

Till statsrådet Åsa Torstensson

Den 19 juli 2007 beslöt regeringen att tillkalla en särskild utredare för att undersöka behovet av ändrade regler för tillståndsgivning, överlåtelse av tillstånd och tillståndens längd enligt lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation. Utredaren skulle även formulera ett förslag till ett politiskt mål för slutanvändares tillgänglighet till mobil och annan trådlös elektronisk kommunikation och utvärdera de samhällsekonomiska effekterna av nuvarande system för tillgång till mobil och trådlös kommunikation, samt vid behov föreslå alternativa former. Därutöver skulle utredaren undersöka behovet av ändrade regler för de radioanvändare som i dag inte betalar avgifter för sin användning, och ta ställning till om det finns behov av sekretesskydd för uppgifter i ansökningar och bud vid inbjudningsförfaranden för tillstånd enligt 3 kap. 8 § LEK. Uppdraget skulle redovisas senast den 30 juni 2008. Samma dag som beslutet utsågs generaldirektören Nils Gunnar Billinger till särskild utredare.

Som experter i utredningen förordnades den 1 november 2007 enhetschefen My Bergdahl, docenten Erik Bohlin, departementssekreteraren Linus Fredriksson, departementssekreteraren Carl Jeding, professorn Ulf Körner, föredraganden Kristin Mattsson Örnulf, militärsakkunnige Carol Paraniak, rättsakkunnige Helene Ramqvist och kanslirådet Helena Strömbäck. Carol Paraniak entledigades fr.o.m. den 7 mars 2008 och militärsakkunnige Göran Bäck förordnades som expert från samma dag.

Den 1 oktober 2007 utsågs experten i EU-frågor Marcus Boklund till huvudsekreterare. Den 15 oktober 2007 utsågs kammarrättsassessorn Malen Lindman till sekreterare, och den 16 oktober 2007 utsågs utredaren Anders Hintze till sekreterare.

Genom tilläggsdirektiv den 29 maj 2008 förlängdes utredningstiden så att utredaren istället för den 30 juni skulle redovisa sitt uppdrag senast den 31 juli 2008.

Utredningen, som har tagit namnet Frekvensutredningen, överlämnar härmed betänkandet SOU 2008:72 *Effektiva signaler*.

Härigenom är utredningens arbete avslutat.

Stockholm den 31 juli 2008

Nils Gunnar Billinger

Marcus Boklund
Anders Hintze
Malen Lindman

Innehåll

Sammanfattning	9
Summary	17
Författningsförslag	25
1 Uppdraget och dess genomförande	37
1.1 Utredningens uppdrag	37
1.2 Utredningens arbete	38
2 Allmän beskrivning av området för utredning	39
2.1 Historik	39
2.2 Vad är radiospektrum?.....	42
2.2.1 Inledning	42
2.2.2 Radiovågor och radiofrekvenser	44
2.2.3 Sändnings- och mottagningsteknik	52
2.3 Användningen av radiospektrum	55
2.3.1 Bakgrund	55
2.3.2 Allokering och tilldelning	57
2.3.3 Den svenska frekvensplanen	59
2.3.4 Hur radiospektrum blivit en begränsad resurs	66
2.3.5 Radiospektrum har ett värde.....	67
2.4 Teknikutvecklingen och framtiden.....	78
2.4.1 Framtidens frekvensbehov	78
2.4.2 Vad påverkar den framtida efterfrågan på frekvenser?	80
2.4.3 Scenarier	99

2.5	Olika metoder för att tilldela radiofrekvenser.....	105
2.5.1	Centralstyrning	105
2.5.2	Radiospektrummarknader	106
2.5.3	Tillståndsfri användning	110
2.5.4	Tre svenska fallstudier	112
2.6	Gällande rätt	126
2.6.1	Internationell samordning.....	126
2.6.2	EU-regelverket för elektronisk kommunikation	127
2.6.3	Översynen av EU-regelverket.....	140
2.6.4	Lagen om elektronisk kommunikation	147
2.6.5	Grundlagarna.....	148
2.6.6	Sekretessregler vid radiospektrumförvaltning	150
3	En ny modell för radiospektrumförvaltning	153
3.1	Önskvärd modell i sammanfattning.....	153
3.2	Generella överväganden	154
3.2.1	Utvecklingen ändrar förutsättningarna	154
3.2.2	Radiospektrums värde ökar.....	155
3.3	Brister med nuvarande modell för radiospektrumförvaltning	156
3.3.1	Sammanfattning	156
3.3.2	Närmare om brister med nuvarande modell.....	157
3.4	Behovet av en ny modell.....	161
3.4.1	Inledning.....	161
3.4.2	Reglernas syfte	161
3.4.3	Frekvensförvaltningen ska styras av ett effektivitetsmål.....	164
3.4.4	Övriga principer.....	169
3.4.5	Överväganden om metoder för att tilldela radiofrekvenser.....	174
3.4.6	Konkurrensaspekter.....	179
3.4.7	Övergångsbestämmelser.....	181
4	Närmare överväganden och förslag i de enskilda frågorna.....	183

4.1	Det ska gå att ringa och nå Internet överallt när som helst.....	183
4.1.1	Gällande politiska mål	184
4.1.2	Nuvarande situation	191
4.1.3	Överväganden och förslag.....	204
4.1.4	Medel.....	221
4.1.5	Styrning och uppföljning	229
4.2	Upphandling är bättre än täckningskrav	231
4.2.1	Bakgrund	232
4.2.2	Analys av täckningskrav	232
4.2.3	Slutsats om täckningskravens betydelse för utbyggnad.....	242
4.2.4	Alternativ för att åstadkomma täckning	243
4.2.5	Slutsatser och förslag.....	260
4.3	Försvaret bör också betala för sin användning.....	263
4.3.1	Bakgrund	263
4.3.2	Överväganden	274
4.3.3	Slutsatser och förslag.....	282
4.4	Effektiviteten bör styra tillståndsprövningen	286
4.4.1	Bakgrund och nuläge	286
4.4.2	Överväganden och förslag.....	292
4.5	Det bör bli lättare att köpa och hyra radiofrekvenser	303
4.5.1	Nuvarande regler	304
4.5.2	Överväganden	305
4.5.3	Förslag.....	308
4.6	Tillståndstider bör medföra ett effektivt resursutnyttjande	308
4.6.1	Bakgrund och nuläge	309
4.6.2	Modeller för hantering av tillståndstider.....	316
4.6.3	Internationell jämförelse	319
4.6.4	Överväganden och förslag.....	323
4.7	Ökat sekretesskydd behövs vid auktioner	340
4.7.1	Bakgrund	340
4.7.2	Överväganden	343
4.7.3	Slutsatser	345
5	Författningskommentar	347

5.1	Särskilda kommentarer till förslagen om ändringar i LEK	347
5.2	Överväganden om övergångsregler och ikraftträdande	352
6	Konsekvenser av förslagen	355
6.1	Kommittéförordningens krav på konsekvensanalyser	355
6.1.1	Kommittéförordningens krav	355
6.1.2	Statsfinansiella konsekvenser	355
6.1.3	Sysselsättning och offentlig service	356
6.1.4	Konsekvenser för brottsligheten.....	357
6.1.5	Konsekvenser för små företag.....	357
6.1.6	Konsekvenser för jämställdhet.....	358
6.1.7	Konsekvenser för att nå integrationspolitiska mål ...	358
6.2	Administrativa kostnader	358
6.3	Övriga konsekvenser.....	359
6.3.1	EU-direktiven för elektronisk kommunikation.....	359
6.3.2	Översynen av EU-direktiven	359
6.3.3	Miljö och samhällsplanering.....	360
6.3.4	Personlig integritet	361

Bilagor

Bilaga 1	Kommittédirektiv 2007:111	363
Bilaga 2	Utvärdering av metoder för spektrumförvaltning.....	373
Bilaga 3	Investeringskostnader och driftskostnader vid utbyggnad mot 100 % mobil yttäckning i Sverige	431
Bilaga 4	Dimensionering och kostnad för utbyggnad av UMTS.....	489
Bilaga 5	Scenarioanalys – framtida efterfrågan på radionätkapacitet	555
Bilaga 6	Ordlista och förkortningar	617

Sammanfattning

Teknik- och marknadsutvecklingen har avsevärt ändrat förutsättningarna för trådlös kommunikation och radiospektrumförvaltning. Det behövs nya, framtidssäkra spelregler på radiospektrumområdet som kan ta tillvara och främja en positiv utveckling som är av stor betydelse för samhället. Det krävs också tydligare politiska ramar både för radiospektrumförvaltningen och för tillgängligheten till mobil och annan trådlös kommunikation. Nedan sammanfattas mina förslag och de skäl som framgår av kapitel 4. Här sammanfattas också den konceptuella spektrumförvaltningsmodell som framgår av kapitel 3 och som utgör en gemensam principiell grund för alla mina förslag.

Det ska gå att ringa och nå Internet överallt när som helst

Förslag: Målsättningen ska för det första vara att det alltid ska gå att använda mobil taltelefoni och en grundläggande datakommunikationstjänst till överkomliga priser där man befinner sig inom Sveriges gränser. För det andra bör hela Sveriges befolkning ha möjlighet att använda trådlöst bredband i sin bostad och på fasta arbetsställen senast år 2013. Regeringen bör vid utgången av 2013 utvärdera i vilken utsträckning målen har uppnåtts.

Huvudsakliga skäl: Användningen av telefoni och datakommunikation begränsar sig i allt mindre utsträckning till bostäder och fasta arbetsställen. Sverige ska enligt de politiska målen ligga i framkant när det gäller tillgång till elektroniska kommunikationer. Ett bredare perspektiv bör anläggas på frågan om tillgänglighet utan begränsning av den nuvarande rättsliga ramen för samhälls-

omfattande tjänster. Ett svenskt mål bör därför vara att användares behov av kommunikation inom Sverige tillgodoses oavsett tid, plats och förflyttning. Fullständig yttäckning är inte praktiskt möjlig. Utgångspunkten bör därför vara användarens upplevelse av tillgång till taltelefoni och en grundläggande datakommunikationstjänst som bibehålls oberoende av tid, plats och förflyttning inom Sverige. Priset för kommunikationen bör vara oberoende av platsen.

Det är osannolikt att någon marknadsdriven uppgradering eller nyanläggning av trådbunden infrastruktur sker i någon större utsträckning i eftersatta områden utanför tätorter, inklusive småorter, fram till och med 2013. Fasta, i betydelsen stationära, bredbandsanslutningar tillhandahålls i dag i första hand genom tråd. Trådlöst bredband har dock en mycket viktig roll att spela i situationer där det under en överskådlig tid saknas ekonomiska förutsättningar för trådbunden anslutning. De bostäder och fasta arbetsställen som i dagsläget inte kan få bredband bör därför till 2013 tillförsäkras möjlighet till trådlös bredbandsanslutning. Detta bör vara en anslutning med betydligt högre kapacitet än den grundläggande mobila kommunikationstjänst som beskrivs i det föregående stycket.

Upphandling är bättre än täckningskrav

Förslag: I de fall riksdag och regering anser att det är viktigt att mobil eller annan trådlös kommunikation erbjuds även i delar av landet där det inte finns incitament att erbjuda sådana tjänster på kommersiell basis bör det i första hand prövas om detta kan ske via en upphandling som finansieras via offentliga medel, eller genom en fond som exempelvis byggs upp med auktionsintäkter. Om täckning ska ställas som villkor för tillstånd bör i framtiden sådana beslut fattas av regeringen.

Huvudsakliga skäl: Både auktioner och upphandling leder till en fungerande prisbildning och därmed en effektiv fördelning och användning av radiospektrum. Upphandling är framförallt lämpligt när en infrastruktur, vilken det inte finns något kommersiellt intresse att bygga ut ytterligare, behöver kompletteras med ytterligare täckning. I ett typfall dröjer det troligen flera år från det att en utbyggnad inleds till att sådan kompletterande täckning kan

ske. Om en snabb utbyggnad, även i delar av landet där någon utbyggnad inte kommer ske utifrån kommersiella överväganden, är av vikt bör istället auktioner där tillstånd är villkorade med täckningskrav användas som verktyg. Mot bakgrund av mobil och annan trådlös kommunikations stora betydelse för privatpersoner, företag och myndigheter, bör framtida beslut om sådana täckningskrav fattas på politisk nivå.

Försvaret bör också betala för sin användning

Förslag: Försvarmakten bör betala avgifter för sin användning av radiofrekvenser i syfte att skapa en god resurshushållning. Avgifterna ska vara så höga att de fungerar som ett ekonomiskt styrmedel. Processen som leder fram till den s.k. frekvensupplåtelseplan där PTS beslutar om frekvenstilldelningen för Försvarmakten, bör regleras. PTS ska också årligen återrapportera till regeringen hur mycket frekvensutrymme som frigjorts för annan användning respektive hur mycket som upplåtits för militärt bruk och bakgrunden till fattade beslut.

Huvudsakliga skäl: Radiospektrum är begränsat. Försvarmakten disponerar en ansenlig del av denna värdefulla resurs. Mot denna bakgrund är det viktigt att så långt möjligt tillse att det frekvensutrymme som Försvarmakten disponerar utnyttjas samhällsekonomiskt effektivt, och att radiofrekvenser frigörs där så inte är fallet. Det finns därmed behov av incitament som tydliggör radiospektrums värde i förhållande till andra resurser. För att säkerställa att Försvarmakten tilldelas de frekvensband de har behov av, och att frekvensband som inte utnyttjas för militära ändamål frigörs för andra ändamål, är det nödvändigt att tillståndsmyndighetens beslut om frekvenstilldelning står på en solid grund. Av rättssäkerhetsskäl bör denna tilldelningsprocess regleras tydligt och regelbundet följas upp.

Effektiviteten bör styra tillståndsprövningen

Förslag: Tillstånd ska kunna ges för definierade delar av radiospektrum. En ny tillståndstyp, blocktillstånd, som avser hela eller delar av sammanhängande frekvensblock, införs. Kravet på ny eller väsentligt ändrad radioanvändning som förutsättning för att tillämpa ett urvalsförfarande där efterfrågan på frekvenser överstiger tillgången tas bort.

Huvudsakliga skäl: Effektivitet ska i första hand vara styrande vid tillståndsgivning. Vägledande för all frekvenstilldelning, oavsett tilltänkt användningsområde, bör vara ett effektivt utnyttjande av den begränsade resurs som radiospektrum utgör. En av tillståndsmyndighetens viktigaste uppgifter är att verka för att radiospektrum används effektivt genom att bl.a. ge utrymme för rimligt störningsfri kommunikation, och att tillgodose användares intressen genom att möjliggöra ett varierat utbud av teknik och tjänster. Mina förslag är avsedda att säkerställa att så kan ske.

Det bör bli lättare att köpa och hyra radiofrekvenser

Förslag: Uthyrning av tillstånd bör uttryckligen tillåtas på samma grunder som överlåtelse. Utöver vad som följer av den dubbla tillståndsplikten för rundradiosändningar ska annan prövning än huruvida det finns skäl att anta att transaktionen inverkar menligt på konkurrensen inte ske vid överlåtelse eller uthyrning.

Huvudsakliga skäl: Radiospektrum är en allt viktigare förutsättning för elektronisk kommunikation. Efterfrågan på radiospektrum ökar, vilket gör det allt viktigare att fördela radiofrekvenser på effektivt möjligast sätt. Överlåtelse och uthyrning är ett sätt att öka utbudet av radiospektrum. Om det finns möjlighet att överlåta och hyra ut radiofrekvenser underlättas också inträdet för nya aktörer på marknader för elektronisk kommunikation. Med ett större utbud och fler aktörer på marknaden för radiospektrum kommer prisbildningen att fungera bättre vilket i sin tur kommer leda till en mer effektiv fördelning av frekvensutrymmet.

Tillståndstider bör medföra ett effektivt resursutnyttjande

Förslag: Tillstånd som tilldelats enligt 3 kap. 8 § LEK, dvs. där efterfrågan är större än utbudet, ska tas tillbaka vid tillståndstidens utgång. Huvudregeln bör dock vara rullande tillståndstider. När ett incitamentsskapande avgiftssystem tagits fram bör rullande tillståndstider gälla även för tillstånd där efterfrågan är större än utbudet. Lagen bör ändras så att kravet på viss tillståndstid tas bort, uppsägning medges och det blir tydligt att ingen presumtion för förlängning ska föreligga. Särskilda grunder bör anges för uppsägning av tillstånd.

Huvudsakliga skäl: Den osäkerhet om förlängning som råder i dag ger hög risk vid investeringar, osäkerhet på andrahandsmarknaden, otydlighet och intransparens vid slutet av tillståndstiden och höjda inträdeströsklar vid omprövningstillfället. Rullande tillståndstider maximerar däremot förutsebarhet, minimerar risk, ökar värdet på tillstånden och medför ett minimum av administrativ kostnad. Samtidigt medför rullande tillståndstider en risk för att befintliga tillståndshavare kontrollerar frekvenstillgången på ett sätt som missgynnar konkurrensen. Tillstånd som tilldelas enligt 3 kap. 8 § LEK – där efterfrågan är större än utbudet – bör därför tas tillbaka vid tillståndstidens utgång. Detta ger transparens och gör att nya aktörer kan få tillgång till attraktiva frekvenser samtidigt som en senare övergång till rullande tillståndstider möjliggörs då ett system med incitamentsskapande avgifter tagits fram. De närmare formerna för ett sådant system bör utredas i särskild ordning.

Ökat sekretesskydd behövs vid auktioner

Förslag: Lagen bör ändras så att sekretess gäller i ärende om meddelande av tillstånd att använda radiofrekvenser efter allmän inbjudan till ansökan för uppgifter i ansökningar och bud eller som i övrigt hänför sig till ärendet, om det kan antas att intresset av konkurrens i auktionen motverkas om uppgiften röjs.

Huvudsakliga skäl: Intresset av konkurrens som ett medel för att uppnå effektivitet i radiospektrumanvändningen är det grundläggande skälet för att tillämpa ett inbjudningsförfarande. En förutsättning för att åstadkomma ett tillfredställande sekretesskydd för uppgifter i samband med inbjudningsförfarande enligt 3 kap. 8 § LEK är en mycket extensiv tolkning av nuvarande 8 kap. 6 § SekrL på så sätt att den enskilde skulle kunna bedömas lida skada vid ett utlämnande av uppgifter (därför att förfarandet inte sker på ett sätt som främjar konkurrensen). En ytterligare brist är att beslut inte kan beläggas med sekretess. Eftersom konkurrens är ett medel för att uppnå effektivitet i radiospektrumanvändningen torde det också betraktas som ett allmänt ekonomiskt intresse. Syftet med de nya bestämmelser jag föreslår är att möjliggöra sekretess under hela inbjudningsförfarandets gång.

Principiella grunder

Radiospektrum är ett samhällskritiskt område som ökar i betydelse. Det saknas dock enligt min mening en tydligt formulerad politisk inriktning för området. En övergripande modell för en effektiv och framtidssäker radiospektrumförvaltning bör följa nedanstående principer, som utgör grunder för de förslag i enskilda frågor som jag redovisat ovan. Dessa principer utgör inte förslag i sig. Jag anser samtidigt att lagstiftning om en nationell radiospektrumpolicy bör övervägas.

1. Spektrumförvaltning behövs då utrymmet för användning av frekvenser är begränsat i förhållande till efterfrågan och det utan reglering finns risk för skadliga störningar.
2. Målet med spektrumförvaltningen bör ytterst vara en så samhällsekonomiskt effektiv användning som möjligt på lång sikt. Andra politiska mål bör åstadkommas med andra medel.
3. Utgångspunkten bör fortsatt vara att – inom ramarna för 1. och 2. – i största möjliga mån tillgodose var och ens efterfrågan på radiospektrum.
4. Det huvudsakliga instrumentet för spektrumförvaltning är tillstånd. Detta kan avse användning av ett visst frekvensutrymme eller av en radiosändare.
5. Undantag från tillståndsplikt ska ges i de fall det är möjligt.

6. Om efterfrågan på användning av ett visst frekvensutrymme överstiger utbudet (i form av det tillgängliga utrymmet), bör marknadsmekanismer användas för att fördela tillstånden.
7. För att maximera användares frihet att utnyttja spektrum och underlätta handel med frekvenser bör tillstånden vara utformade så att de är så teknik- och tjänsteneutrala som möjligt.
8. Tillståndsgivningen bör präglas av maximal transparens, objektivitet, förutsägbarhet, långsiktighet, icke-diskriminering och ett minimum av administrativa kostnader så att effektiv användning och konkurrens främjas.
9. Internationell samordning ska i tillämpliga fall stödja dessa principer.
10. Flera metoder behövs för att uppnå målet. Ambitionen bör vara att öka användningen av marknadsmekanismer och undantag från tillståndsplikt.

Summary

Technology and market developments have changed the conditions for wireless communications and radio spectrum management significantly. There is a need for new, future-proof rules in the field of radio spectrum that safeguard and promote positive developments of great importance to society. A clearer political framework is also needed for both radio spectrum management and accessibility to mobile and other wireless communications. My proposals and their main reasons are summarized below. Also summarized is the conceptual spectrum management model upon which all my proposals are principally founded.

It should be possible to make voice calls and use the Internet anytime, anywhere

Proposal: Firstly, as a goal it should always be possible to use mobile telephony and a basic data communication service at an affordable price wherever you find yourself within Sweden's borders. Secondly, all of Sweden's population should have the possibility to use wireless broadband in their homes and work places at fixed locations by 2013 at the latest. The national government should evaluate to what degree these goals have been fulfilled by the end of 2013.

Main reasons: The use of voice telephony and data communications is to a continuously lesser extent limited to homes and work places at fixed locations. In accordance with national policy aims, Sweden shall be at the forefront in terms of accessibility to electronic communications services. A broader perspective must be applied to the question of accessibility, without limitation to the current Universal Service framework. Consequently, the goal in

Sweden should be that the communication needs of users should be met regardless of time, location and movement. Full surface coverage is for practical reasons not possible. The starting point should therefore be the user's experience of access to voice telephony and a basic data communication service which is maintained regardless of time, location and movement within Sweden. The price of such a service should not depend on the location.

It is unlikely that any major market driven upgrade or new construction of wireline infrastructure will take place in areas outside of population centres before 2013. Fixed, meaning stationary, broadband access is currently mainly supplied by wire. However, wireless broadband has a significant role to play in situations where economic conditions will not for the foreseeable future allow wireline access. Those homes and work places at fixed locations which currently cannot get broadband access should therefore by 2013 be ensured wireless access. Such access should be of a significantly higher capacity than the basic communication service described in the previous paragraph.

Procurement is better than coverage requirements

Proposal: Where parliament and the national government consider it important that mobile or other wireless communications are supplied in areas of the country where there are no commercial incentives to supply them, it should in the first instance be considered whether this can be done through procurement financed by public funds, or by for example a spectrum auction fund. If coverage requirements are to be set in the future, the decision to do so should be made by the national government.

Main reasons: Both auctions and procurement lead to the correct pricing of – and thereby an efficient distribution and good usage of – radio spectrum. Procurement is above all appropriate when an infrastructure which there are no commercial incentives to deploy further needs to be supplemented by additional coverage. From the point in time where deployment is begun it will probably be several years before such this situation occurs. If a quick deployment – also in those parts of the country where no commercial build-out

will take place – is important, auctions with coverage requirements attached to licences should instead be used. In the light of the importance of mobile and other wireless communications to individuals, business and public services, any future decisions regarding coverage requirements should be taken by the national government.

The defence should also pay for its use

Proposal: The Swedish Armed Forces should pay fees for their use of frequencies in order to create an efficient use of resources. The fees should be high enough to function as an economic means of control. The process leading up to the so-called frequency assignment plan, by which PTS decides on the frequency allotment for the Swedish Armed Forces, should be codified. PTS should also on a yearly basis report to the national government on how much frequency space has been set free for others uses and how much has been made available for military use, and the reasons for those decisions.

Main reasons: The radio spectrum is limited. The Swedish Armed Forces dispose of a significant part of this valuable resource. Against this background it is important to ensure as far as possible that the frequencies The Swedish Armed Forces dispose of are used in an economically efficient way, and that spectrum is freed up where this is not the case. Consequently, there is a need for incentives that clarify the value of radio spectrum in relation to other resources. In order to ensure that the Swedish Armed Forces are assigned the frequency bands that they need, and that frequency bands which are not used for military purposes are made available for other purposes, it is necessary that the licensing authority's frequency assignment decision stands on solid ground. For reasons of legal certainty, the process leading up to the frequency assignment plan should be codified and regularly followed up.

Spectrum licensing should be guided by efficiency

Proposal: It should be possible to grant licences for defined parts of the radio spectrum. A new licence type, the block licence, which is granted for a whole or parts of a contiguous frequency block, is introduced. The requirement of new or significantly changed radio usage in order to allow the use of competitive selection procedures is removed.

Main reasons: Efficiency should be the primary guiding principle of spectrum licensing. The main principle of all frequency assignment, regardless of intended use, should be the efficient use of the limited resource that is the radio spectrum. One of the most important tasks of the licensing authority is to promote the efficient use of spectrum by inter alia ensuring reasonably interference free communication, and to accommodate users' interests by enabling a varied supply of technologies and services. My proposals aim to ensure that this can happen.

It should become easier to buy and lease radio frequencies

Proposal: The leasing of licences should be explicitly allowed on the same grounds as transfers. Except as regards the double licence requirement for broadcasting services, transfers or leases of licences shall only be denied if there are reasons to assume that the transaction will harm competition.

Main reasons: Spectrum is an increasingly important precondition for electronic communications. Demand for radio frequencies is increasing, making it all the more important to distribute such frequencies in the most efficient way possible. Transfers and leasing are good ways to increase radio spectrum supply. The possibility to transfer and lease radio frequencies also facilitates the entry of new players in electronic communications markets. With greater supply and more players in radio spectrum markets, the pricing will be more accurate, which in turn will lead to a more efficient distribution of spectrum.

Licence periods should entail an efficient use of resources

Proposal: Licences awarded after a competitive selection procedure should be returned when they expire. Rolling licence terms should however be applied as the main rule. When an incentive-based system of licence fees has been put in place, rolling terms should also apply to licences awarded after a competitive selection procedure. The law should be changed so as to remove the requirement that licences be set for a fixed term, to allow a notice period before recalling the licence, and to make clear that there is no presumption of licence renewal at expiry. Special criteria should be defined for when a recall notice can be given.

Main reasons: The current uncertainty regarding licence renewal at expiry increases investment risks, uncertainty on secondary trade markets, lack of transparency towards the end of the licence period and barriers to entry in the selection process. Rolling licence terms, on the other hand, maximise foreseeability, minimises risk, increases the value of licences and creates a minimum of administrative cost. At the same time, rolling licence terms entail the risk that current licence holders control frequencies in a way that is detrimental to competition. Licences awarded after a competitive selection procedure – where demand exceeds supply – should therefore be returned at the time of their expiry. This creates transparency and makes attractive frequencies available for new entrants, while enabling a subsequent transition to rolling licence terms when a system of incentive-based licence fees has been developed. The details of such a system should be worked out separately.

Increased confidentiality is needed at auctions

Proposal: The law should be changed in order to provide confidentiality in matters of licence assignment through a competitive selection procedure as regards information in applications and bids or which otherwise relates to the matter, if it can be assumed that revealing the information would be detrimental to the interest of a competitive auction.

Main reasons: The interest of competition as a means to achieve efficiency is the overarching reason for a competitive selection procedure. A precondition for a satisfactory confidentiality protection for information related to competitive selection procedures according to the Swedish Electronic Communications Act is a very extensive interpretation of the closest applicable rule in the Swedish Confidentiality Act, in such a way that an individual suffers harm should the information be given up (because the procedure would then not be undertaken in a way as to promote competition). An additional flaw is that decisions cannot be made confidential. Since competition is a means to achieve efficiency in spectrum usage, it should also be regarded as a public economic interest. The purpose of the new rules is to enable confidentiality throughout the entire competitive selection procedure.

The ideal model in brief

Radio spectrum is a critical area for society, and its importance is increasing. However, as I see it this area lacks a clearly formulated policy. A general model for an efficient and future-proof radio spectrum management should follow the principles set out below, which constitute grounds for the individual proposals I have outlined above. These principles are not proposals by themselves. However, it is my view that legislation on a national radio spectrum policy should be considered.

1. Radio spectrum management is necessary when the available space for radio frequency usage is limited in relation to demand, and there is a risk of harmful interference without regulation.

2. The goal of spectrum management should ultimately be the most economically efficient use in the long term. Other political goals should be achieved by other means.
3. The starting point should still – subject to 1. and 2. above – be to meet everyone’s radio spectrum usage needs to the greatest possible extent.
4. The main instrument of spectrum management is licensing. This could concern a certain frequency space or a radio transmitter.
5. Licence exemption should be applied where possible.
6. If demand for use of a certain frequency space exceeds supply (in terms of the spectrum available), market mechanisms should be used to award the licences.
7. In order to maximise the freedom to make use of radio spectrum, licences should be designed in order to facilitate trade and so that they are as technology- and service neutral as possible.
8. Licensing should be characterised by maximal transparency, objectivity, predictability, non-discrimination, a long-term perspective and a minimum of administrative cost in order to promote efficient use and competition.
9. International harmonisation should support these principles as appropriate.
10. Several methods are needed in order to achieve the goal. The ambition should be to increase the use of market mechanisms and licence exemption.

Författningsförslag

1 Förslag till lag om ändringar i LEK

Härigenom föreskrivs i fråga om lag (2003:389) om elektronisk kommunikation

att 3 kap. 1, 6–8, 11, 12 och 23 §§ ska ha följande lydelse,
att det i 3 kap. ska införas 3 nya paragrafer, 11a, 12a och 24 §§,
att 7 kap. 6–7 §§ ska ha följande lydelse,
att det i 7 kap. ska införas 1 ny paragraf, 6a §
samt att underrubrikerna till 3 kap. ska ha följande lydelse,

Nuvarande lydelse

Föreslagen lydelse

3 kap. Rätt att använda radiofrekvenser och nummer

Radiosändare

Tillstånd att använda radiosändare

Tillstånd att använda *radiofrekvenser eller radiosändare*

1 §

För att här i landet eller på ett svenskt fartyg eller luftfartyg utomlands få använda radiosändare krävs tillstånd enligt bestämmelserna i detta kapitel.

För att här i landet eller på ett svenskt fartyg eller luftfartyg utomlands få använda radiosändare *eller radiofrekvenser utan särskilt tillstånd för radiosändare (blocktillstånd)* krävs tillstånd enligt bestämmelserna i detta kapitel.

6 §

Tillstånd att använda radiosändare *skall* beviljas, om

Tillstånd att använda radiosändare *ska* beviljas, om *användningen utgör en samhällsekonomiskt effektiv användning av radiospektrum, och*

1. det kan antas att radiosändaren kommer att användas på ett sådant sätt att risk för otillåten skadlig störning inte uppkommer,

2. radiosändaren, tillsammans med avsedd radiomottagare, är så beskaffad i tekniskt hänseende att den uppfyller rimliga krav på en effektiv frekvensanvändning och på möjligheten att verka i en miljö som den är avsedd för,

3. *radioanvändningen utgör en effektiv användning av frekvensutrymmet,*

4. det kan antas att radioanvändningen inte kommer att hindra sådan radiokommunikation som är särskilt viktig med hänsyn till den fria åsiktsbildningen,

5. radioanvändningen inte kommer att ta i anspråk frekvensutrymme som behövs för att upprätthålla en rimlig beredskap för utveckling av befintliga och nya radioanvändningar eller frekvensutrymme för vilket radioanvändningen har harmoniserats i enlighet med internationella avtal som Sverige har anslutit sig till eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,

6. det kan antas att radioanvändningen inte kommer att inkräkta på det frekvensutrymme som behövs för verksamhet som avses i 3 §, och

3. det kan antas att radioanvändningen inte kommer att hindra sådan radiokommunikation som är särskilt viktig med hänsyn till den fria åsiktsbildningen,

4. radioanvändningen inte kommer att ta i anspråk frekvensutrymme som behövs för att upprätthålla en rimlig beredskap för utveckling av befintliga och nya radioanvändningar eller frekvensutrymme för vilket radioanvändningen har harmoniserats i enlighet med internationella avtal som Sverige har anslutit sig till eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,

5. det kan antas att radioanvändningen inte kommer att inkräkta på det frekvensutrymme som behövs för verksamhet som avses i 3 §, och

7. det inte med hänsyn till att sökanden tidigare har fått tillstånd återkallat eller något annat liknande förhållande finns skälig anledning att anta att radiosändaren kommer att användas i strid med tillståndsvillkoren.

Tillstånd att använda radiosändare för utsändningar som kräver tillstånd enligt annan lag eller enligt bestämmelser meddelade med stöd av annan lag, får meddelas endast om sådant tillstånd föreligger.

6. det inte med hänsyn till att sökanden tidigare har fått tillstånd återkallat eller något annat liknande förhållande finns skälig anledning att anta att radiosändaren kommer att användas i strid med tillståndsvillkoren.

7 §

Antalet tillstånd som beviljas inom ett frekvensutrymme får begränsas, om det är nödvändigt för att garantera en effektiv användning av radiofrekvenser.

Antalet tillstånd som beviljas inom ett frekvensutrymme får begränsas om det är nödvändigt för att garantera en effektiv användning av radiofrekvenser.

När antalet tillstånd begränsas får tillstånd att använda radiofrekvenser för ett visst frekvensutrymme i visst geografiskt område meddelas utan krav på särskilt tillstånd att använda radiosändare (blocktillstånd) om förutsättningarna enligt 6 § i övrigt är uppfyllda.

Ett beslut att begränsa antalet tillstånd *skall* omprövas så snart det finns anledning till det.

Ett beslut att begränsa antalet tillstånd *ska* omprövas så snart det finns anledning till det.

8 §

När det uppkommer fråga om att meddela tillstånd att använda radiosändare för nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar och det kan antas att det frekvensutrymme som kan avsättas för verksamheten inte är till-

När antalet tillstånd har begränsats enligt 7 § och det kan antas att det tillgängliga frekvensutrymmet inte är tillräckligt för att ge tillstånd åt alla som vill och skulle kunna använda frekvensutrymmet, ska prövning ske efter

räckligt för att ge tillstånd åt alla som vill och skulle kunna bedriva sådan verksamhet, skall prövning ske efter allmän inbjudan till ansökan, om inte särskilda skäl föranleder annat. Detsamma gäller när det frekvensutrymme som avsatts för en viss radioanvändning utökas eller på annat sätt medger att ytterligare tillstånd meddelas.

allmän inbjudan till ansökan, om inte särskilda skäl föranleder annat. Detsamma gäller när det frekvensutrymme som avsatts för en viss radioanvändning utökas eller på annat sätt medger att ytterligare tillstånd meddelas.

Första stycket gäller inte sådan radioanvändning som

1. huvudsakligen avser utsändning till allmänheten av program i ljudradio eller annat som anges i 1 kap. 1 § tredje stycket yttrandefrihetsgrundlagen,

2. är avsedd för privat bruk, eller

3. behövs för verksamhet som bedrivs i syfte att tillgodose allmän ordning, säkerhet eller hälsa.

Prövning enligt första stycket *skall* ske efter ett jämförande urvalsförfarande, efter ett anbuds-förfarande där det pris sökanden är villig att betala för tillståndet *skall* vara utslagsgivande eller efter en kombination av dessa förfaranden.

Prövning enligt första stycket *ska* ske efter ett jämförande urvalsförfarande, efter ett anbuds-förfarande där det pris sökanden är villig att betala för tillståndet *ska* vara utslagsgivande eller efter en kombination av dessa förfaranden.

Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter om innehållet i en allmän inbjudan enligt första stycket, vilken radioanvändning som omfattas av undantaget i andra stycket 3 och om förfarande enligt tredje stycket.

11 §

Tillstånd att använda radiosändare får förenas med villkor om

1. det frekvensutrymme som tillståndet avser,

2. vilken eller vilka elektroniska kommunikationstjänster eller slag av elektroniska kommunikationsnät eller tekniker som tillståndet avser,

3. *täckning och utbyggnad inom landet,*

4. antennens och i övrigt radiosändarens beskaffenhet,

3. antennens och i övrigt radiosändarens beskaffenhet,

5. det geografiska område inom vilket en mobil radiosändare får användas,

6. var antennen till en fast radiosändare *skall* vara belägen,

7. kompetenskrav för den som *skall* handha radioanläggningen,

8. skyldighet för sökanden att dela frekvensutrymme med annan,

9. sådant som i enlighet med beslut om en harmoniserad användning av radiofrekvenser *skall* uppställas som villkor när den som *skall* tilldelas radiofrekvens har utsetts i enlighet med internationella avtal eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,

10. skyldigheter som följer av tillämpliga internationella avtal i fråga om användning av frekvenser,

11. åtaganden som har gjorts i samband med beviljande av tillstånd enligt 8 §, samt

12. annat som krävs för att säkerställa ett faktiskt och effektivt frekvensutnyttjande.

4. det geografiska område inom vilket en mobil radiosändare får användas,

5. var antennen till en fast radiosändare *ska* vara belägen,

6. kompetenskrav för den som *ska* handha radioanläggningen,

7. skyldighet för sökanden att dela frekvensutrymme med annan,

8. sådant som i enlighet med beslut om en harmoniserad användning av radiofrekvenser *ska* uppställas som villkor när den som *ska* tilldelas radiofrekvens har utsetts i enlighet med internationella avtal eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,

9. skyldigheter som följer av tillämpliga internationella avtal i fråga om användning av frekvenser *samt*

10. annat som krävs för att säkerställa ett faktiskt och effektivt frekvensutnyttjande.

11a §

Blocktillstånd får förenas med villkor om

1. vilken eller vilka elektroniska kommunikationstjänster eller slag av elektroniska kommunikationsnät eller tekniker som tillståndet avser,

2. skyldighet för sökanden att dela frekvensutrymme med annan,

3. sådant som i enlighet med beslut om en harmoniserad användning av radiofrekvenser ska uppställas som villkor när den som ska tilldelas radiofrekvens har utsetts i enlighet med internationella avtal eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,

4. skyldigheter som följer av tillämpliga internationella avtal i fråga om användning av frekvenser,

5. åtaganden som har gjorts i samband med beviljande av tillstånd enligt 8 §,

6. tekniska villkor, t.ex. i form av radiogränssnitt, och annat som krävs för att säkerställa ett faktiskt och effektivt frekvensutnyttjande samt

7. täckning och utbyggnad inom landet.

Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer beslutar om villkor enligt andra stycket 7.

12 §

Tillstånd *skall* beviljas för en bestämd tid. Giltighetstiden för tillståndsvillkor får vara kortare än tillståndstiden.

Tillstånd som meddelats med stöd av 3 kap. 8 § ska beviljas för en bestämd tid. Även annat tillstånd får tidsbestämmas. Giltighetstiden för tillståndsvillkor får vara kortare än tillståndstiden.

När giltighetstiden för tillstånd och tillståndsvillkor bestäms skall särskilt beaktas

1. framtida förändringar i radioanvändningen,

2. den tid som sändaren är avsedd att användas,

3. den tekniska utveckling som kan väntas,

4. den tid som krävs för att uppnå ett rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen, och

5. sådant tillstånd som enligt 6 § andra stycket utgör förutsättning för tillstånd att använda radiosändare

Tillstånd som meddelats på obestämd tid ska förenas med en uppsägningstid. För sådana tillstånd får också en inledande tidsperiod bestämmas inom vilket tillståndet inte får sägas upp.

Vid uppsägningstidens eller giltighetstidens utgång ska tillståndet återgå.

12a §

När uppsägningstiden eller giltighetstiden för tillstånd och tillståndsvillkor bestäms ska särskilt beaktas

1. framtida förändringar i radioanvändningen,

2. den tid som sändaren är avsedd att användas,

3. den tekniska utveckling som kan väntas,

4. den tid som krävs för att uppnå ett rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen, och

5. sådant tillstånd som enligt 6 § andra stycket utgör förutsättning för tillstånd att använda radiosändare

Överlåtelse av tillstånd

Överlåtelse och uthyrning av tillstånd

23 §

Tillstånd eller del av tillstånd att använda radiosändare eller nummer får överlätas efter medgivande från den myndighet som meddelat tillståndet. Sådant medgivande skall lämnas, om

1. förvärvaren uppfyller de krav som ställts på sökanden i samband med att tillståndet meddelades,

2. det inte finns skäl att anta att överlåtelsen inverkar menligt på konkurrensen,

3. överlåtelsen inte leder till ändrad användning av radiofrekvenserna, om denna är harmoniserad enligt bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen, och

4. det inte finns något annat särskilt skäl mot det.

Förvärvaren övertar överlåtarens rättigheter och skyldigheter enligt denna lag för tiden efter medgivandet. Vid överlåtelse av del av tillstånd skall den överlåtna delen anses som ett nytt tillstånd.

Tillstånd eller del av tillstånd att använda radiosändare, nummer eller frekvenser får överlätas eller hyras ut efter medgivande från den myndighet som meddelat tillståndet. Sådant medgivande ska lämnas, om det inte finns skäl att anta att överlåtelsen eller uthyrningen inverkar menligt på konkurrensen. Vid överlåtelse gäller dessutom att medgivande får lämnas endast om förvärvaren uppfyller de krav som ställts på sökanden i samband med att tillstånd meddelades.

Förvärvaren övertar överlåtarens rättigheter och skyldigheter enligt denna lag för tiden efter medgivandet. Vid överlåtelse av del av tillstånd ska den överlåtna delen anses som ett nytt tillstånd.

Vid uthyrning kvarstår ansvaret för användningen av radiosändaren eller nummer och övriga skyldigheter enligt denna lag på tillståndshavaren.

Vid medgivandet får myndigheten meddela de nya eller ändrade villkor som överlåtelsen föranleder.

En överlåtelse i strid med denna paragraf är *utan verkan*. En överlåtelse eller *uthyrning* i strid med denna paragraf är *ogiltig*.

Närmare föreskrifter

24 §

Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela närmare föreskrifter om att särskild avgift får tas ut av den som med stöd av 3 kap. 3 § använder frekvenser eller radiosändare.

7 kap.

6 §

Ett tillstånd får återkallas och tillståndsvillkor ändras omedelbart, om

1. ett sådant tillstånd som avses i 3 kap. 6 § andra stycket har upphört att gälla, om inte särskilda skäl talar mot en återkallelse,

2. den som har sökt tillståndet har lämnat oriktiga uppgifter eller inte lämnat uppgifter av betydelse för tillståndet,

3. *förändringar inom radio- tekniken eller* ändringar i radioanvändningen på grund av internationella överenskommelser som Sverige har anslutit sig till eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen har medfört att ett nytt tillstånd med samma villkor inte skulle kunna meddelas,

4. tillståndshavaren trots påminnelse inte betalar avgift enligt 8 kap. 17 eller 18 §, eller

5. tillståndshavaren begär att tillståndet *skall* återkallas.

3. ändringar i radioanvändningen på grund av internationella överenskommelser som Sverige har anslutit sig till eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen har medfört att ett nytt tillstånd med samma villkor inte skulle kunna meddelas,

5. tillståndshavaren begär att tillståndet *ska* återkallas.

Tillståndsvillkor får också ändras omedelbart i fall som avses i 3 kap. 23 §.

Ett tillstånd får återkallas enligt första stycket 1–3 endast om ändamålet med återkallelsen inte lika väl kan tillgodoses genom att tillståndsvillkoren ändras.

6a §

Ett tillstånd får sägas upp om

1. ändringar i radioanvändningen på grund av internationella överenskommelser som Sverige har anslutit sig till eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen har medfört att ett nytt tillstånd med samma villkor inte skulle kunna meddelas,

2. användningen medför en ineffektiv fragmentering av radiospektrum till följd av frekvenshandel,

3. förändringar inom radiotekniken medför att ett nytt tillstånd med samma villkor inte skulle kunna meddelas och det finns särskilda skäl med hänsyn till intresset av en effektiv användning av radiofrekvenser eller

4. det finns särskilda skäl med hänsyn till behovet av att säkerställa lagens övergripande mål.

7 §

Ändring av frekvenstilldelning för rundradiosändning får beslutas, om det är nödvändigt för att nya användare *skall* få möjlighet att bedriva sådan verksamhet.

Ändring av frekvenstilldelning för rundradiosändning får beslutas, om det är nödvändigt för att nya användare *ska* få möjlighet att bedriva sådan verksamhet.

En återkallelse av tillstånd eller ändring av tillståndsvillkor på grund av förändringar inom radiotekniken får beslutas endast om det finns synnerliga skäl med hänsyn till intresset av en effektiv användning av radiofrekvenser. I detta sammanhang skall det särskilt beaktas i vilken utsträckning rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen uppnåtts och vilka effekterna blir på tillståndshavarens verksamhet av en återkallelse eller ändring av tillståndsvillkoren.

Ändring av tillståndsvillkor på grund av förändringar inom radiotekniken får beslutas om det finns särskilda skäl med hänsyn till intresset av en effektiv användning av radiofrekvenser. I detta sammanhang ska det särskilt beaktas i vilken utsträckning rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen uppnåtts och vilka effekterna blir på tillståndshavarens verksamhet av en återkallelse eller ändring av tillståndsvillkoren.

2 Förslag till lag om ändringar i sekretesslagen

Härigenom föreskrivs i fråga om sekretesslagen (1980:100) att det i 6 kap. ska införas en ny paragraf, 9 § av följande lydelse.

Nuvarande lydelse

Föreslagen lydelse

6 kap.

9 §

I ärende om meddelande av tillstånd att använda radiofrekvenser efter allmän inbjudan till ansökan gäller sekretess för uppgifter i ansökningar och bud eller som i övrigt hänför sig till ärendet om det kan antas att intresset av konkurrens i auktionen motverkas om uppgiften röjs.

1 Uppdraget och dess genomförande

1.1 Utredningens uppdrag

Utredningen har genom direktiven (dir. 2007:111) Radiofrekvensanvändning och elektronisk kommunikation sammanfattningsvis fått följande uppdrag. Utredaren ska undersöka behovet av ändrade regler för att tillämpa allmän inbjudan till ansökan vid tillståndsgivning enligt lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK), och därvid ta ställning till om det finns skäl att behålla kravet på ny eller väsentligt ändrad radioanvändning för att tillståndsmyndigheten ska få använda ett inbjudningsförfarande. Vid behov ska utredaren lämna förslag till ändringar av andra gällande principer för tillståndsprövningen. Om utredaren finner att nuvarande regler som ligger till grund för tillståndens längd inte är ändamålsenliga ska förslag till förändringar lämnas. Utredaren ska även undersöka behovet av ändrade bestämmelser för överlåtelse av tillstånd. Utredaren ska vidare formulera ett förslag till ett politiskt mål för slutanvändares tillgänglighet till mobil och annan trådlös elektronisk kommunikation, och utvärdera de samhällsekonomiska effekterna av nuvarande system för tillgång till mobil och trådlös kommunikation. Om det bedöms finnas brister i nuvarande system med täckningskrav, ska utredaren föreslå alternativa former för att uppnå täckning. Utredaren ska vidare undersöka behovet av ändrade regler för de radioanvändare som i dag inte betalar avgifter för sin användning enligt 3 kap. 3 § LEK. Utredaren ska slutligen ta ställning till om det finns behov av sekretesskydd för uppgifter i ansökningar och bud vid inbjudningsförfaranden för tillstånd.

Utredaren ska i enlighet med tilläggsdirektiv av den 29 maj 2008 redovisa sitt uppdrag senast den 31 juli 2008. Uppdragets närmare utformning framgår av de ursprungliga direktiven (se bilaga 1).

1.2 Utredningens arbete

Möten har genomförts i syfte att inhämta synpunkter och kunskap från myndigheter, kommuner, radiosystemleverantörer, radiospektrumanvändare såsom bl.a. operatörer, och grupper som representerar slutanvändare på marknader för elektronisk kommunikation. Utredningen har samrått med utredningen Bredband 2013. Flera möten har hållits med sakkunniga på PTS, den myndighet som genom tillämpning av LEK förvaltar radiospektrum. Utredningen har hållit fyra möten med sina experter.

I studiesyfte har utredningen besökt Bryssel, London, Lund och Östersund. På dessa resor har utredningen mött företrädare för kommuner, operatörer, olika intresseorganisationer, länsstyrelser, teknikföretag, Europeiska kommissionen och den brittiska myndigheten för elektroniska kommunikationer och radiospektrumförvaltning, Ofcom. Därutöver har utredningen medverkat i en diskussion om den framtida radiospektrumregleringen med företrädare för den elektroniska kommunikationssektorn.

Professor Ulf Körner har för utredningens räkning beskrivit radiospektrum ur ett teknik- och användarperspektiv. Docent Erik Bohlin gavs av utredningen i uppdrag att utföra en komparativ studie med avseende på olika modeller för att tilldela radiofrekvenser. Företaget Netlight gavs i uppdrag att för utredningen beräkna i vilken utsträckning UMTS-näten skulle ha byggts ut om inga täckningskrav ställts, och kostnader för att utan sådana täckningskrav uppnå en UMTS-täckning som motsvarar dagens. Netlight fick också i uppdrag att beräkna kostnader för att bygga ut befintliga mobilnät mot 100 procents yttäckning. Företaget A-Focus har för utredningen genomfört en scenarioanalysstudie med avseende på framtida användning och efterfrågan på radiospektrum. A-focus har slutligen också på utredningens uppdrag sammanställt en rapport som beskriver befintlig forskning i fråga om radiospektrums samhällsekonomiska värde. Samtliga dessa rapporter har utgjort material för betänkandet. Erik Bohlins studie, Netlights rapporter och A-Focus scenarioanalysstudie finns även i oavkortat skick som bilagor till betänkandet, och är tillsammans med övriga rapporter dessutom tillgängliga i utredningens arkiv.

2 Allmän beskrivning av området för utredning

2.1 Historik

Den första lagstiftningen på teleområdet tillkom redan 1905 och reglerade rätten att använda radiovågor. Därefter ändrades lagstiftningen ett flertal gånger, till dess att radiolagen (1966:755) trädde i kraft den 1 juli 1967 (se nedan). Till skillnad från de flesta andra länder har något formellt nätmonopol aldrig införts i Sverige. Televerket hade dock ett de facto-monopol inom stora delar av telemarknaden. Televerket hade t.ex. länge monopol på anslutning till telenätet, delvis genom viss rättslig reglering. Monopolet avvecklades successivt under 1980-talet. När telelagen (1993:597) trädde i kraft 1993 fanns det i Sverige fem operatörer som erbjöd telefoni till allmänheten och två som erbjöd datatjänster och utlandstelefoni till företag. Ett antal nya företag beviljades då tillstånd och några operatörer inledde verksamhet under slutet av 1995 och början av 1996.

Radiolagen krävde tillstånd för att inneha och använda radiosändare, även ofullständiga sådana och byggsatser för tillverkning av radiosändare. För mottagare har aldrig tillstånd krävts. Telestyrelsen blev 1992 tillståndsgivande myndighet. Utgångspunkten för behovet av tillstånd var en önskan om och behovet av ordning i etern. Lagen innehöll inte några bestämmelser om vad som skulle vara styrande för tillståndsgivningen, endast *att* tillstånd krävdes. Inte heller lagens förarbeten ger något klart besked om detta.¹ I ett senare lagstiftningsärende, rörande skydd mot avlyssning, berördes dock grunderna för tillståndsgivningen på så sätt att tillståndsgivande myndighet vid bedömningen skulle ta hänsyn endast till behovet av ordning i etern.² Man konstaterade att några närmare

¹ Prop. 1966:149.

² Prop. 1975:19.

föreskrifter om normer för provningen inte hade utfärdats och att det som därför fick bli utslagsgivande vid provningen var radiosändarens tekniska kvalitet och önskat frekvensutrymme samt sökandes behov av sändare.

Lagen om radiokommunikation (1993:599, LRK) trädde i kraft 1993 och var tillämplig på användning av radioanläggningar och på användning av radiovågor för kommunikation m.m. Enligt denna lag ankom det på staten att övergripande vårda och skydda möjligheterna till radioanvändning. Anledningen till detta var att radiovågornas utbredning inte håller sig inom nationens gränser. Det krävs därför ett internationellt samarbete för att upprätthålla ordning i etern. I statens uppgift (utövad av tillståndsmyndigheten Post- och telestyrelsen, PTS) ingick att se till att tillgängliga frekvenser, dvs. de ändliga resurserna, användes på ett så effektivt sätt som möjligt. Effektiviteten avsåg enligt förarbetena i första hand teknisk men i viss mån även ekonomisk, synvinkel.

Regeringen beslutade år 1990 att tillsätta en särskild utredare för att utarbeta förslag till en ändrad lagstiftning på telekommunikationsområdet. I utredarens uppgifter ingick bl.a. att skilja återstående delar av Televerkets myndighetsutövning från verket och överväga var de olika myndighetsfunktionerna inom telesektorn skulle förläggas samt att föreslå en telelag. Den grundläggande utgångspunkten var att staten genom en sådan lag skulle ges förutsättningar att styra och kontrollera verksamheten på telekommunikationsområdet så att de telepolitiska målen kunde uppfyllas. Lagen skulle enligt direktiven vara konkurrensneutral och bygga på likabehandling. Resultatet blev telelagen, som trädde i kraft 1993. LRK och telelagen inarbetades 2003 i Lag om elektronisk kommunikation (2003:389, LEK). LRK:s bestämmelser infördes i princip oförändrade i LEK, och återfinns där i ett eget kapitel.

För att kunna sätta LEK och dess tillkomst i sitt rätta sammanhang är det väsentligt att veta något om utvecklingen som lett fram till dagens lagstiftning.

Radioanvändning reglerades fram till 2003 i en särskild lag (radio-lagen och sedermera LRK). Regleringen av telefonverksamhet var i stora delar en fråga för staten där verksamheten reglerades av Televerket (och dess föregångare). Den första moderna lagstiftningen avseende telefonverksamhet tillkom genom telelagen som trädde i kraft 1992. I denna ingick telefoni oavsett överföringsmedium, medan LRK enbart avsåg överföring via radio. Telelagen omfattade vad som allmänt sett kan karaktäriseras som kommer-

siell televerksamhet medan LRK tog sikte på i huvudsak enkelriktade meddelanden till allmänheten. Detta var det grundläggande skälet till att någon gemensam lagstiftning inte föreslogs även om det låg i telelagsutredningens uppdrag att analysera behovet av en gemensam lagstiftning.³ De båda lagstiftningarna hade ursprungligen olika syften; liberalisering av den gemensamma telemarknaden respektive undvikande av skadlig störning gentemot andra stater.

Televerksamheten kom att bli föremål för EG:s samarbete genom gemenskapsrätten (EG-fördraget, Euroatomfördraget och fördraget om kol- och stålunionen). Häri rymdes hela det traditionella gemenskapsarbetet kring den inre marknaden. LRK baserades till största del på det internationella arbete som tas fram genom ITU,⁴ vars egentliga syfte är att allokera frekvensanvändning för att undvika skadliga störningar och åstadkomma tekniskt effektiva användningar av spektrum. Europeiska kommissionen ("kommissionen") antog 1985 en vitbok med program för förverkligande av den inre marknaden och därefter en rad rättsakter på teleområdet, däribland en grönbok om utvecklingen av den gemensamma marknaden för teletjänster och teleutrustning.^{5,6}

Ett av målen i grönboken från 1987 var liberalisering av terminalmarknaden, som vid den tidpunkten var föremål för statliga monopol (detta var det enda rättsliga monopolet på telemarknaden i Sverige). I grönboken föreslås successivt införande av konkurrens på telemarknaderna inom gemenskapen i huvudsak utefter tre riktlinjer: öppet tillhandahållande av infrastrukturen, liberalisering av rätten att tillhandahålla teletjänster och fri rörlighet för teleutrustning. De överväganden som följde av denna utmynnade till en början i ett rådsdirektiv om tillhandahållanden av öppna nät (ONP-direktivet) och två kommissionsdirektiv, ett om konkurrens på marknaderna för teletjänster (tjänstedirektivet) och ett om konkurrens på marknaden för utrustning.

Tjänstedirektivet kom att bli utgångspunkten för gemenskapens åtgärder på teletjänstområdet. Vid denna tidpunkt fanns fortfarande ingen EG-rättslig reglering av radioområdet. Den 24 april 1994 utgav kommissionen en grönbok om en gemensam hållning på mobil- och personkommunikationsområdet för Europeiska

³ Dir. 1991:34.

⁴ Internationella teleunionen, se vidare avsnitt 2.6.1.

⁵ KOM (85) 310 slutlig.

⁶ KOM (87) 290 slutlig.

unionen.⁷ Denna grönbok låg till grund för den fortsatta utvecklingen på mobilområdet. Aktiviteten inom EU med särskild inriktning på radioområdet har varit förhållandevis begränsad. Detta har sin förklaring i det omfattande och mångåriga internationella samarbetet inom framför allt ITU och medlemsstaternas bindande åtagande att efterfölja ITU:s konvention och det däri ingående radioreglementet. EU saknar samtidigt kompetens att reglera sådana områden som inte rör den inre marknaden. För vissa paneuropeiska radiosystem har framtagits direktiv om anvisning av frekvensband. Det gällde i första hand tilldelning av frekvensband för GSM, ERMES och DECT.

Vad gäller GSM ålades medlemsstaterna att se till att nödvändiga planer upprättades så att systemet för GSM skulle kunna uppta ett visst angivet frekvensutrymme inom viss tidsrymd. På så sätt kom radiofrekvensfrågor att bli föremål för det EG-rättsliga regelverket. Något gemenskapsrättsligt mål eller syfte i fråga om frekvensanvändningen i sig behandlades dock inte. De två svenska regelverken kom därför att hanteras separat även i den svenska tillämpningen. För att bedriva televerksamhet krävdes tillstånd enligt telelagen och för att kunna göra det via radio (i form av bl.a. mobila teletjänster) krävdes dessutom radiotillstånd enligt LRK. Eftersom det gemenskapsrättsliga intresset av en fungerande inre marknad skulle främjas av konkurrens kom den svenska lagstiftningen att anpassa de regler som gällde för mobiltelefoniverksamhet, dvs. telefoni via radio, att ha konkurrens som en del av kriterierna för tillstånd. Denna ordning gällde överhuvudtaget inte avseende radioanvändning.

2.2 Vad är radiospektrum?

2.2.1 Inledning

Radiovågor förekommer naturligt i omgivningen. Radiospektrum betraktas allmänt som en naturresurs. Naturresurser brukar ibland definieras som ekonomiskt brukbara resurser som finns inom ett geografiskt område. Ur ett funktionellt perspektiv kan radiospektrum beskrivas som en insatsvara för produktion av bl.a. kommunikationstjänster. Det kan också beskrivas som en ändlig gemensam resurs. Jämförelser kan göras med andra naturresurser

⁷ KOM (94) 145 slutlig.

som mark. Eftersom radiospektrum kan betraktas som en ekonomiskt brukbar resurs är frågan vem som äger eller förfogar över tillgången också intressant. Allt sedan kunskap om möjligheterna att använda radiovågor funnits har stater gjort anspråk på åtminstone förfoganderätten över radiospektrum inom sitt territorium och reglerat användningen. Denna ordning gäller fortfarande i Sverige, med en lagstiftning och ett internationellt regelverk som ska garantera att denna naturresurs används utan skadliga störningar. För ett effektivt utnyttjande av radiospektrum krävs ett internationellt regelverk, eftersom radiovågors utbredning inte hindras av nationella gränser.

Teknikutvecklingen kommer med all säkerhet i framtiden att leda till ett större utnyttjande av högre frekvensband (ovanför 4,5 GHz), inte minst för elektroniska kommunikationstjänster. Detta kommer i sin tur att ge högre kapacitet för radiokommunikation. Dessa högre frekvenser är dock inte alltid lämpade för de mest frekvenskrävande tillämpningarna. Ju högre frekvenser, desto svårare har signalerna att tränga igenom materia, t.ex. byggnader. En vanlig mottagare för rundradio har en inbyggd antenn med vilken det inte är några problem att inomhus ta emot radiosignalerna, då dessa signaler sänds över relativt låga frekvenser (FM-radio sänds mellan 87,5 och 108 MHz). Däremot måste de som har satellit-TV ha sin TV-antenn utomhus, då satellit-TV-kanalerna sänds ut via mycket höga radiofrekvenser (drygt 10 GHz).

Med all säkerhet kommer man under lång tid framåt behöva se till att spektrum används effektivt, dels genom att skapa incitament till att tilldelade frekvenser verkligen används, dels genom att de kommande teknikerna utnyttjar frekvenserna effektivt.

Något om radiokommunikationens historia

År 1895 demonstrerade Guglielmo Marconi (1874–1937) den första trådlösa telegraf. Denna var baserad på långvåg och sände med mycket hög effekt (mer än 200 kW). Den första transatlantiska sändningen följde 1901, och sex år senare började kommersiella sändningar. Mycket stora basstationer, där var och en bestod av upp till trettio master med hundra meters höjd, utnyttjades på båda sidor av Atlanten.

Ungefär samtidigt anordnades den första World Administration Radio Conference (WARC), vilken avsåg att koordinera användan-

det av radiofrekvenser. Julen 1906 skedde den första rundradio-utsändningen med tal och musik. Ungefär tio år senare sattes den första trådlösa förbindelsen för tal upp mellan New York och San Francisco. Sändare och mottagare behövde fortfarande mycket stora antenner. Detta förändrades drastiskt i och med upptäckten av kortvåg (1920). Även detta låg Marconi bakom. Det blev med kortvåg möjligt att sända radiovågor över ännu större avstånd (runt jorden) i och med att kortvågorna reflekteras av jonosfären. Denna teknik används än idag. 1926 introducerades en telefon för tåg, och ungefär vid samma tidpunkt fanns den första kommersiella radion för bilar tillgänglig.

Efter andra världskriget iscensattes i flera länder projekt inom området mobilkommunikation. Sveriges historia vad gäller mobiltelefoni för en större krets användare startade med NMT (Nordisk Mobil Telefoni) för ungefär trettio år sedan och följdes drygt tio år senare av beslut om att införa det paneuropeiska mobiltelesystemet GSM.

2.2.2 Radiovågor och radiofrekvenser

Begreppet radio innefattar betydligt mer än FM-, långvågs- och kortvågssändningar och kan sägas utgöra all trådlös kommunikation med hjälp av radiovågor. Markbundna TV-sändningar sker med hjälp av radiovågor, i GSM-systemet kommunicerar man trådlöst med hjälp av radiovågor mellan mobiler och basstationer, och det är vanligt med trådlösa lokala nät, s.k. WLAN,⁸ där en radio-kanal upprättas mellan datorn och en trådlös accesspunkt. Därutöver tas TV-kanaler från satelliter emot via radiovågor, och när bilen öppnas med fjärrkontroll sker det ofta med hjälp av radiovågor. Dessa radiovågor är alla av samma grundläggande karaktär, s.k. elektromagnetiska vågor, och kan uppträda i en mängd olika frekvenser och utnyttjas för skilda tillämpningar, dvs. olika radio-system använder sig av skilda frekvenser.

⁸ *Wireless Local Area Networks.*

Radio: sändning av signaler i etern, genom modulation av elektromagnetiska vågor

De signaler man vill skicka ut via radio är inte lämpade att direkt sändas i dess ursprungliga frekvensområde. Till exempel ett musikstycke under en konsert varierar i frekvens mellan ungefär 50 hertz (svängningar per sekund) och 20 000 hertz, dvs. det frekvensområde som kan uppfattas via ljudvågor med hjälp av hörseln. Om man via rundradio vill sända ut denna konsert är det absolut inte lämpligt att direkt överföra dessa ljudvågor till radiovågor (på samma frekvenser). I stället *moduleras* den ursprungliga signalen på en s.k. bärvåg (*eng. carrier*), t.ex. på 98 MHz (Megahertz), som tillhör FM-bandet. Modulationen kan ske på många sätt, men i fallet FM-radio kommer bärvågen att frekvensmässigt variera med 20 000 Hz runt sin grundfrekvens, som i exemplet låg på 98 MHz. På samma principiella sätt sker trådlös överföring av data, dvs. datasignalen moduleras på en bärvåg. Dock används i dessa fall andra principer för modulering.

Vissa radiosystem (t.ex. rundradio) utnyttjar relativt låga radiofrekvenser medan andra sänder över mycket höga radiofrekvenser (t.ex. satellitkommunikation). Inom området för s.k. *prime spectrum*, dvs. frekvenser under ungefär 4,5 GHz och som används bl.a. för de publika mobila kommunikationssystemen GSM och UMTS, är ett stort antal frekvenser allokerade. Om man samtidigt ser på hela radiospektrum har ett mycket litet utrymme tilldelats för tele- och datakommunikation.

Radiosystem och radionät

Radiosystemen kan generellt indelas i följande grupper:

Mobil radio är system för radiokommunikation där minst en enhet kan användas under förflyttning inom ett geografiskt område. Till mobil radio räknas bl.a. mobiltelefonisystem som UMTS och GSM, samt TETRA-systemet.

Fast radio består i huvudsak av radiolänkar för överföring av tal och data från punkt till punkt i områden där detta är ekonomiskt fördelaktigt jämfört med kabeldragning. Fast radio kan även bestå

av kommunikation från en sändare till ett flertal mottagare, s.k. punkt till multipunkt.

Satellitkommunikation sker förutom mellan jord och satellit även mellan satelliter. Satelliterna delas ofta in i GSO, geostationära, och NGSO, icke geostationära, beroende på sina banor kring jorden. Bland användningsområdena kan nämnas utsändning av TV och radio, fast bredbandigt tillträde för hushåll och företag, fasta teleföbindelser, mobila kommunikationer till satellittelefoner och terminaler i fordon, och satellitnavigering.

Rundradio är benämningen på utsändning av TV och radio till allmänheten. Rundradio inbegriper även de nya digitala systemen DAB och DVB.

Till *sjöfartsradio* räknas system som maritim mellanvågsradio, kortvågsradio och VHF, samt nödradiosystem som t.ex. GMDSS, Global Marine Distress and Safety System.

Luftfartsradio omfattar kommunikation till och från flygplan, bl.a. flygledningsradio. Andra system med anknytning till luftfart, som landningssystemet DME, räknas som radionavigering.

Utrustning med låg uteffekt avsedd för överföring av data, telemetri eller tal över korta avstånd, även benämnd Short Range Devices, SRD. Exempel på sådan utrustning är radiostyrning, dörröppnare för bilar, olika typer av larmöverföring, ljudprodukter som trådlösa högtalare, hörlurar och mikrofoner.

I *forskning* används radio bl.a. inom områdena radioastronomi, jordutforskning och rymdforskning. Frekvenserna ligger ofta i de högre banden.

Amatörradio finns i de flesta band och innefattar allt från tal-kommunikation i LF-banden till satellitkommunikation i GHz-området.

I fråga om *radionät* genererar mobil kommunikation – mobil-telefoni och i ökande utsträckning mobilt bredband – ett mycket stort kommersiellt och samhällsekonomiskt värde och har kommit att få kritisk betydelse för vardags- och yrkeslivet för i stort sett

alla i Sverige. Det finns många andra trådlösa nät. Sammanfattningsvis är de viktigaste radionäten i Sverige:⁹

- GSM (4 st)
- GSM-R
- UMTS (3 st)
- CDMA450
- RAKEL (ett TETRA-system)
- BWA
- Marknäten för rundradio (TV- och radiosändningar).

Radiovågor

LEK definierar radiovågor som elektromagnetiska vågor med frekvenser från 9 kilohertz (kHz) upp till 3 000 gigahertz (GHz), som breder ut sig i etern. Detta är ett mycket stort frekvensområde¹⁰ där 90 procent av utrymmet, dvs. mellan 300 till 3 000 GHz, knappast kommer att utnyttjas i någon större omfattning inom överskådlig tid. Om utgångspunkten är det frekvensutrymme som kan användas skulle radiovågor därför snarast kunna definieras som elektromagnetiska vågor med frekvenser från 300 kHz upp till cirka 300 GHz.

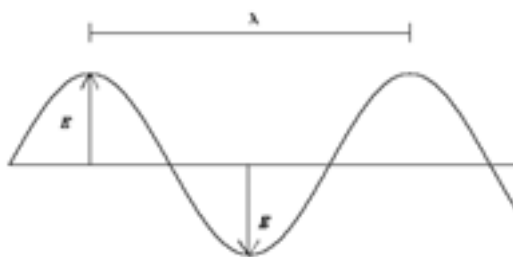
I många sammanhang talar man dessutom ofta om såväl radiovågor som mikrovågor för detta frekvensintervall. Med radiovågor avses då frekvenser i den nedre delen av intervallet, och med mikrovågor frekvenser i den högre delen (se vidare nedan).

Som ovan nämnts är radiovågor elektromagnetiska vågor. Precis som andra vågor kan radiovågorna beskrivas av sin frekvens (antal svängningar per sekund), sin våglängd (λ , figur 2.1), dvs. avståndet mellan vågtopparna där frekvensen kan sägas utgöras av antalet vågtoppar per sekund, samt av sin amplitud, dvs. höjden av vågtopparna (E i figuren). En stark radiosignal har höga vågtoppar och en radiosignal av hög frekvens har ett kort avstånd mellan vågtopparna.

⁹ För en närmare beskrivning av dessa nät se t.ex. SOU 2005:97, s. 237 ff. och SOU 2008:40, s. 381 ff.

¹⁰ 1 GHz = 1 000 MHz; 1MHz = 1 000 kHz; 1kHz = 1 000 Hz.

Figur 2.1 Vågformer



För all elektromagnetisk strålning gäller ett enkelt samband mellan dess frekvens och dess våglängd, nämligen:

$$\lambda = c/f$$

där

λ är våglängden mätt i meter (m),

f är frekvensen mätt i Hertz (Hz),

samt c betecknar vågens utbredningshastighet mätt i meter per sekund (m/s).¹¹

En radiovåg med frekvensen 3 MHz har alltså våglängden 100 meter och den med frekvensen 3 GHz en våglängd om 10 cm.

Radiovågen kommer i sin väg från en sändare till en mottagare utsättas för en mängd olika situationer då dess signalstyrka minskar. Vidare kommer den i vissa fall att störas av andra radiovågor som sänds på samma frekvens. Andra problem uppkommer då en och samma radiovåg når mottagaren via flera olika vägar (se "multi path propagation", figur 2.2).

För det första minskar signalstyrkan av en radiovåg proportionellt mot avståndet i kvadrat till mottagaren ($\sim 1/d^2$, där d är avståndet mellan sändaren och mottagaren), då det finns fri sikt mellan sändare och mottagare. Detta gäller inte för lågfrekventa radiovågor – som kan reflekteras av såväl jonosfären som jordytan – utan ska mer ses för en radiovåg som utan hinder breder ut sig runt sändaren.

Vidare är radiovågors förmåga att tränga igenom materia, som t.ex. tjocka väggar, starkt avtagande med frekvensen (se "shadowing", figur 2.2 nedan). Ju högre frekvenser radiovågor har, desto svårare har de att tränga igenom materia. Högfrekventa radiovågor reflek-

¹¹ I fria rymden är c lika med ljushastigheten, dvs. 300 000 km/s.

teras i hög grad av t.ex. större byggnader (se "reflection", samma figur). Signalerna kommer även att "vinklas" (se "refraction") då de går från ett medium till ett annat, beroende på tätheten av dessa två media.

Då en radiosignal når små ytor, (se "scattering") kommer den att spridas i ett antal olika riktningar och slutligen då den passerar vissa formationer (se "diffraction") kommer den att spridas och avböjas, dvs. ge upphov till ett antal strålgångar. I dessa fall kommer alltså en och samma radiovåg att spridas i ett stort antal riktningar.

Figur 2.2 Radiovågors spridning och dämpning



Radiovågor i lägre frekvensband (t.ex. kortvåg och rundradio) har förmågan att nå mycket längre än de i högre frekvensband. Detta beror framför allt på att dessa radiovågor kommer att reflekteras mot partiklar i jonosfären och också mot själva jordytan. Därmed avtar inte dess styrka med avståndet på samma sätt som en radiovåg i högre frekvensband.

Figur 2.3 Radiovågor med lägre frekvenser



De ovan beskrivna effekterna är inte alltid av ondo utan kan i många fall utnyttjas. I figur 2.2 ("diffraction") beskrevs hur radiovågorna kan böja av då de går över stora hinder. Här åskådliggörs att det trots att man är bakom ett berg och inte har fri sikt till sändaren i vissa fall ändå kan nås av radiosignalen.

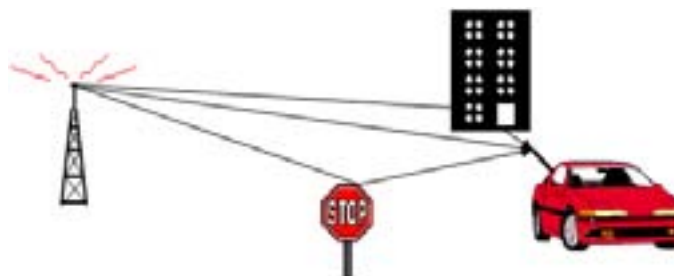
För radiovågor av högre frekvens kan det faktum att mottagaren inte har fri sikt till sändaren ändå innebära att signalen når mottagaren, genom att radiovågen i många fall nås av mottagaren via reflektioner av något objekt, t.ex. en byggnad.

Figur 2.4 Reflektioner av radiovågor



Moderna mottagare kan utnyttja det faktum att då radiovågen når mottagaren via ett antal olika vägar – dels direkt, dvs. via fri sikt, dels via reflektioner, "scattering" och "diffraction" – kan dessa mottagare sammanställa den ursprungliga radiovågen. Fallet benämns på engelska "multi path propagation". Dock kommer de skilda vägarna att vara olika långa och signalerna når inte mottagaren samtidigt. Detta ställer stora krav på mottagarutrustningen.

Figur 2.5 Radiovågor och "multi path propagation"



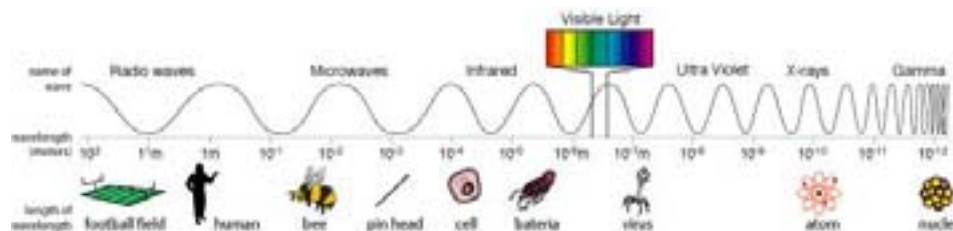
Något om elektromagnetisk strålning

Elektromagnetiska strålning (EMS) eller elektromagnetiska vågor är vågrörelser vilka i etern fortplantar sig med ljusets hastighet.¹² Strålningen består av en elektrisk och en magnetisk komponent; därav namnet ”elektromagnetisk”. Till skillnad från ljudvågor och vågor på vattnet behöver elektromagnetiska vågor inte något medium för att förflytta sig. Ljus och annan elektromagnetisk strålning från solen når fram till jorden trots att det är vakuum i rymden mellan solen och jordatmosfären.

EMS spänner över ett mycket stort frekvensområde där radiovågorna tillhör det lägre området, och har olika egenskaper beroende på frekvensen. För elektromagnetiska vågor av mycket hög frekvens, t.ex. röntgenstrålning, anges ofta våglängd i stället för frekvens (se sambandet mellan våglängd och frekvens i föregående avsnitt).

De elektromagnetiska vågorna brukar indelas i ett par övergripande grupper: radiovågor, mikrovågor, infrarött ljus, synligt ljus, ultraviolet ljus, röntgenstrålning och gammastrålning. Det är dock stor skillnad mellan olika elektromagnetiska vågors förmåga att tränga igenom andra medier än vakuum. Ljus tränger t.ex. lätt igenom luft eller glas, men inte igenom byggnader eller människor. Radiovågor går genom luft, glas, byggnader och människor, men med viss dämpning. Gammastrålning går igenom det mesta, men dämpas av tjockt bly.

Figur 2.6 Elektromagnetiska vågor



¹² Uttrycken ”elektromagnetisk strålning” respektive ”elektromagnetiska vågor” används omväxlande och har samma innebörd. Dock används uttrycket ”strålning” ofta för de mer kortvågiga delarna av spektret (UV, röntgen och gamma) och ”vågor” för de mer långvågiga delarna (radiovågor och mikrovågor).

Elektronisk kommunikation är i hög grad baserad på elektromagnetiska vågor, radiovågor för radio- och TV-sändningar, mikrovågor¹³ för bl.a. mobiltelefoni, och ljusvågor för överföring av signaler i optiska fibrer.

2.2.3 Sändnings- och mottagningsteknik

Sändare och mottagare

Elektriska laddningar som accelereras ger upphov till elektromagnetiska vågor. I en radiosändare genereras den signal som ska sändas ut i form av en elektrisk vågrörelse. Denna elektriska ström läggs över sändarantennen och får elektriska laddningar (elektroner) att svänga fram och tillbaka längs sändarantennen. Dessa elektroner accelereras då de sänds fram och tillbaka över antennen, och därmed produceras ett svängande elektriskt och magnetiskt fält, dvs. radiovågor, vilka breder ut sig över etern. Dessa fält breder ut sig antingen rundstrålande från antennen eller i en huvudsaklig riktning (beroende på utformningen av antennen).

Radiovågorna (de elektromagnetiska fälten) ger svängningar i en mottagarantenn, dvs. de elektriska och magnetiska fälten i radiovågen utövar krafter på elektronerna i antennen och sätter dem i rörelse. Denna rörelse av elektroner är exakt den samma som den i den sändande antennen och motsvarar alltså den utsända signalen. Därmed uppstår det en växelström i antennen.

I fallet rundradio, och exempelvis en musiksändning, svänger elektronerna i sändarantennen i takt med musiken och samma svängningar uppstår via radiovågorna genom etern i den mottagande radioantennen. I mottagarantennen kommer elektroner att svänga längs antennen påverkad av de elektromagnetiska vågorna. Radioantennen kan sägas vara kopplad till radions förstärkardel, vilken förstärker dessa mycket svaga svängningar. Denna förstärkta signal når slutligen högtalaren i radion. Högtalarmembranet svänger i takt med den utsända musiken och sätter luften i rörelse och därmed kan man lyssna till utsänd radio.

Datakommunikation fungerar i princip på samma sätt som en rundradiosändning. De strängar av ettor och nollor som överförs från en sändare till en mottagare kommer att skickas via radiovågor.

¹³ I kommunikationssammanhang benämns ibland såväl radiovågor som mikrovågor enbart som radiovågor.

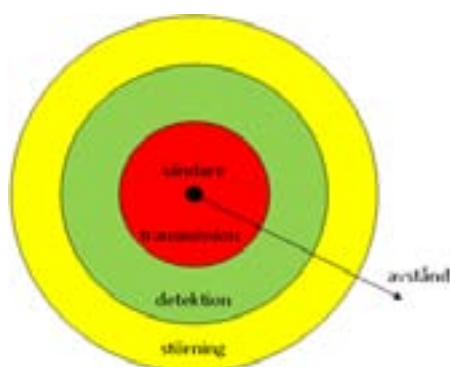
Det bör dock poängteras att radiovågor utgörs av elektromagnetiska svängningar, och förskjutningar i dess svängningar representerar ett eller noll. Det finns ett antal s.k. modulationsförfaranden för att hantera detta.

Räckvidd

Som nämnts tidigare avtar "kraften" i fältet hos radiovågor (elektromagnetiska vågor) med avståndet till mottagaren. I själva verket avtar det generellt proportionellt mot avståndet i kvadrat. Detta innebär t.ex. att fältet två meter från sändaren endast är en fjärdedel så stort som det från en meter från sändaren. Fältstyrkan avtar därmed drastiskt med avståndet, och på avstånden 10 meter från sändaren respektive 100 meter från sändaren utgör den endast en hundradel respektive en tiotusendel i förhållandet till fältstyrkan en meter från sändaren.

Bilden nedan vill visa hur en signal från en sändare avtar med avståndet. Inom det röda fältet kommer signalstyrkan att vara tillräckligt stor för att mottagaren skall kunna inte bara uppfatta signalen utan också ta emot signalinformationen (meddelandet) om inte radiosignalen störs. Mottagare, som befinner sig inom det gröna fältet ligger på alltför stort avstånd från sändaren för att kunna ta emot signalinformationen. De kan dock detektera *att* information sänds. De mottagare som befinner sig i det gula fältet känner inte av att en sändning pågår, men kommer att uppleva ett s.k. bakgrundsbrus från sändaren i centrum av figuren då de mottar sändningar från andra sändare. Bakgrundsbrus av detta slag förekommer i nästan alla sammanhang, och om detta är för stort kommer det att inverka skadligt på andra mottagares förmåga att ta emot information felfritt, dvs. utgöra en skadlig störning.

Figur 2.7 Räckvidd



Kanaler

Då två enheter kommunicerar och utbyter information i båda riktningarna finns det två principiella sätt att använda frekvenser för denna kommunikation.

I det första fallet finns en frekvens för kommunikation från A till B och en annan frekvens (duplexfrekvensen) för kommunikation från B till A. Många av de publika mobilsystemen är byggda på denna princip, som går under beteckningen FDD (Frequency Division Duplex). För GSM-900 har man tilldelat bandet 890–914 MHz för kommunikation från mobiler till basstationer och frekvensen 935–959 MHz för kommunikation från basstation till mobil. Motsvarande gäller för UMTS-FDD (3G), där upp- och nedlänken spänner över frekvensbanden 1920–1980 MHz respektive 2110–2170 MHz. De flesta radiolänkförbindelser bygger också på principen FDD, dvs. det finns ett frekvensband för sändning från A till B och ett annat för sändning B till A.

Den andra principen kallas TDD (Time Division Duplex) och har enbart ett och samma frekvensband för sändning i de båda riktningarna. Här sker först sändningen från A till B under ett visst tidsintervall – några millisekunder – och sedan sändning från B till A på samma frekvensintervall under nästa tidsintervall och detta förfarande upprepas kontinuerligt. DECT-systemet (Digital European Cordless Telephone), dvs. det moderna systemet för sladdlösa telefoner, utnyttjar TDD-tekniken. Det finns även en variant av UMTS som bygger på TDD-principen.

Vidare talas ofta om punkt-till-punkt respektive punkt-till-multipunkt-förbindelser. En radiolänkförbindelse är en typisk punkt-till-punkt-förbindelse. Information sänds från en punkt (den ena av sändarna) till en annan (i detta fall mottagaren). Andra bra exempel på punkt-till-punkt-förbindelser finns bland systemen för fast radio. Punkt-till-punkt-förbindelser, för vilka kommunikation ofta sker i båda riktningarna, kan bygga på såväl FDD- som TDD-principen.

Rundradiosystem, FM-radio och TV är typiska *punkt-till-multipunkt-förbindelser*, där informationen skickas från en punkt (radio eller TV-sändaren) till ett antal mottagare.

2.3 Användningen av radiospektrum

2.3.1 Bakgrund

Den svenska frekvensplaneringen bygger i allt väsentligt på det internationella samarbete som Sverige bedriver inom ramen för den Internationella teleunionen (ITU), det europeiska samarbetsorganet för administrationer inom post- och teleområdena (CEPT) och den europeiska unionen (se vidare avsnitt 2.6.1).

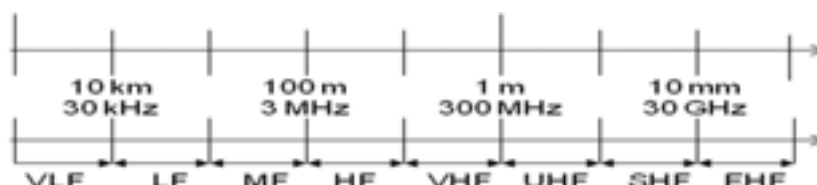
I detta avsnitt ges en schematisk översikt av användningen i olika frekvensområden. Den ger bilden av ett mycket fragmenterat system som delvis präglas av frekvenstilldelningar som gjorts under många år. Detta är inte unikt för Sverige. Som nämnts ovan bygger situationen i stort på internationella överenskommelser.

Frekvensområdet för radiovågor har sedan länge delats in i ett antal delområden. Varje sådant område har givits ett namn vilket indikerar dess frekvensspann. Dessa namn tillkom för mycket länge sedan och är präglade av dåtidens radioanvändning. I dag skulle t.ex. troligen inte HF-bandet (3–30 MHz) ha givits beteckningen ”High Frequency”.

Beteckning på bandet	Frekvensområde	Våglängdsområde
VLF Very Low Frequency	300 Hz-30 kHz	1 000 km-10 km
LF Low Frequency	30 kHz-300 kHz	10 km-1 km
MF Medium Frequency	300 kHz-3 MHz	1 km-100 m
HF High Frequency	3 MHz-30 MHz	100 m-10 m
VHF Very High Frequency	30 MHz-300 MHz	10 m-1 m
UHF Ultra High Frequency	300 MHz-3 GHz	1 m-10 cm
SHF Super High Frequency	3 GHz-30 GHz	10 cm-1 cm
EHF Extra High Frequency	30 GHz-300 GHz	10 mm-1 mm

De olika banden omfattar inte lika stora frekvensområden. UHF-bandet är 2,7 GHz brett, medan bandet nedanför, VHF-bandet, enbart är 270 MHz. Å andra sidan är bandet ovan UHF-bandet, dvs. SHF-bandet, 27 GHz brett. Ett band är därmed tio gånger så brett (mätt i Hertz) som bandet direkt under. Skalan är alltså logaritmisk.

Figur 2.8 Frekvensbanden för radiovågor



Figuren nedan ger en bild av den fragmentering av frekvenser som nämnts. I rad 1 finns tilldelningar för VLF- och LF-bandet (3–300 MHz), rad 2 MF-bandet (300 kHz–3 MHz), rad 3 HF-bandet (3–30 MHz), rad 4 VHF-bandet (30–300 MHz), rad 5 UHF-bandet (300 MHz–3 GHz), rad 6 SHF-bandet (3–30 GHz) och rad 7 EHF-bandet (30–300 GHz).

Figur 2.9 Illustration av en frekvensplan; här den amerikanska



Teknikutvecklingen – som beskrivs vidare i avsnitt 2.4 – möjliggör att det i framtiden inte i lika hög grad som i dag behöver tilldelas radiofrekvenser för skilda tekniker, utan det går att ha mer teknikoberoende lösningar. En helt teknik- och tjänsteneutral radiospektrumförvaltning kommer dock inte att kunna skönjas under en överskådlig framtid.

2.3.2 Allokering och tilldelning

Radiospektrumförvaltningen sker i huvudsak i två från varandra skilda steg:

- typ av användning i respektive frekvensband – allokering, och
- vem som ska få använda frekvenserna – tilldelning.

I Sverige liksom i övriga Europa har man använt ett centraliserat tillvägagångssätt där en statlig myndighet har fattat alla beslut om såväl allokering som tilldelning. Metoden har i stort varit inriktad på att minimera störningar i radiokommunikationen. Principerna för allokering respektive tilldelning skiljer sig dock något åt. För allokering utgör störningsrisken ur ett internationellt perspektiv utgångspunkten, dvs. ITU:s medlemsstater delar upp radio-

spektrum i olika användningsområden för olika regioner av världen, medan tilldelning sker på grundval av nationella bestämmelser.

Allokering

Allokering följer i först hand av vad som överenskommes på internationell nivå avseende användningen av radiospektrum, och är nödvändig för att undvika störningar över nationsgränser. I Sverige följer allokeringen av radiospektrum av den svenska frekvensplanen.¹⁴ Denna omfattar allt frekvensutrymme mellan 9 KHz och 275 GHz. Den särskilda frekvensupplåtelseplanen för Försvarsmakten omfattar ett frekvensområde från 29,7 MHz till 23600 MHz.¹⁵ En översiktsbild av en frekvensplan ges ovan i figur 2.9. Grunderna för allokering i olika delar av radiospektrum har närmast historiska skäl och styrs av de olika medlemsstaternas önskemål om att få vissa delar av radiospektrum som passar för användningen inom det egna territoriet. De nationella frekvensmyndigheterna kan vara bundna av allokeringar som gjordes för många år sedan, t.ex. på grund av tillverkningsindustrins önskemål, försvarsmaktens användning eller i övrigt särskilda politiska överväganden.

Tilldelning

Tilldelningsbesluten sker på grundval av nationella bestämmelser. Principerna för tilldelning i Sverige styrs av LEK. Till dessa kommer den grundlagsskyddade rätten till yttrande- och informationsfrihet.

Kravet på tillstånd har sin grund i att någon form av ordning är en grundläggande förutsättning för att användning av radio i praktiken ska vara möjlig. Friheten för var och en att utnyttja vilken radiofrekvens som helst torde i praktiken knappast innebära någon frihet. Störningar från andra radioanvändare och svårigheterna att bestämma en frekvens som mottagaren kan förväntas lyssna på skulle medföra att radiomediet inte fullt ut kunde användas för informations- och åsiktsspridning.¹⁶ Skälen som redovisas i förarbetena till radiolagens tillståndskrav är att utrymmet i

¹⁴ <http://www.pts.se/sv/Bransch/Radio/Frekvensplanen/>

¹⁵ Se vidare avsnitt 4.3.1.

¹⁶ Jfr prop. 1992/93:200, s. 169.

etern är begränsat, och att de frekvenser som är tillgängliga för radiosändare därför genom internationella överenskommelser har fördelats mellan olika kategorier av radiotrafik och mellan skilda stater och geografiska områden.¹⁷ Ansvar för att denna internationellt gällande ordning iakttas vilar ytterst på de deltagande staterna.

Att varje enskild person skulle äga rätt att inneha och använda radiosändare har ansetts uteslutet. Det är också föreskrivet i det till den internationella telekonventionen fogade radioreglementet (RR) att ingen sändarstation får upprättas eller drivas av en privatperson eller av ett företag utan att regeringen i det land under vilket stationen lyder på lämpligt sätt och i överensstämmelse med reglerna i reglementet har lämnat sitt tillstånd. Reglerna i RR gäller i huvudsak radioanvändning som sker på internationell bas. Så länge den nationella användningen inte stör annan radioanvändning eller i övrigt strider mot RR har medlemsstaterna rätt att fritt disponera användningen. Detta är ett folkrättsligt bindande åtagande. Sverige har, liksom de flesta andra medlemsstater, valt att ha ett nationellt tillståndsförfarande med avseende på användningen av radiosändare.

2.3.3 Den svenska frekvensplanen

Som nämnts ovan anger den svenska frekvensplanen användningen av radiospektrum i Sverige. Nedan följer en genomgång av hur radiofrekvenser är tilldelade och används här i landet. Beskrivningen är avsedd att ge en översiktlig bild av frekvensanvändningen i Sverige. Det är uppenbart att radiofrekvensutrymmet är fragmenterat. Om alla frekvenser tilldelades i dag skulle man med största sannolikhet ha ett helt annat utseende på frekvensplanen.

De flesta radioanvändningar i Sverige kräver tillstånd som utfärdas av PTS. Det finns ett antal undantag där tillstånd inte krävs, som rör t.ex.:

- trådlösa datakommunikationsnät (WLAN¹⁸),
- ett antal kortdistansradiosändningar,
- användning av GSM- och UMTS-terminaler, och
- fjärrkontroller för bl.a. billarm och garageportar.

¹⁷ Prop. 1966:149. s 28 ff.

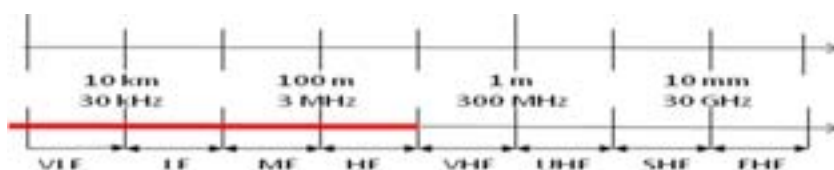
¹⁸ Wireless Local Area Networks.

I presentationen nedan redogörs för de åtta frekvensband som nämns i avsnitt 2.3.1 och som tillsammans utgör den svenska frekvensplanen.

VLF-, LF-, MF- och HF-bandet

Inom de fyra lägsta banden, dvs. *VLF-, LF-, MF- och HF-bandet* (rödmarkerade, figur 2.10), som alla täcker förhållandevis låga frekvensområden och därmed relativt små frekvensutrymmen, finns ett antal allokeringar.

Figur 2.10 De fyra lägsta frekvensbanden (logaritmisk skala)



I det lägsta bandet, VLF, rör det sig om mycket låga frekvenser; upp till 30 kHz. Här finns enbart ett par mindre tilldelningar. I LF-bandet, som spänner över frekvensutrymmet 30–300 kHz, finns inte heller så många tilldelningar av radiofrekvenser. Ett exempel är radiofyrrar för luftfart, system, vilka också finns i betydligt högre frekvensband.

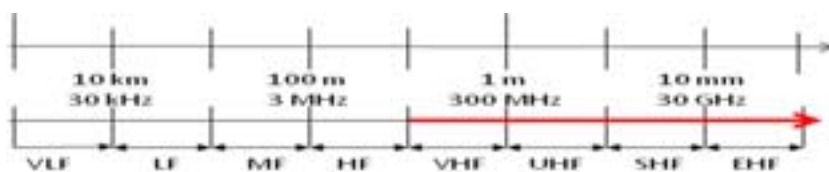
I MF-bandet (300 kHz–3 MHz), som är nästan tio gånger så stort som de båda tidigare banden tillsammans, finns ytterligare ett mindre antal frekvenstilldelningar. Återigen rör det sig om vissa radiofyrrar för luft- och sjöfart (delad militär och civil användning), några radioamatörband, samt t.ex. mobil sjöfartsradio avsedd för nödtrafik. Även HF-bandet (3–30 MHz), delas i hög grad mellan civil och militär användning. Här finns flera delfrekvenser för mobil sjöfarts- och luftfartsradio, ett antal frekvenser för fast radio, rundradioband, samt radiofrekvenser för personsökare och telemetri.

VHF-bandet

Det är först i VHF-bandet, dvs. frekvensområdet 30–300 MHz, som det finns tillämpningar som i högre grad berör allmänheten. Detta band är mycket fragmenterat. Här finns i princip tre stora användare: militären, de tidigare analoga TV-kanalerna (Band I: 47–68 MHz samt Band III: 174–230 MHz) samt hela FM-bandet (rundradio 87,5–108 MHz). Vidare återfinns bl.a. ett antal band för radionavigering vad gäller luftfart, t.ex. luftfartsradar för ILS-systemet (instrumentlandningssystemet), flera amatörradioband, jaktradiokanaler, frekvenser för trådlösa mikrofoner, radiostyrning och telemetri. Inom området runt 75 MHz är ett antal kanaler avsatta för enskilda företagsanvändare som t.ex. Holmens pappersbruk, Skanska, Domänverket och Swebus. Här återfinns även kanaler för fartygsradio och kustradio. Frekvensutrymme har även tilldelats för T-DAB (Terrestrial-Digital Audio Broadcasting), dvs. digital rundradio via ett markbaserat nät.

I de högre frekvensområdena, dvs. över 300 MHz, finns ett antal betydelsefulla tillämpningar.

Figur 2.11 De högre frekvensbanden (logaritmisk skala)



UHF-bandet

I UHF-bandet, dvs. frekvensområdet 300 MHz–3 GHz, finns en stor del av de publika landbaserade systemen för trådlös och mobil kommunikation, t.ex. GSM och UMTS.

Detta band kan indelas i nedanstående delfrekvensområden för att bättre illustrera hur UHF-bandet utnyttjas.

- 300 MHz–862 MHz
- 862 MHz–960 MHz
- 960 MHz–1710 MHz
- 1710 MHz–3 000 MHz

300 MHz–862 MHz

Cirka 70 procent av detta frekvensutrymme utnyttjades tidigare av de nu avvecklade analoga TV-banden i frekvensutrymmet mellan 470 och 862 MHz. För detta frekvensutrymme har man internationellt koordinerat utrymme för sju rikstäckande DVB-T-nät i Sverige, där varje DVB-T nät upptar 56 MHz. Dessa frekvenser används i dag i Sverige för fem driftsatta DVB-T-nät för marksänd digital-TV, där varje DVB-T nät innehåller fem till sju TV-kanaler. Med ordet "nät" avses här ett antal TV-kanaler som tillsammans sänds genom en s.k. multiplexer eller "mux". Muxen sänder flera TV-kanaler i en gemensam bitström som sedan särskiljs av en dekoder innan de enskilda TV-kanalerna kan ses på en TV. En sådan mux sänder t.ex. de kostnadsfria TV-kanalerna SVT1, SVT2, TV4, SVT24, Barnkanalen och Kunskapskanalen.

Regeringen beslutade den 17 december 2007 att en sammanhängande del av frekvensutrymmet i UHF-bandet (790–862 MHz) som frigjorts efter övergången till digital marksänd TV ska allokeras för andra användningsområden än TV-sändningar. Detta ska fördelas av PTS enligt LEK. Frekvenserna tas i bruk efter det att PTS genomfört en omplanering av frekvensutrymmet. Samtidigt blir ytterligare minst ett nät tillgängligt för TV-sändningar i den lägre delen av UHF-bandet (470–790 MHz).

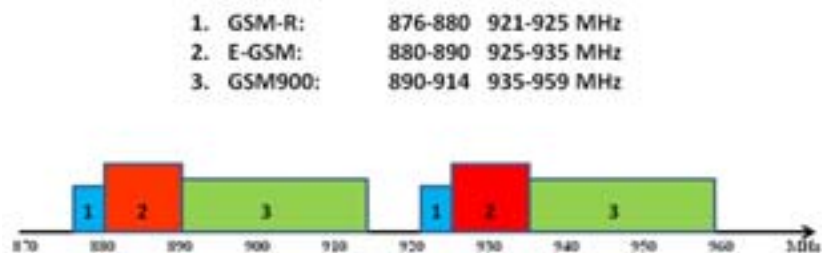
I området 300 MHz–862 MHz finns också de frekvenser som tidigare utnyttjades för det gamla analoga NMT 450-nätet. Det rör sig totalt om ett frekvensområde på 2x4,5 MHz som ligger på frekvenserna 463–467,5/453–457,5 MHz, där den senare gruppen utgör de s.k. duplexkanalerna. I dag drivs i detta band ett s.k. CDMA2000-system, som tillhör familjen IMT-2000 och därmed är ett 3G-system (se vidare avsnitt 2.5.4).

Flera andra tilldelningar finns i frekvensområdet 300 MHz–470 MHz, såsom ett antal militära tillämpningar (här återfinns de s.k. NATO-bandet där det pågår en harmoniseringsprocess för den militära användningen), radionavigation för luftfart, ILS-systemet (se ovan), amatörradioband, meteorologiska användningar, polisens system, olika byggradiosystem och sjöfartsradio. I detta band finns även bl.a. centrallås för bilar.

862 MHz–960 MHz

I detta frekvensintervall ligger i huvudsak frekvenser för GSM900. Dessa utgörs av tre olika grupper: de ”normala” GSM-frekvenserna för GSM-operatörerna; GSM-R för tågtrafik samt E-GSM som kan utgöra framtida frekvenser för GSM900-operatörer. Var och en av dessa tre grupper har två frekvensområden, ett för trafik från mobil till basstation och ett annat (duplexkanaler) för trafik från basstation till mobil. Se figuren nedan.

Figur 2.12 862–960 MHz



I intervallet finns dessutom bl.a. frekvenser för sladdlösa telefoner.

960 MHz-1710 MHz

I detta frekvensområde finns ett antal frekvenser för militären. Några av dessa frekvenser delas dock mellan civil och militär användning bl.a. för radionavigering och radiolokalisering (radar) för luftfart. Här finns även ett stort antal frekvenser för rymdforskning (Onsala rymdobservatorium) och för meteorologi, samt några frekvensband avsedda för radiolänkförbindelser.

I frekvensområdet ligger även frekvenser för rundradio: T-DAB (Terrestrial Digital Audio Broadcasting, markbaserad digital ljudrundradio) och S-DAB (Satellite Digital Audio Broadcasting, digital ljudradio via satellit). T-DAB är i området 1452–1479,5 och S-DAB i området 1479,5–1492.

1710 MHz-3 000 MHz

Detta är den översta delen av UHF-bandet. I detta relativt stora frekvensområde finns i princip tre stora tillämpningar:

- de publika mobiltelefonsystemen: GSM1800 och UMTS,
- militär användning, och
- MSS (mobila satellitsystem).

För GSM1800 finns 2x68 MHz tilldelat: 1710–1785 MHz för mobil till basstation samt 1805–1880 MHz för basstation till mobil. Vidare finns här två 60 MHz breda UMTS-band i intervallen 1920–1980 MHz respektive 2110–2170 MHz för den version av UMTS som går under beteckningen FDD (Frequency Division Duplex) och som innebär att det finns separata frekvenser för upplänk och nedlänk. UMTS-TDD (Time Division Duplex), där samma frekvensutrymme utnyttjas av både upplänk och nedlänk ligger i 1900–1920 MHz och 2010–2015 MHz. Dessa band kan båda utnyttjas som upp- och nedlänk. I ungefär samma frekvensintervall finns reserverade områden för IMT-2000 baserat på satellitkommunikation, ”Mobile Satellite Systems (MMS)”. Vidare finns här också ett smalt band (1880–1900 MHz) för DECT (Digital Enhanced Cordless Telephony), dvs. för digitala trådlösa telefoner. Lite högre upp i frekvensbandet finns det s.k. utvidgningsbandet för UMTS (2500–2690 MHz). Detta var ursprungligen tänkt att avsättas exklusivt för UMTS när kapaciteten i 1920–1980 MHz och 2110–2170 MHz inte räckte till, men auktionerades ut av PTS på teknik- och tjänsteneutrala villkor i maj 2008 (se vidare bl.a. avsnitt 2.3.5).

2,4 GHz-bandet 2400–2483,5

Detta mycket viktiga band inom UHF-bandet är ett av flera ISM-band (Industrial Scientific and Medical) och är undantaget från tillståndsplikt för användning som följer de regler som uppställts av PTS.¹⁹ Bandet ligger mellan 2400–2483,5 MHz och används för WLAN enligt IEEE802.11b och IEEE802.11g-standarderna, som är de helt dominerande teknikerna för trådlösa lokala nät. Bluetooth, en teknik för radiokommunikation inom korta avstånd, använder detta band. Bandet har fått mycket stor betydelse för

¹⁹ PTSFS 2007:04.

utvecklingen av WLAN. Det faktum att bandet är undantaget från tillståndsplikt innebär inte bara att vem som helst får sända där utan även att ingen kan lämna garantier för att inte två enheter sänder på samma frekvens samtidigt i samma geografiska område. Detta leder i sådana fall oftast till att överföringarna misslyckas. Mottagaren nås samtidigt av två sändningar (den som är avsedd för denna mottagare samt den som är avsedd för någon annan) och kan därmed inte särskilja den ena sändningen från den andra. De WLAN som kan sägas vara de största nyttjarna av ISM-bandet (IEEE802.11 och Bluetooth) har inbyggda mekanismer för att hantera det faktum att flera sänder samtidigt över samma frekvens.

SHF- bandet

I SHF-bandet finns relativt höga frekvenser, 3–30 GHz. Därmed finns också ett mycket stort antal frekvenser att tillgå. Bandet utnyttjas i huvudsak för följande tillämpningar:

Radionavigering för luftfart (civil+militär)
Radiolokalisering för luftfart (radar)
Ett antal digitala radiolänksystem
Fast och mobil radio via satellit
Ett antal militära tillämpningar
FWA (Fixed Wireless Access)
RadioLAN (IEEE802.11a samt HiperLAN II)
Viss rymdforskning (Onsala rymdobservatorium)

Frekvenser för de fem första punkterna i tabellen ovan finns i princip i hela SHF-bandet, och upptar större delen av detta band. Även i SHF-bandet råder stor efterfrågan på frekvenser. Många mobiloperatörer utnyttjar t.ex. frekvenser runt cirka 27–29 GHz för att via radiolänkförbindelser knyta samman basstationer i sina mobilnät.²⁰ Vidare delas vissa frekvenser för rymdforskning med andra satellitbaserade tillämpningar.

²⁰ Detta frekvensband används för tillfället inte i Sverige. Däremot utnyttjar många mobiloperatörer frekvensbandet 24,5–26,5 GHz. PTS planerar att genomföra tilldelning av frekvenser i 28 GHz-bandet genom auktion under 2008.

I bandet finns dessutom frekvenstilldelningar för BWA (tidigare FWA), dvs. bredbandsaccess via radio.²¹ Dessa frekvenser utnyttjas av företag och hushåll för att ansluta till Internet via radio. Frekvenserna ligger delvis mellan 3,4 och 3,8 GHz, delvis i betydligt högre frekvensområden. I dessa senare områden (10,5 och 25 GHz) används BWA-frekvenserna i huvudsak som radiolänkförbindelser mellan basstationer.

Slutligen har SHF-bandet allokerade frekvenser för WLAN, dvs. trådlösa lokala datanät. Det finns även frekvenser för dessa i 2,4 GHz-bandet. Där rör det sig om standarder som IEEE802.11b och g, medan det i detta band i huvudsak handlar om standarderna IEEE802.11a och HiperLAN II. Den senare är en standard från ETSI²² som ännu inte fått någon större marknad i Sverige. Följande frekvenser är dock i detta band allokerade för WLAN: 5,150–5,350 samt 5,470–5,725 GHz.

EHF-bandet (30-300 GHz)

Detta översta radioband med mycket höga frekvenser har tio gånger mer frekvensutrymme än alla de andra banden tillsammans. De huvudsakliga tillämpningarna finns inom överföringar mellan jord och satelliter. En del av bandet (över 275 GHz) har ännu inte allokerats för någon användning. Dessutom används en stor del (nästan 50 procent) av bandet inte alls, trots att tilldelningar gjorts. De delar som utnyttjas rör tillämpningar inom radioastronomi och rymdforskning (Onsala rymdobservatorium), rundradio via satellit, jordutforskning via satellit, radionavigering för luftfart, amatör-radio samt ett antal tilldelningar för fast radio.

2.3.4 Hur radiospektrum blivit en begränsad resurs

Den största delen av all elektronisk kommunikation sker över fasta förbindelser genom optiska fibrer, kopparnät eller andra metalliska kablar. Även i system som GSM och UMTS sker radiokommunikation enbart mellan en mobil och en basstation, dvs. över en relativt kort sträcka. Därefter förs informationen vidare till destinationen först genom dessa systems kärnnät, vilka till stor del är uppbyggda

²¹ *Broadband Wireless Access.*

²² European Telecommunications Standards Institute.

av trådförbindelser, även om radiolänkförbindelser också används. De stora internationella kärnäten är i dag nästan uteslutande baserade på optiska fibersystem. Sedan många år tillbaka knyter dessa system ihop länder och kontinenter.

Kommunikation via radio är i många fall det enda alternativet som står till buds, t.ex. då man vill nå mobila enheter. Det är svårt att kommunicera mellan ett flygplan och ett flygledartorn annat än via radio. I många fall är det också så att installationen av radio-baserade system är mer kostnadseffektivt än kabelalternativet. En mindre glesbygdsort kan snabbt och relativt billigt knytas till Internet via radiolänkförbindelser. Fibern, vilken i sig är relativt billig, måste i allmänhet grävas ned. Detta är kostsamt och tar tid. En radiolänk sätts upp på kort tid och ofta till en låg kostnad i förhållande till fiberalternativet. Även i stadsbebyggelse utgör radioalternativet i många fall en mer attraktiv lösning, även här i första hand beroende på svårigheter vad gäller gräv- och förläggningsarbeten.

Den brist på radiofrekvenser som kan skönjas i dag kan till stor del förklaras av att kommunikation över radio är den mest effektiva lösningen i många sammanhang. I en frekvensplan som den svenska är antalet radiotillämpningar mycket stort. Hade det funnits mer utrymme att tillgå i för tillämpningarna lämpliga frekvensområden, hade med all säkerhet också detta i hög grad utnyttjats idag. Bl.a. därför kommer det också att framöver, trots att man med nya tekniker kan utnyttja högre frekvensområden, att vara av yttersta vikt att se till att radiospektrum utnyttjas effektivt.

Radiospektrum har inte utvecklats till att i dag bli en begränsad resurs. Så har sedan nästan 50 år tillbaka varit fallet. Med nya tekniska landvinningar har man däremot under årens lopp kunnat utnyttja en allt större del av radioområdets frekvenser.

2.3.5 Radiospektrum har ett värde

Radiospektrums kommersiella värde

För att producera varor och tjänster behövs produktionsfaktorer. Ofta nämns produktionsfaktorerna arbetskraft, naturtillgångar, realkapital, humankapital (kunskap) och pengar som de viktigaste. Genom att kombinera produktionsfaktorer försöker företag att till lägsta kostnad producera en vara eller tjänst.

Företag betalar för produktionsfaktorer, t.ex. genom inköp av maskiner som används i produktionen, löner för arbetskraft och hyra för lokaler. Priset på produktionsfaktorer sätts på en marknad och bestäms av utbud och efterfrågan. Om det är brist på arbetskraft med en viss kompetens höjs lönerna och om det finns ett överflöd av affärslokaler går hyrorna ned. Denna mekanism gör att resurser används på ett effektivt sätt. När ett företag t.ex. väljer att automatisera sin produktion görs detta mot bakgrund av att det är billigare att använda maskiner än att ha mänsklig arbetskraft som utför samma arbetsuppgift.

Radiospektrum är en naturtillgång och på samma gång en produktionsfaktor som används bl.a. för tjänster som mobiltelefoni, datakommunikation och radio- och TV-utsändningar. I många fall behöver användare av radiospektrum, utöver en administrativ avgift som ska täcka tillståndsmyndighetens kostnader, inte betala något för sin användning av radiospektrum. Detta tillvägagångssätt speglar sällan radiospektrums sanna värde. I andra fall när radiospektrum säljs via auktioner får radiospektrum ett mer rättvisande pris.

Ett felaktigt pris på användning av radiospektrum leder till att radiospektrum inte alltid används effektivt. När det gäller radiokommunikation kan ett felaktigt lågt pris på användning av radiospektrum leda till att effektiv radioutrustning inte utvecklas och används i den utsträckning den annars skulle gjorts. En jämförelse kan göras med om andra produktionsresurser, t.ex. arbetskraft, skulle ha ett felaktigt pris. Om priset skulle vara lägre än det som i dagsläget bestäms på arbetsmarknaden skulle arbetskraften inte utnyttjas effektivt. Med ett för lågt pris – på radiospektrum eller andra produktionsresurser – finns inget incitament till att skapa den mest effektiva mixen av produktionsfaktorer.

Med ett pris som speglar utbud och efterfrågan på radiospektrum kommer detta att användas för de tjänster där betalningsviljan bland slutkunder är som högst, dvs. där mest nytta skapas, och inom näringslivet där möjligheten för företag att ge så stor avkastning som möjligt till sina aktieägare föreligger. Operatörer får med ledning av kunder i en sådan modell t.ex. avgöra om radiofrekvenser ska användas för mobiltelefoni eller kommersiell TV.

Även radiospektrum som används inom offentlig sektor är att betrakta som en produktionsfaktor som har ett värde. I offentlig sektor är inte syftet att skapa maximal avkastning till aktieägarna

utan att skapa en viss nytta åt samhället, t.ex. sjukvård, utbildning och försvar. Även i dessa fall är dock produktionsfaktorerna i många fall desamma som i kommersiell verksamhet. Offentlig sektor skaffar sig produktionsfaktorer på samma marknader som kommersiell verksamhet, bl.a. arbetsmarknaden, genom att hyra eller köpa lokaler och genom att köpa maskiner och utrustning.

Offentlig sektor har samma krav som kommersiell sektor när det gäller att utnyttja resurser, dvs. produktionsfaktorer, effektivt i syfte att producera något till en så låg kostnad som möjligt. Mot denna bakgrund kan inte heller offentlig verksamhet betrakta radiospektrum som en fri resurs. Om offentlig verksamhet tilldelas frekvenser utan att dess värde tydliggörs finns risk för att den mest effektiva mixen av produktionsfaktorer inte används. Ett sådant exempel skulle kunna vara att myndigheter som använder radiospektrum för att kommunicera inte får ett incitament för att skaffa modern digital radioutrustning som använder ett mer begränsat frekvensutrymme än äldre teknik.

Om radiospektrum inte används på ett effektivt sätt av offentlig sektor blir det också mindre frekvensutrymme över att använda för kommersiella ändamål. Att sätta ett pris på radiospektrum skapar också transparens i och med att det går att säga hur mycket som satsas av denna produktionsfaktor för offentlig verksamhet. Detta pris går sedan att jämföra med hur mycket som satsas av andra resurser – produktionsfaktorer – i syfte att offentlig verksamhet ska producera en viss nytta.

Metoder för att bestämma ett pris på radiospektrum

Att fastställa priset för en produktionsfaktor som radiospektrum kan göras på flera olika sätt. Det vanligaste sättet är antagligen via en marknad, där priset blir en funktion av utbud och efterfrågan. Priset motsvarar varans eller tjänstens kommersiella värde. Om det inte finns en fungerande marknad för en ny produkt kan det kommersiella värdet i allmänhet uppskattas genom att studera liknande varor eller tjänster. När det gäller radiospektrum är det relativt vanligt att rättigheten att utnyttja ett frekvensområde under en viss tid säljs via en auktion. Via denna typ av auktioner, som har genomförts både i Sverige och andra länder, har frekvensband åsatts ett marknadspris. Många spektrumauktioner har i hög grad varit kontextberoende med avseende på bl.a. konjunktur,

konkurrens, tillståndsvillkor, spektrumtak²³ och inte minst auktionens design. Ett exempel är att spektrumauktionerna i Tyskland och Storbritannien som hölls vid millennieskiftet av frekvensband för UMTS generade större intäkter än andra auktioner, t.ex. den danska 2001, som hölls efter att "IT-bubblan" spruckit.

Ett annat sätt att sätta pris på radiospektrum är att, genom att konstruera en affärsmodell, försöka uppskatta storleken på intäkter och utgifter från tjänster som använder radiospektrum som infrastruktur, t.ex. mobiltelefoni. Det finns olika sätt att uppskatta intäkter, t.ex. att fråga konsumenter om deras betalningsvilja eller att studera hur stor del av konsumenters totala konsumtionsutrymme som går till liknande tjänster. När det gäller att uppskatta de utgifter som tjänsten ger upphov till behöver hänsyn tas till ett antal parametrar, bl.a. räntor på investeringar, personalkostnader, generella driftskostnader samt skatter och avgifter. Om utgifterna är mindre än intäkterna uppstår ett överskott.

För att en operatör ska vara villig att börja sälja en tjänst är det nödvändigt att överskottet dels ska täcka utgifter för inköp av frekvensutrymme via frekvensauktioner, dels ge möjlighet till rimlig avkastning på insatt kapital. En svårighet ligger i att uppskatta intäkternas storlek, bl.a. när det gäller att få en uppfattning om betalningsviljan för en vara eller tjänst. Det är också svårt att uppskatta antalet presumtiva kunder eftersom både konjunkturen och konkurrerande erbjudanden snabbt kan förändras. Även uppskattningar av utgiftssidan är många gånger komplexa eftersom utgifter i form av t.ex. personal- eller lokalkostnader kan skilja sig åt mellan olika företag.

Ytterligare en möjlighet att beräkna radiospektrums värde är att uppskatta marginalkostnaden för det aktuella frekvensbandet. Marginalkostnaden definieras som den ytterligare kostnad alternativt besparing det skulle innebära för en användare att bli av med en liten mängd frekvensutrymme respektive få tillgång till en liten mängd nytt frekvensutrymme. Ett genomsnitt av den ekonomiska effekten av att bli av med frekvenser respektive få nya frekvenser blir marginalkostnaden. Anta att det för en tillståndshavare skulle innebära en kostnad på 1 000 kronor att bli av med 1 MHz. Om samma tillståndshavare fick tillgång till ytterligare 1 MHz skulle besparingen bli 3 000 kronor. Marginalkostnaden är alltså

²³ Hur stort frekvensutrymme en enskild intressent får köpa.

genomsnittet av 1 000 och 3 000 kronor, dvs. 2 000 kronor. Mot bakgrund av att samma frekvensband kan användas för flera olika ändamål med hjälp av många olika tekniker är det både komplext och resurskrävande att uppskatta marginalkostnad.

Vad är värdet?

Även om värdering av radiofrekvenser via auktionsintäkter är kontextberoende ger de en intressant överblick över hur marknaden vid ett tillfälle beräknar värdet av att få använda ett specifikt frekvensband för en viss tillämpning. I tabellen nedan återfinns resultaten från olika spektrumauktioner. Mot bakgrund av att olika länder har olika befolkningsstorlek, och att frekvensutrymmens värde är beroende av detta, har intäkterna justerats med avseende på denna parameter med hjälp av måttet *Intäkt/MHz och miljon invånare*.

Tabell 2.1 Auktionsintäkter per MHz per capita (i miljoner invånare)

År	Band (tjänst)	Land	Befolkning (milj.)	Antal tillstånd	Total bandbredd nationellt (MHz)	Auktionsintäkt (milj. SEK)	Intäkt/MHz och miljon inv. (SEK)
1993–1995	87-108 MHz (Lokalradio)	Sverige	9,0	81	5	127	307 664 ²⁴
1995	1900 MHz (Broadband PCS)	USA	298	99	60	51 001	2 852 431
1996	1900 MHz (Broadband PCS)	USA	298	493	30	66 700	7 460 828
2000	1900 MHz (3G)	Storbritannien	60	5	140	310 380	36 950 047
2000	1900 MHz (3G)	Tyskland	82	4	145	424 140	35 672 018
2000	28 GHz (FWA)	Storbritannien	60	16 ²⁵	672	548	13 603
2001	1900 MHz (3G)	Danmark	5,5	4	140	4 936	6 411 019
2001	900 MHz (GSM)	Norge	4,6	3	27,6	14	108 546 ²⁶
2003	1900 MHz (3G)	Norge	4,6	1	34,6	69	435 252 ²⁷
2003	3,4 GHz (FWA)	Storbritannien	60	15	40	90	37 595
2004	450 MHz	Norge	4,6	1	9,0	1	28 765 ²⁸
2004	3,4 GHz (FWA)	Norge	4,6	150	173	55	69 322
2005	450 MHz	Sverige	9,0	1	3,6	86	2 654 321
2006	1800 MHz (GSM guardband)	Storbritannien	60	12	6,6	51	128 935
2007	2,6 GHz	Norge	4,7	5	190	268	299 983
2007	3,6-3,8 (BWA)	Sverige	9	1160 ²⁹	160	4,4	8 889
2008	700 MHz digital dividend)	USA	Cirka 302 miljoner	Drygt 1000, både regionala och nationella	62	120 000	- ³⁰
2008	2,6 GHz	Sverige	9	15	190	2 100	1 228 070

²⁴ Avser summan av årliga koncessionsavgifter för lokalradio i 2007 års penningvärde.

²⁵ 16 sålda tillstånd av 42 utbudna (3 tillstånd per region i 14 regioner).

²⁶ En årlig avgift på cirka NOK 500 000 per MHz tillkommer.

²⁷ En årlig avgift på cirka NOK 500 000 per MHz tillkommer.

²⁸ En årlig avgift på cirka NOK 500 000 per MHz tillkommer.

²⁹ Kommunbaserade tillstånd, varav 402 såldes.

³⁰ Beräknas inte eftersom vissa tillstånd var regionala.

Med hjälp av denna typ av uppgifter går det att beräkna det ungefärliga värdet på radiofrekvenser som används till olika ändamål i Sverige. För att räkna fram värdet multipliceras måttet *intäkt/MHz och miljon invånare* med antalet invånare i Sverige för det relevanta frekvensbandet och användningsområdet.

Det värde som en denna typ av beräkning ger är att betrakta som ett närmevärde. Bakgrunden till detta är att hänsyn inte tas till tillståndstider, avgifter, tillgång till massproducerad utrustning för mottagning och sändning som finns kommersiellt tillgänglig samt hur stora auktionsintäkterna skulle vara i dagens penningvärde.

Utöver detta har givetvis konjunkturen, skillnader i olika länders köpkraft och konkurrens samt inte minst att olika länder har olika geografiska förutsättningar och demografi, med avseende på både befolkning och näringsliv, betydelse. Ytterligare en viktig faktor som påverkar värdet på ett visst frekvensband är om bandet är tillgängligt i andra länder samt internationellt harmoniserat så att kommersiella aktörer kan erbjuda samma tjänst även i andra länder.

Nedan beskrivs värdet på ett urval av frekvensband.

450 MHz-bandet

Bandet kring 450 MHz används för mobiltelefoni och dataöverföring. I Sverige har en gradvis övergång skett från ett analogt system, som Telia drivit, till ett digitalt system som drivs av Nordisk Mobiltelefon. Från och med den första januari 2008 är det analoga systemet inte längre i bruk.

I en spektrumauktion som hölls 2005 betalade Nordisk Mobiltelefon 86 miljoner kronor för 3,6 MHz bandbredd. Under 2007 tilldelades Nordisk Mobiltelefon ytterligare 5,4 MHz bandbredd i anslutning till det ursprungliga frekvensområdet. Detta beslut har överklagats och länsrätten har i slutet av 2007 återförvisat tilldelningen till PTS (se vidare avsnitt 2.5.4).

Frekvensutrymme som frigörs i samband med digitalisering av TV

I Sverige kommer kanal 61–69, dvs. frekvensutrymmet 790–862 MHz, att frigöras. I början av 2008 auktionerades den amerikanska frekvensmyndigheten, Federal Communications Commission (FCC) ut frekvensutrymme som frigjorts i samband med digitalisering av

TV. Intäkterna blev totalt 19,6 miljarder amerikanska dollar. Allt annat lika skulle en spektrumauktion av svenskt frekvensutrymme som frigörs i samband med digitaliseringen av TV inbringa 3,5–4 miljarder kronor baserat på skillnaden i befolkning och BNP mot USA. Men det finns viktiga skillnader. T.ex. ligger de amerikanska frekvenserna lägre, i 698–806 MHz, än de frekvenser som planeras att frigöras i Sverige. Å andra sidan såldes bara en sammanlagd bandbredd på 62 MHz i USA mot planerade 72 MHz i Sverige. Många andra faktorer påverkar också värdet, såsom tillståndsvillkor, konkurrenssituation och kapitaltillgång, vilket komplicerar en direkt jämförelse.

3G

Under 2000 tilldelade PTS frekvensutrymme för UMTS, en 3G-teknik, genom en s.k. skönhetstävling Totalt tilldelades 140 MHz mellan 1900 och 2170 MHz. Fyra operatörer fick vardera 35 MHz. I många andra länder tilldelades frekvensutrymme för samma ändamål och under samma tid via spektrumauktioner. Dessa auktioner gav olika resultat. I Tyskland och Storbritannien genererades mycket stora intäkter från sådana auktioner, där beloppen låg på mer än 35 miljoner kronor per MHz och miljon invånare. I en svensk auktion som skulle motsvarat den brittiska skulle intäkterna varit mer än 46 miljarder kr. Att intäkterna blev så höga i dessa länder kan antagligen förklaras av IT- och telekombubblan, ett högt börsvärde samt en omogen marknad för radiospektrum. I 2001-års danska auktion av UMTS-frekvenser, när IT- och telekombubblan spruckit och börseras rasat, var intäkterna betydligt lägre, cirka 6,4 miljoner kronor per MHz och miljoner invånare. En motsvarighet till den danska auktionen hade i Sverige inneburit en total auktionslikvid på cirka 8 miljarder kronor.

Att dra slutsatsen att operatörerna i Sverige fick gratis frekvensutrymme för ett värde av flera miljarder medan man i andra länder fick betala stora summor är dock en felaktig slutsats, eftersom tillstånden i Sverige medförde krav på täckning och därmed kostnader. För en detaljerad analys av krav på täckning i samband med tilldelning av frekvenser och fördelar och nackdelar med spektrumauktioner och skönhetstävlingar hänvisas till avsnitten 4.2.2 och 4.2.4.

2,6 GHz

Bandet i området 2,6 GHz går bl.a. att använda som expansionsband för mobiltelefoni eller för trådlös bredbandskommunikation. I en auktion som avslutades under våren 2008 tilldelades i Sverige totalt 190 MHz mellan 2 500 och 2 690 MHz. Den totala auktionslikviden var 2,1 miljarder kr, vilket motsvarar drygt 1,2 miljoner kronor per miljon invånare och MHz. Det relativt höga priset förklaras möjligen av att det aktuella frekvensbandet kan komma till användning för framtidens mobila bredband och mobiltelefoni.

3,6–3,8 GHz

Bandet i området 3,6–3,8 GHz är bl.a. lämpligt för trådlös bredbandskommunikation. I slutet av 2008 auktionerades tillstånd i bandet omfattande totalt 1 160 kommunbaserade tillstånd. Av dessa tillstånd såldes 402 stycken till ett pris av 4 434 000 kronor. Priset per miljon invånare och MHz beräknat på samma sätt som för nationella tillstånd blir knappt 9 000 kronor. Det relativt låga priset förklaras antagligen bl.a. av att regionala tillstånd inte är lika attraktiva som nationella samt att frekvensbandet ligger relativt högt.

Radiospektrums samhällsekonomiska värde

Ovan har beskrivits hur operatörer värderar användningen av ett visst frekvensband för ett visst ändamål. Radiospektrums värde kan också beskrivas med utgångspunkt i vilken utsträckning dess användning bidrar till samhällsekonomin, i form av t.ex. ökad bruttonationalprodukt (BNP) och ökat antal arbetstillfällen. Andra faktorer, som t.ex. den nytta människor upplever genom att kunna kommunicera genom mobiltelefoni, är svårare att kvantifiera. Utredningen har låtit kartlägga olika sätt att kvantifiera radiospektrums värde ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Nedan ges en sammanfattning av resultaten.

Beräkning av det samhällsekonomiska värdet av radiospektrum utifrån summan av producent- och konsumentöverskott

- Analysys m.fl. (2004) beräknar radiospektrums samhällsekonomiska värde för 28 länder i Europa till 200 miljarder euro årligen.³¹
- Europeiska kommissionen (2007) anger att det totala värdet av spektrumberoende tjänster uppgår till 250 miljarder euro för EU. Siffran är en uppdatering av Analysys siffra från 2004 (ovan).³²
- NERA (1998) uppskattade radiospektrums samhällsekonomiska värde i Sverige till 83,88 miljarder kronor 1996, motsvarande cirka 5 procent av BNP.³³
- Ofcom (2006) uppskattar att radiospektrums värde för Storbritannien är 42 miljarder brittiska pund (56 miljarder euro) om konsument- respektive producentöverskott studeras.³⁴ Följande tabell visar fördelningen av samhällsvärdet fördelat på konsument- respektive producentöverskott utifrån sju olika sektorer.

³¹ Analysys m.fl., Study on conditions and options in introducing secondary trading of radio spectrum in the European Community, May 2004.

³² Europeiska kommissionen, 2006 Review Impact Assessment, KOM (2007) 1472.

³³ NERA, Use of radio and its impact on the Swedish economy, November 1998.

³⁴ Economic impact of the use of radio spectrum in the UK, Europe Economics, 16 November 2006.

Tabell 2.2 Konsument- och producentöverskott (Storbritannien)

Sektor	År 2006			År 2002 ³⁵		
	Total (£M)	Konsument överskott (£M)	Producent överskott (£M)	Total (£M)	Konsument överskott (£M)	Producent överskott (£M)
Total	42 402	37 783	4 619	28 232	27 491	741
<i>av vilka:</i>						
Publik mobil	21 785	18 964				
2 821	14 413	13 642	771			
Broadcasting	10 748	10 579	169	5 920	6 057	-137
Satellit länkar	2 827	2 832	-5	2 894	2 903	-9
Fasta länkar	3 883	3 883	-	3 793	3 793	-
Trådlöst bredband	291	292	-1	0	-	-
Privat mobilradio	1 223	1 223	-	1 086	1 086	-
Annat	124	10	114	126	10	116

Beräkning av radiospektrums samhällsekonomiska värde utifrån bidrag till BNP

- Kommissionen (2007) uppger att det totala värdet av elektroniska kommunikationstjänster som bygger på radiospektrum utgör cirka 2,2 procent av EU:s BNP.³⁶
- Analys m.fl. (2004) beräknar att det värde som skapas inom EU genom tjänster som använder radiospektrum uppgår till 2–2,5 procent av ländernas sammanslagna BNP.³⁷
- Ofcom (2006) uppskattar att radiospektrums bidrag till Storbritanniens BNP är 37 miljarder GBP (49 miljarder euro), vilket motsvaras av 3 procent av landets BNP.³⁸
- NERA (1998) uppskattade att radiospektrums bidrag till Sveriges BNP 1996, var cirka 5 procent. Resultatet härrör till stor del från Ericssons produktion av mobiltelefoner och mobilsystem. Utan Ericsson var bidraget till BNP 1 procent.³⁹

³⁵ 2002 års siffror är uttryckta i 2006 års priser.

³⁶ Europeiska kommissionen, *Ibid.*

³⁷ Analys m.fl., *Ibid.*

³⁸ Ofcom, *Ibid.*

³⁹ NERA, *Ibid.*

Beräkning av bidrag till sysselsättning

- Ofcom (2006) uppskattar att radiospektrums bidrag till sysselsättningen uppgår till 240 000 arbetstillfällen, vilket motsvarar 0,8 procent av Storbritanniens totala sysselsättning.⁴⁰
- NERA (1998) uppskattade att radiospektrums bidrag till sysselsättningen med knappt 125 000 heltidssysselsatta, vilket då utgjorde cirka 3 procent av antalet sysselsatta i Sverige. Utan Ericsson var bidraget till andelen sysselsatta 1 procent.⁴¹

2.4 Teknikutvecklingen och framtiden

2.4.1 Framtidens frekvensbehov

Det viktigaste underliggande skälet till behovet att förändra radiospektrumförvaltningen är teknikutvecklingen. Förbättrad teknik ger större kommunikationsmöjligheter och ökad användning av elektronisk kommunikation. Detta ökar efterfrågan på radiospektrum vilket i sin tur gör det allt viktigare att fördela radiofrekvenser på effektivast möjliga sätt. Samtidigt kan teknikutvecklingen också bidra till en sådan effektivisering, bl.a. genom att medge att ett ökat antal bitar kan överföras per hertz (Hz) radiospektrum per användning, och genom effektivare delning av radiospektrumresurser mellan olika användningar över tid och rum. Det är i dag tydligt att kommande tekniker, inte minst vad gäller nya modulationsförfaranden, kommer att ge effektivare tekniska lösningar. Även andra lösningar finns för att kunna utnyttja ett begränsat frekvensutrymme ännu bättre, t.ex. nya antenntekniker.

Samtidigt sker en utveckling av efterfrågan på trådlösa kommunikationstjänster. Denna utveckling kan styras helt eller delvis av omvärldsfaktorer som ligger utanför det område som den elektroniska kommunikationsindustrin och myndigheter kan påverka. Framöver kommer med all sannolikhet behov uppstå av nya frekvenser för ett stort antal nya system och tillämpningar. För att en stor del av den svenska befolkningen ska få tillgång till nästa generation publika mobilradiosystem krävs mycket stora frekvensband. Om något eller några år kommer LTE (Long Term Evolution), som är en vidareutveckling av UMTS, att införas. För att

⁴⁰ Ofcom, *Ibid.*

⁴¹ NERA, *Ibid.*

verkligen få tillgång till exempelvis 100 Megabit/s i detta system behövs stora frekvensområden. Alternativet är naturligtvis – som för dagens GSM och UMTS – att göra cellerna mindre, men andra tekniska svårigheter uppstår då man går ner i celldiametrar på några tiotals meter.

Om 10 till 15 år, då det som skulle kunna kallas 4G kan ha kommit i bruk, räcker med all säkerhet inte det mest attraktiva frekvensutrymmet under 4,5 GHz till. Man kommer att bli tvingad att gå mycket högre upp i radiospektrum; möjligen upp i 10-tals GHz för att finna tillräckligt med frekvenser. Detta i sin tur medför många utmaningar. Exemplet ovan rör ett nytt publikt mobilradiosystem. Parallellt kommer stora krav på ytterligare frekvenser för alla andra tillämpningar. De nya teknikerna för högupplöst TV kommer att kräva betydligt större bandbredder för varje HD-TV-kanal än kanaler för ordinarie TV-sändningar. Andra tillämpningar kommer att kräva betydligt större noggrannhet i olika former, vilket också kräver större frekvensområden. Även inom den militära sektorn sker en snabb utveckling inom bl.a. teknik för ledning och samband som kan leda till ökad efterfrågan på vissa frekvenser.

Allt ovanstående får på sikt konsekvenser för radiospektrumförvaltning och politiska överväganden om mobila och andra trådlösa kommunikationer. För att teknikutvecklingen ska ge störst möjliga positiva bidrag till samhällsekonomin krävs en radiospektrumförvaltning som kan utnyttja och stödja denna utveckling. Den samlade framtida efterfrågan på radiospektrum styrs dock ytterst av flera variabler. Nedan beskrivs viktiga sådana variabler och vilken påverkan dessa kan ha på möjliga scenarier i fråga om framtidens användning av mobil och annan trådlös kommunikation.

Analysen har avgränsats till att omfatta trådlösa kommunikationsnät av publik eller semi-publik karaktär och som används för elektroniska kommunikationstjänster. Detta innefattar t.ex. mobilnät, nät för utsändning av radio och TV och publika WLAN. Analysen har även tagit hänsyn till specialnät för t.ex. blåljusmyndigheter. Däremot är slutna nät, såsom trådlösa företagsnät och trådlösa nät i hemmen, exkluderade. Försvarets radioanvändning har inte heller beaktats. Utanför ramen för denna analys ligger slutligen också alla typer av lösningar för korthållskommunikation, exempelvis fjärrkontroller.

2.4.2 Vad påverkar den framtida efterfrågan på frekvenser?

Variabler som påverkar efterfrågan på radiofrekvenser är:⁴²

- Nya användningssätt för kommunikation;
- kostnad för att bygga nät och kapacitet;
- ändrade livsstilar;
- nya nätlösningar;
- prismodeller;
- substitution mellan fasta och mobila/trådlösa nät;
- specialnät;
- kvalitetsutveckling;
- mjukvarustyrd och kognitiv radio;
- kommunikation maskin-till-maskin (M2M) och
- terminalutveckling.

Nedan beskrivs de tre viktigaste variablerna bland dessa.

Nya användningssätt

Kännetecknande för utvecklingen av framgångsrika nya tillämpningar har varit snabbheten och styrkan med vilka de slagit igenom. YouTube, som bara är drygt tre år gammalt, är den tredje mest besökta webbplatsen i världen. YouTube är signifikant också eftersom det illustrerar två viktiga kommunikationstrender: video och användargenererat innehåll. Samtidigt står fildelning för mellan 49 procent (Mellanöstern) och 83 procent (Östeuropa) av all data-traffic på Internet. Dessa trender (och bl.a. spam) har bidragit till att trafik som inte är talkommunikation nu dominerar kommunikationsnäten i ett globalt perspektiv.

Fram till i dag har den övervägande delen av all datakommunikation gått i trådbundna nät. Förutsättningar för att detta ska ändras är bl.a. att näten uppbär en tillräckligt god kvalitet för det ändamål de används för, att priserna är konkurrenskraftiga och har rätt incitamentsstruktur för användning, att möjligheter till tillträde för slutanvändare är god och att användarvänligheten i terminaler och tillämpningar är bra.

Bredband via trådlösa nät har stor potential och priskonkurrerar i dag med fasta nät. Lanseringen av mobilt bredband i slutet av 2006 har varit framgångsrik och haft stor genomslagskraft på trafiken i

⁴² Variablerna och dess påverkan beskrivs närmare i bilaga 5.

de mobila näten. Enligt ett pressmeddelande från GSM Association i mars 2008 har det totala antalet HSPA-anlutningar⁴³ i världen ökad tiofalt från det första kvartalet 2007 till början av 2008, från drygt 3 miljoner till mer än 32 miljoner.⁴⁴

Ökade hastigheter med HSPA i kombination med fastpris har skapat viktiga förutsättningar för tillväxt, och det sker en överföring av etablerade användarmönster från det fasta nätet till det mobila, företrädesvis via bärbara datorer. Detta kan innebära att sådana nya tillämpningar som beskrivits ovan i högre grad kommer att användas i mobilnäten. Om den nuvarande utvecklingen fortsätter kommer de mobila näten att inom loppet av några år ha betydande kapacitetsproblem. Detta kan medföra lägre hastigheter, högre priser eller andra begränsningar som dämpar användningen. Det sker även en ökning av bredbandsanvändande i andra nät, t.ex. i WLAN och etablering av gemensamma användarnät.⁴⁵ Till mobilnätens fördel talar dock både användarvänlighet och den platsoberoende tillgången.

Med Internets genombrott på marknaden har medieutbudet förändrats avsevärt. Förändringen består av ett betydligt större totalt utbud av innehåll i kombination med en större självvald mediekonsumtion, både beträffande valet av innehåll och tidpunkten när denna konsumeras. Av den totala mediekonsumtionen utgör radio 30 procent och TV 27 procent. Internet är i dag det tredje enskilt största området och utgör 14 procent. Det är troligt att konsumenternas vilja att kontrollera, kombinera och omforma media fortsätter att öka, vilket kommer att ha effekter på efterfrågan och distributionsformer. Var balansen kommer att finnas mellan massdistribuerat innehåll och innehåll som efterfrågas på begäran är svårt att säga. I dag upptas knappt tre fjärdedelar av TV-tittandet av de fem största kanalerna. I den utsträckning konsumtionen av mer specialinriktat innehåll ökar kommer alternativa distributionsformer vid sidan av traditionell radio- och TV-distribution att öka i andel.⁴⁶

Olika former av distribution av audiovisuellt material utvecklas specifikt för mobiltelefoner och andra mindre terminaler. Mobil-TV är ett samlingsnamn som innefattar såväl mottagning av t.ex. marksänd digital-TV som strömmad media över mobilnätet eller

⁴³ High Speed Packet Access, teknikstandard för att öka datahastigheten i UMTS-nät. (<http://www.umtsworld.com/technology/hsdpa.htm>).

⁴⁴ GSMA, 28 mars 2008.

⁴⁵ T.ex. FON, se vidare nedan.

⁴⁶ Nordicom-Sverige 2007, "Internet och andra medier".

lokala trådlösa nät. Trenden går mot en allt större valfrihet kring vad, när och hur audiovisuellt material konsumeras.

En stor osäkerhet i utvecklingen finns dock i fråga om professionellt producerat material. Ovisshet och begränsningar beträffande programrättigheter – tillåtelse att sända program till andra terminaler och via andra nät än marksänd TV, kabel och satellit – bedöms vara ett av branschens absolut största problem. Med utgångspunkt i den svenska lagstiftningen har många programrättighetshavare betraktat andra trådlösa nät som en ”ny” plattform, och krävt särskild ersättning. Detta kan höja kostnaderna avsevärt och riskerar att komplicera distributionen av professionellt programinnehåll i nya nät till terminaler som t.ex. mobiltelefoner. Situationen är dock olika i olika länder beroende på lagstiftning och avtal.

Efterfrågan på audiovisuellt material via trådlösa dubbelriktade nät skiljer sig från traditionell TV-konsumtion genom att konsumtionen genom dessa nät huvudsakligen sker på begäran – dvs. genom beställning av visst material – och på delvis andra tider än traditionellt TV-tittande. I de fall det handlar om utsändning av TV-program till mobila enheter är det i första hand direkt-sändningar (främst sport och populära underhållningsprogram) som efterfrågas. Detta innebär att efterfrågan på audiovisuellt material i trådlösa nät pendlar mellan att ena stunden vara hög och koncentrerad till ett program för att i nästa stund vara låg och diversifierad. Av de drygt 120 kommersiellt lanserade mobila TV-tjänsterna i världen är mer än 90 procent lanserade via mobilnäten och distribuerade via tekniken unicast, dvs. trafik från en sändare till en mottagare, i motsats till multicast som går från en sändare till flera mottagare.⁴⁷ Mycket talar för att mobil-TV på sikt kommer att sändas som en kombination av ett särskilt marksänt digital-TV-nät och unicast för att optimera behovet av kapacitet och investeringar utifrån skillnader mellan program med stor efterfrågan och mer specialinriktade program.

Erfarenheterna av audiovisuellt innehåll till handhållna terminaler, främst mobiltelefoner, har hittills varit blandade och utnyttjandet i Sverige är ännu inte så stort. Detta kan ändras om frågan om problemen runt programrättigheter slutligen löses. Konsumtion av audiovisuellt material genom trådlösa nät med bärbara datorer har på ett betydande sätt gynnats av lanseringen av mobilt

⁴⁷ Bl.a. Ericsson, april 2007, http://www.ericsson.com/ericsson/press/facts_figures/doc/mobiletv.pdf

bredband. På sikt är den totala inverkan som audiovisuell konsumtion kan ha på efterfrågan av kapacitet i de trådlösa näten mycket stor. Osäkerheten kring hanteringen av programrättigheter är dock betydande.

Det finns i branschen stora förväntningar på att den användning som finns i det fasta nätet kommer att överföras till mobiltelefoner och andra handhållna terminaler. Utvecklingen är fortfarande tidig och lider delvis av kompatibilitetsproblem med befintliga tillämpningar på Internet. Dessa begränsningar kommer sannolikt att försvinna inom loppet av några år.

Troligtvis kommer det också att ske en utveckling mot unika tillämpningar specifikt utvecklade för mobiltelefoner och andra små terminaler som beaktar terminalens egenskaper och begränsningar. De små terminalernas mindre skärmstorlek och tangentbord utgör en betydande begränsning och påverkar förutsättningarna för olika tillämpningar att få genomslag på dessa terminaler.

Den kommersiella sektorns användning av trådlösa tillämpningar har potential att utvecklas. Trots att tillämpningar som effektiviserar verksamheten utgör en stor drivkraft och ökar betalningsviljan, finns få tillämpningar i trådlösa nät specifikt utvecklade för företag.

För företagen är det viktigt att åstadkomma högre produktivitet i verksamhetens processer. Ett viktigt område är samarbetet mellan medarbetare och partners inom och utom företaget. Detta samarbete kan effektiviseras genom att göra det enkelt att initiera och dynamiskt använda olika multimediala kommunikationsformer. Samlingsbegreppet för denna typ av tjänster är *Unified Communications* (UC). Tjänsterna kommer att kunna användas utanför kontoret på bärbara datorer och ansträngningar kommer att göras för att även mobiltelefoner ska kunna användas för fler realtidskommunikationstjänster än röstsamtal. Nätförbättringar med HSPA kan komma att bidra till ökad mobil användning av UC-tjänster både via bärbara datorer och mobiltelefoner.

Andra och nya områden som kan bli betydelsefulla är det s.k. ”förlängda hemmet” (tillämpningar som möjliggör att tjänster och media följer användaren oavsett fysisk plats och användarterminal), ”e-vård” och spel. Sammantaget finns det mycket som talar för att ny användning kommer att öka, och i synnerhet att kapacitetskrävande audiovisuellt innehåll kommer att ha betydande inverkan och driva efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät.

Den största osäkerheten beträffande utvecklingen är hur kapacitets- och finansieringsproblemet ska lösas när kapacitetstaket i de mobila näten uppnåtts. En annan viktig osäkerhet är hur man ska lösa affärsmodellen och rättighetsproblematiken beträffande professionellt audiovisuellt innehåll. Andra osäkra områden är standardiseringsfrågor och begränsningar i den mobila terminalen.

Inverkan och förutsägbarhet

Nya tillämpningars inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät är mycket hög. Utvecklingen bedöms på kort sikt vara ganska förutsägbar genom att ett redan etablerat bredbandsbeteende i det fasta nätet nu håller på att föras över på det mobila nätet, och genom att video kommer att öka kapacitetsbehovet kraftigt. På medellång sikt bedöms variabeln vara oförutsägbar, bl.a. eftersom det är osäkert i vilken utsträckning kapacitet och pris i trådlösa nät kommer att kunna hålla jämna steg med behoven för multimediala tjänster. På längre sikt ökar oförutsägbarheten än mer avseende i vilken utsträckning och i vilken takt som mobilt bredband och andra tillämpningar ytterligare kommer att driva efterfrågan på kapacitet. På lång sikt är variabelns utveckling starkt beroende av kostnaderna för att producera kapacitet samt hur affärsmodellen och frågan om programrättigheter utvecklas, och därtill även fildelningens utveckling.

Nätkostnad och kapacitet

En ökad mobil och nomadisk trådlös användning i kombination med en övergång mot mer kapacitetskrävande tillämpningar innebär en stark ökning av trafiken i de trådlösa näten. I synnerhet har en ökad konsumtion av allt mer audiovisuellt material stora implikationer för behovet av kapacitet i de trådlösa näten. Vid tiden för detta betänkande tycks 2G- och 3G-näten i Sverige ha överskottskapacitet, men denna kommer att tas i anspråk inom loppet av några år om den utveckling och de trender som nu kan skönjas fortsätter. Av denna anledning måste olika aspekter på produktionskostnaden för trådlös kapacitet beaktas. För att ge en uppfattning om storleksordningar på olika tjänster kan storleken på data-

mängder i antal megabyte per användare och månad för olika typer av trafik jämföras.

Rösttrafiken i Västeuropa uppgår till ungefär 150 minuter per användare och månad, vilket motsvarar en datamängd på ungefär 15 megabyte per användare och månad. Användning av Internet, mestadels via det fasta nätet, uppgår typiskt sett till minst 1–2 gigabyte per månad, dvs. ungefär 100 gånger mer. Mot bakgrund av en ökande användning av Internetbaserade tjänster i allmänhet och ökad överföring via trådlösa nät i synnerhet kan det inte uteslutas att det inom 5 till 10 år kan komma att behövas en ökning av kapaciteten i trådlösa publika nät med en faktor mellan 100 och 1 000 jämfört med i dag.

Fler jämförelser kan illustrera utvecklingen. En typisk användare av datatjänster i 2G-mobiler (GPRS) använder uppemot 0,5–1 megabyte per månad. Med 3G-mobiler (WCDMA och HSPA) ökar motsvarande användning till cirka 5 megabyte per användare och månad. När det gäller användare av mobilt bredband är siffran avsevärt högre. Enligt en operatör använder en typisk användare i dag närmare 1 gigabyte per månad. Som ett belysande exempel på kapacitetsförbrukningen av audiovisuella tjänster kan nämnas att 15 minuter video i mobilen per dag motsvarar cirka 500 megabyte per månad.

En ökad mängd data med en faktor 100 till 1 000 gånger medför naturligtvis ökade kostnader. Användarna är dock med all sannolikhet inte beredda att betala 100 till 1 000 gånger mer för denna ökade mängd data. Kostnaden för att producera trådlös kapacitet måste minska kraftigt jämfört med i dag om den dataanvändning och de tillämpningar som i dag är normalt i de fasta näten långsiktigt ska kunna fortsätta växa i de trådlösa näten.

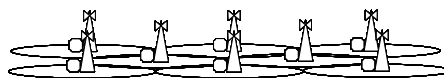
För att öka kapaciteten i trådlösa nät finns följande möjligheter:

1. utökad tilldelning av radiofrekvenser,
2. användning av metoder som medger att olika frekvensband används större del av tiden (dynamisk tilldelning av frekvensband),
3. att förbättra spektrumeffektiviteten (överförda bitar per Hz spektrum), och/eller
4. förtätning av nätet (användning av fler basstationer eller tillträdespunkter).

Kostnadsstrukturen för traditionellt byggda nät för trådlös kommunikation innebär att ökad kapacitet (megabit/sekund/ytenhet) med samma teknik i samma frekvensband i princip medför linjärt ökade kostnader.⁴⁸ För en och samma tillträdesteknik och för en given tilldelning av frekvenser måste man för att öka kapaciteten per ytenhet bygga flera basstationer enligt bilden nedan.

Figur 2.13 Utbyggnad för att åstadkomma ökad kapacitet

Utbyggnad av yttäckande nät för "låga" dataaktar ("få" Mbps per ytenhet)



Yttäckning för "högre" dataaktar vid användning av befintliga basstationer



Utbyggnad som krävs för att få full yttäckning med högre dataaktar



Teknikutveckling i sig bidrar till bättre pris-prestanda enbart till viss del. Utvecklingen från UMTS i sin grundform till HSDPA⁴⁹ är ett mycket stort och viktigt steg, vilket möjliggjort den snabbt ökande användningen av mobilt bredband. Denna utveckling fortsätter med LTE (Long Term Evolution) som kommer att lanseras om något eller några år. Utvecklingen till LTE bör innebära en förbättrad spektrumeffektivitet med nästan en faktor 10, och en reducerad kostnad per bit med en faktor 10–20. Detta är högst väsentligt, men räcker inte till att sänka kostnaden 100 till 1 000 gånger. Det kan förväntas att teknik för källkodning och komprimering av audiovisuella signaler stadigt kommer att förbättras. Detta kommer dock att ske gradvis och bedöms inte resultera i några tekniksprång som medför förbättringar av den storleksordning som nämnts ovan.

⁴⁸ Jens Zander, "On the cost structure of Future Wireless networks", IEEE VTC 1997, Phoenix.

⁴⁹ HSDPA, High Speed Downlink Packet Access, är en teknikstandard för att öka datahastigheten i UMTS-nät i nedlänken, jfr HSPA ovan.

Av det ovannämnda följer att ett antal olika samverkande metoder måste beaktas för att reducera kostnaden:

1. Billigare radioteknik;
2. alternativa sätt att bygga och driva nät;
3. andra sätt att organisera värdekedjan.

I detta sammanhang bör man även se närmare på maximal överföringshastighet och den kapacitet som en radioteknik kan förväntas erbjuda. I telekomindustrin anges ofta den maximala hastighet som en enskild användare kan få. De angivna värdena gäller dock oftast om användaren är den enda i cellen.

För bredbandsmodem baserade på HSDPA-teknik anges hastigheter på 3,6 och 7,2 Mbit/s. Kommande HSDPA-teknik uppges kunna ge över 40 Mbit/s, och för 3G LTE (Long Term Evolution) anges siffror på mellan 100 och 300 Mbit/s.⁵⁰ Detta ska dock ställas mot den kapacitet (*throughput*) som en enda basstation kan hantera radiomässigt och som innebär att endast ett fåtal användare per cell kan komma nära de högsta datahastigheterna. Detta kan jämföras med trådlöst bredband i hem där WLAN-tillträdepunkter har höga ”radiomässiga” prestanda (t.ex. 54 Mbit/s) men användningen begränsas av hastigheten på den bredbandsuppkoppling i det fasta nätet till vilken tillträdepunkten är ansluten, t.ex. 2 eller 8 Mbit/s.

Sammantaget gäller att införande av radioteknologi med högre maximal överföringshastighet till en enda användare inte i sig medför att kapaciteten per ytenhet ökar i motsvarande grad. För en given radioteknologi med viss systembandbredd gäller att varje basstation har en given maxkapacitet. Om denna utnyttjas för en enda användare ges hög överföringshastighet. Kapaciteten är dock given, och då fler användare ska betjänas måste man dela på den befintliga kapaciteten för en cell (basstation). Se tabellen nedan för exempel på denna kapacitet (*throughput*) för olika typer av radioteknologier. (Tabellen anger maximala värden och inte värden då kapaciteten delas).

⁵⁰ Telecoms.com, 5 Februari 2008; “LTE backers keep pedal to metal”.

Tabell 2.1 Exempel på parametrar för olika radiostandarder⁵¹

Typ av radiostandard	Kanalbandbredd	Spektraleffektivitet	"Throughput" per cell
WCDMA	5 MHz	0,2	1 Mbps
HSDPA	5 MHz	0,5	2,5 Mbps
3G LTE	20 MHz	1,5	30 Mbps
WLAN (802.11a)	20 MHz	1,1	22 Mbps

Det bör noteras att kostnadsstrukturen för olika typer av radionät skiljer sig. Kostnader (både kapital- och driftskostnader) för basstationer i cellulära nät kan delas in i tre huvuddelar:

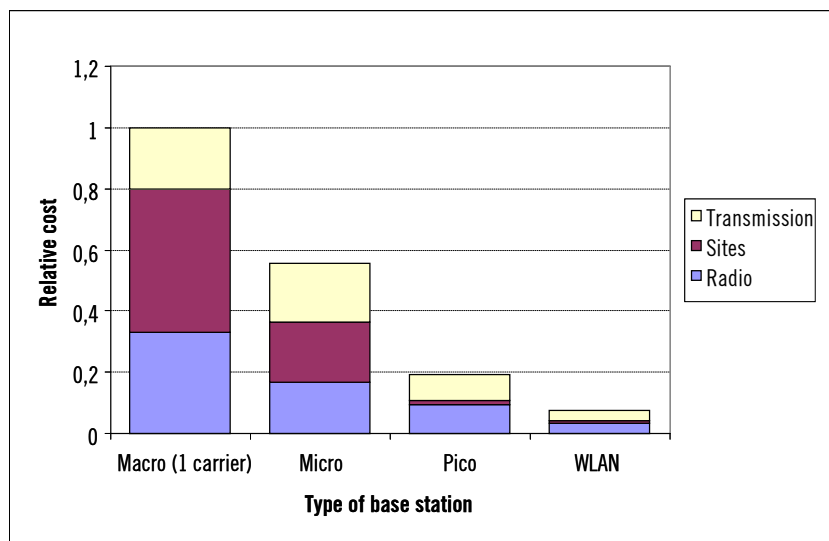
1. Själva radioutrustningen, inklusive underhåll, elektricitet m.m.,
2. drift och uppbyggnad av själva "basstationen" inklusive mast, installation, hyra, och
3. transmission till och från basstationen.

Totalkostnad och fördelning varierar för olika typer av basstationer, vilket illustreras i figuren nedan.⁵² Kostnaden för själva radioutrustningen utgör alltså bara en del av totalkostnaden. Kostnaden för siten, dvs. basstationen inklusive all kringutrustning som krävs för drift som t.ex. mast, antenn, el, stängsel m.m. är dessutom betydande för basstationer av typen "macro" och "micro". Basstationer för inomhusbruk (s.k. picoceller och WLAN i figuren) är relativt sett billigare än lösningar för utomhustäckning (macro och micro i figuren). Inomhuslösningar har också låg kostnad för själva utrustningen.

⁵¹ Klas Johansson, "Cost Effective Deployment Strategies for Heterogeneous Wireless Networks", Doktorsavhandling KTH december 2007.

⁵² *Ibid.*

Figur 2.14 Exempel på kostnadsstruktur för olika typer av basstationer



För att minska kostnaderna behöver man tillgripa flera samverkande åtgärder. Utveckling när det gäller spektrumeffektivitet och billigare utrustning tas givetvis tillvara. Viktigt i detta sammanhang är att även om kostnaden för själva radioutrustningen (dvs. elektroniken) minskar avsevärt, kommer kostnaden för siten och för transmission att kvarstå. Med ökande trafik måste även transmissionen byggas ut kraftigt. För operatörerna kan det vara av betydelse att även ta tillvara de möjligheter som erbjuds genom alternativa sätt att bygga och driva cellulära nät. Några av dessa beskrivs nedan.

Sitedelning och nätindelning innebär att operatörerna delar på infrastrukturen. Detta sker redan i dag i Sverige i 3G-näten. "Managed services" innebär att operatörerna överläter åt en annan specialiserad aktör att driva nät. För både Ericsson och Nokia-Siemens är detta en växande verksamhet. "User deployment" är ett s.k. vertikalt samarbete med slutkunder där dessa står för installation och underhåll av en liten basstation hemma eller på arbetsplatsen.

Delning av nät och överlåtelse av nät drift till en annan aktör medför en viss kostnadsminskning. "User deployment" har stor potential att bidra till en väsentligt sänkt kostnad för trådlös

kapacitet eftersom merparten av kapacitetskrävande användning sker inomhus och i stationära miljöer. Olika typer av lokala eller privata trådlösa nät kan då samverka med och avlasta yttäckande (mobil-)nät (se vidare beskrivningen av nya nätlösningar och affärsmodeller).

Inverkan och förutsägbarhet

Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara mycket hög. Behovet att drastiskt minska kostnaden är förutsägbart medan sättet att uppnå detta är oförutsägbart. En stor del av svårigheten att förutsäga den framtida utvecklingen är relaterad till vad som anses vara den stora utmaningen för både operatörer och leverantörer: möjligheter att frångå de traditionella sätten att bygga och driva nät. Detta innefattar både samarbeten och att involvera nya aktörer i värdekedjan (lokala operatörer, användare och icke-telekombolag).

På lång sikt är det dock förutsägbart att omfattningen av fibernät är väsentligt större än idag. Fibernätet är då mera finmaskigt och når längre ut mot användare, vilket ökar användbarheten av lokala trådlösa nät. Detta bidrar i sig till väsentligt lägre kostnader.

Nya nätlösningar

Behovet av att finna lösningar som minskar kostnaden för kapacitet aktualiserar frågan om nya nätlösningar och nya affärsmodeller. En fråga är om man kan förvänta sig nya typer av nätlösningar vilka medger en ökad (eller minskad) användning av trådlösa nät. Här avses nya tekniker eller arkitekturer för stationära eller mobila kommunikationssystem eller för distribution av radio och TV. Ny användning och förändrade livsstilar medför i sig ett ökat behov av trådlös kapacitet. Exempel på motsatt utveckling, där trådlös överföring ersätts av trådbunden, kan dock identifieras, t.ex. distribution av digital-TV via fast bredband och användning av webb-TV och pod-TV. Det finns inte några tydliga tecken på att förändrade användarmönster eller användning i nya miljöer i sig ställer krav på tekniska lösningar som skiljer sig radikalt från de befintliga. De tjänster man använder hemma och på jobbet vill man också kunna använda utanför dessa miljöer och när man förflyttar sig.

En drivkraft för nya nätlösningar är att kunna producera trådlös kapacitet till väsentligt lägre kostnad än vad som är möjligt i dag. Detta gäller särskilt trådlös uppkoppling till Internet och konsumtion av audiovisuellt material vars användning är starkt kopplad till ett relativt lågt pris och en fastprismodell. I Sverige förefaller det ha utkristalliserats att kunderna i allmänhet är villiga att betala mellan 100 och 300 kronor per månad för såväl mobiltelefoni som för fast bredband var för sig.⁵³ Prisnivån förefaller gälla även för de fastprisabonnemang för mobilt bredband som blivit mycket populära det senaste året.

I kontrast till det ovanstående kan ställas priset för Internet-tillträde genom WLAN på t.ex. hotell och flygplatser, där priset per timme typiskt är 100 kronor och per dygn 200 till 300 kronor. Denna typ av prissättning har en återhållande effekt på tillväxten av användning av trådlöst Internet. Å andra sidan har ett antal nya tekniska och affärsmässiga koncept för trådlöst Internet introducerats de senaste åren med det gemensamt att priset för användning är lågt eller inget alls, t.ex.:⁵⁴

- Gratis tillträde – många kaféer, hotell mm erbjuder helt fritt Internettillträde i sina lokaler utan någon form av inloggning.
- Internettillträde ingår i priset på hotell och snabbmatsrestauranger.
- FON är ett koncept som baseras på att privata WLAN-tillträdespunkter öppnas för publik användning.⁵⁵ Olika betalningsmodeller finns: användning är gratis för de som själva upplåter sina tillträdespunkter, i annat fall kan man betala för korttidsanvändning.

En annan gemensam nämnare för de koncept som beskrivs ovan är att de baseras på befintligt fast bredband och erbjuder trådlöst tillträde i olika miljöer där människor vanligen vistas. Även om användningen är trådlös sker denna inomhus eller stationärt. Detta gäller dock i relativt hög utsträckning även användning av mobila

⁵³ Utredningens tolkning av den samlade uppfattningen på för utredningen genomförda workshops.

⁵⁴ Markendahl, Mäkitalo, "Analysis of Business Models and Market Players for Local Wireless Internet Tillträde", 6th Conference of Telecommunications Technoeconomics (CTTE 2007), Helsingfors, Juni 2007.

⁵⁵ FON är ett företag, ofta beskrivet som en "rörelse", där medlemmarna via WLAN ger de andra medlemmarna tillgång (tillträde) till sina egna bredbandsanslutningar så att de t.ex. kan nå tjänster via Internet på andra ställen utan att begränsas av räckvidden av den egna uppkopplingen. Se www.fon.com

system. När det gäller mobiltelefoni sker 60 till 70 procent av dagens användning inomhus. Detta tycks gälla i ännu högre grad för mobilt bredband – vissa bedömare uppskattar att 90 procent av sådan användning sker inomhus.⁵⁶

Lokala trådlösa nät utgör en viktig typ av nya lösningar som bedöms ha stor potential när det gäller kostnadsbesparing, prestandaökning, allmän acceptans (och eventuellt tekniska språng). I detta sammanhang kan följande noteras:

- Lokala trådlösa nät kompletterar yttäckande (mobila) system men torde i praktiken inte vara något substitut för dessa.
- Lokala trådlösa nät utgör inte enbart en teknisk lösning utan innefattar även en affärsmässig dimension som inte enbart handlar om att bygga och driva nät utan även att organisera värdekedjan.

Samverkan mellan olika nät och operatörer har varit en av de viktigaste frågeställningarna i EU-projektet "Ambient Networks" inom det sjätte ramprogrammet för forskning. Samverkan mellan nät avser både tekniska och ekonomiska aspekter. Viktiga resultat av projektet är "network composition" som möjliggör dynamisk samverkan mellan olika typer av nät, flexibel roaming och "MultiRadio Access Architecture" (MRA) som medger samverkan och samutnyttjande av olika radiotekniker. Med hjälp av dessa tekniker kan man flytta pågående röstsamtal mellan olika operatörers nät – även mellan olika nättyper, exempelvis från ett UMTS-nät till ett trådlöst lokalt nät – t.ex. om täckning eller kapacitet saknas i ett nät. Ett annat exempel är Internettillträde till "alla" nät oavsett radioaccessteknik eller operatör.

En fördel med tankesättet i Ambient Networks är flexibiliteten för användare och möjligheten att koppla upp sig till många olika nät. Kapacitetsutnyttjandet ökar något på grund av "poolning" av resurser men medför inte den stora kapacitetsökning som efterfrågats i diskussionen om kostnad och kapacitet (se ovan). Där emot finns stor potential för en starkt förbättrad användarkvalitet i och med att sannolikheten att bli nedkopplad minskar drastiskt.⁵⁷

⁵⁶ Analysis Research, 2008, "3G Network Evolution from 2007 to 2012: HSPA+, LTE, WiMAX and femtocells".

⁵⁷ Pöyhönen, Markendahl, Strandberg "Business analysis of flexible roaming and operator cooperation in multi-provider markets – Impact on traffic load distribution and user experience", 18th European Regional ITS Conference, Istanbul, 2007.

Det senaste året har femtoceller, en minimal basstation eller tillträdespunkt som sätts upp i användarens regi, fått en alltmer ökad uppmärksamhet för cellulära system.⁵⁸ För WLAN-system är detta ett etablerat användningssätt för trådlöst Internettillträde i hem och på arbetsplatser. En annan tillträdeslösning är s.k. info-points, dvs. tillträdespunkter med mycket hög kapacitet men med kort räckvidd.

Oavsett vilka tekniska lösningar som kommer att väljas, kan den tillgängliga kapaciteten förväntas bli högre – genom ett bättre resursutnyttjande – om lösningen medför en mer öppen åtkomst till olika system. Detta skulle kunna innebära nya former av samverkan mellan aktörer på marknaden:

1. Samarbete mellan operatörer;
2. samarbete mellan operatörer och användare;
3. mer utnyttjande av privata nät och befintligt bredband; och
4. telekomtjänster tillhandhållna av icke-telekombolag.

Inverkan och förutsägbarhet

Införande av lokala nät som samverkar med och avlastar trafik från relativt sett "dyrare" nät med yttäckning bedöms ha mycket stor inverkan på den totala kostnadsbilden, och i och med detta även på pris och grad av användning. Följaktligen kan denna variabel komma att få mycket stor inverkan på framtida kapacitetsbehov, särskilt på medellång till lång sikt. Det kan bedömas som mer förutsägbart att samverkande lokala och yttäckande nät inklusive relaterade (nya) affärsmodeller spelar en betydande roll på 15 års sikt. Den stora osäkerheten gäller först och främst nya nätlösningars inverkan på marknaden och på vilket sätt och hur snabbt de kommer att få genomslag. Denna osäkerhet bottnar i att förändringen inte handlar enbart om teknik utan om etablering av nya affärsrelationer och beteenden på marknaden. Detta förstärks av det faktum att denna typ av nya lösningar och tillhörande förändringsarbete (enligt vad som är känt) normalt sett inte ligger i de dominerande aktörernas planer.

⁵⁸ Telecoms.com, 12 februari 2008, "Carriers driving femto fever".

Några andra påverkande variabler

Ändrade livsstilar: Tekniska framsteg har haft stor inverkan på kommunikation, mediekonsumtion och därmed indirekt på efterfrågan på nätkapacitet. Utmärkande för den närtida utvecklingen har varit ökad effektivisering, ökad flexibilitet i tid och rum och ökad interaktivitet i kommunikationen. Dessa variabler har både påverkat och påverkats av utvecklingen. Det pågår således ett samspel mellan livsstil och arbetssätt å ena sidan och teknikutvecklingen å andra sidan. Livsstil och arbetssätt kan driva efterfrågan på ny teknik, men teknikutvecklingen som sådan kan också möjliggöra livsstilar och arbetssätt på vilka det är svårt att mäta den ursprungliga efterfrågan. Det kan vara svårt att urskilja orsak och verkan i en sådan process, men dessa två variabler kan samverka på ett sådant sätt att de förstärker varandra.

I arbetslivet sker en ökad grad av nomadiskt arbete där de rumsliga och möjligen tidsmässiga gränserna mellan arbete och fritid blir mer otydliga. Många anställda har fått ett ökat ansvar för sin arbetstid, och kan i större utsträckning påverka vilken tid och på vilken plats de arbetar. Globalisering och internationella kontakter bidrar till behov av flexibilitet, rörlighet och platsoberoende. Utbredningen av mobiltelefoner och datorer har inneburit att det har blivit allt mer socialt accepterat att kontakta arbetskollegor i hemmet och på fritiden. Förväntan på respons är hög – man skall vara tillgänglig hela tiden oavsett var man är. I ju högre grad en person önskar vara ”ständigt uppkopplad”, desto större efterfrågan på kommunikationstjänster finns som kan tillgodose detta.

Substitution av fasta nät: Trådlösa och trådbundna nät konkurrerar delvis om samma trafik och kan i varierande grad vara substitut till varandra. Ett samtal från en mobiltelefon kan ofta lika gärna göras från en fast telefon, och omvänt. Detta kan i viss utsträckning även gälla datatrafik, men där är skillnaderna mellan den datahastighet som de olika näten kan erbjuda betydande. Fasta och trådlösa nät kan i vissa fall även substituera varandra vad gäller *tillträde*, dvs. förbindelsen till telefonnätet eller Internet via den ena eller andra tekniken. Trådlös respektive trådbunden teknik kan också substituera och komplettera varandra i *stamnäten*. ”Trådlösa” nät använder delvis trådbunden kommunikation (t.ex. fiber fram till basstationer) och trådbundna nät kan ha inslag av trådlös teknik (t.ex. radiolänkar till avlägsna och mindre tätbefolkade områden).

Allt fler förbindelser mellan basstationer i trådlösa nät⁵⁹ och det övriga nätet (den yttersta delen av det s.k. kärnnätet) kommer att behöva ersättas med fiber. Detta påverkar dock i stort inte efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät som helhet.

I vilken utsträckning det sker en substitution mellan fast och trådlös kommunikation beror på en rad olika faktorer. Produktionskostnad och pris har en mycket stor betydelse, och är framför allt viktiga när olika tjänster har samma grundläggande karaktäristik. Användarvänligheten har i denna bemärkelse också en inverkan. Enkelhet och snabbhet kan vara avgörande. Även kvalitet och säkerhet kan vara viktigt, t.ex. responstid och tillförlitlighet. Fram till relativt nyligen handlade substitution mellan fast och trådlös kommunikation enbart om telefonisamtal. När det gäller datatrafik har kvalitetsförbättringar i mobilnäten i form av ökade hastigheter nedströms genom successiv uppgradering till HSPA inneburit att näten på ett bättre kan användas för datakommunikation. Prissänkning i kombination med en utveckling mot fast pris som gett användaren kontroll över kostnaderna har haft avgörande betydelse och lett till stark tillväxt i mobilnäten. Efterfrågan på mobilt bredband har under det senaste året varit stor, och åtminstone för vissa grupper kan mobilt bredband ha utgjort ett alternativ till fast bredband.

Den pågående utvecklingen av HSPA och i framtiden LTE kommer på sikt öka hastigheterna ytterligare för mobilt bredband. Dock kan den enskilda användarens verkliga hastighet hämmas bl.a. av den totala trafiktillväxten i de mobila näten, eftersom allt fler användare är med och delar på kapaciteten i en given cell. Trådbundna anslutningar kommer generellt sett att ha högre kapacitet än mobilt bredband och differentierar sig därmed prestandamässigt.⁶⁰ Mobilnäten erbjuder mobilitet men klarar i dagsläget endast av att hantera en bråkdel av den kapacitet som de fasta näten har, vilket sätter gränser för den totala möjliga substitutionen.

Mycket av datakommunikationen, inklusive den som går via mobilnät, tycks i dagsläget vara stationär till sin karaktär, vilket innebär att tillgång till annan trådbunden anslutning kan utgöra ett alternativ på platser där sådan finns. Utbredd tillgång till trådbunden kommunikation i hem och på arbetsplatser, och relativt sett mer kapacitet till lägre pris i de fasta näten, talar därmed emot en utbredd substitution. Sammanfattningsvis talar mycket för att

⁵⁹ Ofta via radiolänk och med kapacitet 2 Mbit/s.

⁶⁰ Se vidare avsnitt 4.1.2.

mobilt och trådbundet bredband kommer att komplettera snarare än ersätta varandra, och att vissa tjänster företrädesvis kommer att gå i vissa nät. För samtalstrafik kommer den faktiska substitutionen att vara mer utpräglad.

Kvalitetsförbättring: Tjänsteutvecklingen för elektroniska kommunikationstjänster handlar inte bara om nya tjänster, utan ett betydande inslag utgörs av successiva kvalitetsförbättringar av existerande tillämpningar. Prestanda förbättras i både nät och terminaler, minne blir allt billigare och förbättringar sker av både ljud- och bildkvalitet. Kvalitetsutveckling i form av t.ex. högre upplösning och bättre ljud sker både genom en successiv utveckling och genom s.k. kvalitetshopp. I båda fallen kan utvecklingen ha inverkan på efterfrågan på kapacitet.

Ett aktuellt exempel på kvalitetshopp är övergången till TV med högre upplösning, s.k. HDTV, vilket i princip är en förbättring av en redan etablerad tjänst. På sikt förväntas HDTV helt ersätta dagens system. Samma sorts utveckling kan skönjas inom mobil-TV där trenden går mot en allt högre kvalitet i upplösningen. Den generella utvecklingen på marknaden går mot allt högre upplösning av bilder både i upptagning (t.ex. stillbilder eller video) och på den terminal den visas. Den allmänna trenden är att det i mån av möjlighet hela tiden erbjuds multimedietjänster med allt högre kvalitet. Det sker dock samtidigt en successiv förbättring av kodningsteknik för både video, bild och ljud som ofta medför att betydande kvalitetsökningar kan åstadkommas utan kraftiga öknings av datahastigheter och kapacitet.

I samband med att bl.a. HSPA införs i mobilnät, DVB-T2⁶¹ införs i det marksända TV-nätet och innehållstjänster allt oftare kan nås via WLAN (med höga datahastigheter) kommer också önskemål och efterfrågan på högre kvalitet och bildupplösning.

Mjukvarustyrd och kognitiv radio: I dag används i telefoner och bärbara datorer ett flertal olika radiosystem: GSM, 3G, WLAN, Blåtand och HSPA. Traditionellt används olika radiosystem och frekvensband för olika specifika tillämpningar. En mer flexibel tilldelning och användning av radiofrekvenser skulle kunna påverka effektiviteten i utnyttjandet av trådlös kapacitet. Kopplat till detta är frågan om teknisk utveckling som möjliggör att man bättre kan ta tillvara möjligheter till flexibel och dynamisk användning av trådlös kapacitet.

⁶¹ Nästa generations modulationsteknik för marksänd television.

I detta sammanhang förekommer ofta två begrepp: mjukvarustyrd radio⁶² och kognitiv radio. En förekommande definition på SDR är ”radioanläggning med en sändare där man kan ändra parametrar som frekvensområde, typ av modulation eller uteffekt genom en förändring av mjukvara men utan förändring av hårdvaran”.^{63,64} En kognitiv radio har förmåga både till att känna av omgivning och att lära och anpassa sig. Detta är kopplat till egenskaper och beteende hos utrustningen. En ”SDR” kan sägas vara ett sätt att bygga utrustning, medan en kognitiv radio med fördel kan implementeras med en SDR.

För *basstationer* är effektivisering och mindre behov av hårdvara ett skäl för användning av SDR. Ett annat skäl är möjligheten att känna av miljön och aktuell användarsituation för att anpassa basstationen för specifik användning inom en viss cell. Användning av radioresurser kan då optimeras genom att man dynamiskt konfigurerar om basstationen till att kommunicera med GSM-terminaler, 3G-terminaler, HSPA-modem och WLAN-användare. Denna typ av anpassning skulle kunna medge ett bättre resursutnyttjande, men tycks inte i dagsläget vara under utveckling för kommersiellt bruk. För militär användning är situationen en annan. Där är seriestorleken mycket mindre och antalet radiostandarder kan vara mycket större än i kommersiell användning.

När det gäller *terminaler* har de flesta av dagens mobiltelefoner ett antal olika radiosystem. På Mobilgalan hösten 2007 förutsågs hur denna utveckling förväntas fortsätta. Förutom WLAN, Bluetooth, GSM på flera band och UMTS kommer dessa terminaler att kunna hantera LTE och DVB-H. Tillverkning i stora serier medför att tillverkarna kommer att fortsätta att integrera ett flertal olika radiostandarder i terminalerna så länge detta är den mest kostnadseffektiva lösningen. Den dag mjukvarustyrd radio med en eller ett fåtal uppsättningar av konfigurerbar hårdvara blir lika billig, liten och strömsnål som ett flertal integrerade radiosystem kommer denna lösning att vara konkurrenskraftig. Det ska påpekas att en terminal med flera olika radiosystem kan uppträda som en kognitiv radio givet att det finns logik som känner av omgivning och styr konfigurering (in- och urkoppling) av radiosystem.

⁶² Ofta används det engelska uttrycket Software Defined Radio, SDR.

⁶³ Federal Communications Commission (FCC), USA.

⁶⁴ En annan beskrivning är ”radiosystem som använder programvara för att modulera radiosignaler. Detta innebär att radion kan kommunicera med andra radioprotokoll genom att ladda ner och köra ny programvara”.

Terminalutveckling: I dagsläget dominerar två typer av användarutrustning för trådlös access: mobiltelefon och bärbar PC utrustad med WLAN och/eller 3G/HSPA-anslutning. Dagens mobiltelefoner utrustas med allt fler funktioner som inte primärt har att göra med kommunikation, t.ex. kamera, mediaspelare, TV och radio. Dessutom förbättras prestanda vad gäller kommunikation (flera typer av radiostandarder), processorkapacitet och lagringskapacitet (minneskort).

Trots denna utveckling är mobiltelefonerna i dag inte tillräckligt kraftfulla och kompetenta för att möjliggöra samma typ av Internetanvändning som en PC. Samtidigt kan en bärbar PC upplevas som för stor och klumpig för att ha med sig där man befinner sig, som vid kortare resor eller på stan. En sannolik utveckling är att de framtida mobila terminalerna får allt högre processor- och minneskapacitet. Frågan om terminalernas egenskaper i framtiden rymmer dock ett stort mått av osäkerhet. Många bedömare menar att både central lagring och nedladdning kommer att öka. Även om klienter skulle bli "tjocka" (mycket information lagrad i terminalen), kommer användningsmönster inte att minska behovet av Internettillträde där man är för stunden.

*Trådlös maskin-till-maskin-kommunikation (WM2M)*⁶⁵ innebär kommunikation mellan maskiner eller ibland mellan människor och maskiner via ett trådlöst nät. Exempel på sådana tillämpningar är larm och övervakning, automatisk mätaravläsning, applikationer för "intelligenta hem" och olika former av positionering av såväl människor som maskiner. De huvudområden som för närvarande är störst är telemetri (mätaravläsning) och telematik (fordon). Telemetri avser stationär utrustning och omfattar t.ex. elmätare, gruvdrift, industri, vatten och avlopp. Telematik avser icke-stationär utrustning, primärt i fordon av olika slag, som lastbilar, skogsmaskiner, personbilar, blåljus-fordon, containrar och järnvägsvagnar. Generellt är de trafikvolymerna som genereras av WM2M relativt små, även om mer kapacitetskrävande tillämpningar som videoövervakning förekommer.

Marknaden för WM2M har under många år bedöms ha en mycket stor potential men har ännu inte fått någon större omfattning annat än inom vissa delsegment. Inom de närmaste åren uppskattas marknaden i generella termer dock gå in i en tidig massmarknadsfas, med ökade volymer som följd. Med detta följer

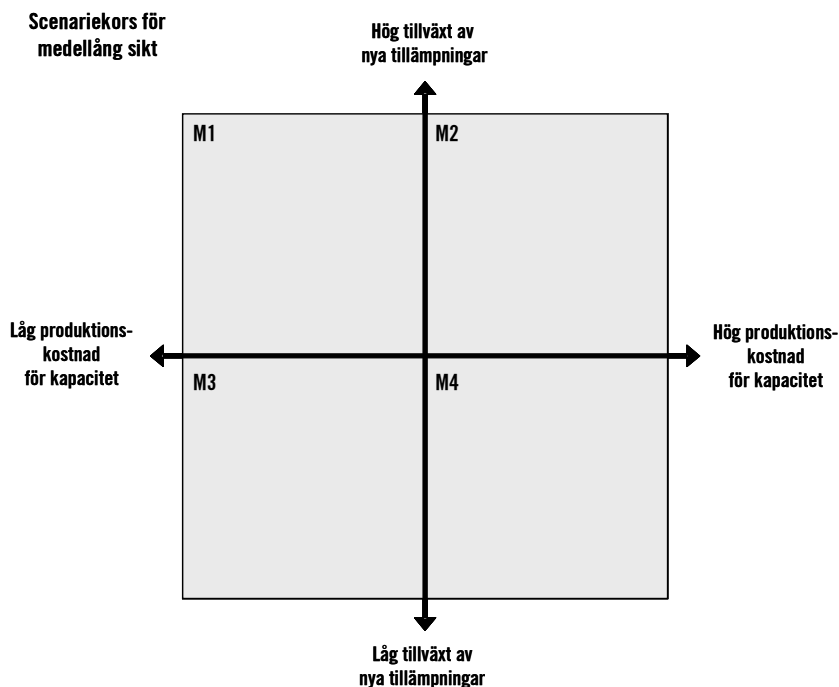
⁶⁵ *Wireless Machine-to-Machine.*

även lägre pris per enhet, ökad modularisering (dvs. mer färdiga lösningar) samt konsolidering. En förutsättning för att WM2M ska nå ett massmarknadsstadium är dock att priserna på kommunikationen och utrustningen sjunker väsentligt, att det sker en ökad standardisering inom området och att rättsliga hinder inte föreligger.

2.4.3 Scenarier

Fem års sikt ("medellång sikt")

Ny användning respektive *nätkostnad* och *kapacitet* utgör de två variabler som på fem års sikt bedöms ha störst inverkan på efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät. Av dessa två variabler kan ett scenariokors bildas. Vart och ett av korsets fyra fält, M1 till M4, symboliserar ett möjligt framtida scenario. Dessa beskrivs nedan.



Scenario M1: I detta scenario på medellång sikt är produktionskostnaden för kapacitet i trådlösa nät låg och tillväxt av användning och nya tillämpningar hög.

Sänkning av produktionskostnaden för nätkapacitet i de trådlösa näten har uppnåtts genom lägre priser på basstationer, växlar och accessnät men också genom förbättrade modulationsmetoder (HSPA och LTE). Operatörerna minskar kostnader genom att i högre utsträckning bygga och driva nät gemensamt, och det har eventuellt skett en viss konsolidering av antalet nät. Vidare har ”nya” nätlösningar börjat användas till viss del; framförallt femtoceller och ”user deployment”. Användningen har utvecklats både kvantitativt med fler användare och ökad datatrafik per användare, och kvalitativt med en mer utbredd användning av allt fler applikationer och tillämpningar både för privat bruk och för företag. Denna utveckling har stimulerats av en gynnsam prisutveckling på trådlösa teletjänster samt tekniska framsteg i form av sömlöshet⁶⁶ mellan vissa tekniker och i vissa nät. Hög användning innebär att WLAN och andra trådlösa nät kompletterar mobilnäten, inte minst för mycket kapacitetskrävande tillämpningar.

Ökad nomadisk användning utvecklas inom ett stort antal yrkes- och samhällsgrupper. Mycket av de användarbeteenden och tillämpningar som är typiska för trådbundet bredband återfinns nu även i de trådlösa näten. Även om de flesta användare inte ser mobilt bredband som ett substitut till fast bredband sker en allt högre andel av användningen i mobila nät. Allt större del av samtalen görs från mobiltelefoner istället för från fasta telefoner. Marknaden är fortfarande i stark tillväxt tack vare ökning av data- trafik. Eftersom kapacitet kan produceras till rimliga kostnader erbjuds kunderna rimliga priser. Olika former av kombinations- erbjudanden ger mer eller mindre sömlöst tillträde mellan mobilnät med hög yttäckning och WLAN med lokal hög kapacitet. Sänkta produktionskostnader och möjligheten att producera mycket nätkapacitet har gett ökat utrymme för sändning av audiovisuellt innehåll (TV över mobilnäten) i förhållande till rundradiolösningar (som DTV-H).

⁶⁶ Uttrycket ”sömlös” inom området mobilkommunikation betecknar möjligheten att flytta tjänster mellan olika typer av nät utan att tjänsten och kommunikationen bryts. Man kan i detta sammanhang även tala om ”handover”. Mobilnäten erbjuder handover genom att samtal kan flyttas från en basstation till en annan utan att samtalet bryts. Detta kan beskrivas som horisontell handover. Begreppet sömlös kan beskrivas som vertikal handover, dvs. handover mellan olika typer av nät, t.ex. från ett 3G-nät till ett trådlöst lokalt nät, ett WLAN.

Scenario M2: I detta scenario på medellång sikt är produktionskostnaden för kapacitet i trådlösa nät hög. Även tillväxt av användning och nya tillämpningar är hög.

Operatörerna och marknadsens övriga aktörer har från dagens nivå inte väsentligen lyckats sänka produktionskostnaderna för nät-kapacitet i trådlösa nät, vilket med en växande användning skapat kapacitetsproblem. Mobilnätens kapacitet har visat sig vara otillräcklig för att fullt ut möta marknadsens efterfrågan. Alternativa WLAN ökar sin andel av marknaden, i synnerhet där mycket höga hastigheter efterfrågas.

Tillväxt av användning och nya tillämpningar är förhållandevis dynamisk, men mer kapacitetskrävande tillämpningar är begränsade till ett mindre antal användargrupper med hög betalningsvilja. Höga kostnader för produktion av kapacitet i mobilnäten hämmar utvecklingen och tillväxten av den mest kapacitetskrävande användningen. Utvecklingen kretsar istället främst kring mindre kapacitetskrävande applikationer för handhållna terminaler.

Det sker en ökad nomadisk utveckling inom vissa yrkes- och samhällsgrupper. Människors ökande behov av att vara tillgängliga och uppkopplade utgör en stark drivkraft. Att vara ständigt uppkopplad präglar i allt högre grad kommunikationsmönstren i samhället och arbetslivet, men den trådlösa användningen utesluter i stor utsträckning de mest kapacitetskrävande tillämpningarna. Mobilt bredband är vanligt men av kostnadsskäl betydligt mer begränsat i sin kapacitet än i fasta bredbandsnät. Kapacitetskrävande tillämpningar har endast i begränsad utsträckning flyttats över till de trådlösa näten. Allt fler applikationer och tillämpningar utvecklas specifikt för mobilen och andra handhållna terminaler. Mobilt bredband utgör huvudsakligen ett komplement till fast bredband. Prismodellen karakteriseras också av olika former av kombinationserbjudanden, t.ex. mer eller mindre sömlöst tillträde mellan mobilnät med hög yttäckning och WLAN. Rundradio-lösningar som DVB-H har en stor roll i att distribuera audiovisuellt material till mobila terminaler.

Scenario M3: I detta scenario på medellång sikt är produktionskostnaden för kapacitet i trådlösa nät låg. Tillväxt av användning och nya tillämpningar är dock också låg.

Produktionskostnaden för nätkapacitet i de trådlösa näten har sänkts rent generellt men i varierande utsträckning beroende på typ av nät. För mobilnät har en viss kostnadsminskning uppnåtts genom en kombination av förbättrad kostnad/prestanda för basstationer, växlar och accessnät, ökad spektrumeffektivitet med förbättrade modulationsmetoder och samverkan i fråga om nätbyggnad mellan mobiloperatörer. Lokala nätlösningar, t.ex. WLAN, medger lägre kostnader för högre datahastigheter. Dessa lokala nät byggs och drivs av olika typer av aktörer. Marknaden som helhet är fragmenterad och utgörs av skilda nät utan samverkan, vilket försvårar användningen för konsumenter och begränsar ökningen av nya tillämpningar i de trådlösa näten.

Efterfrågan på kapacitet från mobilt bredband ökar marginellt med anledning av höga priser för hög kapacitetsförbrukning eller genom begränsningar i kapacitet (t.ex. genom den erbjudna hastigheten eller antalet megabyte i prisplaner) vilket medför att kapacitetskrävande applikationer och tillämpningar företrädesvis går i andra nät. För lokala trådlösa nät är kapaciteten högre och priset lägre varför användningen här är större. Två typer av faktorer dämpar generellt efterfrågan och användningen av nya tillämpningar i trådlösa nät – att hastigheterna i mobilnäten inte är tillräckliga för de mer krävande multimediala tillämpningarna, och att bristande samverkan och sömlöshet mellan olika nät och aktörer medför komplikationer för användaren.

Det sker en fortsatt nomadisk utveckling inom arbetslivet, men efterfrågan på tjänster karakteriseras främst av enklare och mindre kapacitetskrävande applikationer och tillämpningar. Beroende på konkurrenskraftiga priser på mobiltelefoni används mobilnäten i stor utsträckning för taltrafik, och detta leder till en betydande substitution av denna trafik från fasta till trådlösa nät. Mobilt bredband används nästan uteslutande som ett komplement till fast bredband. En differentiering av egenskaper hos olika typer av nät sker vad avser kapacitet och kostnad. Parallellt med mobilnäten uppstår flera sorters lokala nät med högre kapacitet och lägre pris än de uppgraderade mobilnäten. För kunderna innebär denna mångfald av nät och aktörer många valmöjligheter och en ökad komplexitet i användningen. Genomsnittspriset för mobildata har

sänkts betydligt, men det finns stora prisskillnader. Både rundradiolösningar som DVB-H (i för detta avsett särskilt nät), och Ucast (där TV-bilden sänds över ett vanligt mobilnät) används för att distribuera audiovisuellt material till mobila terminaler.

Scenario M4: I detta scenario på medellång sikt är produktionskostnaden för kapacitet i trådlösa nät hög. Tillväxt av användning och nya tillämpningar är låg.

Marknadens olika aktörer har inte i nämnvärd omfattning lyckats sänka produktionskostnaderna för nätkapacitet i de trådlösa näten från dagens nivå, vilket har hämmat tillväxten och utvecklingen av nya applikationer och tjänster. Den tekniska utvecklingen av allt högre datahastigheter för bredband i trådlösa nät fortsätter, men resulterar inte i väsentligt lägre produktionskostnad för nätkapacitet. Det har inte kommit fram någon revolutionerande teknisk lösning som kostnadseffektivt höjer kapaciteten i näten. Nya affärsmodeller eller alternativa nya sätt att etablera och driva nät har inte heller växt fram. Viss ökning av alternativa lösningar förekommer, men de har inte ett brett genomslag på marknaden.

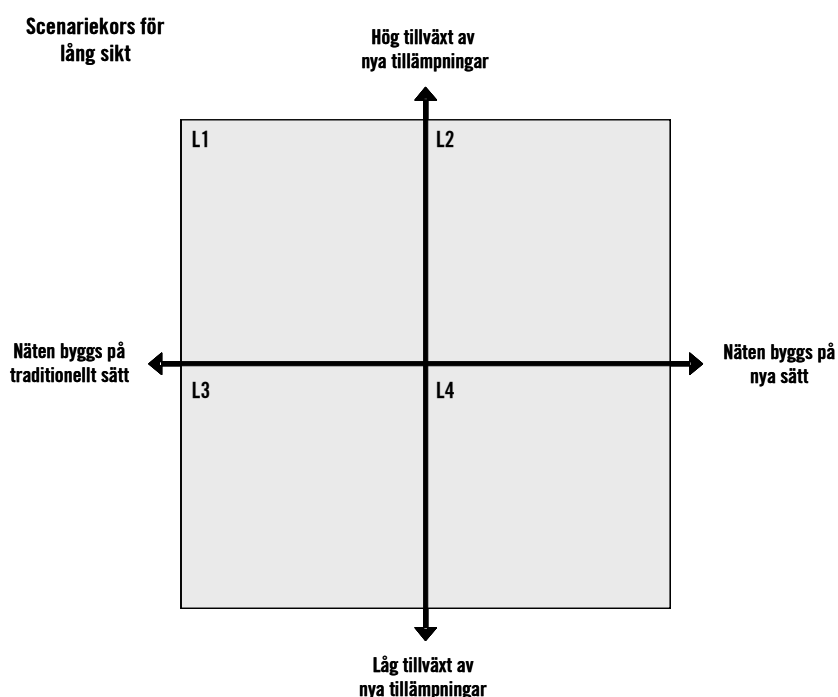
Användningen utvecklas mindre snabbt, hämmat av en upplevd hög prissättning i förhållande till given kapacitet och kvalitet. Ny användning och tillämpningar har därför inte fått en dynamisk utveckling utan påminner i stor utsträckning om det som finns idag. Efterfrågan på bredband tillgodoses primärt genom fast uppkoppling i hem och på arbetsplatser. Höga kostnader för produktion av kapacitet i trådlösa nät hämmar ökad användning av de mer kapacitetskrävande tillämpningarna. Utvecklingen kretsar istället främst kring mindre kapacitetskrävande applikationer.

Det sker en fortsatt nomadisk utveckling, men främst inom vissa yrkes- och samhällsgrupper. Tillträde till Internet sker företrädesvis trådbundet och i viss mån genom WLAN. De mobila näten används huvudsakligen till taltrafik tillsammans med mindre kapacitetskrävande datatjänster som t.ex. e-post, webb, meddelandetjänster och vissa audiovisuella tjänster. Prisnivån för mobila samtal ligger förmodligen något över nivån i det fasta nätet. Få ersätter trådbundet tillträde i hemmet eller på kontoret med mobilt. Kvaliteten på terminaler fortsätter att utvecklas, men användarbeteendet är mycket likt dagens. Operatörernas nät och tjänster har i grunden genomgått små förändringar, utan sömlös

sammankoppling med alternativa nätlösningar. En etablerad struktur med fastpris hindrar en återgång till förbrukningsrelaterad prissättning för trådlöst bredband. I detta scenario finns ökade möjligheter för rundradio framför Unicast, under förutsättning att efterfrågan på audiovisuellt material finns och utvecklas som resultat av en alternativ distributionsform och lägre kostnader vid utbredd användning.

10–15 års sikt ("lång sikt")

De variabler som på lång sikt bedöms ha störst inverkan på efterfrågan av kapacitet i trådlösa nät är "ny användning" (nya tillämpningar) och "nya nätlösningar" för utbyggnad och användning av nät. Dessa två variabler kan bilda ett scenariokors enligt nedan.



Det är sannolikt att de scenarier som på fem års sikt har låg produktionskostnad för kapacitet redan har börjat använda nya nätlösningar, och därmed kan utvecklas till motsvarande scenarier

på längre sikt. Det är dock inte uteslutet att utvecklingen kan ta en ny riktning så att vilket som helst av scenarierna på medellång sikt kan utvecklas till vilket som helst av scenarierna på lång sikt.

I scenarierna L1 till L4 kommer nya nätlösningar och därtill kopplade affärsmodeller att komplettera de traditionella lösningarna i olika hög grad. Med traditionella lösningar avses här primärt att varje operatör bygger sina egna nät och att kapacitetsökning mestadels sker genom att förtäta befintliga nät.

Utvecklingen i dessa scenarier beskrivs närmare i bilaga 5.

2.5 Olika metoder för att tilldela radiofrekvenser

Det går att kategorisera tilldelningen av radiofrekvenser enligt tre huvudsakliga metoder. Dessa presenteras närmare nedan.

2.5.1 Centralstyrning

”Centralstyrning” är en metod som medför administrativa beslut för varje enskild användning av radiosändare. Denna metod är den som ger tillståndsmyndigheten det största ansvaret för användning och radioplanering, och medför ett stort mått av central styrning. Historiskt, globalt har frekvenser förvaltats enligt denna metod. Det har generellt sett funnits två faser. I den första fasen från 1800-talet och framåt har ett nationellt televerk - vanligtvis ägt av staten - ansvarat för den civila frekvensförvaltningen. Militären och andra statliga myndigheter med frekvenser har kunnat agera oberoende av den civila sidan och skydda sina ”rättigheter” genom separata politiska beslut. I den andra, senare fasen har den civila och den övriga frekvensförvaltningen smält samman till en enda nationell förvaltare, vanligtvis under televerket eller en fristående tillsynsmyndighet med ansvar för fördelningen av hela det nationella frekvensutrymmet.

Nyckelprincipen (i båda faserna) är att det för varje frekvens finns en enstaka bestämd användare som ensam har tillgång till frekvensen i ett angivet geografiskt område. Historiskt har inte delning av frekvensutrymmen i realtid övervägts. Istället har utrymmet för all framtid eller för en tidsperiod givits till en ensam användare. I dagsläget sker i många stater en successiv övergång till de andra metoder som beskrivs nedan. Centralstyrning kommer

dock troligen att fortsätta att ha stor betydelse särskilt för allmännyttig användning som t.ex. försvar, utrycknings- och nödtjänster och vissa internationellt harmoniserade radioanvändningar som luftfart, sjöfart, rymd/satellitkommunikation och forskning. Många EU-medlemsstater vill dessutom bevara kontrollen över vissa band för befintliga mediesändningar.

I den andra, mer avancerade, fasen av centralstyrning tillåts ofta konkurrensutsatta tilldelningsförfaranden, men bygger på att tillståndsmyndigheterna gör kvalificerade urvalsbedömningar. Ett flertal metoder används. En är att tillkännage att band är öppna för användning och så snart vissa kvalificeringskriterier gällande teknik och ekonomi har uppnåtts tilldela enligt modellen ”först till kvarn”. En annan metod är ett rent administrativt godkännande – ett enkelt beslut. I Storbritannien reserverade t.ex. tillståndsmyndigheten Ofcom 256 MHz av ”den digitala utdelningen” 392 MHz till landets markbundna rundsändningsmedia genom ett ”administrativt beslut”.

En tredje metod är en jämförande analys av en samling kriterier varav ofta bedömda sociala och/eller samhällsekonomiska förbättringar. Typfallet är en s.k. skönhetsävling. Blandningen av faktorer som ska bedömas kan vara ganska invecklad.⁶⁷ Metoden kan även tangera marknadsbaserad tilldelning (se nedan) då den kan inkludera anbud, men i form av en meritbaserad skönhetsävling, t.ex. hur man optimerar kostnaderna för de slutliga användarna. Bedömningarna riskerar dock att bli godtyckliga på grund av subjektiva faktorer. I Frankrike används vid tilldelning av utrymme till TV-kanaler kriteriet ”kulturellt högsta anbudsgivare”, medan USA har ställt jämförande frågor om sociala förmåner till konkurrerande TV-stationer.

2.5.2 Radiospektrummarknader

Radiospektrum betraktas som en begränsad resurs. Ett sätt att säkerställa en effektiv tilldelning av en sådan resurs är att använda marknadsbaserade mekanismer. Marknadsbaserad allokering har följaktligen fått mycket uppmärksamhet i EU, och dessförinnan i USA. I EU kan trenden sägas ledas av Storbritannien, där till-

⁶⁷ S. Forge, ”The radio spectrum and the organisation of the future: recapturing radio for new working patterns and lifestyles”, *Telecommunications Policy*, Vol 20, No 1, 1996; L. Benzoni and E. Kalman, *The Economics of Radio Frequency Allocation*, ICCP papers 33, OECD, Paris, 1993.

ståndsmyndigheten Ofcom velat främja ett marknadsorienterat synsätt och handel med frekvenser. Detta alternativ till den traditionella, centraliserade metoden flyttar radiospektrumförvaltningen i riktning mot användarna, inte minst genom handel med rättigheter. Frekvenshanteringen förväntas därmed fungera på ett mer öppet och decentraliserat sätt, bland de olika innehavarna av användningsrättigheter för specifika band, för att göra radiospektrum mer likt andra resurser. Grundvalen är ägarnas rätt att exkludera andra från att använda ”deras” band.

Metodens grundtanke är att marknadskrafterna säkerställer en ekonomiskt effektiv användning av radiospektrum (”marknaden vet bäst”). Tilldelningen görs genom tävling om tillstånd för att säkerställa att den mest effektiva användaren, den som värderar frekvensutrymmet högst, får tillgång till individuella användarrättigheter med ett garanterat skydd mot störningar. Köparen som är villig att betala det högsta priset vinner – och värderar det i enlighet med användningsområdet, oavsett om det gäller TV, mobiltelefoni eller ledning av taxi- eller fraktgodstransporter.

Metoden baseras på antagandet om en fungerande marknad. En extrem tillämpning av metoden skulle innebära att äganderätt till radiofrekvenser infördes. Därmed skulle frekvenser bli en handelsvara som vilken som helst. För närvarande tilldelas eller säljs rätten att använda radiospektrum. Den traditionella formen för marknadsbaserad tilldelning av frekvenser är en infordran av anbud som etablerar en marknad med vars hjälp myndigheterna definierar detaljerade beskrivningar av tekniska och operationella förhållanden, samt applikationer och användningsformer. Ett tillstånd, i form av ett kontrakt, vinnas av de anbudsgivare som bäst möter kraven, t.ex. igångsättande före ett visst datum och användning av teknik som driver på utvecklingen samtidigt som den bästa servicen ges. Detta tangerar ett skönhetstävlingförfarande (se ovan), som naturligtvis även kan ses som ett marknadsbaserat urvalsförfarande. Avgifter betalas omedelbart av vinnarna. Denna form av tilldelning, där man får ge anbud på tillstånd, användes för de första mobiltelefonlicenserna i Europa, t.ex. i Storbritannien och Frankrike på 1980-talet. I en andra urvalsfas, mellan lika behöriga konkurrenter, kan vissa meriter ha betydelse. Det förutsätter att objektiva kriterier kan fastställas.

Ytterligare en modell är ett lotteri där lotterna dras på så sätt att alla deltagare har lika stor chans att vinna. Priserna i lotteriet är spektrumkoncessioner som oftast beviljas för en bestämd tids-

period och enligt vissa villkor, t.ex. en utfästelse att man kan finansiera uppbyggnaden av ett nätverk och sedan driva det. Lotterireglerna har ofta (särskilt i USA) medgivit vidareförsäljning av koncessionen och har följaktligen öppnat upp för en marknad för frekvensrätter. På 1980- och 1990-talen anordnade det amerikanska FCC lotterier på 215 av storstädernas 305 s.k. serviceområden.

Erfarenheten av lotterierna var att den finansiella garantin som krävdes ofta kom från utrustningsleverantörer som tillsammans med den potentiella vinnaren skrev en motivering för inköp av utrustning.⁶⁸ Många vinnare hade dessutom inga avsikter att bygga ett nätverk, utan ville omedelbart sälja koncessionen vidare till en existerande mobilnätsoperatör. För att det skulle gå att genomföra processen uppstod en ny bransch där specialistkonsulter lade fram de tekniska dokumenten som behövdes till budgivningen, och hanterade förhandlingarna med utrustningsleverantörerna. Mellan 1982 och 1990 sjönk det genomsnittliga priset på att förbereda en anmälan från 3500 dollar till 250 dollar under loppet av sju lotterier. FCC debiterade låga kostnader för att delta (200 dollar) så att antalet lotterideltagare blev ganska högt – mer än 280 000 ansökningar kom in. Lotterierna blev kritiserade för att de skapade en andrahandsmarknad med spekulationsränta och många anmälningar som endast gjordes för att vinna koncessioner för vidare försäljning.

För närvarande är auktioner det mest populära marknadsbaserade tillvägagångssättet i Storbritannien och flera andra länder. Dessa är, åtminstone teoretiskt, det bästa sättet att sätta ett marknadspris för resursen. Flera auktioner för 3G-tillstånd runt år 2000 inbringade mycket höga belopp. Storbritanniens 3G-auktioner genererade t.ex. 550 miljarder kronor. I allmänhet ges frekvenserna till dem som bjuder mest, men det finns också andra auktionsmekanismer, som exempelvis omvända auktioner, i vilka så inte är fallet.

Det finns många sätt att paketera frekvenser för en auktion, men oftast delas de in i kanaler som har en bestämd bandbredd (jämför s.k. blocktillstånd, se bl.a. avsnitt 4.4), med valfrihet gällande paketering och budgivning för att få fram olika värden för de olika frekvenserna. Alternativen inkluderar att sälja kanaler separat eller flera kanaler samtidigt; att sälja många kanalpaket med

⁶⁸T.W. Hazlett and R.J. Michaels, "The cost of rent seeking: evidence from cellular telephone licence lotteries", working paper, University of California at Davis, mars 1990.

ett genomsnittligt pris; eller att med ett individuellt pris per kanal utan kanalstruktur sälja frekvensbredd till priser satta av anbudsgivarna för varje frekvensomfång.

Att utforma auktioner kan vara komplicerat. Man måste t.ex. ta med antalet anbudsgivare och licenser i beräkningen och om budgivare ska få bjuda på flera utrymmen eller om det ska finnas s.k. spektrumtak. Till viss del är designen av auktionerna i praktiken beroende av förväntningar om marknaden. Dessutom kan beteendet hos anbudsgivarna i verkligheten skilja sig från ekonomisk teori.

Vidareförsäljning av rättigheter som tilldelats genom auktioner tillåts i många länder för att frekvensmarknaden ska kunna utvecklas. Det finns två huvudsakliga metoder för detta. Enligt den första metoden måste köparen uppfylla vissa villkor för att anses lämplig att få överta frekvenserna, vilket FCC använt i vissa fall. Den andra metoden innehåller inga begränsningar alls, eftersom idén är att skapa en fri marknad. Erfarenheten av försäljning på en sådan fri marknad är fortfarande begränsad. I Storbritannien har bara åtta transaktioner noterats under ett år fram till januari 2008.⁶⁹ Ingen omfattande andrahandsmarknad kan ännu sägas ha etablerats någonstans.

Europeiska kommissionen identifierade i september 2005 spektrumhandel som potentiellt fördelaktig i vissa band.⁷⁰ Kommissionen anser att man bör förlita sig på en andrahandsmarknad för att uppnå den flexibilitet som är nödvändig för att kunna utnyttja radiospektrum effektivt. Denna ”ensamrätt på användning” medför att licensinnehavarna får specifika rättigheter till definierade delar av radiospektrum i vissa geografiska områden. Tillvägagångssättet innebär att det inom varje frekvensblock tilldelas ett visst antal rättigheter för varje fördefinierat block och område. Därefter bör en spektrumförvaltningsmyndighet ange de högsta acceptabla störningsnivåerna och spektralseparation mellan signaler för olika operatörer. Det väsentliga är att handeln också ska innefatta byte av användning. Kommissionen vill att de band som omfattar markbunden mobil kommunikation, markbunden fast trådlös kommunikation och markbundna TV-sändningar ska vara handelsbara med ett måldatum för en fungerande spektrummarknad 2010.

⁶⁹ Transfer Notification Register, <http://146.101.202.225/public-tnr/tradeDetails.do>

⁷⁰ ”A market-based approach to spectrum management in the European Union”, KOM (2005) 400; se vidare avsnitt 2.6.3.

En förhoppning är att den offentliga sektorn via andrahandsmarknaden kan fås att frigöra frekvenser till kommersiellt bruk. För att påskynda denna utveckling har Storbritannien påbörjat genomförandet av en incitamentsbaserad avgiftsmodell (AIP, Administrative Incentive Pricing; se vidare avsnitt 4.3.1) som kopplar ett beräknat marknadsvärde till frekvenser och på så sätt lockar offentliga aktörer att frigöra resurser de inte behöver. Tanken är att offentliga organisationer ska börja agera på och stimulera marknaden för spektrumhandel med ny "likviditet" i frekvensband som möjliga köpare kan prissätta i sina anbud.⁷¹

Att definiera rättigheter att använda radiofrekvenser som "äganderätter" är sannolikt inte realistiskt i EU-medlemsstater. När rättigheterna till att använda frekvenserna har definierats kan de överföras på minst tre sätt: andelsförsäljning, försäljning av tillgångar och auktorisering av en tredje part att använda frekvenserna under licens. Tillståndsmyndighetens roll är att hålla ett komplett och ständigt aktuellt radiospektrumregister och ge tillstånd på basis av de policyriktlinjer som finns. Rollen är mycket viktig.

Den marknadsbaserade metoden används redan i någon form i nästan hela EU, och allt mer genom spektrumauktioner med möjlighet till andrahandshandel. Sådana marknader är i dag helt och hållet nationella.

2.5.3 Tillståndsfri användning

Mycket talar för att tillståndsfri radioanvändning, främst med kort räckvidd, framöver kommer att ha en viktig roll för konsumentintresset, konkurrens, innovation och tillväxt. En snabb utveckling har skett av nya tjänster som möjliggjorts genom nya tekniker som WLAN och Bluetooth i det från tillstånd undantagna och i stor utsträckning teknik- och tjänsteneutralt harmoniserade 2,4 GHz-bandet. Även när risken för skadlig störning är försumbar kan emellertid internationella överenskommelser, t.ex. om sjösäkerhet, hindra att undantag från tillståndsplikt införs.

Ett växande behov av radiofrekvenser ökar trycket på att hitta sätt att dela på resurserna med hjälp av ny teknik. Framtida radiospektrumpolicy kan gå i riktning mot tillståndsfri användning

⁷¹ *Independent Audit of Spectrum Holdings*, av Professor Martin Cave för HM Treasury, december 2005, <http://www.spectrumaudit.org.uk/pdf/caveaudit.pdf>

eller öppna frekvenser. Principen är att tillåta fri tillgång till en delad frekvens för all användning med enklare förvaltning. Störningar mellan flera användare undviks med hjälp av tekniska och operativa medel. Det finns samtidigt väsentliga tekniska utmaningar med att vidareutveckla det tillståndsfria användandet.

De möjliga fördelarna är dock inte obetydliga. Metoden har fått sin användning främst för dator- och konsumentelektronikbranschen med trådlösa chip. Eftersom frekvenserna delas, saknas det individuellt tilldelade resurser som kan köpas och säljas på en marknad. I detta system kan vem som helst få tillgång till ett visst frekvensblock eller en uppsättning kanaler, enbart på vissa grundläggande villkor för tekniken. Metoden baseras på ett mer decentraliserat, potentiellt mindre byråkratiskt synsätt som gör det möjligt för enskilda och grupper att bygga ut nätverk, lösningar och tjänster på eget initiativ under tillståndsfrihet. Det finns ett stort intresse för tillståndsfri användning, och tillvägagångssättet har redan visat sig fungera för vissa lösningar, särskilt för tekniker för korta avstånd som RFID, Bluetooth och WLAN.

För att utöka metodens tillämplighet krävs dock nya tekniker som eliminerar eller minskar störningsproblemen, t.ex. intelligent radio och teknik för spektrumdelning, som inte är inriktade på en enstaka frekvens eller användare. Teknikerna är beroende av hög mobil datorkraft till låga kostnader för att kunna bearbeta multifrekvenssignaler för olika former av delning (t.ex. så kallat direkt-spritt spektrum och ultrabredbandsteknik, som alla är exempel på underliggande/överliggande tekniker för överföring av stora informationsmängder vid låga effektnivåer över ett frekvensområde, och frekvenshoppningstekniker). Under det senaste decenniet har vidareutveckling av tidsdimensionsdelning kommit fram av bruket av hög datorkraft för programvarudefinierad radio (SDR) för dynamisk radiokanalstilldelning.⁷² Kognitiv radio, en variant av SDR, syftar till att ständigt identifiera och anpassa sig till den aktuella radiomiljön med hänsyn till andra frekvenser som används för att tysta eller tomma utrymmen ska kunna hittas och användas. En rumsdimension går att lägga till med hjälp av flera riktantenner för starkt fokuserade överföringar med minskad störning, högre selektivitet och närmare geografisk spridning för användarna.

⁷² Radiosystem som använder programvara för att modulera radiosignaler. Detta innebär att radion kan kommunicera med andra radioprotokoll genom att ladda ner och köra ny programvara.

Teknikerna som kan möjliggöra tillståndsfria band kommer att finnas i nästa generations mobiltelefoni ("4G") och den potentiella användningen av mesh-arkitektur⁷³ baserad på distribution i tillståndsfria band. Ny teknik kommer att utnyttja högre frekvenser – över 5 GHz – där det är färre störningsproblem. Grundläggande problem med effekt och överföring kvarstår dock.

Sammantaget är den tekniska utvecklingen förenad med osäkerhet eftersom man ännu inte vet om de nya teknikerna kan eller kommer att utvecklas och lanseras kommersiellt. Möjligen kan man tala om två olika kategorier: den första är teknikerna som med största sannolikhet kommer att införas inom kanske fem till tio år. Till den andra kategorin hör teknikerna där tidsramarna och sannolikheten för införande är mer osäkra. Den första kategorin omfattar mesh-nät och mesh-tekniker som t.ex. dynamisk spektrumåtkomst. Den andra kategorin kan inkludera kognitiv radio, annan mjukvaruradio och smarta antenner.

2.5.4 Tre svenska fallstudier

Nedan redogörs för hur tre viktiga svenska tilldelningsförfaranden för mobil telekommunikation har gått till i praktiken. De tre fallbeskrivningarna faller under olika regler och kontexter. I GSM-fallet beskrivs huvudsakligen utfärdandet av tillstånd och tillstånd enligt radiolagen som skedde enligt principen "först till kvarn" och var öppen för fler än innehavaren. I det andra fallet, UMTS-tillståndsprocessen, beskrivs utfärdandet av tillstånd via ett jämförande urval (skönhetstävling) enligt telelagen. I det tredje fallet granskas utfärdandet av ett tillstånd i frekvensbandet 450 MHz genom auktion och täckningsvillkor enligt LEK.

Situationerna skiljer sig väsentligt från varandra och de belyser de olika problem som uppstår. Det första fallet (GSM-tillstånden) kan sägas höra till centralstyrningsmetoden. Det andra (UMTS-tillstånden) är däremot snarare ett marknadsbaserat tillvägagångssätt, genom att en schönhetstävling utformad på det sättet kan sägas vara en typ av auktion där deltagarna bjuder i form av täckningslöften. Det sista fallet, den teknikneutrala tillståndsgivningen för 450 MHz, kan sägas vara en blandning av ett marknadsbaserat tillvägagångssätt – i form av den inledande auktionen med täck-

⁷³ Nät där terminalerna, t.ex. mobiltelefoner, kommunicerar direkt med varandra vilket minskar behovet av basstationer.

ningsvillkor- och ”centralstyrning” då auktionsvinnaren NMT i ett senare skede fick ytterligare frekvensutrymme utan att något urvalsförfarande ägde rum.

Fallet GSM (2G och 2.5G)

Marknaden för mobiltelefoni i Europa bestod på 1980-talet av flera oförenliga analoga mobiltelefonstandarder. Bristen på en gemensam standard gjorde det svårt att använda mobiltelefoner på resor genom Europa eller vid andra internationella resor. Dessutom var utrustningen för infrastrukturen och själva telefonerna dyra.⁷⁴ Detta gjorde att EG-kommissionen aktivt arbetade för en gemensam europeisk standard. Tanken var också att telekommunikationsindustrin i Europa skulle stärkas.

Trots att representanter från många europeiska länder från 1982 hade regelbundna möten om digital överföring och standarder för denna, dröjde det ända till 1987 innan kommissionen kom med en rekommendation (87/371/EEC) för införande av ett digitalt mobiltelefonnät – GSM (se tabell 2.3). Rekommendationen följdes av direktiv 87/372/EEC där det krävdes att de nationella tillsynsmyndigheterna skulle samordna allokeringen av 2 x 9 MHz i frekvensbandet 900 MHz. I september 1987 undertecknades en avsiktsdeklaration, en s.k. MoU (Memorandum of Understanding), av operatörerna och tillsynsmyndigheterna från tretton länder, inklusive Sverige. I detta åtog sig länderna att införa GSM-standarderna senast 1 juli 1991. I enlighet med EG-kommissionens ambition att liberalisera telekommunikationsmarknaden infördes nya direktiv under artikel 90 i Romfördraget. Ett av direktiven, tjänstedirektivet, utfärdades 1990 och säkerställde att driften och regleringen av telekommunikationen separerades.⁷⁵

Introduktionen av GSM blev en förutsättning för införandet av konkurrens på mobilmarknaden både i Sverige och i övriga Europa. Statliga Televerket var i en gynnsam position för att bli en tidig operatör för GSM-mobiltjänster tack vare uppbyggnaden av NMT-nätet och verkets delaktighet i arbetet med standardisering och

⁷⁴ B. Mölleryd, *Entrepreneurship in Technological Systems: The Development of Mobile Telephony in Sweden*, Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Stockholm School of Economics, The Economic Research Institute, 1999.

⁷⁵ 90/388/EEG.

utveckling av GSM.⁷⁶ Dock hade Televerket inget kommersiellt intresse av att snabbt introducera GSM. I stället uppgraderade operatören möjligheterna och systemen på grundval av NMT-nätet. Om det inte hade varit för de nya direktiven och avsiktsdeklarationen skulle Televerket troligen ha väntat till 1995 med att lansera GSM.

Tabell 2.3 Milstolpar i GSM-processen

Maj 1987	Direktiv 87/372/ECC föreskriver att nationella tillsynsmyndigheter ska allokera frekvenser i 900 MHz-bandet.
September 1987	MoU undertecknas av operatörer och myndigheter från tretton länder där de åtar sig att införa GSM-nät.
1988	Televerket och Comviq får tillstånd att driva GSM 900-nät.
December 1990	NordicTel får tillstånd att driva GSM 900-nät.
1992	Nätoperatörerna lanserar mobila tjänster.
Maj 1995	Sju ansökningar om tillstånd för 1800 MHz.
Januari 1997	PTS meddelar fyra tillstånd för mobil teletjänst i 1800 MHz-bandet.
Maj 2002	PTS meddelar Swefour tillstånd.

I enlighet med GSM-direktivet erhöll i Sverige inledningsvis två operatörer tillstånd för mobila teletjänster i GSM-nätet. Följaktligen öppnade direktivet marknaden för konkurrens. Comvik (senare Comviq) kunde därför vända sig till det svenska Kommunikationsdepartementet i slutet av 1987 med en begäran om att etablera ett digitalt mobiltelefonsystem, och i slutet av 1988 beslutade regeringen att ge Comviq tillstånd att bygga och driva ett GSM-nät.

I början av 1989 bildade två före detta chefer från Ericsson Radio Systems företaget NordicTel Holdings AB (NordicTel). De inspirerades av mobiltelefonins framtida möjligheter och deras mål var att driva mobila nät i Sverige och internationellt. Efter att ha lyckats locka flera stora svenska företag som investerare ansökte NordicTel i början av 1990 om ett tillstånd hos frekvensförvaltningssektionen på Televerket för att driva ett nationellt GSM-nät i Sverige. En långdragen debatt följde om en ny operatör skulle tillåtas på den svenska marknaden eller inte. Först avslag frekvens-

⁷⁶ S. Lindmark, *Evolution of Techno-Economic Systems: An Investigation of the History of Mobile Communications*, Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Chalmers University of Technology, Department of Industrial Management and Economics, 2002.

förvaltningssektionen på Televerket NordicTels ansökan. Sektionen hävdade att Televerket behövde ytterligare frekvenser till sitt eget NMT-nät och att televerket tillsammans med Comviq redan hade allokerat alla tillgängliga GSM-frekvenser. Sektionen hävdade också (tillsammans med Televerket och Comviq) att spektrumeffektiviteten och affärsmöjligheterna skulle försvagas med tre operatörer. NordicTel överklagade och pekade bl.a. på fördelen med mer konkurrens på den svenska marknaden och att den tekniska utvecklingen i mobila telefonisystem hittills hade varit undervärderad.

I december 1990 fick företaget slutligen tillstånd för de begärda frekvenserna. Ett av motiven för att utfärda detta tredje tillstånd var att det skulle ha en positiv effekt på konkurrensen och utvecklingen av marknaden.⁷⁷ Sedermera fick de tre operatörerna var sin tredjedel av de tillgängliga frekvenserna i 900 MHz-bandet för GSM. Alla operatörer öppnade sina GSM-nät 1992. I detta skede var Sverige det enda land i Europa med tre GSM-operatörer.

Liberaliseringen av den svenska telekommunikationsmarknaden följdes av viktiga regeländringar för att bättre kunna hantera godkännanden och följa rådande EG-direktiv. Ett nytt oberoende organ behövdes i Sverige för att garantera att telekommunikationssystemen fungerade. Telestyrelsen bildades 1992 (och bytte namn till Post- och telestyrelsen 1994) genom en sammanslagning av Televerkets frekvensförvaltning och Statens telenämnd. Det innebar att Televerket (som bytte namn till Telia följande år) förlorade ansvaret för myndighetsutövningen och blev en av nätoperatörerna. Bildandet av Telestyrelsen följdes av införandet av telelagen och LRK. En förutsättning för innehav av radiosändare enligt LRK var att operatörerna hade tillstånd att tillhandahålla mobila telekommunikationstjänster enligt telelagen. På grund av de nya lagarna var de tre nätoperatörerna tvungna att ansöka om tillstånd på nytt, vilket de senare fick.

Trafiken i 900 MHz-näten ökade stadigt och det började bli trångt i frekvenserna under 1995. Televerket hade tidigare allokerat frekvenser i 900 MHz-bandet till sitt NMT-nät eftersom företaget redan tre år efter lanseringen av NMT 450 upplevt allvarliga kapacitetsproblem.⁷⁸ Comviq och NordicTel (som senare bytte namn till Europolitan) begärde att Telia skulle avstå en del av sitt frekvensbruk för NMT till förmån för GSM genom att hänvisa till

⁷⁷ Se vidare bl.a. PTS, dnr 99-12662.

⁷⁸ Televerket lanserade NMT 900 1986.

direktivet 87/372/EEG. Till en början bestämde tillståndsmyndigheten att Telia gradvis skulle allokera 1,8 MHz av de tillgängliga 9 MHz för NMT 900 till GSM. Telia å andra sidan föreslog att expansionen i GSM-nätet skulle lösas genom att låta GSM-operatörerna expandera sina nät in i 1800 MHz-bandet genom att bygga parallella DCS-1800 MHz-system i områden med mycket trafik. Trots att de övriga operatörerna inledningsvis var mindre intresserade av denna lösning uttryckte de i maj 1995, tillsammans med fyra andra konsortier, sitt intresse för tillstånd för att driva mobila telefoninät i 1800 MHz-bandet. I januari 1997 beslutade tillståndsmyndigheten att ge 1800 MHz-tillstånd till de tre etablerade operatörerna. Senare gavs ett fjärde tillstånd till Tele 8. Emellertid använde aldrig Tele 8 tillståndet, och det återkallades. Under tiden beslutade myndigheten att Telia skulle omallokera alla frekvenser i 900 MHz-bandet från NMT 900 till GSM senast i slutet av 2000.

I samband med utfärdandet av UMTS-tillstånd i december 2000 erbjöds två sökande som fick UMTS-tillstånd möjligheten att också få GSM-tillstånd. Ingen av UMTS-tillståndsvinnarna var dock intresserade av detta. I december 2001 beslutade tillståndsmyndigheten än en gång att utfärda ett fjärde GSM-tillstånd. Swefour fick i maj 2002 det fjärde tillståndet för att driva GSM-nät i Sverige. Företaget valde en annan strategi än de övriga GSM-operatörerna. I stället för att erbjuda mobilabonnemang till allmänheten inriktades Swefours affärsmodell på att hyra ut nätkapacitet till företag och operatörer utan egna GSM-nät med en MVNO-modell.^{79,80}

UMTS (Universal Mobile Telephone System)

Den 14 december 1998 fattade Europaparlamentet och ministerrådet ett beslut, 128/1999/EC, om introduktion av ett tredje generationens system för mobil och trådlös kommunikation i EU (se tabell 2.4). Syftet med beslutet var att underlätta en snabb och samordnad introduktion av UMTS/IMT-2000-nät och tjänster i EU på grundval av principerna för den inre marknaden och enligt kommersiella krav. Enligt den tredje artikeln i beslutet var medlemsstaterna tvungna att vidta alla nödvändiga åtgärder och steg för att möjliggöra en lansering senast den första januari 2002. Ramarna för

⁷⁹ Mobile Virtual Network Operator; virtuell operatörsmodell.

⁸⁰ BrainHeart Capital, pressrelease, 29 maj 2002.

allmänt godkännande och enskilda tillstånd på teletjänstområdet presenterades i tillståndsdirektivet 97/13/EC.

Riksdagen hade i telelagen lagt fast att tillstånd att tillhandahålla nya eller väsentligt ändrade mobila teletjänster eller nätkapacitet för sådan verksamhet skulle fördelas efter en allmän inbjudan till ansökan.

Tabell 2.4 Milstolpar i UMTS-tillståndsprocessen

Oktober 1997	Europeiska radiokommittén (ERC) beslutar om kärnbanden för UMTS.
November 1997	Europeiska kommissionen föreslår regelverk för UMTS.
December 1997	Kandidater för ytterligare UMTS-frekvenser identifieras (utökade band, ungefär 160 MHz). Regelverket för UMTS definieras, inklusive tillstånd för fas 1.
December 1998	Beslut om introduktion av UMTS, 128/1999/EC.
Januari 2000	Regeringsförslag om nationell roaming, prop. 1999/2000:100.
April 2000	PTS beslutar om föreskrifter om urvalsförfarandet för UMTS/IMT-2000, PTSFS 2000:5.
Juli 2000	Ny 23b § i telelagen om nationell roaming träder i kraft. ⁸¹
September 2000	Slutdatum för ansökningarna till PTS.
December 2000	Tillstånden tilldelas genom skönhetsstävling.
Mars 2004	Tillståndshavarna täcker mellan 65 och 75 procent av vad de utfäst.
Maj 2004	PTS anmodar tillståndshavarna att vidta åtgärder för att rätta till bristerna i täckningen.
Oktober 2004	PTS återkallar Oranges tillstånd.
December 2004	PTS beslutar att tillståndshavarna får minska pilotsignalen på landsbygden.
Januari 2005	Operatörerna täcker mellan 84 och 86 procent av vad de utfäst.
Juni 2006	Tillståndshavarna täcker mellan 93 och 94 procent av vad de utfäst.
Juni 2007	Tillståndshavarna uppfyller tillståndskraven.

Regeringen hade i teleförordningen (1997:399) bemyndigat PTS att meddela de närmare föreskrifterna om hur själva förfarandet skulle gå till, verkställighetsföreskrifter och att fördela själva tillstånden.

PTS förslag till föreskrift gick ut på remiss till intressenter på telemarknaden. Den 14 april 2000 meddelade myndigheten

⁸¹ Prop. 1999/2000:57, SFS 2000:210. Regeln utformades så att den gav fördel åt nya operatörer på marknaden som under en övergångstid skulle kompenseras för att de till skillnad från befintliga GSM-tillståndshavare inte hade något nät utbyggt i Sverige.

föreskrifter för utfärdandet av tillstånd för UMTS/IMT-2000 (PTSFS 2000:5).

En av huvudfrågorna var hur många tillstånd som skulle utfärdas. Frekvenserna i fråga ansågs utgöra en begränsad resurs, även om avsikten var att utfärda så många tillstånd som möjligt för att nå en hög grad av konkurrens. Till UMTS krävs emellertid en viss minsta bandbredd vilket gjorde att bara ett begränsat antal tillstånd kunde utfärdas. I Sverige gjordes en bandbredd på 145 MHz tillgänglig för UMTS/IMT-2000.

PTS ville från början utfärda fem tillstånd, men beslutade senare om fyra tillstånd på följande grunder:

1. I en rapport till tillståndsmyndigheten föreslogs fem tillstånd,⁸² tre tillstånd på 2 x 10 MHz + 5 MHz för innehavaren de etablerade aktörerna och två tillstånd på 2 x 15 MHz + 5 MHz till nya aktörer. En bandbredd på 2 x 10 MHz ansågs som problematiskt för pålitliga högkapacitetslänkar. Om fem tillstånd hade utfärdats hade konkurrensen ökat, men det skulle eventuellt ha resulterat i otillräckliga servicenivåer och i slutändan risk för dyrare tjänster för konsumenterna. Detta skulle kunna ha fått en negativ effekt på införandet av mobila tjänster.
2. För att utfärdandet skulle bli rättvist och inte ge vissa operatörer konkurrensfördelar ansåg PTS att fyra tillstånd med samma och tillräcklig bandbredd skulle utfärdas. Med fem eller sex tillstånd skulle den tillräckliga bandbredden bli för liten.
3. Majoriteten av remissinstanserna ansåg att fyra tillstånd skulle vara optimalt.

Banden delades följaktligen in i fyra 2 x 15 MHz (FDD) + 5 MHz (TDD) för att garantera kvaliteten på tjänsterna och undvika konkurrensfördelar för någon av tillståndshavarna.

I telelagen angavs att tillstånden skulle fördelas med urvalskriterier på saklig grund. Regeringen tog upp frågan om saklig grund som urvalsmetod i samband med en ändring av 14 § telelagen som avsåg en annan sakfråga och uttalade att auktionsförfaranden (och lottdragning) inte kunde vara saklig grund enligt 14 §.⁸³ Trafikutskottet hade inget att erinra mot denna bedömning.⁸⁴ Riks-

⁸² Questus, Critical Success Factors for a New Entrant UMTS Network in Sweden, 1999.

⁸³ Prop. 1994/95:128, Ändringar i telelagen m.m.

⁸⁴ Bet. 1994/95:TU17. Utskottet har därefter erinrat om denna bedömning i bet. 1998/99:TU3.

dagen ställde sig vid båda tillfällena bakom utskottets uttalanden med avseende på att auktionsförfaranden och lottdragning inte är att betrakta som saklig grund.

LEK ersatte LRK och telelagen 1 juli 2003. PTS hade tidigare tilldelat tillstånd där efterfrågan överstigit tillgången på grundval av skönhetstävlingar eftersom det var enda sättet att meddela sådana tillstånd enligt telelagen. Bakgrunden till denna förändring var att många andra länder genomfört spektrumauktioner, en insikt om att attraktiva frekvensband hade ett stort värde, och att marknaden i många fall är bäst på att fördela en begränsad resurs. På senare år har också alla större tilldelningar av tillstånd, där efterfrågan överstiger utbudet, skett via spektrumauktioner. Syftet med dessa auktioner har varit att på ett så effektivt sätt som möjligt fördela frekvenser, men inte att ge maximala intäkter till staten.

I Sverige betalade UMTS-tillståndsvinnarna bara en avgift för att täcka tillståndsmyndighetens administrativa kostnader. Enligt statsmakterna var det viktigt att ha en utfärdandeprocess som gynnade en snabb lansering av UMTS-näten, och att uppnå hög täckning. Om de sökande inte uppfyllde sina åtaganden hade tillståndsmyndigheten vissa sanktioner att ta till. Om tillståndshavaren inte uppfyllde sitt åtagande eller kraven som var kopplade till tillståndet kunde tillståndsmyndigheten meddela tillståndshavaren detta. Om denne inte åtgärdade bristen kunde tillståndsmyndigheten förena förelägganden med viten på en nivå som motsvarar värdet av besparingarna operatören gjorde genom att inte följa föreskrifterna. Som sista åtgärd kunde myndigheten återkalla tillståndet. Å andra sidan ansågs det viktigt att inte ställa för höga krav på regional täckning, vilket tillståndsmyndigheten i efterhand ansåg sig gjort under utfärdandet av tillstånden för 1800 MHz. Detta kan vara en viktig orsak till det låga antalet sökande och varför en av operatörerna valde att inte bygga nätet enligt sina utfästelser.

UMTS-tillstånden sträcker sig till december 2015. De tillståndsberättigade valdes ut i två faser. Under den första fasen utvärderades fyra områden:

1. Sökandens ekonomiska kapacitet;
2. teknisk plan för UMTS-nätet;
3. affärs- och marknadsplan;
4. erfarenhet i och kunskap om fasta och mobila nät.

De kandidater som godkänts i fas 1 fortsatte i fas 2, som var helt oberoende av den första fasen. I fas 2 fick kandidaterna poäng i förhållande till hur ansökan uppfyllde villkoren som tillståndsmyndigheten ställde. Denna fas inriktades på två villkor:

5. Den utlovade geografiska täckningen med avseende på yta, befolkning och utbredning över landet; och
6. datumet då införandet skulle vara klart och när tjänsterna skulle vara tillgängliga.

Tio kandidater ansökte om de svenska UMTS-tillstånden. De fyra företag som fick tillstånd var Europolitan GSM AB (Europolitan) och Tele 2 AB (Tele2) samt två nya kandidater, Hi3G Access AB (Hi3G) och Orange Sverige AB. Tillståndsmyndigheten krävde att operatörerna skulle infria sina utfästelser i fråga om täckning och utbyggnadstakt. Det innebar en täckning av 8 860 000 människor vilket den 31 december 2003 motsvarade 99,98 procent av befolkningen. Kort efter utdelningen överklagades beslutet av tre av kandidaterna som inte fick tillstånd. Telia AB (Telia) fick – förvånande för många – inte något tillstånd. PTS konstaterade att Telias angivna signalstyrka inte uppfyllde kravet på 58 dB μ V/m/5 MHz. Tillståndsmyndigheten ansåg även att Telias yttäckning skulle bli mindre än utlovat och att Telias bithastighet var för låg.

Telia yrkade att länsrätten, om den inte genast kunde ge Telia ett tillstånd för UMTS/IMT-2000, skulle upphäva tillståndsmyndighetens beslut och återförvisa det till tillståndsmyndigheten för en ny tillståndsprocess. Telia angav följande omständigheter som grund för överklagandet:

- Tillståndsmyndigheten följde inte det svenska regelverket;
- myndigheten hade brutit mot 2 § telelagen om ekonomisk effektivitet för uppbyggnad av teletjänster;
- tillståndsgivningsprocessen genomfördes felaktigt och Telia fick inte chansen att kommentera ansökan;
- myndigheten överskred sina befogenheter när man fastställde reglerna för ansökningarna (PTSFS2000:5); och
- tillståndsmyndigheten hade gjort felaktiga beräkningar om antalet basstationer.

I slutet av januari 2001 avslag länsrätten Telias och en av de övriga kandidaternas begäran om inhibition. Dessutom avslag rätten den

27 juni 2001 överklagandena med motiveringen att tillståndsmyndigheten hade fattat korrekta beslut när den meddelade tillstånd till Europolitan, Hi3G, Orange Sverige och Tele2. Länsrätten kritiserade dock tillståndsmyndigheten i några formella avseenden i utdelningsprocessen. I slutet av 2003 hade inte någon av tillståndshavarna byggt färdigt näten enligt sina åtaganden och enligt tillståndsvillkoren.

I mars 2004 täckte operatörerna mellan 65 och 75 procent av vad de tidigare hade utfäst, vilket ledde till åtgärder från PTS. I enlighet med bestämmelserna i LEK gav myndigheten operatörerna ytterligare ("skälig") tid för att kunna åtgärda defekter och brister. I maj 2004 meddelade PTS att tillståndshavarna skulle vidta nödvändiga åtgärder för att avhjälpa brister i täckningen senast den 1 december 2004. En månad senare ansökte tillståndshavarna gemensamt om ändrade tillståndsvillkor. Denna gång ville dessa ha ett förlängt tidsschema till slutet av 2007, i stället för att ha fullständig täckning i slutet av 2003. Tillståndshavarna ville också sänka pilotsignalnivåerna och ytsannolikheten.⁸⁵ PTS tillbakavisade i december 2004 ändringarna av tidsschemat och minskningen av ytsannolikheten på samma grunder som tidigare, men beslutade att operatörerna kunde sänka pilotsignalnivåerna på landsbygden. Under tiden återkallades Oranges UMTS-tillstånd på bolagets egen begäran.

När PTS genomförde en ny undersökning av befolkningstäckningen i januari 2005 befanns operatörerna täcka mellan 84 och 86 procent av vad de hade utfäst. I detta skede hade tillståndsmyndigheten möjlighet att meddela förelägganden förenade med vite. Situationen slutade emellertid med att Vodafone ansökte om ändrade tillståndsvillkor. Vodafone ansåg att företaget hade uppfyllt kraven på lanseringen eftersom en senare utdelning av ett tillstånd i 450 MHz-bandet hade förändrat villkoren för 3G-operatörerna.

Efter att några månader tidigare ha dragit tillbaka en ansökan om ändrade tillståndsvillkor ansökte Hi3G i juni 2005 än en gång om ändrade villkor. Hi3G önskade ersätta den återstående delen av UMTS-utbyggnaden med ett digitalt nät i 450 MHz-bandet. Tillståndsmyndigheten beaktade ansökan och beslutade att vänta med eventuella viten tills alla 3G-operatörer hade fått möjlighet att visa om den resterande delen av 3G-utvecklingen kunde ersättas

⁸⁵ Sannolikheten, uttryckt i procent, att en slumpmässigt vald punkt inom ytan är täckt av en given signalnivå.

med alternativa tekniker utan att detta väsentligt påverkade konsumenterna.

I oktober 2005 beslutade tillståndsmyndigheten dock att operatörerna måste uppfylla den återstående delen av lanseringen med UMTS-teknik, eftersom det inte var möjligt att använda både UMTS och CDMA450 utan negativa effekter för abonnenterna. I juni 2006 täckte UMTS-operatörerna mellan 93 och 94 procent av den utlovade omfattningen och senare samma månad ändrade tillståndsmyndigheten kraven på tillståndshavarna. I augusti samma år beslutade tillståndsmyndigheten att utbyggnaden skulle slutföras i juni 2007. Om detta inte uppfylldes skulle tillståndsmyndigheten ansöka om utdömmande av vite. En av operatörerna uppfyllde kraven redan i december 2006 och de två andra uppfyllde kraven i juni 2007.

Digital mobiltelefoni – CDMA2000 – i 450 MHz-bandet

Det analoga NMT 450-nätet började användas 1981 och drevs av Telia. Nätet täckte ungefär 80 procent av Sveriges landområden och stora delar av Sveriges kust. I slutet av 1990-talet stod det klart att nätet snart skulle nå slutet av sitt ekonomiska och tekniska liv. Telia hade också för avsikt att avveckla nätet eftersom de flesta kunderna hade gått över till GSM.⁸⁶ Emellertid hade avsevärda delar av Sverige inte tillgång till alternativa tekniker eftersom GSM och UMTS inte täckte ett lika stort område som NMT. Medan GSM-nätet uppgavs täcka 60 till 70 procent av Sveriges landområde, förväntades de nya UMTS-näten ha mycket mindre täckning. Fördelen med 450 MHz-frekvenserna jämfört med övriga frekvenser för mobil telefoni är den långa räckvidden: de är väl anpassade för mobila tjänster i gleset befolkade områden.

PTS övervägde med början 2003 möjligheten att etablera ett digitalt alternativ till det analoga NMT 450-systemet. Ett digitalt system i 450 MHz-utrymmet skulle också kunna tillhandahålla många av tjänsterna som GSM och UMTS hade. Avsikten var att ha ett fungerande digitalt system med samma täckning som NMT 450 när Telias tillstånd gick ut. Dessutom var det nödvändigt att göra övergången till ett digitalt mobilt nät gradvis för att ett system hela tiden skulle finnas på plats. Därför beslutade myndigheten i juni 2003 att förlänga Telias NMT 450-tillstånd från den 31 december

⁸⁶ 2004 fanns ungefär 134 000 NMT-abbonenter (PTS-F2004:3).

2004 till den 31 december 2007.⁸⁷ Det nya tillståndet omfattade dock $2 \times 2,7$ MHz i stället för som tidigare $2 \times 4,5$ MHz. På så sätt reserverades $2 \times 1,8$ MHz för ett eventuellt nytt digitalt system.

Som en förberedelse för övergången till ett digitalt 450-nät undersökte PTS under hösten 2003 det kommersiella intresset för att använda frekvenserna i 450 MHz-bandet till en etablering av ett nationellt, digitalt mobilt nät med samma täckning som NMT 450-nätet eller bättre (se tabell 2.5 för milstolparna i utdelningsprocessen). Totalt 13 företag uttryckte intresse för att driva ett sådant nät. Det innebar att tillståndsmyndigheten inte kunde ge tillstånd till alla intresserade parter på grund av de begränsade frekvenserna. Av LEK följer bl.a. att om det kan antas att frekvenserna inte räcker till tillstånd till alla som vill ha ett sådant, ska tillstånden utfärdas via en öppen inbjudan, antingen som en skönhetsävling, en auktion eller en kombination av båda (3 kap. 7–8 §§ LEK).

Tabell 2.5 Milstolpar för utfärdandet av 450 MHz-tillstånd

2003	PTS undersöker möjligheterna till att använda frekvenserna i 450 MHz-bandet för etablering av ett nationellt, digitalt mobilt telenät.
December 2004	PTS bjuder in operatörer att ansöka om ett nationellt tillstånd för digital mobiltelefoni i 450 MHz-bandet i ett litet område i frekvensbandet.
Januari 2005	PTS reserverar ett första band på $2 \times 1,8$ MHz för etablering av ett digitalt mobilnät på 450 MHz.
Mars 2005	PTS beslutar att ge tillståndet till Nordisk Mobiltelefon i en sluten auktion. ⁸⁸
Augusti 2007	PTS beslutar att ge de återstående tillgängliga frekvenserna i 450 MHz-bandet till Nordisk Mobiltelefon Sverige AB (Nordisk Mobiltelefon). ⁸⁹ Beslutet överklagas av en konkurrent.
December 2007	Länsrätten kommer fram till att PTS beslut ska undanröjas och återförvisas för förnyad handläggning med allmän inbjudan. Domen överklagas av Nordisk mobiltelefon, som inte getts partsställning i målet.
Januari 2008	Kammarrätten upphäver länsrättens dom och återförvisar ärendet till länsrätten för förnyad handläggning eftersom Nordisk Mobiltelefon inte givits partsställning.

⁸⁷ PTS, dnr. 02-9287.

⁸⁸ PTS, dnr. 05-1337.

⁸⁹ PTS, dnr. 06-16065.

Efter samråd med de intresserade parterna beslutade tillståndsmyndigheten att tilldela ett enda tillstånd på 15 år och att göra det via en auktion med slutna bud.^{90,91} Beslutet motiverades med att öppenheten på det hela taget skulle öka med en auktion jämfört med en skönhetstävling eftersom tillståndskraven blir offentliga före utdelningsprocessen. Risken för överklaganden till domstol skulle minska. Dessutom beslutades det att tillståndet skulle utfärdas på villkoret att tillståndshavaren senast den första juli 2007 skulle täcka minst 80 procent av landområdena i varje län i Sverige.

I december 2004 bjöd tillståndsmyndigheten in operatörer att ansöka om ett nationellt tillstånd för digital mobiltelefoni i 450 MHz-bandet (2 x 1,8 MHz). Om en kandidat kunde påvisa teknisk och ekonomisk kapacitet för att kunna uppfylla tillståndsvillkoren, dvs. att tillhandhålla en täckning motsvarande 80 procent av landytan i varje enskilt län i Sverige senast den 1 juli 2007, och dessutom lämnade högsta budet i auktionen, skulle den kandidaten få tillståndet. Fem företag ansökte. När auktionen öppnades den 17 februari 2005 rankades Nordisk Mobiltelefon högst med ett bud på 86 miljoner kr. I mars beslutade tillståndsmyndigheten att ge tillståndet till Nordisk Mobiltelefon och företaget började bygga ett CDMA450-nät.⁹²

I de föreskrifter som reglerade förfarandet hade tillståndsmyndigheten inte angivit hur de återstående frekvenserna skulle hanteras. Detta ansågs som ett bekymmer i de inkomna remissvaren från företag och organisationer, men tillståndsmyndigheten angav att det inte gick att ge några löften eller utfästelser om att tillståndsinnehavaren skulle få de återstående frekvenserna. I slutet av 2006 ansökte Nordisk Mobiltelefon om ett tillstånd för hela frekvensbandet på 2 x 4,5 MHz. Företaget grundade ansökan på att det måste kunna erbjuda kunderna kompletta tjänster med både mobil och fast telefoni samt dataöverföring i form av mobilt bredband. Det innebar att Nordisk Mobiltelefon nu begärde nästan dubbelt så mycket bandbredd som företaget från början hade fått. I den nya ansökan begärde företaget 2 x 2,7 MHz. I augusti beslutade PTS att tilldela Nordisk Mobiltelefon de återstående frekvenserna från den 1 januari 2008 utan att tillämpa ett förfarande med allmän inbjudan till ansökan enligt 3 kap. 8 § LEK.⁹³ Samma

⁹⁰ Flera operatörer ansåg att auktioner skulle vara lämpliga (PTS, dnr. 04-13089/18).

⁹¹ PTSFS 2004:13.

⁹² PTS, dnr. 05-1337.

⁹³ PTS, dnr. 05-16065.

dag beslutade myndigheten att avslå en ansökan från Generic Mobile Systems Sweden AB (Generic) om delvis samma band.⁹⁴

Generic överklagade besluten till länsrätten i Stockholms län. Som grund angavs bl.a. att det kan finnas mer än en tillståndshavare i 450 MHz-bandet och ändå upprätthållas en effektiv användning av frekvensutrymmet. Företaget ansåg också att tillståndsmyndigheten felaktigt och utan tillämpning av urvalskriterierna i 3 kap. 7–8 §§ LEK om bruk av en öppen anbudsinfordran tilldelat Nordisk Mobiltelefon de nya frekvenserna.

PTS bestred bifall till överklagandena. Som grund för bestridandet angavs i huvudsak följande. Myndigheten ansåg att den inte varit skyldig att tillämpa 3 kap. 7–8 §§ LEK eftersom det inte var aktuellt att dela ut något nytt tillstånd, då det inte är förenligt med ett effektivt utnyttjande av frekvensutrymmet att låta någon annan operatör än Nordisk Mobiltelefon förfoga över det samt att bolaget har behov av utrymmet. I vart fall hade det enligt PTS förelegat särskilda skäl att avstå från en allmän inbjudan eftersom ingen annan operatör kunde beviljas tillstånd för utrymmet. Det var bara Nordisk Mobiltelefon som kunde anses uppfylla kravet på effektiv frekvensanvändning.

Länsrätten undanröjde i december 2007 PTS beslut och återförvisade ärendet för en öppen budgivning.⁹⁵ Det betydde att PTS skulle upprepa utdelningsprocessen för det andra frekvensparet om 2×2,7 MHz. Länsrätten angav i domskälen att det inte förelegat några särskilda omständigheter som gjorde att tillståndsmyndigheten inte skulle ha ett öppet anbudsförfarande för frekvenserna, dvs. att tillståndsmyndigheten skulle ha tillämpat 3 kap. 7–8 §§ LEK. Nordisk Mobiltelefon tillerkändes inte partsställning i målet.

Både Nordisk Mobiltelefon och PTS överklagade länsrättens dom. Kammarrätten upphävde i januari 2008 länsrättens dom och återförvisade målen till länsrätten eftersom Nordisk Mobiltelefon inte givits partsställning i Länsrätten. Den 18 juni 2008 avslog Länsrätten Generics överklagande på bl.a. följande grunder. I prop. 20023:110, s. 136, anges att det måste vara möjligt för tillståndsmyndigheten att vid tillståndsansökningar för radiofrekvenser ta hänsyn till samhällsekonomiska intressen. Det finns inte några hinder mot att ompröva ett s.k. gynnandebeslut till fördel för den enskilde i detta fall, och radioanvändningen som tilldelningen avsåg

⁹⁴ PTS, dnr 07-2569.

⁹⁵ Mål nr 19378-07 och 19488-07.

måste ha ansetts utgöra en effektiv användning av radiofrekvenserna.⁹⁶

2.6 Gällande rätt

2.6.1 Internationell samordning

För ett effektivt utnyttjande av radiospektrum krävs ett internationellt regelverk, eftersom radiovågors utbredning inte stoppas av nationella gränser. Vidare är användningen av internationellt harmoniserade radiosystem av stort intresse (t.ex. rundradio-satelliter och mobiltelefoni). Den viktigaste och övergripande regleringen för användandet av radiovågor återfinns inom Internationella Teleunionens regelverk (ITU), som är ett FN-organ. Dess verksamhet bygger på den internationella telekonventionen (ITC). Organisationen har till uppgift att upprätthålla och utvidga det internationella samarbetet mellan medlemmarna för förbättring och rationellt bruk av varje form av telekommunikation.⁹⁷ Inom ITU har också utarbetats rekommendationer rörande globala radiotelegrafi och telefonifrågor. Rekommendationerna är inte bindande. Till konventionen är fogat en samling tillämpningsföreskrifter på bl.a. radioområdet.

Sverige har ratificerat överenskommelsen om det s.k. radio-reglementet (RR), vilket innehåller bestämmelser om bl.a. användningen av radiofrekvenserna och de skyldigheter som de anslutna nationerna har att iakttä för att upprätthålla en så störningsfri användning av radiospektrum som möjligt.⁹⁸ I RR återfinns också den frekvensplan som binder Sveriges användning. Regleringen är på en övergripande nivå och varje medlemsstat har att i sin nationella lagstiftning anpassa sitt regelverk om vilka slag av användningar som ska tillåtas för de olika frekvensbanden. För att finna lämpliga närmare bestämmelser på regional nivå inom ITU har CEPT, som är en europeisk sammanslutning för post- och telemyndigheterna,⁹⁹ utarbetat vissa dokument som i sig inte utgör några bindande rättsakter. Dessa överenskommelser kan emellertid sedan läggas till grund för bindande rättsakter inom EU. På nationell nivå är ovan beskrivna regler genomförda genom bl.a.

⁹⁶ Mål nr 1784-08.

⁹⁷ <http://www.itu.int>

⁹⁸ Se SÖ 1985:66.

⁹⁹ Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications.

LEK. Till detta kommer de direktiv som antagits av EU, vilka också till största del genomförts genom LEK.

Under hösten 1998 inleddes en översyn av den samlade gemenskapslagstiftningen på teleområdet – *1999 Review*. En målsättning var att anpassa den gällande lagstiftningen till en mer konkurrensutsatt marknad. Översynen gällde inte endast den renodlade telemarknaden utan inkluderade också t.ex. konvergensfrågor och radiofrekvensfrågor. Resultatet av översynen blev fyra direktiv och ett beslut på området för elektronisk kommunikation som trädde i kraft den 24 april 2002 (se vidare avsnitt 2.6.2).

Utvecklingen inom radiokommunikationsområdet medför ofta att användning av nya eller förändrade radiosystem kräver ändring av regelverket. Därför arrangerar ITU världsradiokonferenser (WRC, World Radio Conferences), med cirka tre års mellanrum. Vid konferensen görs internationella överenskommelser och rekommendationer om hur radiospektrum i framtiden ska utnyttjas. Dessa överenskommelser om s.k. allokering på internationell nivå, dvs. uppdelning av radiospektrum i olika användningsområden för vissa frekvensband, är nödvändiga för att möjliggöra användning av radio över gränserna mellan länder. Den senaste WRC ägde rum i Genève 22 oktober till 16 november 2007. PTS ansvarar enligt sin instruktion för det svenska engagemanget i dessa konferenser och i det europeiska förberedelsearbetet. Myndigheten arrangerar regelbundet nationella förberedelsemöten för att inhämta synpunkter från myndigheter, företag och organisationer om ståndpunkter och förslag för respektive punkt på WRC-agendan. Inför varje WRC hålls förberedelsemöten, Conference Preparatory Meetings (CPM), i ITU:s regi. Cirka ett halvår före konferensen sammanställs även en rapport där agendapunkterna analyseras och alternativa lösningar presenteras. Syftet är att förbereda och underlätta processen under konferensen WRC.

2.6.2 EU-regelverket för elektronisk kommunikation

Inledning

EU:s medlemsstater råder över radiofrekvensutrymmet inom sitt territorium. Med det gällande regelverket för elektronisk kommunikation har dock ett system för harmonisering av frekvenshantering inom gemenskapen upprättats. Detta system följer av de

regler i ramdirektivet, auktorisationsdirektivet och radiospektrumbeslutet som beskrivs nedan, och har till syfte att möjliggöra genomförandet av en inre marknad för elektroniska kommunikationstjänster. Reglerna har i Sverige genomförts i huvudsak genom LEK.

Allmänna mål och regleringsprinciper: ramdirektivet

Ramdirektivet¹⁰⁰ syftar till att inrätta ett harmoniserat regelverk för elektroniska kommunikationstjänster, elektroniska kommunikationsnät, tillhörande faciliteter och tillhörande tjänster. I direktivet fastställs uppgifter för nationella regleringsmyndigheter och inrättas en rad förfaranden som syftar till att åstadkomma en harmoniserad tillämpning av regelverket inom hela gemenskapen.

I ramdirektivets skäl 19 anges följande. Radiofrekvenser är en väsentlig förutsättning för radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster och bör, i den mån de används för sådana tjänster, därför fördelas och tilldelas av de nationella regleringsmyndigheterna i enlighet med harmoniserade mål och principer som styr deras verksamhet och objektiva, öppet redovisade och icke-diskriminerande kriterier, där hänsyn tas till demokratiska, sociala, språkliga och kulturella intressen i samband med användningen av frekvenserna. Det är viktigt att fördelning och tilldelning av radiofrekvenser hanteras så effektivt som möjligt. Överföring av radiofrekvenser kan vara ett effektivt sätt att få till stånd en mer effektiv radiospektrumanvändning, förutsatt att tillfredsställande skyddsåtgärder vidtas för att skydda allmänhetens intressen, i synnerhet när det gäller behovet av att säkerställa öppenhet och rättslig tillsyn av sådan överföring.

Enligt ramdirektivets artikel 8 punkt 1 ska medlemsstaterna säkerställa att de nationella regleringsmyndigheterna vidtar alla rimliga åtgärder för att uppnå de mål som framgår av bl.a. punkt 2. Åtgärderna ska stå i proportion till dessa mål. Enligt samma punkt ska medlemsstaterna säkerställa att de nationella regleringsmyndigheterna när de fullgör de regleringsuppgifter som anges i detta direktiv och i särdirektiven, i synnerhet de uppgifter som syftar till att säkerställa en effektiv konkurrens, i största möjliga utsträckning

¹⁰⁰ Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/21/EG av den 7 mars 2002 om ett gemensamt regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (EGT L 108, 24/04/2002 s. 0033 – 0050).

beaktar det önskvärda i att regleringen görs teknikneutral. De nationella regleringsmyndigheterna får inom sitt behörighetsområde bidra till att säkerställa genomförandet av sådan politik som syftar till att främja kulturell och språklig mångfald och mediemångfald.

Enligt punkt 2 i samma artikel ska de nationella regleringsmyndigheterna främja konkurrens vid tillhandahållandet av elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster samt tillhörande faciliteter och tjänster och därvid bl.a. säkerställa att det inte uppstår någon snedvridning eller begränsning av konkurrensen inom sektorn för elektronisk kommunikation och främja en effektiv användning och säkerställa en ändamålsenlig förvaltning av radiofrekvenser.

Enligt ramdirektivets artikel 9 ("förvaltning av radiofrekvenserna för elektroniska kommunikationstjänster") punkt 1 ska medlemsstaterna *säkerställa en effektiv förvaltning av radiofrekvenserna för elektroniska kommunikationstjänster* inom sitt territorium i enlighet med samma direktivs artikel 8. De ska säkerställa att den allokering och tilldelning av sådana radiofrekvenser som utförs av nationella regleringsmyndigheter är baserad på objektiva, öppet redovisade, icke-diskriminerande och proportionella kriterier. Medlemsstaterna ska vidare enligt punkt 2 *främja harmoniseringen av användningen av radiofrekvenser inom gemenskapen*, i linje med behovet av en ändamålsenlig och effektiv användning och i enlighet med beslut nr 676/2002/EG (radiospektrumbeslutet; se nedan).

Enligt samma artikel, punkt 3 får medlemsstaterna *tillåta företag att överföra rättigheter att använda radiofrekvenser med andra företag*. Enligt punkt 4 ska medlemsstaterna säkerställa att ett företags avsikt att överföra rättigheter att använda radiofrekvenser anmäls till den nationella regleringsmyndighet som har ansvaret för tilldelningen av radiospektrum, och att varje överföring äger rum i enlighet med förfaranden som fastställts av den nationella regleringsmyndigheten och offentliggörs. De nationella regleringsmyndigheterna ska säkerställa att konkurrensen inte snedvrids som ett resultat av sådana transaktioner. I de fall användningen av radiofrekvenser har harmoniserats genom tillämpning av radiospektrumbeslutet eller andra gemenskapsåtgärder, ska sådan överföring inte leda till ändrad användning av radiofrekvensen.

Harmonisering och förenkling av tillstånd för radioanvändning: auktorisationsdirektivet

Auktorisationsdirektivet¹⁰¹ syftar till att genomföra en inre marknad för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster genom harmonisering och förenkling av de bestämmelser och villkor som gäller för auktorisation av sådana nät och tjänster, så att dessa lättare kan tillhandahållas inom gemenskapen.

Enligt artikel 5.1 i auktorisationsdirektivet ska medlemsstaterna om det är möjligt, och särskilt om risken för skadlig störning är försumbar, inte kräva att individuella nyttjanderätter beviljas som förutsättning för användningen av radiofrekvenser utan ska i stället knyta villkoren för användning av radiofrekvenser till den allmänna auktorisationen. Enligt samma direktivs artikel 5.2 ska, om individuella rättigheter måste beviljas för användningen av radiofrekvenser, medlemsstaterna på begäran bevilja företag som tillhandahåller eller nyttjar nät eller tjänster enligt den allmänna auktorisationen sådana rättigheter, om detta inte strider mot bestämmelserna i artikel 6, 7 och 11.1 c i detta direktiv eller andra bestämmelser som ska säkerställa att dessa resurser används på ett effektivt sätt i enlighet med ramdirektivet.

Utan att det påverkar de särskilda kriterier och förfaranden som medlemsstaterna antagit för att bevilja nyttjanderätter till radiofrekvenser för leverantörer av innehåll i radio- och TV-sändningar för att verka för de mål som avser allmänintressena i enlighet med gemenskapslagstiftningen, ska sådana nyttjanderätter beviljas genom ett öppet och icke-diskriminerande förfarande med god insyn. Medlemsstaterna ska vid beviljandet av nyttjanderätten ange om denna kan överlåtas på rättsinnehavarens initiativ och, i fråga om radiofrekvenser, på vilka villkor denna kan överlåtas i enlighet med artikel 9 i ramdirektivet. Om en medlemsstat beviljar nyttjanderätter för en viss tid ska giltighetstiden vara skälig för den ifrågavarande tjänsten.

Enligt auktorisationsdirektivets artikel 5.5 får medlemsstaterna inte begränsa antalet nyttjanderätter som ska beviljas annat än när detta är nödvändigt för att garantera en effektiv användning av radiofrekvenser i enlighet med direktivets artikel 7.

¹⁰¹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/20/EG av den 7 mars 2002 om auktorisation för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (EGT L 108 , 24/04/2002 s. 0021 – 0032).

Enligt auktorisationsdirektivets artikel 7.1 ("förfarande för att begränsa det antal nyttjanderätter som ska beviljas till radiofrekvenser") ska en medlemsstat som överväger huruvida den ska begränsa det antal nyttjanderätter som ska beviljas till radiofrekvenser bl.a.

- a) *fästa vederbörlig vikt vid behovet av att ge användarna så stort utbyte som möjligt och underlätta utvecklingen av konkurrens,*
- b) *ge alla berörda parter, inbegripet användare och konsumenter, tillfälle att lägga fram synpunkter på alla begränsningar i enlighet med artikel 6 i direktiv 2002/21/EG (ramdirektiv),*
- c) *offentliggöra alla beslut om att begränsa beviljandet av nyttjanderätter och ange skälen för detta,*
- d) *efter att ha fastställt förfarandet inbjuda till ansökningar om nyttjanderätter, och*
- e) *se över begränsningarna med rimliga intervall eller på skälig begäran av berörda företag.*

Enligt auktorisationsdirektivets artikel 7.2 ska en medlemsstat, om den konstaterar att ytterligare nyttjanderätter till radiofrekvenser kan beviljas, offentliggöra detta och inbjuda till ansökningar om sådana rättigheter. Enligt punkt 3 i samma artikel ska medlemsstaterna om beviljandet av nyttjanderätter till radiofrekvenser måste begränsas bevilja sådana rättigheter på grundval av objektiva, öppet redovisade, icke-diskriminerande och proportionella urvalskriterier. För urvalskriterierna ska vederbörlig vikt fästas vid huruvida målen i artikel 8 i ramdirektivet) har uppnåtts. Enligt punkt 5 i samma artikel ska denna artikel inte påverka överlåtelse av nyttjanderätter till radiofrekvenser enligt artikel 9 i ramdirektivet).

Enligt auktorisationsdirektivets artikel 8 ("harmoniserad tilldelning av radiofrekvenser") ska medlemsstaterna, om användningen av radiofrekvenser har harmoniserats, villkor och förfaranden för tillträde har överenskommit och de företag som ska tilldelas radiofrekvenser har utsetts i enlighet med internationella avtal och gemenskapsbestämmelser, bevilja nyttjanderätt till sådana radiofrekvenser i enlighet med dessa bestämmelser. Under förutsättning att alla nationella villkor i samband med nyttjanderätten till de berörda radiofrekvenserna har uppfyllts vid ett gemensamt urvalsförfarande, får medlemsstaterna inte införa några ytterligare villkor, ytterligare kriterier eller förfaranden som skulle begränsa, ändra

eller fördröja ett korrekt genomförande av den gemensamma tilldelningen av sådana radiofrekvenser.

Enligt artikel 13 i auktorisationsdirektivet ("avgifter för nyttjanderätter och rättigheter att installera faciliteter") får medlemsstaterna låta den berörda myndigheten införa avgifter för nyttjanderätter till radiofrekvenser, varvid avgifterna ska beakta behovet av en optimal användning av dessa resurser. Medlemsstaterna ska säkerställa att avgifterna är sakligt motiverade, öppet redovisade, icke-diskriminerande och proportionella till det avsedda syftet, och att de tar hänsyn till de mål som avses i artikel 8 i ramdirektivet.

Harmonisering av radiofrekvenshanteringen: radiospektrumbeslutet

Genom radiospektrumbeslutet ("beslutet")¹⁰² inrättas ett *regelverk för harmonisering av radiofrekvenser*. Beslutet har till syfte att fastställa politiska och rättsliga ramar inom gemenskapen för att säkerställa samordning av policystrategier och i förekommande fall harmoniserade villkor när det gäller tillgång till och effektiv användning av det radiospektrum som krävs för upprättandet av och verksamheten på den inre marknaden på sådana områden inom gemenskapspolitiken som elektronisk kommunikation, transport samt forskning och utveckling (FoU).

I beslutets första skäl betonas att en viss grad av ytterligare harmonisering av gemenskapens radiospektrumpolitik är önskvärd när det gäller tjänster och tillämpningar, i synnerhet för tjänster och tillämpningar som omfattar gemenskapen eller Europa, och att det är nödvändigt att säkerställa att medlemsstaterna på föreskrivet sätt gör vissa av de beslut som CEPT har fattat tillämpliga. Policyn i fråga om radiospektrumanvändningen bör enligt samma skäl samordnas och i förekommande fall harmoniseras på gemenskapsnivå för att på ett effektivt sätt uppnå gemenskapens policymål. Samtidigt kan man tillhandahålla lämpligt tekniskt stöd på nationell nivå.

Beslutet bygger på principen att, när Europaparlamentet och rådet har enats om en gemenskapspolitik som är beroende av radiospektrum, kommittéförfarande används vid antagandet av

¹⁰² Europaparlamentets och rådets beslut nr 676/2002/EG av den 7 mars 2002 om ett regelverk för radiospektrumpolitiken i Europeiska gemenskapen (radiospektrumbeslut). EGT L 108, 24/04/2002 s. 0001 – 0006.

åtföljande *tekniska genomförandeåtgärder*. Dessa bör enligt beslutets fjärde skäl särskilt inrikta sig på harmoniserade villkor för tillgång till och effektiv användning av radiospektrum, liksom tillgång till uppgifter avseende användning av radiospektrum. Vid utvecklingen och antagandet av tekniska genomförandeåtgärder biträds kommissionen av Radiospektrumkommittén, vilken består av företrädare för medlemsstaterna och har kommissionens företrädare som ordförande. Kommittén beaktar även synpunkter från industrin och andra berörda användare och parter i frågor som rör utvecklingen av tekniken, marknaden och lagstiftningen och som kan påverka radiospektrumanvändningen.

Den tekniska förvaltningen av radiospektrum omfattar harmonisering och allokering av radiospektrum. En sådan harmonisering bör enligt beslutets elfte skäl återspegla vad som krävs enligt de allmänna politiska principer som fastställts på gemenskapsnivå. Den tekniska förvaltningen av radiospektrum omfattar dock inte förfaranden för urval och tillståndsgivning, och inte heller beslutet om huruvida konkurrensmässiga urvalsförfaranden skall användas för allokering av radiofrekvenser.

För att nå beslutets syften – som de beskrivits ovan – fastställs i beslutet bl.a. förfaranden för att underlätta en politik när det gäller strategisk planering och harmonisering av radiospektrumanvändningen i gemenskapen för att därigenom optimera radiospektrumanvändningen och undvika skadlig störning. Det fastställs även förfaranden för att säkerställa ett effektivt genomförande av radiospektrumpolitiken i gemenskapen, och särskilt utveckla ett allmänt tillvägagångssätt för att säkerställa harmoniserade villkor för tillgång till och effektiv användning av radiospektrum. Enligt beslutets artikel 1.3 ska när åtgärder vidtas i enlighet med detta beslut vederbörlig hänsyn tas till det arbete som utförs i internationella organisationer och som rör frekvensförvaltning, t.ex. ITU och CEPT.

I beslutets artikel 1.4 slås fast att beslutet inte påverkar de åtgärder som vidtagits på gemenskapsnivå eller nationell nivå i överensstämmelse med gemenskapslagstiftningen för att uppnå mål av allmänt intresse, särskilt när det gäller reglering av innehåll och audiovisuell politik, när det gäller direktiv 1999/5/EG¹⁰³ och med-

¹⁰³ Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/5/EG av den 9 mars 1999 om radioutrustning och teleterminalutrustning och om ömsesidigt erkännande av utrustningens överensstämmelse ("R&TTE-direktivet") (OJ L 91 s. 10).

lemsstaternas rätt att organisera och använda sitt radiospektrum för att trygga den allmänna ordningen och säkerheten samt försvaret.

I beslutets artikel 4 beskrivs radiospektrumkommitténs funktion. Av artikel 4.1 framgår att kommissionen för att uppnå det angivna syftet ska lägga fram för kommittén lämpliga tekniska genomförandeåtgärder i syfte att säkerställa harmoniserade villkor för tillgång till och effektiv användning av radiospektrum. Enligt artikel 4.2 ska kommissionen ge CEPT i uppdrag att utveckla de tekniska genomförandeåtgärder¹⁰⁴ som anges i punkt 1, som faller inom CEPT:s ansvarsområde, såsom harmonisering av frekvensallokering och tillgång till information, och därvid ange vilka uppgifter som ska utföras och när de ska vara avslutade. Enligt artikel 4.3 ska kommissionen på grundval av det arbete som utförts enligt punkt 2 besluta huruvida det arbete som utförts i enlighet med uppdraget har lett till resultat som skall tillämpas i gemenskapen och besluta om tidsfristen inom vilken medlemsstaterna skall genomföra dessa.

Det följer av beslutets artikel 4.4 att kommissionen utan hinder av punkt 3 får vidta åtgärder för att uppnå uppdragets mål, om kommissionen eller en medlemsstat anser att det arbete som utförts på grundval av uppdraget enligt punkt 2 inte fortlöper tillfredsställande med hänsyn till den fastställda tidsfristen eller om resultaten inte är godtagbara. Enligt artikel 4.5 kan de åtgärder som anges i punkterna 3 och 4 när så är lämpligt, efter godkännande av kommissionen, innefatta en möjlighet till övergångsperioder och/eller frekvensdelningsarrangemang i en medlemsstat när detta är berättigat med beaktande av den särskilda situationen i medlemsstaten, på grundval av en motiverad ansökan av den berörda medlemsstaten och förutsatt att ett sådant undantag inte otillbörligt försenar genomförandet eller förorsakar olämpliga skillnader mellan medlemsstaterna när det gäller konkurrensläge eller regelverk.

För att uppnå det i artikel 1 angivna syftet får kommissionen enligt artikel 4.6 också anta sådana tekniska genomförandeåtgärder som anges i punkt 1 och som inte omfattas av punkt 2.

¹⁰⁴ Ett exempel på en sådant uppdrag är framtagandet 2007 av de tekniska specifikationer som krävs för genomförandet av WAPECS (Wireless Access Policy for Electronic Communications Services), ett regelverk för ett antal av medlemsstaterna identifierade frekvensband inom vilka en rad olika elektroniska kommunikationstjänster ska kunna tillhandahållas på teknik- och tjänsteneutrala villkor.

Enligt beslutets artikel 10 ska medlemsstaterna anta de lagar och andra författningar som är nödvändiga för att genomföra beslutet och alla åtgärder som följer av det.

Kommissionens beslut, meddelanden och rekommendationer

Som framgår ovan fastställs i radiospektrumbeslutet förfaranden för att underlätta en politik när det gäller strategisk planering och harmonisering av radiospektrumanvändningen i gemenskapen, och för att säkerställa ett effektivt genomförande av radiospektrumpolitiken i gemenskapen och särskilt för att utveckla ett allmänt tillvägagångssätt för att säkerställa harmoniserade villkor för tillgång till och effektiv användning av radiospektrum. Kommissionen spelar här en nyckelroll genom bl.a. utfärdanden av beslut, meddelanden och rekommendationer på området. Medlemsstaterna genomför kommissionens beslut, medan meddelanden och rekommendationer har mer policykaraktär och inte är rättsligt bindande.

Viktiga meddelanden från kommissionen

Den 6 september 2005 publicerade kommissionen sin andra årsrapport om en framtidsinriktad radiospektrumpolitik för den europeiska unionen.¹⁰⁵ Där redogörs bl.a. för de två viktigaste metoderna för radiospektrumhantering för att göra fördelningen mer flexibel, ”spektrummarknader” och tillståndsfri användning eller ”commons”. Kommissionen menar i meddelandet att det bör göras en EU-övergripande avvägning mellan samtliga frekvens-tilldelningsmetoder.¹⁰⁶ Vilken blandning av metoder som är den bästa beror enligt kommissionen på olika kriterier, exempelvis marknadsmognad, skydd mot skadlig interferens, tjänstekvalitet, nytta för den inre marknaden och innovation. Enligt samma meddelande måste också på EU-nivå undersökas hur konceptet med tillståndsfria frekvensband kan utökas, eftersom det är bättre om de frekvenser som ägnas åt denna modell är tillgängliga i hela

¹⁰⁵ KOM(2005) 411 slutlig. Meddelande från kommissionen till rådet och europaparlamentet – En framtidsorienterad radiospektrumpolitik för europeiska unionen: andra årsrapporten.

¹⁰⁶ Andra hanteringsmetoder bör också enligt kommissionen beaktas, exempelvis ”overlay”-system (kognitiv radioteknik) och ”underlay”-system (ultrabredbandsteknik) för tillgång till spektrum.

EU. Gemenskapslagstiftningen borde enligt kommissionen ha individuella tillstånd som undantag och inte som regel.

Kort därefter, den 14 september 2005, publicerade kommissionen sitt meddelande om en *marknadsbaserad metod för spektrumhanteringen* i Europeiska unionen.¹⁰⁷ Enligt meddelandet skapar den snabba tekniska utvecklingen och konvergensen av telekommunikation, medieinnehåll och elektronisk utrustning i dag en dynamisk miljö där radiospektrum blir en allt viktigare resurs. Radiospektrumhanteringen har inte hållit steg med denna utveckling. Om inget händer, ökar risken enligt kommissionen för att den traditionella metoden kommer att hindra samhället från att skörda frukterna av denna nya dynamiska miljö.

Enligt kommissionen kan avsevärda frekvensutrymmen, inklusive exempelvis ungefär en tredjedel av radiospektrum under 3 GHz (det utrymme som bäst lämpar sig för markbunden kommunikation), eventuellt göras tillgängliga för handel och flexibel användning senast 2010. Meddelandet indikerar en ram för en dynamisk och anpassningsbar radiospektrumanvändning.

Vid sidan om den marknadsbaserade metoden kommer den traditionella metoden enligt meddelandet att ha en fortsatt funktion att fylla när viktiga allmänna intressen står på spel (t.ex. försvar, luftfart eller forskningstillämpningar, exempelvis satelliter för radioastronomi och jordobservation). En annan metod är enligt samma meddelande tillståndsfri användning, som ger ännu mer flexibilitet genom att möjliggöra fri tillgång inom vissa tekniska gränser. Var och en av metoderna för radiospektrumhantering är ett bra verktyg, och det gäller bara enligt kommissionen att hitta den rätta blandningen av metoder för att EU:s mål skall kunna uppnås.

Huvudsyftet med meddelandet är att på EU-nivå försöka uppnå politisk enighet om det allmänna målet att upprätta spektrummarknader senast 2010. För att lyckas med detta har kommissionen utvecklat en EU-strategi för handel med radiospektrum med inriktning på följande huvudaspekter:

¹⁰⁷ KOM(2005) 400 slutlig. Meddelande från kommissionen till rådet, europaparlamentet, ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén – En marknadsbaserad metod för spektrumhanteringen i Europeiska unionen.

Överlåtbara rättigheter

- Rätten att idka handel med individuella nyttjanderätter som tillåter användning av frekvenser för elektroniska kommunikationstjänster inom ett antal definierade frekvensband.
- Definition av en process för att inkludera frekvensband i de band där överlåtbarhet gäller.
- Framtagande av ett första urval av frekvensband.

Teknikneutralitet

- Definition av teknikneutralitet med så få restriktioner som möjligt.

Tjänsteneutralitet

- Definition av de särskilda villkor för tillhandahållande av tjänster som i framtiden kan komma att kopplas till användningen av frekvensband.

Spektrumrättigheter

- Närmande av spektrumrättigheter. Framtagande av ett gemensamt format, följt av gemensamma definitioner av rättigheternas olika materiella aspekter och som beskriver hur användarna får använda och överlåta sina rättigheter.

Insyn

- Tillgång till den information som spektrummarknaderna behöver, bl.a. harmoniserad information om allokering och tilldelade spektrumrättigheter (nationella register) via en central, EU-täckande portal.

Åtgärder avseende överlåtbarhet, teknik- och tjänsteneutralitet ingår i den översyn av regelverket för området elektronisk kommunikation som inleddes i mitten av 2006 och som beskrivs nedan.

I meddelandet konstaterar kommissionen att det är en stor utmaning att reformera radiospektrumhanteringen i EU och att

införa en marknadsbaserad metod för fördelning av radiofrekvenser. Det är dock enligt kommissionen väl värt att anta denna utmaning, eftersom fungerande spektrummarknader skulle vara

- gynnsamma för EU i form av ökad konkurrenskraft, större innovationspotential, starkare inre marknad, större mångfald i utbudet av tjänster för konsumenterna, ökad sysselsättning och större utrikeshandel,
- aktuella och nödvändiga, eftersom radiospektrumhanteringen i sin gamla tappning har nått sin begränsning på grund av tekniska framsteg, ökad efterfrågan på radiospektrumresurser och hastigheten med vilka affärsidéer och marknader förändras, och
- genomförbara inom föreslagen tid.

Den 8 februari 2007 offentliggjorde kommissionen ett meddelande om *snabb tillgång till spektrum för trådlösa elektroniska kommunikationstjänster genom mer flexibilitet*.¹⁰⁸ Meddelandet syftar till att identifiera de praktiska steg som behöver tas fram till 2010 för att bereda väg för en mer flexibel radiospektrumhantering i band med individuella användningsrätter. Den regulatoriska ramen för detta kommer till sist att ges genom översynen, men det som föreslås i meddelandet är tänkt att med grund i det nuvarande regelverket utgöra ett svar på de brådskande fall där ett mer flexibelt tillvägagångssätt krävs nu. Meddelandet tar sin utgångspunkt bl.a. i ett yttrande från den s.k. Radio Spectrum Policy Group (RSPG), ”Final Opinion on ”Wireless Access Policy for Electronic Communications Services (WAPECS)”.¹⁰⁹ I meddelandet beskrivs ett stegvis införande av en mer flexibel radiospektrumhantering, innefattande:

- Identifiering av vissa band där regulatoriska restriktioner kan lyftas och därigenom ökad konkurrens skapas, inklusive mellan olika radioinfrastrukturer. Det är enligt meddelandet viktigt att en tillräcklig mängd radiospektrum övervägs för detta ändamål, för att tillåta byten och tillträdesmöjligheter för alla marknadsaktörer. Meddelandet föreslår som ett första steg ett antal band som tillsammans uppgår till 1 350 MHz (se nedan), i vilka de nuvarande rättsliga begränsningarna bör omprövas i syfte att

¹⁰⁸ KOM(2007) 50 slutlig. Meddelande från kommissionen till rådet, Europaparlamentet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt Regionkommittén - Trådlösa elektroniska kommunikationstjänster – snabbare tillträde till spektrum genom ökad flexibilitet.

¹⁰⁹ RSPG05-102.

skapa en mer flexibel användning. Dessa band används i dag för radio- och TV-utsändningar, mobila tjänster och dataöverföringstjänster.

- Överenskommelse om en gemenskapsövergripande uppsättning proportionella rättigheter och tillståndsvillkor som bör gälla i de valda frekvensbanden. Dessa skulle vara det minsta nödvändiga för att tillåta flexibel och effektiv användning samtidigt som störningar undviks. Dessa villkor ska också användas som referens för att underlätta en gradvis justering av existerande rättigheter i de berörda banden, vilka förvärvades av operatörer under tidigare nationella regler ("legacy rights").

Vissa särskilda fall tycks enligt utlåtandet kräva en omedelbar lösning och kommer att behandlas med förtur. Redan synbara exempel är:

- Översyn av giltigheten i det s.k. GSM-direktivet¹¹⁰ med målet att tillåta operatörer att implementera nya, mer effektiva och innovativa tekniker inom 900 MHz-bandet, såsom UMTS; detta band kommer att undersökas tillsammans med andra band för att nå en konsekvent och balanserad lösning, och
- användning av det nya tillvägagångssättet på frekvenser som öppnas upp till följd av ett mer tekniskt effektivt utnyttjande av radiospektrum genom införandet av digitala rundradiosändningar (den s.k. "digitala utdelningen").

Enligt meddelandet bör behovet av att undvika skadliga störningar inte leda till en fragmentering av EU:s produktmarknad. Detta behov bör istället mötas genom generella begränsningar i användningen, inte genom utseendet av en eller en uppsättning tekniker med exklusiva rättigheter att använda frekvensband eftersom detta skulle strida mot principen om teknikneutralitet.

I annexet till meddelandet anges de band som initialt föreslås utredas med avseende på om de nuvarande rättsliga begränsningarna bör omprövas:

- 470–862 MHz (rundradiotjänster)

¹¹⁰ Rådets direktiv av den 25 juni 1987 om vilka frekvensband som skall reserveras för det samordnade införandet av allmänt tillgänglig, alleuropeisk, cellulär, digital, landbaserad mobilkommunikation inom gemenskapen (87/372/EEG). EGT L 196, 17/07/1987, s. 0085–0086. Svensk specialutgåva Område 13 Volym 16, s. 0151.

- 880–915 MHz / 925–960 MHz och 1710–1785 MHz / 1805–1880 MHz (GSM)
- 1900–1980 MHz / 2010–2025 MHz / 2110–2170 MHz (UMTS)
- 2500–2690 MHz (utökningsbandet för UMTS)
- 3,4–3,8 GHz (trådlösa bredbandstjänster).

Därutöver har kommissionen antagit en rekommendation om ”WAPECS” som närmare anger de icke-tekniska villkor som bör gälla för dessa band.¹¹¹

Slutligen offentliggjorde kommissionen den 13 november 2007 ett meddelande om *maximal nytta av den digitala utdelningen i Europa*.¹¹²

Utöver beslut och meddelanden publicerar också kommissionen rekommendationer om bl.a. villkor för radiofrekvensanvändning i medlemsstaterna. Sådana rekommendationer rör exempelvis kommunikation via kraftledningar,¹¹³ lokala radionätverk¹¹⁴ och trådlös telefoni (”DECT”).¹¹⁵

2.6.3 Översynen av EU-regelverket

Inledning och politisk bakgrund

Kommissionen har under 2006 och 2007 sett över hur EU:s regelverk för elektroniska kommunikationstjänster fungerar i förhållande till dess huvudmål, dvs. att främja konkurrens, stärka den inre marknaden och gynna medborgarnas intressen. Kommissionen anser att det krävs en avgörande reform av reglerna mot bakgrund av den tekniska utvecklingen och marknadernas utveckling. När det gäller radiospektrumfrågor har rådet konstaterat att de omedel-

¹¹¹ Kommissionens rekommendation om icke tekniska villkor för nyttjanderätter till radiofrekvenser enligt regelverket för elektroniska kommunikationstjänster inom ramen för WAPECS (Wireless Access Policy for Electronic Communications Services). Vid tidpunkten för färdigställandet av detta betänkande hade rekommendationen ännu inte publicerats i EGT.

¹¹² KOM(2007)700 slutlig. Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén - Maximal nytta av den digitala utdelningen i Europa: Ett gemensamt sätt att hantera det spektrum som frigörs i samband med övergången till digitala sändningar.

¹¹³ Commission Recommendation on broadband electronic communications through powerlines (OJ L 93, 12.04.2005).

¹¹⁴ Commission Recommendation on the harmonisation of the provision of public R-LAN access to public electronic communications networks and services in the Community (OJ L 78, 25.03.2003).

¹¹⁵ Council Recommendation 91/288/EEC on the coordinated introduction of digital European cordless telecommunications (DECT) into the Community.

bara prioriteringarna för att gynna innovation och konkurrenskraft bl.a. är utveckling av modeller för radiospektrumallokering som uppfyller alla mål, snabbt främjande av avancerade mobila tjänster och ett samordnat synsätt på användningen av spektrumkapacitet, tillgänglig till följd av digitaliseringen.¹¹⁶ Europaparlamentet har dessutom betonat betydelsen av att alla intressenter ska ha tillgång till effektiv användning av radiospektrum. Parlamentet har även fastställt bl.a. att de alltför många föreskrivande regleringsbegränsningarna inom EU behöver avvecklas.¹¹⁷

Kommissionen skriver i sin rapport om resultatet av översynen av EU:s regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster att nuvarande system för radiospektrumhantering, där beslut om användning av radiospektrum i huvudsak fattas av offentliga instanser och ofta begränsar den teknik och de tjänster som kan utnyttjas, spelat ut sin roll.¹¹⁸ Nationella gränser blir enligt kommissionen alltmer oväsentliga för att fastställa den optimala användningen av radiospektrum. Dagens fragmentiserade spektrumhanteringssystem leder enligt rapporten till ökade kostnader och förlorade marknadsmöjligheter för radiospektrumanvändare, och bromsar införandet av innovativa tillämpningar och tjänster. Om systemet inte ändras kommer det enligt kommissionen att begränsa tillväxten och innovationspotentialen för trådlösa system i Europa – särskilt mot bakgrund av den pågående övergången från analog till digital TV.

Huvudprinciper

Kommissionen har föreslagit en reform av radiospektrumhanteringen i följande hänseenden:

- Undanröja onödiga restriktioner för radiospektrumanvändning genom att stärka principen om teknikneutralitet (frihet att använda valfri teknik i ett frekvensband) och tjänsteneutralitet

¹¹⁶ Europeiska rådet i Bryssel, 14–15 dec. 2006, ordförandeskapets slutsatser, 16879/1/06 rev. 1.

¹¹⁷ Resolution (P6_TA-PROV(2007)0041):

http://ec.europa.eu/information_society/policy/radio_spectrum/docs/ep_dr_res_spectrum_14_02.pdf

¹¹⁸ KOM(2007) 696 slutlig. Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén och Regionkommittén, Rapport om resultatet av översynen av EU:s rambestämmelser om ett gemensamt regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster i enlighet med direktiv 2002/21/EG och sammanfattning av 2007 års förslag till reformer.

- (frihet att välja att använda radiospektrum för valfri elektronisk kommunikationstjänst).
- Förbättra tillgången till radiospektrum genom att tillåta mer tillståndsfri användning av radiospektrum och överföring av exklusiva användarrättigheter inom godkända band (andra-handshandel).
 - Inrätta ett effektivare och mer samordnat system för godkännande av trådlösa system med Europatäckande potential eller med betydande gränsöverskridande dimensioner.

Motiveringar

I skäl 17 till kommissionens förslag till ändringsdirektiv ("ändringsdirektivet")¹¹⁹ anges att radiofrekvenser bör förvaltas så att skadliga störningar undviks. Detta grundläggande koncept om skadlig störning bör därför enligt samma skäl definieras ordentligt för att säkerställa att regleringsingripanden begränsas till den omfattning som krävs för att förhindra denna typ av störning.

I förslagets skäl 20 anges att flexibiliteten när det gäller radiospektrumhantering och tillträde till radiospektrum bör öka så att radiospektrumanvändare genom teknik- och tjänsteneutrala tillstånd kan välja de bästa teknikerna och tjänsterna för ett frekvensband (*principerna om teknik och tjänsteneutralitet*). Det administrativa fastställandet av tekniker och tjänster bör enligt samma stycke bli ett undantag och bör tydligt motiveras och bli föremål för regelbundna granskningar. *Undantag till principen om teknikneutralitet* bör enligt skäl 21 begränsas och motiveras av behovet av att undvika skadliga störningar, t.ex. genom att införa spektrummasker och effektnivåer eller skydda allmänheten genom att begränsa dess exponering för elektromagnetiska fält eller säkerställa en god fördelning av radiospektrum, särskilt där dess användning endast underkastas allmänna tillstånd eller där det är absolut nödvändigt att uppfylla ett undantag till principen om tjänsteneutralitet.

¹¹⁹ Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om ändring av direktiv 2002/21/EG om ett gemensamt regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster, direktiv 2002/19/EG om tillträde till och samtrafik mellan elektroniska kommunikationsnät och tillhörande faciliteter och direktiv 2002/20/EG om auktorisation för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (2007/0247 [COD]).

Enligt skäl 22 till förslaget till ändringsdirektivet bör det vara tillåtet att vid behov och på ett proportionellt sätt medge *undantag från principen om tjänsteneutralitet*, som kräver tillhandahållandet av en särskild tjänst för att uppfylla tydligt definierade mål av allmänt intresse som t.ex. livräddning, främjandet av social, regional och geografisk sammanhållning eller för att undvika ett ineffektivt användande av radiospektrum. I dessa mål bör enligt samma skäl även ingå att främja kulturell och språklig mångfald och pluralism inom media på det vis som detta definieras i nationell lagstiftning i enlighet med gemenskapslagstiftningen. Enligt samma text bör undantagen inte resultera i en exklusiv användning för vissa tjänster, förutom där dessa är nödvändiga för att rädda liv, utan snarare prioritera så att andra tjänster och tekniker kan existera samtidigt i samma band, i den utsträckning detta är möjligt. För att innehavaren av tillståndet fritt ska kunna välja de effektivaste sätten att förmedla innehållet i de tillhandahållna tjänsterna över radiofrekvenserna, bör enligt samma skäl inte innehållet regleras i tillståndet för att använda radiofrekvenser.

I förslagets skäl 25 anges att för att tillfredsställa behovet av flexibilitet och effektivitet bör de nationella tillsynsmyndigheterna tillåta radiospektrumanvändare att fritt överföra eller hyra ut sina nyttjanderätter till tredje part i band som kommer att definieras enligt harmoniserade regler, vilket skulle göra det möjligt för marknaden att värdera radiospektrum. Med tanke på deras möjligheter att säkerställa en effektiv radiospektrumanvändning bör de nationella tillsynsmyndigheterna vidta åtgärder för att säkerställa att handeln inte leder till en snedvridning av konkurrensen där radiospektrum riskeras att inte utnyttjas.

Med tanke på undantagens effekt på utvecklingen av den inre marknaden för elektroniska kommunikationstjänster bör kommissionen enligt skäl 26 till förslaget kunna harmonisera omfattning och art för undantag från principerna om teknik- och tjänsteneutralitet, förutom sådana som syftar till att främja kulturell och språklig mångfald och mediepluralism, med beaktande av harmoniserade tekniska villkor när det gäller tillgång till och effektiv användning av radiofrekvenser enligt radiospektrumbeslutet.

Enligt förslagets skäl 27 kan det med tanke på den inre marknaden även bli nödvändigt att på gemenskapsnivå harmonisera identifieringen av försäljningsbara frekvensband, villkoren för handel med radiospektrum eller övergången till försäljningsbara nyttjanderätter i särskilda band, ett minimiformat för försäljnings-

bara rätter, krav för att säkerställa den centrala tillgången samt tillgängligheten och tillförlitligheten till information som är nödvändig för handeln med radiospektrum samt krav för att skydda konkurrensen och förhindra spektrumhamstring. Kommissionen bör därför enligt samma stycke beviljas befogenheter att anta genomförandeåtgärder för denna harmonisering, och sådana genomförandeåtgärder bör ta hänsyn till huruvida individuella användarrättigheter har utfärdats på kommersiell eller icke-kommersiell grund.

Införandet av teknik- och tjänsteneutralitet och handeln med existerande nyttjanderätter till radiospektrum kan enligt skäl 28 till ändringsdirektivet kräva övergångsregler, inbegripet åtgärder för att säkerställa en rättvis konkurrens, eftersom det nya systemet kan göra det möjligt för vissa radiospektrumanvändare att börja konkurrera med radiospektrumanvändare som har förvärvat sina frekvensrättigheter på mindre gynnsamma villkor. När tvärtom nyttjanderätter har beviljats som ett undantag från de allmänna reglerna eller i enlighet med andra kriterier än de som är objektiva, proportionella, icke-diskriminerande med god insyn i syfte att uppnå mål av allmänt intresse, ska situationen för innehavare av sådana rätter inte förbättras till nackdel för deras nya konkurrenter utöver vad som är nödvändigt för att uppnå sådana mål av allmänt intresse. Varje frekvensutrymme som har blivit onödigt i strävan att uppnå mål av allmänt intresse bör återtas och på nytt överlätas i enlighet med auktorisationsdirektivet.

I ändringsdirektivets skäl 48 konstateras att de tekniska framstegen minskar risken för skadliga störningar i vissa frekvensband, vilket i sin tur minskar behovet av individuella nyttjanderätter. Med tanke på bristen på radiospektrum bör enligt skäl 51 till ändringsdirektivet individuella nyttjanderätter som beviljats till företag granskas regelbundet. Medlemsstaterna bör enligt samma stycke när de utför denna granskning väga intressena hos innehavarna av rättigheterna med behovet av att stimulera till införandet av spektrumhandeln, liksom en flexiblare användning av radiospektrum genom allmänna tillstånd där så är möjligt. De nationella tillsynsmyndigheterna bör samtidigt enligt skäl 52 ha befogenheter att säkerställa en effektiv användning av radiospektrum och nummer och, när spektrum- eller nummerresurser inte används, vidta åtgärder för att förhindra konkurrensskadlig hamstring som kan hindra nya aktörer från att komma in på marknaden.

Slutligen anges i ändringsdirektivets skäl 57 att villkoren som kan bifogas till tillstånden bör omfatta särskilda villkor som styr tillträdet för användare med funktionshinder och offentliga myndigheters behov av att kunna kommunicera med allmänheten före, vid eller efter stora katastrofer. Med tanke på den tekniska innovationens betydelse bör medlemsstater enligt samma stycke även kunna utfärda tillstånd för användning av radiospektrum för försöksändamål, omgärdade av särskilda restriktioner och villkor som motiveras med hänsynen till sådana rättigheters experimentella natur.

Regelförslagen

I artikel 9 ramdirektivet skulle genom ändringen *teknikneutralitet* (artikel 9.3) bli en bindande princip med ett antal möjligheter till undantag, t.ex. risk för skadlig störning. Dessutom föreslås huvudprincipen om *tjänsteneutralitet* (artikel 9.4) – med möjlighet till undantag vid ett antal begränsade fall, som t.ex. för att uppfylla mål av allmänt intresse – för att marknadens behov ska kunna tillfredsställas på ett mer flexibelt sätt. Principen om *handel med spektrum* (överlåtelse och upplåtelse) skulle kunna införas i gemensamt definierade band (artikel 9 b).¹²⁰ Medlemsstaterna ska säkerställa att företag kan överföra eller hyra ut sina individuella nyttjanderätter för radiofrekvenser i dessa band till andra företag, utan den nationella tillsynsmyndighetens förhandsgodkännande. För sådana åtgärder ska det endast krävas en anmälan till myndigheten.

Genom ändringarna införs även en övergångsfas (artikel 9 a), och kommissionen tillåts vidta genomförandeåtgärder via kommittéförfarandet för att samordna tillämpningen av de nya principerna (artikel 9 c) för den inre marknaden.

Genom ändring av artikel 5 i auktorisationsdirektivet genomförs en förenkling av tillträdet till radiospektrum, genom att medlemsstaterna inte får kräva att individuella nyttjanderätter beviljas som en förutsättning för utnyttjandet av radiofrekvenser, utan ska i stället knyta villkoren för användning av radiofrekvenser till den allmänna auktorisationen, såvida det inte är berättigat att bevilja individuella rättigheter för att

¹²⁰ När det gäller de beskrivna principerna, se även nedan ang. auktorisationsdirektivet.

- a) undvika en allvarlig risk för skadlig störning, eller
- b) uppfylla andra mål av allmänt intresse.

Bestämmelserna som styr tilldelningen av radiospektrum till sändningsföretag förtydligas utan att innebörden i de existerande bestämmelserna påverkas. Ett förfarande fastställs för att säkerställa en smidig övergång (fem år) innan handeln med radiospektrum (enligt artikel 9 b ramdirektivet, se ovan) är helt genomförd (artikel 5.2).

Enligt förslag till artikel 5.6 auktorisationsdirektivet kan medlemsstaterna vidta åtgärder för att stoppa s.k. *spektrumhamstring*. De ska säkerställa att konkurrensen inte snedvrids som resultat av någon överlåtelse eller ansamling av nyttjanderätter för radiofrekvenser. I sådana fall får medlemsstaterna vidta lämpliga åtgärder som t.ex. att minska, återkalla eller tvinga fram en försäljning av en nyttjanderätt för radiofrekvenser.

Genom ändringarna i auktorisationsdirektivets artiklar 5.2, 6 och 7.3 anges bestämmelserna för att säkerställa en flexiblare användning av radiospektrum, dvs. genomförandet av teknikneutralitet (friheten att använda vilken teknik som helst inom ett frekvensband), tjänsteneutralitet (frihet att använda radiospektrum för att erbjuda alla slags tjänster) och handeln med radiospektrum.

I auktorisationsdirektivets artiklar 6 a och 6 b förenklas tillträdet till radiospektrum för företag som behöver nyttjanderätter i samtliga medlemsstater (leverantörer av *tjänster med paneuropeiska egenskaper*, t.ex. leverantörer av satellittjänster) genom att kommissionen, som ska biträdas av kommunikationskommittén, kan samordna eller harmonisera villkoren för individuella nyttjanderätter, urvalsförfaranden och valet av företag. Den europeiska myndigheten föreslås bistå kommissionen genom att avge yttranden. Dessa artiklar ersätter artikel 8 i samma direktiv, som av kommissionen ansetts vara ineffektiv.¹²¹

Förslagen ovan är för närvarande föremål för förhandling inom rådet och parlamentet. Dessa två institutioner beslutar gemensamt om ändringar av direktiven baserat på kommissionens förslag med överenskomna ändringar. Beslutade ändringar kan troligen genomföras i svensk lagstiftning tidigast 2010 (se vidare avsnitt 6.3.2).

¹²¹ I samband med förslagen till direktivändringar inom ramen för översynen föreslog kommissionen även inrättandet av en europeisk elektronisk kommunikationsmyndighet (KOM(2007) 699 slutlig 2007/0249 (COD)). Myndigheten föreslås kunna lämna yttranden i radiofrekvensfrågor i enlighet med artiklarna 4 och 6 i radiospektrumbeslutet.

2.6.4 Lagen om elektronisk kommunikation

Lagen om elektronisk kommunikation, LEK började gälla den 25 juli 2003 och ersatte telelagen och LRK. Lagen bygger på gemenskapsrättslig reglering vars övergripande målsättning är att åstadkomma ett harmoniserat regelverk för elektronisk kommunikation.¹²²

LEK gäller elektroniska kommunikationsnät och de kommunikationstjänster som förmedlas i näten samt annan radioanvändning. Lagen omfattar den tekniska infrastrukturen, men inte själva innehållet i tjänsterna. För att tillhandahålla allmänna kommunikationsnät och allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster föreskriver lagen en anmälningsplikt. Även Internetoperatörer och operatörer för rundradiosändningar (radio- och TV-sändningar till allmänheten) kan vara skyldiga att anmäla sig. Något tillstånd för att tillhandahålla allmänna kommunikationsnät och allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster behövs inte. Enligt LEK krävs det dock tillstånd för användning av radiofrekvenser och nummer ur en nationell nummerplan. Vid tillståndsgivningen ska hänsyn tas till bl.a. följande faktorer; störningsrisk, teknisk effektivitet, yttrandefriheten, framtida teknikutveckling samt internationella åtaganden.

Antalet tillstånd som beviljas i ett frekvensutrymme ska kunna begränsas om det är nödvändigt för att garantera en effektiv användning av radiofrekvenser. LEK föreskriver möjlighet att fördela tillstånd för radiosändare eller nummer genom auktion eller s.k. skönhetstävling, eller en kombination av dessa förfaranden. Det är tillåtet att överlåta tillstånd att använda radiosändare eller nummer.

För utsändningar till allmänheten av ljudradio- och TV-program på radiofrekvenser under 3 GHz behövs dubbel tillståndsprövning. Sådana sändningar behöver tillstånd enligt såväl radio- och TV-lagen (1996:844) som LEK. Detta innebär i och för sig inte att det nödvändigtvis är samma sökande som omfattas av det dubbla tillståndskravet.

LEK innehåller vidare bestämmelser till skydd för konsumenter och andra slutanvändare. LEK reglerar vilka tjänster som ska finnas tillgängliga för alla till ett överkomligt pris. I första hand ska marknaden erbjuda dessa tjänster, men om så inte sker har staten ett ansvar för att konsumenterna får tillgång till dessa tjänster.

¹²² Regelverket är föremål för översyn; se avsnitt 2.6.3.

Lagen innehåller också bestämmelser om att rimliga krav ska ställas på den som tillhandahåller allmänna kommunikationsnät eller kommunikationstjänster vad gäller verksamhetens funktion, teknisk säkerhet, uthållighet och tillgänglighet vid extraordinära händelser i fredstid, t.ex. naturkatastrofer och olyckor. I lagen finns också integritetsskydd för både privatpersoner och företag.

2.6.5 Grundlagarna

Regeringsformen (RF) stadgar att varje medborgare gentemot det allmänna är tillförsäkrad bl.a. yttrande- och informationsfrihet. Detta anges i 2 kap. Den anger även att dessa friheter kan begränsas genom lag.¹²³ Hur normgivningsmakten fördelas mellan riksdag och regering framgår också.¹²⁴ Av bestämmelserna i 8 kap. om lagar och andra föreskrifter följer att de grundläggande fri- och rättigheter som stadgas i 2 kap. får begränsas endast genom lag.

Tryckfrihetsförordningen (TF) ger varje svensk medborgare rätt att fritt uttrycka sig i tryckt skrift samt att ta del av allmänna handlingar.¹²⁵

Yttrandefrihetsgrundlagen (YGL) antogs 1991 och är Sveriges yngsta grundlag. Den ger samma skydd som tryckfrihetsförordningen (TF) men omfattar medier som TV, film och tekniska upptagningar och innehåller precis som tryckfrihetsförordningen bestämmelser om rätt att sprida information och om förbud mot censur. Den har som ändamål att säkra ett fritt meningsutbyte, en fri och allsidig upplysning och ett fritt konstnärligt skapande. Utöver det allmänna skyddet för yttrandefriheten i RF ges särskilt skydd för yttrandefriheten i vissa typer av massmedier. Medan TF avser yttranden som kommer till uttryck genom tryckta skrifter, värnar YGL yttranden som förmedlas genom vissa andra typer av medier som t.ex. ljudradio och television samt tekniska upptagningar (filmer, videogram, ljudupptagningar etc.).

Huvudsyftet med YGL är att säkerställa friheten att yttra sig i massmedier som ett medel för den fria åsiktsbildningen. YGL är tillämplig på sändningar av radioprogram som är riktade till allmänheten och avsedda att tas emot med tekniska hjälpmedel.¹²⁶ Dess huvudregel om radioprogram avser därmed främst rundradio-

¹²³ RF 2 kap. 12-13 §§.

¹²⁴ RF 8 kap.

¹²⁵ TF 1 kap. 1 § och 2 kap. 1 §.

¹²⁶ YGL 1 kap. 6 § första stycket.

sändningar och omfattar således inte medier som typiskt sett är riktade till enstaka personer, såsom är fallet när det gäller bl.a. mobiltelefoni. I YGL kommer detta till uttryck genom att yttrandefriheten har till ändamål att säkra ett fritt meningsutbyte, en fri och allsidig upplysning och ett fritt konstnärligt skapande.¹²⁷ Inga andra begränsningar av yttrandefriheten än vad som medges i dessa grundlagar får införas beträffande de medier som omfattas.¹²⁸ YGL bygger på samma struktur och grundsatser som TF, vilket framför allt innebär att principerna om etableringsfrihet, censurförbud, ensamansvar med meddelarskydd, särskild brottskatalog och särskild rättegångsordning är utgångspunkter för regleringen. I lagen (1991:1559) med föreskrifter på tryckfrihetsförordningens och yttrandefrihetsgrundlagens områden ges särskilda regler för tillämpningen av de bestämmelser som upptas i TF respektive YGL.

Rätten att besluta om lagar och andra författningar, normgivningsmakten, tillkommer enligt 8 kap. RF riksdagen och regeringen enligt där angiven fördelning. Författningar med visst innehåll får enligt RF meddelas endast genom lag, såsom begränsningar av bl.a. yttrande- och informationsfriheterna. Författningar som rör förhållandet mellan enskilda och det allmänna, som gäller åligganden för enskilda eller i övrigt avser ingrepp i enskildas personliga och ekonomiska förhållanden är enligt 8 kap. 3 § RF förbehållen riksdagen.

RF ger riksdagen rätt att genom bemyndigande i lag delegera till regeringen att meddela författningar som annars skulle meddelas av riksdagen enligt 8 kap. 3 § RF om författningarna avser bl.a. kommunikationer eller näringsverksamhet.¹²⁹ Om riksdagen bemyndigar regeringen att meddela författningar i visst ämne, kan riksdagen därvid medge att regeringen i sin tur vidaredelegerar hela eller delar av normgivningskompetensen åt en förvaltningsmyndighet.¹³⁰ Författningar som begränsar de i 2 kap. RF uppräknade grundläggande fri- och rättigheterna får inte delegeras av riksdagen, om de inte ryms inom ramen för vad som kan anses utgöra verkställighetsföreskrifter. Föreskrifter som kan betraktas som ordningsföreskrifter ska inte anses som inskränkningar av yttrande- och informationsfriheten.¹³¹

¹²⁷ YGL 1 kap. 1 § andra stycket.

¹²⁸ *Ibid.*, jfr TF 1 kap. 2 § andra stycket och 1 kap. 3 §.

¹²⁹ RF 8 kap. 7 §.

¹³⁰ RF 8 kap. 11 §.

¹³¹ Jfr RF 2 kap. 13 § tredje stycket.

Begränsningar av rättigheterna enligt 2 kap. RF, dvs. bl.a. yttrande- och informationsfriheten, kräver således lagform. Detta framgår av 8 kap. 1 § RF. Om begränsningarna tar sikte på den yttrande- och informationsfrihet som regleras i YGL måste man beakta de möjligheter till begränsningar som föreskrivs i YGL. Såvitt avser rätten att sända genom eter finns det en delegationsbestämmelse i 3 kap. 2 § YGL.

Av 3 kap. 2 § YGL framgår att rätten att sända radioprogram på annat sätt än genom tråd får regleras genom lag som innehåller föreskrifter om tillstånd och villkor för att sända. Det allmänna ska eftersträva att radiofrekvenserna tas i anspråk på ett sätt som leder till vidaste möjliga yttrandefrihet och informationsfrihet.

Även för dessa begränsningar, vilka handlar om föreskrifter om tillstånd och villkor för att sända radioprogram, krävs lagform. Varken enligt 8 kap. 1 § RF eller 3 kap. 2 § YGL finns det någon möjlighet för riksdagen att delegera normgivningsmakten till regeringen.

2.6.6 Sekretessregler vid radiospektrumförvaltning

Sekretesslagen (1980:100, SekrL) har sin grund i offentlighetsprincipen. Enligt 2 kap. 1 § TF har varje svensk medborgare rätt att ta del av allmänna handlingar. Denna rätt kan enligt 2 kap. 2 § samma lag begränsas. I bestämmelsen anges de skyddsintressen som kan motivera undantag från huvudregeln om handlingsoffentlighet. Det allmännas ekonomiska intresse och skyddet för enskilda personliga eller ekonomiska förhållanden utgör två av de skyddsintressen som kan motivera undantag. Begränsningarna i offentlighetsprincipen sker huvudsakligen genom reglering i sekretesslagen. Sekretessbestämmelserna har byggts upp med hjälp av tre olika slags rekvisit. Dessa anger föremålet för sekretessen, sekretessens räckvidd och sekretessens styrka.

6 kap. 2 § SekrL tar sikte på förvärv m.m. som görs av det allmänna; sekretess gäller för uppgift som hänför sig till ärende angående förvärv, överlåtelse, upplåtelse eller användning av egendom, tjänst eller annan nytthet, om det kan antas att det allmänna lider skada om uppgiften röjs, dvs. främst upphandlings- och entreprenadförfaranden från myndighetens sida.

8 kap. 6 § SekrL stadgar sekretess i statlig myndighets verksamhet, som består i bl.a. utredning, planering och tillståndsgivning

avseende bl.a. enskilda affärs- eller driftförhållanden om det kan antas att den enskilde lider skada om uppgiften röjs. Sekretess gäller i den utsträckning regeringen föreskriver det. Sådana föreskrifter återfinns i sekretessförordningen. I bilagan till sekretessförordningen preciseras ytterligare förutsättningarna för sekretessens omfattning med avseende på Post- och telestyrelsens verksamhet.

3 En ny modell för radiospektrumförvaltning

I detta kapitel diskuteras förutsättningarna för en effektiv och framtidssäker radiospektrumförvaltning. En övergripande modell som grundar sig på tio principer tas fram. Syftet med detta kapitel är att redovisa de principiella grunderna för förslagen i enskilda frågor i kapitel 4. Många överväganden som görs inom ramen för de enskilda frågorna är gemensamma, och flera av frågorna kan inte besvaras oberoende av varandra. Detta kapitel medför inga förslag, men som anges nedan anser jag att lagstiftning bör övervägas för en nationell radiospektrumpolicy.

3.1 Önskvärd modell i sammanfattning

1. Spektrumförvaltning behövs då utrymmet för användning av frekvenser är begränsat i förhållande till efterfrågan och det utan reglering finns risk för skadliga störningar.
2. Målet med spektrumförvaltningen bör ytterst vara en så samhällsekonomiskt effektiv användning som möjligt på lång sikt. Andra politiska mål bör åstadkommas med andra medel.
3. Utgångspunkten bör fortsatt vara att – inom ramarna för 1. och 2. – i största möjliga mån tillgodose var och ens efterfrågan på radiospektrum.
4. Det huvudsakliga instrumentet för spektrumförvaltning är tillstånd. Detta kan avse användning av ett visst frekvensutrymme eller av en radiosändare.
5. Undantag från tillståndsplikt ska ges i de fall det är möjligt.

6. Om efterfrågan på användning av ett visst frekvensutrymme överstiger utbudet (i form av det tillgängliga utrymmet), bör marknadsmekanismer användas för att fördela tillstånden.
7. För att maximera användares frihet att utnyttja spektrum och underlätta handel med frekvenser bör tillstånden vara utformade så att de är så teknik- och tjänsteneutrala som möjligt.
8. Tillståndsgivningen bör präglas av maximal transparens, objektivitet, förutsägbarhet, långsiktighet, icke-diskriminering och ett minimum av administrativa kostnader så att effektiv användning och konkurrens främjas.
9. Internationell samordning ska i tillämpliga fall stödja dessa principer.
10. Flera metoder behövs för att uppnå målet. Ambitionen bör vara att öka användningen av marknadsmekanismer och undantag från tillståndsplikt.

3.2 Generella överväganden

3.2.1 Utvecklingen ändrar förutsättningarna

Efterfrågan på radiospektrum ökar, vilket gör det allt viktigare att fördela radiofrekvenser på effektivast möjliga sätt. Som nämnts i avsnitt 2.4 är teknikutvecklingen det viktigaste underliggande skälet till behovet att förändra radiospektrumförvaltningen. Förbättrad teknik ger större kommunikationsmöjligheter, ökad användning och därmed en ökad efterfrågan på radiospektrum. Samtidigt bidrar teknikutvecklingen också till en effektivisering, genom att medge att ett ökat antal bitar kan överföras per hertz (Hz) radiospektrum, och genom effektivare delning av radiospektrumresurser mellan olika användningar över tid och rum. Detta kräver dock en radiospektrumförvaltning som stödjer en sådan utveckling. Det handlar både om att minimera trösklarna för införandet av ny teknik och nya, effektivare lösningar och att frigöra radiospektrum i den meningen att frekvenser som i dag inte utnyttjas eller utnyttjas dåligt kan användas i högre utsträckning.

Efterfrågan på radiospektrum drivs – som beskrivs i avsnitt 2.4.2 – inte minst genom att användare efterfrågar samma funktionalitet och tjänsteutbud i trådlösa som i trådbundna nät. Förväntningarna

på hur man ska kunna kommunicera med t.ex. sin bärbara dator grundar sig på hur man använder sin bredbandsanslutning i hemmet eller på arbetsplatsen. Mönstret som sådant torde vara gemensamt för användning i alla delar av samhället, vare sig det är fråga om privat, kommersiell, militär eller annan offentlig användning. Det handlar både om krav på kapacitet och om att alltid vara uppkopplad. Den tillgänglighet som förväntas kan beskrivas som "omedelbarhet", dvs. att en viss kommunikation – i syfte att t.ex. hämta en fil eller en webbsida – ska kunna påbörjas direkt då en förfrågan görs och därefter inte dra ut för länge på tiden. Här är fördröjningen i mobilnätens svarstider en viktig faktor. Den påverkar exempelvis hur lång tid det tar innan något händer efter det att man tryckt på en webblänk.

Teknisk utveckling av radioanvändning sker globalt, marknader för elektronisk kommunikation är inte nödvändigtvis nationella till sin natur, och radiosignaler bryr sig inte om gränser. De trender som beskrivits ovan och som bör leda till en reformerad radiospektrumförvaltning gäller inte bara för Sverige. Parallellt med utvecklingen på radioområdet sker en utveckling i form av ökad ekonomisk och politisk integration av Sverige med andra länder i närområdet och globalt. Många av svaren på behovet av reformerad radiospektrumförvaltning kommer därför att finnas inom ramen för EU och ITU. Samtidigt råder suveräna stater över radiospektrumutrymmet inom det egna territoriet. Sverige ligger i framkant i fråga om användning av elektronisk kommunikation, och utgör ett centrum för forskning och utveckling när det gäller trådlös teknik och användning. Det kan därför finnas skäl för Sverige att ligga i framkant även när det gäller förvaltningen av radiospektrum.

3.2.2 Radiospektrums värde ökar

Så länge radiospektrum använts av människor har det haft ett värde. Detta värde har dock sällan synliggjorts. Utvecklingen på området har lett till att värdet på många delar av radiospektrum ökat på grund av ökad efterfrågan på ett begränsat utrymme. Samtidigt har utvecklingen ökat behovet av att kunna mäta värdet på alla delar av radiospektrum för att synliggöra att frekvensanvändningen har ett värde, eller omvänt en kostnad eftersom en viss användning kan hindra en annan användning som hade kunnat generera ett annat värde. Information om värdet på frekvensutrymmen behövs för att

effektivisera radioanvändningen. Radiospektrum har ett värde för både kommersiella aktörer, offentlig sektor och privat användare och bidrar till samhällsekonomin.¹ I det betänkande som lades fram av frekvensrättsutredningen inför LRK:s tillkomst angavs som en av flera utgångspunkter för en ny reglering att radiospektrum har ett betydande ekonomiskt värde genom att radiokommunikation utgör ett hjälpmedel i viss näringsverksamhet och genom de möjligheter som finns att driva näringsverksamhet med radio som grund. Vidare anfördes att, samtidigt som det finns stora ekonomiska värden i att kunna använda radiofrekvenser, ger radio som ett medel för masskommunikation (enkelriktad sändning) också möjligheter till opinionsbildning och information av grundläggande betydelse för allmän upplysning i varje ämne och för en levande demokrati. I valet mellan dessa två värden kom det senare att bli tongivande för lagstiftaren vid utformningen av LRK.²

Utnyttjandet av radiospektrum har omvänt en samhällsekonomisk kostnad, vare sig det prissätts (korrekt) eller inte. Att fastställa vilket värde en produktionsfaktor som radiospektrum betingar kan som beskrivs i avsnitt 2.3.5 göras på flera olika sätt.

3.3 Brister med nuvarande modell för radiospektrumförvaltning

3.3.1 Sammanfattning

- Teknikbundenhet hämmar innovation och rörlighet.
- Avsaknad av sammanhållen strategi för tillståndstider leder till brister i förutsebarhet.
- Ett opreciserat effektivitetsbegrepp som krav för tilldelning brister i transparens.
- Avsaknad av uttrycklig tillåtelse till uthyrning försvårar rörligheten på spektrummarknaden, vilket i förlängningen medför ineffektivitet.

¹ Tanken att spektrum har ett ekonomiskt värde är inte ny; idén lanseras med tydlighet redan i frekvensrättsutredningen (SOU 1991:107 s. 108), och av nobelpristagaren Ronald Coase i The Federal Communications Commission, 2 *Journal of Law and Economics* 1-40 (1959).

² Se SOU 1991:107 s. 107 ff.

- Kompetenskrav för den som ska handha radioanläggningen hämmar teknikutveckling och innovationer, samt lägger onödiga hinder i vägen för nya tillståndshavares inträde på marknaden.
- Särbehandling av bl.a. Försvarmaktens frekvenstilldelning minskar önskvärd transparens och förutsebarhet samt försvårar ett effektivt utnyttjande av radiofrekvenser.
- Frekvensupplåtelseplanen för Försvarmakten är inte kodifierad på något transparent sätt.
- Så länge radiospektrum betraktas som en fri resurs saknas incitament att i alla situationer sträva efter effektivitet i användningen.
- Brist på tydliga politiska målsättningar i fråga om trådlös tillgänglighet minskar förutsebarheten i radiospektrumförvaltningen.
- Konkurrens som mål är inte tydligt genomfört vad avser radiofrekvensanvändning.

3.3.2 Närmare om brister med nuvarande modell

Den nuvarande modellen för fördelning av radiofrekvenser fokuserar till stor del på den teknik som en radiosändare är avsedd att användas för. Det krävs bl.a. att ett tillstånd ska avse viss radioanvändning och ett tillstånd kan förenas med villkor om tekniska krav. Även om det av förarbeten går att utläsa att inte enbart de tekniska förutsättningarna ska vara vägledande för tillståndsgivningen, är det många gånger så i praktiken. Min inställning är att en alltför teknikbunden modell för frekvenstilldelning kan få en hämmande effekt på marknads rörlighet genom att ett tillstånd som kräver viss teknik eller användning inte utan vidare kan överlåtas eller nyttjas för nya tekniker. I sådant fall krävs nya tillståndsvillkor eller till och med ett helt nytt tillstånd.

Förarbetena till LRK genomsyras av idén att det är staten som genom beslut om tillståndens längd ska möjliggöra att ny teknik introduceras och att gammal utrustning avvecklas vid tillståndstidens slut. I LEK föreskrivs att tillstånd ska avse viss tid och att tillståndstider och villkorstider kan vara olika långa i förhållande till varandra. Vidare anges vissa omständigheter som ska beaktas vid bestämmandet av tillståndstidens längd. I praktiken tillämpas olika

tillståndstider i de enskilda fallen, allt efter de förutsättningar som är för handen vid prövningstillfället. I förarbetena till LEK nämns att någon automatisk förlängning av tillståndstidens utgång inte ska gälla.³ Enligt vad utredningen har kunnat se finns emellertid inte någon tydlig och enhetlig tillämpning för tillståndstider. Detta leder till osäkerhet för såväl enskilda tillståndshavare och potentiella tillståndshavare som för tillståndsmyndigheten. Brist i förutsebarhet om vad som egentligen gäller vid tillståndstidens utgång försvårar marknadsaktörernas planering.

Det finns goda skäl att effektivitet i radioanvändningen ska utgöra ett krav för tilldelning av radiofrekvenser. Dock försvåras tillämpningen och bedömningsgrunden brister i transparens då begreppet inte är tydligt definierat i lagstiftningen. Transparens inom beslutsfattande och förvaltning är grundläggande förutsättningar för en myndighets verksamhet. Tillståndsgivningen bör präglas av maximal transparens, objektivitet, förutsägbarhet och icke-diskriminering i enlighet med artikel 9 ramdirektivet. Dessa regler förtjänar att framhållas som särskilt viktiga med tanke på att lagens syften främst ska uppnås genom marknadsmekanismer som kräver sådana förutsättningar.

En förutsättning för en effektiv radiospektrumförvaltning är att frekvenser ska kunna köpas, säljas, och hyras ut. En modell för frekvenstilldelning som saknar en uttrycklig tillåtelse för uthyrning försvårar rörligheten på marknaden och skapar hinder för en ändamålsenlig användning av radiospektrum vilket i förlängningen motverkar ekonomisk effektivitet.

LEK ger i dag möjlighet att ställa krav på viss kompetens för den som ska handha radioanläggningen. En sådan bestämmelse hämmar både teknikutveckling och innovationer, samt lägger onödigt hinder i vägen för nya tillståndshavare.

Särbehandling av vissa frekvensanvändares tilldelning i enlighet med 3 kap. 3 § LEK (särskilt Försvarsmakten) utan krav på effektiv användning gör att det går att ifrågasätta om användningen av radiospektrum i alla delar kan betraktas som samhällsekonomiskt motiverad. Dessa frekvensanvändare kan inte med säkerhet sägas utnyttja de delar av radiospektrum som de är tilldelade på ett samhällsekonomiskt optimalt sätt. T.ex. utnyttjas inte radiospektrumet alla dygnets timmar och inte heller över hela landet. När radiospektrum utnyttjas används många gånger också bara en mindre del

³ Prop. 2002/03:110 s. 151–152.

av den praktiskt möjliga kapaciteten för elektronisk kommunikation. Särbehandling minskar transparens och förutsebarhet (möjligtvis av nödvändighet) samt effektivt utnyttjande. En aspekt som komplicerar bilden är att Försvarmaktens användning i viktiga avseenden skiljer sig från den civila. Försvarets ofta sporadiska användning kan vara svår att förena med en civil mer kontinuerlig användning. Försvarmakten tillämpar bl.a. s.k. frekvenshoppande system och störsystem (inom ramen för övningar i telekrigföring) som kan användas oregelbundet och överallt i landet.

Den frekvensupplåtelseplan som styr försvarets förfogande över radiofrekvenser är inte kodifierad på något transparent sätt, om ens i någon mening. För att säkerställa att Försvarmakten tilldelas de frekvensband de har behov av samt att frekvensband som inte utnyttjas för militära ändamål frigörs för andra ändamål är det nödvändigt att myndighetens beslut om frekvenstilldelning är välgrundade. Att processen som leder fram till tilldelningen är transparent och tydlig är en grundläggande förutsättning för en god och ändamålsenlig frekvensförvaltning.

Så länge radiospektrum betraktas som en fri resurs saknas incitament att i alla situationer sträva efter effektivitet i användningen. Information om värdet på frekvensutrymmen behövs för att effektivisera radioanvändningen, antingen det görs genom marknadsmekanismer eller genom någon form av administrativt system.

Myndigheter styrs genom lag, myndighetsinstruktion och regleringsbrev. På detta sätt bestäms myndighetens ansvar, roll och skyldigheter gentemot allmänheten och enskilda. Inom dessa ramar som fastställs av riksdag och regering avgör myndigheten hur verksamheten skall genomföras. När det gäller radiospektrumförvaltningen saknas emellertid tydliga politiska mål avseende tillgänglighet. Detta kan ses som en brist i myndighetsstyrningen i sig. Bristen på tydliga politiska målsättningar i fråga om tillgänglighet till trådlös kommunikation minskar dessutom förutsebarheten i radiospektrumförvaltningen, t.ex. genom att det inte på politiskt nivå är fastlagt om eller när täckningskrav ska användas.

Av artikel 9 i ramdirektivet framgår att medlemsstaterna ska säkerställa en effektiv förvaltning av radiofrekvenserna inom sitt territorium i enlighet med allmänna mål och regleringsprinciper i artikel 8 i samma direktiv. Av artikel 8 ramdirektivet framgår att de nationella regleringsmyndigheterna ska främja konkurrens vid tillhandahållandet av elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster bl.a. genom att främja en effektiv användning och

säkerställa en ändamålsenlig förvaltning av radiofrekvenser. LEK har inte kompletterats med konkreta bestämmelser för att stimulera konkurrens inom radioområdet. Portalparagrafen i 1 kap. 1 § LEK gäller, men i dess förarbeten fokuserar diskussionen om konkurrens på hur sådan ska främjas genom marknadsreglering på det som traditionellt benämns teleområdet, medan samma diskussion saknas för frekvensförvaltningen. I den gamla LRK – med dess förarbeten – som stort sett oförändrad överförts till 3 kap. LEK, lyser konkurrensperspektivet med sin frånvaro.

Den offentliga förvaltningens primära uppgift är att förverkliga lagstiftarens och regeringens politik. Regeringen omvandlar riksdagens beslut om politiska mål till konkreta uppdrag för myndigheterna. Uppdragen bör formuleras så att respektive myndighet har rimliga möjligheter att kunna lyckas med uppdraget. I dag saknas en radiospektrumpolicy som formulerats på politisk nivå. Tillståndsmyndigheten har i stället på egen hand formulerat en policy där långsiktiga mål, grundprinciper, och mål på medellång sikt för radiospektrumförvaltningen i Sverige formuleras.

Som framgår av avsnitt 2.6.4 är viss regelgivning förbehållen riksdagen och ska således meddelas genom lag. Föreskrifter om krav på tillstånd för användning av radiofrekvenser har ansett vara sådana föreskrifter. Av 1 kap. 9 § RF framgår även att domstolar, förvaltningsmyndigheter och andra som fullgör uppgifter inom den offentliga förvaltningen i sin verksamhet ska beakta allas likhet inför lagen samt iakttaga saklighet och opartiskhet. En av tillståndsmyndigheten beslutad policy om hur den ska fullgöra sina uppgifter får i detta avseende anses fylla ett viktigt syfte. Även om det åligger riksdagen att fatta beslut om den övergripande styrningen av radiospektrumpolitiken kan en myndighet även utan särskilt bemyndigande besluta om t.ex. allmänna råd och övriga styrdokument för den egna verksamheten. Sådana styrdokument utgör inte några bindande regler. De kompletterar det övergripande regelverket genom att tala om hur myndigheten ska arbeta med de områden som lagen inte direkt reglerar. De anger vidare mer detaljerat hur myndigheten ska förhålla sig till de övergripande regler som återfinns i lagstiftningen.

Oavsett om ett dokument benämns som policy, handledning, handlingsprogram, eller liknande är det avgörande dokumentets innehåll. Så länge den inom PTS beslutade spektrumpolicyn är förenlig med lagstiftningen fyller den en funktion genom att den skapar ur ett förvaltningsrättsligt perspektiv önskvärd förutsebarhet

och transparens. Den övergripande styrningen av radiospektrumpolitiken bör dock ske på politisk nivå. Detta bör i första hand ske genom lag, varför jag anser att lagstiftning om en nationell policy för radiospektrumområdet bör övervägas.

3.4 Behovet av en ny modell

3.4.1 Inledning

Ett avgörande skäl för att förändra radiospektrumförvaltningen är att ta om hand de möjligheter som teknikutvecklingen ger att effektivare kunna utnyttja radiospektrum. Förbättrad teknik ger samtidigt större kommunikationsmöjligheter vilket leder till ökad användning av trådlösa tjänster. En ny modell för radiospektrumförvaltning bör utformas för att främja detta, genom att i möjligaste mån överföra tyngdpunkten från staten till användare av radiofrekvenser, så att dessa i så hög utsträckning som möjligt själva kan bestämma formerna för sin användning. I vissa situationer kan emellertid tillståndmyndigheten göra bedömningen att viss användning eller teknik är det mest effektiva avseende vissa frekvensband, beroende på t.ex. bandets vågutbredningsegenskaper. Myndigheten ska då kunna förena ett tillstånd med villkor om viss användning eller tekniska avgränsningar. Tekniska krav i form av radiogränssnitt, t.ex. spektrummasker, måste därutöver alltid ställas som villkor för tillstånd för att möjliggöra samexistens med andra användare.

3.4.2 Reglernas syfte

Frekvensförvaltning behövs då utrymmet för användning av frekvenser är begränsat i förhållande till efterfrågan och det utan reglering finns risk för skadliga störningar. Denna risk kan hanteras enligt olika principer och på flera olika sätt beroende på syftet och de bakomliggande principerna. Sammantaget skulle de principer som tillämpas och de metoder som används för radiospektrumförvaltning i ett givet land kunna ses som en modell.

Radiospektrum är en allt viktigare förutsättning för elektronisk kommunikation. Förvaltningen av radiospektrum måste utformas så att den överensstämmer med målen för LEK och ytterst EU-direktiven om elektronisk kommunikation. Som jag tolkar portal-

paragrafen i 1 kap. 1 § LEK ska även radiofrekvenser fördelas på ett sådant sätt att användningen bidrar till att enskilda och myndigheter får tillgång till säkra och effektiva elektroniska kommunikationer och största möjliga utbyte vad gäller urvalet av elektroniska kommunikationstjänster samt deras pris och kvalitet. Vidare är det av intresse att framhålla att syftet med lagen ska uppnås främst genom att konkurrensen och den internationella harmoniseringen på området främjas.

Spektrumförvaltningen bör dessutom resultera i en så långsiktigt effektiv användning som möjligt. Med effektivitet bör avses samhällsekonomisk effektivitet. Utgångspunkten bör vara att effektivitet där efterfrågan överstiger utbudet i första hand ska uppnås genom marknadsmekanismer. Skälen för detta beskrivs närmare nedan. Detta mål harmonierar enligt min mening med målet i 1 kap. 1 § LEK om säkra och effektiva elektroniska kommunikationer och största möjliga utbyte vilket ska uppnås genom att främja konkurrens.

Som beskrivs i avsnitt 2.6.3 har Europeiska kommissionen under 2006 och 2007 sett över hur EU:s regelverk för elektroniska kommunikationstjänster fungerar i förhållande till dess huvudmål, att främja konkurrens, stärka den inre marknaden och gynna medborgarnas intressen. Kommissionen skriver i sin rapport om resultatet av översynen att nuvarande system för spektrumhantering, där beslut om användning av spektrum i huvudsak fattas av offentliga instanser och ofta begränsar den teknik och de tjänster som kan utnyttjas, spelat ut sin roll. Dagens fragmenterade spektrumhanteringsystem leder enligt rapporten till ökade kostnader och förlorade marknadsmöjligheter för spektrumanvändare, och bromsar införandet av innovativa tillämpningar och tjänster. Om systemet inte ändras kommer det enligt kommissionen att begränsa tillväxten och innovationspotentialen för trådlösa system i Europa.⁴

Vid tidpunkten för färdigställandet av detta betänkande fanns det enligt min bedömning i direktivöversynen en samsyn mellan Europaparlamentet och Europeiska rådet när det gäller huvuddragen i en reformerad modell för radiospektrumförvaltning där bl.a. undantag från tillståndsplikt betonas, teknik- och tjänsteneutralitet stärks och handel med frekvensrättigheter införs. I jämförelse med

⁴ Meddelande från kommissionen till europaparlamentet, rådet, europeiska ekonomiska och sociala kommittén och regionkommittén. Rapport om resultatet av översynen av EU:s rambestämmelser om ett gemensamt regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster i enlighet med direktiv 2002/21/EG och sammanfattning av 2007 års förslag till reformer. (KOM(2007) 696 slutlig).

kommissionens förslag vill dock dessa institutioner se en mer gradvis övergång till en ny modell.

Som framgår ovan är det uppenbart att de specifika bestämmelser som reglerar användning och tilldelning av radiofrekvenser inte har utformats huvudsakligen med syftet att åstadkomma en väl fungerande marknad eller att främja konkurrens. Det är snarare så att de bestämmelser som finns i LEK rörande radiospektrum i grunden har ett annat fokus, nämligen att staten genom administrativa beslut ska allokera och reservera frekvensutrymmen för sådan användning som innebär att ny teknik kan introduceras. En ny inriktning på radiospektrumförvaltningen bör syfta till att flytta tyngdpunkten från staten till användarna, inte minst de företag som agerar på marknaden för elektronisk kommunikation och som för detta är beroende av radiospektrum som insatsvara. Användare av radiofrekvenser ska i så hög utsträckning som möjligt bestämma formerna för sin radioanvändning.

En grundläggande reform av radiospektrumförvaltningen är inget som kan eller bör ske över en natt. En förändring möjliggjordes redan när LEK infördes, då bl.a. användningen av auktioner möjliggjordes.

PTS spektrumpolicy i korthet

PTS har genom ett myndighetsbeslut fastställt en spektrumpolicy där långsiktiga mål, grundprinciper, och mål på medellång sikt för spektrumförvaltningen i Sverige presenteras. Myndigheten anser att radiospektrum skall förvaltas på ett sätt som ger största möjliga nyttjandegrad och samhällsnytta, i så motto att det främjar innovation, teknikutveckling och ett ökat utbud av radiobaserade tjänster. I syfte att uppnå detta har ett antal punkter formulerats, bl.a. att

- tillstånd att använda radiosändare skall vara så teknik- och tjänsteneutrala som möjligt;
- när urvalsförfarande blir aktuellt skall auktion tillämpas i första hand; och
- när risken för skadlig störning är liten och hinder i övrigt inte föreligger ska undantag från tillståndsplikt införas.

Inom ramen för en tydlig policy med ett antal grundprinciper för hanterandet av radiospektrum, är målet att främja både ett effektivt

resursutnyttjande och en effektiv konkurrens vilket i slutänden ska ge en större konsumentnytta. I konkurrenshänseende handlar det enligt PTS om att ge rimliga möjligheter till inträde på marknaden, god information till marknaden och förutsägbara och effektiva spelregler. Det ska enligt mitt synsätt egentligen inte vara nödvändigt för myndigheten att formulera en sådan policy på egen hand. Att PTS sett behovet visar på en brist på en tydligt formulerad inriktning på politisk nivå, eftersom det i grunden handlar om politik för ett samhällskritiskt område som ökar i betydelse.

3.4.3 Frekvensförvaltningen ska styras av ett effektivitetsmål

Bakgrund

Den frekvensbrist som finns förklaras till stor del av att kommunikation över radio är den mest effektiva lösningen i många sammanhang. Antalet radiotillämpningar är mycket stort. Förbättrad teknik ger större kommunikationsmöjligheter och ökad användning. Detta ökar efterfrågan på radiospektrum vilket i sin tur gör det allt viktigare att fördela radiofrekvenser på ett så effektivt sätt som möjligt.

I förarbetena till LRK används begreppet ”effektivitet” som ett ledmotiv för statens övergripande ansvar för frekvensanvändningen: ”I uppgiften för staten bör ligga att se till att de tillgängliga resurserna används på ett från teknisk och ekonomisk synpunkt så effektivt sätt som möjligt.” Eftersom radiospektrum är en ändlig resurs och efterfrågan på frekvensutrymme är ökande kan olika intressen komma att stå emot varandra med sinsemellan oförenliga krav på tillgång till radiofrekvenser. Man konstaterar att framförallt tekniska framsteg säkerligen kommer att göra att ett visst frekvensutrymme kan utnyttjas allt effektivare även i den meningen att allt fler användare får plats, och att lagstiftningen inte bör lägga hinder i vägen för en sådan utveckling. Samtidigt bör det dock enligt nämnda förarbeten beaktas att det finns gränser också med tillämpning av ny teknik för i vilken grad det går att göra effektivitetsvinster, varför det enligt samma förarbeten sannolikt även i framtiden kommer att råda brist på frekvenser.⁵

Syftet med LRK angavs i samma förarbeten vara att frekvensspektrum ska utnyttjas på ett *från radioteknisk synpunkt* så effektivt

⁵ Prop. 1992/93:200 s. 168 f.

sätt som möjligt. Man ska härvid beakta inte enbart den teknik som är tillgänglig för dagen utan även ta i beaktande vad som i teknikutveckling kan komma att ske i framtiden. Spektrumeffektivitet definieras enligt följande: *system som med samma funktion kan nöja sig med mindre frekvensbandbredd ska användas i stället för system som tar upp större frekvensutrymme*. Den radioutrustning som tillåts användas ska därför uppfylla vissa tekniska krav, såväl för sändare som för mottagare.

Med frekvens effektiv utrustning avses radiosändare och radiomottagare som tillsammans har förmåga att verka på ett så litet frekvensutrymme som möjligt i förhållande till den mängd information som ska överföras under en given tidsperiod. Det bör också enligt ovannämnda förarbeten vara möjligt att bestämma tillståndstiden mot bakgrund av lämpligheten av användning av en viss utrustning, sett ur ett effektivitetsperspektiv. En avvägning kan dock behöva göras av de motstående kraven på å ena sidan det övergripande intresset av frekvens effektivitet och å andra sidan kostnadseffektivitet hos användare.⁶

I såväl LEK som i LRK:s förarbeten förekommer på ett flertal ställen begreppet ”effektiv”. Exempelvis ska elektroniska kommunikationer vara ”effektiva”, och radiofrekvenser ska användas ”effektivt”. Enligt prop. 1992/93:200 s. 194 avses med effektiv användning av radiofrekvenser att tillståndshavarna skall använda system som medför *spektrumeffektivitet*. Ordet ”effektiv” används med utgångspunkt i olika mål, utan att det närmare anges vilka dessa är. En grundläggande förutsättning för förutsägbarhet och rättsäkerhet inom beslutsfattande och förvaltning är transparens. Detta krav på transparens måste enligt min mening också beaktas när det gäller tillståndsgivningens förutsättningar. Eftersom tillämpningen av begreppet effektivitet kan få betydelse för vilka beslut som fattas bör det beskrivas närmare.

Frågan om hur effektivitet ska bedömas har nyligen berörts i ett fall där en part överklagat ett avslagsbeslut som grundats på PTS bedömning om frekvens effektivitet. Generic Mobile Systems Swedens ansökan om tillstånd för radioanvändning i 450 MHz-bandet avlogs av myndigheten med motiveringen att det av frekvens effektivitetsskäl inte rymdes fler än ett tillstånd inom bandet. Som angivits i avsnitt 2.5.4 avslög Länsrätten i Stockholms län den 18 juni 2008 den sistnämndas överklagande i ärendet på bl.a.

⁶ Ibid., s. 193 ff.

grunderna att det i prop. 2002/03:110 s. 136 anges att det måste vara möjligt för tillståndsmyndigheten att vid tillståndsansökningar för radiofrekvenser ta hänsyn till samhällsekonomiska intressen, och att radioanvändningen som tilldelningen avsåg måste ansetts utgöra en effektiv användning av radiofrekvenserna.

I LEK används begreppet effektivitet såväl i målsättningsparagrafen som i de uppräknade förutsättningarna för att meddela tillstånd. LEK är i detta senare avseende generellt hållen och avpassad för att möjliggöra bedömningar i det enskilda fallet, men det finns likväl ett bakomliggande syfte med lagen. Myndigheten är bunden av den ändamålsbestämning som LEK har och därigenom finns en gräns för myndighetens bedömningsfrihet. Om tillståndsmyndigheten exempelvis vid ett avslagsbeslut lämnar motiveringen att den tänkta radioanvändningen inte utgör en effektiv användning av radiospektrum, bör man kunna se att beslutet präglas av proportionalitet mellan den enskildes intresse och det allmännas intresse. För en ändamålsenlig rättslig prövning av hur denna avvägning görs i det enskilda fallet bör beslutsgrunderna med andra ord vara transparenta.

Definition av effektivitet

På den mest övergripande nivån bör statens mål med förvaltningen av radiospektrum vara att maximera samhällsnyttan på lång sikt. Olika användningsområden kan rangordnas utifrån de samhällsekonomiska överskotten. En användning som innebär ett stort samhällsekonomiskt överskott är principiellt att föredra framför en användning med ett mindre samhällsekonomiskt överskott.

I många fall innebär samhällsekonomisk effektivitet samma sak som företagsekonomisk effektivitet. En maximering av den företagsekonomiska effektiviteten innebär i princip att ett visst frekvensutrymme används för den verksamhet för vilken det finns störst betalningsvilja för frekvensutrymmet i fråga. I vissa fall kan det dock vara motiverat att väga in aspekter som inte beaktas i en företagsekonomisk kalkyl. Det handlar då om s.k. externaliteter, dvs. faktorer som kan påverka den upplevda samhällsnyttan men som inte marknadsaktörer behöver ta hänsyn till i en företagsekonomisk bedömning. Nyttan av mobiltäckning som inte garanterat tillkommer på kommersiella grunder skulle kunna vara ett exempel på en sådan aspekt.

På liknande sätt medför teknisk effektivitet, dvs. hur mycket information som överförs i ett visst frekvensutrymme, inte alltid vare sig företagsekonomisk eller samhällsekonomisk effektivitet. En radiostation som sänder dygnet runt men inte har några lyssnare är troligen varken företagsekonomiskt eller samhällsekonomiskt effektiv. Det skulle vidare kunna vara mer företagsekonomiskt lönsamt att satsa på ett äldre system för mobiltelefoni i stället för ett nyare, mer tekniskt effektivt system. Den tekniska utrustningen är kanske inte fullt lika bra men investeringarna och driftskostnaderna kan vara lägre. Vidare skulle det kunna vara företagsekonomiskt lönsamt för ett enskilt företag att agera på ett sätt som begränsar konkurrensen, samtidigt som konkurrensen ur ett långsiktigt samhällsekonomiskt perspektiv borde öka.

Alla sorters effektivitet kan inräknas och vägas samman i det överordnade begreppet samhällsekonomisk effektivitet. Till begreppen teknisk effektivitet och ekonomisk effektivitet kan även föras t.ex. ”miljömässig effektivitet” eller energieffektivitet. Att med radiospektrumförvaltning som medel söka uppnå särskilda politiska mål – t.ex. genom att ställa villkor i tillstånd eller genom kriterier i tillståndsprövningen – riskerar dock att leda till ineffektivitet. Det kan naturligtvis vara frestande att med sådana beslut försöka uppnå andra politiska mål ”gratis” genom t.ex. villkor för frekvensanvändning eftersom detta inte medför några direkta konsekvenser för statsbudgeten. Det är dock viktigt att konstatera att detta för det första inte innebär att åtgärderna inte kostar något. Som jag diskuterar på flera ställen i detta betänkande kan de samhällsekonomiska kostnaderna av en ineffektiv frekvensanvändning vara betydande, utan att det syns i statsbudgeten. För det andra är ett tydligt resultat från ekonomisk forskning att interventioner på marknaden i syfte att uppnå särskilda politiska mål kan få stora snedvridande effekter om de inriktas på insatsresurser (som radiospektrum), men att dessa kan begränsas om åtgärderna i stället riktas emot produktionsledet.

Princip

Spektrumförvaltningen bör resultera i en så långsiktigt effektiv användning som möjligt. Med effektivitet ska avses samhällsekonomisk effektivitet. Utgångspunkten bör vara att effektivitet där

efterfrågan på frekvensutrymme överstiger utbudet i första hand ska uppnås genom marknadsmekanismer.

Genomförande

En samhällsekonomisk analys tar hänsyn till fler dimensioner än en företagsekonomisk analys. Det är vanligt att en samhällsekonomisk analys görs innan beslut tas om större infrastrukturinvesteringar. Till skillnad från en företagsekonomisk analys tas ofta hänsyn till faktorer som inte självklart har ett entydigt pris, t.ex. miljöeffekter och minskad restid. Vad som ska innefattas i analysen och vilket pris olika faktorer ska ha är inte lika självklart som i en företagsökonomisk analys. Mot bl.a. denna bakgrund ger olika samhällsekonomiska analyser av samma fenomen ibland olika resultat. En samhällsekonomisk analys bör i många fall därför inte användas som det enda beslutsunderlaget.

Samhällsekonomiska analyser är lämpliga verktyg för att göra en bedömning av vad radiospektrum ska användas till, men resultaten från sådana analyser är inte alltid entydiga. Det är därför av största vikt att analyserna håller en hög kvalitet. Det finns flera olika sätt att uppnå detta. Ett sätt är att analysera goda exempel. Det finns både forskargrupper och myndigheter som har stor erfarenhet av att göra samhällsekonomiska analyser. Ett annat är att försöka skapa en praxis för hur analyserna ska genomföras vilket också leder till jämförbarhet över tid. Om det finns tvetydigheter i hur resultaten från en samhällsekonomisk analys ska tolkas är det en fördel om det finns ett politiskt mål för området. I detta sammanhang har ett sådant mål bl.a. funktionen att tydliggöra nyttan av en viss typ av infrastruktur.

Många faktorer som ingår i en samhällsekonomisk analys är svåra eller omöjliga att bedöma med hög säkerhet, exempelvis konsumenters efterfrågan på nya tjänster. Den kvalitet och detaljeringsgrad som är lämplig i en sådan analys i det enskilda fallet bör styras inte minst av det aktuella frekvensbandets bedömda värde och möjliga alternativa användningar. Ju högre värde, desto mer motiverat är det med en djupgående analys. Samtidigt är det tänkbart att det i vissa fall är relativt enkelt att dra slutsatsen att värdet av viss typ av användning vida överstiger andra möjliga användningars värde.

Samhällsekonomiska bedömningar blir med mina förslag i olika grad nödvändiga vid tillståndsprövning. Därutöver bör sådana bedömningar göras vid överväganden om undantag från tillståndsplikt. Denna typ av bedömningar torde även vara lämpliga vid överväganden om tillstånd ska villkoras med krav på täckning och utbyggnadstakt.

3.4.4 Övriga principer

Inriktningen ska vara positiv

Utgångspunkten vid tillståndsgivning – där sådan är nödvändig – bör fortsatt vara att i största möjliga mån tillgodose var och ens efterfrågan på rimligt störningsfria frekvenser när behov uppstår. Den s.k. positiva inriktningens princip ska således behållas, men i många fall är det inte möjligt att låta enbart denna princip styra. Den stora och växande efterfrågan på radiospektrum innebär att det i många fall inte är möjligt att låta alla få tillgång till radiofrekvenser i den omfattning de vill. I dessa fall behöver man i stället använda någon form av urvalsmekanism.

Tillstånd ska vara huvudregel

I de flesta fall kan utrymmet för användning av frekvenser antagligen sägas vara begränsat i förhållande till efterfrågan på ett sådant sätt att det utan reglering finns risk för skadliga störningar mellan olika användare och användningsområden. Det huvudsakliga instrumentet för frekvensförvaltning är tillstånd. Detta kan avse användning av ett visst frekvensutrymme eller av en radiosändare (se avsnitt 4.4). Alla radiospektrumanvändare bör fortsättningsvis omfattas av samma huvudregel, dvs. tillstånd bör krävas av alla användare om inte undantag ges enligt de principer som anges nedan.

Undantag från tillståndsplikt ska ges i de fall det är möjligt

När utrymmet för användning i ett visst frekvensband i förhållande till efterfrågan inte är begränsat på ett sådant sätt att det finns någon större risk för skadliga störningar, saknas skäl för att till-

lämpa tillståndsplikt. Annorlunda uttryckt ska frekvensanvändning i ett visst band vara undantagen från tillståndsplikt om det förväntade ekonomiska värdet av användningen av frekvensutrymmet då kan förväntas vara större än om användningen vore tillståndspliktig. "Kollektiv användning" av ett frekvensutrymme kan då sägas ske. Undantag från tillstånd kan även avse vissa typer av radiosändare i annars tillståndsbelagda band. Ett annat eller snarare oftast ytterligare skäl att göra undantag från tillståndsplikten kan vara internationell harmonisering. I praktiken handlar det dock inte om en "fri" användning av band undantagna från tillståndsplikt. Högsta tillåtna effekt och andra kriterier kan behöva anges. Detta görs i dag av PTS genom föreskrifter. Undantag från tillståndsplikt råder dessutom enbart för särskilt angivna radiogränssnitt och radioanvändningar i för dessa sändare angivna band.

I framtiden kan och bör det – som ovan beskrivits – tack vare teknikutvecklingen bli möjligt att i större utsträckning tillämpa undantag från tillståndsplikt. Tekniken kan då möjliggöra att fler frekvensutrymmen inte i förhållande till efterfrågan är begränsade på ett sådant sätt att det finns någon större risk för skadliga störningar. Även om Sveriges ambition med rätta kan vara att ligga i framkant i sådan teknikutveckling, styrs den allmänna användarnyttan av tillgången till utrustning (som kan produceras tillräckligt billigt tack vare skalfördelar) som stöder eller använder sådan teknik. Det är annorlunda uttryckt resurskrävande att utveckla lämplig utrustning för sändning och mottagning i en radiomiljö där kollektiv användning ska ske. Av detta skäl spelar internationellt harmoniseringsarbete en viktig roll (även) i detta sammanhang.

Tillståndsgivningen ska följa god förvaltningssed

Tillståndsgivningen bör präglas av maximal transparens, objektivitet, förutsägbarhet och icke-diskriminering i enlighet med artikel 9 ramdirektivet. Dessa regler torde i Sverige gälla redan enligt den allmänna förvaltningsrätten, men förtjänar att framhållas som särskilt viktiga med tanke på att lagens syften främst ska uppnås genom marknadsmekanismer som kräver sådana förutsättningar. Tillståndsgivningen bör dessutom präglas av en sådan långsiktighet som ger tydliga incitament till investeringar.

Marknadsmekanismer ska användas vid hög efterfrågan på radiofrekvenser

Om efterfrågan på användning av ett visst frekvensutrymme överstiger utbudet (i form av det tillgängliga utrymmet), bör marknadsbaserade metoder användas för att fördela tillstånden. När tillståndsmyndigheten delar ut tillstånd bör detta innebära någon form av auktion. Det ska dessutom enligt min mening vara tillåtet att köpa, sälja och hyra hela eller delar av tillstånd.

Där efterfrågan på radiofrekvenser överstiger utbudet kan frekvensutrymmet ses som en produktionsfaktor (insatsvara) på en marknad för trådlös elektronisk kommunikation. Den begränsade resurs som frekvensområdet då utgör ska då tilldelas i syfte att få marknaden för trådlös elektronisk kommunikation att fungera på bästa möjliga sätt. En fungerande marknad för radiospektrum fördelar denna produktionsresurs på effektivt sätt vilket bl.a. kan bidra till att slutkundsmarknaderna för trådlösa tjänster fungerar bättre. En diskussion om detta förs i avsnitt 4.4. Generellt bör radiospektrum tilldelas i ett marknadsformat med så få imperfektioner som möjligt. I princip är det så att ju mindre ”insatsvarumarknaden” för radiospektrum utsätts för störningar, desto bättre fungerar slutkundsmarknaden för trådlös elektronisk kommunikation. Ibland är det dock i praktiken nödvändigt att införa begränsningar som kan medföra imperfektioner, bl.a. för att åstadkomma konkurrens på slutkundsmarknader för elektronisk kommunikation. I de fall sådana begränsningar införs, t.ex. i form av krav på hur stort frekvensutrymme en aktör får köpa, utbyggnadskrav eller krav på implementering av olika teknikplattformar, ska de tydligt motiveras.

Tillstånden ska bara ha de begränsningar som krävs för ett effektivt resursutnyttjande

Som ovan nämnts bör en radiospektrumförvaltning som överensstämmer med den allmänna inriktningen i LEK syfta till att flytta tyngdpunkten från staten till användare av radiofrekvenser. Sådana användare ska i så hög utsträckning som möjligt bestämma formerna för sin radioanvändning. Tillstånden bör därför vara utformade så att de underlättar handel, är så teknik- och tjänsteneutrala som möjligt och medför ett minimum av administrativa kostnader för tillståndshavare och andra.

Med teknikneutrala tillstånd avses att endast de tekniska krav bör ställas som krävs för att säkerställa samexistens mellan användare, som t.ex. effektgränser inom och utanför det frekvensband och geografiska område som tillståndet gäller, för att undvika skadlig störning. Ett införande av en högre grad av tjänsteneutralitet är en logisk följd av konvergensen när samma nät kan förmedla bitströmmar som innehåller alla typer av tjänster. Ingen användning bör annat än undantagsvis förbjudas som sådan i ett visst frekvensutrymme, men det kan ibland finnas skäl att föreskriva viss användning i ett visst utrymme exempelvis för att tillgodose samhällsviktiga funktioners behov.

Tillstånd bör inte begränsas i tiden annat än då skäl i det enskilda fallet uppstår som har att göra med ett samhällsekonomiskt effektivt resursutnyttjande.

Utveckling av ny radioteknik kan – där den inte fullt ut möjliggör undantag från tillståndsplikt – komma att möjliggöra effektivisering av radiospektrumanvändningen genom att i de kriterier för samexistens som ställs upp i tillståndsvillkoren i högre grad tillåta delning av ett visst frekvensutrymme. I framtiden skulle detta kunna tänkas ske genom någon typ av förenklad tilldelningsmetod.

Tillståndsvillkoren ska främja effektiv användning och konkurrens

Tillståndsvillkoren bör utformas så att de främjar effektiv användning och konkurrens. Detta innebär i tillägg till det som angivits ovan att inträdesbarriärerna för nya aktörer och nya typer av användningar ska vara så låga som möjligt, i syfte att möjliggöra innovation och teknikutveckling. Detta bör innebära att avgifter tas ut som ger rätt incitament till effektiv användning och förhindrar konkurrenshämmande strategiskt beteende.

Storleken på incitamentsskapande avgifter ska så långt möjligt efterlikna ett marknadspris för användningen. Vid auktion och försäljning av radiofrekvenser fastställs ett pris på det aktuella utrymmet i förhållande till tillståndstidens längd. Om en fungerande marknad för radiospektrum skapas – vilket är långt ifrån säkert – eller om frekvenser regelbundet återtas skapas en mekanism för att regelbundet fastställa priset på ett visst frekvensutrymme. Vid rullande tillståndstider (se avsnitt 4.6.4) bör staten utveckla ett system för att genom beslut fastställa en avgift som så långt det är möjligt

efterliknar ett marknadspris. Det kan lämpligen göras genom framtagandet av en modell där det ursprungliga priset utgör basen, som sedan justeras genom indexering, ”benchmarking” och bl.a. hänsyn till teknikutveckling. Det är vidare enligt min mening önskvärt att avgifter som belastar området för trådlös kommunikation i så stor utsträckning som möjligt återförs till området, t.ex. genom någon form av stöd (se vidare avsnitt 4.1.4).

Därutöver måste tillståndsvillkoren medge att radiofrekvenser planeras om där det är nödvändigt för att radiospektrumförvaltningen ska vara så samhällsekonomiskt effektiv som möjligt och i linje med de andra principerna ovan.

Internationell samordning

Internationell samordning eller harmonisering är inte endast ett sätt att hantera störningar över nationsgränser, utan även ett medel för att uppnå en samhällsekonomiskt effektiv radiospektrumförvaltning och som kan användas i tillämpningen av de principer som beskrivs ovan. Samordning begränsar av sin natur handlingsutrymmet för medlemsstaten och tillståndsmyndigheten, och i den meningen kan den göra principbedömningar på nationell nivå irrelevanta eller överflödiga. Av detta skäl är det desto viktigare att de principer som tillämpas i Sverige så långt möjligt är harmoniserade med dem som framgår av gällande EU-regelverk, så att samma principer genomsyrar beslut på EU-nivå som nationellt.

Internationell samordning kommer att fortsätta att spela en viktig roll i följande situationer:

- för att möjliggöra roaming och interoperabilitet;
- för att nå skalfördelar (och därmed lägre priser) i produktion av radioutrustning;
- där radiosignaler korsar gränser;
- för internationell luft- och sjöfart;
- för forskning (radioastronomi, jordutforskning m.m.); och
- inom områden med bindande EU-lagstiftning (fullbordandet av den inre marknaden).⁷

⁷ T.ex. i fråga om harmonisering av användning av frekvensband och tillhandahållande av paneuropeiska tjänster.

3.4.5 Överväganden om metoder för att tilldela radiofrekvenser

Inledning

Ovan har beskrivits varför undantag från tillståndsplikt ska medges om möjligt, och att marknadsmekanismer bör användas när efterfrågan på ett frekvensutrymme överstiger tillgången. Man kan av särskilda skäl behöva åsidosätta dessa principer för att garantera tillgång till frekvenser för samhällsviktiga användningar. I allmänhet återspeglar frekvensförvaltningens inriktning också på vilket sätt radiospektrum tilldelas. När stark statlig styrning är att föredra tilldelas radiofrekvenser i allmänhet via "centralstyrning" (se nedan). Ett annat sätt är det marknadsbaserade tillvägagångssättet. Denna metod anses överlägsen andra modeller när det gäller att få en god resurshushållning av en knapp resurs. Ett tredje tillvägagångssätt är tillståndsfri användning, där radiospektrum i princip betraktas som en allmänning där vem som helst kan bedriva verksamhet under förutsättning att man följer vissa regler. Bakgrunden, teorin och de ursprungliga målen för de tre huvudsakliga sätten att tilldela radiofrekvenser beskrivs mer i detalj i avsnitt 2.5. Nedan diskuteras dess för- och nackdelar. De exempel som anges nedan rör allmänt kända verksamheter som operatörsplanerade mobila system och trådlöst bredband. Förvaltningen av radiospektrum rör dock givetvis betydligt fler sorters radioanvändning.

Centralstyrning

Fördelar

En styrka är att statlig styrning och kontroll minskar risken för störning eftersom staten i praktiken kontrollerar allt radiospektrum. Denna metod ger också en relativt sett god förutsägbarhet för redan etablerade aktörer. Den kan också användas som ett verktyg i att skapa konkurrens på marknader där det finns risk för monopolbeteenden. När det gäller system där nyttan ökar om många använder samma teknik, t.ex. GSM, UMTS eller CDMA450, kan en metod med centralstyrning skapa en nödvändig kritisk massa för framgångsrik implementering av nya sådana system.

Nackdelar

Eftersom statlig styrning och kontroll inte är flexibel ger den litet incitament för aktörer att konkurrera med pris, kvalitet och nya produkter samt tjänster och hämmar därför ekonomisk tillväxt. I många fall innebär inte heller statlig styrning och kontroll att radiospektrum går att använda på ett tjänste- och teknikneutralt sätt. Principen om ”först till kvarn”, som är förknippad med statlig styrning och kontroll, innebär inte heller alltid att frekvensband används på det mest effektiva sättet ur ett samhällsperspektiv. Det är vidare dyrt för staten att tilldela, reglera och administrera hela radiospektrum i jämförelse med en metod där marknaden, i många fall antagligen mer effektivt, skulle sköta en stor del av dessa uppgifter.

Av bl.a. kulturpolitiska skäl kan lagstiftaren vilja säkerställa att ett visst band används för ett visst syfte, som rundradiosändningar. Det skulle därför kunna finnas behov av att ställa villkor på viss användning i ett visst band, men ingen användning bör annat än undantagsvis förbjudas i något frekvensutrymme.

Marknadsbaserat tillvägagångssätt

Fördelar

Ett marknadsbaserat tillvägagångssätt innebär i många fall en ökad konkurrens under förutsättning att det finns en fungerande marknad. Principen om teknik- och tjänsteneutralitet innebär att radiospektrum kan användas flexibelt. Ett marknadsbaserat tillvägagångssätt ger också goda förutsättningar för en effektiv hushållning med en knapp resurs. En fungerande marknad där radiospektrum handlas med innebär kanske också i många fall en större transparens i jämförelse med statlig styrning och kontroll eftersom fördelningen av frekvenser i det förra fallet sker på marknadsmässiga grunder.

Nackdelar

En förutsättning för att det marknadsbaserade tillvägagångssättet ska fungera bra är att det finns en fungerande marknad för radiospektrum. I dagsläget är det inte självklart att så är fallet. Med ett

marknadsbaserat tillvägagångssätt finns nämligen risk för att operatörer hamstrar radiofrekvenser i syfte att stänga ute konkurrenter. Det finns också risk för att aktörer i samband med spektrumauktioner samarbetar eller försöker skrämja konkurrenter vilket kan leda till att den som har bäst förutsättningar att mest effektivt använda radiospektrum inte får tillstånden. Med en icke-fungerande marknad för radiospektrum finns en risk att aktörer med nya tekniker inte kan få tillträde till efterfrågade frekvensband. Att övervaka att konkurrensen på radiospektrummarknader fungerar är resurskrävande men nödvändigt för att lyckas med en marknadsbaserad modell. I detta sammanhang bör också regelbundna utvärderingar av utfallet från spektrumauktioner genomföras.

Om auktioner utformas i syfte att generera största möjliga intäkter i stället för att tilldela radiospektrum till dem som har bäst förutsättningar för att använda radiospektrum på ett effektivt sätt riskerar ett marknadsbaserat tillvägagångssätt att fungera sämre, eftersom användarna (såsom operatörer) får högre kostnader för att bedriva sin verksamhet. För att få en väl fungerande marknad krävs också att alla aktörer på ett likvärdigt sätt har tillgång till god information om marknaden. Detta kräver i sin tur bl.a. ett offentligt register med information om tillståndshavare och vilka priser som betalats för olika tillstånd. Att skapa och underhålla sådana register är resurskrävande. En väl fungerande radiospektrummarknad förutsätter också en väl fungerande kapitalmarknad. Slutligen kräver en övergång från ett system med tillstånd och kontroll till ett marknadsbaserat tillvägagångssätt ibland övergångsregler vilka kan vara att svåra att utforma.

Tillståndsfri användning

Fördelar

Ett system med tillståndsfri användning är relativt sett billigt att administrera eftersom det endast kräver certifiering av utrustning och/eller uppföranderegler. Det ger också stor flexibilitet med avseende på att det är lätt för nya aktörer att få tillgång till radiospektrum vilket torde öka konkurrensen på slutkundsmarknader. I glesbygd där det kan råda brist på bredbandsanslutningar kan tillståndsfri användning vara en lösning som ger möjlighet att erbjuda bredbandiga trådlösa tjänster till en låg kostnad.

Nackdelar

Allmänt kända tekniker avsedda för tillståndsfri användning är bland andra WLAN, en teknik för trådlösa nätverk, samt Bluetooth, som bl.a. används för kommunikation mellan mobiltelefoner och datorer samt kringutrustning. För att motivera kostnaden för att utveckla utrustning krävs i allmänhet att det finns band som är internationellt harmoniserade för tillståndsfri användning. Hur konflikter om störning ska lösas i tillståndsfria band är också en svårighet, exempelvis då användningen i ett frekvensband ökat så mycket att trängsel uppstår. Det torde generellt sett vara svårare för ett frekvensband att göras om från tillståndsfri användning till tillståndsbelagd, än tvärtom.

Jämförelser mellan olika system

Tillämpningen av de olika övergripande system som diskuterats ovan leder ibland till resultat som inte ursprungligen förutsågs. När det gäller centralstyrning är ett sådant exempel tilldelningen av GSM-tillstånd i 900 MHz-bandet i Sverige. Tillstånden för detta band har från början delats ut med villkor att de ska användas för GSM. Då tillstånden ursprungligen delades ut fanns i realiteten inte heller någon betydande efterfrågan på alternativa användningsområden för bandet. Tillstånden förlängdes med bibehållandet av villkoret att de skulle användas för GSM. Utvecklingen har lett till att det nu går att använda UMTS i dessa band, vilket naturligtvis är mycket positivt men knappast var möjligt att förutse när det först blev aktuellt att dela ut tillstånd för banden. Problemet är att beslutsgrunderna för tillstånden i fråga blivit obsoleta. Tillstånd avseende viss användning delades ut utan urvalsförfaranden för frekvenser som nu är starkt efterfrågade för flera användningar.

Ett annat exempel, som gäller det marknadsbaserade tillvägagångssättet, är de brittiska och tyska UMTS-auktionerna under 2000 och 2001. Genom sin konstruktion, beroende på tidsandan och möjligen delvis på grund av en begränsad erfarenhet av liknande auktioner blev auktionslikviderna mycket höga. Som en följd hade tillståndsköparna begränsade medel kvar efter inköpet till att utveckla tekniken och köpa nätutrustning. Detta upptäcktes snabbt av utrustningsleverantörerna, som drog ned på investeringstakten för 3G-tekniken vilket i sin tur försenade utbyggnaden av 3G-nät.

Exemplet visar på att det marknadsbaserade systemet inte alltid leder till ett optimalt resultat.

När det gäller tillståndsfri användning är det intressant att notera resultatet från en studie som den brittiska regleringsmyndigheten Ofcom gjort samband med sin översyn, Spectrum Framework Review (SFR) 2005 av hur mycket tillståndsfria band egentligen används.⁸ Av resultaten framgår att det populära tillståndsfria 2,4 GHz-bandet, som bl.a. används för WLAN och Bluetooth, i genomsnitt utnyttjas till 20 procent, och det tillståndsfria 5 GHz-bandet, som ibland betraktas som ett expansionsband för 2,4 GHz-bandet, nästan inte alls utnyttjas.

Ovanstående exempel illustrerar problem med centralstyrning, det marknadsbaserade tillvägagångssättet och tillståndsfria band. Som framgår ovan är det förenat med svårigheter att i radiospektrumförvaltningen förutse utvecklingen. I de utmaningar en sådan förvaltning möter går det inte att med enbart en av dessa metoder på ett effektivt sätt fördela alla frekvensband. I de fall efterfrågan på frekvensband överstiger utbudet är det lämpligt att använda en marknadsbaserad metod. För att få slutkundsmarknaden för t.ex. mobiltelefoni och trådlöst bredband, att fungera finns det ur ett konkurrensperspektiv ofta starka skäl för tillståndsmyndigheten att i samband med spektrumauktioner bl.a. bestämma antal tillstånd som ska säljas eller hur mycket frekvensutrymme en enskild aktör får köpa. I praktiken används då en blandning mellan en marknadsbaserad metod och centralstyrning, dvs. en typ av hybridmetod.

Det finns även i många fall skäl för att använda centralstyrning eftersom detta gör det möjligt att på ett resurssnålt sätt tilldela s.k. mängdtillstånd, t.ex. för radiolänkar. För den som vill kunna få bedriva radioverksamhet i attraktiva frekvensband är inträdes- trösklarna ofta höga i och med att de efterfrågade radiofrekvenserna inte finns tillgängliga eller i många fall är mycket dyra att förvärva. I dessa fall fyller tillståndsfria band en viktig roll. En annan viktig roll för tillståndsfri användning är att fungera som en kuvös för nya tekniker och tjänster som är under utveckling och som sedan i stor skala kan introduceras i antingen tillståndsfria eller tillståndsbelagda band.

⁸ <http://www.ofcom.org.uk/radiocomms/sfr/sfrprogress/sfrprogress.pdf>.

3.4.6 Konkurrensaspekter

I en modell för radiospektrumförvaltning med större frihet för användare finns risk för att tillståndshavare söker bevara monopol- eller oligopolvinster genom att inte sälja tillstånd i särskilt attraktiva band trots att de inte utnyttjas på ett effektivt sätt. Denna typ av beteende kallas ibland spektrumhamstring. Detta kan vara rationellt för vinstmaximerande företag. Oavsett om så är fallet räcker det med att ett företag tror att ett sådant beteende ger den största möjliga vinsten för att det ska tillämpa en sådan strategi. De samlade erfarenheterna från marknaden för elektronisk kommunikation fram till i dag ger en tydlig bild av att sådant strategiskt agerande används. Ett exempel kan hämtas från samtrafikområdet där – trots att ledig nätkapacitet funnits – inga avtal tecknats förrän regleringsmyndigheten ingripit med stöd av tvingande lagstiftning. Det finns en risk att strategiskt agerande även på radiospektrumområdet ger upphov till ett ineffektivt resursutnyttjande, försämrar konkurrensen och förutsättningarna för att introducera ny teknik och nya tjänster.

Som beskrivs i avsnitt 3.3 har inte de inledande målparagraferna i LEK kompletterats med konkreta bestämmelser om att främja konkurrens inom radioområdet. Av artikel 9 i ramdirektivet framgår att medlemsstaterna ska säkerställa en effektiv förvaltning av radiofrekvenserna inom sitt territorium i enlighet med allmänna mål och regleringsprinciper i artikel 8 i samma direktiv. Av artikel 8 i ramdirektivet framgår att de nationella regleringsmyndigheterna ska främja konkurrens vid tillhandahållandet av elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster bl.a. genom att främja en effektiv användning och säkerställa en ändamålsenlig förvaltning av radiofrekvenser. Enligt artikel 7 i auktorisationsdirektivet ska en medlemsstat, om den överväger att begränsa det antal nyttjanderätter som ska beviljas till radiofrekvenser, bl.a. fästa vederbörlig vikt vid behovet av att ge användarna så stort utbyte som möjligt och underlätta utvecklingen av konkurrens.

Konkurrensfrämjande reglering av tillgången till radiospektrum – som i förlängningen skulle kunna ses som en insatsmarknad – bör inte ha som främsta syfte att skapa konkurrens på insatsmarknaden som sådan, utan att främja konkurrensen på slutkundsmarknader, dvs. framför allt marknader för elektroniska kommunikationstjänster. En viktig princip i tillämpningen av konkurrensreglerna i LEK är att ett konkurrensproblem på en slutkundsmarknad i första

hand ska åtgärdas i grossistledet – genom tillträdesreglering. På så sätt kan verklig konkurrens skapas i slutkundsledet (till skillnad från reglering av slutkundsmarknader som kan söka efterlikna effekter av konkurrens men som på lång sikt inte för med sig marknadens fördelar). ”Insatsvaran” på denna nivå kan exemplifieras med samtrafik eller tillträde i olika former. Tanken är ytterst att man genom att åstadkomma en jämn spelplan på denna nivå skapar förutsättningar för en fungerande konkurrens på slutkundsmarknaden. Tillträdesreglering är dock till sin natur komplicerad och ingripande, eftersom den alltid handlar om att tvinga enskilda företag att ge upp rättigheter till egenproducerade resurser till förmån för andra företag.⁹ En effektiv konkurrensfrämjande reglering av radiospektrum medför inte på samma sätt sådana problem, och skulle kunna bidra till att minska behovet av reglering även i grossistledet och leda till ökad konkurrens inom sektorn för elektronisk kommunikation.

Europeiska kommissionen har inom ramen för den pågående direktivöversynen sett risken för hamstring i en modell för radiospektrumförvaltning med större frihet för användare. Kommissionens förslag till ny artikel 5.6 i auktorisationsdirektivet är tänkt att ge medlemsstaterna verktyg att hantera denna risk. Enligt förslaget ska de nationella tillsynsmyndigheterna säkerställa att radiofrekvenserna används effektivt i enlighet med artikel 9.2 i ramdirektivet. De ska även säkerställa att konkurrensen inte snedvrids som resultat av någon överlåtelse eller ansamling av nyttjanderätter för radiofrekvenser. I sådana fall får medlemsstaterna enligt förslaget vidta lämpliga åtgärder som t.ex. att minska, återkalla eller tvinga fram en försäljning av en nyttjanderätt för radiofrekvenser.

Jag delar kommissionens riskbedömning. Det ovannämnda förslaget möjliggör dock mycket ingripande åtgärder som vidtas i efterhand, när spektrumhamstringen redan ägt rum. Med en kombination av i detta betänkande föreslagna moderniserade regler för prövning av överlåtelser enligt LEK (se vidare avsnitt 4.5) och incitamentsskapande avgifter (se avsnitt 4.3 och 4.6) skapas sådana förutsättningar att den av kommissionen föreslagna regeln inte ska behöva användas. Den modell för hantering av risken för spektrumhamstring jag förordar torde sammantaget vara mer proportionell än den som kommissionen har föreslagit. Utfallet av kommis-

⁹ Tillträdesreglering bör enligt gällande principer dessutom anpassas så att den ger incitament till investeringar i ny infrastruktur så att regleringen på sikt så långt möjligt kan tas bort även från grossistledet.

sionens förslag är beroende av förhandlingar mellan rådet och Europaparlamentet. För detta redogörs närmare i konsekvensbeskrivningen i kap. 5.

3.4.7 Övergångsbestämmelser

Som ovan nämns kan enligt skäl 28 till förslag till ändringsdirektiv¹⁰ införandet av teknik- och tjänsteneutralitet och handeln med existerande nyttjanderätter till spektrum kräva övergångsregler, inbegripet åtgärder för att säkerställa en rättvis konkurrens, eftersom det nya systemet kan göra det möjligt för vissa spektrumanvändare att börja konkurrera med spektrumanvändare som har förvärvat sina tillstånd på mindre gynnsamma villkor. När nyttjanderätter tvärtom har beviljats som ett undantag från de allmänna reglerna eller i enlighet med andra kriterier än de som är objektiva, proportionella, icke-diskriminerande och transparenta med god insyn i syfte att uppnå mål av allmänt intresse, ska situationen för innehavare av sådana rätter inte förbättras till nackdel för deras nya konkurrenter utöver vad som är nödvändigt för att uppnå mål av allmänt intresse.

Ett nytt system som rakt av överförs på befintliga tillstånd riskerar med andra ord att göra obalanser som uppstått som en följd av det gamla systemet permanenta. Ett viktigt exempel vad gäller teknikneutralitet är processen med att öppna upp 900-MHz-bandet för bl.a. UMTS. Tillstånden för detta band har från början delats ut med villkor att de ska användas för GSM och senare förlängts med bibehållandet av dessa villkor. Att förändra tillståndsvillkoren så att UMTS får användas i 900 MHz-bandet medför stora konkurrens fördelar för de som har tillstånd i detta band, eftersom bandet medger såväl yttäckning till betydligt lägre kostnad som bättre inomhustäckning för UMTS. Problemet i Sverige är att särskilda tillstånd även har delats ut för UMTS i 2,1 GHz-bandet, och en av UMTS-tillståndshavarna har inte något GSM-tillstånd. Denna operatör skulle följaktligen få en betydande konkurrensnackdel om teknikneutralitet och rullande tillståndstider infördes omedelbart och utan förnyad prövning för befintliga innehavare av tillstånd för GSM-900.

Enligt min bedömning är det med hänsyn till bl.a. konkurrens, transparens och kostnader mest lämpligt att införa den nya model-

¹⁰ Se avsnitt 2.6.3.

len successivt vartefter tillstånd löper ut och provas på nytt. Detta skulle innebära att reglerna i den nya modellen från ett visst datum tillämpades för tillstånd som utfärdas efter detta datum. På detta sätt kan i största möjliga mån särskilda övergångsbestämmelser i lag också undvikas.

4 Närmare överväganden och förslag i de enskilda frågorna

4.1 Det ska gå att ringa och nå Internet överallt när som helst

Förslag: Målsättningen ska för det första vara att det alltid ska gå att använda mobil taltelefoni och en grundläggande datakommunikationstjänst till överkomliga priser där man befinner sig inom Sveriges gränser. För det andra bör hela Sveriges befolkning ha möjlighet att använda trådlöst bredband i sin bostad och på fasta arbetsställen senast år 2013. Regeringen bör vid utgången av 2013 utvärdera i vilken utsträckning målen har uppnåtts.

Huvudsakliga skäl: Användningen av telefoni och datakommunikation begränsar sig i allt mindre utsträckning till bostäder och fasta arbetsställen. Sverige ska enligt de politiska målen ligga i framkant när det gäller tillgång till elektroniska kommunikationer. Ett bredare perspektiv bör anläggas på frågan om tillgänglighet utan begränsning av den nuvarande rättsliga ramen för samhällsomfattande tjänster. Ett svenskt mål bör därför vara att användares behov av kommunikation inom Sverige tillgodoses oavsett tid, plats och förflyttning. Fullständig yttäckning är inte praktiskt möjlig. Utgångspunkten bör därför vara användarens upplevelse av tillgång till taltelefoni och en grundläggande datakommunikationstjänst som bibehålls oberoende av tid, plats och förflyttning inom Sverige. Priset för kommunikationen bör vara oberoende av platsen.

Det är osannolikt att någon marknadsdriven uppgradering eller nyanläggning av trådbunden infrastruktur sker i någon större utsträckning i eftersatta områden utanför tätorter, inklusive småorter, fram till och med 2013. Fasta, i betydelsen stationära bred-

bandsanslutningar tillhandahålls i dag i första hand genom tråd. Trådlöst bredband har dock en mycket viktig roll att spela i situationer där det under en överskådlig tid saknas ekonomiska förutsättningar för trådbunden anslutning. De bostäder och fasta arbetsställen som i dagsläget inte kan få bredband bör därför till 2013 tillförsäkras möjlighet till trådlös bredbandsanslutning. Detta bör vara en anslutning med betydligt högre kapacitet än den grundläggande mobila kommunikationstjänst som beskrivs i det föregående stycket.

4.1.1 Gällande politiska mål

Inledning

Målen för sektorn elektronisk kommunikation kan, som i utredningsdirektiven, sammanfattas på följande sätt. Enskilda och myndigheter ska få tillgång till effektiva och säkra elektroniska kommunikationer. De elektroniska kommunikationerna ska ge största möjliga utbyte när det gäller urvalet av överföringstjänster samt pris och kvalitet för dessa tjänster. Sverige ska i ett internationellt perspektiv ligga i framkant i dessa avseenden. De elektroniska kommunikationerna ska vara hållbara, användbara och tillgodose framtidens behov.

Dessa mål ska uppnås främst genom att det skapas förutsättningar för en effektiv konkurrens utan snedvridningar och begränsningar samt genom att internationell harmonisering främjas. Staten ska ha ett ansvar på områden där allmänna intressen inte enbart kan tillgodoses av marknaden.¹

Nedan görs en närmare genomgång av källor och bakgrund till de politiska målen inom sektorn för elektronisk kommunikation.

EU

Lissabonstrategin

Vid Europeiska rådets möte i Lissabon i mars 2000 lanserade stats- och regeringscheferna den s.k. Lissabonstrategin. Lissabonstrategins mål är att göra EU till världens mest konkurrenskraftiga ekonomi och uppnå full sysselsättning före 2010. En av de tre pelarna i

¹ Prop. 2002/03:110, bet. 2002/03:TU6, rskr. 2002/03:228.

strategin rör ekonomisk politik, som ska förbereda övergången till en konkurrenskraftig, dynamisk och kunskapsbaserad ekonomi. Tonvikten har lagts på behovet av kontinuerlig anpassning till informationssamhällets utveckling och på att främja forskning och utveckling.

i2010

Initiativet i2010 – det europeiska informationssamhället för 2010 – lades fram i juni 2005 och är Europeiska kommissionens nya strategi för att främja informationssamhället och medier. i2010 har som målsättningar att främja en öppen och konkurrenskraftig inre marknad för informationssamhället och medier, öka innovation och investeringar i IKT-forskning,² och att skapa ett europeiskt informationssamhälle för alla, särskilt när det gäller bättre offentliga tjänster och livskvalitet.

i2010 är ett nyckelinitiativ från EU-kommissionen inom Lissabonstrategin. Under våren 2008 har i2010-strategin genomgått en halvtidsöversyn. Den 17 april 2008 publicerade kommissionen sitt meddelande om denna översyn.³ I meddelandet uttrycker kommissionen bl.a. att det finns ett angeläget behov att utveckla europeiska handlingsprogram som både uppmuntrar ledande medlemsstaters konkurrenskraft och åtgärdar klyftor mellan hög- och lågpresterande stater så att fragmentering inom EU motverkas. Till meddelandet hör ett arbetsdokument med jämförelser av viktiga IKT-data för varje medlemsstat, som t.ex. tillgänglighet till bredband, användandet av e-post och webbaserade banktjänster.

EU:s sammanhållningspolitik

Europeiska unionens sammanhållningspolitik har som mål att bidra till ekonomisk och social sammanhållning inom EU genom att minska regionala skillnader och ojämlikheter mellan människor. Den nuvarande programperioden sträcker sig mellan 2007 och 2013. På basis av denna antogs i juni 2006 en svensk strategi för regional konkurrenskraft och sysselsättning 2007 – 2013. Denna beskrivs närmare nedan.

² IKT = Informations- och kommunikationsteknik.

³ KOM(2008) 199 slutlig, Bryssel, 17.04.2008.

Telelagen och LRK

Telelagens 2 § angav följande mål:

Bestämmelserna i lagen syftar till att enskilda och myndigheter skall få tillgång till effektiva telekommunikationer till lägsta möjliga samhälls-ekonomiska kostnad. Häriligger bl.a. att var och en skall få möjlighet att från sin stadigvarande bostad eller sitt fasta verksamhetsställe utnyttja telefonitjänst inom ett allmänt tillgängligt telenät.

I 3 § uttalades att det vid tillämpningen av lagen skulle vara en strävan att skapa utrymme för och att upprätthålla en effektiv konkurrens inom alla delar av telekommunikationsområdet som ett medel att uppnå de givna målen. Konkurrens var således inte ett mål i sig, utan ett medel för att skapa effektiva telekommunikationer.

I prop. 1992/93:200 – som innehöll förslaget till telelag och LRK – formulerades närmare politiska mål på teleområdet, vilka i sin tur utgör den principiella grunden för den nu gällande lagstiftningen.⁴ Betydelsen av effektivare telekommunikationer och strävan att uppnå och behålla konkurrens betonas i större utsträckning än tidigare. I propositionen angavs förslaget till telelag ha till syfte att ge staten förutsättningar att på en öppen telemarknad styra verksamheten på telekommunikationsområdet så att de telepolitiska målen kan uppfyllas. Tillämpningen av telelagens bestämmelser skulle ske med den grundläggande inriktningen att enskilda och myndigheter skulle erbjudas tillgång till effektiva telekommunikationer till lägsta möjliga samhälls-ekonomiska kostnad.⁵

LRK reglerade användningen av radiofrekvenser. Utgångspunkterna för dess tillämpning var att uppfylla de internationella åtaganden som Sverige gjort inom radioområdet, samt att bevaka yttrande- och informationsfriheten.⁶

LEK

Enligt målen för sektorn elektronisk kommunikation som de uttrycks i förarbetena till LEK ska enskilda och myndigheter få tillgång till effektiva och säkra elektroniska kommunikationer. De elektroniska kommunikationerna ska ge största möjliga utbyte när det gäller urvalet av överföringstjänster samt deras pris och kvalitet.

⁴ Se bl.a. a. prop. s. 70.

⁵ A. prop. s. 71 f.

⁶ A. prop. s. 168 ff.

Sverige ska i ett internationellt perspektiv ligga i framkant i dessa avseenden. De elektroniska kommunikationerna ska vara hållbara, användbara och tillgodose framtidens behov. De främsta medlen för att uppnå detta ska vara att skapa förutsättningar för en effektiv konkurrens utan snedvridningar och begränsningar samt att främja internationell harmonisering. Staten har ett ansvar på områden där allmänna intressen inte enbart kan tillgodoses av marknaden.⁷

IT-politiska mål

IT-politikens inriktning enligt regeringens av riksdagen år 2000 antagna proposition Ett informationssamhälle för alla ("IT-propositionen") innebär att IT ska främja ett antal områden, bl.a. tillväxt, sysselsättning, regional utveckling, livskvalitet, en effektiv offentlig förvaltning och ett hållbart samhälle. Ett flertal mål beslutades av riksdagen i enlighet med regeringens proposition "Från IT-politik för samhället till politik för informationssamhället", bl.a. att Sverige ska vara ett hållbart informationssamhälle för alla.⁸ I propositionen uppsattes det särskilda målet för tillgänglighet och säkerhet att en effektiv och säker fysisk IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet ska finnas tillgänglig i alla delar av landet, bl.a. för att ge människor tillgång till interaktiva offentliga e-tjänster. Vidare anfördes att målet fullföljde den tidigare propositionen, i princip innebärande att hushåll och företag i alla delar av Sverige borde få tillgång till IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet och att detta i första hand bör ske i marknads regi men att staten har ett övergripande ansvar att se till att sådan infrastruktur finns tillgänglig i hela landet.

När det gäller regionalpolitik anges bl.a.:

Om utvecklingen av den nya tekniska infrastrukturen helt styrs av marknaden, riskerar detta att missgynna landets glesare befolkade delar. Dessa aspekter bör därför föras in i de nya målformuleringarna för IT-politiken.⁹

Vidare anges i fråga om tillgänglighet bl.a.:

Hushåll och företag i alla delar av Sverige bör inom de närmaste åren få tillgång till IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet. Detta skall i första hand ske i marknads regi. Staten har dock ett övergripande

⁷ Prop. 2002/03:110 s. 101.

⁸ Prop. 2004/05:175 s. 49 f.

⁹ Prop. 1999/2000:86 s. 22.

ansvar att se till att IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet finns tillgänglig i hela landet. [--] Den teknik som skulle kunna överbrygga avstånden i landet får inte på grund av stora skillnader i tillgänglighet, taxor och kapacitet bli ytterligare en klyfta mellan storstad och glesbygd.¹⁰

Om IT för regional utveckling anges bl.a. följande:

Människor i glesbefolkade delar av landet kan med hjälp av IT ta del av service, kultur och handel för att aktivt söka och få information i kontakter med myndigheter och företag. Staten har ett ansvar för att en fungerande IT-infrastruktur finns tillgänglig i hela landet.¹¹

Sveriges nationella strategi för regional konkurrenskraft och sysselsättning

I enlighet med den europeiska unionens sammanhållningspolitik (se ovan) har en svensk strategi för regional konkurrenskraft och sysselsättning 2007–2013 antagits. Den i början av 2006 sittande regeringen identifierade ”tillgänglighet” som en av fyra nationella prioriteringar för regional konkurrenskraft och sysselsättning. Dessa prioriteringar ska vara vägledande för regionalt utvecklingsarbete i Sverige och ligga till grund för myndigheternas medverkan i arbetet med regionala utvecklingsstrategier, regionala tillväxtprogram och strukturfondsprogram.

Enligt strategin bör man för att uppnå regional konkurrenskraft och sysselsättning eftersträva ökad tillgänglighet såväl inom landets gränser som till och från utlandet. Regeringen har här lyft fram ett utvecklat informationssamhälle som ett av två särskilt viktiga insatsområden. Enligt strategin ska informationssamhällets utveckling innebära att människor oberoende av bostadsort kan arbeta och ta del av offentliga och privata tjänster samt i övrigt delta i samhället. Enligt strategin är IT i dag en av de i särklass viktigaste faktorerna för att åstadkomma produktivitetens utveckling och tillväxt i offentlig och privat sektor. Eftersom IT därmed är ytterst viktig för Sveriges framtida konkurrenskraft ska den enligt strategin vara tillgänglig för alla. En väl fungerande IT-infrastruktur är enligt strategin en avgörande förutsättning för näringsliv och boende i gles- och landsbygd. Som riktlinjer på området anges därför att det regionala utvecklingsarbetet bl.a. skall syfta till att

¹⁰ A. prop. s. 70.

¹¹ A. prop. s. 28.

stimulera och underlätta IT-användningen i små och medelstora företag och att fullfölja bredbandsutbyggnad i gles- och landsbygd.

Regeringsförklaring 2006

I statsministerns regeringsförklaring i samband med bildandet av den nya regeringen 2006, nämndes följande i fråga om kommunikationer:

Genom att stärka den lokala och regionala konkurrenskraften, och skapa bättre förutsättningar för investeringar och innovationer, kan tillväxtpotentialen i hela landet stärkas. Tillgång till samhällsservice och väl fungerande kommunikationer över hela landet är viktigt. Regeringen kommer att utarbeta en nationell strategi för att stärka utvecklingskraften på landsbygden.

Budgetproposition 2008

I regeringens budgetproposition för 2008 har ett delvis nytt mål för politikområde IT, elektronisk kommunikation och post (utgiftsområde 22) formulerats:¹²

Målet för politikområde IT, elektronisk kommunikation och post är säkra och lättillgängliga kommunikationer som i första hand tillhandahålls genom marknaden, samt ett stort utbud av tjänster som underlättar vardagen för hushåll och företag i hela landet.

Den tidigare formuleringen löd:

Målet för politikområde IT, elektronisk kommunikation och post är att alla ska ha tillgång till en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar infrastruktur och därtill hörande samhällstjänster.

Målet för regeringens *näringspolitik* (utgiftsområde 24) är enligt budgetpropositionen att stärka den svenska konkurrenskraften och skapa förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag, för att därigenom bryta utanförskapet. Målet för den *regionala tillväxtpolitiken* (utgiftsområde 19) är utvecklingskraft i alla delar av landet med stärkt lokal och regional konkurrenskraft.

¹² Prop. 2007/08:1.

Regleringsbrev och instruktion till regleringsmyndigheten

Enligt den *instruktion* som gäller för PTS 2008 har myndigheten bl.a. till uppgift att främja tillgången till säkra och effektiva elektroniska kommunikationer enligt de mål som anges i LEK och att främja en hållbar konkurrens. Post- och telestyrelsen ska även främja att marknaden för elektronisk kommunikation fungerar effektivt ur ett konsument- och konkurrensperspektiv och ur den regionala tillväxtpolitikens perspektiv.

Enligt *PTS regleringsbrev för 2008 ska* enskilda och myndigheter få tillgång till säkra och effektiva elektroniska kommunikationer. De elektroniska kommunikationerna ska ge största möjliga utbyte när det gäller urvalet av överföringstjänster samt deras pris och kvalitet. Sverige ska i ett internationellt perspektiv ligga i framkant i dessa avseenden. De elektroniska kommunikationerna ska vara hållbara, användbara och tillgodose framtidens behov (verksamhetsområde elektronisk kommunikation).

Mål 1 i regleringsbrevet – *Konkurrens till nytta för konsumenter och företag* är ökad konkurrens till nytta för konsumenter och företag i hela landet, med goda möjligheter att jämföra priser, varor och tjänster, med låga etableringshinder och genom att dominerande företag förhindras att missbruka sin ställning. Samhällsomsfattande tjänster ska alltid finnas tillgängliga på likvärdiga villkor för alla och till överkomliga priser i hela landet.¹³ Särskilt viktiga tjänster inom området elektronisk kommunikation för personer med funktionshinder ska finnas att tillgå (verksamhetsgren elektronisk kommunikation).

Utredningen Bredband 2013 har i betänkandet Bredband till hela landet föreslagit att frågan om tillgång till en effektiv och säker fysisk infrastruktur med hög överföringskapacitet i alla delar av landet bör vara en ordinarie uppgift för bl.a. PTS.¹⁴

¹³ Ang. samhällsomsfattande tjänster se 4.1.3.

¹⁴ SOU 2008:40 s. 76.

Sammanfattande slutsatser om gällande politiska tillgänglighetsmål för elektroniska kommunikationer

- Sverige ska ligga i framkanten av utvecklingen;
- en samhällsekonomiskt effektiv och säker IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet ska finnas tillgänglig i alla delar av landet;
- de elektroniska kommunikationerna ska vara hållbara, användbara och framtidssäkra;
- IT infrastrukturutbyggnad ska i första hand ske i marknadens regi;
- staten har dock ett övergripande ansvar att se till att sådan infrastruktur finns tillgänglig i hela landet; och
- ny teknik ska användas för att överbrygga avstånden i landet, och får inte på grund av stora skillnader i tillgänglighet, taxor och kapacitet i stället bli till ytterligare en klyfta.

4.1.2 Nuvarande situation

PTS arbete med tillgänglighetsfrågor

I den *bredbandsstrategi* PTS publicerade den 15 februari 2007 definieras mål när det gäller tillgänglighet till bredband.¹⁵ Myndigheten belyser även vilka hinder som kunnat noteras beträffande förutsättningarna för en fortsatt bredbandsutbyggnad, och lämnar förslag på åtgärder för att mål på området ska kunna uppnås. Enligt rapporten bör en svensk strategi som är i enlighet med den svenska och europeiska IT-politiken och som har till syfte att öka tillgängligheten till en infrastruktur som medger bredbandsöverföring utarbetas. Strategin ska ha det kortsiktiga målet bredband till alla hushåll (permanentbostäder), företag och offentlig verksamhet senast 2010. Med bredband avses i rapporten anslutningar som på accessnivå *åtminstone kan uppgraderas till överföringshastigheter om minst 2 Mbit/s nedströms*.

Med rapporten *Regional konkurrenskraft genom ett utvecklat informationsambälle* av den 28 juni 2007 redovisade PTS för regeringen vilka särskilda åtgärder som genomförs för att uppnå

¹⁵ PTS-ER 2007:7.

tillgänglighet genom ett utvecklat informationssamhälle enligt den nationella strategin för regional konkurrenskraft och sysselsättning.¹⁶ I rapporten konstaterar myndigheten att konkurrens är det främsta medlet för att ge så många som möjligt tillgång till bredbandstjänster. Det finns dock enligt slutsatserna viktiga allmänna intressen som inte enbart kan tillgodoses på marknads villkor.

Myndigheten har ett ansvar att säkerställa att viktiga tjänster inom området elektronisk kommunikation finns tillgängliga för personer med funktionshinder. I rapporten *Tillgänglig kommunikation för funktionshindrade* presenterar PTS en strategi för att uppnå de handikappolitiska målen inom dess sektorsområde senast under 2010.¹⁷ Huvudinriktningen är att bredda fokus från att fylla glapp i kommunikationsutbudet till att försöka påverka marknadens aktörer att erbjuda allmänna kommunikationstjänster som också tillgodoser funktionshindrades behov. Strävan är att minska behovet av särskilda lösningar för personer med funktionshinder.

PTS har givit ut allmänna råd om *tillgänglighet m.m. vid extraordinära händelser* som beskriver hur operatörer bör arbeta med bl.a. riskanalys och planering för avbrott och störningar.¹⁸ Myndigheten ansvarar vidare för Nationella Telesamverkansgruppen, NTSG, som är ett frivilligt samarbetsforum med syfte att stödja återställandet av den nationella infrastrukturen för elektroniska kommunikationer vid extraordinära händelser.

Slutligen anges i PTS resultatmål för 2008 avseende tillgänglighet i vid mening bl.a. följande. Alla i Sverige ska ha tillgång till fast telefoni. Bredband ska vara en USO-tjänst 2010.¹⁹ Förmågan hos infrastrukturen för elektronisk kommunikation att motstå störningar ska vidmakthållas och ökas. Nödsamtal ska fungera.

Nuvarande tillgång till mobil och annan trådlös kommunikation

Vad är det som täcks?

Det finns två huvudsakliga sätt att mäta täckning, dvs. geografisk tillgänglighet till mobilnät och andra trådlösa nät: yttäckning respektive befolkningstäckning. Det senare måttet kan delas upp i

¹⁶ PTS-ER 2007:22.

¹⁷ PTS-ER-2005:41.

¹⁸ PTSFS 2007:2.

¹⁹ Ang. USO se 4.1.3.

bostäder och fasta arbetsställen. Med måttet yttäckning avses här den andel av Sveriges eller något annat områdes yta som är täckt av ett nät. Täckning, och särskilt yttäckning är dock ett relativt begrepp. Både måtten yttäckning och befolkningstäckning inrymmer också en komplexitet. I t.ex. täckningsvillkoren för UMTS-tillstånden definieras täckningskraven utifrån 95 procents ytsannolikhet, dvs. att det är 95 procents sannolikhet att en slumpmässigt vald punkt inom ytan är täckt av en given signalnivå. Denna restriktion har sitt ursprung i att det praktiken alltid uppstår radioskugga, beroende på bl.a. topografi och höga byggnader, i nät för trådlös kommunikation. Det är vedertaget att man tillämpar en ytsannolikhet på 90–95 procent. Detta innebär att man betraktar ett område som täckt även om radioskugga tillåts på en del av den totala ytan.

Även befolkningstäckning går att definiera på olika sätt eftersom det är möjligt att inkludera täckning som är större än bara bostaden, t.ex. på arbetet eller på väg till arbetet. Ju fler ställen som inkluderas, desto större blir givetvis täckningen. Statistik från Statistiska Centralbyrån (SCB) visar att 7 632 000 personer bodde i tätort 2005, vilket motsvarar 84 procent av hela befolkningen.²⁰ Tätorterna upptar 1,3 procent av Sveriges landareal. En tätort definieras i detta sammanhang som sammanhängande bebyggelse med högst 200 meter mellan husen och minst 200 invånare. Ca 16 procent eller 1 415 800 bodde 2005 utanför tätort vilket motsvarar 3,5 invånare per km². I tätorterna bodde 1 444 invånare per km². Det kan också noteras att det rutnät från SCB på 250 x 250m som täcker hela Sveriges bostäder och fasta arbetsställen (och som består av 427 017 unika rutor) samtidigt endast täcker ungefär 6,5 procent av Sveriges totala landareal.²¹

Av detta följer att en hög befolkningstäckning inte innebär hög yttäckning, dvs. det är inte möjligt att kommunicera mobilt i alla delar av landet bara för att en stor andel av Sveriges invånare har möjlighet att använda sin mobiltelefon hemifrån.

²⁰ SCB; Statistiska meddelanden, MI 38 SM 0601.

²¹ SCB:s geografiska rutnät över Sveriges nattbefolkning och arbetsställen.

Täckning med vad?

Nedan beskrivs täckning av datakommunikation med mobila terminaler. Generellt är täckningen i ett givet mobilnät något bättre för taltjänsten än för dataöverföringstjänsten.²² I alla radionät har signalstyrkan betydelse för den upplevda datahastigheten och såväl sändning som mottagning är bättre ju närmare basstationen man befinner sig i en cell. I början av 2008 erbjöds ungefär följande maximal kapacitet till en slutanvändare (i nedlänken) i mobila kommunikationsnät.²³

CDMA450	3,1 Mbit/s
GSM EDGE	0,2 Mbit/s ²⁴
UMTS/HSPA	0,4–7,2 Mbit/s ²⁵

Nedan anges den maximala prestanda som i början av 2008 erbjöds för olika fasta (i betydelsen platsbundna) anslutningar:²⁶

xDSL	0,25–24 Mbit/s
Kabel-TV	0,25–24 Mbit/s
LAN	2–100 Mbit/s
Fast trådlös anslutning ²⁷	0,5–10 Mbit/s

Skillnaden i verklig kapacitet till fördel för fasta anslutningar förstärks av att användare i trådlösa nät delar på kapaciteten i en cell (till en basstation), som därmed är beroende av antalet simultana användare i cellen. I accessnät för xDSL, LAN och kabel-TV-nät av typen stjärnnät har dock varje användare en unik, odelad anslutning (i kabel-TV-nät av kaskadnätstyp delar dock flera användare på accessnätet). Vidare är generellt kapaciteten från användaren högre i trådbundna nät och är i vissa fall symmetrisk med en relativt hög kapacitet till och från användaren. Användning av trådlös kommunikation skiljer sig slutligen från trådbunden kommunikation

²² Se vidare bilaga 3.

²³ I CDMA 2000-nätet är maxkapaciteten 1,8 Mbit/s från användaren (i upplänken). För HSPA är motsvarande maxkapacitet 3,2 Mbit/s i upplänken.

²⁴ Det kan noteras att en utveckling pågår även av EDGE-tekniken genom EDGE Evolution med en teoretisk bandbredd på 1,4 Mbit/s.

²⁵ HSPA med 14,4 Mbit/s kommer att finnas tillgängligt i en nära framtid.

²⁶ SOU 2008:40 s. 375 ff.

²⁷ T.ex. WiMAX.

genom att dess kapacitet begränsas av väder och topografiska förhållanden.²⁸

PTS har på uppdrag av regeringen under hösten 2007 gjort en kartläggning av landets IT-infrastruktur. Denna redovisas i rapporten Bredbandskartläggning 2007.²⁹ Kartläggningen begränsar sig till att redovisa grundläggande förutsättningar för tillgång till IT-infrastruktur *med hög överföringskapacitet* inom de rutor på 250 x 250m *där folk enligt SCB bor och på fasta arbetsställen*. Därför definieras i rapporten en grundläggande förutsättning för tillgång till HSPA eller CDMA450 om fastigheter som befinner sig i rutor som till minst 95 procent täcks av HSPA eller CDMA450 kan få täckning via en fast monterad riktantenn. Det bör betonas att externa riktantenner förbättrar mottagningen och täckningen jämfört med exempelvis USB-modem som är det vanligaste sättet att få bredbandsaccess via HSPA och CDMA450.

Enligt myndighetens kartläggning är det ungefär 166 000 personer och 51 000 arbetsställen som saknar förutsättningar för trådbundet bredband. Om de som har förutsättningar för tillgång till ett trådlöst alternativ via HSPA exkluderas från denna siffra uppgår de eftersatta områdena till ca 124 000 personer och 39 000 arbetsställen. Till detta kan läggas ungefär 80 000 personer som har s.k. bärfrekvens via kopparaccessnätet och som i dagsläget inte har möjlighet att teckna ett xDSL-abonnemang. En majoritet av dessa har enligt PTS kartläggning förutsättningar för tillgång till CDMA450 under de förutsättningar som beskrivs ovan.

CDMA450-nätet byggs av företaget Nordisk Mobiltelefon och lanserades i Sverige under andra halvåret 2007.³⁰ Den låga frekvensen medför räckvidder för sändare mellan 12 och 65 km. I och med kommande mjukvaruuppdateringar kommer den maximala räckvidden troligen att öka till 250 km. CDMA450 torde enligt min bedömning fylla en viktig funktion vad gäller mobilitet, taltelefoni och genom att som allra minst tillhandahålla en grundläggande dataöverföringstjänst över stora delar av Sveriges territorium. Som framgår av bilden nedan är alla delar av Sverige täckta. Nätet täcker enligt Nordisk Mobiltelefoni egna uppgifter i maj 2008 drygt 90 procent av landets yta.³¹ När täckningskartan granskas på lokal nivå

²⁸ Till detta kan läggas att hastigheter för CDMA-450 och HSPA hör till dem som tillsammans med 24 Mbit/s uppvisar störst avvikelser mellan uppmätt och utlovad hastighet enligt Bredbandskollens statistik. (<http://www.bredbandskollen.se>).

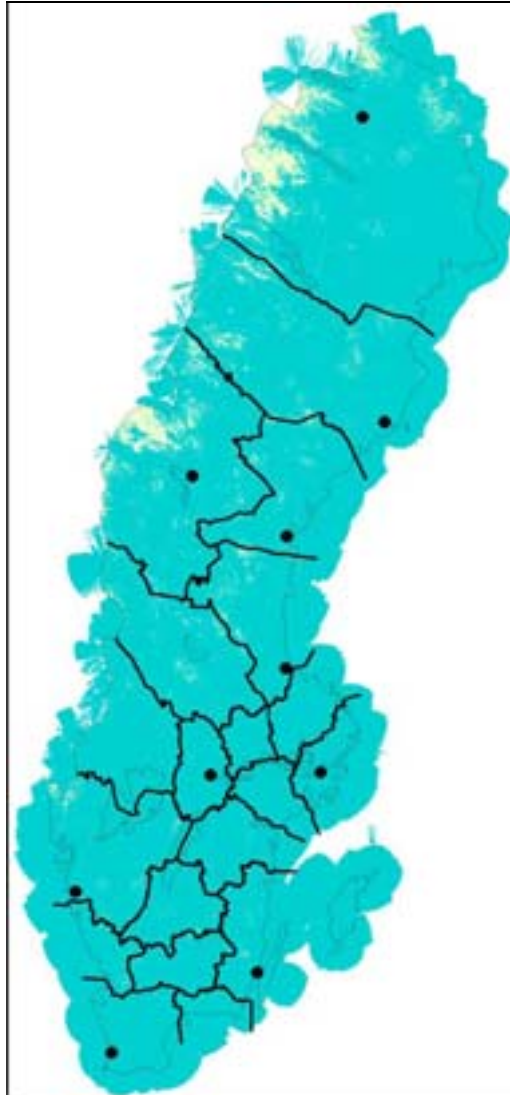
²⁹ Bredbandskartläggning 2007, PTS, PTS:ER 2008:5.

³⁰ Tjänsterna tillhandahålls under namnet ice.

³¹ Se bl.a. <http://www.ice.net/Täckning-1387.aspx>.

är det dock tydligt att det finns många mindre delar som saknar täckning.

Figur 4.1 Täckning i mars 2008 för CDMA450 med fast riktantenn (enligt operatörens planer i november 2007)



Källa: PTS, februari 2008.

Lanseringen av *HSPA* i slutet av 2006 fick under 2007 stor genomslagskraft. Som nämnts i avsnitt 2.4.2 har det totala antalet *HSPA*-anslutningar i världen ökat tiofalt från det första kvartalet 2007 till början av 2008 från drygt 3 miljoner till mer än 32 miljoner. Enligt PTS bredbandskartläggning förväntas under 2008 ca 7,3 miljoner eller ca 80 procent av Sveriges befolkning ha grundläggande förutsättningar för tillgång till *HSPA i sina bostäder*, liksom 660 000 eller 68 procent av landets *arbetsställen*.

GSM EDGE är en uppgradering av *GSM* som möjliggör högre datahastigheter i samma nät som *GSM*. Ibland räcker det med uppgraderingar av mjukvara, men ofta behövs även förändringar av komponenter i basstationer. *GSM* utan uppgradering till *GSM EDGE* har med *GPRS* en maximal datahastighet på ca 40 kbit/s. Med *GSM EDGE* uppnås en maximal datahastighet på 236,8 kbit/s och med framtida uppgraderingar datahastigheter upp till 2 Mbit/s. *GSM EDGE* stödjer därmed inte lika höga dataöverföringshastigheter som *CDMA450*.³² Enligt Telias egna uppgifter är ambitionen att bygga ut *EDGE* till 90 procents yttäckning under 2008.³³ Räckvidden för en basstation med *GSM EDGE* är mellan 8 och 29 km.

Iridium, som är det enda satellitsystem som i Sverige kan erbjuda både en taltelefoni- och en dataöverföringstjänst oberoende av tidpunkt på dygnet, täcker 100 procent av Sveriges yta. Systemet medger dock bara en dataöverföringskapacitet på 28,8 kbit/s. En betydande nackdel med den satellitkommunikation som nu finns tillgänglig är vidare att det normalt inte finns täckning inomhus eftersom en fri siktlinje krävs mellan terminalen och satelliten. Den totala användningskostnaden är dessutom för närvarande betydligt högre än övriga mobila system.³⁴

Hur bra är täckningen egentligen?

Om täckning mäts efter möjligheten att *använda en vanlig mobiltelefon inomhus* – utan att telefonen kopplas till en riktantenn som är monterad på huset – får man med 90 procents ytsannolikhet helt andra siffror än de som nämnts ovan.

³² För en närmare beskrivning se bilaga 3.

³³ Se bl.a.

http://www.telia.se/privat/produkter_tjanster/mobilt/tackningskartor/utbyggnad3g-gsm/

³⁴ En terminal kostar 5 700 kr, abonnemanget kostar 219 kr/månad och en samtalsavgift på 7,90 kr/min tillkommer. Se vidare bilaga 3.

- Den befintliga yttäckningen för GSM EDGE tillsammans med UMTS-2100 är 68,11 procent för taltjänsten och 64,66 procent för datatjänsten.
- Den befintliga yttäckningen för CDMA450 är 61,69 procent för taltjänsten och 48,32 procent för datatjänsten.³⁵

Ett mått som utgår från möjligheten att använda en vanlig mobiltelefon inomhus har bl.a. den fördelen att det mäter tillgängligheten i sådana byggnader – exempelvis sommarhus – som inte utgör bostäder eller arbetsställen. En 90-procentig ytsannolikhet inomhus ger dessutom en bättre ytsannolikhet utomhus och utgör därigenom ett mer tillförlitligt mått på god tillgänglighet där.

Utredningen har ställt frågor till regionförbund, lokalavdelningar och kommungrupper inom Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) om tillgänglighet till mobil taltelefoni och mobil datakommunikation under december 2007.³⁶ Medan det inte går att dra några statistiska slutsatser av svarsmaterialet, kan det visa på de geografiska begränsningar användare i dagsläget upplever med sin mobila kommunikation. I kombination med information från operatörernas täckningskartor kan nedanstående exempel från olika delar av landet också illustrera det problematiska i att avgöra vad som kan utläsas av sådana kartor. Kommentarerna rör inte tillgång till CDMA450, av vilket det enligt materialet fanns mindre erfarenhet i december 2007.

Gnosjö kommun, Jönköpings län:

Runt Åsenhöga kyrkby samt bergstrakterna norr därom t.ex. Granstorp har inget positivt hänt rörande mobiltelefon-täckningen de senaste åren. Det har talats om samgående, byggande av master mm. men täckningen är = 0. Detsamma i Marieholms Bruk med omnejd där det finns stora berg och höjder. Detsamma i bergstrakterna norr om Mo men där bor inga människor. För övrigt god täckning i trakten av Gnosjö och Nissafors.

PTS täckningskarta för EDGE – som baserar sig på data från operatörerna – indikerar att täckning finns i Åsenhöga, Granstorp och mellan dessa platser, men att täckning saknas till väster om området mellan dessa platser. Telias täckningskarta för GSM och

³⁵ Se bilaga 3.

³⁶ Svaret framgår av brev från LRF till Frekvensutredningen daterat 2008-02-11.

3G indikerar täckning i Åsenhöga men luckor norr om denna plats.³⁷

Katrineholms kommun, Södermanlands län:

Söder om Strångsjö och ner till Björkvik mot Stavsjö är det halvdan täckning eller ingen alls. Jag kör med två telefoner Telia och Telenor för att få någorlunda täckning.

Myndighetens täckningskarta för EDGE indikerar full täckning i området. Telias täckningskarta för GSM och 3G indikerar omfattande täckning och i stort sett fullständig täckning längs vägarna mellan orterna.

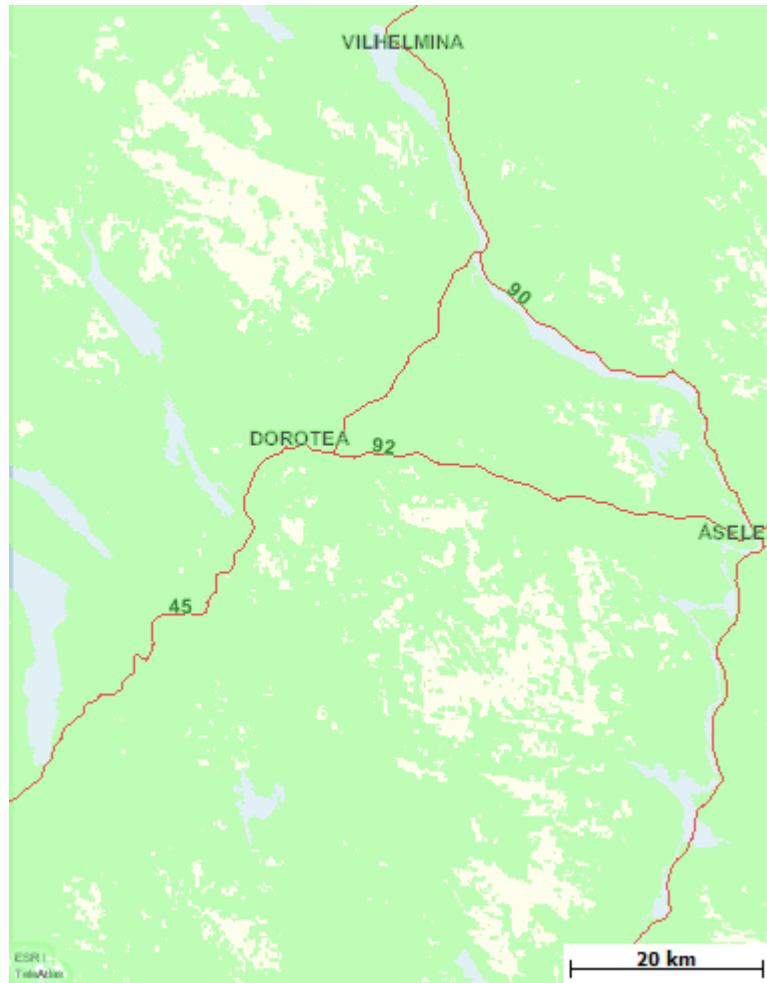
Åsele kommun, Västerbottens län:

Utefter de flesta stora vägarna är det bra täckning, men det finns några ställen med bristfällig täckning utefter Doroteavägen. I de mindre byarna t.ex. Klippen, Norrfors i Fredrikadelen är det stora problem med täckningen.

PTS täckningskarta för EDGE indikerar full täckning i och runt Norrfors. Telias täckningskarta för GSM och 3G indikerar full täckning på vägen mellan Åsele och Dorotea, medan de mindre byarna inte finns utsatta.

³⁷ http://www.telia.se/privat/produkter_tjanster/mobilt/tackningskartor/tackningskarta3g-gsm/

Figur 4.2 Telias täckningskarta för GSM/3G mellan Åsele och Dorotea. Grönt indikerar täckning



Sammantaget är det svårt att redovisa täckning i absoluta värden. Täckningskartor måste utgå från vissa beräkningsdata som visas som täckning i form av en minsta ytsannolikhet, t.ex. på 90 procent. Dessa är teoretiska i den meningen att användaren ofta kan uppleva en skillnad mellan vad täckningskartan tycks lova och den tjänst som finns tillgänglig vid en viss tid och plats. Den upplevda tjänsten påverkas som framgått ovan bl.a. av:

- avstånd från basstationen;
- topografi (skog, höjdskillnader);
- inomhus- eller utomhusanvändning;
- den antenn som används;
- rörelse;
- väder; och
- antalet samtidiga användare i cellen.

Nuvarande tillgänglighet i krissituationer och möjlighet att kunna nå samhällets nödtjänster

Den som tillhandahåller en allmänt tillgänglig telefonitjänst ska enligt 5 kap. 7 § LEK medverka till att nödsamtal utan avbrott kan förmedlas avgiftsfritt för användaren och i den mån det är tekniskt genomförbart tillhandahålla den som mottar nödsamtal lokaliseringsuppgifter.

112 via SMS

Försökstjänsten *larma 112 via SMS* är ett tvåårigt projekt där döva, tal- och hörselskadade ska kunna kontakta SOS Alarm via SMS.

Tjänsten är endast öppen för hörsel- och talskadade. Projektet finansieras av PTS och drivs av SOS Alarm. Bakgrunden är att tal- och hörselskadade har svårt att komma i kontakt med nödnumret när de befinner sig utanför bostaden. I bostaden har de i regel texttelefon, vilket SOS Alarm också har. Nu kan tryggheten ökas genom möjligheterna att också utanför bostaden snabbt påkalla hjälp. Vid en nödsituation kan den som nyttjar tjänsten sända ett SMS till nummer 112 med så mycket information om händelsen som möjligt. SOS-operatören ställer sedan via SMS kompletterande frågor för att få tillräcklig information för att kunna sända rätt hjälp till rätt plats.

Nödroaming

Nödroaming är möjligheten att med en GSM900/1800/UMTS-mobiltelefon nå samhällets larmtjänst genom att ringa 112 på vilket svenskt GSM/3G-nät som helst, oberoende av abonnemang. I de i dag mer ovanliga fall då endast UMTS-täckning finns tillgänglig krävs dock att terminalen klarar även denna teknik. Funktionen är i drift och fungerar även oberoende av SIM-kortets nationalitet eller helt utan SIM-kort.

Krisroaming

Vid olika former av störningar i näten för elektronisk kommunikation kan tillgängligheten och funktionen variera på så sätt att vissa operatörers mobilnät är tillgängliga samtidigt som andras nät inte är det. Med *krisroaming* menas att en abonnent i en sådan situation automatiskt kan använda andra operatörers mobilnät då abonnentens eget operatörsnät av någon anledning, t.ex. på grund av nedfallna träd eller som en följd av elavbrott, inte fungerar.

För att krisroaming skall vara möjlig måste operatörerna i förväg komma överens om under vilka förhållanden krisroaming skall ske och vilka abonnemang och nummerserier som skall ingå samt ett antal andra tekniska detaljer. PTS ingick i december 2007 tillsammans med operatörerna en frivillig överenskommelse som närmare reglerar detta. PTS har finansierat införandet av funktionen och införskaffandet av 4 000 SIM-kort inklusive abonnemang. Dessa är endast avsedda att användas i krissituationer som innebär eller kan innebära risk för allvarliga störningar i näten för elektronisk kommunikation eller kommunikationstjänster.

Korten är avsedda för användning av samhällsviktiga funktioner. I första hand ska utlämnande ske på begäran från en länsstyrelse. Genom SIM-korten kan behövande grupper i samhället ges bättre möjligheter att få tillgång till fungerande telefoni vid svåra störningar i telenäten. Korten kan också användas av dem som deltar i återställningsarbetet. Användningen av korten ska dock vara restriktiv både med avseende på utnyttjande och vilka som får denna möjlighet. Avsikten är inte att denna typ av roaming skall ersätta de möjligheter som finns att upphandla driftsäkra kommunikationer.

Prioritetsfunktioner för samhällsviktiga användningar

Allmänna kommunikationsnät utgör tillsammans med Rakelsystemet grunden för att tillgodose samhällsviktiga användares kommunikationsbehov. I PTS rapport *Samhällsviktiga användares behov av prioritetsfunktioner i elektroniska kommunikationer* redovisas förutsättningar för och konsekvenser av att införa prioritetsfunktioner i allmänna kommunikationsnät.³⁸ Prioritetsfunktioner ger utvalda användare möjlighet att utnyttja befintliga kommunikationsresurser även i de situationer då den totala kapaciteten i näten har reducerats på grund av skador, överbelastningar eller andra orsaker. En majoritet av ett 80-tal instanser som på olika sätt bedriver samhällsviktig verksamhet har behov av prioritetsfunktioner i allmänna kommunikationsnät, och i flera fall anges att när behovet verkligen uppstår kommer prioritetsfunktionernas användning att vara av verksamhetskritisk betydelse och också kunna rädda liv.

PTS förordar i rapporten om samhällsviktiga användares behov av prioritetsfunktioner att sådana funktioner införs i mobila kommunikationsnät till en uppskattad investeringskostnad av ca 12 miljoner kronor med en årlig förvaltningskostnad kring ca 11 miljoner kronor. Myndigheten föreslår att staten ska finansiera merkostnader för införande, förvaltning och vidareutveckling av prioritetsfunktioner.

Slutanvändares tillgång till mobil och annan trådlös kommunikation ur ett internationellt perspektiv

Även om det är svårt att göra exakta jämförelser med andra länder med hänsyn till olikartade geografiska och befolkningsmässiga förutsättningar, är min bedömning att Sverige i dagsläget ligger i framkant när det gäller tillgänglighet på detta område. I förhållande till folkmängden har Sverige ett stort antal konkurrerande mobiloperatörer med helt eller delvis egen infrastruktur. Befolknings-täckningen av UMTS är exceptionellt hög jämfört med liknande länder och över huvud taget. För en närmare jämförelse mellan UMTS-täckningen i Sverige och andra länder, se bilaga 4. Prisnivån för mobila tjänster är i ett internationellt perspektiv också generellt låg över hela landet.³⁹

³⁸ PTS-ER 2008:7.

³⁹ Se bl.a. OECD mobile price baskets och OECD, Communications Outlook 2007, OECD, Paris.

4.1.3 Överväganden och förslag

Uppdraget

För närvarande finns inget uttalat politiskt mål avseende tillgängligheten i olika delar av landet när det gäller mobil eller annan trådlös kommunikation specifikt. Däremot finns den allmänna politiska bedömningen att hushåll och företag i alla delar av Sverige inom de närmaste åren bör få tillgång till IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet (prop. 1999/2000:86, bet. 1999/2000:TU9, rskr. 1999/2000:256). I en senare proposition fullföljdes den IT-politiska inriktningen genom målet att en effektiv och säker fysisk IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet ska finnas tillgänglig i alla delar av landet, bl.a. för att ge människor tillgång till interaktiva offentliga e-tjänster (prop. 2004/05:175, bet. 2005/06:TU4, rskr. 2005/06:142).

Dessutom finns det uttalanden om tillgänglighet i förarbeten. Den 8 december 1999 beslutade riksdagen (prop. 1999/2000:1, utg.omr. 22, bet. 1999/2000:TU1, rskr. 1999/2000:85) om vissa ändringar i dåvarande telelagen (1993:597). Genom ändringarna möjliggjorde riksdagen att tillstånd enligt telelagen skulle kunna förenas med krav på god tillgänglighet, vilket inkluderar bl.a. täckning. Telelagen innehöll inte då några uttryckliga bestämmelser om detta. Regeringen uttalade samtidigt att god tillgänglighet och regional balans var en väsentlig del av de då gällande telepolitiska målen. Det finns mot denna bakgrund ett behov av att utforma ett politiskt mål för tillgänglighet till mobila och andra trådlösa elektroniska kommunikationstjänster, exempelvis trådlöst bredband, som riktar sig till slutanvändare i olika delar av landet. Tillgängligheten beror huvudsakligen på vilken fysisk täckningsgrad näten har, men kan också självfallet påverkas av kostnaden för konsumenten.

Enligt uppdraget ska ett förslag till politiskt mål för tillgängligheten i landet till mobila och andra trådlösa elektroniska kommunikationstjänster som riktar sig till slutanvändare utarbetas. Målet ska utformas utifrån de geografiska och befolkningsmässiga förutsättningar som råder. Målet ska kunna tjäna som vägledning för tillämpande myndigheter. En aspekt som utredaren ska ha med är möjligheten att kunna nå samhällets nödtjänster. Utredaren ska utforma målet så att det i största möjliga utsträckning kan följas upp och utvärderas.

Jag har tolkat mitt uppdrag så att rundradiosändningar (dvs. marksända radio- och TV-program) inte avses omfattas av ett förslag om politiskt mål. Medan rundradiosändningar kan sägas vara kommunikation i vid mening, rör det sig om enkelriktade signaler från en till många, till skillnad från kommunikation som sker dubbelriktat.

Inte heller har jag övervägt politiska mål för särskilda nät för vissa samhällsviktiga funktioner. Jag konstaterar att det finns ett politiskt beslut att bygga ut Rakel med en specifik tidplan och särskilda mål för verksamheten. Försvaret har för sin del högst särskilda behov av trådlösa kommunikationstjänster. Mål för tillgänglighet till sådana tjänster måste slås fast med utgångspunkt i en helhetsbedömning av de uppgifter försvaret har eller förväntas få. En sådan bedömning torde inte heller ligga inom ramen för utredningens uppdrag.

Allmänt

Tillgängligheten till trådlös kommunikation och särskilt mobil kommunikation får sammantaget sägas vara god utifrån rådande geografiska och befolkningsmässiga förutsättningar. En snabb utveckling sker dock vilket lär komma att förändra förväntningarna på hur mobil och annan trådlös kommunikation ska kunna användas. I betänkandet Bredband till hela landet konstateras dessutom att det politiska målet om en effektiv och säker fysisk IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet i alla delar av landet inte uppnåtts.⁴⁰

Enligt de politiska målen inom sektorn för elektronisk kommunikation i stort ska tillgängligheten i första hand tillgodoses genom marknaden. Generellt bör det bli lättare att nå tillgänglighetsmål för trådlös kommunikation i ett scenario med låg produktionskostnad för kapacitet och en hög tillväxt av nya tillämpningar. Detta scenario bör dock inte ses som ett mål i sig utan ett medel för att uppnå ökad tillgänglighet till mobila och andra trådlösa tjänster. Det är min uppfattning att de övriga förslag som läggs inom ramen för denna utredning i hög grad kommer att medverka till att ett sådant scenario uppstår.⁴¹

⁴⁰ SOU 2008:40 s. 53.

⁴¹ Om scenarier m.m. se avsnitt 2.4 och bilaga 5.

De som inte kan delta i dagens informationssamhälle riskerar att hamna i utanförskap, oavsett om detta beror på ekonomiska, sociala eller geografiska förutsättningar. Tillgång till taltelefoni och Internet har blivit en självklar del av vardagen för både privatpersoner, företag och i offentlig verksamhet. Internet används för att söka och dela med sig av information, kommunicera, utföra ärenden med exempelvis banker och myndigheter, sälja samt beställa varor och tjänster, göra bokningar, och för underhållning av olika slag. Det förutsätts i allt fler sammanhang att både privatpersoner och företag har tillgång till Internet och en anslutning med tillräcklig kapacitet för att kunna ta del av dagens samhälle.

Som behandlats ovan är målet för den regionala tillväxtpolitiken utvecklingskraft i alla delar av landet med stärkt lokal och regional konkurrenskraft. En god tillgång till kommersiell och offentlig service för medborgare och näringsliv i alla delar av landet är en av flera grundläggande faktorer för ett konkurrenskraftigt näringsliv och för att regioner ska utvecklas. Inom området för elektronisk kommunikation bör sådan service i första hand tillhandahållas genom IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet. I betänkandet Bredband till hela landet beskrivs också närmare varför sådan infrastruktur i dag är en förutsättning för att flera av regeringens mål ska kunna uppfyllas.

Det huvudsakliga medlet för att uppfylla politiska mål för tillgänglighet till mobil och annan trådlös kommunikation bör fortsatt vara konkurrens. Staten har dock ett övergripande ansvar att se till att elektroniska kommunikationer finns tillgängliga i hela landet. Det finns skäl att skilja mellan mobil och annan trådlös kommunikation eftersom funktionaliteten skiljer sig på ett avgörande sätt. Mobil kommunikation innebär enligt mitt synsätt både att man har en anslutning som är oberoende av plats – dvs. att det inte finns *en* given fast anslutningspunkt – och att man i stor utsträckning kan kommunicera under förflyttning, både inom en radiocell och ”sömlöst” mellan radioceller, utan att kommunikationen bryts. Utgångspunkten bör dock i första hand vara *användningen* av trådlös kommunikation och användarens *upplevelse* av kommunikationstjänsten. En terminal avsedd för mobilnät kan med hjälp av bl.a. en fast riktantenn få generellt bättre sändnings- och mottagningssegenskaper än en terminal som verkligen används mobilt, t.ex. en handhållen terminal. Ur användarens perspektiv är det i sådana fall fråga om en fast anslutning, och terminalen kan till och med vara utformad som en bordstelefon. Ett exempel på trådlös kom-

munikation som använder mobilnät men kan betraktas som en fast anslutning är TeliaSoneras tjänst Fastmobil, som tillhandahålls som ett alternativ till traditionell kretskopplad fast telefoni där det geografiskt av olika anledningar inte längre finns möjlighet för en slutkund att erhålla sådan.⁴²

Mobil kommunikation

Allmänt

Mobil kommunikation innebär som framgår ovan enligt mitt synsätt både att man har en anslutning som är platsberoende och att man i stor utsträckning kan kommunicera under förflyttning utan att kommunikationen bryts. Mobil kommunikation – mobiltelefoni och i ökande utsträckning mobilt bredband – genererar ett mycket stort kommersiellt och samhällsekonomiskt värde och har kommit att få kritisk betydelse för vardags- och yrkeslivet för nästan alla i Sverige. Mobil kommunikation har därmed i realiteten kommit att få en särställning när det gäller trådlös kommunikation. Det är således ingen slump att jag har lagt ett fokus på denna sorts kommunikation.

Tillgång till telefoni och Internet är en viktig förutsättning för att vardagen ska fungera för hushåll, företag och myndigheter. Detta gäller i ökande utsträckning oberoende av tid, plats och förflyttning. Som en följd av bl.a. förändrade arbetsmönster och livsstilar efterfrågar man i allt högre grad kommunikationstjänster oberoende av var man befinner sig för stunden. I avsnitt 2.4.2 har trender i efterfrågan på mobilt bredband och annan mobil kommunikation beskrivits. Utanför arbetsplatsen eller hemmet finns ofta inga riktiga substitut till mobil kommunikation. Det följer av gällande politiska mål att samhällsomfattande tjänster alltid bör finnas tillgängliga på likvärdiga villkor för alla och till överkomliga priser i hela landet. Användningen av telefoni och datakommunikation begränsar sig dock i allt mindre utsträckning till bostäder och fasta

⁴² Se bl.a. PTS underrättelse 2008-03-19 (dnr 08-562): "PTS noterar dock i detta sammanhang att tjänsten Fastmobil till sin karaktär är stationär och att slutanvändaren därmed, i jämförelse med mobiltelefoni, inte har någon möjlighet att förflytta sig geografiskt för att därmed uppnå bättre täckning eller på andra sätt påverka tjänstens funktion. Myndigheten bedömer bl.a. mot bakgrund av hur TeliaSonera marknadsför tjänsten, hur den tekniskt sett tillhandahålls hos abonnenterna och hur abonnenterna uppfattar den köpta tjänsten, att tjänsten ur en regulatorisk synpunkt inte kan anses utgöra annat än en telefonitjänst till fast nätanslutningspunkt."

arbetsställen. I en framtidsinriktad politik för elektronisk kommunikation bör därför ”hela landet” innebära hela Sveriges territorium snarare än bara dess bostäder och fasta arbetsställen. Detta utvecklas närmare nedan.

Behovet av yttäckning

När det gäller tillgång till taltelefoni och tillräckliga datakommunikationsmöjligheter ställer inte minst den ökande turismen utbyggnaden av mobilnät inför särskilda utmaningar. Mycket av turismen i Sverige bedrivs i rörelse och på platser i utkanten av eller bortanför sådana områden som täcks av trådlösa nät på kommersiella grunder. Turister efterfrågar mobila tjänster i form av taltelefoni och i ökande utsträckning datakommunikation. Detta sker samtidigt i dagsläget huvudsakligen under vissa delar av året, vilket kan ställa särskilda krav på nätplanering och dimensionering. Detta gäller inte minst fjällvärlden, som utgör en särskild utmaning även av andra skäl. Där finns rennäringsringar med sina särskilda behov av kommunikation, varav i ökande utsträckning datakommunikation. Det finns en särskild säkerhetsaspekt i att kunna bli nådd i särskilt utsatt terräng långt från befolkade områden. Vidare påverkar fjällvärldens särskilda topografi förutsättningarna för radiokommunikation. Det är också i denna del av landet som de största ”vita fläckarna” på täckningskartorna finns, dvs. områden där det inte finns någon tillgång till mobila kommunikationer annat än genom satellittelefon.

En väl fungerande informationsförsörjning är en av de viktigaste förutsättningarna för att kunna förbättra tillgänglighet, kvalitet och säkerhet inom vård och omsorg. Det är också ett av skälen till att regeringen i mars 2006 i samverkan med kommunerna beslutade om Sveriges första nationella IT-strategi för vård och omsorg.⁴³ Genom ökade satsningar på förbättrade IT-stöd kan vård- och omsorgsverksamheten förbättras för medborgare, vårdpersonal och beslutsfattare. Enligt strategin ska medborgare ha en enkel och säker tillgång till vården och alla ska vara säkra på att kunna få kontakt med vården oavsett var och när behovet uppstår. Av strategin framgår också att enklare vårdtjänster i växande utsträckning ska kunna utföras med hjälp av IT som ett komplement till traditionella besök i vården. Även enklare vårdtjänster kan vara så kapacitetskrävande att en bredbandsinfrastruktur blir nödvändig, t.ex.

⁴³ Skr. 2005/06:139.

genom behovet av rörliga bilder med höga krav på färgåtergivning. Viktiga telemedicintjänster kan dock utföras med hjälp av smalbandigare, mobil kommunikation. Ett exempel är ambulanspersonal som använder GSM/EDGE för att sända EKG-data till sjukhuset, så att läkare i rätt tid kan avgöra vilken behandling som krävs. Denna typ av tjänster sparar liv och är kritiska inte minst i glesbygdsområden, där det kan vara långt till närmsta vårdinrättning men där samtidigt mobila kommunikationsnät generellt sett har mindre bra täckning.

Under hösten 2008 väntas europeiska kommissionen publicera ett meddelande om samhällsomfattande tjänster ("USO"⁴⁴) som inleder en översyn av begreppet.⁴⁵ Detta kan komma att ligga till grund för ändringar i direktivet om samhällsomfattande tjänster. Av artikel 4 i detta direktiv följer att medlemsstaterna ska säkerställa att samtliga rimliga krav på anslutning till det allmänna telefonnätet i en fast anslutningspunkt som möjliggör funktionellt tillträde till Internet uppfylls av minst ett företag. Meddelandet förväntas särskilt beröra innebörden och definitionen av en anslutning och av funktionellt tillträde till Internet. Diskussionen har dock hittills begränsat sig huvudsakligen till tillträde vid en fast plats.⁴⁶

Sverige ska enligt de politiska målen ligga i framkant när det gäller tillgång till elektroniska kommunikationer. Ett bredare perspektiv bör anläggas på tillgänglighetsfrågan utan att detta för den skull behöver ske inom den nuvarande gemenskapsrättsliga ramen för samhällsomfattande tjänster, som ur mitt perspektiv är ett tänkbart medel av flera för att uppnå politiska mål. Ett specifikt svenskt mål bör därför vara att användares behov av kommunikation tillgodoses över hela Sveriges yta. Utgångspunkten bör vara användarens upplevelse av tillgång till taltelefoni och en grundläggande datakommunikationstjänst som bibehålls oberoende av tidpunkt, plats och förflyttning inom Sverige.

Fullständig yttäckning av marktäckande system är inte möjlig. Det är givet att användare – eftersom det i alla nät uppstår radio-

⁴⁴ *Universal Service Obligation*.

⁴⁵ Se bestämmelser i Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/22/EG av den 7 mars 2002 om samhällsomfattande tjänster och användares rättigheter avseende elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (direktiv om samhällsomfattande tjänster) (EGT nr L 108, 24/04/2002 s. 0051–0077). Dessa har genomförts i Sverige genom 5 kap. LEK. Se även ordlistan.

⁴⁶ Det kan även noteras att det skulle krävas att en operatör utses i enlighet med LEK 5:1, alternativt att lagen ändras så att en fondlösning medges, för att praktiskt tillämpa USO-regelverket i Sverige.

skugga på grund av bl.a. topografi – ibland kommer behöva förflytta sig kortare sträckor för att kunna kommunicera. För satellitkommunikation krävs fri sikt mellan terminalen och satelliten. Radiosignaler från marktäckande system kan inte heller alltid nå alla utrymmen, exempelvis källare. Det handlar dock inte minst om att söka etablera en tillit till mobila kommunikationer som åtminstone på sikt närmar sig förväntningarna på fasta anslutningar. I detta sammanhang kan det ifrågasättas om 90 procents ytsannolikhet kan räknas som fullgod ”täckning” ur ett användarperspektiv. Även om ytsannolikhet inte är något driftssäkerhetsmått ligger det nära till hands att göra en jämförelse med fast telefoni, där en genomsnittlig felfrekvens på 10 procent av samtalen skulle vara helt oacceptabel för de flesta.

Det är svårt att se skäl varför användare skulle ha mindre behov av driftssäkerhet vid mobilt än vid stationärt bruk. Kravbilderna i fråga om tillgänglighet för mobil kommunikation bör närma sig den för fast kommunikation. Detta bör leda till höjda krav i fråga om vilka egenskaper som bör motsvara acceptabel täckning. Även om det ofta kan räcka med att förflytta sig en kortare sträcka för att ringa ett samtal eller sända data handlar det i lika hög utsträckning om att vara tillgänglig för inkommande samtal eller datakommunikation.

Det finns också områden i landet där människor i mycket liten utsträckning vistas. Där saknas det naturligtvis skäl att tillhandahålla täckning. Huruvida sådana områden har täckning eller inte påverkar inte nämnvärt användares upplevelse av tillgång till mobil kommunikation.

Sammanfattningsvis kommer taltelefoni i kombination med någon form av grundläggande dataöverföringskapacitet med 100 procents verklig yttäckning inte vara praktiskt möjlig i Sverige under överskådlig framtid – oavsett vilket politiskt mål som sätts upp. Tillgänglighetsmålet måste sättas utifrån vad som är möjligt och rimligt utifrån bl.a. de geografiska och befolkningsmässiga förutsättningar som råder. Utgångspunkten bör därför vara användarens upplevelse av att kunna röra sig obegränsat med en bibehållen tillgång till taltelefoni och en grundläggande datakommunikationstjänst oberoende av plats eller tidpunkt. Med detta resonemang blir det oväsentligt med ett tillgänglighetsmål i form av en viss procentuell täckning. Tillgänglighetsmålet blir dessutom helt beroende av *vad* täckningen innebär i form av tjänster. För detta redogörs nedan.

Taltjänsten ska ha en viss kvalitet; utmaningen är datakommunikation

Taltjänstens egenskaper bör motsvara vedertagna kvalitetskrav på röståtergivning i mobiltelefoninät.⁴⁷ Många relevanta produktstandardkrav och andra krav på teknisk prestanda är inte bindande i någon mening. Jag föreslår inte heller att så ska vara fallet. De närmare förväntningar som utifrån ett politiskt mål för tillgänglighet till mobil kommunikation ska finnas på taltjänstens kvalitet bör vid behov definieras av sektorsmyndigheten inom ramen för det uppdrag att mäta och utvärdera tillgänglighet till mobil och annan trådlös kommunikation som föreslås längre ned. Sådana krav kan fylla en funktion inte endast utifrån ett allmänt tillgänglighetsperspektiv utan också med avseende på möjligheten att ringa nödsamtal med god funktionalitet.

Generellt är täckningen i ett givet mobilnät något bättre för taltjänsten än för datakommunikationstjänsten. Den svaga länken är alltså tillgängligheten till en datakommunikationstjänst. Annorlunda uttryckt, finns det tillgång till en grundläggande datakommunikationstjänst finns det normalt också möjlighet att ringa.^{48 49}

Bedömningen av vad som ska utgöra en grundläggande datakommunikationstjänst blir en avvägning mellan vad som är rimligt och möjligt utifrån rådande förutsättningar, och användares efterfrågan på tjänster. Det senare styrs inte minst av hur Internet används i hemmet och på arbetsplatser, där det oftast finns tillgång till fasta anslutningar med hög kapacitet. Att slå fast vad som ska ses som en grundläggande datakommunikationstjänst för mobila terminaler är dessutom i högsta grad ett rörligt mål, eftersom det sker en snabb utveckling både på utbuds- och efterfrågesidan inom mobila kommunikationer såväl som fasta anslutningar. Som exempel kan nämnas att PTS i en rapport till regeringen 2004 bedömde att den lägsta datahastighet som medger funktionell tillgång till Internet är 20 kbit/s.⁵⁰

Olika scenarier för den framtida utvecklingen inom trådlös kommunikation har beskrivits i avsnitt 2.4.3. Oavsett vilket scena-

⁴⁷ Se bl.a. www.etsi.org, www.3gpp.org och <http://www.eicta.org/>.

⁴⁸ Förutsatt att tillgängligt frekvensutrymme finns för båda tjänsterna.

⁴⁹ Det enda satellitsystem som i Sverige kan erbjuda både taltelefoni och datakommunikation – oavsett tidpunkt på dygnet – täcker 100 procent av Sveriges yta men medger bara dataöverföring med 28,8 Kbit/s.

⁵⁰ PTS-ER-2004:1. Hastigheten skulle enligt rapportens slutsatser innebära att man kunde använda de vanligaste användningsområdena på Internet såsom e-post och besök på vanliga webbplatser.

rio som ligger närmast till hands i framtiden, tyder utvecklingen av befintliga och nya tjänster på att dessa får bättre funktionalitet, mer grafik, högre grad av interaktivitet och innehåller allt fler rörliga bilder. Trenden förefaller tydlig och det som framför allt ligger i en nära framtid är rörliga bilder i olika former. IP-TV och webb-TV växer i betydelse och allt fler kommer att välja att se på videoklipp, TV-program och filmer via bredbandsnäten. Vad gäller företag förväntas en utveckling av tjänster som exempelvis videokonferenser, analys och processtyrning på distans, interaktiva utbildningar med rörlig bild och andra avancerade applikationer som kräver bredband.

Inom den offentliga sektorn kan en utveckling av tjänster ses inom bl.a. telemedicin, distansutbildningar och interaktiva myndighetskontakter. Den gemensamma nämnaren vad gäller utvecklingen av tjänster är att de kommer bli alltmer kapacitetskrävande och ställa högre krav på användarens överföringshastighet.

Som redovisats ovan har de mobila anslutningar som erbjuds i dag generellt lägre dataöverföringskapacitet än fasta (trådbundna eller trådlösa) anslutningar. För båda anslutningstyperna sker dock en snabb teknisk utveckling som resulterar i ökad kapacitet. En grundläggande datakommunikationstjänst bör klara av att förmedla grundläggande innehållstjänster. Vilka dessa innehållstjänster är och dess egenskaper förändras också över tiden, inte minst beroende av vilken kapacitet som generellt finns tillgänglig för en majoritet användare.

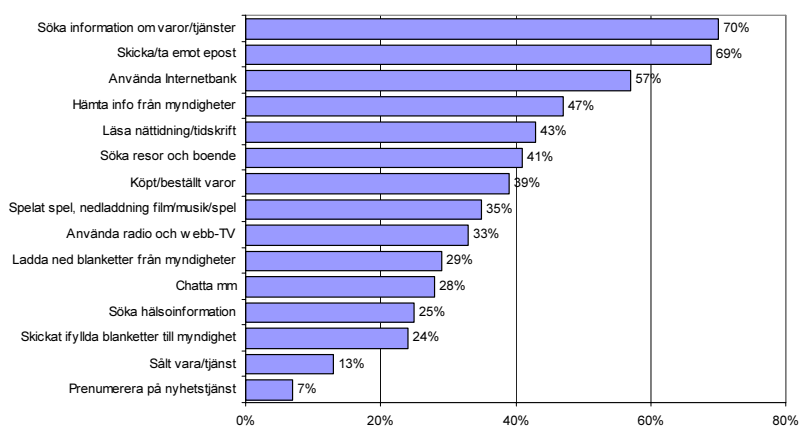
I dagsläget torde grundläggande innehållstjänster till enskilda användare omfatta e-post med bilagor i format som stöds av program som i stor utsträckning används i arbetslivet, MMS och mobil webb. Med tillgång till Internet genom en webbläsare anpassad för små (mobila) terminaler ges samtidigt tillgång till ett stort antal möjliga tjänster varav många inte kräver omfattande bandbredd, såsom sökmotorer, trafik- och väderinformation, enklare karttjänster, samhällsinformation och andra e-förvaltningstjänster. Det är dock enligt min bedömning inte realistiskt att kräva att en grundläggande datakommunikationstjänst ska innefatta video med högre kvalitet.

Det är viktigt att en grundläggande datakommunikationstjänst i så stor utsträckning som möjligt kan användas för samhällsomfattande tjänster för användare med funktionshinder. Målet bör vara att i största möjliga utsträckning tillgodose funktionshindrades behov utan att särskilda lösningar behöver användas. Särskilda

tjänster för funktionshindrade behövs dock fortsatt framöver, och en del av dessa – särskilt sådana som kräver video med högre kvalitet – kommer troligen att behöva begränsas till områden där mobilnäten har högre kapacitet.

Nedanstående figur visar de Internettjänster som används mest av privatpersoner. Med program anpassade för mobila terminaler, som t.ex. särskilda e-postklienter och webbläsare för små skärmar, är min bedömning att de mest utnyttjade tjänsterna – och de flesta av de som återfinns i tabellen nedan – är möjliga att använda med rimligt god funktion vid en överföringshastighet på mellan 150 och 250 kbit/s.

Figur 4.3 Privatpersoners användning av Internet i Sverige



Källa: SCB, 2007

I tabellen nedan anges det globala intresset för tjänster i en mobil terminal, under förutsättning att det inte finns några tekniska problem med att använda tjänsten. Även här torde de mest efterfrågade – och flera av de övriga tjänsterna längre ned på listan – vara möjliga att utnyttja vid en överföringshastighet på mellan 150 och 250 kbit/s. Även om vissa tjänster som t.ex. fjärrlagring av data på mobilen och att dela med sig av en bild kräver att en viss mängd data överförs via upplänken, torde dessa tjänster inte generellt vara tidskritiska på samma sätt som en strömmad tjänst och därmed ofta kunna användas även med lägre kapacitet i upplänken.

Tabell 4.1 Efterfrågan på tjänster i mobilen globalt

% Intresserade	Globalt genomsnitt
Positioneringstjänst (såsom GPS)	39
Automatisk säkerhets-/fjärrlagring av telefon-data	37
Dela med sig av en bild	33
Multimedia-/bildmeddelanden (t.ex. MMS)	33
E-post	32
"Nuvarande tillgång"	32
Mobil-TV	31
Dela med sig av ett videoklipp	30
Tillgång till hemdatorn	29
Mobilt Internetsurfande	29
Spara material på nätverket	28
Biljetter till mobiltelefonen	28
Videoklipp	27
Informationssökning	25
Kreditkortstjänst	25
Omedelbar produktinformation	23
Tillgång till bloggar/communities	20

Källa: Global Infocom study 2007, Ericsson ConsumerLab.

Länsstyrelsen i Jämtlands Län testar CDMA450 för jakt- och fiskerkortssystemet. För sälj- och kontrollfunktionen krävs ca 60 Kbit/s, medan kartapplikationen kan kräva runt 600 Kbit/s i nedlänken. Funktionerna gör att de som har jakt- och fiskerättigheter kan ge ut kort och kontrollera om ett kort är giltigt varhelst det finns CDMA450-täckning.

När det gäller maskin-till-maskin-kommunikation är skogsindustrin en viktig användare i glesbygd. Enligt uppgifter från Skogforsk⁵¹ har behovet hittills legat runt 144 Kbit/s i nedlänken. Upplänken kan komma att bli viktigare för skogsindustrin. I dagsläget överförs endast ca 0,5 MB/dag från en skogsmaskin, men i en nära framtid kan det bli fråga om överföring av kartinformation, bilder och video. Maskin-till-maskin-kommunikation beskrivs närmare i avsnitt 2.4.2.

⁵¹ Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut; www.skogforsk.se.

Intervall 150–250 Kbit/s omfattar i dagsläget både GSM EDGE-nätet och CDMA450-nätet såvitt gäller nedlänken, dvs. kapaciteten till användaren. Som beskrivits ovan har dessa två nät i dag var för sig runt 90 procents yttäckning utomhus. Av radiotekniska skäl kommer upplänkens kapacitet (från användaren) att behöva vara lägre än den på nedlänken.⁵² Iridium, som enligt ovan är det enda satellitsystem som i Sverige kan erbjuda både en taltelevoni- och en dataöverföringstjänst oberoende av tidpunkt på dygnet, medger bara en dataöverföringskapacitet på 28,8 kbit/s, och den totala användningskostnaden är betydligt högre än övriga mobila system.

⁵² Detta beror framför allt på begränsad uteffekt och antennförstärkning hos terminalen.

Figur 4.4 Platser med bostäder och fasta arbetsställen där det saknas tillgång till en dataöverföringstjänst med minst 200 kbit/s utomhus med 95 procents ytsannolikhet



Källa: PTS, februari 2008.

Sammantaget är min bedömning att en rimlig mobil grundkapacitet för datakommunikation över hela Sverige i dagsläget bör ligga mellan 150 och 250 kbit/s för nedlänken. Som nämnts ovan kommer denna nivå sannolikt att behöva justeras med tiden. Regeringen bör därför regelbundet se över vad som bör vara en grundläggande mobil dataöverföringstjänst med hänsyn både till den generella utvecklingen av användningen av kommunikation och särskilt utvecklingen inom mobil kommunikation. Som föreslås i avsnitt

4.1.5 bör det vid utgången av 2013 utvärderas i vilken utsträckning målet har uppnåtts.

Terminalanvändning

Det är en inte oväsentlig nackdel ur tillgänglighetssynpunkt att behöva byta terminal – och eventuellt också anropsnummer – när man rör sig mellan t.ex. tätort och glesbygd eller mellan två tätorter. Detta krävs inte om man har ett CDMA450-abonnemang. Däremot går den tekniska utvecklingen generellt mot att terminaler som klarar fler frekvensband blir billigare och bättre. I dagsläget råder det dock en brist på terminaler som klarar både GSM/UMTS och CDMA450 och som kan upplevas som likvärdiga av stora användargrupper i fråga om pris och egenskaper jämfört med terminaler som endast har GSM/UMTS. Samma förhållande gäller satellittelefoner. GSM/UMTS och CDMA450 tjänar samtidigt delvis olika syften och har delvis olika kundgrupper. Typiska CDMA450-användare torde finnas inom bl.a. skogsbruk, renskötsel, transportnäring, turismnäring och annan yrkesutövning utanför tätbebyggelse. Satellittelefonanvändare torde vara en liten grupp användare i sammanhanget, främst bestående av yrkesutövare vars kommunikationsbehov inte har kunnat tillgodoses av andra nät.

Att kunna använda en och samma terminal oberoende av nät kräver utveckling av terminaler som klarar fler frekvensband. Sådan utveckling styrs av den globala efterfrågan och möjligheter till stordriftfördelar som kan ge rimliga priser.

Pris

Samhällsomfattande tjänster ska alltid finnas tillgängliga på likvärdiga villkor för alla och till överkomliga priser i hela landet. Detta innebär att det inte bör ske någon omfattande prisdifferentiering mellan t.ex. tätort och glesbygd. I det bredare perspektiv jag förespråkar bör samma princip gälla mobil kommunikation. När det gäller mobiloperatörernas prissättningsstrategier är detta i dagsläget knappast något problem eftersom de tillämpar nationella enhets-taxor. Priserna får generellt betraktas som överkomliga för den största delen av användarna både vad gäller taltelefoni och, på senare tid, dataöverföring. Det kan dock finnas skäl att följa prisut-

vecklingen särskilt med avseende på eventuell prisdifferentiering mellan tätort och glesbygd. Det kan noteras att satellitkommunikation är betydligt dyrare än andra mobila lösningar (se ovan) och i dagsläget torde vara ett alternativ för en mindre grupp som främst består av yrkesanvändare.

Tillgänglighet i krissituationer m.m.

För att så långt möjligt säkerställa kommunikationsvägar i krissituationer och göra möjligheterna att nå samhällets nödtjänster så goda som möjligt är det avgörande att kunna ringa och använda datakommunikationer obehindrat av tid och plats. Däremot föreslås mot bakgrund av de skäl som framgår nedan inga nya särskilda lösningar för trådlös kommunikation i krissituationer eller när det gäller möjligheten att kunna nå samhällets nödtjänster med hjälp av sådan kommunikation.

Nödroaming för larmnumret 112 har beskrivits ovan och är genomfört i hela landet. Ett system med *krisroaming* har nyligen införts enligt vad som också beskrivits ovan. Systemet bör utvärderas när det har använts under verkliga förhållanden.

Jag delar PTS syn att målsättningen bör vara att minska behovet av särskilda lösningar för personer med funktionshinder genom att ha generella lösningar som tillgodoser allas behov. Döva, tal- och hörselskadade kan dock ha svårt att komma i kontakt med nödnumret 112 när de befinner sig utanför bostaden. En utvärdering av den pågående försökstjänsten *larma 112 via SMS* får visa vilket fortsatt behov som finns för denna tjänst.

Regeringen och flera andra instanser har pekat på behoven av att kunna *ge samhällsviktiga funktioner prioritet* både i fasta och mobila kommunikationsnät. Frågan bör även fortsättningsvis hållas ihop och ses ur ett helhetsperspektiv som innefattar både trådbundna och trådlösa nät. Av bl.a. detta skäl, och då jag gör bedömningen att frågan går utöver uppdraget enligt utredningsdirektiven, görs inga närmare överväganden när det gäller trafikprioritering av samhällsviktiga funktioner. *Krisroaming* har inte heller någon högre prioritet i operatörernas nät, och är inte specifikt avsedd för samhällsviktiga användare.

Annor trådlös kommunikation

Utredningen Bredband 2013 har i sitt betänkande Bredband till hela landet gjort bedömningen att det är osannolikt att någon marknadsdriven uppgradering eller nyanläggning av infrastruktur sker i någon större utsträckning i eftersatta områden utanför tätorter, inklusive småorter, fram till och med 2013 (som har varit den utredningens tidshorisont). Det är även sannolikt att TeliaSonera framöver kommer att lägga ned delar av det fasta accessnätet för telefoni i mer glesbefolkade områden på grund av höga driftskostnader.⁵³

I dessa områden kan trådlösa accesstekniker vara ett alternativ då investeringskostnaden är lägre jämfört med trådbundna alternativ. Detta kan ge ytterligare förutsättningar för tillgång till bredband med högre överföringshastighet i vissa områden på kommersiell basis, inte minst då det frigjorda frekvensutrymmet i UHF-bandet tas i bruk för tvåvägskommunikation som en följd av nedsläckningen av det analoga marksända TV-nätet. Dessa frekvenser är särskilt intressanta då det är möjligt att bygga en infrastruktur med god geografisk täckning med förhållandevis få master och basstationer. Som redogjorts för i avsnitt 2.3.3 kommer frekvensutrymmet mellan 790 och 862 MHz att kunna upplåtas för andra ändamål än TV-sändningar. Detta utrymme kan alltså tas i bruk för tvåvägskommunikation som en följd av regeringsbeslutet med anledning av nedsläckningen av det analoga marknätet för TV.

I betänkandet Bredband till hela landet gör den särskilda utredaren bedömningen att en IT-infrastruktur med hög överföringshastighet till hushåll och företag 2008 innebär en bredbandsanslutning på minst 2 Mbit/s både nedströms och uppströms. En uppströms hastighet på minst 2 Mbit/s är av stor vikt för både privatpersoner och företag då behovet av att skicka kapacitetskrävande filer som exempelvis ritningar, rapporter, foton, videoklipp m.m. ökar. Det är också denna kapacitet som i betänkandet Bredband till hela landet förordas som lämplig och rimlig att kräva för en utbyggnad av bredband med stöd i eftersatta områden utanför tätorter, inklusive småorter, fram till och med 2013.

Om hänsyn tas till de tjänster som förväntas utvecklas de kommande åren och den efterfrågan på högre överföringshastigheter på

⁵³ Det kan noteras att det i dag inte finns någon skyldighet för företaget att tillhandahålla telefoni till fast anslutningspunkt som en samhällsomfattande tjänst (ang. samhällsomfattande tjänster se avsnitt 4.1.3).

accessnivå som detta kommer att medföra till 2013 kommer en överföringshastighet nedströms på ca 10 Mbit/s enligt det ovan nämnda betänkandet vara nödvändig för att kunna ta del av de vanligaste tjänsterna. Därför bör enligt samma betänkande en IT-infrastruktur som byggts med det stöd som föreslås kunna uppgraderas till att klara av överföringshastigheter på minst 10 Mbit/s. Detta talar för att de investeringar som görs ska vara möjliga att uppgradera, vilket även brukar beskrivas som skalbar eller framtidssäker infrastruktur.

Användning av fast trådlös kommunikation skiljer sig från trådbunden kommunikation genom att dess kapacitet begränsas av bl.a. tillgängligt frekvensutrymme, antalet samtidiga användare i en radiocell⁵⁴, väder och topografiska förhållanden. Dessa faktorer påverkar i sin tur inte minst skalbarheten – dvs. möjligheten att ansluta fler användare med samma individuella kapacitet till en nod – och framtidssäkerheten i fråga om vilka möjligheter noden har att öka kapaciteten längre fram. Bredbandsanslutningar tillhandahålls i dag första hand genom tråd, vilket ger förutsättningar för överföring med hög kapacitet till var och en med därtill medföljande möjligheter att använda högkapacitetstjänster såsom högupplöst video.

Det är möjligt att de ekonomiska förutsättningarna för utbyggnad av trådbundet bredband kommer att förbättras över tiden beroende på faktorer som bl.a. förbättrad teknik, stordriftsfördelar, att nätet successivt byggs allt längre ut och en ökad betalningsvilja till följd av ett ökande ekonomiskt värde av en bredbandsanslutning. Oavsett hur det förhåller sig med detta har trådlös fast kommunikation en kritisk roll att spela i situationer där det under en överskådlig tid saknas ekonomiska förutsättningar för trådbunden anslutning. De bostäder och fasta arbetsställen som inte kan få bredband genom tråd fram till 2013 bör därför inom samma tidsram tillförsäkras möjlighet till trådlös bredbandsanslutning. Bredband kan tillhandahållas trådlöst både genom fasta trådlösa lösningar, t.ex. WiMAX, eller genom nät för mobil kommunikation, t.ex. HSPA. Det viktiga ur mitt perspektiv är att alla som önskar får möjlighet att använda en bredbandig anslutning i hemmet och på arbetsplatsen, oavsett teknik. Detta ska alltså skiljas från det förslag till politiskt mål för mobil kommunikation som jag tidigare utvecklat.

⁵⁴ Detta gäller inte radiolänk, som är en dedikerad punkt-till-punkt-förbindelse.

Mitt förslag till politiskt mål i denna del innebär att trådlöst bredband 2013 – förutom för bostäder och fasta arbetsställen där det finns kommersiella incitament att tillhandahålla detta också ska finnas tillgängligt i någon form för bostäder och fasta arbetsställen där det i dag inte finns sådana incitament.⁵⁵ Annorlunda uttryckt blir det politiska målet i praktiken att hela Sveriges befolkning ska ha möjlighet att använda trådlöst bredband i sin bostad och på fasta arbetsställen senast år 2013.⁵⁶ De hushåll och fasta arbetsställen som då kommer att ha tillgång till trådbundet men inte trådlöst bredband torde vara försumbara i sammanhanget.

Jag har valt året 2013 därför att jag bedömer det som realistiskt, och för att det harmonierar med förslagen i betänkandet Bredband till hela landet samt med utgången av den nuvarande programperioden för Europeiska unionens sammanhållningspolitik och den svenska strategin för regional konkurrenskraft och sysselsättning.

4.1.4 Medel

Allmänt

En utgångspunkt i svensk IT-politik och inom EU är att utbyggnad av IT-infrastruktur i första hand ska ske genom marknadens försorg. Om detta sker i tillräcklig utsträckning finns inga behov av offentliga åtgärder utöver regulatoriska åtgärder som syftar till att få till stånd en väl fungerande konkurrens på marknaden. De andra åtgärder jag föreslår inom ramen för detta betänkande och som syftar till att effektivisera och marknadsutsätta användningen av radiospektrum, bör genom ett ökat utbud på radiofrekvenser i kombination med en fungerande konkurrens sammantaget kunna bidra till förverkligandet de politiska mål om tillgänglighet som föreslås i detta avsnitt.

Staten har dock ett ansvar för områden där allmänna intressen inte enbart kan tillgodoses av marknaden. Som framgår ovan är det inte med de förutsättningar som råder i dagsläget troligt att 100 procents yttäckning av taltelefoni och en grundläggande dataöverföringstjänst kan åstadkommas under en överskådlig framtid. Inte heller kommer, som också konstaterats, trådbundet bredband att

⁵⁵ Ang. nuvarande tillgång se t.ex. SOU 2008:40 s. 172.

⁵⁶ Detta bör skiljas från huruvida alla Sveriges hushåll och fasta arbetsställen kommer att använda trådlöst bredband.

tillhandahållas till alla av kommersiella aktörer under de närmaste åren. De kommersiella förutsättningarna är betydligt bättre för trådlöst bredband till hem och fasta arbetsplatser, men såväl för att åstadkomma en yttäckning nära 100 procent som trådlöst bredband till alla hem och arbetsplatser krävs investeringar i s.k. kärnnet. Dessa förbinder basstationer eller antenner med det övriga kommunikationsnätet och består av optisk fiber eller radiolänk. I betänkandet Bredband till hela landet föreslås att 3 000 Mkr avsätts fram till 2013 för finansiering av bl.a. sådan infrastruktur i en "basinfrastruktur" för de områden där sådana investeringar inte kan förväntas göras på kommersiella grunder.

Om det inom ramen för det återrapporteringsystem som jag föreslår längre ned eller av andra skäl inte bedöms möjligt att uppfylla de föreslagna politiska målen utifrån det ovanstående, kan staten använda flera instrument för att nå hela vägen fram:

- Staten kan inom den EU-rättsliga ramen för samhällsomfattande tjänster använda särskilda fondmedel för ytterligare utbyggnad eller ålägga en operatör att åstadkomma viss tillgänglighet (USO-förpliktelser). Förutsättningarna för detta har redogjorts för ovan.⁵⁷
- Upphandling. Staten kan välja att upphandla kompletterande täckning då nät som skulle kunna tillhandahålla den önskade täckningen bedöms vara utbyggda i den utsträckning som kan motiveras kommersiellt. Upphandling kan också vara ett sätt att åstadkomma samhällsomfattande tjänster.
- Statsstöd. Staten kan överväga att inom ramen för EU:s statsstödsregler åstadkomma önskad täckning genom stöd till utbyggnad. Även detta instrument bör användas först i en situation då nät som skulle kunna tillhandahålla den önskade täckningen bedöms vara kommersiellt fullt utbyggda.
- Täckningskrav som tillståndsvillkor. Regeringen ska enligt vad jag närmare föreslår i avsnitt 4.2.5 kunna föreskriva om att ett visst tillstånd ska förenas med villkor, t.ex. i form av grundkrav då frekvenser fördelas genom auktion, eller genom att täckningskrav fastställs i en s.k. skönhetstävling. Täckningskrav är enligt min mening med avseende på statsfinansiella konsekvenser jämförbart med andra former av statlig finansiering.

⁵⁷ För att staten ska kunna använda detta instrument krävs att tjänsterna innefattas i den definition av USO-tjänster som beslutas på EU-nivå.

Dessa modeller analyseras närmare i avsnitt 4.2.4.

De ändringar i direktivet om samhällsomfattande tjänster som kan följa av Europeiska kommissionens förväntade USO-meddelande kan komma att påverka möjligheterna för Sverige att finansiera utbyggnad av exempelvis mobilnätstäckning med hjälp av USO-medel. Det är osäkert om det finns erforderlig majoritet för att ta bort rekvisitet i artikel 4 i direktivet (se avsnitt 4.1.3) att anslutningen ska vara i en fast anslutningspunkt. Det kan övervägas om Sverige bör verka för att bestämmelsen ska vara en minimiregel, och att de stater som vill ställa högre eller mer flexibla krav – t.ex. avseende mobilitet och bandbredd – ska kunna göra detta i enlighet med denna bestämmelse.

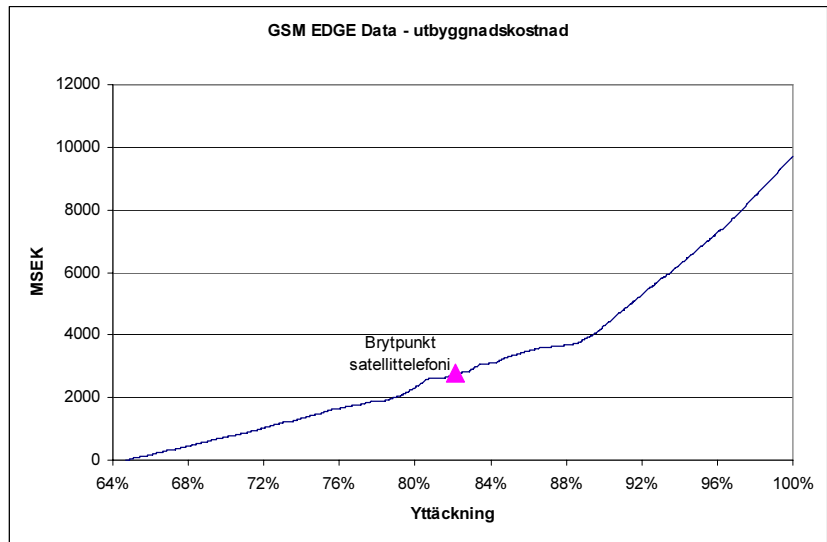
Mobil kommunikation

Beslut har fattats på kommersiella grunder att bygga ut CDMA450 och GSM EDGE till ungefär 90 procents yttäckning med minst 90 procents ytsannolikhet *utombus* och den faktiska utbyggnadsgraden för båda dessa nät ligger med det måttet redan i dag nära detta mål. Som nämnts ovan är i nuläget den beräknade yttäckningen *inombus* utan fast riktantenn för GSM EDGE tillsammans med UMTS-2100 68,11 procent för taltjänsten och 64,66 procent för datatjänsten, medan den befintliga yttäckningen för CDMA450 är 61,69 procent för taltjänsten och 48,32 procent för datatjänsten.

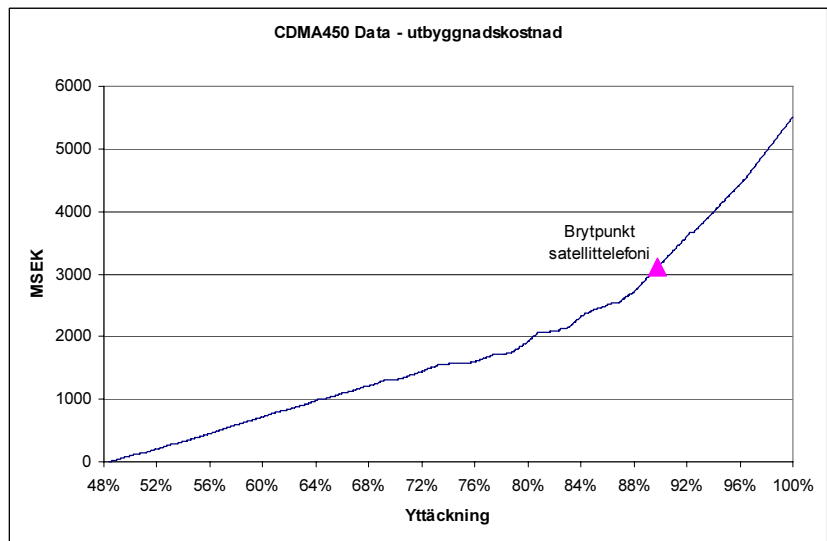
Utredningen har låtit beräkna kostnader för ytterligare utbyggnad av dessa nät.⁵⁸ Nedan visas kostnader för fortsatt utbyggnad av nät för data- och talöverföring. För att illustrera kostnaden per ytterligare täckt permanentboende har en brytpunkt beräknats där kostnaden för dessa boende att använda satellittelefoni skulle vara lägre än kostnaden för att bygga och driva de ytterligare nätdelarna. En viktig aspekt som inte fångas upp av en sådan jämförelse är dock värdet av att de som bor inom redan täckta områden skulle kunna använda sin mobila terminal i nya områden. Detta värde är svårare att beräkna. Som tidigare nämnts har dessutom den enda satellittjänst som kombinerar datakommunikation och taltelefoni en maximal dataöverföringskapacitet på endast 28,8 kbit/s och är inte tillgänglig inomhus.

⁵⁸ Se vidare bilaga 3.

Figur 4.5 Kostnader i miljoner kronor för fortsatt utbyggnad av ett GSM EDGE-nät för data- och talöverföring



Figur 4.6 Kostnader i miljoner kronor för fortsatt utbyggnad av ett CDMA450-nät för data- och talöverföring



Mycket talar för att det kan bli billigare att producera yttäckning med marktäckande system⁵⁹ i en relativt nära framtid. Som nämnts ovan kommer troligen CDMA450-nätets maximala sändarräckvidd öka från 65 km till 250 km. Vidare har tillgången till elektricitet stor inverkan på kostnaden för en basstationssite. Kostnaden för att dra nya elledningar är mellan 1 000 och 3 000 kr/m beroende på terräng. Oftast dras inte elledningar mer än någon enstaka kilometer. I Jokkmokks kommun, som bedömts vara den dyraste, är den genomsnittliga extrakostnaden för el 11,4 miljoner kronor per site. Tredje världens brist på elnät och dess begränsade ekonomiska ramar har dock lett till att det utvecklas lösningar med basstationer som inte kräver elnätsförsörjning. Ett alternativ utan elnät som undersöks i Sverige och som används i bl.a. Afrika är vindkraft. Sådana och andra tekniska faktorer kan komma att påverka operatörers bedömningar om vilken utbyggnadsgrad som är lönsam.

GSM EDGE är en förhållandevis gammal teknik som dock troligen under en överskådlig framtid kommer att finnas kvar, inte minst med tanke på den stora mängd terminaler som i dag är avsedda för eller kompatibla med GSM-näten. Frågan vilka ytterligare investeringar som bör göras med denna teknik kan ställas, men blir främst en fråga för operatörernas kommersiella överväganden. UMTS900 (UMTS i 900 MHz-bandet) är den teknik som har de största framtidsutsikterna, åtminstone om man frågar systemleverantörerna. Denna infrastruktur har helt andra möjligheter att uppgraderas på längre sikt, om så önskas. Det sistnämnda kräver dock en noggrann analys och torde ligga en bit framåt i tiden.

I tabellen nedan redogörs kostnaderna för samtliga mobiltelefonitekniker vid utbyggnad mot 100 procents yttäckning för en överskådlig jämförelse. Datascenarierna i tabellen omfattar en taltjänst och en grundläggande dataöverföringstjänst med minst 200 Kbit/s.

⁵⁹ Sådana system är att skilja från satellitsystem.

Tabell 4.2 Jämförelse av mobiltelefonitekniker vid utbyggnad mot 100 procents yttäckning

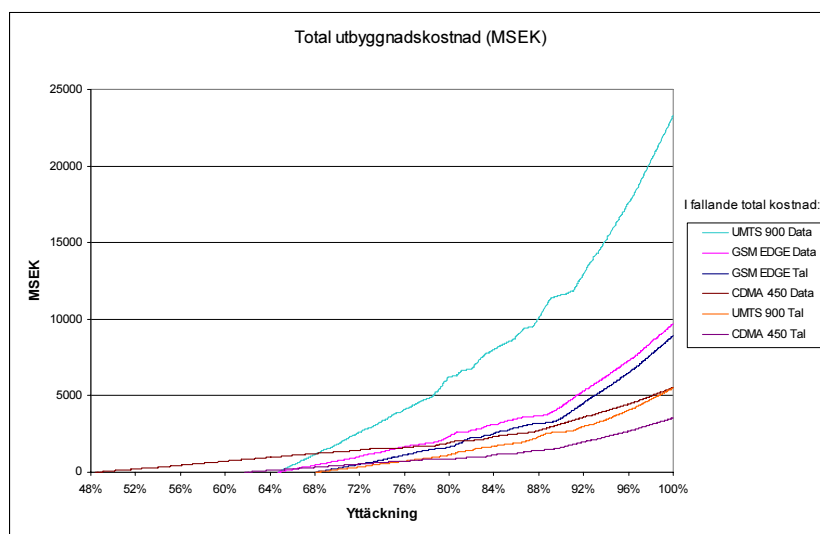
	GSM EDGE Tal	GSM EDGE Data	UMTS900 Tal	UMTS900 Data	CDMA450 Tal	CDMA450 Data
Befintlig yttäckning inomhus ⁶⁰	68,11 %	64,66 %	68,11 %	64,66 %	61,69 %	48,32 %
Utökad yttäckning	31,89 %	35,34 %	31,89 %	35,34 %	38,31 %	51,68 %
Antal invånare inom ny täckning	133 115 st	165 371 st	133 115 st	165 371 st	313 396 st	511 696 st
Antal nya siter som behövs	1 059 st	1 182 st	647 st	2 812 st	468 st	781 st
Total utbyggnadskostnad till 100 % yttäckning	8 932 MSEK	9 713 MSEK	5 499 MSEK	23 273 MSEK	3 544 MSEK	5 516 MSEK
Total driftkostnad per år	106 MSEK	118 MSEK	65 MSEK	282 MSEK	47 MSEK	78 MSEK

Av tabellen framgår att CDMA450 är den billigaste tekniken för att uppnå en yttäckning på 100 procent för tal och en grundläggande dataöverföringstjänst med (minst) 200 Kbit/s. Det kan noteras att taltelefoni med UMTS900 med dagens förutsättningar är det näst billigaste scenariot vid 100 procents yttäckning. Detta trots att UMTS900 är det dyraste sättet att uppnå täckning med en datatjänst på (minst) 200 Kbit/s.

I bilden nedan illustreras hur den totala utbyggnadskostnaden för yttäckning stiger mot 100 procents täckning. Det är tydligt att det är vid ca 88–91 procent som kostnaden för samtliga utbyggnadsscenarioer eskalerar, om än i varierande grad. För UMTS900 Data sker detta något senare, men då är kostnaden för detta scenario redan långt högre än för de övriga. Generellt kan sägas att utbyggnad av de sista 10 procent av landets yta står för ca 50 procent av den totala utbyggnadskostnaden.

⁶⁰ För UMTS900 – som inte finns utbyggt i dag – har befintlig täckning för GSM EDGE tillsammans med UMTS2100 använts.

Figur 4.7 Jämförelse av mobiltelefonitekniker vid utbyggnad mot 100 percents yttäckning



För vidare diskussion av statens olika möjligheter att uppnå täckning, se avsnitt 4.2.4. Ett möjligt sätt för staten att finansiera ytterligare täckning kan vara att använda intäkter från spektrumauktioner. På längre sikt skulle även intäkter från incitamentsbaserade avgifter för frekvensanvändning – när ett sådant system införs – kunna användas för detta ändamål. Det är enligt min mening önskvärt att avgifter som belastar området för trådlös kommunikation i så stor utsträckning som möjligt återförs till området. Syftet med detta är att så långt möjligt undvika snedvridningar av efterfrågan på elektroniska kommunikationer i allmänhet och trådlösa kommunikationer i synnerhet. Detta torde vara i linje med gällande politiska mål för sektorn. Återförande av medel från radiospektrumauktioner till sektorn kan exempelvis åstadkommas genom en liknande lösning som vid införandet av trängselskatt i Stockholm.⁶¹ I det fallet inrättades en fond i Riksgäldskontoret för överföring av intäkterna från trängselskatten till investeringar i väginfrastruktur.

Om staten överväger att finansiera ytterligare täckning av mobil nätkapacitet i någon form måste dock naturligtvis sådana faktorer som kan komma att förändra operatörernas syn på vad som är en lönsam täckningsgrad nog beaktas.

⁶¹ Prop. 2006/07:109, Införande av trängselskatt i Stockholm, s. 26 ff.

Tillgänglighet och konkurrens

Enligt gällande politiska mål ska utbyggnad av IT-infrastruktur i första hand ske genom marknadens försorg. Som anges ovan kan det kan bli billigare att producera yttäckning med marktäckande system i en relativt nära framtid. Olika operatörer kan dock välja att erbjuda större eller mindre geografisk täckning och högre eller lägre överföringskapacitet i enlighet med sina respektive affärsplaner.

De åtgärder jag i detta betänkande föreslår för en moderniserad radiospektrumförvaltning syftar till att öka det sammanlagda utbudet av radiofrekvenser. En större tillgång på denna ”insatsvara” och en mognare marknad kan öka incitamenten att använda resulterande mobil överskottskapacitet till att erbjuda tillträde till det egna nätet för andra operatörer där dessa saknar egen täckning, s.k. roaming. Det är dock högst osäkert bl.a. utifrån de strategiska överväganden operatörer kan göra om de kommer att sluta avtal om roaming som resulterar i alla svenska mobilanvändare kommer att få maximal yttäckning.

Staten måste därmed, om den överväger att finansiera ytterligare mobil täckning i någon form, förhålla sig till att kunder till olika operatörer kan ha olika god tillgänglighet i olika delar av landet. Som beskrivs i avsnitt 4.2.4 nedan kan dock roamingvillkor ställas vid en upphandling av mobil tillgänglighet. Ett sådant roamingvillkor behöver naturligtvis inte inskränka sig till sådan eventuell ny infrastruktur som tillkommer som en följd av upphandlingsavtalet, utan skulle åtminstone i teorin kunna användas för att tillhandahålla täckning för andra operatörers kunder mellan sådana områden där deras egen operatör har täckning och där nyanläggning av infrastruktur skett till följd av statlig upphandling. Mot detta måste vägas de ytterligare kostnader en sådan lösning medför.

Det kan noteras att en mer generell roamingskyldighet inte kan övervägas inom ramen för denna utredning, eftersom sådana åtgärder omfattas av regler i EU-direktiven om elektronisk kommunikation och 8 kap. LEK. Av detta följer att beslut om sådana skyldigheter fattas av den myndighet som regeringen bestämmer efter bl.a. en definition av relevant marknad och en bedömning som visar att det saknas effektiv konkurrens på den marknaden.⁶²

⁶² PTS beslutade den 15 september 2005 efter en sådan marknadsanalys att det råder effektiv konkurrens på den relevanta marknaden i fråga. Se dnr. 04-6951/23.

Annan trådlös kommunikation

Utbyggnad av trådlöst bredband, dvs. en anslutning med betydligt högre kapacitet än den grundläggande mobila kommunikationstjänst som diskuterats ovan, bör uteslutande ske på kommersiella grunder. Möjligheten att detta görs till de hushåll och fasta arbetsställen som i dag inte har möjlighet att få bredband torde förbättras avsevärt om det förslag till stöd för utbyggnad av en basinfrastruktur som föreslås i betänkandet Bredband till hela landet genomförs. Tillgången till sådan basinfrastruktur skulle kunna sänka kostnaden för att tillhandahålla trådlösa kommunikationstjänster på platser där operatörerna i dag bedömer det olönsamt. Här kan det noteras att företaget Intel Capital Corporation, en del av Intel som är det företag som står bakom WiMAX-standarden för trådlöst bredband, i den spektrumauktion för 2,6 GHz-bandet som avslutades den 8 maj 2008 förvärvat ett tillstånd för användning av 50 MHz i det bandet till en kostnad av 159 miljoner kr. Flera andra operatörer fick i samma auktion frekvensband som kan komma att användas för LTE när den tekniken finns tillgänglig.

4.1.5 Styrning och uppföljning

Beslut om mål för tillgänglighet till trådlös kommunikation är till sin natur politiska och berör bl.a. områden som glesbygdspolitik och näringspolitik. Sådana beslut bör därför fattas av riksdag och regering. Den politiska styrningen i dessa frågor kan ske i flera steg och med olika instrument. Övergripande mål kan fastställas av riksdagen, brytas ned i delmål av regeringen och verkställas av den sektorsansvariga myndigheten med utgångspunkt i exempelvis instruktion och regleringsbrev. Genom det återrapporterings-system som jag föreslår kommer regeringen att ha god kunskap både om den faktiska situationen och om möjlig eller förväntad utveckling.

Regeringen bör ge PTS i egenskap av sektorsansvarig myndighet i uppdrag att regelbundet mäta och utvärdera konkret tillgänglighet till mobil och annan trådlös kommunikation i förhållande till de av riksdag och regering fastslagna målen. I detta arbete bör inte bara länsstyrelserna inkluderas utan även andra berörda myndigheter, operatörer, kommunerna och grupper som företräder olika användarkonstellationer såsom lokala/regionala organisationer, konsu-

menter, företag och myndigheter. Fokus bör vara användares behov och upplevelse av tillgänglighet till trådlösa kommunikationer. Vidare bör myndigheten årligen för regeringen redovisa planerad och möjlig utbyggnad med etablerad och ny teknik. I det ovanstående arbetet bör möjligheten att ringa nödsamtal med god funktionalitet beaktas.

Regeringen eller den myndighet regeringen bestämmer bör därutöver inrätta ett tillgänglighetsforum med bred representation av användare som exempelvis skogsindustrin, turistnäringen, jordbruket, glesbygdskommuner, myndigheter och konsumenter. Syftet med detta forum ska vara att kvantitativt och kvalitativt analysera befintlig täckning och utifrån detta identifiera behov och möjligheter till förbättringar av tillgängligheten till trådlös kommunikation på en övergripande nivå.⁶³

I betänkandet Bredband till hela landet föreslås att samordning mellan de kommunala IT-infrastrukturprogrammen och planprocessen enligt plan och bygglagen stärks. Samordningen ska se till att det planmässiga behovet av IT-infrastruktur tillgodoses i kommunernas översiktplanering och detaljplaneläggning.

IT-infrastrukturprogrammen bör inte endast identifiera och föreslå åtgärder mot brister i bredbandsutbyggnaden, utan bör ta ett helhetsgrepp på IT-infrastrukturområdet som även omfattar behov av förbättrad mobil kommunikation. Behovet av sådan trådlös kommunikation som inte uppfyller kravet enligt betänkandet Bredband till hela landet på 2 Mbit/s dubbelriktat (som i det betänkandet definieras som IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet) bör därför också omfattas av en sådan samordning.

I samma betänkande föreslås att PTS (i egenskap av sektorsansvarig myndighet) löpande ska följa och kartlägga tillgången till IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet och ges mandat att föreslå åtgärder för hur tillgänglighetsmålen ska nås. Länsstyrelserna (och motsvarande regionala organisationer) föreslås vidare i det nämnda betänkandet genom ändring i sina instruktioner ges i uppdrag att följa den regionala utvecklingen inom IT-infrastrukturområdet. Dessa uppgifter bör även omfatta tillgänglighet till trådlös infrastruktur, oavsett överföringskapacitet.

Användares upplevelser av tillgängligheten är av naturen individuella och subjektiva, men inte omätbara. Mätning och utvärdering bör vara både kvantitativ (dvs. t.ex. täckning i form av överförings-

⁶³ Uppdraget för detta forum kan om detta bedöms önskvärt utsträckas till att omfatta tillgänglighet till elektroniska kommunikationer i stort.

kapacitet, ytsannolikhet och fältstyrka), och kvalitativ, med fokus på själva användandet och där användarna medverkar. Resultaten bör återrapporteras regelbundet till regeringen. Sektorsmyndighetens ansvar på detta område bör återspeglas i dess instruktion och närmare definieras i årliga regleringsbrev. Sammanfattningsvis bör regeringen uppdras åt PTS att följa och kartlägga tillgången till trådlös kommunikation samt identifiera behov av och möjligheter till förbättringar av tillgängligheten till sådan kommunikation. Behov av förbättrad mobil kommunikation som identifierats på lokal nivå i IT-infrastrukturprogrammen och regionala organisations rapporter kan bidra till den helhetsbild myndigheten tar fram och som kan utgöra ett underlag för diskussioner i det tillgänglighetsforum jag föreslår.

Regeringen bör vid utgången av 2013 utvärdera i vilken utsträckning de föreslagna politiska målen har uppnåtts.

4.2 Upphandling är bättre än täckningskrav

Förslag: I de fall riksdag och regering anser att det är viktigt att mobil eller annan trådlös kommunikation erbjuds även i delar av landet där det inte finns incitament att erbjuda sådana tjänster på kommersiell basis bör det i första hand prövas om detta kan ske via en upphandling som finansieras via offentliga medel, eller genom en fond som exempelvis byggs upp med auktionsintäkter. Om täckning ska ställas som villkor för tillstånd bör i framtiden sådana beslut fattas av regeringen.

Huvudsakliga skäl: Både auktioner och upphandling leder till en fungerande prisbildning och därmed en effektiv fördelning av radiospektrum. Upphandling är framför allt lämpligt när en infrastruktur vilken det inte finns något kommersiellt intresse att bygga ut ytterligare behöver kompletteras med ytterligare täckning. I ett typfall dröjer det antagligen flera år från det att en utbyggnad inleds till att sådan kompletterande täckning kan ske. Om en snabb utbyggnad, även i delar av landet där någon utbyggnad inte kommer ske utifrån kommersiella överväganden, är av vikt bör i stället auktioner där tillstånd är villkorade med täckningskrav användas som verktyg. Mot bakgrund av mobil och annan trådlös kommunikations stora betydelse för privatpersoner, företag och myndighe-

ter, bör framtida beslut om sådana täckningskrav fattas på politisk nivå.

4.2.1 Bakgrund

Utredningen ska utvärdera vilka samhällsekonomiska effekter nuvarande system med täckningskrav har haft för tillgången till mobil och trådlös kommunikation i samhället. Om det finns brister i nuvarande system ska förslag till alternativa former lämnas.

Den användning av radiospektrum som framför andra haft en inverkan på samhällsekonomin är mobiltelefoni. Tjänster för mobil talkommunikation, och senare text- och datakommunikation, har haft en stark tillväxt och fått stor utbredning. Under 2007 genererade de svenska operatörerna 19,7 miljarder kr i intäkter från mobila tjänster.⁶⁴

Nedan följer en beskrivning av utvecklingen som har lett fram till täckningskrav för GSM, 450 MHz-bandet och UMTS. En mer detaljerad beskrivning av bl.a. vilka beslut som legat till grund för de svenska mobilsystem samt hur dessa infrastrukturer vuxit fram finns i avsnitt 2.5.4.

4.2.2 Analys av täckningskrav

450-MHz-bandet

Redan 1981 erbjöd dåvarande Televerket analog mobiltelefoni med NMT 450-teknik. NMT 450 var den första standarden för mobiltelefoni som nådde en större grupp användare. Regeringen ställde då inga krav på affärsverket Televerket om att uppnå en viss nivå när det gäller täckning. Mot bakgrund av detta och av att Televerket var både ensam operatör och tillsynsmyndighet är det inte relevant att för denna tid tala om täckningskrav i dagens mening.

Televerket ombildas till det statsägda bolaget Telia AB 1993 med staten som ensam ägare. 1992 bildades också Telestyrelsen genom en sammanslagning av Televerkets frekvensförvaltning och Statens Telenämnd. I och med att Postverket 1994 ombildades till det statliga bolaget Posten AB och ansvaret för myndighetsutövning överfördes till Telestyrelsen, ändras namnet till Post- och tele-

⁶⁴ PTS-ER-2008:15.

styrelsen. Den 7 april 1995 meddelades Telia AB (Telia) tillstånd av Post- och telestyrelsen (PTS) att inom allmänt tillgängligt telenät tillhandahålla mobila teletjänster enligt 5 § första stycket första punkten telelagen (1993:597), sedermera 7 § telelagen.⁶⁵ Tillståndet, som bl.a. avsåg NMT 450, gällde till utgången av år 2004 och förlängdes den 28 juni 2002 att gälla till och med den 31 december 2007. Tillståndet var med stöd av 15 § telelagen förenat med villkor (dnr 99-18786).

Villkoren angav bl.a. att tillståndshavaren ska se till att mobiltelefonitjänsten NMT 450, vid användning av 15 W fordonsmonterad terminal, täcker minst 95 procent av Sveriges geografiska yta. PTS motiverade sitt beslut om tillståndsvillkor NMT 450-systemet på följande sätt:⁶⁶

Ett övergripande mål för telepolitiken som anges i 2 § telelagen är att hushåll, företag och myndigheter skall ha tillgång till effektiva telekommunikationer. Mobiltelesystemet NMT 450 är det enda system som har sådan utbredning och används inom ett sådant frekvensband som Post- och telestyrelsen bedömer lämpligt för att tillförsäkra abonnenter i hela landet tillgång till en mobiltelefonitjänst.

I ett faktablad från PTS 2004 angavs följande:

NMT-nätet beräknas i dag täcka ca 80 procent av Sveriges yta och en stor del av havsområdena runt de svenska kusterna, om en handhållen terminal används.⁶⁷

Skillnaden mellan att täcka minst 95 procent av Sveriges yta med 15W fordonsmonterad antenn och 80 procent av ytan med handhållen terminal kan förklaras av att utrustningen i det senare fallet har en avsevärt sämre mottagningsförmåga.

I början av 2000-talet började NMT 450-systemet efter att ha varit i drift i 20 år nå slutet på både sin tekniska och ekonomiska livslängd. PTS började därför utreda möjligheten att ersätta NMT 450 med ett modernt digitalt nät. Slutsatsen blev att en sådan utveckling var önskvärd. Efter samråd med de intresserade parterna beslutade PTS att tilldela ett enda tillstånd på 15 år och göra detta via ett inbjudningsförfarande.⁶⁸

Fördelningen av dessa frekvenser skedde via en auktion som genomfördes i en omgång med slutna bud. Tillståndet var förenat

⁶⁵ PTS, dnr 93-14427.

⁶⁶ PTS-ER-2002:6.

⁶⁷ PTS-F-2004:3.

⁶⁸ PTSFS 2004:13.

med täckningskrav som bl.a. hade sin utgångspunkt i att det nya nätet skulle ha en liknande täckning som NMT 450-nätet. När buden öppnades den 17 februari 2005 låg Nordisk Mobiltelefon högst med ett bud på 86 miljoner kr. I mars samma år beslutade PTS att ge tillståndet till Nordisk Mobiltelefon, och företaget började bygga nätet med tekniken CDMA2000.⁶⁹ För att få en smidig migration av abonnenter från NMT 450 till det nya digitala nätet var båda näten i bruk under 2007. Den 31 december 2007 togs NMT 450 ur bruk.

Täckningskrav

Täckningskraven innebär att tillståndshavaren senast den 1 juli 2007 ska täcka 80 procent av landytan i varje enskilt län i Sverige. Med län avses landets län enligt länsindelningen per den 1 januari 2004. Med täckning avses en signalstyrka som medger tal, med handburen terminal, på 1,7 meters höjd utomhus med en ytsannolikhet om 90 procent.⁷⁰

Kravuppfyllnad

Redan den 31 december 2006 täckte CDMA2000-systemet 91 procent av befolkningen.⁷¹ Nordisk Mobiltelefon, som äger och driver nätet, har som affärsidé att skapa ett system som täcker mycket stora delar av Sverige. I mitten på 2007 gjorde PTS en tillsyn av om tillståndsvillkoren var uppfyllda och kunde konstatera att så var fallet. Nätet för digital mobiltelefoni i 450 MHz-bandet ska bl.a. attrahera kunder som är i behov av tal- och datakommunikation i glest befolkade delar av Sverige. Mot denna bakgrund är det troligt att utbyggnaden även i avsaknad av täckningskrav skulle ha motsvarat eller överträffat en täckning på 80 procent av landytan i varje enskilt län. Fallet liknar därmed utbyggnaden av GSM-näten, som har byggts ut utöver de nivåer som krävdes i tillståndsvillkoren.

⁶⁹ PTS, dnr 05-1337.

⁷⁰ PTS, dnr 05-1337, bilaga A.

⁷¹ PTS-ER-2007:12.

GSM

Utvecklingen av NMT var i princip slutförd 1978. I stället påbörjades utvecklingen av andra generationens mobiltelesystem. Mot denna bakgrund beslöt regeringen 1988 att tilldela Televerket och Comvik (senare Comviq) tillstånd för GSM i 900 MHz-bandet. I samband med detta sökte först NordicTel och sedan Europolitan tillstånd i samma band. Efter överklagande till regeringen fick NordicTel ett tredje tillstånd. Europolitan tilldelades dock inget tillstånd och förvärvade därför NordicTel. De tre tillstånden var förenade med täckningskrav satta med utgångspunkt i att det var rimligt att tätorter hade täckning samt ett införandebeslut för GSM som hade fattats av Europeiska Gemenskapen (EG).

PTS, som i förordningen av regeringen givits i uppdrag att besluta om GSM-tillstånd, meddelade sådana tillstånd för första gången den 7 april 1995 till Telia AB, Comviq GSM AB och Europolitan AB.^{72 73} Med stöd av radiolagen i dess dåvarande lydelse hade tillstånd meddelats för GSM-systemet på frekvenser i 900 MHz-bandet, vilka omfattas av GSM-direktivet. Operatörerna ålades täckningskrav på samma nivå som den som regeringen beslutat 1990.

I skälen för beslutet angav PTS följande:

De kunder som har investerat i mobiltelefonisystemet GSM bör kunna förvänta sig att tidigare angiven täckning uppnås och bibehålls, med det digitala mobiltelefonisystemet GSM har också lagt en grund för en stor gemensam marknad för mobiltelefoner. Detta system har därför en väsentlig tillväxtpotential. För att uppnå och bibehålla de telepolitiska målen om god tillgänglighet och regional balans samt åstadkomma ett öppet, sammanhållet och effektivt telenät är det viktigt att så många som möjligt har tillgång till tjänster inom detta mobiltelefonisystem. PTS anser därför att täckningskrav bör ställas även på GSM-systemen. Ett sådant täckningskrav, som ansluter till vad sökanden har ansett möjligt att uppnå, får anses vara förenligt med vad som uttalats under förarbetena till telelagen.

I januari 1997 tilldelades även tillstånd i 1800 MHz-bandet till de operatörer som hade tillstånd i 900 MHz-bandet. I samband med detta tilldelades också Tele8 Kontakt AB ett tillstånd i 1800 MHz-bandet. Tilldelningen skedde via ett jämförande urvalsförfarande,

⁷² HK 93-14427, HK 93-14438 och HK 93-14424.

⁷³ Telias tillstånd omfattade även NMT.

en s.k. skönhetstävling. Täckningskraven sattes med utgångspunkt i resultatet från skönhetstävlingen.

PTS återkallade Tele8:s tillstånd vid årsskiftet 1999/2000 då ingen utbyggnad påbörjats av företaget. Eftersom tillståndet inte användes rådde osäkerhet kring om kraven på täckning i 1800 MHz-bandet var för höga. Mot denna bakgrund lät tillståndsmyndigheten under 2001 genomföra en undersökning av intresset för tillstånd att tillhandahålla nätkapacitet för mobila teletjänster enligt GSM-standard. Tolv operatörer, inklusive befintliga GSM-tillståndshavare, angav sig vara intresserade av att erhålla tillstånd för detta. PTS bedömde därför att det kunde antas att det frekvensutrymme som kunde avsättas för verksamheten inte var tillräckligt för att ge tillstånd åt alla som ville driva sådan verksamhet och inledde därför ett inbjudningsförfarande i början av 2002. SweFour AB (SweFour) lämnade som enda sökande in en ansökan och tilldelades tillståndet den 29 maj 2002.⁷⁴ Täckningskraven sattes på en låg nivå eftersom det endast funnits en sökande. Tillståndet har sedan det tilldelades framför allt använts för att erbjuda andra operatörer nätkapacitet.

Under 2004 förlängdes TeliaSoneras, Comviqs (som bytt namn till Tele2) och Europolitans (som bytt namn till Vodafone) GSM-tillstånd. Dessa tillstånd är förenade med samma täckningskrav som de ursprungliga besluten från 1995 och 1997. Den 31 oktober 2005 köptes svenska Vodafones verksamhet av Telenor. Deras tillstånd är förenade med samma krav på täckning som Vodafones från 2004.

Täckningskrav

TeliaSonera, Tele2 och Telenor har samma tillståndsvillkor för GSM. Enligt villkoren för GSM 900⁷⁵ ska dessa tillståndshavare täcka minst sträckningen av de vägar i Sverige som den 31 december 1990 klassades som europavägar⁷⁶ samt tätorter som vid samma tidpunkt hade mer än 10 000 invånare. Enligt villkoren för GSM 1800⁷⁷ ska tillståndshavarna genom enskild, eller genom kombinerad täckning med GSM 900, täcka minst sträckningen av de vägar i

⁷⁴ PTS, dnr 02-4776/20.

⁷⁵ PTS, dnr 04-5323, 04-5325, 04-5327.

⁷⁶ De vägar som den 31 december 1990 var klassade som europavägar framgår av Vägverkets skrivelse den 6 december 1991 SA 20_A 91:2498.

⁷⁷ PTS, dnr 04-5324, 04-5326, 04-5328.

Sverige som den 31 december 1990 klassades som europavägar samt tätorter som vid samma tidpunkt hade mer än 50 000 invånare. SweFour har ett tillstånd för GSM 900 där det enda kravet är att minst 178 000 personer ska täckas på sina folkbokföringsadresser.

Kravuppfyllnad

Alla tillståndshavare har byggt väsentligt större nät än vad tillståndsvillkoren anger. TeliaSonera, Tele2 och Telenor har rapporterat att de den 31 december 2006 täckte 97 procent eller mer⁷⁸ av den svenska befolkningen.

UMTS

När UMTS-tillstånden skulle tilldelades år 2000 hade statsmakterna angett tre viktiga förutsättningar. Täckning, snabb utbyggnad och en skyndsam hantering av myndigheten ansågs vara av stor betydelse. Därutöver finns det skäl att nämna att riksdagen uttryckligen avvisat möjligheten att använda auktion som metod för tilldelning. En sådan möjlighet infördes först i samband med tillkomsten av LEK 2003. Till skillnad från i Sverige tilldelades UMTS-tillstånd genom spektrumauktioner i länder som Italien, Nederländerna, Storbritannien och Tyskland. I Finland användes dock en liknande metod som i Sverige. Kraven i den finska skönhetstävlingen var låga: alla storstäder eller 35 procent av befolkningen skulle täckas. Under hösten 1999 riktades kritik från en rad olika håll mot att utbyggnaden av UMTS riskerade att bli försenad i Sverige. Kritiken byggde främst på farhågan att Sverige skulle komma att tappa sin världsledande position inom teleområdet. Kritiken framfördes av ett flertal svenska teleoperatörer och tillverkare av telekomutrustning. Det ansvariga statsrådet uppmanade PTS att påskynda processen så att tillstånd skulle kunna utfärdas så snart som möjligt.⁷⁹ I ett betänkande från Trafikutskottet⁸⁰ 2000 gjordes följande bedömning inför tilldelningen av UMTS-tillstånd:

Utskottet bedömer att 3G, som innebär digital bredbandstelefon med möjlighet till mobilt Internet, kan få stor betydelse för utvecklingen av

⁷⁸ PTS-ER-2007:12.

⁷⁹ Mångfald, valfrihet och lägre priser på mobiltelefonmarknaden; pressmeddelande från Näringsdepartementet, 1999-12-15.

⁸⁰ Trafikutskottets betänkande 2000/01:TU01.

informationssamhället. Sverige har i dag en världsledande position inom mobiltelefoni. När det gäller 3G ligger Sverige långt framme såväl beträffande utveckling och tillverkning av mobiltelesystem som utveckling av olika mobila Internettjänster.

Enligt utskottets mening är det angeläget att dessa utvecklingsmöjligheter för mobila tele- och IT-tjänster tas till vara genom en snabb utbyggnad av 3G som kommer hushåll och företag i hela landet till godo. Genom en bedömning av vilka företag som snabbast och med bäst geografisk täckning kan bygga ut sina mobiltelesystem skapar man garantier för att digital bredbandstelefonti kan byggas ut i hela landet. Enligt utskottets mening är därför gällande urvalssystem, ”skönhetstävlan”, bäst ägnad att främja det IT-politiska målet om att Sverige som första land skall bli ett informationssamhälle för alla.

Med skönhetstävling, dvs. det som i lagen benämns jämförande urvalsförfarande, menas i detta sammanhang ett system där olika operatörers erbjudande om att bygga ett nät bedöms utifrån kriterier som t.ex. täckning och utbyggnadstakt. Det eller de ansökningar som bäst svarar mot de uppställda kriterierna tilldelas tillstånd. I enskilda motioner i samband Trafikutskottets betänkande föreslogs att den svenska tilldelningen skulle ske med hjälp av ett auktionsförfarande. Dessa motioner avslogs.

Mot denna bakgrund tog PTS fram ett förslag för hur tilldelning skulle ske som gick ut på remiss till intressenter på telemarknaden. Den 14 april 2000 meddelade myndigheten sina föreskrifter för utfärdandet av tillstånd för UMTS/IMT-2000.⁸¹ En av huvudfrågorna var hur många tillstånd som skulle utfärdas. Frekvenserna i fråga ansågs utgöra en begränsad resurs, även om avsikten var att utfärda så många tillstånd som möjligt för att åstadkomma en hög grad av konkurrens. Till UMTS krävs emellertid en viss minsta bandbredd vilket gjorde att bara ett begränsat antal tillstånd kunde utfärdas. I Sverige gjordes en bandbredd på 140 MHz tillgänglig för UMTS/IMT-2000.

I ett förslag till PTS föreslogs fem tillstånd,⁸² tre tillstånd på 2 x 10 MHz + 5 MHz för de etablerade innehavarna av GSM-tillstånd och två tillstånd på 2 x 15 MHz + 5 MHz till nya aktörer. 2 x 10 MHz ansågs inte vara tillräcklig bandbredd för att åstadkomma ett fullt tjänsteutbud. Om fem tillstånd hade utfärdats hade konkurrensen ökat, men det skulle eventuellt ha resulterat i otillräckliga servicenivåer och risk för dyrare tjänster för konsumenterna. Detta skulle kunna ha fått en negativ effekt på införandet av mobila

⁸¹ PTSFS 2000:5.

⁸² Questus, Critical Success Factors for a New Entrant UMTS Network in Sweden, 1999.

tjänster. För att utfärdandet skulle bli rättvist och inte ge vissa operatörer konkurrensfördelar ansåg PTS att fyra tillstånd med samma och tillräcklig bandbredd skulle utfärdas. Med fem tillstånd skulle den tillräckliga bandbredden bli för liten. Majoriteten av operatörer på telemarknaden ansåg att fyra tillstånd skulle vara optimalt.

Banden delades in i fyra stycken block om vardera 2 x 15 MHz (FDD) + 5 MHz (TDD) för att garantera kvaliteten på tjänsterna och undvika konkurrensfördelar för någon av tillståndshavarna. De tillståndsberättigade valdes ut i två faser. Under den första fasen utvärderades fyra områden:

1. Sökandens ekonomiska kapacitet,
2. teknisk plan för UMTS-nätet,
3. affärs- och marknadsplan,
4. erfarenhet i och kunskap om fasta och mobila nät.

Sökande som passerade fas 1 fortsatte i fas 2 som var helt oberoende av den första fasen. I fas 2 fick de sökande poäng i förhållande till hur ansökan uppfyllde villkoren som PTS krävde. I fas 2 granskades de sökande utifrån två villkor.

1. Den utlovade geografiska täckningen med avseende på yta, befolkning och utbredning över landet,
2. datumet då införandet är klart och när tjänsterna är tillgängliga.

Bakgrunden till fas 1 var att det viktigt för att PTS att inte ställa krav på täckning som var så höga att operatörerna inte kunde leva upp till dem. Vid den tidigare tillståndsgivningen av GSM-tillstånd i 1800 MHz-bandet hade alltför höga täckningskrav lett till att det kom in mycket få ansökningar. Tillståndsmyndigheten antog att en av tillståndshavarna, Tele 8, valt att inte utnyttja sitt tillstånd som följd av täckningskraven. Denna situation ville man inte riskera med UMTS-tillstånden. PTS valde därför att inte definiera vilken täckning man skulle kräva av operatörerna, utan överlät till de sökande att själva ange den täckning och utbyggnadshastighet de ansåg sig kunna erbjuda. Dessa kriterier valdes eftersom riksdagen uttalat att en snabb utbyggnad i hela landet skulle prioriteras.

För att möjliggöra god täckning över hela landet till lägsta möjliga samhällsekonomiska kostnad erbjöds också de sökande i tillståndsvillkoren en möjlighet till alternativ täckning genom t.ex.

nationell roaming via andra nät i motsvarande frekvensband. Dessutom gav tillståndshavare möjlighet att samarbeta om infrastrukturutbyggnaden för 70 procent av täckningen.

Tio kandidater ansökte om de svenska UMTS-tillstånden. Fyra av dessa företag fick tillstånd, nämligen Europolitan och Tele 2 samt två nya kandidater, Hi3G och Orange Sverige. Samtliga dessa operatörer hade utlovat högst täckning och låg också på samma nivå i sina bud.Utfästelser om täckning och utbyggnadskrav låg till grund för tillståndsvillkoren (dessa redovisas i detalj nedan). Alla fyra vinnare erbjöd sig att i praktiken täcka alla folkbokföringsadresser senast den 31 december 2003, vilket framgår av PTS beslut.⁸³ Sammantaget erbjöd sig dessa företag att investera för mer än 100 miljarder kr.⁸⁴ Dessa företag tilldelades i slutet av 2000 var sitt tillstånd om 2 x 15 + 5 MHz, dvs. totalt 140 MHz i bandet mellan 1900 MHz och 2170 MHz.

Inför utlysningen av UMTS-tillstånden gjorde tillståndsmyndigheten bedömningen att utbyggnaden skulle komma att motsvara en utbyggnad i större tätorter, Mälardalen och Norrlandskusten upp mot Sundsvall. Det var, såvitt är bekant för mig, ingen som antog att de vinnande företagen skulle uppskatta värdet på licenserna till sådana nivåer att det skulle motsvara en täckning av alla folkbokföringsadresser innebärande en total investering på mer än 100 miljarder kr. Under 2004 begärde Orange att tillståndsmyndigheten skulle återkalla dess UMTS-tillstånd, vilket också skedde. Oranges FDD-frekvenser tilldelades de återstående tre tillståndshavarna 2006. Var och en av dessa fick alltså 10 MHz extra och har därför i dag totalt 45 MHz.

Täckningskrav

De bud om täckning som de sökande angivit låg till grund för hur kraven på täckningen formulerades i tillståndsbeslutet. Minst 8 860 000 personer i Sverige ska enligt villkoren ha UMTS-täckning, och minst 30 procent av befolkningstäckningen ska ske med respektive tillståndshavares egen radioinfrastruktur. Enligt den ursprungliga definitionen av vad som avses med täckning skulle ett område anses vara täckt där fältstyrkan, mätt på pilotsignalen⁸⁵ från

⁸³ <http://www.pts.se/sv/Bransch/Radio/3GUMTS/Utdelning-av-tillstand-2000/Tillstandsvillkor/>

⁸⁴ <http://www.pts.se/upload/Documents/SE/Bakgrund%20och%20bedomning.pdf>

⁸⁵ Primary common pilot channel (IMT-DS)/broadcast channel (IMT-TC).

en basstation, utomhus på 1,7 meters höjd var lika med eller översteg 58 dB μ V/m/5MHz med en ytsannolikhet på 95 procent. Utbyggnaden skulle vara klar senast den 31 december 2003.

Tillståndshavarna har vid olika tillfällen begärt att tillståndsvillkoren ska ändras vad gäller såväl användning av alternativ teknik och täckningskrav som utbyggnadstakt. PTS har inte medgett användande av alternativ teknik eller någon ändring i den ursprungliga tidplanen. Operatören har dock fått möjlighet att sänka pilotsignalen i förhållande till de ursprungliga tillståndsvillkoren. Enligt PTS bedömning skulle kvaliteten i UMTS-näten bibehållas trots lättnader i pilotsignalskravet.

PTS har framhåvt att det inte ska göras någon åtskillnad på kvaliteten på UMTS-tjänster mellan stad och landsbygd.⁸⁶ Fältstyrkan ska därför ha ett värde som säkerställer att alla slutanvändare, oavsett var de bor, får tillgång till en bithastighet om 144–384 kbps inomhus i trafikkanalen. Tillståndsvillkoren för UMTS löpte ut den 31 mars 2006 men förlängdes att gälla till och med den 30 juni 2006. PTS beslutade därefter, den 14 juni 2006 om nya tillståndsvillkor till och med den 31 mars 2011.⁸⁷ Styrkan på pilotsignalen bestämdes i dessa senare beslut till 58 dB μ V/m/5 MHz i tät och sluten bebyggelse och 50 dB μ V/m/5 MHz i övrigt.⁸⁸ Kravet på täckning kvarstår i övrigt i sin ursprungliga form.

Kravuppfyllnad

Den första juni 2007 rapporterade Hi3G och Telenor till PTS att respektive bolags nät täcker 8 860 000 personer, dvs. uppfyller de stipulerade täckningskraven. Mot bakgrund av att SUNAB – Telia-Soneras och Tele 2:s gemensamma bolag för 3G-utbyggnad – sedan den sista januari 2006 också täcker 8 860 000 personer har alla tre 3G-tillståndshavarna rapporterat att de uppfyller tillståndsvillkoren.

⁸⁶ PTS-ER-2007:12.

⁸⁷ PTS, dnr 06-56, 06-57, 06-59.

⁸⁸ Om Tower Mounted Amplifier används och 54 dB μ V/m/5 MHz utan TMA.

4.2.3 Slutsats om täckningskravens betydelse för utbyggnad

När det gäller GSM-bandet har täckningskraven haft liten betydelse, eftersom det blivit lönsamt att bygga nät som har större täckning. Täckningsvillkoren för GSM ska ses mot bakgrund av tidsandan när GSM-systemen introducerades under 1990-talet. Få kunde förutspå att mobiltelefoner skulle bli mycket vanliga. Det gick relativt snabbt innan tillståndsvillkoren uppfylldes och till och med överträffades.

När det gäller det analoga NMT 450-nätet var täckningskraven högre än för GSM eftersom denna infrastruktur hade egenskaper som gjorde att den var lämpad för att på ett relativt billigt sätt täcka stora delar av Sverige. Dess huvudsakliga användare var företag, myndigheter och privatpersoner som hade behov av att kommunicera i glesbygd. Det digitala 450-nät för mobiltelefoni som fullt ut ersatte NMT 450 i januari 2008 hade täckningskrav som motsvarade kraven i det gamla systemet. Det nya nätet motsvarade eller överträffade kravet på 80 procents yttäckning i varje län i ett tidigt skede eftersom både bandet och tekniken som används gör att det är relativt billigt att bygga ett system med god täckning.

Till skillnad från GSM och 450 MHz-bandet har täckningskraven för UMTS haft stor betydelse. Mot bakgrund av hur utbyggnaden har sett ut i Finland där en skönhetstävling genomfördes, men där det enda kravet var att täcka storstadsregionerna, är det inte troligt att Sverige utan täckningskrav hade haft nuvarande täckning för UMTS. I Finland täcker UMTS-infrastrukturen i dagsläget ca 40 procent av befolkningen. I Sverige fick intressenterna bjuda på täckning och utbyggnadstakt, och de vinnande buden blev grunden för tillståndsvillkoren.

Den svenska skönhetstävlingen har inneburit att även stora delar av den svenska glesbygden är täckta av infrastruktur för UMTS. En studie⁸⁹ som utredningen låtit genomföra visar att om frekvensbanden för UMTS i Sverige sålts genom en spektrumauktion med fyra tillstånd som inte var förenade med täckningskrav, hade det nät som haft störst täckning täckt ca 80 procents av befolkningen på deras hemadresser. Med nuvarande infrastruktur har i stort sett alla i befolkningen UMTS-täckning på sina hemadresser.

I samma studie dras slutsatsen att en spektrumauktion med fyra tillstånd som inte var förenade med täckningskrav hade inneburit en 25-procentig yttäckning för det UMTS-nät som haft bäst täck-

⁸⁹ Se bilaga 4.

ning. Detta ska sättas i relation till dagens situation där UMTS-operatörerna gemensamt täcker ca 48 procent av landets yta.

4.2.4 Alternativ för att åstadkomma täckning

Täckning för mobiltelefoni och trådlös datakommunikation i Sverige, inklusive delar av landet där något nät inte kommer att byggas utifrån kommersiella överväganden, är möjligt att åstadkomma på olika sätt. Nedan presenteras fem olika scenarier som alla lett till samma resultat med avseende på befolknings och yttäckning i en infrastruktur för UMTS. Jämförelsen och analysen bygger på att tilldelningen skett under 2000, dvs. vid samma tidpunkt som den svenska skönhetstävlingen av tillstånd för UMTS genomfördes.

Scenarierna är valda med utgångspunkt i rimliga metoder för hur en tilldelning kunde ha skett. Mindre sannolika scenarier, t.ex. att staten byggt och varit operatör för ett rikstäckande nät för mobiltelefoni, har inte inkluderats. Som redovisats tidigare fanns det 2000 inte lagstöd för att genomföra ett tilldelningsförfarande med hjälp av spektrumauktioner. I och med att LEK trädde i kraft i juni 2003 tillkom denna möjlighet. I dag är spektrumauktioner den vanligaste metoden för att tilldela frekvensband när efterfrågan överstiger utbudet, och det är därför relevant att inkludera sådana scenarier.

Scenarierna är:

Scenario 1

Det faktiska utfallet, dvs. skönhetstävlingen som lett fram till dagens infrastruktur för UMTS.

Scenario 2

Dagen infrastruktur för UMTS, men med ett i stället för som i dag två nät i glesbygd – alltså om operatörerna valt att samarbeta fullt ut.

Scenario 3

En spektrumauktion med en låg auktionslikvid kompletterat med ett statligt finansierat nät i glesbygd.

Scenario 4

En spektrumauktion med en hög auktionslikvid kompletterat med ett statligt finansierat nät i glesbygd.

Scenario 5

En spektrumauktion där tillstånd är förenade med täckningskrav.

När jämförelser av de olika scenarierna görs har utredningen fokuserat på kostnader, oavsett om de betalas av operatörer eller staten, för att bygga och driva de olika infrastrukturer som är resultatet av de olika exemplen. Intäkter finns inte med i jämförelsen, bl.a. mot bakgrund av att intäkter i form av konsumentnytta bör ligga på ungefär samma nivå eftersom de innebär samma täckning. Hänsyn har inte tagits till statens intäkter från spektrumauktioner eftersom det bedömts ligga utanför utredningens uppdrag att väga nyttan av olika satsningar som dessa intäkter kan användas till mot varandra.

Scenario 1. *Det faktiska utfallet, dvs. skönhetsävlingen som lett fram till dagens infrastruktur för UMTS*

Tillstånd för dagens infrastruktur är fördelade via en skönhetsävlingen. Som tidigare beskrivits genomfördes en skönhetsävlingen i två steg. I det första steget utvärderades sökandens ekonomiska kapacitet, den tekniska planen för UMTS-nätet, affärs- och marknadsplaner samt erfarenhet av och kunskap om fasta och mobila nät. I det andra steget gjordes en bedömning av utlovad täckning samt utbyggnadstakt. De operatörer som vann skönhetsävlingen lovade att de skulle täcka 8 860 000 personer i Sverige på deras bostadsadresser senast den 31 december 2003. Löftena låg till grund för tillståndsvillkoren. För att minska de totala kostnaderna utan att försvåra konkurrensen fanns också ett villkor om att 30 procent av befolkningstäckningen skulle ske med respektive operatörs egen radioinfrastruktur. För övrig utbyggnad erbjöds operatörerna möjlighet att samarbeta. PTS beslutade i mitten av 2006 om en förändring i tillståndsvillkoren med avseende på en lägre styrka på pilot-signalen i glest befolkade delar av Sverige. Även med dessa förändringar dröjde det till den första juni 2007 innan samtliga operatörer uppfyllt tillståndsvillkoren.

Sammantaget har skönhetsävlingen, med resulterande tillståndsvillkor, lett till att det i dagsläget finns tre nät i mer tätbefol-

kade delar av Sverige: ett nät som drivs gemensamt av Tele2 och TeliaSonera genom det gemensamma bolaget SUNAB, samt ytterligare två nät som drivs av Telenor respektive Tre. I glesbygd finns två nät, dels SUNAB-nätet, dels ett nät som drivs av bolaget 3GIS som är Telenors och Tres gemensamma nät i glesbygd. Tillståndshavarna har valt att inte samarbeta fullt ut i glesbygd, något som hade varit möjligt eftersom kravet om 30 procents egen infrastruktur i princip är uppfyllt genom de nät som byggts i tätorter av respektive tillståndshavare.

Som tidigare nämnts beräknade operatörerna som vann skönhetstävlingen 2000 att de totala investeringarna, dvs. summan av hur mycket det kostat att bygga respektive nät, skulle uppgå till över 100 miljarder kr. Slutsatsen av den studie som utredningen låtit göra för att få en uppfattning av hur stora investeringarna egentligen blev, är att dagens infrastruktur för UMTS kostat 30 miljarder att bygga och driva i 8 år, dvs. en kostnad på ca 10 miljarder per tillståndshavare.⁹⁰

Tabell 4.3 Kostnader i samband med utbyggnad och drift i åtta år av en infrastruktur för UMTS som var resultatet av skönhetstävlingen 2000

Scenario	Kostnad för utbyggnad och drift i åtta år	Yttäckning	Befolkningstäckning
Nr 1	Cirka 30 miljarder SEK	48 procent	99 procent

Differensen mellan 100 miljarder och 30 miljarder kr beror antagligen på flera faktorer. Ett är att teknikutvecklingen gjort det billigare att bygga nät. Ett annat är att mer samarbete om infrastruktur än vad som ursprungligen planerades antagligen har skett. Ett tredje är att kravet på pilotsignalens styrka i glesbygd har sänkts i förhållande till de ursprungliga tillståndsvillkoren. Ett fjärde är att Tele2 och Telia valt att samarbeta vilket antagligen gjort det möjligt att utnyttja master som används för GSM i större utsträckning än förväntat samt delat på kostnaderna för de nya masterna. Ett femte är att en av de ursprungliga tillståndshavarna, Orange, valde att lämna tillbaka sitt tillstånd vilket gjorde att den beräknade investeringsvolymen minskade med ca 20 miljarder kr.

⁹⁰ Se bilaga 4.

Fördelar och nackdelar med skönhetsävlingar

En skönhetsävling utformad som den i Sverige kan liknas vid en auktion där budgivarna får bjuda med något annat än pengar. I det svenska fallet fick budgivarna, om de uppfyllde vissa grundkrav, bjuda med täckningsgrad och utbyggnadstakt. Det faktum att alla som fick ett tillstånd bjöd samma "belopp" med avseende på täckning och utbyggnad är ett tecken på att det fanns brister i skönhetsävlingens design och ledde till att prisbildningen inte fungerade fullt ut. Det går också att ifrågasätta om företagens bud som sedan låg till grund för täckningsvillkoren hamnade på en rimlig nivå. Ett annat problem med en skönhetsävling där täckning är urvalskriterium, är att deltagarna i tävlingen i stället för staten får välja nivå på täckning vilket kan leda till en infrastruktur som inte är samhällsekonomiskt motiverad.

Även om nivån på täckning i dagens infrastruktur för UMTS skulle vara samhällsekonomiskt motiverad har det dock med stor sannolikhet varit samhällsekonomiskt omotiverat att som skett bygga parallella mobilnät i gleset befolkade områden. Skälet till detta är att den extra kostnaden med nät nummer två varit större än motsvarande extra nytta för användarna.

Att konstruera en skönhetsävling som leder till en effektiv tilldelning av frekvensutrymme är svårt. Om budgivarna i stället för att bjuda med "skönhet", t.ex. täckning och utbyggnadstakt, får bjuda med pengar i en vanlig auktion skapas större transparens och en bättre fungerande prisbildning. I det senare fallet har staten också större frihet att bestämma vilken täckning som är samhällsekonomiskt motiverad.

Ytterligare en nackdel med ett täckningskrav där nivån är bestämd med utgångspunkt i resultaten från en skönhetsävling, är att tillstånd blir mindre attraktiva i samband med överlåtelse eller uthyrning i jämförelse med tillstånd utan täckningskrav. Detta skapar en tröghet på marknaden för radiospektrum som inte är önskvärd.

Scenario 2. *Dagens infrastruktur för UMTS, men med ett i stället för som i dag två nät i glesbygd – alltså om operatörerna valt att samarbeta fullt ut*

Av den studie som utredningen låtit genomföra framgår att dagens infrastruktur för UMTS, *dvs. scenario 1*, har kostat 30 miljarder kr att bygga och driva i 8 år. I glesbygd finns två nät, dels SUNAB-nätet, dels ett nät som drivs av bolaget 3GIS som är Telenors och Tres gemensamma glesbygdsnät. Tillståndshavarna har valt att inte samarbeta fullt ut i glesbygd, vilket hade varit möjligt eftersom kravet om 30 procents egen infrastruktur är uppfyllt genom de separata nät som byggts i tätorter av respektive tillståndshavare.

Det har med största sannolikhet varit samhällsekonomiskt omotiverat att bygga parallella mobilnät i glest befolkade områden på grund av att den extra kostnaden med nät nummer två, *dvs. ytterligare ett nät*, är större än motsvarande extra nytta för användarna. Kostnaden för ett extra nät i glesbygd och dess drift i 8 år är mycket grovt uppskattat ca 6 miljarder kr. Den totala kostnaden för driva en infrastruktur som består av tre nät i tätbefolkade delar av landet och ett nät i glesbygd, i åtta år är följaktligen ca 24 miljarder kr och representerar ett ”best case”.

Tabell 4.4 Kostnader i samband med utbyggnad och drift i åtta år av en infrastruktur för UMTS som var resultatet av skönhetstävlingen 2000 där endast ett nät byggts i glesbygd

Scenario	Kostnad för utbyggnad och drift i åtta år	Yttäckning	Befolkningstäckning
Nr 2	Cirka 24 miljarder SEK	48 procent	99 procent

Även om de totala kostnaderna för att bygga en infrastruktur i detta scenario blivit lägre än i det faktiska utfallet, *dvs. dagens infrastruktur för UMTS*, finns även här en risk för en dåligt fungerande prisbildning. På samma sätt som i *scenario 1* finns det också risk för att en infrastruktur byggs som inte är samhällsekonomiskt motiverad med avseende på vilka delar av landet som har täckning.

Scenario 3 och 4. *Auktion utan täckningskrav, med hög respektive låg auktionslikvid, kompletterat med ett statligt finansierat nät i glesbygd*

Ett annat sätt att åstadkomma samma täckning som dagens infrastruktur för UMTS hade varit att kombinera en spektrumauktion där tillstånden inte är villkorade av utbyggnad med att staten finansierar ett nät, via upphandling, i de delar av landet där en utbyggnad inte bedöms vara kommersiellt motiverad. I motsats till dagens infrastruktur för UMTS skulle det i detta exempel i stället för två nät i glesbygd finnas ett nät. Att ersätta två infrastrukturer med en infrastruktur i glesbygd bedöms vara möjligt eftersom trafikvolymen och lönsamheten i många av dagens basstationer i dessa områden är låg, vilket har sin förklaring i att de är byggda för att uppnå ett täckningskrav.

En auktion hade utöver kostnader för att bygga ett nät för operatörerna inneburit kostnader för att köpa frekvensutrymme i samband med spektrumauktioner. Som tidigare nämnts är det svårt att med större säkerhet uttala sig om hur stora auktionslikviderna hade varit vid en spektrumauktion någon gång under 2000. Enligt den studie som nämnts ovan är operatörernas uppfattning nu att 4,8 miljarder kr, dvs. ca 1,2 miljarder kr per operatör, är en rimlig uppskattning av auktionslikviden. I samma konsultstudie angav operatörerna att det var möjligt att en stigande auktion⁹¹ skulle generera en auktionslikvid på mellan 4 och 8 miljarder kr, medan en *sealed bid*-auktion⁹² hade genererat något lägre värden.

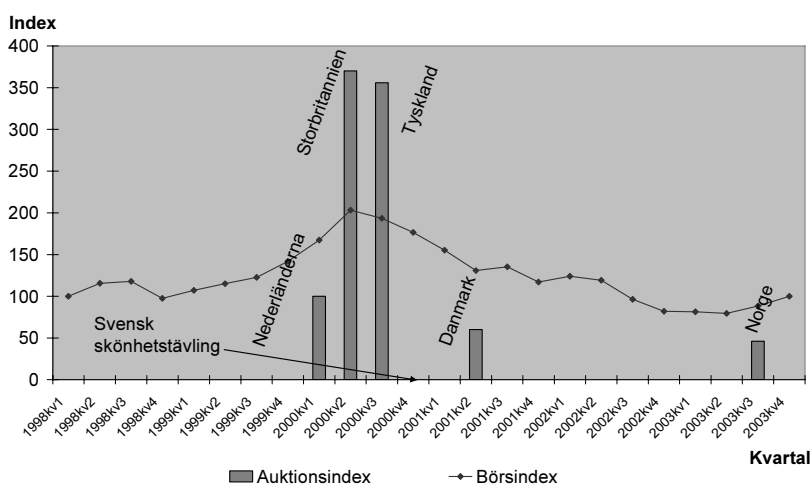
I avsnitt 2.3.5 redogörs för hur intäkterna från en svensk auktion av UMTS-frekvenser hade kunnat bli mycket stora mot bakgrund av resultat från motsvarande auktioner i andra länder. I Tyskland och Storbritannien genererade spektrumauktioner av UMTS-frekvensband intäkter på mer än 35 miljoner kr per MHz och miljon invånare. I en svensk auktion som motsvarat den brittiska skulle intäkterna varit ca 46 miljarder kr. Att intäkterna blev så höga i dessa länder kan antagligen förklaras av finansmarknadernas vid tidpunkten tämligen extrema fokus på IT- och telekomsektorn, ett allmänt högt börsvärde samt en omogen marknad för radiospektrum. Många operatörer såg också tilldelning av frekvensband för UMTS som första och enda chansen att bygga en

⁹¹ En auktion i flera rundor där budgivarna efter respektive runda får information om lagda bud.

⁹² En auktion som hålls i en runda där buden är hemliga för andra budgivare.

infrastruktur där det gick att erbjuda 3G-tjänster. I andra auktioner, när IT- och telekomsektorn inte var lika mycket i fokus och börsen inte var lika högt värderad, var intäkterna betydligt lägre. Att en svensk frekvensauktion kunnat leda till intäkter på över 40 miljarder kr är inte helt omöjligt mot bakgrund av tidsandan och att operatörerna som via skönhetsävlingen tilldelats frekvenserna sammantaget hade planerat infrastrukturinvesteringar på över 100 miljarder kr. I grafen nedan illustreras sambandet mellan auktionslikvider från spektrumauktioner och börsindex.

Figur 4.8 Börsindex⁹³ och index för auktionslikvider⁹⁴, i Nederländerna, Storbritannien, Tyskland, Danmark och Norge, för UMTS-frekvenser, 1998–2003



Utredningen har låtit analysera hur en infrastruktur för UMTS hade sett ut om de aktuella frekvensbanden hade fördelats med hjälp av en spektrumauktion och det inte funnits några täckningskrav. Som underlag har den analys som utredningen låtit utföra och som nämnts ovan använts. Förutsättningarna för denna analys har varit ett hypotetiskt antagande om att en auktionslikvid uppgått till 4,8 miljarder kr och att operatören byggt ut sitt nät i (basstationer) i de delar av landet där det varit lönsamt.

Om auktionsintäkten beräknats utifrån den brittiska auktionen som ägde rum strax före den svenska skönhetsävlingen hade auk-

⁹³ Börsindex 100 = affärsvärldens generalindex 1998 kvartal 1.

⁹⁴ Auktionsindex 100 = intäkt per MHz och capita i den nederländska auktionen.

tionsintäkten i stället uppgått till 46 miljarder kr. Om operatörerna hade betalt sådana stora belopp för frekvensutrymme är det möjligt att det hade blivit svårare att finansiera en snabb utbyggnad.

En sådan infrastruktur för UMTS, byggd utifrån ovan angivna antaganden om en auktionslikvid på 4,8 miljarder kr, hade kostat ca 12,8 miljarder kr att bygga samt driva i åtta år och hade täckt knappt 80 procent av befolkning samt ca 25 procent av ytan. För att åstadkomma samma täckning som dagens infrastruktur för UMTS med en utbyggnad efter en auktion då likviden antagits uppgå till 4,8 miljarder kr, hade det krävts kompletteringsinvesteringar om ca 3 700 siter. Med siter (benämns i fortsättningen basstationer) avses all utrustning som ingår i en stationär mottagar- och sändarstation för mobiltelefoni, bl.a. elmatning, stängsel, fundament, mast, antenner och nödvändig basstationselektronik. Att bygga och driva dessa basstationer i åtta år hade kostat ca 6,1 miljarder kr.

Tabellerna nedan illustrerar en uppskattning av hur mycket det totalt hade kostat att bygga en infrastruktur som skulle haft samma täckning som dagens infrastruktur. Eftersom det är svårt att i efterhand göra en rättvisande prognos av utfallet i en eventuell spektrumauktion redovisas två scenarier, en låg skattning och en hög skattning av auktionslikviden.

Scenario 3. *En total auktionslikvid på ca 4,8 miljarder*Tabell 4.5 **Kostnader i samband med utbyggnad och drift i åtta år av en infrastruktur för UMTS under antagande om en låg auktionslikvid**

Scenario	Kostnadspost	Kostnad	Yttäckning	Befolknings- täckning
Nr 3	En infrastruktur som har byggts ut mot bakgrund av enbart kommersiella överväganden	Cirka 12,8 miljarder SEK	25 procent	80 procent
	Kostnad för att köpa frekvenser i samband med en spektrumauktion	Cirka 4,8 miljarder SEK	-	-
	Infrastruktur i glesbygd	Cirka 6,1 miljarder SEK	23 procent	19 procent
	Total kostnad för utbyggnad och drift i åtta år	Cirka 23,7 miljarder SEK	48 procent	99 procent

Scenario 4. *En total auktionslikevid på ca 46 miljarder*

Tabell 4.6 Kostnader i samband med utbyggnad och drift i åtta år av en infrastruktur för UMTS under antagande om en hög auktionslikevid

Scenario	Kostnadspost	Kostnad	Yttäckning	Befolknings-täckning
Nr 3	En infrastruktur som har byggts ut mot bakgrund av enbart kommersiella överväganden	12,8 miljarder SEK	25 procent	80 procent
	Kostnad för att köpa frekvenser i samband med en spektrumauktion	Cirka 46 miljarder SEK	-	-
	Infrastruktur i glesbygd	Cirka 6,1 miljarder SEK	23 procent	19 procent
	Total kostnad för utbyggnad och drift i åtta år	Cirka 64,9 miljarder SEK	48 procent	99 procent

Fördelar och nackdelar med spektrumauktioner

En auktion är ett bra verktyg om en vara eller tjänst inte säljs ofta och därför inte har ett tydligt pris. Auktionen skapar en marknad som i allmänhet leder till att den som har högst betalningsvilja får köpa varan eller tjänsten. I detta fall får då det aktuella frekvensbandet ett korrekt pris vilket leder till en effektiv fördelning av en knapp resurs.

För att få en fungerande marknad i samband med auktion behövs både många säljare och köpare. Utöver detta behövs bl.a. att säljare och köpare har kännedom om varandra, vilka affärer som genomförts och kunskap om varan eller tjänsten. Det är relativt vanligt att tillstånd för radiofrekvenser säljs via spektrumauktioner, och många tillståndsmyndigheter har stor erfarenhet av sådan verksamhet. Antalet säljare och köpare på radiospektrummarknaden kan i dagsläget dock knappast kännetecknas som stort. Det finns risk för att budgivare i spektrumauktioner samarbetar eller försöker

skrämja bort konkurrenter vilket kan leda till att den som har bäst förutsättningar att mest effektivt använda radiospektrum inte får tillstånden. Med ett sådant beteende finns en risk att nya aktörer tillträde till efterfrågade frekvensband och att nya tekniker inte kan introduceras.

I samband med spektrumauktioner bestäms ibland antalet tillstånd som ska säljas i syfte att få slutkundsmarknaden för trådlös elektronisk kommunikation att fungera bättre. Det är möjligt att en intressent betalt bättre för ett tillstånd i jämförelse med, t.ex., hur mycket fyra tillstånd totalt köpts för. Att i stället sälja fyra tillstånd i stället för ett har dock en positiv inverkan på konkurrensen på slutkundsmarknaden för trådlös elektronisk kommunikation. I dessa fall bedöms den störning på spektrummarknaden som kravet på fyra tillstånd medför vara mindre än den nytta som en bättre fungerande konkurrens medför.

Spektrumauktioner ter sig slutligen som mycket kontextberoende mot bakgrund av att auktioner i olika länder av liknande frekvensutrymme fått mycket olika utfall. Exempel på faktorer som har stor betydelse är antagligen konjunkturläge och vilka villkor som är förknippade med tillståndet. Även hur auktioner utformas, t.ex. spektrumtak⁹⁵ och hur många licenser som säljs, har betydelse för deras resultat.

Fördelar och nackdelar med statlig finansiering i form av upphandling

En upphandling är egentligen en omvänd auktion, dvs. den som bjuder lägst får sälja varan. En upphandling är att föredra framför andra former av statlig finansiering eftersom alla leverantörer i och med att ett öppet anbuds förfarande behandlas på ett likvärdigt och icke-diskriminerande sätt. Detta är också i linje med EU:s statstödsregler som kräver att stöd från det offentliga erbjuds till marknadens aktörer på ett öppet, transparent och konkurrensneutralt sätt, för att undvika att skattemedel används på ett sätt som riskerar snedvrída av konkurrensen.

Genom spektrumauktioner fördelas en knapp resurs, i detta fall frekvensutrymme, på ett effektivt sätt via en marknad. På samma sätt skulle statlig finansiering genom en upphandling vara ett effektivt sätt åstadkomma täckning i delar av Sverige där något nät inte kommer byggas mot bakgrund av kommersiella överväganden.

⁹⁵ Hur stor bandbredd en intressent maximalt får köpa.

Det är dock viktigt att uppmärksamma att det i samband med upphandlingar finns risk för att de som erbjuder sig att sälja en tjänst eller vara agerar på ett sätt som syftar till att sätta konkurrensen ur spel, t.ex. genom kartellbildning.

Varje år upphandlar offentlig sektor för stora belopp. År 2006 var denna siffra ca 114 miljarder kr.⁹⁶ Hur upphandlingar ska ske regleras via Lagen om offentlig upphandling (LOU). I en rapport⁹⁷ från Expertgruppen för studier av offentlig ekonomi utvärderas bl.a. upphandling. Bl.a. konstateras att upphandlingar, på samma sätt som auktioner, måste ha rätt design för att få en fungerande konkurrens. En rekommendation är att om möjligt splittra upp det som ska upphandlas i mindre delar, i syfte att ge möjlighet för fler företag att kunna erbjuda sina tjänster. En möjlighet är att dela upp en upphandling geografiskt. Ju mindre områden desto större sannolikhet att även mindre företag kan vara med och konkurrera. Hur detta skulle fungera i samband med upphandling av täckning av mobil och trådlös kommunikation är dock fortfarande oprövat. Om PTS ska utöva tillsyn är det också antagligen fördelaktigt med en upphandling i stället för att täckningskrav eftersom LOU tydligt reglerar säljarens åtagande. Till skillnad från täckningskrav, som del av ett tillståndsvillkor, innebär en upphandling att tillståndsmyndigheten har en starkare ställning när en operatör inte uppfyller sina åtaganden.

Med t.ex. ett enda UMTS-nät i glest befolkade delar försvinner möjligheten att konkurrera med täckning. Om staten finansierar ett UMTS-nät i de delar av landet där det inte är lönsamt att bygga ut ett nät, och på så sätt står för stor del av både investeringar och drift, är det också rimligt att ställa krav på nätägaren att erbjuda roaming till andra 3G-operatörer. I en upphandling där staten således inte ägnar sig åt myndighetsutövning finns möjlighet att på avtalsrättslig grund överenskomma om sådan roaming. Detta skulle innebära att kunder till fler än en operatör kan utnyttja 3G-tjänster i glest befolkade delar av Sverige. Krav på roaming skulle dock antagligen innebära en större kostnad i samband med en finansiering av ett UMTS-nät i glesbygd eftersom det finns ett värde för en operatör att ensamt kunna förfoga över nätet. Både GSM-nätet med implementering av EDGE-teknik och CDMA450-nätet erbjuder också tal- och datakommunikation i stora delar av landet, inte

⁹⁶ Se bl.a. Konkurrensverket, http://www.kkv.se/t/Page___3134.aspx

⁹⁷ Ds 2001:40; Nya bud – en ESO-rapport om auktioner och upphandling.

minst i glesbygd. Detta minskar risken för monopolliknande situationer om upphandling beslutas av ett alternativt nät.

Ett problem med statlig finansiering är att om det görs känt före ett utdelningsförfarande att staten har för avsikt att göra kompletteringsinvesteringar, anpassar operatörer omedelbart sina strategier till en sådan politik. En risk är att operatörer väljer att bygga ut i mindre utsträckning eftersom det är känt att staten är villig att subventionera en utbyggnad. Det skulle också kunna bli så att någon operatör eller – mer osannolikt – flera operatörer väljer att bygga ut mer än vad de annars skulle gjort eftersom det är rimligt att staten bara finansierar täckning utöver den bästa täckning någon operatör kan erbjuda. Att vara den operatör som har bäst täckning skulle därmed kunna innebära fördelar då en sådan operatör har ett bra utgångsläge för att tillhandahålla ytterligare statligt finansierad täckning.

Enligt ekonomisk teori är det bäst att ägna sig åt med det man är mest framgångsrik inom. I fallet med mobiltelefoni skulle det kunna innebära att operatörerna affärsmässigt inriktar sig så att någon eller några täcker enbart befolkningscentra medan andra täcker större delar av Sverige. Båda fallen som beskrivs ovan, en mindre respektive större utbyggnad än vad som är kommersiellt motiverat, är resultat av den störning på spektrummarknaden som en upphandling skulle kunna innebära och är inte önskvärda.

De ovan beskrivna nackdelarna infinner sig inte i samma grad om staten gör kompletteringsinvesteringar i ett nät som bedöms mer färdigutbyggt ur kommersiell synpunkt. Det kan dock få till följd att glesbygd får täckning senare än med en skönhetstävling.

En viktig fördel med statlig finansiering efter en kommersiell utbyggnad, jämfört med täckningskrav (antingen som följd av en skönhetstävling eller som grundkrav för tillståndet), är tillgången till ett korrekt beslutsunderlag för Staten i egenskap av beställare. Med ett nät som bedöms som färdigbyggt ur ett kommersiellt perspektiv finns det ”facit” i form av erfarenhet av vilken efterfrågan som egentligen finns på nätet i fråga, och de tjänster samt den kapacitet nätet kan erbjuda. Täckningen kan dessutom bestämmas mer optimalt än med en skönhetstävling eftersom den inte kommer att basera sig på bud i en skönhetstävling där operatörernas incitament inte är optimal täckning i sig, utan att vinna tävlingen. På så sätt kan välfärd förluster till följd av ineffektiv täckning undvikas.

Det kan också vara så att en utbyggnad inte bedömdes som kommersiellt motiverad utbyggnad vid tilldelningstillfället efter en

tid bli lönsam på grund av bl.a. teknikutveckling och uppkomna stordriftsfördelar. Detta kan naturligtvis vara både en fördel och en risk när ett beslut ska tas om statlig finansiering.

Scenario 5. *En spektrumauktion där tillstånd är förenade med täckningskrav*

Det är i allmänhet inte samhällsekonomiskt motiverat att bygga parallella mobilnät i glesbefolkade områden på grund av att den extra kostnaden med nät nummer två, dvs. ytterligare ett nät, sällan är mindre än motsvarande extra nytta för användarna.

En auktion med täckningskrav är en blandning mellan en skönhetstävling och en auktion utan villkor, dvs. en hybrid. Auktioner med täckningskrav har genomförts i Sverige när 3,6 MHz 2005 i 450 MHz-bandet auktionerades ut med villkoret att täcka 80 procent av landytan i varje enskilt län i Sverige i ska täckas.⁹⁸

Spektrumauktionen för 450 MHz-bandet vanns av Nordisk Mobiltelefoni som betalade 86 miljoner kr för det aktuella tillståndet, vilket motsvarar ca 2,6 miljoner per miljon invånare och MHz, för att få använda bandet för mobiltelefoni och trådlös datakommunikation. Om intäkten från auktionen i 450 MHz-bandet räknas om för att motsvara en auktion av frekvenser för UMTS skulle den totala auktionslikviden bli ca 3,3 miljarder kr. Det är dock tveksamt om auktionerna går att jämföra mot bakgrund att de aktuella frekvensområdena 450 MHz samt runt 2 GHz, har olika egenskaper samt att CDMA och UMTS är olika tekniker.

Den mer övergripande slutsatsen är det är svårt att uttala sig om storleken på auktionslikvid i det enskilda fallet. Det är i alla fall rimligt att anta att likviden med krav på täckning blivit lägre än i fallet med en auktion utan täckningskrav, eftersom delar av betalningen i en auktion med täckningskrav i stället sker i form av täckning.

⁹⁸ Med täckning avsågs en signalstyrka som medger tal, med handburen terminal, på 1,7 meters höjd utomhus med en ytsannolikhet om 90 procent.

Tabell 4.7 Kostnader i samband med utbyggnad och drift i åtta år av en infrastruktur för UMTS som resultat av en spektrumauktion där tillstånd är förenade med täckningskrav

Scenario	Kostnad för utbyggnad och drift i åtta år	Yttäckning	Befolkningstäckning
Nr 5	Svårt att uppskatta dock mindre än auktionslikviderna i scenario 3 och 4	48 procent	99 procent

Fördelar och nackdelar med spektrumauktioner där tillstånd är förenade med täckningskrav

En spektrumauktion där tillstånd är förenade med täckningskrav har liknade fördelar och nackdelar som en spektrumauktion utan krav på täckning. En förutsättning för en väl fungerande marknad är att det finns ett stort antal köpare eftersom detta leder till en väl fungerande prisbildning. Om det i samband med spektrumauktioner görs en uppdelning av frekvensband i mindre delar och i regionala tillstånd leder detta i allmänhet till att antalet köpare ökar och att prisbildningen därmed fungerar bättre. Om ett av flera tillstånd är förknippade med täckningskrav minskar antagligen antalet potentiella köpare av detta specifika tillstånd, vilket gör att förutsättningar för att få en fungerande prisbildning minskar i jämförelse med spektrumauktioner utan täckningskrav.

Tillstånd som är förenade med täckningskrav blir mindre attraktiva i samband med överlåtelse eller uthyrning i jämförelse med tillstånd utan täckningskrav. Så är situation i dagens infrastruktur för UMTS, som är resultatet av en skönhetstävling där de vinnande buden låg till grund för täckningskraven, och så skulle också bli resultatet av en spektrumauktion där tillstånd är förenade med täckningskrav.

Rangordning av de olika scenarierna

Eftersom de olika scenarierna leder till samma täckning är det möjligt att genom att studera kostnader för bygga och driva näten göra en rangordning av vilken modell som varit mest fördelaktig.

Tabell 4.8 Jämförelser mellan olika modeller

Rangordning	Scenario	Kostnad för utbyggnad och drift i åtta år	Yttäckning	Befolkningstäckning
1 (delas med nedanstående scenario)	Scenario 3. En spektrumauktion med en auktionslikvid om 4,8 miljarder kr kompletterat med ett statligt finansierat nät i glesbygd till en kostnad av 6,1 miljarder SEK	Cirka 23,7 miljarder SEK	48 procent	99 procent
1 (delas med ovanstående scenario)	Scenario 2. Referensscenario – ”best case”, dvs. om operatörerna samarbetat om ett nät i glesbygd	Cirka 24 miljarder SEK	48 procent	99 procent
2	Scenario 1. Faktiskt utfall, dvs. dagens infrastruktur för UMTS	Cirka 30 miljarder SEK	48 procent	99 procent
3	Scenario 4. En spektrumauktion med en auktionslikvid om 46 miljarder kr kompletterat med ett statligt finansierat nät i glesbygd till en kostnad av 6,1 miljarder SEK	Cirka 64,9 miljarder SEK	Mindre än 48 procent	Mindre än 99 procent
Går ej att rangordna	Scenario 5. En auktion förknippad med täckningskrav	Svårt att uppskatta, dock mindre än auktionslikviderna i scenario 3 och 4	48 procent	99 procent

Av jämförelsen framgår att det kostat minst att bygga infrastrukturen i *scenario 2* eller *scenario 3*, dvs. en skönhetstävling där operatörerna valt att samarbeta om ett nät i glesbygd eller en auktion där auktionslikviden var relativt låg kompletterat med en statlig finansiering av ett nät i glesbygd. Beräkningarna i respektive scenario bygger på antaganden med ett visst mått av osäkerhet, t.ex. vad det kostat att bygga endast ett nät i glesbygd respektive storlek på auktionslikvid. Detta faktum och att skillnaden i total kostnad är liten gör att *scenario 2* och *scenario 3* kan bedömas som likvärdiga.

Scenario 2, som motsvarar dagens infrastruktur, men med skillnaden att endast ett nät byggts i glesbygd i stället för som i dag två, är inte realistiskt eftersom skönhetstävlingen 2000 i praktiken ledde till ett annat utfall. Det bör också noteras dels att förhållandena under 2000 sannolikt gett en betydligt högre auktionslikvid än den som antas i *scenario 3*, dels att ett beslut om statlig finansiering hade kunnat omfatta mindre täckning än operatörerna utlovade i sina bud.

Scenario 1, dvs. dagens situation, är det andra bästa alternativet och är det faktiska resultatet av den skönhetstävling som hölls 2000. Detta alternativ har inneburit att två nät byggts i glesbygd i stället för ett vilket med stor sannolikhet inte varit samhällsekonomiskt motiverat. Dagens infrastruktur innebär ”bara” en merkostnad på 6 miljarder kr i jämförelse med *scenario 2*, dvs. en infrastruktur bestående av ett nät i glesbygd. Det som gjort att dagens infrastruktur inte blivit dyrare än vad den faktiskt blev är antagligen bl.a. att det inte fanns möjlighet att bjuda på andra urvalskriterier än befolkningstäckning och utbyggnadstakt. I samband med skönhetstävlingen bjöd samtliga som tilldelades tillstånd det högst möjliga i fråga om befolkningstäckning och utbyggnadstakt. Om intressenterna i stället kunnat bjuda på t.ex. dataöverföringskapacitet hade det kunnat bli avsevärt dyrare att bygga en infrastruktur.

Det tredje bästa alternativet är *scenario 4*, dvs. en auktion med en mycket hög auktionslikvid kompletterat med en statlig finansiering av ett nät i glesbygd. Totalt hade då kostnaderna slutat på ca 65 miljarder kr. Om auktionen genomförts under år 2000 är *scenario 4* antagligen mer sannolikt än *scenario 3*, med en låg auktionslikvid mot bakgrund av resultaten i den brittiska och tyska auktionerna samt situationen på finansmarknaden det året. I jämförelse med dagen infrastruktur, *scenario 1*, hade en auktion med en mycket hög auktionslikvid kompletterat med en statlig finansiering av ett nät i glesbygd blivit mycket kostsamt för branschen.

Att rangordna *scenario 5*, dvs. en auktion med täckningskrav, låter sig inte göras eftersom det är svårt att prognostisera hur en sådan auktion hade slutat. På samma sätt som i *scenario 4* är det sannolikt att auktionslikviderna blivit mycket höga i en spektrumauktion där tillstånd förenats med täckningskrav, vilket i sin tur inneburit att kostnaderna för byggande av en infrastruktur hade blivit mycket höga.

4.2.5 Slutsatser och förslag

Av analysen ovan drar jag slutsatsen att den skönhetstävlan som genomfördes resulterade i att Sverige snabbt fick en infrastruktur för UMTS med stor täckning till en relativt låg kostnad. Tidsandan när skönhetstävlingen hölls 2000 var präglad av spektrumauktioner med mycket höga bud i andra länder till följd av en god konjunktur, en finansiell IT- och telekombubbla samt att många operatörer såg tilldelning av frekvensband för UMTS som första och enda chansen att bygga en infrastruktur där det gick att erbjuda 3G-tjänster.

Mot denna bakgrund hade en svensk spektrumauktion med eller utan täckningskrav antagligen inneburit mycket höga auktionslikvider om den företagits under år 2000, beroende på exakt när i tiden och hur den hade utformats. Om en auktion utan täckningskrav hade kombinerats med upphandling av ett nät i glesbygd där det inte skett en utbyggnad på kommersiell basis, hade denna kombination antagligen lett till en dyrare infrastruktur än dagens. Det ska dock påpekas att om deltagarna i den svenska skönhetstävlingen bedömts utifrån andra kriterier än vad som skedde, t.ex. dataöverföringskapacitet, hade den resulterande infrastrukturen också kunnat bli mycket dyr.

Problemet med en skönhetstävling där täckning är urvalskriteriet är att deltagarna i tävlingen i stället för staten får välja nivå på täckning. Nivån på täckning och struktur på näten kan leda till en infrastruktur som inte är samhällsekonomiskt motiverad, eftersom deltagarna inte primärt tar samhällsekonomiska hänsyn utan kommer att erbjuda vad de tror krävs för att vinna tävlingen.

Vid en väl fungerande spektrummarknad, vilket knappast var fallet under 2000, är spektrumauktioner kombinerade upphandling av kompletteringsutbyggnad att föredra framför skönhetstävlingar och auktioner med täckningskrav i syfte att uppnå täckning i stora

delar av Sverige. Sådan upphandling skulle antingen kunna finansieras via offentliga medel, eller genom en fond som exempelvis byggs upp med auktionsintäkter.

Om det av olika skäl inte är möjligt eller önskvärt att genomföra en upphandling bör i andra hand alternativa stödformer som är mer direkta användas, såsom ett s.k. Public Private Partnership (PPP), dvs. ett samarbete mellan privat sektor och det offentliga, eller utbyggnad med stöd av regelverket för samhällsomfattande tjänster som framgår av direktivet om samhällsomfattande tjänster⁹⁹ och som genomförts i Sverige genom 5 kap. LEK. I det senare fallet utses antingen en eller flera operatörer som åläggs att tillhandahålla vissa tjänster, eller så upphandlar staten själv alternativt inrättas en fond med medel från operatörerna för att bekosta utbyggnad.¹⁰⁰

Auktioner och statlig finansiering i form av upphandling leder till en bättre fungerande prisbildning än skönhetstävlingar och auktioner med täckningskrav, och ger därmed en mer effektiv fördelning samt bättre utnyttjande av radiospektrum. Auktioner i kombination med statlig finansiering bör inte heller på samma sätt som skönhetstävlingar leda till risk för samhällsekonomiskt kostsam övertäckning.

Metoden med auktioner i kombination med statlig finansiering har en nackdel i att den går långsamt mot bakgrund av att en statlig finansiering inte bör göras förrän en infrastruktur bedöms helt utbyggd på kommersiella grunder. Detta gör det svårare att uppnå politiska mål om tillgänglighet som prioriterar snabb utbyggnad av en sådan infrastruktur.

Om snabb utbyggnad eftersträvas även i delar av Sverige där sådan inte är kommersiellt motiverat är den näst bästa lösningen att genomföra auktioner som är förenade med täckningskrav. Auktioner med täckningskrav är enligt min mening att föredra framför skönhetstävlingar eftersom de generellt innebär ett mindre ingrepp i marknaden och genom detta leder till en bättre fungerande prisbildning och därmed en mer effektiv fördelning av radiospektrum.

Täckningskrav vid auktioner eller genom skönhetstävlingar är i likhet med t.ex. upphandling en form av statlig finansiering av

⁹⁹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/22/EG av den 7 mars 2002 om samhällsomfattande tjänster och användares rättigheter avseende elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (direktiv om samhällsomfattande tjänster) (EGT nr L 108, 24/04/2002 s. 0051–0077).

¹⁰⁰ Som konstaterats i 4.1.3 skulle det krävas att en operatör utses i enlighet med 5 kap. 1 § LEK, alternativt att lagen ändras så att en fondlösning medges, för att praktiskt tillämpa detta regelverk i Sverige.

infrastruktur. Kostnaden för statsbudgeten kan dock sägas bli mindre transparent eftersom den uppstår i form av uteblivna auktionsintäkter eller annan förlorad avkastning av frekvensbanden i fråga. Täckningskrav kan ha delvis andra mål, som är i konflikt med radiospektrumförvaltningens mål eller i varje fall måste vägas mot dessa. Som ett exempel kan täckningskrav försvåra andrahandshandel med tillstånd.

PTS har beslutat om täckningsvillkor för GSM-tillstånden och för 450 MHz-bandet. För dessa tillstånd har täckningskraven haft relativt liten betydelse, eftersom dessa ganska snabbt överträffats av en utbyggnad på kommersiella grunder. När det gäller UMTS har företagets utfästelser om utbyggnad, som gavs i samband med skönhetstävlingen 2000, utgjort grunden för täckningsvillkoren. Dessa täckningskrav har haft stor betydelse eftersom de lett till en infrastruktur som fått betydligt större täckning än vad som blivit resultatet av en utbyggnad som hade skett mot bakgrund av kommersiella överväganden.

Trådlös kommunikation som mobil telefoni och datakommunikation utgör i allt högre utsträckning livsbetingelser för privatpersoner, företag och myndigheter. Statlig finansiering av infrastruktur tillhör, som framgår av avsnitt 4.1.5, av naturen det politiska området. Täckningskrav är med avseende på statsfinansiella konsekvenser enligt min mening jämförbara med andra former av statlig finansiering (se ovan och avsnitt 3.4.3). Av dessa skäl bör framtida beslut om täckning och utbyggnadstakt som ligger till grund för upphandling eller krav på täckning i samband med spektrumauktioner fattas av på politisk nivå. Sådana krav bör noga definieras och motiveras ur ett samhällsekonomiskt perspektiv och mot bakgrund av uppsatta politiska mål. De närmare formerna för en sådan beslutsprocess bör bestämmas av regeringen. När det gäller täckningskrav i samband med tilldelning av radiofrekvenser kan en sådan process exempelvis initieras genom att PTS – inom ramen för det uppdrag jag föreslår under avsnitt 4.1.5 att redovisa planerad och möjlig utbyggnad samt föreslå åtgärder för hur tillgänglighetsmålen ska nås – till regeringen föreslår att en kommande tilldelning av radiofrekvenser i ett specifikt band förenas med någon form av täckningskrav.

4.3 Försvaret bör också betala för sin användning

Förslag: Försvarmakten bör betala avgifter för sin användning av radiofrekvenser i syfte att skapa en god resurshushållning. Avgifterna ska vara så höga att de fungerar som ett ekonomiskt styrmedel. Processen som leder fram till den s.k. frekvensupplåtelseplan där PTS beslutar om frekvenstilldelningen för Försvarmakten, bör regleras. PTS ska också årligen återrapportera till regeringen hur mycket frekvensutrymme som frigjorts för annan användning respektive hur mycket som upplåtits för militärt bruk och bakgrunden till fattade beslut.

Huvudsakliga skäl: Radiospektrum är begränsat. Försvarmakten disponerar en ansenlig del av denna värdefulla resurs. Mot denna bakgrund är det viktigt att så långt möjligt tillse att det frekvensutrymme som Försvarmakten disponerar utnyttjas samhällsekonomiskt effektivt, och att radiofrekvenser frigörs där så inte är fallet. Det finns därmed behov av incitament som tydliggör radiospektrums värde i förhållande till andra resurser. För att säkerställa att Försvarmakten tilldelas de frekvensband de har behov av, och att frekvensband som inte utnyttjas för militära ändamål frigörs för andra ändamål, är det nödvändigt att tillståndsmyndighetens beslut om frekvenstilldelning står på en solid grund. Av rättssäkerhetsskäl bör denna tilldelningsprocess regleras tydligt och regelbundet följas upp.

4.3.1 Bakgrund

Uppdraget och tidigare utredningar

Denna utredning har i uppdrag att bedöma om det finns skäl att förändra reglerna för de radioanvändare som inte betalar avgifter för sin användning och tilldelas frekvenser enligt 3 kap. 3 § LEK, och i så fall föreslå ändringar. I arbetet ska beaktas resultaten från det regeringsuppdrag PTS genomfört inom detta område.¹⁰¹ Regeringen gav i december 2006 PTS i uppdrag att analysera och redovisa om och i vilken omfattning radiofrekvensanvändningens effektivitet skiljer sig åt mellan de tillståndshavare som betalar avgifter för

¹⁰¹ PTS-ER 2007:24.

sitt tillståndsinnehav respektive de radioanvändare som inte betalar avgifter för sin radioanvändning enligt 3 kap. 3 § LEK. I likhet med PTS har jag valt att fokusera på Försvarmaktens användning av radiospektrum. Skälet till detta är att andra myndigheter som inte betalar avgifter för sin användning av radiospektrum endast disponerar en bråkdel av det frekvensutrymme som Försvarmakten har. I analysen bortser jag också från annan avgiftsfri användning som är undantagen från tillståndsplikt, t.ex. jaktradio, amatörradio och annan lågeffektradio.

Nuläge

Försvarmakten har i fredstid exklusiv rätt att disponera drygt 16 procent av frekvenserna i området 29,7–23 600 MHz. Utöver detta delar Försvarmakten knappt 40 procent av ovan nämnda frekvensområde med civil användning.¹⁰² Enligt Försvarmakten kommer militären även i framtiden ha ett stort behov av frekvensutrymme mot bakgrund av bl.a. harmonisering med NATO och behov av övningar av internationella insatser i Sverige. En annan bidragande faktor är att Försvarmakten i framtiden kommer att behöva kommunikation med högre bandbredd, t.ex. vid införande av UAS (Unmanned Aerial Systems).

Försvarmaktens frekvensinnehav representerar ett stort ekonomiskt värde i enlighet med den generellt höga efterfrågan på frekvenser som visat sig bl.a. i svenska och utländska spektrumauktioner. PTS uppskattade i samband med sitt regeringsuppdrag att värdet av Försvarets radiospektrum innehav är mellan drygt 100 miljoner kr och ca 17 miljarder kr. Den stora osäkerheten i skattningen beror på att marknaden för radiospektrum fortfarande är omogen och att olika auktioner av radiospektrum gett mycket olika utfall. I en skrivelse till regeringen påpekade Försvarmakten att PTS skattning ansågs hög bl.a. eftersom många av deras band är reserverade för militärt bruk via internationella överenskommelser, och därför har ett litet kommersiellt värde.¹⁰³ Även om det är svårt att räkna fram ett exakt värde på de frekvensband som Försvarmakten disponerar och uppnå konsensus kring en sådan värdering, är det mot bakgrund av den stora andel frekvenser som används för mili-

¹⁰² Ibid.

¹⁰³ Försvarets Materielverk, dnr 59594/2007.

tärt bruk onekligen så att denna resurs representerar ett mycket stort värde.

Vare sig Försvarmakten eller de aktörer som betalar avgifter för sina tillstånd utnyttjar till fullo den del av radiospektrum som de är tilldelade. T.ex. utnyttjas inte radiospektrumet alla dygnets timmar och inte heller över hela landet. När radiospektrum utnyttjas används många gånger också bara en mindre del av den praktiskt möjliga kapaciteten för elektronisk kommunikation.

Vissa av Försvarmaktens frekvenser används huvudsakligen bara under vissa tider och på vissa platser, t.ex. vid övningar. I de fall frekvenserna är tillgängliga för Försvarmakten hela året och över hela landet innebär detta troligen inte ett effektivt resursutnyttjande. Försvarmaktens användning av frekvenser kan som helhet bli mer effektiv genom omplanering och ökad delning mellan civil och militär användning. Inköp av ny digital radioutrustning som ersättning för äldre analog utrustning skulle få samma effekt eftersom digital teknik kräver mindre frekvensutrymme och är mer störtlålig.

Aktuella regler

I tredje kapitlet LEK fastställs vilka regler som gäller för rätten att använda frekvenser. Enligt 3 kap. 1 § LEK krävs för att här i landet eller på ett svenskt fartyg eller luftfartyg utomlands få använda en radiosändare tillstånd enligt bestämmelserna i samma kapitel. Enligt 3 kap. 3 § LEK gäller krav på tillstånd enligt 1 § inte för Polisen, Försvarmakten, Försvarets radioanstalt och Försvarets materielverk, vid verksamhet som verket bedriver på uppdrag av Försvarmakten eller Försvarets radioanstalt. Efter hörande av Försvarmakten beslutar den myndighet som regeringen bestämmer om tilldelning av radiofrekvenser för Försvarmakten, Försvarets radioanstalt och Försvarets materielverk samt om de ytterligare villkor som behövs. När det gäller Polisen beslutar den myndighet som regeringen bestämmer i sådana frågor efter hörande av Rikspolisstyrelsen. Enligt 3 kap. 4 § LEK och 12 § förordning (2003:396) om elektronisk kommunikation finns dessutom möjlighet för PTS att meddela undantag från kravet på individuella tillstånd genom meddelande av föreskrifter. Enligt Post- och telestyrelsens föreskrifter om avgifter 8 § (när det gäller användning av radiosändare) och 14 § (för tillsyn) ska Försvarmakten, Försvarets

radioanstalt, Försvarets materielverk och Polisen betala årsavgift i enlighet med bilagan till författningen.¹⁰⁴ Dessa avgifter ska svara mot myndighetens administrativa kostnader för de nämnda verksamheterna.

Bakgrund i tidigare lagstiftning och förarbeten

Enligt LRK gällde undantag från tillståndsplikten för vissa användare mot bakgrund av det gemensamma och samhällliga intresset att dessa får tillgång till frekvenser i den utsträckning som behövs. Så var fallet beträffande Försvarmakten, Försvarets radioanstalt, Försvarets materielverk – vid verksamhet som bedrivs på uppdrag av Försvarmakten eller Försvarets radioanstalt – och Polisen. Dessa behövde inte ha tillstånd för sin radioanvändning, men ansågs ha sådana rättigheter och skyldigheter som övriga tillståndshavare vid tillämpningen av lagen. Detta innebär att tillståndsmyndigheten hade beslutanderätten vid frekvenstilldelning för Försvarmaktens och Polisens radioanvändning och vid fastställandet av villkoren för denna användning. Vidare fick regeringen, eller den myndighet som regeringen bestämde, meddela föreskrifter om undantag från tillståndsplikten i fråga om dels radiosändare som utnyttjar särskilt bestämda gemensamma frekvenser, dels radiosändare på utländska fartyg, luftfartyg eller motorfordon och dels radiosändare som används av en person som inte har hemvist i Sverige. Enligt förarbetena till LEK saknades det skäl att ändra den ordning som gällt enligt LRK – dvs. att Försvarmakten, Försvarets radioanstalt och Försvarets materielverk, till viss del, samt Polisen är undantagna från tillståndsplikten.¹⁰⁵ 3 kap. 3 § LEK kom därmed att motsvara 6 § LRK.

Som framhålls i förarbeten till LRK är Försvarmakten en mycket stor användare av frekvenser.¹⁰⁶ Många av de sätt att nyttja radio som förekommer inom civil verksamhet finns också inom Försvarmakten. Radio används således inom Försvarmakten inom ett stort antal områden, t.ex. talkommunikation mellan mobila enheter, sjö- och flygradio, marksensorer, radarstationer på marken, till sjöss och i luften, styrsystem för robotar och andra vapen, radiolänkar inom ramen för Försvarmaktens telenät, m.m.

¹⁰⁴ PTSFS 2007:8.

¹⁰⁵ Prop. 2002/2003:110 s. 132 f.

¹⁰⁶ Prop. 1992/93:200 s. 205 ff.

Tillgången till radiokommunikationer i skilda hänseenden är av stor betydelse för Försvarsmaktens möjligheter att utföra sina uppgifter.

Enligt samma förarbeten får tillgången för landets försvar till radiofrekvenser i tillräcklig omfattning anses vara ett grundläggande samhällsintresse. För att materiel och handhavande ska fungera i en krigssituation måste det därmed finnas möjligheter att öva i fred. Därför måste även i fredstid betydande frekvensutrymme förbehållas Försvarsmakten. Dessutom har Försvarsmakten operativa uppgifter i fred för bevakning och liknande verksamhet. Vidare anges att Försvarsmakten bör ha en prioriterad ställning i förhållande till annan radioanvändning, och att det vid tillståndsprövning av annan radioverksamhet måste säkerställas att Försvarsmaktens frekvensbehov beaktas, samt att tillståndsgivningen för civila användningar inte kan komma att inkräkta på dessa behov.

I ovan nämnda förarbeten förs ett resonemang om olika sätt att tillgodose Försvarsmaktens behov av radiofrekvenser:

Det kan vara svårt att i alla fall fastställa vilka frekvensområden som bör förbehållas försvaret. Svårigheterna beror dels på att försvarets frekvensanvändning, i likhet med den civila, ändras med hänsyn till den tekniska utvecklingen och dessutom mot bakgrund av ändringar i försvarets uppgifter. Dels finns det inte alltid anledning att förbehålla ett helt frekvensområde, utan försvarets behov kanske inskränker sig till vissa enskilda frekvenser inom bestämda geografiska områden. I sistnämnda fall vore det knappast förenligt med strävandena att nå ett så effektivt utnyttjande av frekvenserna som möjligt att låta ett helt frekvensområde vara uteslutet för civil användning. Det kan å andra sidan vara oförenligt med berättigade sekretesskrav att i sådana fall inskränka försvarets tilldelning till vissa direkt i lagen angivna frekvenser. Möjligen skulle kunna godtas en ordning som innebär att vissa frekvensband förbehålls försvaret med skyldighet för försvaret att medge civil användning i dessa band i de fall det var förenligt med försvarets egen användning.

Ett annat alternativ för att tillgodose försvarets behov är att i lag föreskriva att tillstånd inte får meddelas annan om det innebär att det frekvensutrymme som behövs för försvaret därigenom skulle komma att tas i anspråk. En sådan ordning förutsätter naturligtvis att tillståndsmyndigheten har kunskap om försvarets frekvensbehov. Tillståndsmyndigheten och försvaret måste därför stå i nära kontakt med varandra. Givetvis kan då det system som för närvarande tillämpas med en i huvudsak heltäckande överenskommelse som grund för samrådet tillämpas.

Fördelarna med den angivna ordningen, är att beslutskompetensen

beträffande hela frekvensspektrum i princip hålles inom en och samma myndighet. Den stelbenthet och det revirtänkande som gärna blir följden av absoluta gränser kan därvid förmodas i högre grad undvikas än om försvarets frekvensbehov är exakt angivet i lag. Det finns dessutom anledning att anta att den strävan mot effektivitet i frekvensanvändningen som, enligt vad jag framhållit i det tidigare, bör vara ett bärande syfte för all frekvenstilldelning, i den mån verksamhetens innehåll kan anses medge det, kan få genomslag också i frekvensområden med försvarsanvändning. Dessutom torde möjligheterna att dela frekvensband, så att även de civila användningarna tillgodoses, vara större med en sådan ordning. Med hänvisning till det anförda finner jag att övervägande skäl talar för att ansökan om tillstånd till användning av radiosändare skall lämnas utan bifall om det kan antas att den sökta användningen av frekvensutrymme skulle komma att inkräkta på det utrymme som behövs för försvarsmakten.

Det ankommer på tillståndsmyndigheten att efter att ha hört Försvarsmakten bilda sig en uppfattning om omfattningen av Försvarsmaktens behov. Det system som tillämpas innebär en relativt detaljerad överenskommelse om användningen av de olika frekvensbanden. Detta bidrar till att tillståndsmyndigheten får ett tillräckligt underlag för sina bedömningar av hur Försvarsmaktens behov ska beaktas. Samrådet mellan tillståndsmyndigheten och Försvarsmakten sker kontinuerligt efter behov. Detta beskrivs närmare nedan.

I förarbetena till LRK nämns det särskilda problemet att sekretess enligt 2 kap. 2 § SekrL ofta torde gälla för Försvarsmaktens frekvensanvändning, vilket kan innebära att en tillståndssökande som inte får sin ansökan beviljad med hänvisning till att det skulle inkräkta på Försvarsmaktens frekvensbehov inte kan erbjudas möjlighet att kontrollera riktigheten av myndighetens bedömning.¹⁰⁷ Ur rättssäkerhetssynpunkt kan detta upplevas som betänkligt. I viss utsträckning kan sökandes intresse enligt samma förarbeten bli tillgodosett genom att myndigheten enligt 14 kap. 5 § sekretesslagen har en skyldighet att lämna parten vissa upplysningar om vad det sekretesskyddade materialet innehåller, men det är ofrånkomligt att det i vissa fall inte går att motivera ett avslag i alla detaljer. I samma förarbeten konstateras dock att problemställningen knappast torde vara unik för Försvarsmakten. Motsvarande fråga kan tänkas uppkomma också när det gäller civila användningar. Även här får myndigheten lämna sökanden information i den mån denne

¹⁰⁷ A. prop., s. 207.

behöver det för att ta tillvara sin rätt och det kan ske utan att det intresse som sekretessen ska skydda lider allvarlig skada.

Tillståndsmyndighetens frekvenstilldelning och samordning

I en s.k. frekvensupplåtelseplan, som tas fram efter hörande med Försvarmakten, beslutar PTS om frekvenstilldelning för Försvarmakten. Planen innehåller de av Försvarmakten disponibla frekvensbanden. Revideringar av frekvensupplåtelseplanen styrs både av internationella överenskommelser, nationell utveckling och Försvarmaktens och andra användares behov av frekvenser. De styrande faktorerna för revideringar är Försvarmaktens önskan att harmonisera med NATO, resultatet av den inom ITU återkommande världsradiokonferensen (WRC) och andra användares behov av frekvensutrymme. Målsättningen är att uppdatera beslutet om Försvarmaktens frekvensanvändande med ett till två års mellanrum. Mellan uppdateringarna fattar myndigheten ett antal beslut om upplåtelse av olika frekvensband till Försvarmakten eller överföring av frekvensresurser från Försvarmaktens befintliga tilldelning, för att möta uppkomna civila frekvensbehov. Dessa beslut införlivas i den övergripande frekvensupplåtelseplanen vid nästföljande uppdateringstillfälle.

Som nämnts i avsnitt 2.3.3 omfattar frekvensupplåtelseplanen för Försvarmakten ett område från 29,7 MHz till 23 600 MHz. Försvarmakten har inte i dag någon användning i frekvensband över 23 600 MHz. Försvarmakten har dock ett behov av radioanvändning under 29,7 MHz. Den huvudsakliga användningen är främst för kommunikation över stora avstånd. Radiovågornas utbredningsegenskaper i de låga frekvensbanden medger tillämpningar som sträcker sig över mycket stora ytor och kräver således koordinering med flera andra länder. Beslut om sådan militär radioanvändning fattas av PTS vid sidan av frekvensupplåtelseplanen.

Historiskt har processen som leder fram till frekvensupplåtelseplanen lett till att frekvensband har frigjorts för civil användning, bl.a. för UMTS. I vissa fall har Försvarmakten när militära band frigjorts som ersättning fått disponera andra band.

En frekvensupplåtelseplan tas fram genom att PTS och Försvarmakten träffas i en serie möten där berörd personal deltar. Inom tillståndsmyndigheten finns en projektledare som planerar och håller ihop arbetet som leder fram till en frekvensupplåtelse-

plan. Totalt tar processen som leder fram till ett beslut knappt ett halvår. Hur arbetet bedrivs är inte reglerat och styrs inte av några fastställda instruktioner.

Syftet med processen som leder fram till frekvensupplåtelseplanen är att kunna tilldela vissa frekvensområden för civil användning. Grunden för vilka områden som är intressanta är till stor del baserade på omvärldsbevakning och uttalade behov. I PTS omvärldsbevakning identifieras vilka frekvensområden som används av Försvarsmakten som har ett ökat kommersiellt intresse i det medellånga perspektivet. På PTS hålls också interna möten mellan berörda enheter och avdelningar där en inventering görs av behovet av frekvensutrymme för olika ändamål.

Inför processen med frekvensupplåtelseplanen identifierar Försvarsmakten olika band där behov föreligger respektive områden där det är möjligt att frigöra frekvensutrymme. Detta sker genom ett internt arbete där de olika försvarsgrenarna är representerade och har sin utgångspunkt i Försvarsmaktens policy för nyttjande och planering av radiospektrum. Ofta har överväganden om behov respektive möjlighet att frigöra frekvenser sin bakgrund i beslut om internationell harmonisering av frekvensband för militärt och civilt bruk.

I intervjuer med PTS och Försvarsmakten har framkommit att processen som leder fram till frekvensupplåtelseplanen är personberoende. Detta innebär också att processen är flexibel vilket upplevs som en fördel. Sammantaget vore det dock en långsiktig fördel om fanns riktlinjer eller anvisningar som styr hur processen ska se ut. Med den nuvarande processen kan det upplevas som oklart vem som har bevisbördan när det gäller varför vissa frekvensområden bör användas civilt, respektive varför vissa frekvensområden behövs för militära ändamål. Det förefaller dessutom saknas tillräcklig behovsprövning för Försvarsmaktens frekvensbehov.

Försvarsmaktens behov av frekvensutrymme måste tillgodoses på kort och lång sikt. I allmänhet kan Försvarsmakten anpassa sin behov till förändringar som skett inom ramen för WRC och CEPT. Detta förutsätter att det finns ersättningsfrekvenser, tid för omställning samt medel för att avveckla och skaffa ny radioutrustning. I allmänhet innebär en kort tid för omställning en hög kostnad och vice versa. Enligt vad Försvarsmakten uppgivit för utredningen leder inte teknik- och tjänsteneutralitet med automatik till ett effektivt resursutnyttjande ur ett tekniskt perspektiv, eftersom

principen kan leda till större skyddsband än vad den faktiska applikationen kräver.

Internationella initiativ

Radio Spectrum Policy Group (RSPG), som är rådgivande organ åt EU-kommissionen i radiofrågor av policykaraktär, studerar för närvarande goda exempel på nationella myndigheters användning av radiospektrum. I en lägesrapportering¹⁰⁸ från denna grupp i mitten på februari 2008 konstaterar gruppen att det finns motiv som talar för att delning av frekvensband bör införas samt att avgifter på användning av radiospektrum kan vara en väg framåt. Gruppen konstaterar också att mer information måste samlas in för att man ska kunna gå vidare med arbetet att identifiera goda nationella exempel. I detta syfte kommer 40 intervjuer genomföras i utvalda medlemsländer under första halvan av 2008.

Storbritannien och Nederländerna

I Storbritannien finns sedan 1998 ett system där försvarsmakten och andra myndigheter får betala avgifter för sin användning av radiospektrum. Dessa avgifter benämns Administrative Incentive Pricing (AIP). Storleken på avgifterna är bestämda via en analys av värdet för alternativa användningsområden och är avsedda att vara så höga att de fungerar som ett ekonomiskt styrmedel. I och med att rättigheterna till frekvensband överförs till Försvarsmakten och andra myndigheter, via ett förfarande som benämns Recognised Spectrum Access (RSA), ges också en möjlighet att både hyra ut och överlåta radiospektrum.

I Storbritannien har en modell införts där avgiften som brittiska Försvarsmakten får betala är så omfattande att den fungerar som ett ekonomiskt styrmedel.

¹⁰⁸ Progress Report to RSPG#15, 27 februari 2008.

När beslut om avgifter ska införas tas hänsyn till följande:

1. Råder det för närvarande eller inom en nära framtid en brist på radiospektrum som kan användas för nuvarande användningsområde?
2. Kan radiospektrum användas för andra ändamål än nuvarande användningsområde och är det i så fall brist på frekvenser för sådant bruk?
3. Är det praktiskt möjligt att införa begränsningar som sätts av vilja att betala eller olagligt bruk av frekvensen?
4. Är det möjligt att införa avgifter mot bakgrund av bl.a. policybeslut och politiska ställningstaganden?

När ett avgiftssystem inte är lämpligt med utgångspunkt från dessa överväganden speglar avgifterna endast de kostnader som tillståndsmyndigheten har för att administrera användningen av bandet.

AIP innebär att användare av ett frekvensutrymme får betala vad nuvarande eller alternativa användare är villiga att betala för att använda samma utrymme i form av marginalkostnad. Denna marginalkostnad som bestäms som kostnad per MHz eller kanal appliceras på hela bandet och utgör avgiften.

Inom ramen för AIP definieras marginalkostnaden som den ytterligare kostnad alternativt besparing det skulle innebära för en användare att bli av med ett litet frekvensutrymme respektive få tillgång till en litet nytt frekvensutrymme (se vidare avsnitt 2.3.5).

Ofta är det svårt att beräkna kostnader och besparingar som är förknippade med en ökning respektive minskning av tillgängligt radiospektrum. Beräkning av marginalkostnaden måste därför göras på ett pragmatiskt sätt och marginalkostnaden blir en funktion av de kostnader respektive besparingar som är möjliga att räkna fram.

Komplexiteten i att beräkna marginalkostnad illustreras väl av när marginalkostnaden för en fast länk, dvs. ett radiosystem som används för datakommunikation från punkt till punkt, ska bestämmas. De beräkningar som måste göras bör då bl.a. illustrera kostnader och besparingar som är förknippade med att öka kapaciteten i befintlig länk, bygga en ny länk eller antingen köpa kapacitet i ett fibernät respektive själv investera i sådan infrastruktur.

Marginalkostnaden blir en funktion av resultatet av dessa beräkningar.

Om en annan part än nuvarande innehavare av tillståndet kan uppvisa en högre marginalnytta för det aktuella frekvensbandet, för nuvarande ändamål eller något annat syfte, sätts marginalkostnaden mellan värdet för sådant bruk och nuvarande användning. För att undvika en avgift som är för hög sätts i allmänhet avgiften i dessa fall som drygt marginalkostnaden för nuvarande bruk.

Principen att även ta hänsyn till marginalkostnaden för annat bruk än nuvarande är intressant eftersom den har särskild betydelse för avgifter för militära band. När AIP för militära band sätts beräknas alltså marginalkostnaden för kommersiell användning av dessa band. Den brittiska försvarsmakten betalar för närvarande motsvarande ca 660 miljoner kr. Den brittiska Bruttonationalprodukten (BNP) är ungefär sex gånger så hög som den svenska. Om denna kvot används för att skatta en svensk avgift skulle den uppgå till ca 100 miljoner kr.

Av intresse är också att det finns långtgående planer på att applicera AIP på band som är internationellt harmoniserade för militärt bruk inom ramen NATO. En sådan modell syftar till att tydliggöra att även band som är reserverade för ett visst ändamål ändå har ett värde och att god resurshushållning även här bör uppmuntras. Mot bakgrund av att det brittiska systemet med AIP för försvarsmakten är på väg att utvidgas och i framtiden även inkludera radarband och band som är reserverade för NATO-bruk skulle den motsvarande svenska avgiften vara högre än 100 miljoner kr.

En integrerad del av att bestämma marginalkostnaden är att ta hänsyn till var i radiospektrum som det aktuella bandet ligger. I allmänhet är lägre band mer värdefulla än högre. Av betydelse för värdet är givetvis också befolkningstäthet samt vilken störning som föreligger.¹⁰⁹

Nederländerna har valt en annan metod än den brittiska för att effektivisera myndigheters frekvensanvändning. Ett av skälen till detta var att kostnaden för att göra alternativkostnadsberäkningar ansågs alltför hög. Ett annat skäl var att det var svårt att sätta en rättvis avgift och att försvarsmakten skulle få svårt att betala avgifter. Ytterligare ett skäl som talade mot den brittiska modellen var

¹⁰⁹ Se bl.a. rapporterna *An economic study to review spectrum pricing*, Indepen, Aegis Systems an Warwick business School; February 2004 och *The Wireless Telegraphy (Licence Charges) Regulations 2005*. <http://www.opsi.gov.uk/si/si2005/20051378.htm>

att det i Nederländerna inte fanns en andrahandsmarknad där frekvensband kunde omsättas.

I stället för ekonomiska styrmedel, i form av avgifter samt möjlighet till uthyrning och försäljning får nederländska myndigheter vart tredje år motivera och argumentera för sitt innehav av frekvensband gentemot Finansdepartementet. I första skedet får myndigheten redovisa i vilka bestämmelser, antingen i nationell lag eller internationella överenskommelser, som deras frekvensinnehav regleras. I nästa steg får myndigheten visa att frekvensbanden verkligen används till något som faller in under det offentliga åtagandet. Ett exempel där användning inte godkänts är när privata företag som bevakar militära byggnader använt militära frekvenser.

4.3.2 Överväganden

Former för upplåtelse av radiofrekvenser till försvaret

Det är viktigt att göra en prövning av Försvarmaktens frekvensbehov i samband med att det är aktuellt att dela ett militärt frekvensband. Om militär användning avgränsades till vissa områden, t.ex. övningsfält, skulle det vara en fördel eftersom andra områden då skulle kunna användas för civilt bruk. När det gäller Försvarmaktens exklusiva användning skulle man kunna överväga att dela ut blocktillstånd (se vidare avsnitt 4.4), medan man när det gäller delade frekvensområden eller enstaka kanaler skulle kunna ange villkoren för försvarets användning i skilda beslut. Försvarmaktens användning av olika frekvensband bör dessutom tidsbegränsas.

Uthyrning och försäljning skulle underlättas om Försvarmakten hade tillstånd för hela eller delar av sina frekvenstillgångar. Det innehav som fanns tillgängligt skulle om det var tillståndsbelagt tydliggöras för potentiella hyrestagare eller förvärvare, och själva upplåtelsen eller överlåtelsen skulle kunna ses som enklare och tydligare. Sammantaget skulle tillståndplikt minimera transaktionskostnaderna för handel med försvarets frekvenser. Försvarets möjligheter till uthyrning och försäljning diskuteras vidare nedan.

Geografisk avgränsade tillstånd kan i många fall vara mindre användbara för Försvarmakten eftersom det finns ett värde i att förband kan röra sig och verka över hela Sverige. Ur Försvarmaktens perspektiv som användare skulle det generellt kunna vara en

nackdel om det tilldelades blocktillstånd och enskilda radiotillstånd i stället för nuvarande ordning.

En ordning med tillstånd skulle även kunna minska möjligheten att snabbt frigöra frekvensband för civilt bruk eftersom aktuella blocktillstånd i sådana fall skulle regleras av tillståndstider. För närvarande sker en process där allt större del av militär användning av frekvensband flyttar från nationella militära band till internationellt harmoniserade band, t.ex. till det s.k. NATO-bandet mellan 225 och 400 MHz. Även en sådan process skulle med blocktillstånd kunna gå långsammare, vilket inte är önskvärt eftersom det i sådana fall skulle ta längre tid att frigöra nationella militära frekvensband så att de kan användas för civilt bruk. Vilka konsekvenser blocktillstånd och enskilda radiotillstånd skulle få med avseende på sekretessbehovet när det gäller militär radioanvändning är svåra att överblicka. Det kan noteras att Försvarmakten i dagsläget inte heller har funktionell kompetens att hyra ut eller sälja tillstånd.

Frekvens effektivitet

Försvarmakten har definierat frekvens effektivitet enligt följande.

Ett effektivt nyttjande av frekvensspektrum ska säkerställa att system och utrustningar som används inom Försvarmakten kan fungera som planerat, utan att skapa eller drabbas av telekonflikter med nedsatta prestanda som följd. Förbandens operativa och taktiska målsättningar ska kunna uppfyllas, utan begränsningar pga. otillräcklig spektrumtillgång.¹¹⁰

Försvarmaktens definition bygger på förutsättningen att radiospektrum är en ”fri resurs”. Detta kan illustreras genom att ersätta ordet *spektrumtillgång* i sista bisatsen av definitionen med någon annan begränsad resurs, t.ex. personal, materiel eller kapital.

På Försvarmakten bör kunna ställas samma krav som övrig offentlig sektor och kommersiella aktörer när det gäller att utnyttja resurser, dvs. produktionsfaktorer, effektivt i syfte att producera något till en så låg kostnad som möjligt. Mot denna bakgrund bör inte Försvarmakten kunna förfoga över radiospektrum som en ”fri resurs”. Om Försvarmakten tilldelas radiofrekvenser utan att dess värde tydliggörs finns risk för att den mest effektiva mixen av produktionsfaktorer inte används, dvs. att ”försvar” inte produceras på

¹¹⁰ PTS-ER 2007-24.

effektivast möjliga sätt. Detta torde i förlängningen inte minst vara till men för Försvarmaktens egen verksamhet. Utan ett tydligt pris på frekvenser blir t.ex. incitamentet att satsa på modern digital radioutrustning som kräver mindre frekvensutrymme och är mer störtålig begränsat.

För att säkerställa att Försvarmakten effektivt använder de frekvenser de har rätt till krävs tydligare incitament än i dagsläget. Syftet med att skapa sådana incitament är att på ett transparent sätt tydliggöra radiospektrums värde i relation till andra resurser. Här nedan redogörs för de olika typer av ekonomiska styrmedel som kan användas för att åstadkomma detta.

Avgifter som fungerar som ekonomiska styrmedel

Med en modell med avgifter som ekonomiska styrmedel skulle Försvarmakten få betala en avgift som är tillräckligt omfattande för att det ska finnas ett tydligt incitament att frigöra frekvensband. I dagsläget betalar Försvarmakten endast en administrativ avgift som ska täcka de kostnader som PTS har för sitt uppdrag på detta område.

Det går att tänka sig andra modeller för hur storleken på avgifter ska bestämmas. Till exempel ger intäkterna från spektrumauktioner en viss vägledning för att bestämma en lämplig nivå på avgifter. Intäkten från auktionen beräknas per MHz och capita och kan på så sätt användas för att sätta storleken på avgifter. Problemet med spektrumauktioner är dock att de är kontextberoende. Hur stora intäkterna från en spektrumauktion blir är bl.a. beroende av konjunkturläge, konkurrens, var i radiospektrum det aktuella frekvensbandet befinner sig, befolkningstäthet, om bandet är geografiskt avgränsat samt risk för störning. Av intresse är också om frekvensbandet är internationellt harmoniserat för specifik användning, t.ex. mobiltelefoni och eller trådlös datakommunikation, och om det finns radioutrustning tillgänglig för frekvensbandet. I många fall, inte minst när det gäller militära frekvensband, är det svårt att hitta spektrumauktioner som är relevanta som underlag för att sätta lämpliga avgifter.

Faktorerna som påverkar resultatet i en spektrumauktion skulle också kunna användas för att skapa en matematisk modell där olika faktorer ges olika vikt i syfte att kunna räkna fram en avgift. I vissa fall skulle en specifik faktors betydelse vara relativt lätt att

bestämma, t.ex. med avseende på befolkningstäthet. I de fall det är svårt att bestämma vikten skulle en panel av experter kunna ges ett visst antal poäng att fördela, dvs. en form av röstning, för att avgöra t.ex. hur attraktiva olika frekvensband är med avseende på grad av harmonisering och tillgänglig radioutrustning.

Stora delar av Försvarsmaktens radioanvändning är samordnad inom ramen för internationellt militärt samarbete i t.ex. NATO och EU. Dessa frekvensband är mindre attraktiva för kommersiella aktörer eftersom det inte går att lansera tjänster i flera länder då bandet redan är reserverat. I de fall militärt internationellt harmoniserade band ligger i attraktiva delar av radiospektrum bör dock avgifter som utgör ett ekonomiskt incitament tas ut. I dessa fall har Sverige tillsammans med andra länder upplåtit attraktiva frekvensband för militär användning. Om sådana band blev tillgängliga för civilt bruk i alla de länder där de för närvarande är reserverade för militärt bruk, skulle de representera ett mycket stort värde. De avgifter Försvarsmakten ska betala bör därför även här vara tillräckligt stora för att se till att en god resurshushållning sker.

Avgiften får karaktären av en hyra som Försvarsmakten betalar till staten för användning av radiospektrum. Försvarsmakten bör via anslag tillföras ytterligare medel som motsvarar de avgifter som de ska betala för användning av radiospektrum. Vad dessa medel ska användas till ska Försvarsmakten bestämma över. Hela beloppet kan användas för att betala avgifter. Försvarsmakten kan också välja att frigöra frekvensband för civil användning och på så sätt betala lägre avgifter. Resterande belopp kan då t.ex. användas för andra ändamål av betydelse för Försvarsmakten.

Fördelar och nackdelar

Den stora fördelen med en avgift är att den tydliggör radiospektrums värde i förhållande till andra insatsvaror som används av Försvarsmakten, t.ex. radioutrustning, vapensystem, personal och träning. Sammantaget leder detta till en bättre resurshushållning eftersom priset på och nyttan av olika insatsvaror vägs mot varandra. På så sätt skapas den optimala mixen av insatsvaror som syftar till att producera ett "försvar".

Om en avgift ska grunda sig på marginalkostnad, en matematisk modell eller intäkter från spektrumauktioner är det nödvändigt att på ett rättvisande sätt kunna räkna fram denna kostnad. Som

beskrivits tidigare är det svårt att få konsensus kring värdering av olika frekvensband. En avgift bör därför betraktas som ett administrativt verktyg som syftar till god resurshållning med en knapp resurs, radiospektrum. Beräkningar av avgifter är beroende av ett antal parametrar, t.ex. var bandet ligger, befolkningstäthet och om bandet är geografiskt avgränsat, om risk för störning föreligger samt om det finns radioutrustning tillgänglig och om bandet är internationellt harmoniserat. Det säger sig självt att arbetet med fastställa en avgift via sådana parametrar är både en komplex och resurskrävande uppgift. För att säkerställa att avgiften inte hamnar på en för hög nivå bör avgiften sättas med viss marginal under det beräknade beloppet.

I de fall offentlig sektor hyr eller arrenderar egendom från staten skulle det kunna hävdas att det endast är en rundgång i systemet, dvs. att staten höjer myndigheters anslag med motsvarande belopp som hyran eller arrendet och sedan får tillbaka pengarna. Avgifterna skulle därmed endast bli en administrativ börda.

Att myndigheter får betala hyra eller avgifter till staten kan likställas med att företag i en koncern får betala en avgift för att använda resurser som ägs av moderbolaget, t.ex. fastigheter och mark. Detta system är även vanligt inom organisationer där avdelningar köper resurser, t.ex. IT-tjänster, av varandra. Avgiften som ska betalas, ett internpris, ska i möjligaste mån återspegla resursens värde. I fallet IT-tjänster kan köparen avgöra om det är lämpligare att köpa resurser från en extern konsult i stället eller t.ex. anställa mer personal. Att tydliggöra resursers värden är nödvändigt för att kunna väga dem i förhållande till varandra.

Myndigheter hyr redan i dagsläget resurser av staten. Ett exempel är de fastigheter som hyrs ut av Statens fastighetsverk. Ett annat exempel är den uthyrning av fastigheter som sker via det statliga bolaget Akademiska Hus. Mot denna bakgrund framstår det som rimligt att också Försvarsmakten får betala för sin användning av den resurs som radiospektrum utgör.

Avgifter torde fungera väl som styrmedel eftersom myndigheter vanligtvis har ett mycket tydligt fokus på att minimera kostnader. Det finns däremot i allmänhet mindre möjligheter att påverka vilka intäkter myndigheten har. Privata företag skiljer sig på detta sätt från myndigheter eftersom det i näringslivet i större utsträckning är möjligt att påverka storleken på intäkter genom t.ex. produktutveckling och marknadsföring.

Om Försvarsmakten ska få en höjning av anslaget som motsvarar storleken på avgiften innebär detta en ökning av statsbudgetens utgifter. Detta skulle, åtminstone inledningsvis, balanseras av att avgiften innebär en lika stor ökning av statsbudgetens intäktssida.

Uthyrning

Uthyrning är annan möjlighet att skapa en mer dynamisk frekvensanvändning. Att tillåta att myndigheter hyr ut frekvensband som de för tillfället inte har användning av skulle kunna skapa ett större utbud av radiospektrum. För att uthyrningen ska få önskad effekt bör Försvarsmakten få behålla hela intäkten utan risk för att en del av beloppet tillförs statsbudgeten.

Storbritanniens försvarsmakt har redan möjlighet att hyra ut radiospektrum. Om svenska myndigheter hyr ut radiofrekvenser på samma gång som de är tvungna att betala avgifter skapas en mekanism som gör att frekvensband kommer att användas på ett mer flexibelt sätt. Om t.ex. Försvarsmakten på kort sikt inte behöver ett visst frekvensband kan det i stället användas av någon annan mot en viss ersättning. Det skulle också gå att tänka sig att Försvarsmakten hyr ut frekvensband under vissa förutsättningar, t.ex. att hyrestagaren är tvungen att acceptera vissa störningar i samband med övningar eller liknande aktiviteter. Hyran skulle bestämmas i en hyresförhandling mellan Försvarsmakten och hyrestagaren. För att garantera att konkurrensen på någon marknad inte försämras genom att en operatör får tillgång till orimligt stora radiofrekvensutrymmen kan hyresavtal prövas av tillståndsmyndigheten enligt mitt förslag under avsnitt 4.5.3.

Fördelar och nackdelar

Om uthyrning tillåts skapas en flexibilitet som ger möjlighet att anpassa Försvarsmaktens frekvensanvändning till förändrade uppgifter. Genom uthyrning skapas en balans där de frekvensband som Försvarsmakten för närvarande inte använder, men betalar avgifter för, genererar hyresintäkter i och med att någon annan ges möjlighet att använda dem. På så sätt ökar också utbudet av den begränsade resursen radiospektrum.

En annan fördel med uthyrning är att hyran bestäms på en marknad, dvs. den som är villig att betala den högsta hyran kommer ges möjlighet att få hyra det aktuella frekvensband. En sådan modell ger en bättre värdering än avgifter som bestäms via en administrativ process. Om både avgifter och uthyrning införs ger hyresintäkterna en god vägledning till den nivå på avgift som Försvarsmakten bör betala.

Det finns en risk att staten väljer att behålla hela eller delar av hyresintäkterna i stället för att de tillfaller Försvarsmakten. Så har t.ex. varit fallet när stridsflygplanet JAS Gripen hyrts ut till Tjeckien och för stora delar av intäkterna från försäljning av överskottsmaterial. Om detta sker kommer Försvarsmakten antagligen inte utnyttja möjligheten att hyra ut frekvensband. En nackdel är också den administration som hänger ihop med att bestämma och ta ut avgifter samt med uthyrning av frekvensband.

Uthyrning ger inte ökad flexibilitet om Försvarsmakten kan befara att uthyrning leder till att det aktuella frekvensbanden i framtiden inte kommer få disponeras för militärt bruk. Det skulle också kunna ifrågasättas om myndigheter, i detta fall Försvarsmakten, bör vara en marknadsaktör med avseende på radiospektrum. Å andra sidan hyr Försvarsmakten via FMV redan ut tillgångar, t.ex. båtar till Polisen.

I dagsläget har endast Försvarsmakten full inblick i till vad, var och när olika frekvensband den disponerar används. Denna ordning har sin förklaring i att delar av militär verksamhet av naturliga skäl bör vara hemlig. En omfattande uthyrning skulle antagligen leda till att Försvarsmaktens användning av radiokommunikation blev mindre hemlig. Avvägningen mellan intäkter och sekretess kan dock lämnas till Försvarsmakten att hantera internt.

Överlåtelse

Överlåtelse skulle innebära att Försvarsmakten ges möjlighet att sälja radiospektrum som inte används. På så sätt skulle Försvarsmakten få ett tydligt incitament att frigöra frekvensband som används i liten utsträckning eller inte alls. För att möjligheten till överlåtelse ska få avsedd effekt är det nödvändigt att Försvarsmakten får behålla intäkterna från försäljning av frekvensband. Om staten lägger beslag på intäkterna från försäljning av frekvensband

finns inte längre något incitament för Försvarsmakten att överlåta radiospektrum till andra användare.

På samma sätt som när det gäller uthyrning är det i Storbritannien tillåtet att överlåta militära frekvensband. Denna modell bygger på att den brittiska försvarsmakten i praktiken äger sina frekvensband och därför har möjlighet att göra överlåtelser.

Fördelar och nackdelar

I stor utsträckning påminner om de fördelar och nackdelar som är förknippade med överlåtelse de fördelar och nackdelar som är förknippade med uthyrning. Möjligheten till överlåtelse ökar t.ex. utbudet av den begränsade resursen radiospektrum. Priset på insatsvaran radiospektrum kommer att sättas på en marknad, vilket är en fördel.

Överlåtelser påverkar intäkter i stället för kostnader och har därför eventuellt mindre påverkan än avgifter, då myndigheter tenderar till att ha ett starkt fokus på kostnader. Överlåtelser skulle i praktiken innebära att Försvarsmakten kan realisera en mycket värdefull resurs. I stället för att tillståndsmyndigheten via spektrumauktioner tilldelar radiofrekvenser skulle Försvarsmakten få denna roll när militära frekvensband frigörs för civilt bruk. De intäkter spektrumauktioner genererar – minus administrationskostnader – överförs till statsbudgeten. Om ett system där Försvarsmakten tillåts överlåta radiofrekvensutrymmen ska få avsedd effekt, bör myndigheten få behålla intäkterna. Att tillåta Försvarsmakten att överlåta frekvenser mot ersättning innebär en radiospektrumhantering där tillståndsmyndigheten inte skulle ha samma möjligheter att påverka vad militärt radiospektrum som frigörs kommer att användas till.

Rättsliga möjligheter till uthyrning och försäljning

I 3 kap. 5 § LEK anges att den som enligt 3 § samma kapitel (dvs. Försvarsmakten m.fl.) är undantagen från tillståndsplikt, vid tillämpningen av lagen ska anses ha tillstånd enligt 1 §. En bokstavlig tolkning av bestämmelsen ger vid handen att även nuvarande 3 kap. 23 § är tillämplig avseende dessa användare. Detta stadgande tillåter överlåtelse av tillstånd eller del av tillstånd under vissa givna förut-

sättningar. Som jag föreslår i avsnitt 4.5.3 ska också uthyrning tillåtas enligt samma bestämmelse. Försvarmakten skulle därmed enligt samma tolkningsmodell ges rätt att överlåta och – med mitt förslag också att hyra ut – radiofrekvensutrymmen.

Då Försvarmakten inte har något tillstånd utan förfogar över radiofrekvenser enligt ett tilldelningsbeslut, uppstår frågan *vad* som i en sådan situation blir föremål för uthyrning eller överlåtelse. Eftersom rätt till överlåtelse – och enligt mitt förslag också uthyrning – alltid ska föregås av ett medgivande av tillståndsmyndigheten, skulle i samband med ett sådant medgivande tillstånd kunna utfärdas till köparen eller hyrestagaren för det aktuella frekvensutrymmet. Försvarmaktens rättsliga möjligheter till försäljning och uthyrning av radiofrekvensutrymmen måste sammantaget beskrivas som oklara. Av de skäl som framgår nedan har jag inte funnit skäl att närmare utreda dessa möjligheter.

4.3.3 Slutsatser och förslag

Avgifter bör införas

Försvarmakten bör betala avgifter för sin användning av frekvensband i syfte att skapa en god resurshushållning. Avgifterna bör vara tillräckligt höga för att fungera som ett ekonomiskt styrmedel. Eftersom myndigheter i allmänhet har ett starkt kostnadsfokus är avgifter ett kraftfullt verktyg i syfte att tydliggöra radiospektrums värde i förhållande till andra resurser. Försvarmakten bör göra en tydlig behovsprövning av vilka frekvensband som framgent är nödvändiga för militär verksamhet. Även i detta avseende är avgifter ett kraftfullt verktyg.

Nackdelarna överväger i dagsläget fördelarna med att uttryckligen tillåta uthyrning och överlåtelse

Uthyrning och överlåtelse är enligt vad jag erfar inte ett lika kraftfullt verktyg som avgifter för att effektivisera Försvarmaktens användning av radiofrekvenser. Om försvaret får överlåta frekvensband mot ersättning innebär detta vidare en möjlighet att realisera en mycket värdefull resurs vilket i realiteten skulle kunna ses som en stor förmögenhetsöverföring till Försvarmakten vid sidan av statsbudgeten.

För att minimera transaktionskostnaderna för handel med försvarets frekvenser skulle både regelverket som styr tilldelningen samt planeringen av militära band behöva göras om. I praktiken skulle då Försvarsmakten tilldelas tillstånd på samma sätt som andra, dvs. via enskilda radiotillstånd och blocktillstånd. Det finns en risk att detta skulle ge mindre flexibilitet och därför sakta ned processen som syftar till att militär radioverksamhet företrädesvis ska ske i internationellt harmoniserade band, särskilt NATO-bandet mellan 225 och 400 MHz. Om militär radioverksamhet inte migrerar från nationella militära band till internationellt harmoniserade militära band finns en risk att efterfrågade frekvensband inte frigörs för civilt bruk.

Med ett system där Försvarsmakten har enskilda radiotillstånd och blocktillstånd som kan hyras ut och överlåtas finns också en risk att sekretessen som i dag omgärdar militär frekvensanvändning skulle urgröpas. Mot bakgrund av att Försvarsmakten disponerar ett mycket stort frekvensområde skulle också en omplanering av militära band som syftar till att skapa ett system med enskilda radiotillstånd samt blocktillstånd vara mycket resurskrävande. Det finns också en risk att blocktillstånd med mer generella tillståndsvillkor skulle minska hur tekniskt effektivt vissa militära frekvensband används.

Nackdelarna överväger av ovanstående skäl i dagsläget fördelarna med att tillåta Försvarsmakten att hyra ut och överlåta frekvensband. Därför föreslår jag inte några regler som syftar till att möjliggöra eller underlätta uthyrning eller försäljning av Försvarsmaktens radiofrekvenser.

Implementering av avgifter

För att kunna ta ut avgifter krävs förändringar av de nuvarande reglerna. I dag tas avgifter för Försvarsmaktens radioanvändning ut med stöd av 8 kap. 17 § LEK. Dessa avgifter grundas på myndighetens administrativa kostnader och bärs upp av självkostnadsprincipen. Avgifter som incitament och styrmedel bör sättas högre än de nuvarande kostnaderna.

En myndighet får ta ut avgifter för varor och tjänster bara om det följer av en lag eller förordning eller av ett särskilt beslut av regeringen. I 4 § avgiftsförordningen (1992:191) finns ett generellt bemyndigande – eller tillstånd – som gör att en myndighet under

vissa förutsättningar själv kan besluta om att ta betalt för ett antal uppräknade varor och tjänster. Avgiftsförordningen gäller för statliga myndigheter under regeringen. Förordningen utgör ett samlat regelverk för avgiftsbelagd verksamhet. Bestämmelserna i avgiftsförordningen ska tillämpas om inte något annat följer av en förordning eller av ett särskilt beslut av regeringen.

PTS bör ges i uppdrag att utforma och bestämma nivån på den avgift Försvarsmakten ska få betala för sin användning av radiospektrum. Modellen ska väga in viktiga aspekter som bandbredd, var i radiospektrum frekvensbandet befinner sig, om bandet är internationellt harmoniserat för visst bruk, risk för störning samt om radioutrustning finns kommersiellt tillgänglig.

Avgiften ska vara tillräckligt hög för att fungera som incitament för Försvarsmakten att frigöra radiospektrum som inte används effektivt.¹¹¹ När myndigheten utformar ett avgiftssystem ska kostnader för utveckla och administrera systemet vägas mot nyttan med systemet.

Försvarsmakten bör få en ökning av anslag som motsvarar storleken på avgifterna. När Försvarsmakten lämnar frekvensband ska en motsvarande minskning av avgiften ske. I syfte att incitament ska finnas kvar bör dock inte när frekvensband lämnas anslaget till Försvarsmakten minska i motsvarande utsträckning när radiofrekvenser frigörs.

Processen som leder fram till frekvensupplåtelseplaner bör kvarstå. Att bestämma storleken på de avgifter som Försvarsmakten ska betala ska vara en integrerad del av frekvensupplåtelseplanen. Som tidigare nämnts är det en komplex uppgift att utforma ett avgiftssystem. Eftersom detta kommer att visa sig, bör avgifter införas först i samband med upprättande av nästa frekvensupplåtelseplan.

Utvärdering

När systemet där Försvarsmakten betalar avgifter för sina frekvensband har varit i bruk en viss tid, förslagsvis fem år, bör det utvärderas. Beroende på hur systemet har fungerat ska det vid

¹¹¹ Försvarsmaktens olika radioanvändningar medför behov av frekvensutrymme i ett antal olika frekvensområden. Behoven är återkommande trots att de i många fall är begränsade såväl över tid som i geografi vid varje enskild användning. Med dagens teknik finns det goda möjligheter att avgöra när sådant spektrum inte används för militära ändamål och istället kan användas för civila ändamål. En aktivt delad civil/militär användning bör medges eller föreskrivas vilket också bör medföra en delad, lägre kostnad för spektrumutrymmet.

denna tidpunkt vidare utredas om det är lämpligt att komplettera systemet med att införa tillståndsplikt för hela eller delar av Försvarens frekvenser. I detta sammanhang bör en modell där Försvaret tilldelas blocktillstånd och/eller tillstånd för enskilda radiosändare övervägas. Utvärderingen av avgifter samt ett eventuellt beslut om att tillståndsbela hela eller delar av Försvarens radiospektrum kan ligga till grund för överväganden om också andra myndigheter ska ha ett liknande system.

Övriga förändringar

Som ovan nämnts är processen som leder fram till den s.k. frekvensupplåtelseplan där PTS fattar beslut om Försvarens frekvenstilldelning inte reglerad på något annat sätt än att PTS efter hörande ska fatta beslut. Denna ordning är ur såväl förvaltningsrättslig synpunkt som ur rättssäkerhetssynpunkt olämplig. För att myndigheten effektivt ska kunna genomföra dessa uppgifter krävs även att förutsättningarna för detta är tydliga. Så är inte fallet avseende frekvensupplåtelseplanen. Förutsebarhet är en annan grundläggande princip som kännetecknar en god förvaltning och rättstillämpning. Jag anser därför att formerna för hur frekvensupplåtelseplanen ska beslutas bör klargöras. Därför krävs en reglering som garanterar såväl förutsebarhet och effektivitet som rättssäkerhet i handläggningen. Detta kan lämpligen åstadkommas genom att regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer anger tydliga instruktioner för den process som ska leda fram till ett frekvenstilldelningsbeslut.

I syfte att skapa större transparens och ett tydligare resultatfokus bör PTS ges i uppdrag att årligen översiktligt rapportera till regeringen hur mycket militärt frekvensutrymme som frigjorts för annan användning respektive hur mycket som upplåtits för militärt bruk. I avrapporteringen ska ingå en redogörelse av skälen till beslut om att lämna respektive upplåta olika frekvensband. Som bakgrund till denna rapportering ska också en översikt av hur mycket av radiospektrum Försvaret disponerar över totalt samt en genomgång vad olika militära frekvensband används till ingå.

4.4 Effektiviteten bör styra tillståndsprövningen

Förslag: Tillstånd ska kunna ges för definierade delar av radiospektrum. En ny tillståndstyp, blocktillstånd, som avser hela eller delar av sammanhängande frekvensblock, införs. Kravet på nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar som förutsättning för att tillämpa ett urvalsförfarande där efterfrågan på frekvenser överstiger tillgången tas bort.

Huvudsakliga skäl: Effektivitet ska i första hand vara styrande vid tillståndsgivning. Vägledande för all frekvenstilldelning, oavsett tilltänkt användningsområde, bör vara ett effektivt utnyttjande av den begränsade resurs som radiospektrum utgör. En av tillståndsmyndighetens viktigaste uppgifter är att verka för att radiospektrum används effektivt genom att bl.a. ge utrymme för rimligt störningsfri kommunikation, och att tillgodose användares intressen genom att möjliggöra ett varierat utbud av teknik och tjänster. Mina förslag är avsedda att säkerställa att så kan ske.

4.4.1 Bakgrund och nuläge

Utredaren ska ta ställning till om det finns skäl att behålla kravet på ny eller väsentligt ändrad radioanvändning som förutsättning för att tillståndsmyndigheten ska få använda ett inbjudningsförfarande, eller om detta krav bör ändras i något avseende. Övervägandena ska göras utifrån en analys av vad som ligger i begreppen ny och väsentligt ändrad radioanvändning. Utredningen ska vidare redovisa vilka konsekvenser det skulle få om kravet på ny eller väsentligt ändrad radioanvändning tas bort. Effekterna för befintliga tillståndshavare ska särskilt beaktas. Utredaren ska vid behov lämna förslag till ändringar av andra gällande principer för tillståndsprövningen.

De två svenska regelverken avseende televerksamhet och radioanvändning har historiskt sett hanterats separat (se avsnitt 2.6.3 ovan). För att bedriva televerksamhet krävdes tillstånd enligt telelagen och för att kunna göra det via radio (genom mobila tele-tjänster) krävdes dessutom radiotillstånd enligt LRK. Eftersom det gemenskapsrättsliga intresset av en fungerande inre marknad skulle främjas genom konkurrens kom den svenska lagstiftningen att anpassa de regler som gällde för mobiltelefonverksamhet, dvs.

telefoni via radio, genom att uppställa konkurrens som ett kriterium för tillstånd. Denna ordning saknades för generell radioanvändning.

Tillstånd för mobila teletjänster enligt telelagen utmärkte sig i förhållande till televerksamhet för fast (dvs. trådbunden) telefoni på så sätt att det i vissa fall kan finnas en faktisk gräns för hur många tillstånd som kan beviljas. Därför ansågs att det fanns skäl att utvidga tillståndsprövningen i förhållande till vad som skulle gälla för tillståndsgivning i allmänhet. Regleringen av radiofrekvenser ansågs med andra ord inte vara tillräcklig för att kunna hantera en situation där det fanns fler sökande än tillgängliga tillstånd och där ett val av en eller flera ur en grupp sökande för en bestämd radioanvändning inom ett visst begränsat frekvensutrymme behövde göras. Av dessa skäl föreskrevs i telelagen att ett förfarande med allmän inbjudan till ansökan skulle tillämpas vid knapphet i fråga om frekvensutrymme, när tillstånd avsåg att tillhandahålla *nya eller väsentligt ändrade mobila teletjänster*.

Vid denna tidpunkt (1992) fanns endast ett begränsat antal system som omfattades av bestämmelsen; NMT 450 och NMT 900, Comviks analoga mobiltelefonsystem, Televerkets personsökningssystem MBS och Minicall, Comviks personsökningssystem Metagram samt Televerkets mobila datakommunikationssystem Mobitex. Därutöver hade Televerket, Comvik GSM AB och AB NordicTel tilldelats frekvenser för att bedriva televerksamhet i enlighet med GSM-systemet. Som exempel då bestämmelsen skulle kunna användas angavs introduktion av ett helt nytt mobiltelefonsystem. Motsvarande reglering infördes inte avseende radio, även om möjligheten till detta diskuterades.¹¹² I förarbetena angavs att ett särskilt inbjudningsförfarande skulle kunna vara lämpligt vid introduktion av innovationer inom ramen för befintliga radioanvändningar. Slutsatsen blev ändå att det borde ankomma på tillståndsmyndigheten att bedöma när det finns anledning att tillgripa ett sådant förfarande och därvid anmäla förhållandet till regeringen för initiering av lagstiftning. Ett sådant initiativ togs i januari 1997, vilket resulterade i 9a § LRK. ”Nya eller väsentligt ändrade *mobila teletjänster*” blev i LRK i stället ”nya eller väsentligt ändrade *radioanvändningar*”.

Förfarbetena till 9a § LRK lämnar inte mycket vägledning i fråga om vad som egentligen avsågs med ”ny eller väsentligt ändrad

¹¹² Prop. 1992/93:200 s 212 f.

radioanvändning” utan hänvisar i det avseendet till paragrafens motsvarighet i telelagen, som reglerade mobila teletjänster. Det är inte heller säkert att vad som skulle kunna betraktas som nytt avseende teletjänster skulle betraktas som nytt i fråga om radioanvändning. Formuleringen synes således inte ha föregåtts av någon djupgående analys, utan betoningen ligger på nödvändigheten att närma sig ett urvalsförfarande motsvarande vad som gällde för mobila teletjänster, där behovet av konkurrens var styrande. Resultatet blev att motivuttalandena avseende mobila teletjänster utan närmare granskning kom att kopieras från telelagen till LRK. Detta får betraktas som en brist i lagstiftningen.

2003 sammanfördes de båda lagstiftningarna till en; LEK. Inte heller här utvecklas skälen för ändringen av ”mobila teletjänster” till ”radioanvändningar”.¹¹³ Förslaget lanserades med tyngdpunkt på utrymmesbegränsning och tanken på konkurrens som medel för att uppnå en effektiv radiospektrumanvändning. Varken i den allmänna motiveringen eller i specialmotiveringen berörs vad som avses med nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar. Tanken anges dock vara att frekvenssituationen i sig inte ska utgöra något hinder för tekniska innovationer. De förändringar i sak som görs är att inte enbart den som *vill*, utan den som *vill och skulle kunna* ska ha möjlighet att konkurrera om utrymmet. Ändringen tillkom för att tydliggöra att inte enbart viljan ska kunna vara avgörande för bedömningen om en bristsituation föreligger.¹¹⁴

9a § LRK tillämpades av tillståndsmyndigheten vid ett par tillfällen med anledning av uppkomna frekvensbristsituationer. Inte vid något tillfälle synes en bedömning av kriteriet ”nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar” ha företagits. Anledningen till detta kan vara att det med dagens snabba teknikutveckling inte är självklart att en ändrad användning är att betrakta som något nytt eller väsentligt förändrat. Det kan t.ex. röra sig om en innovation inom en befintlig användning eller en kvalitetsförbättring av nuvarande användning. De stora omvälvande förändringarna som förut-sattes inför telelagens tillkomst har inte varit så lätta att identifiera.

I dag styrs rätten att nationellt använda radiospektrum, även i den mån användningen är undantagen från tillståndsplikt, av 3 kap.

¹¹³ Prop. 2002/03:110 avser tillkomsten av LEK, men få ändringar i sak av den aktuella bestämmelsen.

¹¹⁴ Enligt prop. 2002/03:110 s. 140 f. är detta moment avsett att underlätta bedömningen av om det föreligger en bristsituation och inte vem som bör meddelas tillstånd. Detta moment är emellertid utslagsgivande vid en skönhetstävling. Så torde också ha varit lagstiftarens tanke, även om det inte kommit till helt klart uttryck i lagtexten.

LEK och dess bestämmelser om tillstånd för att använda radiosändare. Två alternativa tillvägagångssätt anges; bedömning i det enskilda fallet av radiosändarens användning, där efterfrågan inte överstiger utbudet (6 §) respektive ett urvalsförfarande vid en bristsituation (8 §).

Principerna i den första situationen beskrivs på följande sätt i 6 §:

Tillstånd att använda radiosändare skall beviljas, om

1. det kan antas att radiosändaren kommer att användas på ett sådant sätt att risk för otillåten skadlig störning inte uppkommer,
2. radiosändaren, tillsammans med avsedd radiomottagare, är så beskaffad i tekniskt hänseende att den uppfyller rimliga krav på en effektiv frekvensanvändning och på möjligheten att verka i en miljö som den är avsedd för,
3. radioanvändningen utgör en effektiv användning av frekvensutrymmet,
4. det kan antas att radioanvändningen inte kommer att hindra sådan radiokommunikation som är särskilt viktig med hänsyn till den fria åsiktsbildningen,
5. radioanvändningen inte kommer att ta i anspråk frekvensutrymme som behövs för att upprätthålla en rimlig beredskap för utveckling av befintliga och nya radioanvändningar eller frekvensutrymme för vilket radioanvändningen har harmoniserats i enlighet med internationella avtal som Sverige har anslutit sig till eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,
6. det kan antas att radioanvändningen inte kommer att inkräkta på det frekvensutrymme som behövs för verksamhet som avses i 3 §, och
7. det inte med hänsyn till att sökanden tidigare har fått tillstånd återkallat eller något annat liknande förhållande finns skäligen anledning att anta att radiosändaren kommer att användas i strid med tillståndsvillkoren.

Tillstånd att använda radiosändare för utsändningar som kräver tillstånd enligt annan lag eller enligt bestämmelser meddelade med stöd av annan lag, får meddelas endast om sådant tillstånd föreligger.

Bestämmelsen härrör från LRK och tar sikte på situationer där ansökan avser rätten att använda en radiosändare. Bestämmelsen hade ingen motsvarighet i radiolagen. Utgångspunkten var att den som ansökte om att få använda radio skulle få tillstånd till detta, om de angivna förutsättningarna var uppfyllda. En situation där fler sökanden konkurrerar om frekvensutrymmet reglerades inte, även om problematiken togs upp i lagstiftningsarbetet.¹¹⁵ Övervägan-

¹¹⁵ Prop. 1992/93:200 s. 219 ff.

dena hade således som utgångspunkt att det vid varje tillfälle gällde en sökande som ville få frekvensutrymme. Till detta kommer även principen om positiv inriktning. Principen har sin grund i värnandet av den grundlagsfästa yttrande- och informationsfriheten.

Det främsta användningssättet för radiovågor var redan från tidigt 1900-tal överföring av information i någon bemärkelse. Användningen av radiovågor som ett medium för informationsöverföring är fortfarande – och i allt fler varianter – den dominerande. Grundlagsskyddade rättigheter, såsom yttrande- och informationsfrihet, får endast inskränkas för att tillgodose ändamål som är godtagbara i ett demokratiskt samhälle. Ett tillståndskrav kan ses som en begränsning av dessa rättigheter. Regeringen har vid tidigare tillfällen uttalat att en sådan begränsning är acceptabel då avsaknad av tillståndskrav i praktiken knappast torde innebära någon frihet att fullt ut kunna använda sin rätt till informations- och åsiktsspridning.¹¹⁶ Störningar från andra radioanvändare och svårigheterna att bestämma en frekvens som mottagaren kan förväntas lyssna på skulle bli överväldigande och resultera i en kaosliknande situation.¹¹⁷

Vad gäller kravet på tillstånd anfördes i förarbetena till LRK bl.a. att det inte egentligen är tillståndet i sig som får anses vara det väsentliga med lagstiftningen utan i stället att ordning råder i etern.¹¹⁸ För handläggningen av frekvensfrågor ansågs därför den omedelbart relevanta frågan vara inte *om*, utan *hur* sökanden ska få sitt önskemål om radioanvändning tillgodosett. Enligt LRK förelåg en presumtion för att tillstånd skulle meddelas på ansökan om inte det i det särskilda fallet brast i någon i lagen upptagen förutsättning för tillstånd. Det grundläggande syftet med regleringen angavs vara att upprätthålla ordningen i etern och förutom detta ge grunderna för frekvenstilldelningen samt att denna skulle ske utifrån utgångspunkterna positiv inriktning, effektivitet och förutsebarhet i radioanvändningen jämte särskild hänsyn till yttrandefriheten och försvarsmakten.

Med dessa syften formulerades den bestämmelse som nu är inarbetad i 3 kap. 6 § LEK. LRK överfördes också relativt okritiskt till den nya lagen. Även de skäl som motiverat bestämmelsens utformning kom att överföras till förarbetena till LEK, vilket inte

¹¹⁶ Jfr prop. 1992/93:200 s. 169.

¹¹⁷ En utförlig analys av Regeringsformens betydelse för lagstiftningen på området återfinns i SOU 1991:107, betänkande av frekvensrättsutredningen, som låg till grund för LRK.

¹¹⁸ Prop. 1992/93:200 s. 181ff.

var helt genomtänkt i alla delar. Således reglerar 6 § tillståndsgivning i situationer där konkurrens om det aktuella utrymmet inte anses föreligga. Grunderna för tillståndsgivningen för att använda radiosändare enligt 3 kap. LEK är inte ändrade i detta avseende. Principen om en positiv inriktning som innebär att tillstånd ska beviljas om vissa förutsättningar är uppfyllda (6 §) kvarstår därmed.

Är efterfrågan på radiofrekvenser i ett särskilt frekvensområde större än tillgången, ska myndigheten tillämpa ett urvalsförfarande för att radiospektrum ska kunna användas på ett optimalt sätt. Hur detta ska gå till regleras i 3 kap. 8 § LEK, som anvisar antingen skönhetstävling eller auktion, eller en kombination av dessa, som urvalsförfarande.

Förutsättningarna och förfarandet i en sådan situation beskrivs på följande sätt i 8 §:

När det uppkommer fråga om att meddela tillstånd att använda radiosändare för nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar och det kan antas att det frekvensutrymme som kan avsättas för verksamheten inte är tillräckligt för att ge tillstånd åt alla som vill och skulle kunna bedriva sådan verksamhet, skall prövning ske efter allmän inbjudan till ansökan, om inte särskilda skäl föranleder annat. Detsamma gäller när det frekvensutrymme som avsatts för en viss radioanvändning utökas eller på annat sätt medger att ytterligare tillstånd meddelas.

Första stycket gäller inte sådan radioanvändning som

1. huvudsakligen avser utsändning till allmänheten av program i ljudradio eller annat som anges i 1 kap. 1 § tredje stycket yttrandefrihetsgrundlagen,
2. är avsedd för privat bruk, eller
3. behövs för verksamhet som bedrivs i syfte att tillgodose allmän ordning, säkerhet eller hälsa.

Prövning enligt första stycket skall ske efter ett jämförande urvalsförfarande, efter ett anbuds förfarande där det pris sökanden är villig att betala för tillståndet skall vara utslagsgivande eller efter en kombination av dessa förfaranden.

Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter om innehållet i en allmän inbjudan enligt första stycket, vilken radioanvändning som omfattas av undantaget i andra stycket 3 och om förfarande enligt tredje stycket.

De förutsättningar som anges för ett sådant förfarande är således att det är fråga om ny eller väsentligt ändrad radioanvändning, att myndigheten gör ett antagande om otillräcklighet samt att inga sär-

skilda skäl talar emot ett sådant förfarande.¹¹⁹ Av förordningen om elektronisk kommunikation framgår vidare att tillståndsmyndigheten kan utfärda föreskrifter avseende användningen när så är påkallat med anledning av ett inbjudningsförfarande.

Möjligheten att använda ett urvalsförfarande vid antagande om otillräcklighet har sitt stöd i den gällande EG-rättsliga regleringen. Av artikel 9 i ramdirektivet framgår att medlemsstaterna ska säkerställa en effektiv förvaltning av radiofrekvenserna inom sitt territorium i enlighet med allmänna mål och regleringsprinciper i artikel 8 i samma direktiv. Av artikel 8 ramdirektivet framgår att de nationella regleringsmyndigheterna ska främja konkurrens vid tillhandahållandet av elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster bl.a. genom att främja en effektiv användning och säkerställa en ändamålsenlig förvaltning av radiofrekvenser. Enligt artikel 7 i auktorisationsdirektivet ska en medlemsstat, om den överväger att begränsa det antal nyttjanderätter som ska beviljas till radiofrekvenser, bl.a. fästa vederbörlig vikt vid behovet av att ge användarna så stort utbyte som möjligt och underlätta utvecklingen av konkurrens. Enligt skäl 21 till ramdirektivet får medlemsstaterna vid tilldelningen av bl.a. radiofrekvenser använda urvalsförfaranden som bygger på konkurrens eller jämförelse.

Artikel 7.2 i auktorisationsdirektivet anger att om beviljandet av nyttjanderätter till radiofrekvenser måste begränsas ska medlemsstaterna bevilja sådana rättigheter på grundval av objektiva, öppet redovisade, icke-diskriminerande och proportionella urvalskriterier.

4.4.2 Överväganden och förslag

Förutsättningar för tillstånd

Förutsättningarna för tillstånd att använda radiosändare ska som redovisats i avsnitt 2.6.5 anges i lag. Skälet till detta är att tillstånd för användande av radiosändare i sig innebär en begränsning av yttrandefriheten. Detsamma gäller villkoren för tillståndsgivningen. 3 kap. LEK anger dessa förutsättningar. Härvid måste även beaktas vad som gäller enligt YGL. Syftet med 3 kap. 2 § YGL är att utgöra en spärr mot obehöriga inskränkningar eller ett undangravande av den frihet att begagna radiomediet för sändningar till allmänheten

¹¹⁹ Som "särskilda skäl" anges i förarbetena bl.a. det faktum att kostnaderna för själva förfarandet inte skulle vara försvarliga med hänsyn till den aktuella användningen.

som är möjlig och rimlig med hänsyn till andra anspråk på utrymme för radiotrafik. Bestämmelsen ska däremot inte hindra sådana överväganden och hänsynstaganden som i ett demokratiskt samhälle är ofrånkomliga vid fördelningen av radiofrekvenser.¹²⁰ Ett skäl för att radiospektrum ska få användas endast efter ett tillståndsförfarande – och som angavs redan vid tiden för LRK:s tillkomst – är att detta i första hand garanterar ”ordning i etern”, vilket i många fall är en grundläggande förutsättning för ett effektivt resursutnyttjande.

Utgångspunkten ska fortfarande vara att tillstånd ska ges om detta leder till ett effektivt utnyttjande. Bestämmelsen i 1 kap. 1 § LEK om att det vid lagens tillämpning särskilt ska beaktas elektroniska kommunikationers betydelse för yttrandefrihet och informationsfrihet är inte avsedd att påverkas av denna bedömning. Någon inskränkning i möjligheten att få tillstånd att använda frekvensutrymme för att bedriva radio- och TV-sändningar åsyftas således inte. De principer som anges i 3 kap. 6 § LEK torde i de flesta fall också leda till ett effektivt nyttjande.

Anledning saknas att helt frånga den grundläggande principen om positiv inriktning. Regelverket om radiofrekvenser och dessas användning har dock fått ytterligare en dimension att ta i beaktande vid tilldelning av frekvenser, då radioanvändning numera inte enbart är att anse som enkelriktad kommunikation förbehållen enskilda användare. Reglerna om radioanvändning har kommit att integreras i regelverket om televerksamhet och därigenom också blivit en del av det EG-rättsliga området för den inre marknaden, med liberalisering av telemarknaderna i fokus. Ur ett sådant bredare perspektiv kan finnas skäl att låta vissa hänsyn, såsom ett effektivt utnyttjande av radiospektrum, gå före intresset av att alltid meddela tillstånd under de i 3 kap. 6 § LEK angivna förutsättningarna. Utgångspunkten vid tillståndsgivning – där sådan är nödvändig – bör fortsatt vara att i största möjliga mån tillgodose var och ens efterfrågan på rimligt störningsfria frekvenser när behov uppstår. Den s.k. positiva inriktningens princip ska således behållas, men i många fall är det inte möjligt att låta enbart denna princip styra. Den stora och växande efterfrågan på radiospektrum innebär att det i många fall inte är möjligt att låta alla som vill få tillgång till frekvenser i den omfattning de vill. I dessa fall behöver man i stället använda någon form av urvalsmekanism.

¹²⁰ Prop. 1990/91:64 s. 82.

Oavsett om regleringen av radiofrekvensanvändning i sig inte är föremål för något direktiv i likhet med vad som finns på teleområdet (radiospektrumbeslutet har en annan karaktär och är inte bindande som ett direktiv, se avsnitt 2.6.2), åligger det Sverige som medlemsstat att sträva efter ett korrekt och direktivkonformt införlivande av gemenskapsrättsliga regler. Dessa direktiv gäller framför svensk lag i den mån den svenska lagen inte överensstämmer med direktiven. Följaktligen gäller också ett direktivs bestämmelser framför sådant som uttalats i svenska förarbeten eller som rent av anses underförstått vid tillämpningen av svensk lag. Jag anser därför att det är i överensstämmelse med såväl det EU-rättsliga regelverket som med behoven utifrån den faktiska situationen på marknaden för elektroniska kommunikationer till följd av teknikutvecklingen, att vid bedömningen av om tillstånd ska meddelas i första hand beakta möjligheten att effektivt utnyttja frekvensspektrum.

Den positiva inriktningens princip är möjlig att till fullo upprätthålla endast under förutsättning att det finns outnyttjade frekvensband eller outnyttjade delar av ett frekvensband i ett specifikt område och att det inte är fler som samtidigt ansöker om det aktuella utrymmet vid en specifik geografisk plats. Om så inte är fallet – därför att tillgången av ett visst frekvensutrymme är begränsat i förhållande till efterfrågan – måste kriterier för tillståndsgivning i varje fall tillämpas, och då bör samhällsekonomisk effektivitet vara det första kriteriet. Om tillgången i ett visst frekvensutrymme å andra sidan inte är begränsat uppstår inte fråga om att tillämpa några kriterier, och någon bedömning av samhällsekonomisk effektivitet görs inte. Kriteriet om effektiv användning föreligger redan i dag. Den modifiering jag föreslår speglar den ökade vikt som till följd av ökad efterfrågan och ökade användningsområden i praktiken redan behöver läggas på detta kriterium.

Den generella princip som gäller för ärendehandläggning inom statsförvaltningen, ”först-till-kvarn”,¹²¹ lämpar sig mindre väl för radiospektrumförvaltningen. En sådan princip bör inte användas som ett urvalsinstrument mellan flera möjliga sökande. Annorlunda uttryckt bör det aldrig bli fråga om en tävlingssituation mellan flera intresserade där den eller de som ansöker först är de som får tillstånd. Den positiva inriktningens princip kan gälla, men i det fall

¹²¹ Även uttrycken ”första ansökans princip” och ”first-come-first-served” förekommer. Uttrycken tar sikte på att en ansökan ska behandlas i den turordningen den inkommer och är kodifierad i förvaltningslagens regler om ärendehandläggning.

efterfrågan på användning av ett visst frekvensutrymme överstiger utbudet ska ett urvalsförfarande i enlighet med 3 kap. 8 § LEK ske. Det är också så tillståndsmyndigheten agerar i dag. ”Först-till-kvarn” är därför ett missvisande uttryck som likväl förekommer. Därför finns det skäl att här tydliggöra att detta inte ska vara en styrande princip för radiospektrumfördelningen.

Som angetts ovan utgick lagstiftaren vid LRK:s tillkomst från den situationen att endast *en* sökande var aktuell vid tillståndsbedömningen. Uttalandena om den positiva inriktningens princip måste förstås mot denna bakgrund, även om förarbetena till LEK också omtalar denna princip. Vid en situation där det finns fler sökande än tillgängligt utrymme bidrar denna princip inte till att säkerställa ett effektivt utnyttjande av radiospektrum. I sådana situationer måste därför principen vika. Styrande för all tillståndsgivning bör i stället vara principen om ett effektivt utnyttjande av frekvensspektrum. För att garantera i första hand ett effektivt utnyttjande av radiospektrum genom ändamålsenlig planering av tillståndsmyndigheten bör tillståndskrav finnas för att använda frekvenser. Skäl kan dock finnas för att ytterligare stärka en ändamålsenlig tillståndshantering.

I dag ges tillstånd att använda viss radiosändare, och tillståndsmyndighetens uppgift är att om möjligt meddela tillstånd efter ansökan. Vid handläggning av en ansökan görs en bedömning om tillstånd kan ges i enlighet med de i 3 kap. 6 § LEK angivna förutsättningarna. Myndigheten säkerställer att aktuell radioanvändning inte kommer att bli störd eller störa någon annan utifrån givna kriterier för acceptabel eller tillåten störnivå. Den sökande är inte bunden att söka i en anvisad del av frekvensbandet, vilket ger flexibilitet i val av frekvenser. Radiofrekvensanvändningen kan vid en sådan tillståndsgivning planeras effektivt av myndigheten. Denna metod tillämpas i dag och bör även fortsättningsvis vara en av de tilldelningsmetoder som står myndigheten till buds.

Blocktillstånd

Det slutliga valet av metod för att tilldela tillstånd bör alltid ske utifrån vad som kan anses vara det mest effektiva med avseende på samhällsnytta och resursutnyttjande för det enskilda frekvensbandet. Utvecklingen inom området för elektronisk kommunikation är dynamisk och ställer krav på kontinuerlig omvärldsbevakning och

ett långsiktigt förhållningssätt. Detta bör ligga till grund för såväl tillståndsmyndighetens verksamhetsplanering som val av tilldelningsmetod. Vid val av metod när frekvenser ska fördelas genom tillståndsgivning bör det enskilda frekvensbandets egenskaper och de intentioner som finns för bandet vara avgörande. Kunskapen om detta finns naturligtvis hos marknadsaktörer, men framför allt hos tillståndsmyndigheten som inom sitt verksamhetsområde har ansvar för att bl.a. delta i samarbetet inom EU, ITU och CEPT och i övrigt nationellt och internationellt samarbete. Härigenom kan myndigheten förutsättas ha den kompetens och framförhållning i sin frekvensplanering som fordras för en ändamålsenlig radiospektrumtilldelning.

I dag meddelar tillståndsmyndigheten, efter en bedömning av kommande användning av radiospektrum, tillstånd i operatörsplicerade frekvensband. En ansökan om ett sådant tillstånd gäller inte att använda enskilda radiosändare utan avser radioanvändning i större sammanhängande band, s.k. blocktillstånd. Tilldelningen föregås av en allmän förfrågan om marknadsintresse för och behov av blocktillstånd i vissa angivna frekvensband. De marknadsaktörer som skulle ha användning för blocktillstånd i dessa frekvensband uppmanas att anmäla sitt intresse till myndigheten. Om en sådan allmän förfrågan i kombination med sådan omvärldsbevakning som nämns ovan ger att intresset överstiger det tillgängliga utrymmet har myndigheten att tillämpa ett urvalsförfarande i enlighet med 3 kap. 8 §. Ett sådant förfarande måste rimligen föregås av en bedömning av hur många tillstånd som med hänsyn till ett effektivt frekvensutnyttjande är lämpligt att meddela. Detta görs med stöd av 3 kap. 7 §. Rent praktiskt ges då tillstånd till användning av ett bestämt antal frekvensblock. Det är hittills i praktiken när efterfrågan överstigit utbudet på användning av ett visst frekvensutrymme, dvs. i urvalsförfaranden enligt 3 kap. 8 § LEK, som tillståndsmyndigheten har tilldelat blocktillstånd.

Tillståndet innebär en rätt att använda ett frekvensblock för en geografisk yta som omfattar hela eller delar av Sverige för en enskild tillståndshavare. Innan blocktilldelning görs krävs att myndigheten noggrant utreder förutsättningarna för att tilldelningen ska bli så effektiv som möjligt. Myndigheten ska ta ställning till bl.a. tillståndens frekvensmässiga och geografiska omfattning men även utföra koordinering med grannländer. Tillståndet behöver dock inte nödvändigtvis innebära att tillståndshavaren har en exklusiv rätt att utnyttja blocket. Tillståndsmyndigheten kan före-

skriva att tillståndshavaren ska dela frekvensblocket med andra användningar, t.ex. genom undantag från tillståndsplikt för lågeffektradioanvändning, om en sådan delning är förenlig med principen om en effektiv radiospektrumanvändning. Ingen specifik interferensanalys utförs inom blocket. Däremot krävs att eventuella störsignalsproblem mellan blocken hanteras. Detta kan ske på olika sett, t.ex. genom att skapa s.k. skyddsband, i form av ett frekvensområde som ingen operatör/tillståndsinnehavare får använda. Antingen har man skyddsbandet mellan de olika blocken eller så har man skyddsband inom blocken. Man kan också skapa olika effektnivåer som anger effektgränser inom och utanför det frekvensblock och geografiska område som tillståndet gäller, för att undvika skadlig störning.

En blocktilldelning ger tillståndshavaren flexibilitet att själv välja vilken tjänst som skall produceras och med vilken teknik (se vidare nedan). Inom blocket kan tillståndshavaren planera och använda frekvenserna till den verksamhet hon själv önskar. Förutsatt att tilldelningen förenas med tekniska krav ställda för att säkerställa samexistens mellan användare, bör blocktillståndsmetoden användas i fall då myndigheten bedömer att det mest effektiva sättet att utnyttja det aktuella utrymmet är att låta användningen vara ”fri” inom utrymmet i fråga. Ett sådant tillvägagångssätt torde även kunna leda till ökad innovation. Ett blocktillstånd utan krav på särskilt tillstånd för enskilda radiosändare ökar också möjligheten att överlåta tillståndet till annan användare. Tillståndet bör kunna förenas med villkor som krävs för att säkerställa ett effektivt utnyttjande av radiospektrum och ett rimligt störningsfritt samexisterande, t.ex. radiogränssnitt och delningsskyldighet.

Någon i lagen uttrycklig möjlighet att meddela blocktillstånd ges i dag inte, trots att det är så det går till i praktiken. Enligt lagen krävs tillstånd för varje enskild radiosändare, varför myndigheten också av innehavare av ”blocktillstånd” kräver tillstånd för varje sändare som används inom ramen för tillståndet. Detta kan röra sig om tusentals sändare. Varje tillstånd måste då föregås av en prövning enligt de grunder som anges i 3 kap. 6 §. Som tidigare nämnts inriktar sig den prövningen på förutsättningarna att använda enskilda radiosändare och lämpar sig inte helt för en bedömning av om blocktillstånd bör meddelas. I den mån de bedömningsgrunder som anges i 3 kap. 6 § är relevanta i en prövning avseende blocktillstånd ska dock dessa beaktas. Detta följer av formuleringen i den

föreslagna ändringen av 3 kap. 7 § att blocktillstånd får meddelas om förutsättningarna enligt 6 § i övrigt är uppfyllda.

Det har tidigare funnits praktiska skäl till att bibehålla ett krav på enskilda tillstånd även för innehavare av ”blocktillstånd”, nämligen att tillmötesgå behovet av att kunna lokalisera de basstationer (radiosändare) för mobiltelefoni som finns i vissa områden. Vidare finansieras tillståndsmyndighetens förvaltningsverksamhet med avgifter, bidrag och anslag. Den största delen är avgifter som tas ut från operatörer och tillståndshavare. Företag och privatpersoner som använder radiosändare betalar en viss avgift för detta med stöd av avgiftsförordningen. Avgiftens storlek beror på för vilket ändamål radiosändaren används.

Ovannämnda skäl framstår inte längre med samma styrka i dag, delvis beroende på att uppgifter till PTS elektroniska tjänst Sändarkartan – som visar basstationer för de mobilnät som används av allmänheten: NMT 450, GSM och UMTS/3G – inte längre behöver komma från PTS tillståndsregister, utan rapporteras in från mobiloperatörerna. Förutom placering av basstationer visar Sändarkartan antennhöjd, antennriktning och effekt för varje enskild sändare. Till detta kommer att PTS arbetar med att utveckla ny avgiftsmodell som är avsedd att implementeras i samband med 2010 års avgiftsuttag. Avgiften är tänkt att täcka myndighetens kostnader för tillståndsgivning för radiosändare. Syftet med utvecklingsarbetet är bl.a. att framtidens avgifter ska sättas med utgångspunkt i radiospektrumtillgång snarare än i utnyttjande av radiospektrum och på så sätt motverka hamstring av tillstånd. Detta kommer troligtvis att kräva lagstöd för att genomföras.

Tillståndsvillkor för blocktillstånd

De villkor som i dag kan förenas med ett tillstånd anges i 3 kap. 11 § LEK enligt följande:

Tillstånd att använda radiosändare får förenas med villkor om

1. det frekvensutrymme som tillståndet avser,
2. vilken eller vilka elektroniska kommunikationstjänster eller slag av elektroniska kommunikationsnät eller tekniker som tillståndet avser,
3. täckning och utbyggnad inom landet,
4. antennens och i övrigt radiosändarens beskaffenhet,
5. det geografiska område inom vilket en mobil radiosändare får användas,
6. var antennen till en fast radiosändare skall vara belägen,

7. kompetenskrav för den som skall handha radioanläggningen,
8. skyldighet för sökanden att dela frekvensutrymme med annan,
9. sådant som i enlighet med beslut om en harmoniserad användning av radiofrekvenser skall uppställas som villkor när den som skall tilldelas radiofrekvens har utsetts i enlighet med internationella avtal eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,
10. skyldigheter som följer av tillämpliga internationella avtal i fråga om användning av frekvenser,
11. åtaganden som har gjorts i samband med beviljande av tillstånd enligt 8 §, samt
12. annat som krävs för att säkerställa ett faktiskt och effektivt frekvensutnyttjande.

Vid blocktillstånd, där tillståndet i sig utgörs av frekvensutrymmet, geografiskt område samt tillståndstid bör villkor kunna ställas avseende sådant som krävs för att säkerställa samexistens mellan användare och ett effektivt frekvensutnyttjande:

- vilken eller vilka elektroniska kommunikationstjänster eller slag av elektroniska kommunikationsnät eller tekniker som tillståndet avser,
- täckning och utbyggnad inom landet,
- skyldighet för sökanden att dela frekvensutrymme med annan,
- sådant som i enlighet med beslut om en harmoniserad användning av radiofrekvenser skall uppställas som villkor när den som skall tilldelas radiofrekvens har utsetts i enlighet med internationella avtal eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen,
- skyldigheter som följer av tillämpliga internationella avtal i fråga om användning av frekvenser,
- åtaganden som har gjorts i samband med beviljande av tillstånd enligt 8 §, samt
- radiogränssnitt/tekniska villkor och annat som krävs för att säkerställa ett faktiskt och effektivt frekvensutnyttjande.

Förutsättningar för urvalsförfarande

Enligt den gällande lydelsen av 3 kap. 8 § LEK ställs förutom ett antagande om otillräcklighet även krav på att det är fråga om ”nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar”, för att ett urvalsförfarande ska kunna tillämpas. En analys av stadgandet ger anledning att anta att det rör sig om två huvudsakliga bedömningar som tillståndsmyndigheten har att göra: bedömning av karaktären på radioanvändningen och utrymmets tillräcklighet. Denna begräns-

ning av tillämpningen av ett urvalsförfarande på grund av radioanvändningens karaktär saknas i de ovan nämnda direktiven.

Avseende radioanvändningens karaktär uttalas i förarbetena följande:

När det skall introduceras nya radiotjänster eller så väsentligt ändrade tjänster att de kan jämföras med nya, kan det komma att uppstå situationer då en prövning av varje ansökan för sig efter hand inte är en lämplig ordning med hänsyn dels till intresset av frekvenseffektivitet, dels till intresset av att få till stånd rimliga konkurrensförutsättningar.¹²²

Bestämmelsen i sin dåvarande lydelse tog sikte på tillstånd att tillhandahålla teletjänster.¹²³ Formuleringen avseende förutsättningarna för att tillämpa ett urvalsförfarande överfördes emellertid i princip oförändrad till LEK. En närmare beskrivning av hur denna bedömning ska göras ges inte, men det är klart att mycket stora ändringar avses, så att de kan jämföras med ”ny” användning. Som exempel ges införandet av ett nytt mobiltelefonsystem. Bestämmelsen infördes i början av 1990-talet och uttalandet måste förstås mot bakgrund av såväl telelagens tillståndskrav som av den tekniska utveckling som då förelåg och med beaktande av den framtidsbedömning av teknikutvecklingen som då gjordes.

Teknikutvecklingen (som beskrivs under avsnitt 2.4) gör att man i framtiden inte i lika hög grad behöver tilldela radiofrekvenser för skilda tekniker eller typer av tjänster, utan i högre grad kan ha mer teknik- och tjänsteberoende lösningar. Radiovågor används nu för kommunikation som inte fanns för bara ett tiotal år sedan. Området kännetecknas av en tydlig konvergens mellan olika typer av radiotjänster, t.ex. rundradio, mobil och fast trådlös kommunikation. Tjänsteutvecklingen handlar inte heller bara om nya tjänster utan även kvalitetsförbättringar av existerande tillämpningar, som inte nödvändigtvis behöver innebära ”ny eller väsentligt ändrad” användning.

Värt att notera är formuleringen i stadgandets tredje stycke om hur prövningen ska gå till: inte på något sätt antyds att tillståndsmyndigheten ska göra någon prövning av radioanvändningens karaktär.

¹²² Prop. 1992/93:200 s. 107 ang. dåvarande 12 § telelagen, som lød: ”När fråga uppkommer om att meddela tillstånd att inom ett allmänt tillgängligt telenät tillhandahålla nya eller väsentligt ändrade mobila teletjänster och [...]”.

¹²³ 12 § telelagen; ibid.

3 kap. 8 § LEK och dess tidigare motsvarighet i 9a § LRK har tillämpats vid ett antal tillfällen: TFTS (flygtelefoni) 1995, mobilsökning enligt ERMES-standarden (1995), mobiltelefoni enligt DCS-1800-standarden (1996), UMTS (2000), GSM i 900- och 1800-banderna (2002), digital mobiltelefoni i 450 MHz-bandet (2005), 3,6–3,8 GHz-bandet (2007). De senaste tilldelningarna har skett efter auktionsförfarande, vilket infördes som ett möjligt urvalsförfarande genom tillkomsten av LEK. Vid samtliga dessa tilldelningsförfaranden har myndigheten lagt tonvikten på i huvudsak andra kriterier än frågan huruvida det efterfrågade utrymmet ska användas för ny eller väsentligt ändrad radioanvändning. Denna bedömning synes ha varit underförstådd och har inte vid något tillfälle öppet ifrågasatts. Bedömningen av denna fråga har inte heller blivit föremål för någon rättslig prövning. I de fall myndighetens beslut har överklagats har i allt väsentligt andra frågor kommit att prövas.

Kan man inte med bestämdhet hävda att en användning är ny eller väsentligt ändrad skulle ett urvalsförfarande inte kunna användas, även om frekvensbristen var uppenbar. En tänkbar situation är att delar av radiospektrum är allokerat för viss användning, t.ex. mobiltelefoni, och det finns fler intressenter än tillgängligt utrymme. Tilldelning kan dock inte ske via ett urvalsförfarande eftersom användningen som de sökande planerar endast innebär en vidareutveckling eller kvalitetsförbättring, och därmed inte är så unik eller nyskapande att den kan jämföras med ny eller väsentligt ändrad radioanvändning (möjligen en ny teletjänst). Tilldelning ska då i stället ske i enlighet med de bestämmelser som anges i 3 kap. 6 § LEK, där syftet inte i första hand är att stimulera till konkurrens (eftersom denna bestämmelse är en ren överföring av motsvarande bestämmelse i LRK). En sådan tillämpning av de ovan redovisade direktiven är inte rimlig, och strider närmast mot det bakomliggande EU-rättsliga regelverket om en liberaliserad telemarknad. Det helt avgörande skälet till att över huvud taget tillämpa ett urvalsförfarande är ju att vid en bristsituation kunna särskilja de sökande på ett sätt som främjar effektivitet. Det är inte rimligt att ett sådant syfte skulle motverkas av en bristfällig implementering av gällande direktiv.

Förslag

För att tydliggöra vad som i första hand ska vara styrande vid tillståndsgivning förslås att det i 3 kap. 6 § första stycket LEK anges att tillstånd att använda radiosändare ska beviljas, om tillståndet utgör en samhällsekonomiskt effektiv användning av radiospektrum.

Genom att precisera att det är samhällsekonomisk effektivitet som eftersträvas och genom den föreslagna placeringen i lagtexten anges en övergripande förutsättning för tillståndsgivningen i de enskilda fallen. Utgångspunkten bör naturligtvis vara att de regler som statsmakterna utfärdar i största möjliga utsträckning ska kunna tillämpas av myndigheterna utan tillämpningsföreskrifter. Det är därför viktigt att anvisningarna i lagen på ett så korrekt och tydligt sätt som möjligt återspeglar vad som ska åstadkommas med dess tillämpning. Eftersom begreppet effektivitet är centralt bör det närmare preciseras redan i den inledande meningen i paragrafen.

En ny tillståndstyp bör också införas i LEK. Begreppet blocktillstånd är enligt min erfarenhet allmänt vedertaget bland marknadens aktörer och hos tillståndsmyndigheten. Begreppet talar även tydligt om vad som avses, nämligen tilldelning av angivna frekvensblock. Eftersom bedömningen vad avser denna typ av tillstånd skiljer sig från den bedömning som behöver göras för tillstånd att använda enskilda radiosändare även avseende de villkor som kan knytas till tillstånd, bör såväl förutsättningarna för att meddela blocktillstånd som möjliga villkor till sådana tillstånd särskiljas från övriga tillstånd i 3 kap. LEK.

Kravet på ny eller väsentligt ändrad användning vid urvalsförfaranden enligt 3 kap. 8 § LEK har lett till rättsosäkerhet bl.a. eftersom det inte är närmare definierat i lag eller kommentarer i förarbeten och det är oklart hur PTS har tillämpat det. Resonemang från PTS i form av t.ex. allmänna råd eller annan vägledning kring hur kriteriet har uppfyllts saknas. Dessutom saknas vägledande avgöranden från domstol i denna del. Såväl marknadens aktörer som tillståndsmyndigheten tycks enligt vad jag erfarit ha svårigheter att kategoriskt uttala sig om nya applikationer är att jämställa med ”nya användningar”.

Det finns mycket som talar för att användningen av radiospektrum kommer att öka, utan att det klart går att klassificera som ”ny eller väsentligt ändrad” användning. Ett sådant krav begränsar möjligheterna att meddela tillstånd via ett urvalsförfarande. I de fall där

efterfrågan på frekvenser överstiger tillgången ska ett inbjudningsförfarande tillämpas oavsett möjligheten att definiera den tänkta användningen som ny eller väsentligt ändrad. Mot denna bakgrund och med beaktande av den teknik- och tjänsteneutralitet som jag förespråkar är bestämmelsen svår att motivera. Till detta kommer att begränsningen att urvalsförfaranden endast ska användas när det är fråga om ny eller väsentligt ändrad radioanvändning saknas i gällande EU-direktiv för elektronisk kommunikation. Begränsningen strider snarare mot direktivens intentioner och kan även komma att strida mot regler om teknik- och tjänsteneutralitet som kan införas som en följd av den nu pågående översynen av EU-regelverket för elektroniska kommunikationer.

Som framgår ovan har i praktiken kravet på ny eller väsentligt ändrad användning inte påverkat vare sig tilldelningsförfarandet eller urvalet av tillståndshavare. Det finns därför inga skäl att anta att ett borttagande av kravet skulle få några beaktansvärda konsekvenser, eller ge några effekter för befintliga tillståndshavare. Kravet på ”nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar” bör därför tas bort ur lagtexten.

4.5 Det bör bli lättare att köpa och hyra radiofrekvenser

Förslag: Uthyrning av tillstånd bör uttryckligen tillåtas på samma grunder som överlåtelse. Utöver vad som följer av den dubbla tillståndsplikten för rundradiosändningar ska annan prövning än huruvida det finns skäl att anta att transaktionen inverkar menligt på konkurrensen inte ske vid överlåtelse eller uthyrning.

Huvudsakliga skäl: Radiospektrum är en allt viktigare förutsättning för elektronisk kommunikation. Efterfrågan på radiospektrum ökar, vilket gör det allt viktigare att fördela radiofrekvenser på effektivt möjligast sätt. Överlåtelse och uthyrning är ett sätt att öka utbudet av radiospektrum. Om det finns möjlighet att överlåta och hyra ut radiofrekvenser underlättas också inträdet för nya aktörer på marknader för elektronisk kommunikation. Med ett större utbud och fler aktörer på marknaden för radiospektrum kommer

prisbildningen att fungera bättre vilket i sin tur kommer leda till en mer effektiv fördelning av frekvensutrymmet.

4.5.1 Nuvarande regler

I 3 kap. 23 § LEK anges följande:

Tillstånd eller del av tillstånd att använda radiosändare får överlåtas efter medgivande från den myndighet som meddelat tillståndet. Sådant medgivande skall lämnas, om

1. förvärvaren uppfyller de krav som ställts på sökanden i samband med att tillstånd meddelades,
2. det inte finns skäl att anta att överlåtelsen inverkar menligt på konkurrensen,
3. överlåtelsen inte leder till ändrad användning av radiofrekvenserna, om denna är harmoniserad enligt bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen, och
4. det inte finns något annat särskilt skäl mot det.

Förvärvaren övertar överlåtarens rättigheter och skyldigheter enligt denna lag för tiden efter medgivandet. Vid överlåtelse av del av tillstånd skall den överlåtna delen anses som ett nytt tillstånd.

Vid medgivandet får myndigheten meddela de nya eller ändrade villkor som överlåtelsen föranleder.

En överlåtelse i strid med denna paragraf är utan verkan.

Bestämmelsen har ingen motsvarighet i tidigare gällande tidigare regelverk. Den baseras helt och hållet på EU-rätten och är resultatet av den svenska implementeringen av ramdirektivet och auktorisationsdirektivet. Enligt dessa direktiv är det tillåtet för medlemsstaterna att medge överföring av rättigheter att använda radiofrekvenser till andra företag. Den svenska regleringen är emellertid inte begränsad till företag. Överlåtelse får ske till i princip vem som helst, men tillståndsmyndigheten kan enligt nuvarande regler ställa krav på förvärvaren. Anledningen till att denna möjlighet finns upptagen i bestämmelsen är att den som önskar förvärva ett tillstånd för utsändningar som också kräver tillstånd enligt Radio- och TV-lagen även måste ha den senare typen av tillstånd. Någon reglering avseende uthyrning finns inte i LEK.

I artikel 9.3 i ramdirektivet anges att medlemsstaterna får tillåta företag att överföra rättigheter att använda radiofrekvenser på andra företag. I artikel 9.4 anges att medlemsstaterna ska säkerställa att avsikten att överföra rättigheter anmäls till

regleringsmyndigheten och att myndigheten ska säkerställa att konkurrensen inte snedvrids som en följd av sådana transaktioner.

I artikel 5.2 i auktorisationsdirektivet anges att medlemsstaterna, vid beviljande av nyttjanderätter, ska ange om rätten kan överlåtas på rättsinnehavarens initiativ, och i fråga om radiofrekvenser, på vilka villkor denna kan överlåtas i enlighet med artikel 9 i ramdirektivet.

4.5.2 Överväganden

Uppfattningen att en marknad med väl fungerande konkurrens leder till lägre priser, större utbud, bättre kvalitet och en dynamik som gör att alla marknadsaktörer ständigt strävar efter förnyelse, är allmänt vedertagen. Detta gäller även på området för elektronisk kommunikation med dess krav på ett effektivt utnyttjande av radiospektrum. En viktig mekanism för effektivt frekvensutnyttjande är en fungerande andrahandsmarknad, där tillstånd att använda radiosändare eller frekvenser kan överlåtas och hyras ut bl.a. i de situationer när tillståndshavaren inte fullt utnyttjar sitt tillstånd. Genom en mer flexibel hantering av radiofrekvenser bör dessa kunna utnyttjas effektivare och nya affärsmöjligheter för nya aktörer kunna skapas till gagn för marknadsutvecklingen. En förutsättning för detta är att det skapas klara och tydliga regler för radiofrekvenshandel.

PTS har vid ett par tillfällen prövat frågan om medgivande till överlåtelse där resultatet blivit såväl avslag som beviljande.¹²⁴ Det finns emellertid också civilrättsliga möjligheter för en tillståndshavare att sluta avtal om att låta någon annan bygga infrastruktur och nät, sköta driften av näten och erbjuda tjänster till slutanvändare. Sådana avtal förekommer i praktiken redan i dag. Det bör därför underlätta både myndighetens och tillståndshavarnas hantering om tillstånd och del därav får hyras ut. Det är också ett logiskt steg i utvecklingen mot en fungerande spektrummarknad att tillståndshavare ska kunna hyra ut hela eller delar av sina tillstånd. Det kan t.ex. vara fråga om att hyra ut tillstånd under tid när tillståndshavaren inte själv använder sändaren.

¹²⁴ PTS har ansett att en överlåtelse skulle skada konkurrensen på mobilmarknaden i enlighet med 3 kap.23 § p.2 LEK och därför nekat överlåtelse i t.ex. beslut med dnr 04-41. Överlåtelse har tillåtits där inga skäl mot överlåtelsen funnits vara för handen, se t.ex. PTS dnr 03-12470.

Det är oklart om uthyrning av tillstånd omfattas av begreppet överlåtelse av rättigheter att använda radiofrekvenser i direktiven.¹²⁵ Om uthyrning inte faller under begreppet överlåtelse i direktivens mening torde det medföra att medlemsstaterna självständigt får besluta om möjligheten att hyra ut tillstånd och att några föreskrifter om konkurrensbedömning inte krävs. Om uthyrning å andra sidan faller under begreppet överlåtelse i direktivens mening får medlemsstaterna tillåta uthyrning av tillstånd, men det krävs då att medlemsstatens nationella regleringsmyndighet först ger sitt medgivande till uthyrningen efter en konkurrensbedömning.

Om man ser till direktivens bakomliggande syften – att möjliggöra genomförandet av en inre marknad för elektroniska kommunikationstjänster – ligger det nära till hands att göra ett antagande om att de däri angivna medlen i form av konkurrensstimulerande åtgärder även omfattar främjandet av en fungerande spektrummarknad. En fungerande spektrummarknad omfattar i sin tur även en andrahandsmarknad. Konkurrensen främjas om frekvenshandeln ges ökade möjligheter. Detta sker om uthyrning tillåts, eftersom radiospektrum kan utnyttjas av fler användare som effektivare kan utnyttja radiospektrum bl.a. till att erbjuda tjänster på elektroniska kommunikationsmarknader. De konkurrenshänsyn som ska tas enligt direktiven är tillämpliga även på en uthyrningssituation. Jag anser således att uthyrning i denna kontext faller under begreppet överföring.

Med ovannämnda tolkning följer att en konkurrensbedömning bör gälla även uthyrning (jämför avsnitt 3.4.5). En sådan prövning förhindrar dessutom risken att uthyrningsmöjligheten används för att kringgå den konkurrensskyddande reglering i 3 kap. 23 § LEK som gäller vid överlåtelser. Tillståndmyndigheten bör alltså även när det gäller uthyrning lämna sitt medgivande. Uthyrning av tillstånd bör uttryckligen tillåtas på samma grunder som överlåtelse (konkurrensprövning). På detta sätt säkerställs också att den svenska regleringen är förenlig med direktiven.¹²⁶

Kravet att överlåtelserna inte ska leda till ändrad användning av radiofrekvenserna om denna är harmoniserad enligt bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen torde inte fylla någon funktion, då förvärvaren övertar överlåtarens rättigheter och skyldigheter också enligt tillstånds-

¹²⁵ Frågan har inte kommit under vare sig svensk domstols eller EG-domstolens prövning.

¹²⁶ Om översynen av EU-direktiven för elektronisk kommunikation se avsnitt 2.6.3.

villkoren. Om användningen strider mot sådana bestämmelser kan tillståndet återkallas med stöd av 7 kap. 6 § 3 p. LEK.

Vad avser den sista punkten i nuvarande 23 § (medgivande till överlåtelse ska ges om ”*det inte finns något annat särskilt skäl mot det*”) angavs i förarbetena att ett sådant skäl skulle kunna vara att myndigheten vid sin prövning finner att störning på tjänster i angränsande frekvensband ökar jämfört med den ursprungliga användningen, eller vad avser överlåtelse av del av tillstånd, att det skulle medföra ett ineffektivt utnyttjande av frekvenserna.¹²⁷

Oavsett om överlåtelse eller uthyrning sker har tillsynsmyndigheten enligt mitt förslag om uppsägning (se avsnitt 4.6.4) möjlighet att säga upp ett tillstånd om någon av dessa situationer skulle komma att uppstå. Innebörden av kravet på att det inte ska finnas något annat särskilt skäl mot överlåtelsen är oklar och riskerar att skapa rättsosäkerhet som skulle kunna hindra en fungerande spektrumhandel. Såvitt utredningen känner till har regeln dessutom aldrig använts.

Av det ovanstående följer att – utöver vad som följer av den dubbla tillståndsplikten för rundradiosändningar – enbart konkurrensprövning bör ställas som krav på överlåtelse och uthyrning.

Vidare bör tydligt uttalas att ansvaret för användningen av radiosändaren och att denna överensstämmer med tillståndsvillkor och de krav som ställs i LEK kvarstår hos tillståndshavaren även om denna hyr ut sitt tillstånd. En sådan ordning är särskilt angelägen för att praktiskt främja framför allt uthyrning av del av tillstånd. Om en tillståndshavare hyr ut delar av sitt tillstånd till flera olika användare och ansvaret för användningen överförs till hyrestagaren kan tillsynen i praktiken komma att kraftigt försvåras. I förlängningen kan en sådan situation leda till en ökad risk för skadliga störningar. Om däremot myndigheten ges möjlighet att rikta sin tillsyn mot tillståndshavaren kan en ändamålsenlig tillsynsverksamhet bedrivas, i syfte att effektivisera frekvensanvändningen.

Bestämmelsen om tillståndshavarens ansvar innebär också att tillståndshavaren om det visar sig att radiosändaren används i strid med tillståndsvillkor eller lag inte kan åberopa att denne inte har möjlighet att påverka hyrestagaren (dvs. att tillståndshavaren påstår sig sakna rådighet över den faktiska användningen av radiosändaren). Det är således viktigt att en tillståndshavare som hyr ut hela eller delar av sitt tillstånd i sitt avtal med hyrestagaren förbehåller

¹²⁷ Prop. 2002/03:110 s 164.

sig rätten att vidta de åtgärder som är nödvändiga för att uppfylla tillståndsvillkorens och lagstiftningens krav. Syftet med att tillåta uthyrning är som ovan anförts att stimulera konkurrensen och bidra till en ökad rörlighet på spektrummarknaden. En ökad rörlighet i form av uthyrning av hela eller delar av tillstånd förutsätter följaktligen att tillsynsmyndigheten anpassar sin verksamhet och utvecklar en adekvat tillsynsmetodik.

4.5.3 Förslag

För att få en fungerande andrahandsmarknad på radiospektrumområdet och därigenom uppnå ett mer effektivt resursutnyttjande bör såväl försäljning som uthyrning av tillstånd tillåtas. Sådan tillåtelse bör dock föregås av en konkurrensbedömning även vad avser uthyrning.

Uthyrning av tillstånd bör uttryckligen tillåtas på samma grunder (d.v.s. konkurrensprövning) som överlåtelse. Ansvaret för användningen bör kvarstå hos tillståndshavaren.

4.6 Tillståndstider bör medföra ett effektivt resursutnyttjande

Förslag: Tillstånd som tilldelats enligt 3 kap. 8 § LEK, dvs. där efterfrågan är större än utbudet, ska tas tillbaka vid tillståndstidens utgång. Huvudregeln bör dock vara rullande tillståndstider. När ett incitamentsskapande avgiftssystem tagits fram bör rullande tillståndstider gälla även för tillstånd där efterfrågan är större än utbudet. Lagen bör ändras så att kravet på viss tillståndstid tas bort, uppsägning medges och det blir tydligt att ingen presumtion för förlängning ska föreligga. Särskilda grunder bör anges för uppsägning av tillstånd.

Huvudsakliga skäl: Den osäkerhet om förlängning som råder i dag ger hög risk vid investeringar, osäkerhet på andrahandsmarknaden, otydlighet och intransparens vid slutet av tillståndstiden och höjda inträdeströsklar vid omprövningstillfället. Rullande tillståndstider maximerar däremot förutsebarhet, minimerar risk, ökar värdet på tillstånden och medför ett minimum av administrativ kostnad.

Samtidigt medför rullande tillståndstider en risk för att befintliga tillståndshavare kontrollerar frekvenstillgången på ett sätt som missgynnar konkurrensen. Tillstånd som tilldelas enligt 3 kap. 8 § LEK – där efterfrågan är större än utbudet – bör därför i stället tas tillbaka vid tillståndstidens utgång. Detta ger transparens och gör att nya aktörer kan få tillgång till attraktiva frekvenser samtidigt som en senare övergång till rullande tillståndstider möjliggörs då ett system med incitamentsskapande avgifter tagits fram. De närmare formerna för ett sådant system bör utredas i särskild ordning.

4.6.1 Bakgrund och nuläge

Följande anges i utredningsdirektiven. En till principer för tillståndsprövningen angränsande fråga av stor betydelse för operatörerna och för hur väl marknaden fungerar är tillståndens längd. Utredaren ska därför analysera hur en rimlig ekonomisk livslängd för ett radiotillstånd kan fastställas. Om utredaren finner att de nuvarande regler som ligger till grund för beslut om tillståndstidens längd inte är ändamålsenliga, ska förslag till ändrade bestämmelser lämnas.

Nuvarande regler

De kriterier som enligt lagen LEK ska vara till ledning för en bedömning av tillståndstidens längd är:

- Framtidsaspekter på användning och teknik
- Avsedd nyttjandetid
- Ekonomiskt utbyte
- Dubbel tillståndsplikt¹²⁸

Principerna beskrivs på följande sätt i 3 kap. 12 § LEK:

12 § Tillstånd skall beviljas för en bestämd tid. Giltighetstiden för tillståndsvillkor får vara kortare än tillståndstiden.

¹²⁸ Tillstånd att använda radiosändare för utsändningar som kräver tillstånd enligt annan lag eller enligt bestämmelser meddelade med stöd av annan lag, får enligt 3 kap. 6 § andra stycket LEK meddelas endast om sådant tillstånd föreligger.

När giltighetstiden för tillstånd och tillståndsvillkor bestäms skall särskilt beaktas

1. framtida förändringar i radioanvändningen,
2. den tid som sändaren är avsedd att användas,
3. den tekniska utveckling som kan väntas,
4. den tid som krävs för att uppnå ett rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen, och
5. sådant tillstånd som enligt 6 § andra stycket utgör förutsättning för tillstånd att använda radiosändare.

Bestämmelsen är en överföring av den tidigare regleringen i LRK. Lagen grundades på en önskan och strävan att upprätthålla ordning i radiospektrumanvändningen, men bestämmelsens bakomliggande syfte är att stimulera till teknisk utveckling. Av 12 § 1 och 3 p. LRK framgick att tillståndstider inte fick vara längre än att ny teknik skulle kunna introduceras när sådan utvecklats till en nivå där den är praktiskt användbar. Förarbetena till LRK genomsyras av idén att det är staten som genom beslut om tillståndens längd ska möjliggöra att ny teknik introduceras och att gammal utrustning avvecklas vid tillståndstidens slut. I förarbetena till LEK anges att bedömningsgrunderna för bestämmande av tillståndstiden enligt LRK i princip kan föras över till LEK.¹²⁹ I förarbetena till LRK anges beträffande tillståndstider att ett tillstånd ska gälla för en bestämd tid.¹³⁰ Där anges att tillståndstiden ska bestämmas särskilt för varje fall, med utgångspunkt i sökandens önskemål, utifrån de förutsättningar som ska gälla för tillståndsprövningen. Härvid ska beaktas bl.a. den ekonomiska nyttan som tillståndshavaren får anses kunna räkna med. Vidare anges att någon rätt till automatisk förlängning av ett tillstånd vid tillståndstidens utgång inte ska gälla (se vidare nedan).

Vilken tillståndstid som skulle gälla i det enskilda fallet angavs inte. Tiden skulle bestämmas med utgångspunkt i bl.a. förväntade tekniska förändringar, marknadsförändringar som kunde förutses och rimliga krav på avkastning av nödvändiga investeringar.¹³¹ Bestämmandet av tillståndstiden skulle vidare ske med utgångspunkt även i den sökandes önskemål och de bedömningsgrunder som gällde för tillståndsgivningen. Tillståndstiden kunde i praktiken variera från att avse enstaka dagar (exempelvis vid tillfälliga evenemang eller för prov och demonstration) till ett stort antal år.

¹²⁹ Prop. 2002/03:110 s 152.

¹³⁰ Prop. 1992/93:200, s. 219.

¹³¹ A. prop. s. 222 ff.

Enligt den tidigare gällande telelagen krävdes tillstånd att *bedriva televerksamhet* vid sidan av tillstånd för att använda radiofrekvenser enligt LRK 3 §. I telelagen fanns ingen bestämmelse om tillståndstid, utan tillstånden löpte tills vidare. Däremot angavs i lagens 14 § att tillståndsvillkor skulle gälla för en bestämd tid. Det uttalades vidare i förarbetena till telelagen att verksamhet som avser tillhandahållande av mobila tjänster – och som därmed är kopplade till LRK:s begränsade tillståndstider – av skäl som har att göra med ett effektivt utnyttjande av radiospektrum bör ges tillstånd endast för en begränsad tid.¹³²

Motiven för att i LEK införa en tidsbegränsning av tillstånden var ungefärligen desamma som för att överhuvud ha ett tillståndskrav: internationell bundenhet genom radioreglementets bestämmelser och önskemål om att bibehålla statsmakternas kontroll och beredskap för ny utveckling.¹³³ Vidare betonas vikten av att en tillståndshavare bör kunna räkna med att få vara kvar med sin radioanvändning under åtminstone så lång tid som det är möjligt att överblicka vid tillståndsbeslutet. Han ska under denna tid i princip vara skyddad från ingripanden från tillståndsmyndighetens sida.¹³⁴ I samma förarbetsuttalanden slås fast att tillståndsmyndigheten bör ha stort handlingsutrymme i fråga om att avgöra lämplig tillståndstid. 3 kap. 12 § LEK återspeglar i stort sett bedömningsgrunderna för tillståndsvillkoren enligt telelagen och LRK. Vid tillkomsten av LEK fann man inte skäl att frångå principen om att tillstånd ska vara tidsbegränsade, men genomförde bestämmelsen i artikel 5.2 i auktorisationsdirektivet som anger att giltighetstiden ska vara skälig för den ifrågavarande användningen genom 3 kap. 12 § LEK andra meningen, som anger att giltighetstiden för tillståndsvillkor får vara kortare än tillståndstiden.¹³⁵

Enligt förarbetena till LEK behöver tillståndstiden som beviljas inte nödvändigtvis vara den kortaste tid som behövs för att uppnå rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen.¹³⁶ Eventuella framtida harmoniserade tillståndstider i Europa eller andra skäl kan avgöra tillståndstiden. Då är det enligt samma förarbeten fullt möjligt att ha kortare tid för villkor och ändå låta tillståndshavare uppnå rimligt ekonomiskt utbyte.¹³⁷ Inget konkret harmoniseringsförslag

¹³² A. prop. s. 108.

¹³³ A. prop. s. 219.

¹³⁴ A. prop. s. 221 f.

¹³⁵ Prop. 2002/03:110 s. 151.

¹³⁶ A. prop. s. 152.

¹³⁷ Ibid.

avseende tillståndstider föreligger dock inom ramen för den pågående översynen av EU-direktiven för elektronisk kommunikation. Enligt min bedömning torde en harmonisering av tillståndstider främst bli aktuell vid s.k. paneuropeiska tilldelningsförfaranden, dvs. när en och samma part genom ett gemensamt förfarande inom EU tilldelas frekvensrättigheter i varje medlemsstat.

Presumtion för förlängning

I förarbetena till LRK uttrycks en presumtion för förlängning, dvs. att ett nytt tillstånd ska meddelas i anslutning till att det befintliga löper ut.¹³⁸ Det anförs att det i vissa fall kan krävas att det nya tillståndet får ett annat innehåll såvitt avser tillståndsvillkoren men att det mera sällan bör inträffa att det inte skall bli möjligt att ge tillstånd över huvudtaget. I en förlängningssituation bör den hittillsvarande tillståndshavarens intresse enligt samma förarbeten beaktas i den utsträckning effektivitetsaspekter inte kan anses hindrande. Genom sin på det tidigare tillståndet byggda position torde tillståndshavaren därmed ofta kunna påräkna företräde till fortsatt tillstånd framför andra sökande. Som indikerats ovan görs det samtidigt redan i förarbetena till LRK klart att det inte bör finnas någon i lag reglerad rätt till förlängning av tillstånd att använda radio.

I förarbetena till LEK fastslås likaså att någon automatisk rätt till förlängning efter tillståndstidens utgång inte bör föreligga.¹³⁹ I övrigt nämns inte något om grunder för förlängning. Det är oklart om departementschefen med detta uttalande avsett att samma presumtion ska föreligga som i LRK. Vid en jämförelse med förarbeten till LRK är det en rimlig tolkning att det ska finnas någon form av presumtion, men styrkan i denna kan vara lägre i LEK. Ett argument för detta är att LRK inte på samma sätt byggde på konkurrensfrämjande. Den inledande målparagrafen i LEK har dessutom inte kompletterats med bestämmelser om att konkurrens ska främjas inom radioområdet. Även om konkurrens var ett bakomliggande syfte med telelagen, har det nuvarande syftet i LEK att främja konkurrens på området sin grund i EU-direktiven om elektronisk kommunikation från 2002. Av artikel 9 i ramdirektivet framgår att medlemsstaterna ska säkerställa en effektiv förvaltning

¹³⁸ Prop. 1992/93:200 s. 225.

¹³⁹ Prop. 2002/03:110 s. 151 f.

av radiofrekvenserna inom sitt territorium i enlighet med allmänna mål och regleringsprinciper i artikel 8 i samma direktiv. Av den senare artikeln framgår att de nationella regleringsmyndigheterna ska främja konkurrens vid tillhandahållandet av elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster bl.a. genom att främja en effektiv användning och säkerställa en ändamålsenlig förvaltning av radiofrekvenser. Enligt artikel 7 i auktorisationsdirektivet ska en medlemsstat, om den överväger att begränsa det antal nyttjanderätter som ska beviljas till radiofrekvenser, bl.a. fästa vederbörlig vikt vid behovet av att ge användarna så stort utbyte som möjligt och underlätta utvecklingen av konkurrens.

Sammantaget talar mycket för att det föreligger en presumtion för förlängning av befintliga tillstånd. Styrkan i presumtionen är dock oklar. Redan i förarbetena till LRK görs det klart att det inte ska finnas någon lagstadgad rätt till förlängning. Genom uttalandena i förarbetena till LEK har den tidigare presumtionen försvagats.

Tillämpning

Hanteringen av radiospektrum håller genom en gradvis övergång till en mer marknadsbaserad hantering på att förändras i grunden. Detta återspeglas inte minst i Europeiska kommissionens förslag till ändring av direktiven om elektronisk kommunikation (se avsnitt 2.6.3). Utvecklingen går mot en mer teknik- och tjänsteneutral hantering av radiospektrum och att mer och mer marknadsbaserade verktyg, som auktioner och andrahandshandel, tillämpas. Frågor om tillståndstider och förnyelse av tillstånd ställs därför allt oftare på sin spets, framför allt i diskussioner rörande förändrade tillståndsvillkor i fråga om vilka tekniker som får användas och vilka tjänster som får erbjudas inom ramen för det aktuella tillståndet. PTS har vid tillståndsbeslut i flertalet fall valt att uttala sig om tillståndstidens längd. Ingen automatisk förlängning av tillståndet har emellertid beviljats, vilket är i linje med de avsikter som uttryckts i förarbeten. I ett PTS-beslut från 2003 där TeliaSonera i enlighet med reglerna i LRK meddelades förlängt tillstånd att använda radiosändare för NMT 450-verksamhet finns exempel på ställningstaganden:¹⁴⁰

¹⁴⁰ PTS, dnr 02-9287.

Även om det inte finns någon reglerad rätt till förlängning av ett sådant tillstånd finns generellt en presumtion för att ett nytt tillstånd bör meddelas.

Vid en förlängning av ett radiotillstånd finns det skäl att se över villkoren, t.ex. spektrumtilldelningen.

Med hänsyn till behovet av att reservera frekvensutrymme i beredskap för utveckling av nya och befintliga radioanvändningar finner PTS att TeliaSonera skall tilldelas ett nytt radiotillstånd för NMT 450, men med ett begränsat frekvensutrymme i förhållande till nu gällande tillstånd.

I ett annat beslut från PTS från 2007, där förlängning av tillstånd att använda radiosändare för fast och mobil radio i 3,5 GHz-bandet beviljades med stöd av LEK, finns följande formulering:¹⁴¹

Även om det inte finns någon lagreglerad rätt till automatisk förlängning av ett radiotillstånd efter tillståndstidens utgång, brukar ett nytt tillstånd (förlängt tillstånd) som regel meddelas såvida det inte finns några omständigheter som talar emot.

Av nedanstående uttalande i Länsrättens i Stockholm dom i fråga om radiotillstånd för SOS Alarm följer att effektivt användande är avgörande för tillståndstidens längd, även om man inte närmare anger hur lång eller kort tid som möjliggör effektivitet. Dessutom förklaras inte begreppet effektivitet närmare, t.ex. om det rör sig om teknisk eller ekonomisk effektivitet eller en kombination:¹⁴²

Vid en sammantagen bedömning av det ovan anförda finner länsrätten att ett tillstånd i enlighet med bolagets ansökan, oavsett om det begränsas till att gälla under högst fem år, inte skulle utgöra ett effektivt användande av frekvensutrymmet. Överklagandet skall därför avslås.

Som framgår ovan tilldelar PTS tillstånd för frekvensanvändning med varierande löptid. När ungefär ett år återstår av tillståndstiden skickas ett brev till tillståndshavaren som upplyser om att tillståndet kommer att löpa ut. Tillståndshavare inkommer ofta med ansökan om förlängning av tillståndet. Som framgått ovan finns i förarbetena till LEK ett visst stöd för att befintliga tillstånd ska kunna förlängas om tillståndshavaren så önskar; den s.k. presumtionen. I

¹⁴¹ PTS, dnr 07-12242.

¹⁴² Målnr 23320-05, Länsrätten i Stockholm 2006-06-02, fråga om radiotillstånd för SOS Alarm.

LEK finns dock som ovan nämnts endast en bestämmelse om att tillstånd ska tilldelas för en bestämd tid.

I dagsläget förlängs tillstånd oftast regelmässigt i de fall den befintliga tillståndshavaren vill det och det finns en befintlig radioanvändning. Enligt min mening kan detta i praktiken jämföras med en rullande sluttid med oklara beslutskriterier. Ett exempel på detta är förlängningen av Telias FWA-tillstånd 2006. I förlängningsbeslutet används huvudsakligen följande formulering för att redovisa vilken bedömning myndigheten gjort i fråga om lämpligheten av förlängning och den nya tillståndstidens längd:

PTS finner inga skäl att neka TeliaSonera förlängt tillstånd för FWA-verksamhet till utgången av 2017.¹⁴³

En viktig framtida fråga är hanteringen av radiotillstånd för befintliga tillståndshavare i 900 MHz-bandet. Som beskrivits ovan innebär processen inom EU med bl.a. upphävande av GSM-direktivet att 900 MHz-frekvenserna görs tillgängliga för UMTS. En sådan utveckling förväntas uppmuntra teknikutveckling och ge förbättrad täckning och tillgång på 3G-tjänster. Inom CEPT/ECC vill man designera (utpeka) 900- och 1800 MHz-banderna för IMT-2000/UMTS-systemet, samtidigt som GSM skyddas. Kommissionen stödjer övergången till en mer flexibel användning av 900 MHz-bandet, men understryker vikten av att medlemsstaterna bör genomföra övergången från 2G till 3G på GSM-banderna på ett harmoniserat sätt och skydda GSM-användningen. Ett förslag om att upphäva GSM-direktivet och ersätta det med ett beslut som möjliggör användning av UMTS i 900 MHz-bandet behandlades vid tiden för författandet av detta betänkande av Europaparlamentet. Beslutet har dragit ut på tiden bl.a. eftersom Europaparlamentet har velat koppla frågan till den pågående översynen av direktiven för elektronisk kommunikation (se avsnitt 2.6.3).

GSM-operatörerna – TeliaSonera Sverige AB (TeliaSonera), Tele2 AB (Tele2), Telenor Sverige AB (Telenor) och Swefour GSM AB (Swefour) – har tillstånd för GSM-verksamhet till och med den 31 december 2010, med undantag för Swefour GSM AB (Swefour) vars tillstånd går ut den 31 maj 2017 medan frekvenstilldelningen gäller till 2010.

Ursprungligen meddelades beslut om tillstånd att använda radiosändare för GSM 900 till TeliaSonera, Tele2 och Vodafone i

¹⁴³ PTS, dnr 06-7577.

början av 90-talet (se även 2.5.4 och 4.2.2). Den 31 mars 2004 förlängde PTS dessa tillstånd, med giltighetstid till och med den 31 december 2010.¹⁴⁴ Detta motiverades med att det inte var lämpligt att meddela en för lång giltighetstid för tillståndet för att ha möjlighet att utröna vad pågående harmoniseringsarbete kommer att leda till, tillståndshavarens intresse av långsiktig planering av verksamheten, och den tekniska utvecklingen på området. Tillståndshavarna hade i princip inget att invända mot tillståndstiden.

I tillstånd enligt telelagen för UMTS¹⁴⁵ angavs att tillstånden gäller till utgången av 2015 och därefter kan omprövas. Nuvarande tillståndsvillkor för UMTS enligt LEK beslutades den 14 juni 2006 och gäller från 1 juli 2006 till och med 31 mars 2011 (se även avsnitt 2.5.4 och 4.2.2).¹⁴⁶

Bristen på transparens i fråga om vad som ska gälla när tillståndstiden löper ut i detta och andra fall kan ge upphov till en oönskad situation där tillståndshavare inte vet hur frågan kommer att hanteras. Detta kan medföra negativa effekter på investeringar och utveckling av infrastruktur, och på möjligheten att skapa en handel med frekvenstillstånd i syfte att maximera effektiviteten i användningen. Därutöver bidrar en presumtion om förlängning till att höja inträdeströsklarna vid omprövningstillfället på ett icke önskvärt sätt.

4.6.2 Modeller för hantering av tillståndstider

Den modell som nu tillämpas i Sverige och beskrivs ovan kan sammanfattas enligt följande:

- *presumtion om förlängning*: Tillstånd tilldelas för en bestämd tid. Mot slutet av tillståndsperioden kan tillståndshavaren ansöka om förlängning av tillståndet. Om tillståndsmyndigheten finner det lämpligt förlängs tillståndet på bestämd tid.

¹⁴⁴ PTS, dnr 04-5323, 04-5325, 04-5327.

¹⁴⁵ PTS, dnr 00-12986, 00-13048, 00-13042, 00-13051, 00-13044, 00-13055, 00-13043, 00-13045, 00-13046 och 00-13053.

¹⁴⁶ PTS, dnr 06-56, 06-57 och 06-59.

Det finns därutöver i princip tre möjliga modeller för att hantera tillståndstider:

- *Rutinmässigt återtagande av tillstånd:* En intresseundersökning genomförs mot slutet av tillståndstiden. Om det endast finns en intressent tilldelas tillståndet till denna. Om flera anmäler intresse tilldelas tillståndet efter en auktion. Om ingen anmält intresse återtas tillståndet.
- *Rullande tillståndstider:* Tillståndet tidsbestäms inte. Om tillståndet behöver tas tillbaka notifierar tillståndsmyndigheten innehavaren av tillståndet, varpå en period motsvarande en uppsägningstid inleds. Efter periodens slut återkallas tillståndet.
- *Permanent tillstånd.*

De två första modellerna beskrivs närmare nedan. En ytterligare modell som är tänkbar åtminstone i teorin är *permanent tillstånd*. Av de skäl som redovisas under avsnitt 4.6.4 behandlas inte detta alternativ vidare.

Rutinmässigt återtagande av tillstånd

Med denna modell genomförs en intresseundersökning mot slutet av tillståndstiden. Om det endast finns en intressent tilldelas tillståndet till denna. Tillstånd tilldelas med en angiven tillståndstid, varefter tillståndshavaren inte kan räkna med en förlängning av tillståndet. Mot slutet av tillståndstiden genomförs en intresseundersökning om det finns flera intressenter för det aktuella tillståndet. Om fler intressenter anmäler intresse genomförs ett tilldelningsförfarande i vilket tillståndet tilldelas antingen genom en skönhetstävling eller genom en auktion. Detta hindrar dock inte en tillståndshavare från att söka på nytt eller att – efter det att tillståndet lämnats tillbaka och auktionerats ut till någon annan – köpa tillbaka tillståndet. Denna modell tillämpas i Norge (se vidare nedan).

Modellen ger ett stort mått av transparens och tydlighet. Den bidrar också till låga inträdeströsklar på den aktuella marknaden i och med att flera bereds möjlighet att få det aktuella tillståndet. Modellen ger också en möjlighet att på en dynamisk och föränderlig marknad med jämna tidsintervall fastställa ett marknadspris för den aktuella resursen. Den kan däremot ge en negativ effekt på

investeringar under den senare delen av tillståndstiden, då tillståndshavarens incitament att investera försämras eftersom framtiden bortom tillståndstidens slut är osäker. Samma osäkerhet drabbar potentiella förvärvare av tillståndet, vilket inverkar negativt på en tänkbar andrahandsmarknad och minskar tillståndets värde mot slutet av tillståndstiden. Varken tillståndshavaren eller potentiella förvärvare har alltså någon förutsebarhet vad gäller tiden efter det att tillståndet har gått ut.

Rullande tillståndstider

Med denna modell förhandsbestäms inte tiden på tillståndet. Om det behöver tas tillbaka notifierar tillståndsmyndigheten innehavaren av tillståndet, varpå en återkallelseperiod – motsvarande en uppsägningstid – inleds. Vid periodens slut återkallas tillståndet. Denna modell tillämpas i Storbritannien (se vidare nedan). Rullande tillståndstider innebär att ett tillstånd tilldelas utan ett bestämt utgångsdatum. I stället tilldelas tillståndet med ett villkor om att tillståndet kan återkallas av myndigheten efter ett meddelande om återkallelse. Tiden från meddelande om återkallelse till att tillståndet återtas (uppsägningstiden) bör sättas till en tillräckligt lång tid för att ge tillståndshavaren tid att migrera sin verksamhet till andra band eller avveckla verksamheten (exempelvis 5 år). Nya tillstånd bör dock ges med en angiven minimitillståndstid på exempelvis 10 år för att säkerställa förutsägbarhet. Under denna minimitillståndstid bör möjligheterna att ta tillbaka tillståndet vara högst begränsade.

Modellen ger ett stort mått av transparens och tydlighet. Själva syftet med en sådan modell är nämligen att ge tillståndshavaren en så hög grad av visshet som möjligt om att tillståndet kommer att fortsätta gälla. Den ger därmed ett stort mått av förutsebarhet som underlag för beslut om investeringar. Dessutom ger modellen ett minimum av administrativ börda för tillståndshavaren och tillståndsmyndigheten. I jämförelse med ett rutinmässigt återtagande av tillstånd främjar modellen dock inte nyetableringar på så sätt att tillstånden inte regelbundet blir föremål för ett konkurrensutsatt tilldelningsförfarande genom tillståndsmyndigheten. Nya aktörer bereds möjlighet att få tillgång till de aktuella frekvenserna genom en andrahandsmarknad.

Med modellen finns risk för att tillståndshavare söker bevara monopol- eller oligopolvinster genom att inte sälja tillstånd i särskilt attraktiva band trots att de inte utnyttjas på ett effektivt sätt. Därför bör rullande tillståndstider kombineras med avgifter som ger incitament till ett effektivt utnyttjande, antingen av den befintliga tillståndshavaren eller genom att denna säljer eller hyr ut tillståndet.

4.6.3 Internationell jämförelse

EU

Enligt artikel 5(2) i auktorisationsdirektivet ska, om en medlemsstat beviljar nyttjanderätter för en viss tid, giltighetstiden vara skälig för den ifrågavarande tjänsten.

I ingressen till rekommendationen om icke-tekniska tillståndsvillkor för flexibla tillstånd ("WAPECS", se avsnitt 2.6.2) anges bl.a. följande vad gäller tillståndstider:

(10) I artikel 5 i auktorisationsdirektivet föreskrivs att giltighetstiden (när sådan införs) för nyttjanderätter till radiofrekvenser skall vara lämplig med tanke på den berörda tjänsten. På grund av den allt snabbare tekniska utvecklingen behövs det ett regelverk som gör lämpligt radiospektrum tillgängligt snarast möjligt. Om överlåtelse, leasing, gemensamt nyttjande eller annan flexibel användning tillåts, ger långa giltighetstider för individuella nyttjanderätter mer utrymme för marknadsbaserad tilldelning av radiospektrum till det effektivaste användningsområdet. Om flexibel användning inte tillåts, kan långa giltighetstider för individuella nyttjanderätter utgöra ett regleringsmässigt hinder för införande av innovativa eller alleuropeiska tjänster och för framväxten av nya marknadsaktörer.

I själva rekommendationen anges följande:

(7) Om överlåtelse, leasing, gemensamt nyttjande eller annan flexibel användning tillåts för vissa radiofrekvenser och det finns ett aktivt marknadsintresse för dessa frekvenser, bör den maximala giltighetstiden (när sådan införs) för individuella nyttjanderätter till de berörda radiofrekvenserna vara tillräckligt lång för att låta marknadskrafterna säkerställa den effektivaste användningen.

Av detta framgår att när andrahandshandel tillåts bör tillståndstiderna enligt rekommendationerna vara tillräckligt långa för att marknaden ska kunna säkerställa den mest effektiva användningen.

Av det ovanstående framgår att tillståndstiderna när andra-handshandel tillåts enligt rekommendationen bör vara tillräckligt långa för att marknaden ska kunna säkerställa den mest effektiva användningen.

Storbritannien

I Storbritannien införs successivt en modell med rullande tillståndstider. I den tidigare ordningen har man tillämpat ettåriga tillståndstider med en presumtion om förlängning. I samband med att spektrumhandel införs i Storbritannien börjar man dock tillämpa en modell med rullande tillståndstider. Modellen innebär att tillstånd med vilka handel får bedrivas får en minimilängd av 15 år, varefter de fortsätter att löpa tills vidare med som regel fem års uppsägningstid från tillståndsmyndighetens (Ofcoms) sida. Ingen uppsägningstid tillämpas på rättighetshavaren. Om myndigheten avser att tillämpa minimilängden på tillståndet (15 år), måste den säga upp tillståndet senast tio år från utfärdandet. Utöver uppsägning (som kan ske på de grunder som beskrivs nedan) kan myndigheten i princip *omedelbart återta* ett tillstånd på grund av nationella säkerhetsintressen, gemenskapsrättsliga åtaganden (EU-harmonisering), internationella avtal där Storbritannien är part, återkallande av ett tillstånd som är en förutsättning för frekvenstillstånd (t.ex. tillstånd för rundradiosändningar), och brott mot tillståndsvillkor eller villkor för auktionsdeltagande.

Grunder för uppsägning av tillstånd i modellen med rullande tillståndstider härrör sig till radiospektrumförvaltning och är:

1. EU-rättslig harmonisering eller internationellt avtal där Storbritannien är part (även om uppsägningstid inte krävs enligt ovan är detta den föredragna metoden);
2. regeringsbeslut om annan användning av frekvenserna eller att Ofcom ska vidta särskilda åtgärder med avseende på nationell säkerhet, internationella relationer, allmän säkerhet eller hälsa;
3. ineffektiv fragmentering av radiospektrum till följd av frekvenshandel (här bör det enligt myndigheten bli fråga om att flytta användningen till nya frekvenser utan urvalsförfarande);
4. säkerställandet av mål i Ofcoms instruktion, såsom att tillvarata konsumentintresset t.ex. då marknaden inte själv förmår införa

ny teknologi (detta bör enligt myndigheten föregås av samråd med intressenter).

Ny tilldelning av radiofrekvenser som ingått i tillstånd som sagts upp görs i allmänhet genom auktioner.

Den brittiska tillståndsmyndigheten har övervägt att ha olika uppsägningstider beroende på vilken typ av tillstånd och i vilket frekvensband tillståndet är. Myndigheten har dock valt att inte ha olika uppsägningstider beroende på sådana faktorer, bl.a. eftersom man eftersträvar en flexibilitet och en teknik- och tjänsteneutralitet som främjar frekvenshandel.¹⁴⁷

De frekvenstillstånd som auktionerats av myndigheten har fram till nyligen legat vid sidan av denna modell. De auktionerade tillstånden, vilka sammantaget utgör en liten andel av det totala radiospektrumutrymmet, har haft en bestämd tillståndstid. Ofcom har dock nyligen infört ett villkor för sådana tillstånd som innebär att de fortsätter att gälla efter det ursprungligen angivna slutdatumet – om tillståndshavaren så önskar – på rullande basis med betalande av s.k. AIP (se nedan). De frekvensrättigheter i 2,6 GHz-bandet som Ofcom planerar att fördela genom ett auktionsförfarande under 2008 kommer att vara teknik- och tjänsteneutrala och möjliga att sälja. De kommer gälla utan bortre slutdatum ("rullande") med en minimitid på 20 år.

För att bl.a. skapa incitament till effektivt utnyttjande kombinerar Ofcom rullande tillståndstider med avgifter som är oberoende av förvaltningskostnaden, s.k. *Administrative Incentive Pricing*, AIP.¹⁴⁸ Avgifterna börjar tas ut efter det att minimitiden för tillståndets längd löpt ut.

Norge

I Norge tillämpas rutinmässigt återtagande av tillstånd. I allmänhet ger den norska tillståndsmyndigheten, *Post- og teletilsynet* (PT) tillstånd på mellan åtta och 20 år. Tillståndstiden bestäms med hänsyn till förhållanden som radioutrustningens förväntade livslängd och antaganden om [potentiella] tillståndshavares investeringshorisont. Beslut i det enskilda fallet kan också ta hänsyn till att tillstånden i

¹⁴⁷ Se bl.a. Ofcom/RA Joint Consultation on Spectrum Trading, 2003-11-11; http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/spec_trad/spectrum_trading/.

¹⁴⁸ Ang. AIP se vidare avsnitt 4.3.

hela eller delar av frekvensbandet ska löpa ut samtidigt. Syftet med detta är att underlätta en eventuell övergång till en annan användning av frekvensbandet i framtiden.¹⁴⁹

Enligt 6 § tredje stycket 5 p. i den norska lagen om elektronisk kommunikation, *ekomloven*,¹⁵⁰ kan individuella frekvenstillstånd tidsbegränsas till en bestämd längd för rätten att använda frekvensresursen. Vid tidsbegränsningen ska hänsyn tas till innehavarens legitima intresse av att kunna ha tillgång till frekvensresursen under en tidsperiod som möjliggör avkastning på den totala investeringen i nät och tjänster som frekvensresursen används till. När tillståndstiden går ut, återgår resursen till tillståndsmyndigheten.

Enligt norsk förvaltningspraxis ska en förlängning av ett frekvenstillstånd ses som en ny tilldelning av tillståndet, och måste följa de allmänna reglerna i *ekomloven* om tilldelning av frekvensresurser. Detta innebär att den som innehar frekvenstillståndet måste söka om att fortsatt få utnyttja frekvenserna när tillståndet löper ut. PT kommer då att tillkännage att man mottagit en ansökan i ett bestämt frekvensband, och att andra intressenter kan anmäla sitt intresse inom en bestämd frist. Om PT inte får in andra ansökningar innan fristen löpt ut, eller om inte efterfrågan på resursen överstiger utbudet, kommer myndigheten tilldela resursen till sökanden i fråga. (På detta sätt kan man säga att tillståndet blir förlängt eller förnyat, men det förutsätter att ingen annan är intresserad av resursen). Då efterfrågan på resursen överstiger utbudet kommer PT genomföra en konkurrensbaserad tilldelningsprocess, och beslutet om tilldelning ska grunda sig på urvalskriterier som är sakliga, objektiva, transparenta och icke-diskriminerande.

Som en följd av de ovan redovisade bestämmelserna uttalade PT i samband med det offentliga samrådet under vintern 2008 om användning av annan teknik än GSM i frekvensbanden 880–915/925–960 MHz och 1710–1785/1805–1880 MHz, att det innan förlängning av tillstånd kan ske i förväg måste tillkännagöras att utrymmet blir ledigt från ett visst datum, så att vem som helst – inklusive tillståndshavaren – kan ansöka om rätt till att använda frekvenserna.¹⁵¹

¹⁴⁹ Se bl.a. NPT, dokument "Spektrumstillatelser"; http://www.npt.no/pt_internet/ressurs_forvaltning/frekvenser/frekvenstillatelser/spektrumstillatelser.html.

¹⁵⁰ Lov 4. juli 2003 nr. 83 om elektronisk kommunikasjon.

¹⁵¹ Se http://www.npt.no/portal/page/portal/PAG_NPT_NO_NO/PAG_NPT_NO_HOME/PAG_PUBLIKASJONER_TEKST?p_d_i=-121&p_d_c=&p_d_v=106413 och särskilt punkt 3.3.

Andra länder

I många andra länder än de ovannämnda tillämpas *de facto* eller *de jure* modeller för tillståndstiders längd som innebär en presumtion för förlängning med varierande styrka. Under 2006 förlängdes GSM-tillstånden i *Frankrike, Italien, Nederländerna och Portugal*. Permanenta tillstånd eller tillståndstider med stark presumtion om förlängning tillämpas för en stor del av frekvensutrymmet i *Australien* och på *Nya Zeeland*.

4.6.4 Överväganden och förslag

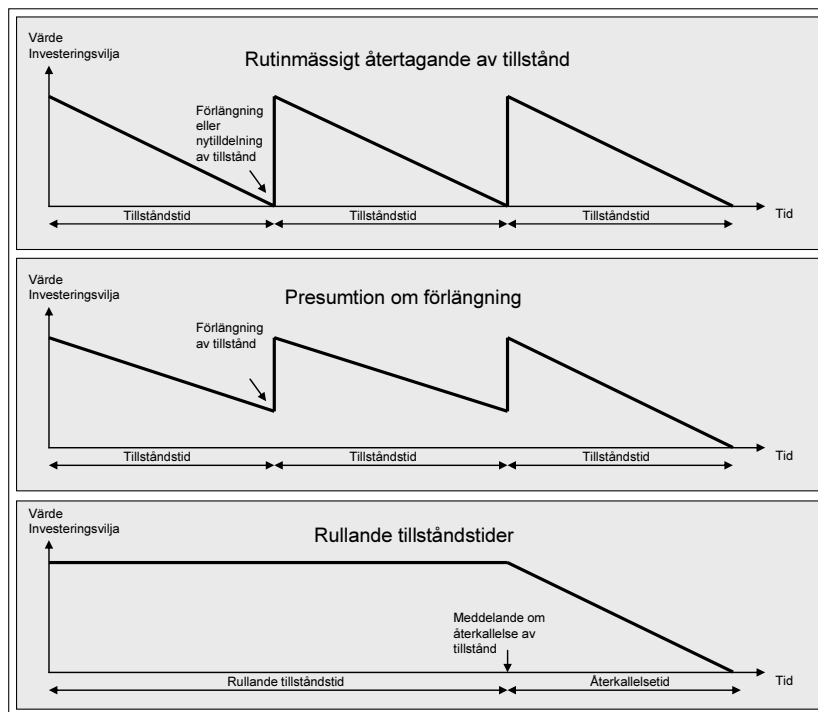
Inriktningen för en ny reglering om tillståndstiders längd bör enligt min mening vara att reglerna är utformade på ett sådant sätt att de möjliggör ett effektivt utnyttjande av radiospektrum, främjar en marknadsstyrd användning av frekvenser och skapar förutsättningar för en dynamisk utveckling där nya aktörer kan komma in på marknaden.

Frågan om tillståndstiders längd har ett samband med frågan om hur radiospektrum värderas. Frågan blir särskilt viktig om man vill främja en ökad rörlighet för frekvensrätter, både genom försäljning och uthyrning. Sådan handel kräver inte minst transparens, långsiktighet och förutsebarhet när det gäller rättigheternas livstid. Dessa faktorer påverkar väsentligt värdet av enskilda rättigheter. Som närmare beskrivs i avsnitt 2.3.5 kan värdet av frekvensrättigheter beräknas på olika sätt. Den *tidsperiod* på vilken en förfoganderätt till radiofrekvenser belöper blir dock helt avgörande. En viss frekvens värde anges därför med fördel i kr/MHz/år.

Värdet på tillståndet återspeglar marknaden (dvs. tillståndshavarens egna och potentiella köpare) förväntningar på nyttan av tillståndet. Värdet minskar generellt ju närmare tillståndstidens slut man befinner sig. Såväl tillståndshavarens vilja att investera i verksamhet knuten till tillståndet, som potentiella köparens investeringsvilja minskar ju närmare tillståndets utgång man befinner sig. Nackdelen med detta är att investeringar som skulle varit lönsamma om tillståndet inte löpt ut försenas eller inte blir gjorda, vilket generellt har en negativ effekt på välfärden i ekonomiska termer.

Beroende på vilken modell som väljs för tillståndstider blir dock effekten på värdet av tillståndet och den generella investeringsviljan

ett givet ögonblick olika. Nedan illustreras på vilket sätt hanteringen av tillståndstider kan komma att påverka tillståndets värde över tiden. Den vertikala axeln visar tillståndets relativa marknadsvärde och samtidigt den generella investeringsvilja som tillståndet medför.



Den verkliga nivån på tillståndets marknadsvärde och den investeringsvilja som följer av innehavet av tillståndet bestäms av en mängd faktorer. Det är t.ex. inte osannolikt att investeringsbenägenheten i början av tiden för ett tillstånd med rutinmässigt återtagande är högre än den generella nivån skulle vara för motsvarande tillstånd med rullande tillståndstider. Vidare beror marknadsvärdet av ett tillstånd för vilken det föreligger en presumtion om förlängning i hög grad av styrkan i presumtionen. Om det endast är en svag presumtion är det inte ens säkert att tillståndet över huvud taget går att sälja.

Permanent tillstånd

Som visats finns flera olika sätt att hantera tillståndstider för radioanvändning. Ett möjligt sådant sätt är att ge permanenta tillstånd. Beroende på den närmare utformningen av tillståndsvillkor och grunder för återtagande skulle sådana tillstånd kunna likna äganderätter som kan jämföras med fastighetsrätt. En sådan lösning skulle onekligen potentiellt kunna medföra vissa fördelar: maximal transparens, långsiktighet och förutsebarhet – och maximalt ekonomiskt värde – för tillståndshavare. Medan därmed vissa ekonomiska effektivitetsskäl kan tala för en sådan lösning, talar erfarenheten emellertid för att det i vissa sammanhang är samhällsekonomiskt fördelaktigt att omstrukturera ett visst frekvensutrymme för att möjliggöra ny radioanvändning. Samhället bör därför fortsatt tillförsäkra sig denna möjlighet. Vidare kan internationella avtal och förbindelser såsom harmonisering och koordineringsavtal påverka villkoren för ett enskilt tillstånd. Det finns också en verklig risk att konkurrensen i praktiken – trots den generella konkurrensrättens tillämplighet och möjligheter att upplåta och överlåta radiofrekvenser – försvåras med en tillämpning av oändliga tillståndstider. Därutöver kan det finnas invändningar mot en sådan lösning som har att göra med nationella säkerhetsaspekter.

Fördelar och nackdelar med de olika modellerna

Modellernas för- och nackdelar har beskrivits ovan och kan sammanfattas enligt följande.

Rutinmässigt återtagande

Fördelar	Nackdelar
Möjliggör att nya aktörer genom regelbundna förfaranden får tillgång till attraktiva radiofrekvenser	Sämre incitament till investeringar ju närmare utgången av tillståndet man befinner sig
Transparent och tydlig modell	Sämre förutsättningar för en andrahandsmarknad än med rullande tillståndstider

Presumtion om förlängning

Fördelar	Nackdelar
Stor flexibilitet för myndigheten	Tilltagande risk på investeringar mot slutet av tillståndstiden
Viss förutsebarhet, beroende på styrkan i presumtionen	Osäkerhet på andrahandsmarknaden
	Oklar process mot slutet av tillståndstiden
	Varierande grad av oförutsebarhet, beroende på styrkan i presumtionen
	Risk för inlåsnings effekter då myndigheten i praktiken kan ha svårt att återkalla tillståndet

Rullande tillståndstider

Fördelar	Nackdelar
Ger incitament till investeringar	Kan uppmuntra till hamstring av frekvenser
Underlättar för en fungerande andrahandsmarknad	Kan bidra till höjda inträdes- trösklar
Transparent och tydlig modell	
Låg administrativ kostnad	

Jämförelse av hur modellerna uppfyller önskvärda kriterier

Tre modeller eller system för hantering av tillståndstider för radioanvändning har presenterats. För- och nackdelar med de olika systemen beskrivs ovan. Nedan åskådliggörs i vilken utsträckning de olika metoderna motsvarar viktiga kriterier som motsvarar egenskaper hos en önskvärd generell modell för radiospektrumförvaltning (se tredje kapitlet) och som är relevanta för tillståndstider. Det handlar här om egenskaper som kan ge incitament för ett

effektivt utnyttjande av frekvenser och underlätta handel med tillstånd.

Transparens: I system med rutinmässigt återtagande och rullande tillståndstider ges hög transparens. Presumtion om förlängning ger den sämsta transparensen, eftersom det är just en presumtion men inte en garanti om förlängning. Det går alltså inte att avgöra om, eller möjligen ens med vilken sannolikhet tillståndet kommer att förlängas.

Långsiktighet: Ett system med rutinmässigt återtagande kan framstå som mindre långsiktigt ur en tillståndshavares perspektiv än en presumtion om förlängning. Rullande tillståndstider torde ur tillståndshavarens perspektiv ses som det system som ger den största långsiktigheten.

Förutsägbarhet: Rutinmässigt återtagande ger förutsebarhet fram till tidpunkten för återtagande. Presumtion om förlängning torde ge sämre förutsebarhet än rullande tillståndstider.

Icke-diskriminering: System med rutinmässigt återtagande och rullande tillståndstider är icke-diskriminerande. Presumtion om förlängning är diskriminerande till sin natur. Om tillståndsvillkoren ändras så att de blir mer gynnsamma för tillståndshavarna skulle detta kunna ses som diskriminerande mot de som blev utan tillstånd i urvalsprocessen. Denna effekt blir störst med rullande tillståndstider.

Minimering av inträdeströsklar: Rutinmässigt återtagande ger de lägsta inträdeströsklarna, åtminstone vid de tillfällen tilldelningsförfaranden anordnas av staten.

Främjande av andrahandshandel: ett system med rutinmässigt återtagande ger generellt de sämsta förutsättningarna för andrahandshandel, medan rullande tillståndstider generellt torde ge de bästa förutsättningarna.

Minimal administrativ börda: Rutinmässigt återtagande och presumtion om förlängning ger väsentligt högre administrativa kostnader för tillståndshavare och tillståndsmyndighet än rullande tillståndstider.

Möjligheter att omplanera spektrum: Rullande tillståndstider riskerar att ge högre kostnader för omplanering än de andra två modellerna.

Minimal omställningskostnad vid byte mellan modeller: Byte från nuvarande modell till rullande tillståndstider ger troligen generellt högre administrativa kostnader än till rutinmässigt återtagande. Det torde dessutom vara dyrt och komplext att byta tillbaka till

någon av de andra modellerna när väl rullande tillståndstider har införts, bl.a. eftersom ett sådant byte i praktiken skulle innebära inskränkningar av tidigare medgivna rättigheter. Det är med andra ord enklare att byta från rutinmässigt återtagande till rullande tillståndstider, än tvärtom.

Teknik- och tjänsteneutralitet: För alla tre modellerna finns möjlighet att ändra tillståndsvillkoren i mer teknik- och tjänsteneutral riktning. Rutinmässigt återtagande ger dock regelbundna möjligheter för nya aktörer införa ny teknik och nya tjänster i ett läge där befintliga marknadsaktörer inte har incitament – t.ex. på grund av sunk costs eller strategiska överväganden – att införa sådan teknik eller att överlåta eller hyra ut tillstånd. Detta behandlas närmare nedan under slutsatser.

Slutsatser

Rullande tillståndstider bör vara huvudregeln. En sådan modell ger enligt min bedömning det största måttet långsiktighet och förutsägbarhet, samtidigt som den administrativa bördan på tillståndshavare minimeras. I kombination med rätt incitamentsskapande avgifter stimulerar modellen en dynamisk marknad, främjar konkurrens och förutsättningar för att introducera ny teknik och nya tjänster. Den torde vara bäst lämpad för att skapa förutsättningar för handel med frekvensrätter i enlighet med vad som diskuteras i tredje kapitlet, under de förutsättningar som närmare diskuteras längre ned i detta avsnitt.

Grunder för omedelbar återkallelse

En särskilt viktig fråga i en modell med rullande tillståndstider är den om vilka möjligheter tillståndsmyndigheten ska ha att ta tillbaka ett tillstånd – med andra ord, på vilka grunder ska ett tillstånd kunna 1) återkallas omedelbart, eller 2) sägas upp (med gällande uppsägningstid enligt villkoren för det rullande tillståndet).

Rullande tillståndstider kan beskrivas som permanenta tillstånd som har en viss uppsägningstid. Av skäl som redovisats ovan är permanenta tillstånd i ren form betänkliga. Även om dessa förenas med uppsägningsmöjligheter, är en viktig fråga vilken möjlighet staten har att återta tillstånd för att tillgodose allmänna intressen.

Statens yttersta kontroll över resursen kan dock sägas garanteras genom de möjligheter till omedelbart återtagande av tillstånd som redan i dag finns i 7 kap. 6 § LEK enligt följande:

- Ett tillstånd får återkallas och tillståndsvillkor ändras omedelbart, om
1. ett sådant tillstånd som avses i 3 kap. 6 § andra stycket¹⁵² har upphört att gälla, om inte särskilda skäl talar mot en återkallelse,
 2. den som har sökt tillståndet har lämnat oriktiga uppgifter eller inte lämnat uppgifter av betydelse för tillståndet,
 3. förändringar inom radiotekniken eller ändringar i radioanvändningen på grund av internationella överenskommelser som Sverige har anslutit sig till eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen har medfört att ett nytt tillstånd med samma villkor inte skulle kunna meddelas,
 4. tillståndshavaren trots påminnelse inte betalar avgift enligt 8 kap. 17 eller 18 §, eller
 5. tillståndshavaren begär att tillståndet skall återkallas. [---]

Ett tillstånd får återkallas enligt första stycket 1–3 endast om ändamålet med återkallelsen inte lika väl kan tillgodoses genom att tillståndsvillkoren ändras.

Därutöver finns bestämmelser om möjligheter att återkalla tillstånd vid brott mot reglerna i LEK eller tillståndsvillkoren i 7 kap. 4–5 och 8 §§.

Av 7 kap. 7 § 2 st. LEK framgår vidare följande. En återkallelse av tillstånd eller ändring av tillståndsvillkor på grund av förändringar inom radiotekniken får beslutas endast om det finns synnerliga skäl med hänsyn till intresset av en effektiv användning av radiofrekvenser. I detta sammanhang ska det särskilt beaktas i vilken utsträckning rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen uppnåtts och vilka effekterna blir på tillståndshavarens verksamhet av en återkallelse eller ändring av tillståndsvillkoren.

Det synes inte finnas skäl att ändra grunderna för återtagande i sig. I den mån behov av att ändra eller återkalla tillstånd kommer att uppstå torde de i praktiken sannolikt grunda sig på ändringar i radioanvändningen på grund av internationella överenskommelser eller EU-harmonisering. Det är inte osannolikt att det i sådana fall räcker med att ändra tillståndsvillkoren. Detta bör kunna göras omedelbart även i ett system med rullande tillståndstider.¹⁵³ Generellt går utvecklingen mot teknik- och tjänsteneutralitet varför

¹⁵² Tillstånd att använda radiosändare för utsändningar som kräver tillstånd enligt annan lag eller enligt bestämmelser meddelade med stöd av annan lag.

¹⁵³ Det bör noteras att frekvenstilldelningen i blocktillstånd enligt vad som föreslås i avsnitt 4.4. inte är ett tillståndsvillkor utan utgör en del av innehållet i själva tillståndet.

villkorsändringar generellt ofta bör kunna medge ett bredare användningsutrymme för tillståndshavaren. Detta kan i sin tur medföra ett ökat ekonomiskt värde av tillståndet.

Grunderna i nuvarande 7 kap. 6 § LEK gäller som framgått för omedelbart återkallande av själva tillståndet. Det kan finnas skäl att låta återkallande på vissa grunder vara föremål för det förfarande med notifiering och uppsägningstid som används i en modell med rullande tillståndstider. En avvägning måste här göras mellan tillräcklig förutsägbarhet för en fungerande spektrummarknad i syfte att åstadkomma en så effektiv användning av radiofrekvenser som möjligt, och statens behov av att tillgodose andra allmänna intressen.

Staten bör inte på grund av åtaganden mot enskilda tillståndshavare vara förhindrad att genomföra ändringar i radioanvändningen till följd av internationella överenskommelser eller EU-harmonisering. Därför bör sådana förhållanden fortsatt kunna utgöra en grund för omedelbart återtagande, dock som i dag enbart som ett sistahandsalternativ. Förändringar inom radiotekniken som sådana torde dock enligt min mening generellt inte vara av sådan natur att de motiverar ett omedelbart återkallande av själva tillståndet. Ofta torde sådana förändringar snarare kunna motivera ändringar av tillståndsvillkoren som medger ett bredare användningsutrymme för tillståndshavaren. Denna grund för återkallande bör därför förenas med uppsägningstid (se vidare nedan).

När det gäller förändringar inom radiotekniken som grund för tillståndsändringar bör kravet på synnerliga skäl kunna mildras till ”särskilda” skäl. Som förut måste effekterna på tillståndshavarens verksamhet av en ändring av tillståndsvillkoren – dvs. i praktiken om ändringen kan ses som negativa för tillståndshavaren – särskilt beaktas. Utöver detta finns inte skäl att ändra bestämmelserna i 7 kap. 6 § LEK i sak. Det kan dock övervägas om nationella säkerhetsintressen bör kunna vara en ytterligare grund för omedelbar återkallelse eller ändring av tillståndsvillkor.

Grunder för uppsägning

Ett förfarande med uppsägning av tillstånd innebär ett återtagande med en notifiering viss tid i förväg, motsvarande en uppsägningstid. Grunder för uppsägning av tillstånd – med den för tillståndet gällande uppsägningstiden – bör vara:

1. EU-rättslig harmonisering eller internationellt avtal där Sverige är part;
2. ineffektiv fragmentering av radiospektrum till följd av frekvenshandel;
3. förändringar inom radiotekniken;
4. behov av att säkerställa andra övergripande mål enligt LEK.

I fallet under punkt 1 krävs enligt mitt förslag inte uppsägning, utan tillståndet ska fortsatt kunna återkallas omedelbart om så krävs för att fullgöra internationella åtaganden. I de fall tillståndsvillkorsändringar inte bedöms tillräckliga och återkallelse måste ske, torde uppsägning dock om möjligt vara den föredragna metoden. Tillståndsmyndigheten får i sådana fall göra en bedömning med utgångspunkt från omständigheterna i det enskilda fallet.

Under punkt 2 kan det handla om att ett band har blivit så fragmenterat att transaktionskostnaderna för en potentiell ny användare för att skapa ett sammanhängande frekvensutrymme – som är tillräckligt stort för att det ska vara användbart – blir orimligt höga. Det kan även handla om en potentiell ny användning eller teknik som kräver ett visst sammanhängande utrymme. Det bör då bli fråga om att flytta de berörda tillståndshavarnas användning till nya frekvenser utan att ett urvalsförfarande sker.

Enligt 7 kap. 7 § 2 st. LEK får en *återkallelse* av tillstånd eller ändring av tillståndsvillkor på grund av förändringar inom radiotekniken beslutas endast om det finns synnerliga skäl med hänsyn till intresset av en effektiv användning av radiofrekvenser. I detta sammanhang skall det särskilt beaktas i vilken utsträckning rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen uppnåtts och vilka effekterna blir på tillståndshavarens verksamhet av en återkallelse eller ändring av tillståndsvillkoren.

Om den nuvarande 7 kap. 7 § 2 st. LEK ändras till att avse *uppsägning* (eller ändring av tillståndsvillkor) i stället för återkallelse (med den uppsägningstid enligt de kriterier som diskuteras nedan) bör kravet på synnerliga skäl enligt min mening kunna mildras till ”särskilda” skäl. Ett teknik- och tjänsteneutralt tillstånd kan visserligen överlåtas så att nya aktörer kan komma in på marknaden. Ett sådant tillstånd riskerar dock på grund av bl.a. storleken på frekvensutrymmet och de tekniska villkorens utformning¹⁵⁴ att i

¹⁵⁴ T.ex. i form av en spektrummask.

praktiken låsa det till en viss teknik, tjänst eller klass av tjänster under tillståndstiden. Att på denna grund bortse från det allmännas intresse av att vid behov tillse att ny användning möjliggörs (i enlighet med punkterna 1–4 ovan) skulle riskera att strida mot både de principer om teknik- och tjänsteneutralitet samt effektivast möjliga frekvensanvändning som jag förordar.

Ett beslut enligt punkt 4 bör endast vara motiverat av särskilda skäl och bör föregås av samråd med intressenter, med beaktande av befintliga tillståndshavares och dess kunders intressen. Det skulle exempelvis kunna vara fråga om att tillvarata användarintresset då marknaden inte själv förmår införa ny teknik, t.ex. genom att undanta bandet från tillståndsplikt. Även i detta sammanhang bör särskilt beaktas i vilken utsträckning rimligt ekonomiskt utbyte av utrustningen uppnåtts och vilka effekterna blir på tillståndshavarens verksamhet. Punkten är inte avsedd att användas för att åtgärda konkurrensproblem, eftersom denna aspekt beaktas vid tilldelningsförfaranden och prövas vid överlåtelse och uthyrning (se avsnitt 4.5).

Uppsägningstidens längd

Syftet med uppsägningstiden är att vid varje givet tillfälle ge tillståndshavaren – eller potentiella köpare eller hyrande av tillståndet – så goda incitament som möjligt till investeringar i nätet. Uppsägningstiden bör också vara så lång att tillståndshavaren ges tillräcklig tid att migrera sin verksamhet till andra band eller avveckla verksamheten. Det torde således i praktiken oftast handla om flera år. Nya tillstånd bör dock ges med en angiven minimitillståndstid på flera år för att ge ytterligare förutsägbarhet. De exakta tiderna blir en fråga som får bestämmas med utgångspunkt i omständigheterna i olika fall.

För att skapa maximal förutsägbarhet och möjliggöra spektrumhandel skulle man vid uppsägningstidens bestämmande kunna ta utgångspunkt i möjligheterna för en hypotetisk förvärvare av ett tillstånd omedelbart innan en återkallelse att få ett rimligt ekonomiskt utbyte av investeringen. Detta måste dock vägas mot det allmännas intresse av att vid behov tillse att ny användning möjliggörs i det aktuella frekvensutrymmet inom en rimlig tidsperiod.

Det bör ankomma på tillståndsmyndigheten att utarbeta kriterier för och närmare bestämma uppsägningstidens längd för olika

kategorier av tillstånd. Detta bör göras med beaktande av bl.a. investeringsbehov och investeringshorisont för den användning som kommer i fråga för tillståndet, möjliga krav på internationell harmonisering och utvecklingen inom radiotekniken i övrigt. Samma överväganden som görs när tillståndstider bestäms enligt 12 § 2 st. bör därmed också göras för bestämmande av uppsägningstiden.

Skäl saknas att överväga en uppsägningstid för tillståndshavaren. Det bör stå denna fritt att lämna tillbaka tillståndet, och det ligger i det allmännas intresse att inte ställa hinder i vägen för detta. Möjlighet för tillståndshavaren att lämna tillbaka tillståndet (utan uppsägningstid) finns redan i dag i 7 kap. 6 § 5 p. LEK.

Teknik- och tjänsteneutralitet

Som nämnts ovan kan ett storleken på det frekvensutrymme som omfattas av ett tillstånd och de tekniska villkorens utformning i praktiken låsa det till en viss teknik, tjänst eller klass av tjänster under tillståndstiden. När det gäller band där efterfrågan överstiger utbudet talar det sistnämnda för att rullande tillståndstider endast bör införas där sådana band är tillräckligt flexibla i fråga om teknik- och tjänsteanvändning. Den brittiska regleringsmyndigheten, som tillämpar rullande tillståndstider, söker maximera möjligheterna att använda ett rullande tillstånd till olikartade tjänster på följande sätt. Vid ny tilldelning specificeras t.ex. tekniska villkor i form av användarrättigheter för radiospektrum¹⁵⁵ i stället för spektrummasker för blocktillstånd.¹⁵⁶ Där tillstånd inte kan göras fullt flexibla försöker Ofcom göra tillståndsändringar så okomplicerade som möjligt utan skadliga störningar. Myndigheten har publicerat riktlinjer för processer för tillståndsändringar och de typer av ändringar som normalt kan förväntas vara problematiska. Inom ramen för den brittiska spektrumliberaliseringen blir antalet tillståndsklasser betydligt färre och med större möjligheter till förändrad användning utan tillståndsändringar.

Det är troligt att teknikutvecklingen kommer att medföra att villkor för befintliga tillstånd kan ändras i syfte att medge en friare användning. Med de här föreslagna reglerna om grunder för ändringar av tillståndsvillkor, och de verktyg som

¹⁵⁵ *Spectrum Usage Rights, SUR.*

¹⁵⁶ *Technical conditions in the form of Spectrum Usage Rights that specify a pfd boundary condition instead of a block edge mask.*

tillståndsmyndigheten redan har i dag, torde problematiken med att rullande tillståndstider kan begränsa teknik- och tjänsteanvändningen minska med tiden. Som jag beskriver i tredje kapitlet är dock syftet med radiospektrumförvaltning att då utrymmet för användning av frekvenser är begränsat i förhållande till efterfrågan reglera användningen när det finns risk för skadliga störningar. Det huvudsakliga instrumentet för radiospektrumförvaltning är tillstånd, men undantag från tillstånd ska ges i de fall det är möjligt. För närvarande råder det osäkerhet om vilken roll band som är undantagna från tillståndsplikt kommer att spela i framtida radiospektrumanvändning.

Det sker en snabb teknikutveckling i fråga om radioutrustning som är anpassad för tillståndsfri användning. Utvecklingen kan tänkas gå så långt att undantag från tillstånd i en inte allt för avlägsen framtid kan ges för vissa band där tillstånd hittills krävts. Samtidigt kan det vara så att marknaden inte förmår eller inte har incitament – med eller utan strategiska överväganden – att införa sådan teknik. I detta läge är det enligt min mening en lättare och mindre ingripande uppgift att efter ett rutinmässigt återtagande av tillstånd i ett visst band undanta sådana band från tillstånd, än att säga upp rullande tillstånd för samma ändamål.

Konkurrenshämmande strategiskt beteende

Med en modell med rullande tillståndstider finns risk för att tillståndshavare söker bevara monopol- eller oligopolvinster genom att inte sälja tillstånd i särskilt attraktiva band trots att de inte utnyttjas på ett effektivt sätt. Detta kan vara rationellt för vinstmaximerande företag. Oavsett om så är fallet räcker det med att ett företag *tror* att ett sådant beteende ger den största möjliga vinsten för att det ska tillämpa en sådan strategi. De samlade erfarenheterna från marknaden för elektronisk kommunikation fram till i dag ger en tydlig bild av att sådant konkurrenshämmande strategiskt agerande används. Ett exempel kan hämtas från samtrafikområdet där – trots att ledig nätkapacitet funnits – inga avtal tecknats förrän regleringsmyndigheten ingripit med stöd av tvingande lagstiftning. Tydliga exempel inom radiospektrumförvaltningen på sådant strategiskt beteende som inverkat menligt på konkurrensen är svårare att hitta. Detta är inte förvånande eftersom det finns en ganska begränsad erfarenhet av handel med frekvenser. Som

konstaterats i avsnitt 2.5.2 hade i Storbritannien, som får anses som ett ledande land inom spektrumhandel, bara åtta transaktioner noterats under ett år fram till januari 2008. Ingen omfattande andrahandsmarknad kan ännu sägas ha etablerats någonstans. Vad som dock i ännu högre utsträckning saknas är erfarenhet av *rullande tillståndstider* och dess effekter på bl.a. konkurrensen. I Storbritannien har ännu ingen närmare utvärdering gjorts.

Sammantaget är min bedömning att det finns en betydande risk att konkurrenshämmande strategiskt agerande inom ramen för en modell med rullande tillståndstider ger upphov till ett ineffektivt resursutnyttjande, försämrar konkurrensen och förutsättningarna för att introducera ny teknik och nya tjänster.

Av ramdirektivets artikel 9 punkt 4 framgår att de nationella regleringsmyndigheterna ska säkerställa att konkurrensen inte snedvrids som ett resultat av att företag överför rättigheter att använda radiofrekvenser till andra företag.

Incitamenten till strategiskt beteende kan regleras genom avgifter som gör det tillräckligt dyrt att inneha ett tillstånd för att tillståndshavaren ska sälja det om denna inte själv kan använda frekvensutrymmet på ett ekonomiskt optimalt sätt.¹⁵⁷ Rullande tillståndstider bör därför i frekvensband där efterfrågan överstiger tillgången kombineras med sådana avgifter som ger incitament till ett effektivt utnyttjande – antingen av den befintliga tillståndshavaren eller genom att denna säljer eller hyr ut tillståndet. Sådana avgifter ska ha som överordnat syfte att skapa incitament till effektiv användning och måste därför bestämmas oberoende av tillståndsmyndighetens administrativa kostnader eller andra syften. Ett system bör därför utvecklas för att genom beslut fastställa en avgift som så långt det är möjligt ska efterlikna ett marknadspris. Det kan lämpligen göras genom framtagandet av en modell där det ursprungliga priset utgör basen, som sedan justeras genom indexering, ”benchmarking” och bl.a. hänsyn till teknikutveckling. Detta är i linje med den önskade modell för radiospektrumförvaltning som beskrivs i kapitel 3.

¹⁵⁷ Detta görs i Storbritannien, där rullande tillståndstider kombineras med AIP (se ovan).

Åtskillnad mellan tillstånd som tilldelas enligt 3 kap. 8 § LEK och andra tillstånd

I avsnitt 4.4 redogör jag för behovet att skilja mellan blocktillstånd och enskilda tillstånd i tillståndshanteringen. Som beskrivits där blir det fråga om att tilldela frekvensutrymme i form av blocktillstånd där efterfrågan på frekvenser överstiger utbudet, dvs. i situationer där 3 kap. 8 § LEK tillämpas. De allra flesta tillstånd kommer dock även fortsättningsvis i praktiken vara tillstånd för enskilda radiosändare (av typen som ibland benämns "mängdtillstånd"). Som redovisas ovan bör av konkurrensskäl rullande tillståndstider i frekvensband där efterfrågan överstiger tillgången kombineras med sådana avgifter som ger incitament till ett effektivt utnyttjande, oberoende av t.ex. tillståndsmyndighetens administrativa kostnader. Det ligger dock inte inom ramen för mitt uppdrag att föreslå denna typ av styrmedel för civil användning.

Av ovannämnda skäl bör tills vidare tillstånd som tilldelas enligt 3 kap. 8 § LEK beviljas på en bestämd tid. På sådana tillstånd bör en modell med rutinmässiga återtagande av tillstånd som beskrivits ovan tillämpas. Detta innebär att den som innehar ett visst tillstånd ansöker om förlängning innan tillståndstiden löper ut. Tillståndsmyndigheten tillkännager därefter att man mottagit en ansökan i ett bestämt frekvensband, och att andra intressenter kan anmäla sitt intresse inom en bestämd frist. Om inte tillståndsmyndigheten får in andra ansökningar innan fristen löpt ut och om inte efterfrågan på frekvensutrymmet vid en samlad bedömning i övrigt överstiger utbudet, får sökanden ett nytt tillstånd. Då efterfrågan på resursen överstiger utbudet genomför tillståndsmyndigheten ett konkurrensutsatt tilldelningsförfarande. Fördelarna med återtagande av tillstånd utan presumtion om förlängning – jämfört med en sådan presumtion – har beskrivits ovan. På längre sikt bör dock ett generellt system med avgifter som ger incitament till ett effektivt utnyttjande av radiospektrum tas fram. De närmare formerna för ett sådant system bör utredas i särskild ordning.

Slutligen kan konstateras att det torde vara lättare att gå från en modell med tidsbestämda tillstånd till en modell med rullande tillståndstider, än tvärtom. Ett sådant stegvis införande som jag föreslår ger möjlighet till utvärdering av de delar där rullande tillståndstider införts, innan nästa steg tas. Samtidigt bör utvecklingen i andra länder, inte minst Storbritannien, följas noga.

Införandet av rullande tillståndstider i band där efterfrågan överstiger tillgången

Synen på tillstånd och tillståndstidens längd i LRK utformades för en situation då staten skulle kunna ta tillbaka tillstånd och genom detta förfarande kunna främja en ny eller annan effektivare användning av radiospektrum ur teknisk utgångspunkt. Frekvenserna kunde inte säljas vidare och hade bara ett värde för den specifika produktion som det användes för. Staten ställde en ”insatsvara” i produktionen till förfogande gratis eller till en låg faktisk kostnad för vissa aktörer. Om samma insatsvara nu på obestämd tid skulle ställas till förfogande för de aktörer som först fick tillgång till detta – under andra förutsättningar än dagens – skulle detta innebära en inte oväsentlig förmögenhetsöverföring.

Mitt förslag utgår från tanken att radiospektrum skall användas effektivt från en ekonomisk utgångspunkt och att det är företagen som genom egna val ska säkerställa att så sker. Detta förutsätter bl.a. teknikneutralitet och regler som möjliggör köp, hyra och försäljning av radiofrekvenser. Att övergå från en gammal till en ny modell innebär att de som har ett tillstånd (som tilldelades under andra förutsättningar) i större utsträckning får använda det efter eget skön. Statens styrning (tidigare för att åstadkomma teknisk effektivitet) ersätts av regler som möjliggör att marknaden styr (för att åstadkomma en ekonomisk effektivitet). En effekt av detta kan sägas vara att radiofrekvenser åsätts ett marknadsvärde och att detta tillfaller den som har tillståndet för frekvensutrymmet i fråga – en inte oväsentlig värdeöverföring från det allmänna till enskilda. Detta bör inte ske utan motprestation. De företag som redan använder ett frekvensutrymme ska betala för det genom att de köper det genom auktion, och/eller genom att erlagga en incitamentsskapande avgift.

En övergångslösning som kan övervägas vid införandet av rullande tillståndstider för tillstånd som tilldelats enligt 3 kap. 8 § LEK är att befintliga tillståndshavare vid utgången av tillståndstiden erbjuds förlängning med rullande tillståndstider i kombination med incitamentsskapande avgifter.

Övriga undantag från huvudregeln

Även för vissa andra typer av tillstånd än sådana tillstånd som tilldelats enligt 3 kap. 8 § LEK kan finnas skäl att frångå en huvudregel om rullande tillståndstider, såsom tillstånd som behövs endast under en kortare tid för t.ex. festivaler, sportevenemang och andra tillfälliga arrangemang, eller i fråga om tillstånd för vetenskaplig eller annan verksamhet som exempelvis omfattar tester av radioutrustning. Därutöver kan längden på tillstånd att använda radiosändare behöva anpassas till längden på sådana andra tillstånd som kan utgöra en förutsättning för radiotillstånd i enlighet med 3 kap. 6 § 2 st. LEK.

Slutligen kan tillståndsmyndigheten behöva göra undantag från huvudregeln om gällande tillståndstider om detta krävs för en harmoniserad tilldelning av radiofrekvenser i enlighet med internationella avtal eller bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen.

Övriga regler som ligger till grund för beslut om tillståndstidens längd

Enligt min bedömning saknas skäl att ändra övriga regler och principer som ligger till grund för beslut om tillståndstidens längd. För radiotillstånd där inte rullande tillståndstider kan användas bör den praxis som finns i fråga om att fastställa en rimlig ekonomisk livslängd användas och vidareutvecklas i tillämpningen.

Övergångsregler

Att börja tillämpa ett system med rullande tillståndstider med utgångspunkt i befintliga tillstånd riskerar att göra obalanser som uppstått som en följd av det gamla systemet permanenta. Ett viktigt exempel är processen med att tillåta UMTS i 900 MHz-bandet. Tillstånden för detta band har från början delats ut med villkor att de ska användas för GSM och har senare förlängts med bibehållandet av dessa villkor. Att förändra tillståndsvillkoren så att UMTS får användas medför potentiellt stora vinster för tillståndshavarna, eftersom dessa band medger såväl yttäckning till betydligt lägre kostnad som bättre inomhustäckning för UMTS. Problemet är att särskilda tillstånd har delats ut för UMTS i 2,1 GHz-bandet, och en av tillståndshavarna har inte något GSM-tillstånd. Denna operatör

skulle följaktligen få en betydande konkurrensnackdel om rullande tillståndstider infördes omedelbart och utan förnyad prövning för befintliga innehavare av tillstånd för GSM-900. Fallet kan exemplifiera vikten av att så långt möjligt undvika att resultat av beslut som fattats inom ramen för ett gammal modell för radiospektrumförvaltning – på grunder som var relevanta då – blandas in i en ny modell på ett sätt som gör den nya modellen mindre effektiv än den har förutsättningar att vara.

Rullande tillståndstider föreslås inte för tillstånd som tilldelats enligt 3 kap. 8 § LEK – som är den typ av tillstånd där liknande problem främst kan förväntas, eftersom sådana tillstånd omfattar frekvenser på vilka det är större efterfrågan och det därför utan incitamentsskapande avgifter finns risk för strategiskt beteende av typen spektrumhamstring. Det kan av liknande skäl finnas anledning att tillämpa rullande tillståndstider även för övriga tillstånd först efter det att nu gällande tillstånd gått ut, och inte omedelbart och utan förnyad prövning (där bl.a. efterfrågan bedöms) införa rullande tillståndstider för befintliga tillståndshavare. Detta torde även orsaka betydligt mindre administrativa kostnader.

Det framgår ingenstans i lagen att det föreligger en presumtion för förlängning av tillstånd, eller att befintliga tillståndshavare i ett nytt tilldelningsförfarande i någon mening skulle ha förtur till det frekvensutrymme de har. Därför är det varken nödvändigt eller lämpligt att införa särskilda bestämmelser för den övergång till rullande tillståndstider respektive regelbundet återtagande av tillstånd jag föreslår. Inte heller i övrigt finns det i fråga om de föreslagna lagändringarna med avseende på tillståndstider skäl till särskilda övergångsbestämmelser. Det räcker med att de nya reglerna börjar tillämpas vid tillståndsprövning efter lagändringens ikraftträdande.

Överensstämmelse med gemenskapsrätten

Enligt auktorisationsdirektivets artikel 5 2 p. 2 st. ska, om en medlemsstat beviljar nyttjanderätter till radiofrekvenser för en viss tid, giltighetstiden vara skälig för den ifrågavarande tjänsten. Enligt del B punkt 4 i bilaga till auktorisationsdirektivet får en maximal giltighetstid i enlighet med artikel 5 i samma direktiv knytas till nyttjanderätter till radiofrekvenser, med förbehåll för eventuella ändringar i den nationella frekvensplanen. Rullande tillståndstider berörs inte av dessa regler eftersom tillstånden inte kan sägas gälla

för viss tid. Rutinmässiga återtaganden är enligt de ovannämnda reglerna tillåtna, men giltighetstiden ska vara skälig. Förslagen harmonierar därför enligt min bedömning med bestämmelserna i det EU-rättsliga ramverket.

4.7 Ökat sekretesskydd behövs vid auktioner

Förslag: Sekretesslagen bör ändras så att sekretess gäller i ärende om meddelande av tillstånd att använda radiofrekvenser efter allmän inbjudan till ansökan för uppgifter i ansökningar och bud eller som i övrigt hänför sig till ärendet, om det kan antas att intresset av konkurrens i auktionen motverkas om uppgiften röjs.

Huvudsakliga skäl: Intresset av konkurrens som ett medel för att uppnå effektivitet i radiospektrumanvändningen är det grundläggande skälet för att tillämpa ett inbjudningsförfarande. En förutsättning för att åstadkomma ett tillfredställande sekretesskydd för uppgifter i samband med inbjudningsförfarande enligt 3 kap. 8 § LEK är en mycket extensiv tolkning av nuvarande 8 kap. 6 § SekrL på så sätt att den enskilde skulle kunna bedömas lida skada vid ett utlämnande av uppgifter (därför att förfarandet inte sker på ett sätt som främjar konkurrensen). En ytterligare brist är att beslut inte kan beläggas med sekretess. Eftersom konkurrens är ett medel för att uppnå effektivitet i radiospektrumanvändningen torde det också betraktas som ett allmänt ekonomiskt intresse. Syftet med de nya bestämmelser jag föreslår är att möjliggöra sekretess under hela inbjudningsförfarandets gång.

4.7.1 Bakgrund

Det råder viss oklarhet om vilka bestämmelser i sekretesslagen (1980:100, SekrL) som är tillämpliga vid inbjudningsförfaranden enligt 3 kap. 8 § LEK. Utredningens uppdrag är att ta ställning till vad som ska gälla på detta område.

Bud som lämnas i samband med ett inbjudningsförfarande enligt 3 kap. 8 § LEK kan, särskilt om inbjudningsförfarandet utformas som en s.k. skönhetsstävling, innehålla omfattande information om anbudsgivarens ekonomiska förhållanden men även annan

information som inte direkt är av ekonomisk karaktär. Det kan röra sig om såväl strategiska handlingsplaner som antaganden om kostnader, intäkter och investeringsbehov. Sådana uppgifter kan typiskt sett vara känsliga att röja för utomstående av affärsmässiga skäl för anbudsgivaren. I vissa lägen kan även uppgifter om vem, eller hur många, som lämnar anbud ha karaktär av känsliga uppgifter, med hänsyn till myndighetens och marknadens intresse av att förfarandet sker på ett ändamålsenligt, förtroendeingivande och rättssäkert sätt. Likaså kan uppgifter om utvärderingen av anbud vara sådana att de vid en viss tidpunkt inte bör röjas för sökandena eller annan innan beslut fattats, med hänsyn till förtroendet för förfarandet.

När det gäller auktion anges i prop. 2002/03:110 s. 143 bl.a. följande.

Vid auktion finns det ett flertal olika varianter som kan användas; slutbudgivning, bud som inte meddelas de andra bjudande utan *förblir hemliga* [kurs. här] för att pressa upp priset, öppen budgivning, med eller utan möjlighet att bjuda över den högstbjudande. Det belopp som de tillståndssökande slutligen skall betala kan också bestämmas på olika sätt, t.ex. till samma belopp som det lägsta budet som resulterat i ett tillstånd.

Lagstiftaren synes ha förutsatt att tillståndsmyndigheten kan sekretessbelägga uppgifter om bud (pris) vid auktioner. Det framstår dock inte som självklart att ett bud i en auktion i alla situationer kan anses utgöra uppgifter om ”affärs- och driftförhållanden” i sekretesslagens mening.

Nuvarande regler

Stöd för att sekretessbelägga uppgifter som förekommer i tillståndsmyndighetens verksamhet finns i den nuvarande 8 kap. 6 § SekrL (vilken dock inte i sig själv ger upphov till sekretess utan förutsätter kompletterande bestämmelser. Sådana kompletterande bestämmelser återfinns i punkten 109 i bilagan till sekretessförordningen) om det kan antas att den *enskilde* lider skada om uppgiften röjs. Skaderekvisitet är rakt, dvs. uppgifterna är offentliga som huvudregel.

6 § Sekretess gäller, i den utsträckning regeringen föreskriver det, i statlig myndighets verksamhet, som består i utredning, planering, prisreglering, tillståndsgivning, tillsyn eller stödverksamhet med avseende

på produktion, handel, transportverksamhet eller näringslivet i övrigt, för uppgift om

1. enskilds affärs- eller driftförhållanden, uppfinningar eller forskningsresultat, om det kan antas att den enskilde lider skada om uppgiften röjs,
2. andra ekonomiska eller personliga förhållanden för den som har trätt i affärsförbindelse eller liknande förbindelse med den som är föremål för myndighetens verksamhet.

Sekretess gäller, i den mån riksdagen godkänt avtal härom med främmande stat eller mellanfolklig organisation, hos myndighet i verksamhet, som avses i första stycket, för uppgift om enskilds ekonomiska eller personliga förhållanden som myndigheten förfogar över på grund av avtalet. Föreskrifterna i 14 kap. 1–3 §§ får inte i fråga om denna sekretess tillämpas i strid med avtalet.

Regeringen kan för särskilt fall förordna om undantag från sekretess som har föreskrivits med stöd av första stycket 1, om den finner det vara av vikt att uppgiften lämnas.

I fråga om uppgift i allmän handling gäller sekretessen i högst tjugo år.

I sekretessförordningen anges närmare föreskrifter med stöd av 8 kap. 6 § SekrL:

2 § Sekretess gäller, i den utsträckning som anges i bilagan till denna förordning, i statliga myndigheters verksamhet, som består i utredning, planering, prisreglering, tillståndsgivning, tillsyn eller stödverksamhet med avseende på produktion, handel, transportverksamhet eller näringslivet i övrigt, för uppgifter om

1. en enskilds affärs- eller driftförhållanden, uppfinningar eller forskningsresultat, om det kan antas att den enskilde lider skada om uppgifterna röjs,
2. andra ekonomiska eller personliga förhållanden för den som har trätt i affärsförbindelse eller liknande förbindelse med den som är föremål för myndighetens verksamhet.

I fråga om uppgifter i allmänna handlingar gäller sekretessen i högst tjugo år, om inte annat anges i bilagan.

Av 8 kap. 6 § sekretesslagen (1980:100) framgår att regeringen för särskilt fall kan förordna om undantag från sekretess som har föreskrivits enligt första stycket 1, om den finner det vara av vikt att uppgifterna lämnas.

I bilagan till sekretessförordningen anges i punkt 109:

Sekretess gäller uppgift i ärende avseende verksamhet som består av utredning, tillståndsgivning och tillsyn som handhas av Post- och telestyrelsen. Sekretessen gäller inte beslut i ärenden.

4.7.2 Överväganden

För att kunna sekretessbelägga en uppgift i ett ärende avseende inbjudningsförfarande enligt 3 kap. 8 § LEK måste i enlighet med vad som framgår ovan ett flertal kriterier vara uppfyllda:

- Inbjudningsförfarandet definieras som utredning, planering eller tillståndsgivning (8 kap. 6 § SekrL),
- uppgiften avser enskilds affärs- eller driftförhållande (8 kap. 6 §),
- det kan antas att den enskilde lider skada (menbedömning) (8 kap. 6 §) och
- uppgiften avser inte beslut i ärendet (bilagan till sekretessförordningen p. 109),

alternativt:

- inbjudningsförfarandet definieras som förvärv, överlåtelse upplåtelse eller användning av egendom, tjänst eller annan nytthet (6 kap. 2 § SekrL) och
- det kan antas att det allmänna lider skada (menbedömning) (6 kap. 2 §).

När det gäller 6 kap. 2 § SekrL tar bestämmelserna sikte på förvärv etc. som görs av det allmänna, dvs. främst upphandlings- och entreprenadförfaranden från myndighetens sida.¹⁵⁸ Det är svårt att hävda att ett inbjudningsförfarande enligt 3 kap. 8 § LEK skulle kunna hänföras hit.

8 kap. 6 § SekrL omfattar sekretess till skydd för enskild och är den närmast tillämpliga bestämmelse som ett inbjudningsförfarande skulle kunna hänföras till.

3 kap. 8 § LEK anvisar tre förfaranden: jämförande urvalsförfarande (skönhetstävling), auktion eller en kombination av dessa. Ansökningar – eller bud i auktion – som kommer in till myndigheten i sådana förfaranden blir allmänna handlingar. Uppgifterna i dessa ansökningar eller bud är därmed som huvudregel offentliga under förfarandet om uppgiften inte kan sekretessbeläggas med hänsyn till den enskildes ekonomiska förhållanden, dvs. med stöd av 8 kap. 6 § SekrL.

¹⁵⁸ Jfr uttalande i prop. 1979/80:2 s 148.

Någon direkt möjlighet att hålla uppgifter hemliga i syfte att säkerställa inbjudningsförfarandets integritet torde dock inte finnas.

Under ett inbjudningsförfarande kan myndigheten, mot bakgrund av dess uppgift att säkerställa ett effektivt utnyttjande av radiospektrum, finna skäl att hemlighålla uppgifter om t.ex. budgivarnas identitet för att förhindra risker för konkurrensbegränsande samarbete mellan de olika aktörerna eller budgivarna. Ett sådant samarbete skulle kunna syfta till att hindra nya (oetablerade) aktörer från att komma in på en viss marknad och även leda till ett ur konkurrenssynpunkt icke önskvärt missbruk av marknadsmakt. Detta skulle i sin tur kunna motverka syftet med inbjudningsförfarandet i sig. Det finns därför risk att konkurrensen snedvrids eller sätts ur spel genom att en eller flera budgivare i en auktion tillämpar olika former av illojalt och strategiskt beteende i syfte att uppnå fördelar, som inte gagnar målen med tilldelningen av frekvensutrymmet. I samband med de auktionsförfaranden som genomförts för tilldelning av UMTS-tillstånd i ett flertal europeiska länder har framkommit uppgifter om att sådant illojalt beteende förekommit och därigenom motverkat syftet med förfarandet.¹⁵⁹

Med anledning av det ovanstående är frågan om det i förlängningen skulle kunna antas att den enskilde lider skada vid ett utlämnande. Vid ett sådant förhållande kan det hävdas att 8 kap. 6 § SekrL skulle kunna vara en framkomlig väg för att sekretessbelägga uppgifter i samband med inbjudningsförfarandet. En svaghet med detta resonemang är att utlämnande av t.ex. en uppgift att ett visst företag har godkänts för deltagande i en auktion inte nödvändigtvis behöver vara till skada för det företaget, även om uppgiften kan påverka auktionens resultat på ett sätt som är negativt för andra deltagare. Ett problem i sammanhanget är att sekretessen enligt 8 kap. 6 § SekrL inte får avse beslut i ärendet. Annat anges inte än att detta avser även icke slutliga beslut i ärendet. I såväl auktioner som "skönhetstävlingar" kommer tillståndsmyndigheten normalt att dela upp förfarandet i en inledande prövning där kraven på ansökningar prövas, innan auktionen eller det jämförande förfarandet tar vid. Slutsatserna från den inledande prövningen är att anse som ett förvaltningsbeslut. I ett inbjudningsförfarande som genomförs som en auktion i flera budrundor kommer

¹⁵⁹ Se bilaga 3.

tillståndsmyndigheten därutöver i normalfallet att fatta beslut även under själva auktionsförfarandet, vilka alltså inte omfattas av sekretess enligt p. 109 i bilagan till sekretessförordningen.

Frågan om tillståndsmyndighetens möjlighet att sekretessbelägga uppgifter i samband med inbjudningsförfarande synes inte ha ställts på sin spets, varför vägledande domstolspraxis saknas. Det framstår dock som osäkert om och i så fall i vilken omfattning myndigheten kan skydda uppgifter med stöd av sekretesslagen när det gäller inbjudningsförfaranden.

4.7.3 Slutsatser

Intresset av konkurrens som ett medel för att uppnå effektivitet i radiospektrumanvändningen är det grundläggande skälet för att tillämpa ett inbjudningsförfarande. En förutsättning för att åstadkomma ett tillfredställande sekretesskydd för uppgifter i samband med inbjudningsförfarande enligt 3 kap. 8 § LEK är en mycket extensiv tolkning av nuvarande 8 kap. 6 § SekrL på så sätt att den enskilde skulle kunna bedömas lida skada vid ett utlämnande av uppgifter (dvs. ”skada” att förfarandet inte sker på ett sätt som främjar konkurrensen). En ytterligare brist är att beslut kan inte beläggas med sekretess. Detta torde i och för sig kunna åtgärdas genom en ändring i bilagan till sekretessförordningen (109 p.).

Eftersom konkurrens är ett medel för att uppnå effektivitet i radiospektrumanvändningen, som tidigare utvecklats i avsnitt 4.4. torde det också betraktas som ett allmänt ekonomiskt intresse.¹⁶⁰ En ny bestämmelse bör därför införas i sekretesslagens sjätte kapitel. Syftet är att möjliggöra sekretess under hela inbjudningsförfarandets gång. Skaderekvisitet ska vara rakt, dvs. ett antagande om att konkurrensen skulle påverkas menligt krävs för sekretesskydd.

Lagtextförslag

I ärende om meddelande av tillstånd att använda radiofrekvenser efter allmän inbjudan till ansökan gäller sekretess för uppgifter i ansökningar och bud eller som i övrigt hänförs till ärendet om det kan antas att intresset av konkurrens i auktionen motverkas om uppgiften röjs.

¹⁶⁰ TF 2 kap. 2 § 5 p.

5 Författningskommentar

5.1 Särskilda kommentarer till förslagen om ändringar i LEK

3 kap.

För att tydliggöra att det kan meddelas två olika typer av tillstånd bör detta framgå redan av underrubriken till kap. 3. Detta sker genom att den första underrubriken tas bort samt genom ett tillägg i den andra underrubriken: ”radiofrekvenser eller radiosändare”. Därefter anges vilka typer av tillstånd som kan komma ifråga genom det angivna tillägget i 1.

6 §

För att tydliggöra vad som ska vara styrande vid tillståndsgivning förslås att det i 6 § första stycket anges att tillstånd att använda radiosändare ska beviljas, om tillståndet utgör en samhällsekonomiskt effektiv användning av radiospektrum. Sådana hänsyn ska redan i dag tas enligt detta stadgande men genom den föreslagna placeringen i lagtexten, dvs. före de övriga numrerade förutsättningarna, betonas vikten av att effektiviteten ska vara styrande. Härigenom klargörs att principen om positiv inriktning får träda tillbaka för hänsynstagande till effektiviteten.

Bestämmelsen bör kompletteras med ordet ”samhällsekonomiskt” för att förtydliga att det inte enbart är en teknisk effektivitet som åsyftas. Formuleringen uttrycker den politiska ambition som jag anser bör gälla. En effektiv användning av radiospektrum bör på den mest övergripande nivån innebära att samhällsnyttan maximeras på lång sikt. Olika användningsområden för radiospektrum kan rangordnas utifrån de samhällsekonomiska överskotten. En användning som innebär ett stort samhällsekonomiskt

överskott är principiellt att föredra framför en användning med ett mindre samhällsekonomiskt överskott. Alla sorters effektivitet kan inräknas och vägas samman i det överordnade begreppet samhällsekonomisk effektivitet och det är utifrån ett sådant resonemang som tillståndsmyndigheten ska agera vid tillämpningen av lagen. I den mån de bedömningsgrunder som anges i denna paragraf är relevanta i en prövning avseende blocktillstånd enligt 7 § ska dessa beaktas.

7 §

Genom det föreslagna tillägget anges förutsättningarna för att bevilja blocktillstånd. En sådan förutsättning är att tillståndsmyndigheten ser ett behov av att begränsa antalet tillstånd inom ett viss frekvensutrymme, av effektivitetsskäl. Tillägget formaliserar och effektiviserar det tillvägagångssätt som redan sker i praktiken, framför allt genom att det inte längre kommer att krävas tillstånd för enskilda sändare om dessa används inom ramen för de tekniska specifikationerna i blocktillståndet. Som anges ovan ska de bedömningsgrunder, som anges i 3 kap. 6 §, och som är relevanta för blocktillstånd beaktas vid en sådan tillståndsprövning. Detta följer av formuleringen i den föreslagna ändringen av 3 kap. 7 § att blocktillstånd får meddelas om förutsättningarna enligt 6 § i övrigt är uppfyllda.

8 §

Ändringen innebär att kravet på nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar tas bort som förutsättning för att tillämpa ett urvalsförfarande. Se vidare avsnitt 4.4.

11 §

Möjligheten att förena tillstånd med villkor om krav på täckning och utbyggnad inom landet tas bort vad avser tillstånd för enskilda radiosändare, eftersom ett sådant villkor inte torde kunna bli aktuellt när det rör sig om tillstånd för enskilda radiosändare. En sådan möjlighet bör dock finnas vad avser blocktillstånd. Som en följd av att första stycket enbart avser tillstånd för enskilda radio-

sändare, som inte blir föremål för ett inbjudningsförfarande enligt 8 §, faller punkten 11 bort.

11a §

En ny paragraf införs avseende de villkor som ska kunna förenas med blocktillstånd. Villkoren överensstämmer med de villkor som kan ställas enligt första stycket i den mån de inte är hänförliga till enskilda radiosändare. Punkten 7 avser villkor om täckning och utbyggnadskrav inom landet. Som framgår av det andra stycket ska sådana villkor kunna ställas först efter att regeringen eller den myndighet regeringen bestämmer har tagit ställning till behovet av sådana villkor. Se vidare avsnitt 4.2.5.

12 §

Ändringen innebär att tillstånd i de flesta fall inte längre tidsbestäms. Rullande tillståndstider, med uppsägningstid, bör tillämpas som huvudregel. Vad avser sådana tillstånd som meddelats med stöd av 3 kap. 8 § ska fortsatt bestämda tillståndstider dock gälla. Vidare uttalas att ett tillstånd ska återgå efter uppsägningstidens eller giltighetstidens utgång. Härigenom blir tydligt att ingen presumtion för förlängning ska föreligga. Se vidare avsnitt 4.6.

12a §

Paragrafen har delats upp av redaktionella skäl. I 12a § återfinns de faktorer som ska beaktas vid bestämmande av uppsägningstid eller giltighetstid.

23 §

Uthyrning av tillstånd tillåts uttryckligen på samma grunder som överlåtelse, dvs. efter en sådan konkurrensprövning som i dag sker vid överlåtelser enligt nuvarande 23 §.

Kravet att överlåtelsen ska leda till ändrad användning av radiofrekvenserna om denna är harmoniserad enligt bestämmelser antagna med stöd av Fördraget om upprättandet av Europeiska

gemenskapen har tagits bort, eftersom den inte torde fylla någon funktion. Förvärvaren övertar nämligen enligt andra stycket överlåtarens rättigheter och skyldigheter enligt tillståndsvillkoren. Om användningen skulle strida mot sådana bestämmelser kan tillståndet återkallas med stöd av 7 kap. 6 § 3 p. LEK. Kravet på att det inte ska finnas något annat särskilt skäl mot överlåtelsen är enligt min mening onödigt, intransparent, och riskerar att skapa rättsosäkerhet som skulle kunna hindra en fungerande spektrumhandel.

Enligt vad jag föreslår ska – utöver vad som följer av den dubbla tillståndsplikten för rundradiosändningar – annan prövning än huruvida det finns skäl att anta att överlåtelsen inverkar menligt på konkurrensen inte ske vid överlåtelse eller uthyrning.

Krav på användningen av radiosändaren och att denna överensstämmer med tillståndsvillkor och de krav som ställs i LEK kvarstår hos tillståndshavaren även om denne hyr ut sitt tillstånd. En sådan ordning är särskilt angelägen för att praktiskt främja framför allt uthyrning av del av tillstånd. En tillståndshavare som hyr ut hela eller delar av sitt tillstånd får därmed i sitt avtal med hyrestagaren förbehålla sig rätten att vidta de åtgärder som är nödvändiga för att uppfylla tillståndsvillkorens och lagstiftningens krav.

I den nuvarande 23 § ges även möjlighet att överlåta nummer, och som en följd av den föreslagna ändringen av bestämmelsen kommer även nummer att kunna bli föremål för uthyrning. Frågan om nummers användning och huruvida detta är en önskad effekt ingår inte i utredningens uppdrag men såvitt jag kan bedöma torde denna effekt kunna godtas på samma skäl som angetts för uthyrning av tillstånd då dessa rättigheter regleras av samma direktiv (auktorisationsdirektivet).

Närmare föreskrifter i kap. 3

Som redovisats i avsnitt 4.3 bör Försvarsmakten betala avgifter för sin användning av frekvensband i syfte att skapa en god resurshushållning. Avgifterna bör vara tillräckligt höga för att fungera som ett ekonomiskt styrmedel. För att åstadkomma en sådan ordning föreslår jag en ny bestämmelse.

Avgifter bör dock, av skäl som redovisas i avsnitt 4.3.2 införas först i samband med upprättande av nästa frekvensupplåtelseplan.

7 kap.

6 §

Ändringen i nuvarande bestämmelse innebär att förändringar inom radiotekniken utgår som en grund för omedelbar återkallelse. Sådana förändringar torde enligt min mening generellt inte vara av sådan akut natur att de motiverar ett omedelbart återkallande av själva tillståndet.

6a §

Som en konsekvens av förslaget om rullande tillståndstider bör en bestämmelse om uppsägning införas. Mitt förslag är att en sådan införas som en ny §.

Under 6a § första punkten är uppsägning möjlig på samma grunder som för återkallelse i 6 §. För de fall ett omedelbart återkallande kan vara nödvändigt bör möjligheten till ett sådant kvarstå, men uppsägning bör i och med denna ändring vara den föredragna metoden.

Andra punkten kan avse en situation där ett band har blivit så fragmenterat att transaktionskostnaderna för en potentiell ny användare att skapa ett sammanhängande radiofrekvensutrymme – som är tillräckligt stort för att det ska vara användbart – blir orimligt höga. Det bör då bli fråga om att flytta de berörda tillståndshavarnas användning till nya frekvenser utan att ett urvalsförfarande sker.

Enligt 7 kap. 7 § andra stycket LEK får en *återkallelse* av tillstånd eller ändring av tillståndsvillkor på grund av förändringar inom radiotekniken beslutas endast om det finns synnerliga skäl med hänsyn till intresset av en effektiv användning av radiofrekvenser. Om den nuvarande 7 kap. 7 § andra stycket LEK ändras till att avse *uppsägning* (eller ändring av tillståndsvillkor) i stället för återkallelse (med den uppsägningstid enligt de kriterier som diskuteras nedan) bör kravet på synnerliga skäl kunna mildras till "särskilda" skäl. Se vidare avsnitt 4.6.4.

När det gäller punkt 4 skulle det t.ex. kunna vara fråga om att tillvarata användarintresset då marknaden inte själv förmår införa ny teknik, exempelvis genom att undanta bandet från tillståndsplikt. Ett sådant beslut bör dock endast vara motiverat av särskilda skäl och bör föregås av samråd med intressenter, med beaktande av

befintliga tillståndshavares och dess kunders intressen. Se vidare avsnitt 4.6.4.

7§

När det gäller förändringar inom radiotekniken som grund för tillståndsändringar bör kravet på synnerliga skäl kunna mildras till "särskilda" skäl. Som förut måste effekterna på tillståndshavarens verksamhet av en ändring av tillståndsvillkoren – dvs. i praktiken om ändringen kan ses som negativa för tillståndshavaren – särskilt beaktas. Det som berör *återkallelse* av tillstånd på grund av förändringar inom radiotekniken utgår ur denna paragraf, eftersom detta enligt mitt förslag inte längre ska vara möjligt.

5.2 Överväganden om övergångsregler och ikraftträdande

Mina ovan redovisade förslag utgår från tanken att radiospektrum ska användas effektivt från ekonomisk utgångspunkt och att det är marknaden som genom egna val ska säkerställa att så sker. Det förutsätter bl.a. teknikneutralitet och regler som möjliggör köp, hyra och försäljning av radiofrekvenser. Som ovan nämns kan införandet av teknik- och tjänsteneutralitet och handeln med existerande nyttjanderätter till radiospektrum generellt sett kräva införanderegler. De konkreta förslag till ändringar i den nuvarande lagstiftningen avser i huvudsak tillståndsgivning. Dessa ändringar lämpar sig enligt min bedömning emellertid bäst att införa successivt vartefter tillstånd löper ut och provas på nytt. Detta skulle innebära att reglerna i den nya modellen från ett visst datum tillämpas för tillstånd som utfärdas efter detta datum. På så vis kan i största möjliga mån särskilda övergångsbestämmelser i lag undvikas.

En övergångslösning som kan övervägas vid införandet av rullande tillståndstider för tillstånd som tilldelats enligt 3 kap. 8 § LEK är att befintliga tillståndshavare vid utgången av tillståndstiden erbjuds förlängning med rullande tillståndstider i kombination med incitamentsskapande avgifter.

Det framgår ingenstans i lagen att det föreligger en presumtion för förlängning av tillstånd, eller att befintliga tillståndshavare i ett

nytt tilldelningsförfarande i någon mening skulle ha förtur till det frekvensutrymme de har. Därför är det varken nödvändigt eller lämpligt att införa särskilda bestämmelser för den övergång till rullande tillståndstider respektive regelbundet återtagande av tillstånd jag föreslår. Inte heller i övrigt finns det i fråga om de föreslagna lagändringarna med avseende på tillståndstider skäl till särskilda övergångsbestämmelser. Det räcker med att de nya reglerna börjar tillämpas vid tillståndsprövning efter lagändringens ikraftträdande.

Som redovisats i de relevanta avsnitten är mina förslag sammanfattningsvis inte av den karaktären att några övergångsbestämmelser är nödvändiga. Ändringarna föreslås börja tillämpas i samband med att myndigheten utfärdar nya tillstånd.

6 Konsekvenser av förslagen

6.1 Kommittéförordningens krav på konsekvensanalyser

6.1.1 Kommittéförordningens krav

Om förslagen i ett betänkande påverkar kostnader eller intäkter för stat, kommuner, landsting, företag eller andra enskilda ska en beräkning av dessa konsekvenser göras i betänkandet enligt 14 § kommittéförordningen (1998:1474). Om förslagen innebär samhällsekonomiska konsekvenser i övrigt ska även dessa redovisas. Vidare gäller att en finansiering ska föreslås när det gäller kostnadsökningar och intäktsminskningar för staten, kommuner eller landsting. Om förslagen i ett betänkande har betydelse för den kommunala självstyrelsen ska konsekvenserna av detta anges i betänkandet (15 § kommittéförordningen). Detsamma gäller när ett förslag har betydelse för:

- brottsligheten och det brottsförebyggande arbetet
- sysselsättning och offentlig service i olika delar av landet
- små företags arbetsförutsättningar, konkurrensförmåga eller
- villkor i övrigt i förhållande till större företag
- jämställdheten mellan kvinnor och män
- möjligheterna att uppnå de integrationspolitiska målen.

6.1.2 Statsfinansiella konsekvenser

När det gäller tillgång till trådlös kommunikation föreslår jag inte några stödåtgärder som får direkta budgetära effekter. Förslagen om politiska mål för tillgång till trådlös elektronisk kommunika-

tion kan dock få indirekta statsfinansiella konsekvenser om staten med utgångspunkt i sådana mål beslutar finansiera ytterligare utbyggnad av trådlös infrastruktur.

I avsnitt 4.3.3 föreslår jag att Försvarmakten bör betala för sin användning av frekvenser och att storleken på sådana avgifter ska vara tillräckligt stora för att fungera som ett incitament för skapa en god resurshushållning med radiospektrum. Avgifterna ska finansieras genom att Försvarmakten får motsvarande ökning av sitt anslag. För att avgifterna ska få avsedd effekt bör inte anslaget minska i samband med att Försvarmakten frigör frekvensband.

Om Försvarmakten inte lämnar frekvensband kommer den av mig föreslagna modellen innebära ett nollsummespel eftersom ökning av utgifter i form av anslag kommer motsvaras av intäkter i form av avgifter.

Om Försvarmakten lämnar frekvensband, vilket är ett av syftena med mitt förslag, kommer detta att innebära en nettoutgift i statsbudgeten. Mot bakgrund av att det är sannolikt att sådana frekvensband kommer att tilldelas via spektrumauktioner kommer detta att medföra intäkter för staten. Om avgifterna för försvarets användning utformas på det sätt jag avser – i praktiken med en marginal uppåt mot förväntade marknadsvärden – torde sådana auktionsintäkter överstiga intäktsbortfallet till följd av de avgifter försvaret inte längre kommer att betala för de band de lämnar.

6.1.3 Syssetsättning och offentlig service

En liberalisering av spektrummarknaden och politiska mål för utbyggnad av trådlös kommunikation torde vara positivt för syssetsättning och offentlig service i olika delar av landet. Tillgång till trådlös kommunikation är viktigt för det regionala utvecklingsarbetet. Sådan tillgång påskyndar regionernas utveckling. Om det finns bättre kommunikationsmöjligheter blir det lättare att både driva företag och tillhandahålla offentlig service. I många fall är tillgång till kommunikation av hög kvalitet en förutsättning för att företag ska etablera sig i glest befolkade delar av Sverige. Även offentlig service, t.ex. mobil sjukvård och omsorg av olika slag, är beroende av trådlös elektronisk kommunikation för att fungera och kunna utveckla sin verksamhet.

6.1.4 Konsekvenser för brottsligheten

Olika undersökningar har visat att den IT-relaterade brottsligheten har ökat kraftigt i takt med att användningen av IT ökar i samhället i stort. På en övergripande nivå kan man konstatera att när möjligheter till elektronisk kommunikation förbättras, öppnas också nya möjligheter för ökad brottslighet. Det kan t.ex. vara fråga om bedrägerier via SMS eller betaltelenummer men också brott där nätverk underlättar spridning av otillåtet material såsom barnpornografi eller material som innehåller hets mot folkgrupp. Kommunikationer kan även underlätta planering och genomförande av brott. Samtidigt medger ökad tillgång till kommunikationer att brottsliga handlingar i högre utsträckning kan förebyggas, upptäckas, spåras och beivras. Sammantalet bedömer jag att mina förslag inte direkt kommer att påverka den totala brottsligheten.

6.1.5 Konsekvenser för små företag

Jag bedömer att en liberalisering av radiospektrummarknaden och politiska mål som resulterar i ytterligare utbyggnad av trådlös kommunikation kommer att vara positivt för små företag. Elektronisk kommunikation är särskilt betydelsefullt för företag i glest befolkade regioner med långa avstånd till kunder, leverantörer, företagstjänster m.m. och gör det lättare att driva företag inom t.ex. turistnäringen. Trådlös kommunikation har i detta sammanhang en mycket viktig roll inte minst i sådana områden där det saknas trådbunden kommunikation. Små företag, särskilt i glest bebyggda områden, torde generellt ha svårare att få tillgång till IT-infrastruktur än större företag, som har större köpkraft och starkare förhandlingsposition. Den ökade tillgång till elektroniska kommunikationer som en liberalisering av spektrummarknaden och politiska mål för utbyggnad av trådlös kommunikation kan leda till bör därför generellt kunna förbättra små företags konkurrensförmåga.

6.1.6 Konsekvenser för jämställdhet

En liberalisering av spektrummarknaden och politiska mål som resulterar i ytterligare utbyggnad av trådlös kommunikation torde öka möjligheterna till kommunikation, vilket förmodligen gynnar både män och kvinnor. Konsekvenserna ur ett genusperspektiv är väldigt svåra att förutse, men borde enligt min bedömning totalt sett vara marginella.

6.1.7 Konsekvenser för att nå integrationspolitiska mål

Jag bedömer att förslagen i detta betänkande inte kommer att påverka möjligheten att nå de integrationspolitiska målen.

6.2 Administrativa kostnader

Det jag förslår i fråga om styrning och uppföljning av politiska mål i avsnitt 4.1.5 medför vissa åtaganden för PTS och länsstyrelserna (och motsvarande regionala organisationer). PTS bedriver redan en del verksamhet av den karaktär som föreslås, såsom kartläggning av IT-infrastruktur. Mina förslag i denna del hänger delvis samman med och bygger vidare på förslagen i betänkandet Bredband till hela landet. Enligt det betänkandet bör 100 miljoner kr av det däri föreslagna anslaget avsättas för administrativa kostnader för att förverkliga det betänkandets förslag.¹ Min bedömning är att de ytterligare arbetsuppgifter som jag föreslår i det ovan nämnda avsnittet i stora delar kan samordnas med de uppgifter som föreslås i Bredband till hela landet. Under dessa förutsättningar bör därför mitt förslag i denna del i praktiken inte medföra några större ytterligare kostnader.

Tillståndsmyndigheten kommer om mina förslag genomförs även att få ökade kostnader för att utveckla och administrera en avgiftsmodell som syftar till att Försvarsmaktens resurshushållning ska förbättras. Jag gör bedömningen att det behövs åtminstone två helårsarbetskrafter för dessa uppgifter. Grovt uppskattat kostar en helårsarbetskraft, inklusive sociala kostnader och s.k. overhead, ca en miljon kr. Mitt förslag innebär därför en ökning av tillståndsmyndighetens kostnader med ca två miljoner kr. Dessa kostnader

¹ SOU 2008:40 s. 97.

bör kunna finansieras inom ramen för myndighetens administrativa avgiftsuttag. De relativt små kostnader som kan uppstå för försvaret till följd av ett sådant ökat avgiftsuttag torde kompenseras av de intäkter staten får från spektrumauktioner.

6.3 Övriga konsekvenser

6.3.1 EU-direktiven för elektronisk kommunikation

Förslagen i betänkandet överensstämmer enligt min bedömning med gällande EU-direktiv för elektronisk kommunikation. Direktiven beskrivs närmare i avsnitt 2.6.2. De enskilda förslagens överensstämmelse med EU-direktiven diskuteras närmare i respektive avsnitt där detta är befogat.

6.3.2 Översynen av EU-direktiven

Slutförandet av den pågående översynen av gällande EU-direktiv för elektronisk kommunikation kommer att resultera i ändringar av dessa direktiv (översynen beskrivs närmare i avsnitt 2.6.3). Sannolikt kommer flera bestämmelser i LEK att behöva ändras för att genomföra dessa direktivändringar i Sverige. Vid tidpunkten för färdigställandet av detta betänkande förelåg inte på något område i översynen någon överenskommelse mellan EU:s lagstiftande institutioner. Det är svårt att bedöma när förhandlingarna kan vara avslutade. Det kan konstateras att det finns starka incitament hos parterna att nå en överenskommelse senast under våren 2009, eftersom det är val till Europaparlamentet i juni 2009 och den nuvarande Europeiska kommissionen ("Barrosokommissionen") avgår senare samma år. Om ändringsdirektiven beslutas i början av 2009 är det rimligt att anta att medlemsstaterna får tills någon gång under 2010 att genomföra ändringarna genom nationella regler.

Vid tidpunkten för färdigställandet av detta betänkande fanns det enligt vad utredningen erfar i översynen av direktiven en samsyn mellan Europaparlamentet och Europeiska rådet när det gäller huvuddragen i en reformerad modell för radiospektrumförvaltning där bl.a. undantag från tillståndsplikt betonas, teknik- och tjänsteneutralitet stärks och handel med frekvensrättigheter införs. I jämförelse med kommissionens förslag vill dock dessa institutioner se en mer gradvis övergång till en ny modell. Parlamentet och rådet

tycks heller inte i samma utsträckning som kommissionen vilja ha EU-harmonisering av frekvensanvändning, tilldelningsförfaranden eller s.k. paneuropeiska tillstånd.

Det är inte minst ur ett kostnads- och förutsebarhetsperspektiv viktigt att mina förslag så långt möjligt harmonierar med resultatet av översynen, eftersom genomförandet av den senare troligen kommer att ligga nära i tiden efter ett eventuellt genomförande av förslagen i betänkandet. Det är naturligtvis inte möjligt att göra någon säker bedömning i förhand av samstämmigheten mellan dessa. Generellt är jag av uppfattningen att förslagen i detta betänkande är väl i linje med huvuddragen i kommissionens förslag och resultatet av hittills genomförda förhandlingar i rådet och parlamentet. Därmed torde de lagregler jag föreslår inte behöva ändras avsevärt som en följd av genomförandet av ändringsdirektiven. Snarare torde om något dessa förslag kunna bidra till genomförandet av ändringsdirektiven.

När det gäller frågan om samhällsomfattande tjänster ("USO") förväntas Europeiska kommissionen under hösten 2008 publicera sitt meddelande om omfattningen av sådana tjänster. Detta kan komma att ligga till grund för förslag till ändringar i direktivet om samhällsomfattande tjänster. Utfallet av detta arbete kan komma att påverka möjligheterna för Sverige att finansiera utbyggnad av exempelvis mobilnätstäckning med hjälp av USO-medel. Enligt artikel 4 i direktivet om samhällsomfattande tjänster ska medlemsstaterna säkerställa att samtliga rimliga krav på anslutning till det allmänna telefonnätet i en fast anslutningspunkt och på tillträde till allmänt tillgängliga telefonitjänster i en fast anslutningspunkt uppfylls av minst ett företag. Det är osäkert om det finns erforderlig majoritet för att ta bort rekvisitet att anslutningen ska vara i en fast anslutningspunkt. Det kan – som diskuteras i avsnitt 4.1.4 – övervägas om Sverige bör verka för att bestämmelsen ska vara en minimiregel, och att de stater som vill ställa högre eller mer flexibla krav – t.ex. avseende mobilitet och bandbredd – ska kunna göra detta i enlighet med denna bestämmelse.

6.3.3 Miljö och samhällsplanering

En liberalisering av spektrummarknaden och politiska mål som resulterar i ytterligare utbyggnad av trådlös kommunikation medför troligen ett visst ökat antal basstationer. Det är utifrån de för-

slag jag lagt svårt att uppskatta hur många basstationer som tillkommer i jämförelse med ett nollalternativ och därmed vilken effekt genomförandet av förslagen kommer att få på miljön ur olika aspekter.

Det kan noteras att ett ökat antal basstationer kommer att medföra en ökad energiförbrukning och medföljande belastning på elnätet i de fall exempelvis vindkraft inte kan användas för att göra en basstation självförsörjande på el. Basstationer har låg verkansgrad i betydelsen att det mesta av den förbrukade energin består av spillvärme. En typisk basstation kan förbruka el i storleksordningen 2,5 kilowatt. Förbrukningen är relativt oberoende av i vilken utsträckning basstationen används.

6.3.4 Personlig integritet

Användning av elektronisk kommunikation, vare sig den sker via tråd eller är trådlös, innebär att det finns möjlighet till bl.a. avlyssning, lokalisering och insamling av uppgifter om vem som kommunicerar med vem. Möjligheter till och i motsvarande mån risker med sådan verksamhet ökar om tillgängligheten till trådlös kommunikation ökar.

Kommittédirektiv



Radiofrekvensanvändning och elektronisk kommunikation

**Dir.
2007:111**

Beslut vid regeringssammanträde 19 juli 2007

Sammanfattning av uppdraget

En särskild utredare ska undersöka behovet av ändrade regler för att tillämpa allmän inbjudan till ansökan vid tillståndsgivning enligt lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation, LEK. Utredaren ska ta ställning till om det finns skäl att behålla kravet på ny eller väsentligt ändrad radioanvändning för att tillståndsmyndigheten ska få använda ett inbjudningsförfarande för att skilja intresserade åt, eller om detta krav bör ändras i något avseende. Utredaren ska vid behov lämna förslag till ändringar av andra gällande principer för tillståndsprövningen. Om utredaren finner att nuvarande regler som ligger till grund för tillståndens längd inte är ändamålsenliga ska förslag till förändringar lämnas.

Utredaren ska även undersöka behovet av ändrade bestämmelser för överlåtelse av tillstånd.

Utredaren ska vidare formulera ett förslag till ett politiskt mål för slutanvändares tillgänglighet till mobil och annan trådlös elektronisk kommunikation. Utredaren ska också utvärdera de samhällsekonomiska effekterna av nuvarande system för tillgång till mobil och trådlös kommunikation i stort. Om bedömningen är att det finns brister i nuvarande system med täckningskrav, ska utredaren föreslå alternativa former för att uppnå täckning.

Utredaren ska undersöka behovet av ändrade regler för de radioanvändare som i dag inte betalar avgifter för sin användning enligt 3 kap. 3 § LEK.

Utredaren ska ta ställning till om det finns behov av sekretessskydd för uppgifter i ansökningar och bud vid inbjudningsförfaranden för tillstånd enligt 3 kap. 8 § LEK.

Utredaren ska redovisa sitt uppdrag senast den 30 juni 2008.

Bakgrund

Målen för sektorn elektronisk kommunikation är följande. Enskilda och myndigheter ska få tillgång till effektiva och säkra elektroniska kommunikationer. De elektroniska kommunikationerna ska ge största möjliga utbyte när det gäller urvalet av överföringstjänster samt pris och kvalitet för dessa tjänster. Sverige ska i ett internationellt perspektiv ligga i framkant i dessa avseenden. De elektroniska kommunikationerna ska vara hållbara, användbara och tillgodose framtidens behov.

Dessa mål ska uppnås främst genom att det skapas förutsättningar för en effektiv konkurrens utan snedvridningar och begränsningar samt genom att internationell harmonisering främjas. Staten ska ha ett ansvar på områden där allmänna intressen inte enbart kan tillgodoses av marknaden (prop. 2002/03:110, bet. 2002/03:TU6, rskr. 2002/03:228).

Tillgången till radiofrekvenser kan jämföras med tillgången till mark. Det finns en ändlig mängd tillgänglig vid varje tillfälle. Frekvenserna förbrukas inte vid användning, men mycket av användningen bygger på ensamrätt att använda ett visst radiofrekvensutrymme.

Eftersom radiovågorna breder ut sig obehindrade av nationsgränser behövs internationella regler som förhindrar skadlig radiostörning. På global nivå fastställer Internationella teleunionen (ITU) det internationella radioreglementet som reglerar hantering av störningar över nationsgränser. I radioreglementet fördelas frekvensutrymme till en eller flera typer av radioanvändning som därmed får skydd mot skadlig störning. Radioreglementet är ett internationellt bindande avtal.

På europeisk nivå utpekas och harmoniseras frekvensanvändningen genom Conférence Européenne des Administrations des Postes et Télécommunications (CEPT). Dessutom kan man inom EU fatta bindande harmoniseringsbeslut om användningen av radiospektrum.

Utöver dessa internationella avtal och rekommendationer träffar Sverige bilaterala koordineringsavtal med andra länder för att undvika skadlig radiostörning. Dessa kan avvika både från radioreglementet och eventuella harmoniseringsbeslut.

Att fatta beslut om tilldelning av radiospektrum hör till den nationella kompetensen. Till grund för beslut om tilldelning finns en grundläggande frekvensplan för landet. Frekvensplanen har

formen av ett allmänt råd som ges ut av myndigheten på radioområdet, Post- och telestyrelsen, PTS. Planen är alltså inte bindande utan endast vägledande.

PTS fattar beslut om rätt att använda radiosändare och meddelar tillstånd. Tillstånd att använda radiosändare ska avse viss radioanvändning. Det kan i samband med tilldelning även finnas tillståndsvillkor på en mer detaljerad nivå såsom täckningskrav, teknikval samt andra tekniska krav. Sådana frågor kan dock lämnas öppna för tillståndshavaren att bestämma själv i viss utsträckning. I vissa frekvensband krävs inga tillstånd.

Grundprincipen vid tillståndsprövning är att den som ansöker om ett tillstånd som avser ett frekvensutrymme ska beviljas detta (3 kap. 6 § LEK). Det är den s.k. positiva inriktningens princip. Om det är fler än en sökande så gäller principen att den som ansöker först har företräde. Intresseavvägningar kan emellertid behöva göras mot bakgrund av ett ökat behov av radiofrekvenser i samhället och ett behov av balans mellan olika sektorer och användningsområden. En av bedömningsgrunderna när beslut fattas om frekvenstilldelning är därför att det ska vara fråga om en effektiv användning av frekvensutrymmet (3 kap. 6 § första stycket 3 LEK). Om det finns flera intresserade är det därför inte tillfredsställande vare sig från konkurrenssynpunkt eller med hänsyn till intresset av högsta möjliga frekvens effektivitet att den som först kommer in med en ansökan alltid blir den som får tillstånd. De överväganden som avses torde i första hand gälla mellan olika slags radioanvändningar och inte mellan olika aktörer för samma slag av radioanvändning.

Antalet tillstånd som beviljas inom ett frekvensutrymme får enligt 3 kap. 7 § LEK begränsas, om det är nödvändigt för att garantera en effektiv användning av radiofrekvenser. Ett beslut att begränsa antalet tillstånd ska omprövas så snart det finns anledning till det.

När det uppkommer fråga om att meddela tillstånd att använda radiosändare för nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar och det kan antas att det frekvensutrymme som kan avsättas för verksamheten inte är tillräckligt för att ge tillstånd till alla som vill och skulle kunna bedriva sådan verksamhet, ska prövning ske efter allmän inbjudan till ansökan, om inte särskilda skäl föranleder annat. Detsamma gäller när det frekvensutrymme som har avsatts för en viss radioanvändning utökas eller på annat sätt medger att ytterligare tillstånd meddelas (se 3 kap. 8 § LEK).

Konvergensen inom sektorn för elektronisk kommunikation innebär att man i allt högre utsträckning kan använda olika typer av tekniker för att leverera samma typ av innehåll. Exempelvis kan man i dag se på TV i mobiltelefonen och "tala i telefon" genom datorn. Detta gör det mer problematiskt att föreskriva vilken form av tjänst som ska tillhandahållas inom ett visst frekvensutrymme.

Teknikutvecklingen har lett till att det numera finns radioutrustning som bättre än tidigare kan användas parallellt med annan utrustning utan att det uppkommer skadlig störning. Detta minskar behovet av att specificera vilka tekniker som får användas, i syfte att minimera skadlig störning. PTS har sedan en tid börjat införa delvis teknikneutrala villkor. Myndigheten har också meddelat tillstånd som avser elektronisk kommunikation utan att specificera någon särskild tjänst, som t.ex. mobil telefonitjänst.

Enligt 3 kap. 11 § LEK kan krav på täckning och utbyggnad inom landet anges som villkor för tillstånd att använda radiosändare. Vid ett allmänt inbjudningsförfarande enligt 3 kap. 8 § LEK kan vid en s.k. skönhetstävling erbjudanden om täckning över landet anges som en urvalsgrund eller en kvalifikationsgrund. Detta gör det möjligt för PTS att ställa krav om täckning över landet för viss radioanvändning.

Behovet av en översyn

Tillståndsprovning och överlåtelse av tillstånd

Allt snabbare tekniska landvinningar, konvergens, alltmer avancerad radioteknik, samt ökad efterfrågan på radiofrekvenser i samhället, gör att kravet på en ny eller väsentligt ändrad radioanvändning som en förutsättning för ett inbjudningsförfarande kan ifrågasättas. Möjligheten att definiera vad som är en ny eller väsentligt ändrad radioanvändning blir som en följd av konvergensen allt svårare. Detta återspeglas även i PTS ökade användning av inslag av teknik- och tjänsteneutralitet i tillståndsvillkoren. Denna utveckling pågår i större eller mindre omfattning inom hela EU.

En stor del av de tillstånd som gäller för radiofrekvensanvändning är förenade med krav på vilka tjänster som ska tillhandahållas och vilken teknik som ska användas. Resultatet blir att den myndighet som utfärdar tillstånden måste bedöma hur stort frekvensutrymme som behövs för olika tjänster och tekniker. Utvecklingen

av nya tekniker och tjänster som behöver tillgång till radiofrekvenser sker mycket snabbt. Många av dessa tekniker och tjänster är helt oprövade, och deras marknadspotential okänd. Detta sammantaget gör att det är olämpligt att tillståndsmyndigheten beslutar om den optimala fördelningen av frekvenser mellan olika tekniker och tjänster.

Nuvarande lagstiftning innehåller inte någon uttrycklig bestämmelse som möjliggör en tillämpning av inbjudningsförfarande för befintlig radioanvändning, såvida inte det frekvensutrymme som har avsatts för en viss radioanvändning utökas eller på något annat sätt medger att ytterligare tillstånd meddelas. Vid tillkomsten av lagen (1993:599) om radiokommunikation uttalades att detta kan kräva särskild lagstiftning (prop. 1992/93:200 s. 212–213).

Bestämmelser om inbjudningsförfarande infördes först 1999 i lagen om radiokommunikation (se prop. 1997/98:167 s. 8 f). Möjligheten att använda inbjudningsförfarande för befintlig radioanvändning begränsades dock till fall då frekvensutrymme som har avsatts för en viss radioanvändning utökas eller på något annat sätt medger att ytterligare tillstånd meddelas. Frågan om annan befintlig radioanvändning reglerades inte. Frågan behandlades inte heller i förarbetena och inte heller i förarbetena till LEK.

PTS inkom den 12 februari 2007 till regeringen med en promemoria med önskemål om ändringar av LEK (N2007/1690/ITP). I skrivelsen tar PTS upp problem med tillämpningen av lagen. PTS anser att regeringen bör föreslå en ändring av bestämmelsen om när myndigheten ska initiera en prövning att meddela tillstånd efter en allmän inbjudan till ansökan (3 kap. 8 § LEK). I första hand anger PTS som skäl att distinktionen mellan befintlig och ny eller väsentligt förändrad radioanvändning inte låter sig göras i ljuset av den tekniska utvecklingen.

PTS anser dessutom att regeringen bör föreslå att upplåtelse (uthyrning) av tillstånd uttryckligen bör tillåtas genom en ändring av 3 kap. 23 § LEK. Detta menar PTS skulle bidra till ett mer effektivt resursutnyttjande samt till en bättre fungerande andrahandshandel med radiofrekvenser.

Tillgänglighet till mobil och annan trådlös kommunikation

Radiobaserade nät ger en bra yttäckning för kommunikationen, vilket är eftersträvansvärt i gleset bebodda områden där det kan vara alltför kostsamt att dra fram fasta ledningar till var och en. PTS meddelar tillstånd för de allra flesta radiobaserade användningar och har således en möjlighet att ställa upp täckningskrav för tillståndshavaren. Täckningskrav kan avse befolkningstäckning eller yttäckning.

För närvarande finns inget uttalat politiskt mål avseende tillgängligheten i olika delar av landet när det gäller mobil eller annan trådlös kommunikation specifikt. Däremot finns den allmänna politiska bedömningen att hushåll och företag i alla delar av Sverige inom de närmaste åren bör få tillgång till IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet (prop. 1999/2000:86, bet. 1999/2000:TU9, rskr. 1999/2000:256). I en senare proposition fullföljdes den IT-politiska inriktningen genom målet att en effektiv och säker fysisk IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet ska finnas tillgänglig i alla delar av landet, bl.a. för att ge människor tillgång till interaktiva offentliga e-tjänster (prop. 2004/05:175, bet. 2005/06:TU4, rskr. 2005/06:142).

Dessutom finns det uttalanden om tillgänglighet i förarbeten. Den 8 december 1999 beslutade riksdagen (prop. 1999/2000:1, utg.omr. 22, bet. 1999/2000:TU1, rskr. 1999/2000:85) om vissa ändringar i dåvarande telelagen (1993:597). Genom ändringarna möjliggjorde riksdagen att tillstånd enligt telelagen skulle kunna förenas med krav på god tillgänglighet, vilket inkluderar bland annat täckning. Telelagen innehöll inte då några uttryckliga bestämmelser om detta. Regeringen uttalade samtidigt att god tillgänglighet och regional balans var en väsentlig del av de då gällande telepolitiska målen.

Det finns mot denna bakgrund ett behov av att utforma ett politiskt mål för tillgänglighet till mobila och andra trådlösa elektroniska kommunikationstjänster, exempelvis trådlöst bredband, som riktar sig till slutanvändare i olika delar av landet. Tillgängligheten beror huvudsakligen på vilken fysisk täckningsgrad näten har, men kan också självfallet påverkas av kostnaden för konsumenten.

En planerad men ännu inte beslutad, utredning om bredband i små orter och på landsbygd, kommer att lämna förslag till utformning av nya stödsatser som främjar utbyggnad i eftersatta områden i Sverige. Utgångspunkten är att stödet ska vara teknik-

neutralt. T.ex. mobila accessformer och radioburna förbindelser bör godtas om överföringskapaciteten är tillräcklig.

Sverige har genom täckningskrav på operatörerna, i ett internationellt perspektiv, uppnått en relativt sett god befolkningstäckning för bland annat mobilnäten. I ett land som Sverige som har stora ytor med låg befolkningstäthet är det emellertid ofrånkomligt att det finns delar där det inte är företagsekonomiskt lönsamt för exempelvis en mobiloperatör att bygga ut sitt nät. Systemet med att förena radiotillstånd med statliga villkor om täckningskrav är en av flera tänkbara mekanismer för att uppnå täckning i de områden där operatörer sannolikt inte skulle erbjuda detta på kommersiell väg. Dagens system med tillämpning av täckningskrav behöver därför utvärderas.

Avgifter för offentlig radiofrekvensanvändning

PTS fick i december 2006 i uppdrag att analysera och redovisa om och i vilken omfattning radiofrekvensanvändningens effektivitet skiljer sig åt mellan de tillståndshavare som betalar avgifter för sitt tillståndsinnehav respektive de radioanvändare som inte betalar avgifter för sin radioanvändning enligt 3 kap. 3 § LEK. Uppdraget ska redovisas till regeringen senast den 1 oktober 2007. Försvarmakten är en mycket stor radiofrekvensanvändare och det är därför av intresse att utreda möjligheterna att effektivisera användningen även av dessa frekvenser.

Sekretesskydd vid inbjudningsförfarande

PTS har i sitt remissvar över Offentlighets- och sekretesskommitténs betänkande Ny sekretesslag (SOU 2003:99) framfört behov av ändrade bestämmelser avseende sekretess när det gäller inbjudningsförfaranden. PTS uppfattning är att det finns behov av en möjlighet att sekretessbelägga uppgifter i ansökningar i inbjudningsförfaranden enligt 3 kap. 8 § LEK, med hänvisning till det allmännas ekonomiska intresse. Myndigheten menar att ett inbjudningsförfarande enligt LEK kan likställas med ett upphandlingsförfarande enligt lagen (1992:1528) om offentlig upphandling.

Uppdraget

Utredaren ska ta ställning till om det finns skäl att behålla kravet på ny eller väsentligt ändrad radioanvändning som förutsättning för att tillståndsmyndigheten ska få använda ett inbjudningsförfarande, eller om detta krav bör ändras i något avseende. Övervägandena ska göras utifrån en analys av vad som ligger i begreppen ny och väsentligt ändrad radioanvändning.

Utredningen ska redovisa vilka konsekvenser det skulle få om kravet på ny eller väsentligt ändrad radioanvändning tas bort. Effekterna för befintliga tillståndshavare ska särskilt beaktas.

Om utredaren kommer fram till att det finns behov av ändringar i 3 kap. 8 § LEK ska utredaren lämna de förslag som utredaren finner lämpliga. Om analysen visar att det finns behov av ändringar av andra gällande principer för tillståndsprövningen ska utredaren föreslå sådana ändringar. Utredaren ska föreslå övergångslösningar som tillvaratar befintliga tillståndshavares intressen.

En angränsande fråga av stor betydelse för operatörerna och för hur väl marknaden fungerar är tillståndens längd. Utredaren ska därför analysera hur en rimlig ekonomisk livslängd för ett radiotillstånd kan fastställas. Om utredaren finner att de nuvarande regler som ligger till grund för beslut om tillståndstidens längd inte är ändamålsenliga, ska förslag till ändrade bestämmelser lämnas.

I 3 kap. 23 § första stycket LEK anges att tillstånd eller del av tillstånd att använda radiosändare får överlåtas efter medgivande från den myndighet som meddelat tillståndet, förutsatt att vissa krav är uppfyllda. Utredningen ska bedöma om även uthyrning av tillstånd eller del av tillstånd bör kunna ske efter medgivande av tillståndsmyndigheten. Om utredaren finner att det vore lämpligt ska förslag lämnas om detta. Utredaren kan även lämna förslag till övriga ändringar i bestämmelsen.

Analyserna ska bygga på främjandet av en effektiv konkurrens, en effektiv frekvensanvändning, möjligheten att skapa internationellt harmoniserade tjänster, näringslivets möjligheter till innovation samt marknads krav på framförhållning för dess investeringsbenägenhet.

Utredaren ska utarbeta ett förslag till politiskt mål för tillgängligheten i landet till mobila och andra trådlösa elektroniska kommunikationstjänster som riktar sig till slutanvändare. Målet ska utformas utifrån de geografiska och befolkningsmässiga förutsättningar som råder. Målet ska kunna tjäna som vägledning för

tillämpande myndigheter. En aspekt som utredaren ska ha med är möjligheten att kunna nå samhällets nödtjänster. Utredaren ska utforma målet så att det i största möjliga utsträckning kan följas upp och utvärderas.

Utredaren ska dessutom utvärdera vilka samhällsekonomiska effekter nuvarande system med täckningskrav har haft för tillgången till mobil och trådlös kommunikation i samhället. Om utredaren finner brister i nuvarande system ska förslag till alternativa former lämnas.

Utredaren ska beakta resultaten av PTS redovisning av radioanvändningens effektivitet hos de radioanvändare som inte betalar avgifter för sin användning enligt 3 kap. 3 § LEK. Utredaren ska bedöma om det finns skäl att förändra reglerna för dessa användare, och i så fall föreslå ändringar.

Det råder viss oklarhet om bestämmelsen i 6 kap. 2 § första stycket sekretesslagen (1980:100) till skydd för det allmännas ekonomiska intresse är tillämplig vid inbjudningsförfaranden enligt 3 kap. 8 § LEK. Utredaren bör ta ställning till vad som ska gälla på detta område och lämna de författningsförslag som behövs i enlighet med sitt ställningstagande.

Utredaren ska ta hänsyn till att grundlagarna innehåller bestämmelser som är av betydelse för radiofrekvensanvändningen. Det ingår inte i uppdraget att föreslå grundlagsändringar. Det ingår inte heller i uppdraget att föreslå ändringar i den dubbla tillståndsplikten för radio och TV som följer av 3 kap. 6 § andra stycket LEK.

Utredaren ska utarbeta de författningsförslag som övervägandena ger upphov till.

Utredaren ska redovisa de statsfinansiella konsekvenserna av samtliga förslag. Om förslagen medför utgiftsökningar för det allmänna, ska förslag till finansiering lämnas.

Arbetets bedrivande och redovisning av uppdraget

Utredaren ska ta hänsyn till den pågående processen inom EU att revidera de direktiv som ligger till grund för bl.a. LEK.

Utredaren ska samråda med den planerade utredningen om bredband i små orter och på landsbygd.

Utredaren ska redovisa sitt uppdrag senast den 30 juni 2008.

(Näringsdepartementet)

Utvärdering av metoder för spektrumförvaltning

Utvärdering av några svenska spektrumförvaltningsfall
Slutrapport till Frekvensutredningen av Stiftelsen IMIT

*Erik Bohlin, Simon Forge, Joakim Björdahl och Colin
Blackman*

Innehåll

1.1	Den ökade efterfrågan på reformer	377
1.2	Nyckelfrågan för de svenska myndigheterna	379
2	Koncept och teorier bakom de tre huvudsakliga allokeringsmodellerna	381
2.1	Tilldelning och kontroll.....	382
2.2	Det marknadsbaserade tillvägagångssättet	384
2.3	Licensfri användning eller öppna frekvenser.....	390
3	Analys av fördelar och nackdelar	393
3.1	SWOT-analys av tilldelning och kontroll.....	394
3.2	SWOT-analys av det marknadsbaserade tillvägagångssättet	396
3.3	SWOT-analys av licensfri användning.....	398
4	Tre fallstudier: spektrumförvaltning för etablering av mobila nät.....	402
4.1	Fallet GSM (2G och 2.5G).....	403
4.2	UMTS, 3G (Universal Mobile Telephone System)	407
4.3	Digital mobiltelefoni med 450 MHz – CDMA 450	414
5	Reflektioner om fallbeskrivningar	417
5.1	Lärdomar av den svenska erfarenheten.....	417
5.2	Granskning av de olika spektrummodellerna i ljuset av fallstudierna	419

6	Framtidsutsikter	422
6.1	Framtida utmaningar.....	422
6.2	En kurs för framtidens politik.....	427
	Referenser som har använts till rapporten	428

1 Frekvensförvaltning – dagens situation

1.1 Den ökade efterfrågan på reformer

Nyutvecklingar av WiFi och uppgraderingarna ”3.5G” och LTE, gör att nästa infrastrukturplattform för data- och Internet-applikationer troligtvis blir radiotjänster. De radiobaserade användningsområdena ökar explosionsartat och ökar efterfrågan på tillgången av de knappa resurserna – de delarna av radiospektrumet som har de optimala egenskaperna (t.ex. för mobiltelefoni, kortdistans-nätverk, UWB, sensornätverk osv.). Utvecklingen drivs av konsument- och branschtrendernas behov av rörlighet och ständig uppkoppling vilket kräver bättre räckvidd och tillförlitlighet för de vanliga applikationerna i mobilt bredband utöver röst - e-post och åtkomst till Internet.

Radiotekniken kommer följaktligen att bli ännu viktigare på 2000-talet, men endast om fördelningen förbättras för att möjliggöra införandet av de nya radioteknikerna samt sänka kostnaden för dataapplikationer för högre bandbredd. Mest brådskande är kanske de trådlösa anslutningarna (WiFi, Bluetooth, WiMax osv.) som har expanderat enormt de senaste fem åren, och som kommer att bli ännu viktigare när mobilt Internet ökar i användning.

Spektrum anses dock vanligtvis vara en begränsad resurs vilket driver fram behovet att introducera optimerande mekanismer för fördelningen samt reducera de samlade kostnaderna. För att mobilt Internet skall öka behövs lägre priser, vilket för med sig behov av en ny och annorlunda spektrumförvaltning för att minska kostnaderna, samt att konkurrensen är fri. Betydande delar av viktiga frekvenser kontrolleras av myndigheter i de flesta medlemsländerna i EU, och dessa används ofta ineffektivt (av militär, etc.). De privata operatörernas användning är också ineffektiv. Vissa medlemsstater, i synnerhet Storbritannien, har redan presenterat en undersökning av sådana frekvensavsnitt i syfte att frigöra outnyttjade resurser, samt främja en effektivare spektrumfördelning.

Under tiden utvecklas radiotekniken snabbt. De senaste 110 åren har frekvensförvaltningen baserats på teorin om att varje användare måste ha unik åtkomst till radiofrekvenser. Detta utesluter andra användare och kan snedvrیدا marknaden. Militärteknik, som har utvecklats under de senaste sextio åren, använder

signalspridning över många frekvenser för att motverka och minska störningar vid delning, så att signalerna är transparenta för andra användare. Den kommersiella användningen av dessa tekniker är dock fortfarande i sin linda. Vidare kan teknik för kognitiva radion använda ett "tyst spektrum", skyddsband osv. – oanvända frekvenser eller "vita fält" – på ett dynamiskt sätt. Teknisk utveckling kommer medge att ett bredare spektrumomfång blir att bli tillgängligt, men det finns en flaskhals ovanför 5 GHz där räckvidden blir begränsad och energibehovet eskalerar. Lägre frekvenser, särskilt UHF-bandet mellan 200 MHz och 1 GHz, är mycket värdefullare tack vare sina spridningsomfång och möjligheter att tränga igenom byggnader, samt kapacitetsfördelar räknade i kodade bitar per hertz i spektrumet.

I dag finns även en teknikkonvergens – en teknik kan försörja många tjänster (t.ex. IP-pakettransport) medan en tjänst (t.ex. TV-video) kan försörjas av många tekniker (satellit, digitala markbundna sändningar, CATV osv.) men behöver ett mobilt bredbands förmåga.

Spektrumfördelningsmetoder ökar i betydelse för den nationella ekonomin och utgör en unik möjlighet till stimulans av den ekonomiska utvecklingen. Detta kommer att framgå av till exempel den kommande övergången av delar av UHF-bandet från analog till digital TV. Den "digitala utdelningen", kan stimulera mobilbranschen, om spektrumet omfördelas till e-kommunikationer, både för traditionella mobila tekniker och andra innovativa radiotekniker, t.ex. WiMax och 4G. Detta bör ses i samband med makroekonomiska nyckeltrender för radioanvändning och då särskilt den enorma globala expansionen av användning av mobila tjänster som innebär att år 2008 kommer en tredjedel av världens befolkning att använda mobiltelefon. Dessutom leder diskontinuitet som beror på snabb innovation till nyutveckling i operatörernas affärsmodeller.

Drivkrafter för en spektrumförvaltningsreform är följaktligen innovation, konkurrens och en mångfald av tjänster, samt konvergens av media och telekommunikation. Denna reform bör göras på så sätt att spektrumförvaltningen kan stimulera på utvecklingen, med tanke på sektorns betydelse för tillväxt och arbetstillfällen. Det är viktigt de ekonomiska konsekvenserna beaktas när det gäller att välja en väg för reformeringen av spektrumförvaltningen. Sociala fördelar, politiska mål och, i EU, önskvärdheten/möjlig-

heten av europeisk harmonisering i frekvensfrågor måste också tas i beaktande.

Den gemensamma europeiska marknaden nödvändiggör en gemensam policy och ett gemensamt regelverk. Den pågående frekvensreformen, initierad av Europeiska kommissionen, syftar till att dra nytta av EU-synergins effekter samt att avlägsna splittrade nationella tillvägagångssätt som ses som ineffektiva. Reformeringen av spektrumförvaltningen är en möjlighet att koordinera nationella tillvägagångssätt. Totalt sett ses en effektiv spektrumförvaltning av DG Information Society som en av de viktigaste faktorerna för att uppnå Lissabonmålen eftersom det gynnar ”digital integration”, en underbart vag term som betyder att alla medborgare i alla regioner ska sammankopplas. Indirekta effekter av en spektrumreform kan även uppstå för konkurrenskraften, och innovationspotentialen. På en strategisk ekonomisk nivå känner kommissionen att spektrumförvaltningen bör formas för att stödja den internationella marknaden och den växande integrationen av nationella marknader för både utrustning och tjänster, och för att bygga en mycket större internationell marknad och på så sätt skapa stordriftsfördelar. Följaktligen hamnar saker som ”Pan-European Services” på agendan, medan de förkastas av nationella regleringsmyndigheter vilka anser att de är ”något som funderats ut i Bryssel”. Dessutom har kommissionen startat en offentlig debatt om spektrumförvaltningens reformer och om några av alternativen för allokeringssystemer. Det som mest har diskuterats och marknadsförts har varit marknadernas och spektrumhandelns alternativ med offentliga konsultationer (2004) och en studie (2004). Lite har även handlat om kollektiv användning (2006). Inget specifikt har däremot diskuterats om licensfri användning eller uppskattningen av dess ekonomiska inverkan – en tydlig brist.

1.2 Nyckelfrågan för de svenska myndigheterna

Det är mot den här bakgrunden som utredningen om spektrumförvaltning och lagen om elektronisk kommunikation har begärt en teoretisk analys av fördelarna och nackdelarna med de olika spektrumförvaltningsmodellerna. En nyutkommen OECD-rapport från 2006 som handlar om den digitala utdelningen tillhandahåller en inledande analys om alla modellerna, men den är inte tillräckligt

utarbetad. Det behövs en djupare analys för att täcka de svenska kraven.

En nyckelfråga är nu:

Hur kan spektrumets allokeringsprocess organiseras för optimala ekonomiska och sociala effekter för Sveriges ekonomi och medborgare i en värld där spektrumets användningsområde snabbt förändras?

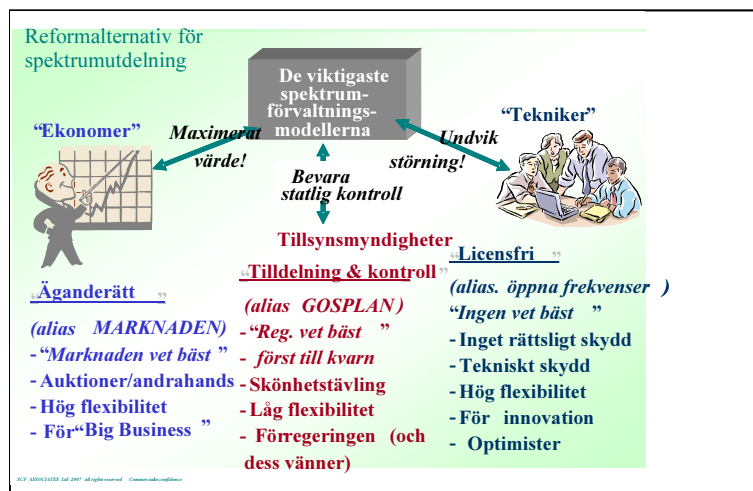
När man undersöker frågan finns det mycket att lära av Sveriges tidigare erfarenhet och förändrade inställning till allokering och dess resultat. Den här rapporten innefattar därför tre belysande fallstudier – om GSM, UMTS och allokering i 450 MHz-bandet.

Det finns många valmöjligheter för spektrumförvaltning, men huvudkategorierna är de som ofta kallas:

- Tilldelning och kontroll
- Marknadsbaserat synsätt
- Licensfri användning eller öppen frekvens

Vi kan se de stora skillnaderna mellan valmöjligheterna i följande sammanfattning, vilken illustrerar essensen i varje valmöjlighet:

Figur 1 En förenklad jämförelse av de huvudsakliga spektrumförvaltningsmodellerna



Källa: Andreas Geiss, EC DG InfoSoc , B4.

En värld i snabb förändring behöver en mer flexibel spektrumallokering och reformen bör täcka ett tillräckligt antal lämpliga band. Något som alltid bör tas i beaktande är förhindrandet av störningar, men annars bör politiken ge total frihet för potentiella spektrumanvändare som därmed kan bestämma sig för en tjänst och välja den optimala tekniken. En grundläggande beskrivning av en idealiserad spektrumreform kan således innehålla:

- Lägre hinder för tillgången till radiospektrum för alla potentiella användare – större konkurrens
- Lägre (direkta och indirekta) kostnader för tillgång till radioresurser – fler nya deltagare
- Större flexibilitet för spektrumanvändning för att få bukt med ”brister” och för att skapa en gynnsam miljö för innovation – fler innovativa tekniker
- Självbestämmande spektrumanvändare (marknadsaktörer) som bestämmer över användningen så mycket som möjligt, eftersom marknadsaktörerna i verkligheten bör veta mer om affärsprocesser för tjänster och teknik än förvaltningen
- En låg kostnad för lansering av nya tjänster, överallt – för att minska den digitala klyftan i glesbygden

2 Koncept och teorier bakom de tre huvudsakliga allokeringssmodellerna

Avsikten med det här avsnittet är att beskriva bakgrunden, teorin och de ursprungliga målen för de tre huvudsakliga sätten att behandla spektrumallokering på. Det följs av en SWOT-analys i nästa avsnitt.

2.1 Tilldelning och kontroll

Reglerad allokering, eller tilldelning och kontroll, baseras på administrativa beslut som är fokuserade på användandet av spektrum för överenskomna statliga och privata syften. Allokeringen tar kontroll över spektrumet genom en central, nationell myndighet som verkar över det nationella territoriet och luftrummet. Spektrumet har skötts på det här sättet under de senaste 100 åren, med några få undantag såsom flytten till marknaden med 3G-auktionerna. Det är fortfarande det dominerande tillvägagångssättet och gynnar centraliserade tjänster som traditionellt verkar under statliga organisationer. I vissa länder kan också regionala organisationer spela en roll i det hela.

Historiskt sett har det generellt sett funnits två faser. I den första fasen från 1800-talet och framåt har en nationell PTT (post, telegraf och telefonorganisation) som vanligtvis ägts av myndigheterna, vilka säkerligen också innehaft mandat, manövrerat spektrumet på det civila området. Militären och andra statliga myndigheter kan verka som ett separat icke-civilt system som skyddar sina "rättigheter". Senare kan den här icke-civila ledningen smälta samma till en spektrumförvaltare, vanligtvis under PTT eller en oberoende tillsynsmyndighet med ansvar för civila, militära och statliga allokeringar.

Nyckelprincipen (i båda faserna) är att det till varje frekvens måste finnas en enstaka bestämd användare som ensam har tillgång till frekvensen. Det behövs sedan regleringar för att upprätthålla de förhållandena. Traditionsenligt sett övervägs inte ens delning i realtid. I stället ges spektrumet för all framtid eller för en tidsperiod till en ensam användare. Andra aktörer bryter mot lagen om de sänder på det bandet. Reglerad allokering har fortfarande betydelse, t.ex. för akuttjänster och liknande. Myndigheterna som är involverade kan vara mycket mer än tillsynsmyndigheterna för media och/eller telekommunikation. De kan inkludera försvarsdepartementet, inrikesdepartementet och kanske myndigheternas verksamheter för forskning, flygtrafik och marin trafik.

Dessutom vill de flesta medlemsstaterna i EU försöka att bevara kontrollen över vissa band för befintliga mediasändningar. Tanken att de här banden blir gemensamma i hela EU för att vara i linje med EBU:s rekommendationer, och även för ITU-band för mobiltelefonitjänster (2G, 2.5G och 3G UMTS) som nyligen accepterats under den här administrationen.

I den andra, mer avancerade, fasen av tilldelning och kontroll antas ofta en mera liberal attityd där konkurrens om allokeringen tillåts. Ett sådant styre baseras fortfarande på antagandet att de nationella myndigheterna vet bäst. Ett flertal styrningsmetoder används i dag.

En populär taktik är att tillkännage att när banden är öppna för användning, och så snart vissa kvalificeringskriterier gällande teknik och ekonomi har uppnåtts gäller regeln *först till kvarn får först mala*. Men "först till kvarn" kan alltid ifrågasättas när det är politik som driver på, eftersom tilldelningen har en tendens att gynna myndigheterna. Dessutom kan en aktör få tillgång till alla spektrum som finns tillgängliga, och därmed fastställa kvoter. Hela hanteringen kopplas dock traditionellt sett till varierande nivåer av maktmissbruk. Normalt sett lutar tilldelningen mot att de etablerade aktörerna bibehåller sin status. De inkluderar vanligtvis innehavare av TV-medier som ofta står myndigheterna nära. Alltför ofta ges de särskilda privilegier, eftersom man genom TV-mediet kan påverka väljare - och därför behandlas dessa aktörer och deras spektrum med varsamhet.

En annan styrningsmetod är ett *rent administrativt godkännande – ett enkelt beslut*. I Storbritannien reserverade till exempel tillsynsmyndigheten Ofcom 256 MHz av "den digitala utdelningens" 392 MHz till landets markbundna rundsändningsmedia, och tillkännagav att det var ett "administrativt beslut". Deras egen forskning antydde dock att de digitala tjänsterna kunde hanteras med endast 25 procent av den digitala utdelningen – ungefär 98 MHz.

En tredje metod är en jämförande analys av en samling meriter, ofta kombinerad av sociala förbättringar ("maximal välfärd") och nationalekonomi. Uttrycket *skönhetstävling* används ofta. Blandningen av faktorer som ska bedömas kan vara ganska invecklad.¹ Detta kan t.o.m. snudda vid marknadsbaserad allokering då det kan inkludera anbud, men i form av en meritbaserad skönhetstävling, exempelvis hur man optimerar kostnaderna för de slutliga användarna. Ytterst subjektiva faktorer kan medverka och därmed kan det öppnas för oegentligheter. I Frankrike använder sig TV-kanaler av kriteriet "kulturellt högsta anbudsgivare", medan USA har ställt

¹ S. Forge, 'The radio spectrum and the organisation of the future: recapturing radio for new working patterns and lifestyles', Telecommunications Policy, Vol 20, No 1, 1996; L. Benzoni and E. Kalman, The Economics of Radio Frequency Allocation, ICCP papers 33, OECD, Paris, 1993.

jämförande frågor om sociala förmåner till konkurrerande TV-stationer.

I dag kan vi fortfarande se att tilldelning och kontroll ofta används där tjänsterna är nödvändiga för allmänhetens säkerhet (exempelvis akuttjänster), allmännyttiga företag (exempelvis flygtrafikledning) eller till specifika politiska mål (exempelvis att ge understöd till TV-kanaler av sociala och politiska anledningar).

2.2 Det marknadsbaserade tillvägagångssättet

Spektrum ses normalt som en begränsad resurs och därför krävs, enligt vissa bedömare, en introduktion av de marknadsbaserade mekanismerna för att säkerställa effektiv allokering. Marknadsbaserad allokering har följaktligen fått mycket uppmärksamhet i EU, och dessförinnan i USA. I EU kan trenden eventuellt sägas ledas av Storbritannien, där Ofcom har varit entusiastiska över marknader och handeln med spektrum. Det här alternativet till den traditionella, centraliserade metoden är till för att flytta spektrumförvaltningen i riktning mot en marknadsorienterad allokering, där man kan bedriva handel med rättigheter. Spektrumets hantering förväntas således att verka på ett mera öppet och decentraliserat sätt, bland de olika innehavarna av användningsrättigheter för specifika band, för att göra spektrumet mera likt andra resurser. Grundvalen är ägarnas rätt att exkludera andra från att använda ”deras” band.

Grunden för att allokeringssystemet ska kunna rättfärdigas är att marknadskrafterna säkerställer effektiv ekonomisk användning av spektrumet (”marknaden vet bäst”). Allokeringssystemet grundar sig på att man tävlar om en licens för att säkerställa att den mest effektiva användaren, någon som värderar spektrumet högt, får tillgång till individuella användarrättigheter med ett garanterat skydd mot störningar. Den här metoden är alltså till stor del beroende av en teori om en perfekt marknadsverksamhet. Den förutsätter att kandidaterna agerar enligt spektrumets ekonomiska värde, och uteslutande för en omedelbar exploatering. Man kan gå ännu längre genom att anse att spektrumet ägs av någon, och därmed är en ekonomisk vara, och en handelsvara enligt den fria marknadens regler.

Det är dock befogat att fråga om ett tillvägagångssätt med egendomsrättigheter är lämpligt för en resurs som det elektromagne-

tiska spektrumet – det kan ses som luften vi andas. En annan anledning till flytten mot marknader för spektrum är påståendet att det ger hög flexibilitet, men oberoende beträffande tillämpning och teknik. Alla spektrum får användas till det köparen vill. Dessutom kan alla delar av spektrumet öppnas för handel. Köparen som är villig att betala det högsta priset vinner – och värderar det i enlighet med användningsområdet, oavsett om det gäller TV, mobiltelefoni eller en ledningscentral för taxi- eller fraktgodstransporter.

Eftersom auktionspriser ibland kan vara höga ses spektrummarknader av vissa som stöd till stora företag, även om många ekonomer skulle bestrida det.

Den mest traditionella marknadsformen för att allokera nya spektrum är *en formell infordran av anbud* som etablerar en marknad med vars hjälp myndigheterna definierar detaljerade beskrivningar av tekniska och operationella förhållanden, samt applikationer och användningsformer. En licens, i form av ett kontrakt, vinnas av de anbudsgivare som bäst möter kraven: såsom igångsättande före ett visst datum och användning av teknik som driver på utvecklingen samtidigt som den bästa servicen ges. Avgifter betalas omedelbart av vinnarna, kanske under alla efterföljande år. Den här formen av spektrumförvaltning, där man får ge anbud på licenser, användes för de första mobiltelefonlicenserna i Europa, t.ex. av Storbritannien och Frankrike på 1980-talet. I en andra urvalsfas, mellan lika behöriga konkurrenter, kan vissa meriter ha betydelse. Det förutsätter att objektiva kriterier kan fastställas. Det kan bli en dyr, långdragen och inte nödvändigtvis opartisk process.

Ytterligare ett alternativ är ett *lotteri* där lotterna dras på så sätt att alla deltagare har lika stor chans att vinna. Priserna är spektrumkoncessioner som oftast beviljas för en bestämd tidsperiod och enligt vissa villkor, såsom en garanti på att man kan finansiera uppbyggnaden av ett nätverk och sedan sköta det. Viktigast är att lotterireglerna ofta har beviljat (särskilt i USA) rätten att sälja koncessionen vidare och följaktligen öppna upp en marknad för spektrumrättigheter. På 1980- och 1990-talen anordnade det amerikanska FCC lotterier på 215 av storstädernas 305 serviceområden. Erfarenheten av lotterierna var att den finansiella garantin som krävdes ofta kom från utrustningsleverantörer som tillsammans med den potentiella vinnaren skrev en motivering för inköp av

utrustning.² Många vinnare hade dessutom inga avsikter att bygga ett nätverk. De ville bara omedelbart sälja koncessionen vidare till en existerande mobilnätverksoperatör (MNO). För att det skulle gå att driva processen uppstod en ny bransch där specialistkonsulter lade fram de tekniska dokumenten som behövdes till budgivningen, samt hanterade förhandlingarna med utrustningsleverantörerna. Mellan 1982 och 1990 sjönk det genomsnittliga priset på att förbereda en anmälan från 3 500 dollar till 250 dollar under loppet av sju lotterier. FCC debiterade låga kostnader för att delta (200 dollar) så att antalet lotterideltagare blev ganska högt – mer än 280 000 ansökningar kom in. Lotteriets tillvägagångssätt föll dock lite i onåd, då det i första hand verkade skapa en sekundär marknad, med spekulationsränta och många skenanmälningar som endast gjordes för att vinna koncessioner för vidare försäljning.

För närvarande är det mest populära tillvägagångssättet i länder som Storbritannien *auktioner*, då de står för konkurrenskraftig budgivning och är, åtminstone teoretiskt, det bästa sättet att sätta ett ”marknadspris”. Generellt sett stöds de entusiastiskt av myndigheterna eftersom statskassan kan gynnas av auktionsavgifterna. Storbritanniens 3G-auktioner inbringade t.ex. 31 miljarder pund som sänkte det nationella budgetunderskottet markant. Generellt sett ges spektrumet till dem som bjuder mest, men det finns också många auktionsmekanismer, som exempelvis holländska auktioner, omvända auktioner osv. i vilka så inte är fallet.

Det finns många sätt att paketera frekvenser för en auktion, men oftast delas de in i stycken med kanaler som har en särskild bandbredd, med valfrihet gällande paketering och budgivning för att få fram spektrumens olika värden i de olika frekvenserna. Alternativen inkluderar:

- att sälja kanaler separat , eller flera kanaler samtidigt
- att sälja många kanalpaket med ett genomsnittligt pris, eller med ett individuellt pris per kanal
- att utan kanalstruktur sälja frekvensbredd till priser satta av anbudsgivarna för varje frekvensomfång

² T.W. Hazlett and R.J. Michaels, ‘The cost of rent seeking: evidence from cellular telephone licence lotteries’, working paper, University of California at Davis, mars 1990.

I USA och Storbritannien har avsikten varit att skapa auktioner för att garantera att varje licens går till anbudsgivaren som värderar den högst. På andra ställen i EU kan auktioner ibland utformas så att en licens går till den som kommer att använda den mest effektivt för sociala och ekonomiska syften. Att utforma auktioner kan vara svårt och känsligt. Man måste ta med antalet anbudsgivare och licenser i beräkningen, om ämbetsinnehavare tillåts bjuda på alla, några eller inga av licenserna, och så vidare. Till en viss del är formgivningen av auktionerna beroende av att kunna förutsäga marknaden – och följaktligen är den tämligen motsägelsefull. Dessutom kan det ekonomiska beteendet hos anbudsgivarna i verkligheten skilja sig enormt från hur ekonomernas teorier förväntar sig att de ska bete sig, baserat på den direkta exploateringsens marknadsvärde som också har demonstrerats i 3G-auktionerna.

De brittiska och tyska 3G UMTS-auktionerna under 2000 och 2001 var intressanta studier i misslyckanden: lektioner i hur man inte ska göra. Genom att tvinga fram höga priser passade auktionerna bara myndigheterna eftersom nya deltagare uteslöts, medan andra med mycket pengar hade råd att köpa licenser. Dock hade licensköparna inga pengar kvar efter inköpet till att utveckla tekniken, köpa nätutrustning osv. 3G ARPU-nivåerna för vinst inom fem år låg på en nivå långt över nivåerna för 2G på grund av licenskostnaderna. Detta upptäcktes snabbt av utrustningsleverantörerna som drog ned på investeringstakten för 3G-tekniken. Sju år senare är marknaden fortfarande inte mogen och fortfarande högt över priserna för 2G och 2,5G. Nivåerna för större kostnadsbesparingar som kunde ske i tidigare tekniker har aldrig uppnåtts. De nya utlovade multimedietjänsterna har aldrig sjösatts – de är för dyra – och systemen för kundsupport är otillräckliga. Erfarenheten i USA är också skiftande.³ Kortfattat kan man säga att auktionsprocessen uppmuntrade en övervärdering av spektrumet.

Det är logiskt att det ska gå att handla med ett innehav av frekvenser. Försäljning av koncessioner efter en auktion godkänns i många länder för att frekvensmarknaden ska kunna utvecklas. Där detta tillåts finns det två huvudsakliga metoder. Enligt den första metoden måste köparen uppfylla vissa villkor för att anses lämplig att använda spektrumet, vilket FCC använt i vissa fall. Den andra metoden innehåller inga begränsningar alls, eftersom idén är att

³ J. Ellig, 'The economic costs of spectrum misallocation: evidence from the United States', Conference on Spectrum Policy in Guatemala and Latin America, Universidad Francisco Marroquin, Guatemala City, Guatemala, June 9–10, 2005.

skapa en fri marknad. Erfarenheten av försäljning på en sådan fri marknad är fortfarande begränsad. I Storbritannien har bara åtta transaktioner noterats under ett år fram till januari 2008.⁴ Etablering av en livlig andrahandsmarknad är ett fenomen som man fortfarande väntar på att få se.

Trots detta meddelade kommissionen i sitt radiospektrumbeslut att de ska förlita sig på en andrahandsmarknad för att uppnå flexibiliteten som är nödvändig för att kunna utnyttja spektrumet effektivt. Denna ”ensamrätt på användning” medför att licensinnehavarna får specifika rättigheter till definierade delar av spektrumet i vissa geografiska områden. Tillvägagångssättet innebär att varje spektrumblock tilldelas ensamrätt för varje fördefinierat block och område. Sedan bör någon form av spektrumförvaltningsmyndighet (SMA – Spectrum Management Authority) ange de högsta acceptabla störningsnivåerna och spektralseparation mellan signaler för olika operatörer. Observera att detta också bestämmer det högsta antalet aktörer som kan agera på marknaden och att det i praktiken är konkurrensbegränsande, oavsett om det är avsikten eller inte. Kommissionen erkände i september 2005 spektrumhandeln som potentiellt fördelaktig i vissa band.⁵ Det väsentliga är att handeln också ska innefatta byte av användning. Det föreslogs att banden som omfattar markbunden mobil kommunikation, markbunden fast trådlös kommunikation och markbundna TV-sändning ska vara handelsbara med ett måldatum för en fungerande spektrummarknad år 2010.

En förhoppning är att den offentliga sektorn via andrahandsmarknaden kan övertygas att släppa spektrum till kommersiellt bruk. Sedan det tidiga 1970-talet har exempelvis militären i Frankrike avstått väsentliga delar av sitt spektrum till civilt bruk för mobila och andra tjänster genom att ge omkring 26 procent av 400–470 MHz-bandet och 90 procent av GSM 900-bandet (860–960 MHz) plus 1000 kanaler i banden 1,7 till 2,3 GHz till PCS GSM.⁶ För att påskynda denna utveckling har Storbritannien nyligen föreslagit AIP (Administered Incentive Pricing) att koppla ett marknadsvärde till spektrumet och på så sätt locka offentliga organ att släppa spektrum de inte behöver och i gengäld kunna ta ut en avgift. Tanken är att statliga organisationer ska börja agera på och

⁴ Se Transfer Notification Register på <http://146.101.202.225/public-tnr/tradeDetails.do>.

⁵ ‘A market-based approach to spectrum management in the European Union’, COM (2005) 400.

⁶ Benzoni and Kalman, op cit.

stimulera marknaden för spektrumhandel med ny ”likviditet” i frekvensband som möjliga köpare kan prissätta i sina anbud.⁷

Att definiera spektrumanvändarrättigheter som ”äganderätt” är dock eventuellt inte en praktisk lösning ur juridiskt perspektiv i vissa EU-medlemsstater. I stället kan Storbritanniens definition vara bättre och ändå ge fullständiga rättigheter i fråga om handel och effektiva byten, nämligen rätten i Storbritannien att använda utrustning utan åtal. När rättigheterna till att använda spektrumet har definierats kan rättigheterna överlåtas på minst tre sätt: andelsförsäljning, försäljning av tillgångar och auktorisering av en tredje part att använda spektrumet under licens. Tillsynsmyndighetens roll är att hålla ett komplett och ständigt aktuellt spektrumregister och ge licenser under ledning av rådgivande organ och framtida policy. Rollen är mycket viktig. Tillsynsmyndigheterna bör spela både en rådgivande och konfliktlösande roll, samtidigt som de säkerställer att marknadsinformationen, särskilt prissättningen, är tillgänglig utan kostnad och hanterar överlåtelser till den nya regimen.

Införandet av spektrumhandel håller nu på att etableras. Att införa fungerande spektrummarknader är en komplex operation. Det krävs ännu större ansträngning för avtal på EU-nivå, särskilt med en definition av spektrumrättigheter för förstahands- och andrahandsmarknaden. Ett första steg kan vara att infoga handeln i ett regelverk på nationell nivå genom att etablera handel med spektrumrättigheter för vissa band. Men detta kommer först att kräva en definition av vilka band som ska gå att handla med, eventuellt på EU-nivå. Principer för neutralitet när det gäller teknik och tjänster kan också behöva införas i regelverket. Samtidigt måste vi garantera att informationen om allokeringen och tilldelningen av spektrum finns tillgänglig på ett samordnat sätt, både på nationell nivå och EU-nivå, och att övervakningsfunktioner för handelsärenden etableras. Detta kommer kräva en övergångsperiod då minimala teknikparametrar etableras för att förhindra störningar i spektrummasker och kanalplaner för banden som det initialt ska handlas med. De första banden kan överlappa varandra och överkorsa traditionella tjänstesektorer med enskilda anpassningar av befintliga rättigheter för de handelsbara banden. Flera av dessa steg förutsågs i procedurerna i kommissionens radiospektrumbeslut.

⁷ *Independent Audit of Spectrum Holdings*, av Professor Martin Cave för HM Treasury, december 2005, på <http://www.spectrumaudit.org.uk/pdf/caveaudit.pdf>.

Marknadsmässig handel i någon form används redan i nästan hela EU, dock eventuellt bara vid infordran av anbud, men allt mer vid spektrumauktioner med möjlighet till andrahandshandel. Sådana marknader är i dag helt och hållet nationella. De globalt ledande aktörerna är USA, trots flera bakslag, och de större ekonomierna i Europa, där kanske Storbritannien kan sägas leda, och där Tyskland, Frankrike och Spanien har marknadsmekanismerna i varierande grad, särskilt för 3G-licenser, tillsammans med övriga EU-länder i den ursprungliga gruppen på 15 länder. De nya EU-medlemmarna i östra Europa och Centraleuropa håller också regelbundet mobillicensauktioner.

2.3 Licensfri användning eller öppna frekvenser

På grund av ett växande behov av frekvenser i framtiden och de ökande svårigheterna som är kopplade till allokeringen och utökningen av det övre intervallet för ett användbart spektrum tycks det oundvikligt att i högre grad dela på resurserna med hjälp av avancerad teknik för att lindra överbelastningen i de populäraste spektrumregionerna. Målet är också att avlägsna stelbentheten i de nuvarande allokeringssystemen via licensfria band medan bandbredden per användare ökar för att möjliggöra rundradiotjänster. Sådan framtida spektrumförvaltningspolicy kan gå i riktning mot öppna frekvenser. Principen är att tillåta fri tillgång till en delad frekvens för alla användare och allt bruk med mycket enklare ledning. Störningar mellan flera användare måste undvikas med hjälp av tekniska och operativa medel. Nyligen har intresset ökat för användningen av öppna frekvenser tack vare framgången med licensfritt spektrum som ger konsumenter fördelar och ökar möjligheterna för entreprenörsaktiviteter, t.ex. för WiFi med licensfri bredbandstillgång.

Även med tanke på de väsentliga tekniska utmaningarna är de möjliga fördelarna tillräckliga för att garantera seriösa överväganden från de politiskt ansvariga. Dessutom är detta modellen som används i dator- och konsumentelektronikbranschen – trådlösa chip utan licenser och begränsningar. Med de licensfria bandens öppna frekvenser utesluts tankarna på spektrum som en resurs, och ännu mindre en begränsad resurs. Detta gör att synen på spektrum som privat egendom inte är relevant och även handelsbarheten förlorar sin mening. I detta system kan vem som helst få tillgång

till ett visst spektrumblock eller en uppsättning kanaler, enbart baserat på vissa grundläggande villkor för tekniken. Metoden är ett mer decentraliserat, mindre byråkratiskt synsätt som gör det möjligt för enskilda och grupper att bygga ut nätverk, applikationer och tjänster på eget initiativ under den licensfria friheten. Här vill vi anmärka att det öppna tillvägagångssättet för licensfria band redan har visat sig framgångsrikt för vissa applikationer, särskilt för tekniker för korta avstånd som RFID och Bluetooth, samt även WiFi och WLAN.

För att gå vidare med en sådan radikal omprövning av spektrum krävs emellertid nya tekniker som eliminerar eller minskar störningsproblemen, t.ex. intelligent radio och teknik för spektrumdelning, som inte är inriktade på en enstaka frekvens eller användare. Teknikerna är beroende av hög mobil datorkraft till låga kostnader för att kunna bearbeta multifrekvenssignaler för olika former av delning (t.ex. direktspritt spektrum och ultrabredbands-teknik, som alla är exempel på underliggande/överliggande tekniker för överföring av stora informationsmängder vid låga effektnivåer över ett frekvensområde, samt tidigare frekvenshoppningstekniker). Under det senaste decenniet har vidareutveckling av tids-dimensionsdelning kommit fram av bruket av hög datorkraft för programvarudefinierad radio (SDR) för dynamisk radiokanalstilldelning. Kognitiv radio, en förlängning av SDR, syftar till att ständigt identifiera och anpassa sig till den aktuella radiomiljön med hänsyn till andra frekvenser som används för att tysta eller tomma utrymmen ska kunna hittas och användas. En rumsdimension går att lägga till med hjälp av flera riktantenner för starkt fokuserade överföringar med minskad störning, högre selektivitet och närmare geografisk spridning för användarna. Med de framtida teknikerna behöver spektrumet inte ens definieras. Här innefattar vi följande:⁸

⁸ Se t.ex. S. Forge, 'Is fourth generation mobile nirvana... or nothing?', *info*, Vol 6, No 1, 2004.

- spektrumdelning med hjälp av direktspritt spektrum i gemensamma licensfria band och över allokerade band⁹
- tekniker för dynamiskt anpassningsbar kognitiv radio som möjliggör utfyllnad av gap och användning av tillfälligt tomma utrymmen
- underliggande med låg effekt/enhetsfrekvens och bred bandbredd (t.ex. UltraWideBand)
- spatial multiplexing med strålförning och multiplexing med flera antenner

Tabell 1 Tekniker för ett öppet spektrum

Teknik	Räknare – störningsmätning och användningsmiljö
Spektrumdelning med direktspritt spektrum i öppna licensfria band och över allokerade band, inklusive alla former av underliggande med låg effekt/enhet frekvens och bred bandbredd (t.ex. ultrabredband) som liknar spritt spektrum	Inneboende transparens för delning (baserat på beräkning med hög effekt för frekvensmodulering/identifiering) i antingen licensfria eller licensbelagda band – kan vara en samexistensteknik
Tekniker för dynamiskt anpassningsbar kognitiv radio för tidsdelning i redan använda spektrum	Realtidskänsla för att fylla gapet mellan licensanvändning och plats för tillfälliga lediga frekvenser (utan signal), främst för återanvändning eller "lån" av delar av licensbanden som innehas av andra licenstagare när de för tillfället inte används – en form av samexistens mellan flera användare, ibland kallat "overlay"
Flera antenner med riktningsmultiplexing	Spatial multiplexing med strålförning och parallella sessioner för flera användare och för licensband eller licensfria band

De olika teknikerna för licensfria band går i dag in i nästa generations mobilradio (4G) och den potentiella användningen av mesh-arkitektur baserad på distribution i licensfria band. Vidare

⁹ Spritt spektrum är en välkänd teknik för kommunikation via flera frekvenser, men med liten kraft per frekvens. Den kan därför klassificeras som en underliggande ('underlay') teknik på så sätt att den är under den identifierbara nivån för andra singelfrekvenssignaler och således oupptäckt. Tekniken har använts vid militär kommunikation under de senaste ungefär 70 åren.

teknikutveckling kommer utnyttja högre frekvenser, över 5 GHz, där förhoppningsvis få störningsproblem förekommer. Dock förekommer grundläggande problem med effekten och överföringen.

Icke desto mindre är detta fortfarande ett område där osäkerhet råder eftersom vi ännu inte vet om dessa tekniker kan eller kommer att utvecklas och lanseras i kommersiella sammanhang. Kanske finns det två olika kategorier: Först har vi teknikerna som med största sannolikhet kommer att införas inom kanske fem till tio år. Sedan har vi teknikerna där tidsramarna och sannolikheten för införande är mer osäkra. I den första kategorin kan vi innefatta mesh-nät och mesh-tekniker som t.ex. dynamisk spektrum-åtkomst. Den andra kategorin kan inkludera kognitiv radio och mjukvaruradio och smarta antenner.

3 Analys av fördelar och nackdelar

I det här avsnittet belyser vi i en SWOT-analys styrkor och svagheter i respektive allokeringmetod i en form som är praktiskt för myndigheter. Alla modeller undersöks med avseende på sociala, ekonomiska och tekniska faktorer, och då särskilt effekterna på den nationella och europeiska ekonomin (på personnivå, industrinivå och Europamarknadsnivå), på sådana områden som:

- Den interna telekommunikationsmarknaden – marknadsstruktur, antal aktörer osv.
- Drivfjädrar för investeringar – övergripande och för innovationer med förväntade marknadstillväxtkurser
- Sociala fördelar – t.ex. särskilda insatsmiljöer, nyheter och funktioner
- Nuvarande innehavare och eventuella framtida operatörer

Den övergripande ekonomiska tillväxten i sektorer där telekommunikationsbranschen verkar granskas. Andra sektorer som också använder spektrumet (t.ex. ICT och konsumentelektronik) granskas också.

3.1 SWOT-analys av tilldelning och kontroll

Styrkor	Svagheter
<ul style="list-style-type: none"> • Elimineras eller begränsas störningar i singelfrekvens-tekniker • Skapar förutsättningar för de etablerade aktörerna i en välkänd miljö de kan förstå 	<ul style="list-style-type: none"> • Inte optimalt för bruk i spektrum • Överregleringar försvagar entreprenörsincitamenten till lägre kostnader, förbättrad kvalitet och utveckling av nya produkter och tjänster • Myndigheternas "vänner" tenderar att favoriseras • Allokeringen är utsatt för missbruk • Flexibiliteten i användningen är svagast av alla alternativ eftersom neutraliteten i fråga om teknik och tjänster är närmast obefintlig • Först till kvarn-förfarandet är inte en garanti för bäst utnyttjande av spektrumet • Först till kvarn-förfarandet uppmuntrar aktörer att ansöka bara för att få spektrumet, innan de har de tekniska lösningarna eller logistiken. På så sätt blockeras utbyggnaden. • Dyrt – regleringskostnader är höga • Införande av lokala standarder går emot tanken om teknisk neutralitet

Möjligheter	Hot
<ul style="list-style-type: none"> • Styr deltagarna och därigenom konkurrensmisbruk • Kan användas för att gynna/skapa en kritisk massa för en viss standard (jfr. GSM). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bevarar <i>status quo</i> och åstadkommer en statisk miljö för radiobaserade tjänster och bruk som begränsar den ekonomiska expansionen vilken i dag baseras på mobil(radio)-produktivitet. Inskränker också konkurrensen och antalet aktörer. Det innebär att priserna förblir höga trots begränsade tjänster. • Begränsade marknadsutvecklingsmöjligheter med begränsade tjänster och begränsad introduktion av nya tekniker som ytterligare inskränker den ekonomiska tillväxten

När vi undersöker tabellen ovan slås vi av den bristande överensstämmelsen mellan utvecklingen av radiotekniker och hur staten hejdar den fria marknaden. Det viktiga resultatet är externa – effekter – påverkan på andra användarbranscher för radiobaserade tjänster och produkter samt på ökningen av konsumentutgifter i sektorn.

3.2 SWOT-analys av det marknadsbaserade tillvägagångssättet

Styrkor	Svagheter
<ul style="list-style-type: none">• Kan öka konkurrensen• Elimineras eller begränsas störningar för singelfrekvenstekniker• Kan driva på teknikneutralitet• Kan driva på tjänstneutralitet	<ul style="list-style-type: none">• Perfekta marknader finns inte• Aktörer agerar med motiv som avsiktligt kan störa marknaden, dvs. deras beteende är inte rationellt i ett traditionellt ekonomiskt avseende. Spektrumauktioner är avsedda att öppna för nya aktörer, men det fungerar sällan så i verkligheten.• Det kan vara svårt att få marknadsinformation – det behövs centrala register med ägare, affärer och priser som alltid är aktuella. Eventuellt behöver registren uppdateras så ofta som varje minut, vilket kan vara svårt.• Definitionen av spektrumrättigheter är oklar – i EU förekommer problem med olika juridiska system och system för ägarskap och handelsrättigheter för spektrum. Gemensamma format för rättigheter behövs (rätt till bruk och försäljning – ett långsiktigt mål är justering av nationella materialrättigheter).• Dyrt att reglera handeln eftersom det behövs en ständig övervakning av marknaden

-
- Register behövs
 - Övergångsproblem kan uppstå i vissa länder
 - Regler för första- och andrahandsmarknaden måste vara tydliga och de måste åtlydas – övervakning behövs
-

Möjligheter

- Användningen blir flexiblare
- Kan optimera avkastningen av spektrumet eftersom användningen av frekvenser värdesätts i rena ekonomiska termer av ägaren
- Kan ersätta oklara administrativa beslut av öppenhet som drivs av marknadsinformationen

Hot

- Marknadsstörningar eller ett fullständigt konkurrensstopp – anbud vinnas ofta av aktörerna med mest pengar. Det gör att de kan behärska marknaden, hindra nya deltagare och, mest bekymmersamt, stoppa lanseringar av ny teknik. Begränsar antalet marknadsaktörer.
 - Främjar uppkomsten av mellanhänder som köper och säljer spektrum utan avsikt att använda dem. På så sätt adderas ett extra lager med kostnader samt ineffektivitet.
 - Auktioner inför en ny form av "regulatory capture", vilket ungefär innebär att tillsynsmyndigheten eller politikerna har egenintressen i vilka som får licenser – myndigheterna "kapas" – på grund av skatteintäktspotentialen. Med auktioner kan statskassan "kapas". I t.ex. Storbritannien kommer många i ledande ställning i Ofcom från finansdepartementet.
-

Av ovanstående kan man dra slutsatsen att handel bara är effektivt om marknaden är öppen, prisinformationen är kostnadsfritt tillgänglig (vilket vissa aktörer motsätter sig) och innehavet av spektrum är allmänt känt och förekommer i ett register. Det medför att marknadsbaserad handel kräver starkt konkurrensskydd för att undvika störningar av. Skyddet måste bestå av:

- Övervakning av priser – för att bibehålla en ärlig spelplats för nya (mindre) aktörer
- Hinder mot spektrumhamstring
- Begränsningar av vissa former av andrahandsmarknader som bara ökar kostnaderna för spektrumet via särskilda investeringsmedel (Special Investment Vehicles – SIV) som är avsedda att fungera som mellanhänder utan avsikt att bygga nätverk och varken tillför extra likviditet eller nya konkurrenskraftiga anbudsgivare på spektrummarknaden.

3.3 SWOT-analys av licensfri användning

Styrkor	Svagheter
<ul style="list-style-type: none"> • Öppna system modellen som används i dator- och konsumentelektronikbranschen – trådlösa chip utan inga licenser och begränsningar. • Låga kostnader – reglerna gäller bara tekniken för testning av överensstämelsen med specifikationerna för effekt/frekvens/beteende • Erbjuder nya områden för nya tekniker som 4G och mesh-nät • Gör det möjligt för infrastrukturkonkurrens eftersom nya tekniker snabbt kan sjösättas för att konkurrera med befintliga mobila och fasta 	<ul style="list-style-type: none"> • Nytt koncept – grunderna i tekniken kan vara svåra att sätta sig in i för politiskt ansvariga • Systemet kommer att mogna under 2008 med tidiga former av WiFi och WiMax som fortfarande utvecklas med standarder och utrustning. En andra generation är fortfarande inte tillräckligt definierad. • Kan stöta på starkt motstånd från befintliga aktörer på telekommunikations- och mediemarknaden • Osäkerhet om konfliktlösningen

system och på så sätt driva priserna nedåt

- Större flexibilitet – ingen tillsynskontroll av användningen eller teknikerna eftersom inga licenser behövs. Vilka enheter som helst kan anslutas till vilka nät som helst i vilket syfte som helst
-

Möjligheter

- Nya aktörer kan snabbt komma in med tjänster och tekniker. Inga licenser och låga overheadkostnader för typgodkännanden för störningar.
 - Ekonomin stimuleras av mer konkurrens vilket ger lägre slutanvändarpriser
 - Ekonomin stimuleras av nya tekniker och tjänster med externa effekter i alla sektorer, både när det gäller tjänster och tillverkning
 - Erbjuder möjligheten till högre bredbandstjänster för radiobredband med mobilt Internet till låg kostnad för både fasta och mobila tjänster som kan minska den digitala klyftan till låga kostnader på landsbygden
-

Hot

- Otillräckliga tekniska framsteg så att störningar inträffar både i licensfria band och när spektrum återanvänds eller "lånas" tack vare mellantekniker eller underläggstekniker med kognitiv radio
- Ses som ett hot av etablerade aktörer som är angelägna om långsam förändring och att bevara status quo för att kunna skriva av investeringarna i gamla tekniker och tjänster

En slutsats är att licensfritt spektrum kan erbjuda den flexibilitet och de möjligheter till innovationer och nya aktörer som borde vara idealet för en framtida förvaltning – om störningsteknikerna för skymda signaler kan fås att fungera. Systemet är särskilt

attraktivt eftersom det förenklar tillsynsprocessen av den tekniska utvecklingen till ett minimum.

Detta medför att policyn bör riktas in mot att i ökande grad öppna fler licensfria band för att åstadkomma ett stort område med öppna frekvenser på de mest attraktiva segmenten i spektrumet, t.ex. i UHF-bandets digitala utdelning. Till detta krävs teknik som möjliggör delning. Sådan kollektiv användning av spektrumet bör troligen vara beroende av underliggande eller överliggande tekniker. Policyn är kanske inte självklar eller ens möjlig i dag, men kommer att behövas i ökande grad under nästa årtionde. Mest effektivt bör vara ett stegvis ökande tillvägagångssätt som börjar med en kombination av marknadsbaserad handel och ett bredare gemensamt initiativ för licensfria band. Vi noterar här att detta kommer att möta starkt motstånd från de som har ett egenintresse i att upprätthålla *status quo*.

När vi jämför de tre huvudalternativen bör vi också jämföra de viktigaste politiska kraven. I följande tabell jämförs de olika alternativen med några viktiga krav. Dessutom innefattas ett fjärde alternativ – en blandning mellan öppna frekvenser och marknadsbaserat med samexistenstekniker i marknadshandelsbanden – eftersom detta troligen kommer bli den verkliga situationen under de kommande två eller tre årtiondena.

Tabell 2. Jämförelse mellan spektrumförvaltningsmetoder och politiska mål

Politiska mål	Tilldelning och kontroll	Marknadsbaserad handel	Licensfri	Blandning: marknad + öppna frekvenser
Främja konkurrens (för tjänster, infrastruktur och tekniker)	-	+/-	++	++
Interferensstyrning till singelfrekvenstekniker	+	+	+	++
Enbart använda mogna tekniker – möjlighet till fullt utvecklade delningstekniker i en snar framtid	++	++	-	+
Både den militära och offentliga sektorn måste acceptera politiken	++	+	-	-
Större flexibilitet för spektrumanvändning för att få bukt med "brister" och för att skapa en gynnsam miljö för innovation	-	+	++	++
Ge spektrumanvändarna (marknadsaktörerna) rätt att besluta om användning i så hög grad som möjligt	-	+	++	++
Stödja nya tjänster	-	+	+	++
Incentament för att investera i nya tekniker och ny utrustning	-	-	++	++
Hindra missbruk av marknadskrafterna/monopol	+/-	-	++	++
Gynna bredbandstillgång på landsbygden	+/-	+/-	++	++
Anpassning till teknikutveckling	-	+	+	++
Gynna spektrumneutrala – teknik- och applikationstjänst	-	+	++	++
Dokumenterad hälsorisk*	+/-	+/-	+/-	+/-
Lösa problem med singelmarknader och harmonisering	-	+/-	+	++
Främja kulturell mångfald, allmänt intresse/minoritetsintressen				

Förklaring: Positiv kraft +; negativ påverkan -; ingen påverkan +/-; mycket positivt ++

Obs! I dag utgör de dokumenterade hälsoriskerna endast exponering för mikrovågor med hög effekt (t.ex. radar, mikrovågslnänkar) och högeffektsrundsändning på mycket kort avstånd. Andra risker kan identifieras med framtida forskning.

Enligt tabellen ovan är tillvägagångssätten som mest sannolikt garanterar en optimal blandning av flexibilitet, harmonisering, investering, konkurrens, inblandning och neutralitet är följande:

- Öppna frekvenser (licensfria band)
- Öppna frekvenser med samexistenstekniker för delade allokeringar i banden som är avsedda för marknadsbaserad handel. Risken för störningar är avsedd att minimeras via restriktioner för öppna tekniker för licensfria band och ett marknadsbaserat tillvägagångssätt för användningsrättigheter i den licensbelagda delen av spektrumet.

Observera att innebörden i den resulterande politiken är att möjliggöra en ”tvåväxlad radioekonomi”. Den snabba innovationen, lågkostnadstjänsterna och lågkostnadsteknikerna införs på marknaden i de licensfria banden. De kan växa och frodas mycket snabbare eftersom Internetmodellen är mycket konkurrenskraftig när det gäller kostnaden, innovationstakten och tillgängligheten. Å andra sidan kommer den privata sektorn med licenstagare och äldre mobila tekniker troligen kämpa emot en sådan snabbt utvecklad konkurrens. Utvecklingen kan sakta ned framemot 2020.

4 Tre fallstudier: spektrumförvaltning för etablering av mobila nät

I det här kapitlet fokuseras på tre exempel på olika licensieringsprocesser, inklusive spektrumrättigheter, för mobila telekommunikationsnät i Sverige. Det första fallet är processen för GSM (Global System for Mobile Communications), inklusive de olika juridiska och upplevda problemen. Det andra fallet är processen för svenska UMTS (Universal Mobile Telephone System) och dess utfall. Det tredje fallet är slutligen processen för införande av digital mobil telefoni i frekvensbandet 450 MHz.

De tre fallbeskrivningarna faller under olika regler och kontexter. I GSM-fallet beskrivs huvudsakligen utfärdandet av tillstånd och licenser enligt radiolagen (1966:755) som skedde enligt principen ”först till kvarn” och var öppen för fler än innehavaren. I den andra fallet, UMTS-processen, beskrivs utfärdandet av licenser via ett jämförande urval (skönhetstävling) under telelagen (1993:597). I det tredje fallet granskar vi utfärdandet av en licens i frekvensbandet 450 MHz i motsats till processen med enbart auktioner enligt lagen om elektronisk kommunikation (2003:389). Fallen skiljer sig väsentligt från varandra och de belyser de olika problemen som uppstår på grund av olika sammanhang.

4.1 Fallet GSM (2G och 2.5G)

Marknaden för mobiltelefoni i Europa bestod på 1980-talet av flera oförenliga analoga mobiltelefonstandarder. Bristen på en gemensam standard gjorde det svårt att använda mobiltelefoner på resor genom Europa eller vid internationella resor. Dessutom blev utrustningen för infrastrukturen och själva telefonerna dyra.¹⁰ Detta gjorde att kommissionen aktivt arbetade för en gemensam europastandard. Tanken var också att telekommunikationsindustrin i Europa skulle stärkas.

Trots att representanter från många europeiska länder från 1982 hade regelbundna möten om digital överföring och standarder för detta, dröjde det ända till 1987 innan kommissionen kom med en rekommendation (87/371/EEC) för införande av ett digitalt mobiltelefonnät – GSM (se tabell 3). Rekommendationen följdes av direktivet 87/372/EEC där det krävdes att de nationella tillsynsmyndigheterna skulle samordna allokeringen av 2×9 MHz av spektrumet i frekvensbandet 900 MHz. I september 1987 undertecknades en avsiktsdeklaration, MoU (Memorandum of Understanding), av operatörerna och tillsynsmyndigheterna från tretton länder, inklusive Sverige. Där åtog sig länderna att införa GSM-nätet senast 1 juli 1991. Eftersom det är kommissionens ambition att liberalisera telekommunikationsmarknaden infördes nya direktiv under artikel 90 i Romfördraget. Ett av direktiven utfärdades 1990 och kallas tjänstedirektivet. Det säkerställer att driften och regleringen av telekommunikationen hålls isär.¹¹

Introduktionen av GSM blev en dominerande faktor för införandet av konkurrens på mobilmarknaden, både den svenska och europeiska. Statliga Televerket var i en gynnsam position för att bli en tidig operatör för GSM-mobiltjänster tack vare uppbyggnaden av NMT-nätet (Nordiskt Mobiltelefonsystem) och Televerkets delaktighet i arbetet med standardisering och utveckling av GSM.¹² Dock hade operatören inget kommersiellt intresse av att snabbt introducera GSM. I stället uppgraderade operatören möjligheterna och systemen på grundval av NMT-nätet. Om det inte hade varit

¹⁰ B. Mölleryd, *Entrepreneurship in Technological Systems: The Development of Mobile Telephony in Sweden*, Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Stockholm School of Economics, The Economic Research Institute, 1999.

¹¹ Mölleryd, *op cit.*

¹² S. Lindmark, *Evolution of Techno-Economic Systems: An Investigation of the History of Mobile Communications*, Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Chalmers University of Technology, Department of Industrial Management and Economics, 2002.

för de nya direktiven och MoU skulle Televerket troligen ha väntat till 1995 med att lansera GSM.

Tabell 3 Milstolpar i GSM-processen

Maj 1987	Direktivet 87/372/ECC kräver att nationella tillsynsmyndigheter allokerar frekvenser i 900 MHz-bandet.
September 1987	MoU undertecknas av operatörer och myndigheter från tretton länder där de åtar sig att införa GSM-nät.
1988	Televerket och Comvik får licens att driva ett GSM 900-nät.
December 1990	NordicTel får licens att driva ett GSM 900-nät.
1992	Nätoperatörerna lanserar mobila tjänster.
Maj 1995	Sju ansökningar till licenser för 1800 MHz.
Januari 1997	PTS beviljas fyra licenser för mobiltjänster i 1800 MHz-bandet.
Maj 2002	PTS ger en licens till Swefour.

Enligt direktiven från kommissionen gav myndigheterna i Sverige initialt licens till två operatörer för att de skulle bygga GSM-nät. Följaktligen öppnade direktivet marknaden för konkurrens som också var orsaken till att Comvik¹³ vände sig till det svenska kommunikationsdepartementet i slutet av 1987 med en begäran om att etablera ett digitalt mobiltelefonsystem. Vid den här tiden låg ansvaret för tilldelningen av frekvenser hos en frekvensledningssektion på Televerket. Sektionens syfte var att godkänna frekvenserna för driftslicenserna som utfärdades under radiolagen (1966:755), under förutsättning att frekvenserna var tillgängliga. Comviks begäran mötte inga invändningar och i slutet av 1988 bestämde regeringen att ge Comvik tillstånd att bygga och driva ett GSM-nät. Televerket opponerade sig inledningsvis och hävdade att detta skulle bli ekonomiskt ineffektivt. Regeringen försvarade beslutet med att Televerkets monopol skulle försvinna 1990 och att det inte fanns några hinder ur frekvensperspektiv mot att ha två GSM-nätsoperatörer.¹⁴

¹³ Comvik var en operatör som tidigare hade försökt att konkurrera med Televerket (men med en annan teknik och utan framgång).

¹⁴ Mölleryd, op cit.

I början av 1989 bildade två före detta chefer från Ericsson Radio Systems företaget NordicTel Holdings AB. De inspirerades av mobiltelefonins framtida möjligheter och deras mål var att driva mobila nät i Sverige och internationellt. Efter att ha lyckats locka flera stora svenska företag som investerare ansökte NordicTel i början av 1990 om en licens hos frekvensförvaltningssektionen på Televerket för att driva ett nationellt GSM-nät i Sverige. En långdragen debatt följde om en ny operatör skulle tillåtas agera på den svenska marknaden eller inte. Först avtog frekvensförvaltningssektionen på Televerket NordicTels ansökan. Sektionen hävdade att Televerket behövde ytterligare frekvenser till sitt eget NMT-nät och att Televerket tillsammans med Comvik redan hade allokerat alla tillgängliga GSM-frekvenser. Sektionen hävdade också (tillsammans med Televerket och Comvik) att spektrumeffekten och affärsmöjligheterna skulle försvagas med tre operatörer. NordicTel överklagade och pekade bl.a. på fördelen med mer konkurrens på den svenska marknaden och att den tekniska utvecklingen i mobila telefonisystem hittills hade varit undervärderad. I december samma år fick NordicTel av den svenska regeringen en licens på de begärda frekvenserna. Ett av motiven för att utfärda denna tredje licens var att det skulle ha en positiv effekt på konkurrensen och utvecklingen av marknaden. (PTS, dnr 99-12662). Efter ett regeringsbeslut fick de tre operatörerna var sin tredjedel av de tillgängliga frekvenserna i 900 MHz-bandet för GSM. Alla operatörer öppnade sina GSM-nät 1992. I detta skede var Sverige det enda land i Europa med tre GSM-operatörer.

Liberaliseringen av den svenska mobila telekommunikationsmarknaden följdes av viktiga regeländringar för att bättre kunna hantera godkännanden och följa kommissionens regler och direktiv. Ett nytt oberoende organ behövdes i Sverige för att garantera att telekommunikationssystemen fungerade (SOU1992:70). Telestyrelsen bildades 1992 (som bytte namn till Post och Telestyrelsen [PTS] 1994¹⁵) genom en sammanslagning av Televerkets frekvensförvaltning och Statens Telenämnd. Det innebar att Televerket (som bytte namn till Telia följande år) förlorade ansvaret för myndighetsutövningen och blev en av nätoperatörerna och nätägarna. Bildandet av Telestyrelsen följdes av införandet av två nya viktiga lagar som skulle samexistera: telelagen (1993:597) och lagen om radiokommunikation (1993:599). Syftet med tele-

¹⁵ The National Post and Telecom Agency.

lagen var att ge regeringen möjlighet att styra telekommunikationsaktiviteter för att kunna uppfylla de politiska målen¹⁶ (SOU 1992:70). En förutsättning för innehav av frekvenser enligt lagen om radiokommunikation var nu att operatörerna hade licenser för drift av mobila telekommunikationstjänster enligt telelagen. På grund av de nya lagarna var de tre nätoperatörerna tvungna att ansöka om licenser på nytt, vilket de efter hand erhöll.

Trafiken i 900 MHz-näten ökade stadigt och det började bli trångt i frekvenserna under 1995. Televerket hade också allokerat frekvenser i 900 MHz-bandet till sitt NMT-nät eftersom företaget redan tre år efter lanseringen av NMT 450 upplevt allvarliga kapacitetsproblem.¹⁷ Comvik och NordicTel (som bytte namn till Europolitan) begärde att Telia skulle avstå något av sitt frekvensbruk för NMT till förmån för GSM genom att hänvisa till direktivet 87/372/EEG. Till en början bestämde PTS att Telia gradvis skulle allokera 1,8 MHz av de tillgängliga 9 MHz för NMT 900 till GSM. Telia å andra sidan föreslog att expansionen i GSM-nätet skulle lösas genom att låta GSM-operatörerna expandera sina nät in i 1800 MHz-bandet genom att bygga parallella DCS-1800 MHz-system i områden med mycket trafik.¹⁸ Trots att de övriga operatörerna var motsträviga deklarerade de i maj 1995, tillsammans med fyra andra konsortier, intresse för licenser för att driva mobila telefoninät i 1800 MHz-bandet. I januari 1997 beslutade PTS att ge 1800 MHz-licenser till de tre etablerade operatörerna. Senare gavs en fjärde licens till Tele 8. Emellertid använde aldrig Tele 8 licensen och den drogs sedermera tillbaka av PTS. Under tiden beslutade PTS att Telia skulle omallokera alla frekvenser i 900 MHz-bandet från NMT 900 till GSM senast i slutet av 2000.¹⁹

I samband med utfärdandet av UMTS-licenser i december 2000 tilläts två sökanden som fick UMTS-licenser att också få GSM-licenser om de ansökte om det. Ingen av UMTS-licenstagarna var dock intresserade av GSM-licenser. I december 2001 beslutade PTS än en gång att utfärda en fjärde GSM-licens. Swefour fick i maj 2002 den fjärde licensen för att driva GSM-nät i Sverige. Swefour valde en annan strategi än de övriga GSM-operatörerna.

¹⁶ Eg Bill 1987/88:118.

¹⁷ Televerket lanserade NMT 900 1986.

¹⁸ Lindmark, op cit.

¹⁹ Lindmark, op cit.

I stället för att erbjuda mobilabonnemang inriktades Swefours affärsmodell på massförsäljning genom att hyra ut nätkapacitet till företag och operatörer utan egna GSM-nät²⁰ med en MVNO-modell.

4.2 UMTS, 3G (Universal Mobile Telephone System)

Den 14 december 1998 fattade europeiska parlamentet och ministerrådet ett beslut, 128/1999/EC, om introduktion av ett tredje generationens system för mobil och trådlös kommunikation i EU (se tabell 4). Syftet med beslutet var att underlätta en snabb och samordnad introduktion av UMTS/IMT-2000-nät och -tjänster i EU på grundval av principerna för den inre marknaden och enligt kommersiella krav. Enligt den tredje artikeln i beslutet var medlemsstaterna tvungna att vidta alla nödvändiga mått och steg för att möjliggöra en lansering senast den första januari 2002. Ramarna för allmänt godkännande och enskilda licenser på teletjänstområdet presenterades i EU-direktivet 97/13/EC.

²⁰ BrainHeart Capital, pressrelease, 29 maj 2002.

Tabell 4 Milstolpar i UTMS-processen

Oktober 1997	Europeiska radiokommittén (ERC) beslutar om kärnbanden för UMTS
November 1997	Europeiska kommissionen föreslår regelverk för UMTS
December 1997	Kandidater för ytterligare UMTS-frekvenser identifieras (utökade band, ungefär 160 MHz). Regelverket för UMTS definieras, inklusive spektrumlicenser för fas 1.
December 1998	Beslut om introduktion av 3G, 128/1999/EC
December 1999	PTS-förslag om överskott i nätkapaciteten
Januari 2000	Regeringsförslag om nationell roaming
Mars 2000	Beslut om ändringar i svenska telelagen
April 2000	PTS beslutar om det svenska regelverket för UMTS/IMT-2000, PTSFS 2000:5.
Maj 2000	Beslutet om överskott i nätkapaciteten träder i kraft
Juli 2000	Beslutet om nationell roaming träder i kraft
September 2000	Slutdatum för ansökningarna till PTS
December 2000	Licenserna distribuerades
Mars 2004	Licensinnehavarna täckte mellan 65 och 75 procent av det de hade lovat
Maj 2004	PTS anmodar operatörerna att vidta åtgärder för att kunna rätta till bristerna i täckningen
Oktober 2004	PTS återkallar Oranges licens
December 2004	PTS beslutar att operatörerna ska minska pilotsignalen på landsbygden
Januari 2005	Operatörerna täckte mellan 84 och 86 procent av det de hade lovat
Juni 2006	Licensinnehavarna täckte mellan 93 och 94 procent av det de hade lovat
Juni 2007	Nätoperatörerna uppfyller licenskraven

För att uppfylla beslutet 128/1999/EC la den svenska regeringen ett förslag den 27 januari 2000 om ändringar i telelagen (1993:597). Regeringen ville, och var tvungen enligt det nya EU-direktivet, att tvinga nätoperatörerna att erbjuda överkapaciteten i näten till andra aktörer på marknaden till marknadsmässiga villkor. Paragraferna §§ 11, 14, 15, 63 ändrades och en ny paragraf, § 23a, infördes i telelagen och ändringarna trädde i kraft den 1 maj 2000. Dessutom framlade PTS den 17 december 1999 ett förslag inför den svenska regeringen om skyldigheten för nätoperatörerna att komma

överens om nationell roaming. Ytterligare en ny paragraf, 23b, infördes och ändringen trädde i kraft den 1 juli 2000.

Enligt paragraf 4 i teleförordningen (1993:598) har den svenska regeringen gett PTS rätt att upprätta regelverket för utfärdandet av licenser i kraft av paragraf 14 i telelagen (1993:597). Direktivet för ramverket gick ut på remiss till parterna på telemarknaden och synpunkterna noterades.²¹ Den 14 april 2000 meddelade PTS det nya regelverket för utfärdandet av licenser för UMTS/IMT-2000 (PTSFS 2000:5).

En av huvudfrågorna var hur många licenser som skulle utfärdas. Spektrumet i fråga ansågs vara en begränsad resurs, även om avsikten var att utfärda så många licenser som möjligt för att nå en hög konkurrensnivå. Till UMTS krävs emellertid en viss minsta bandbredd och det gör att bara ett begränsat antal licenser kan utfärdas. I direktivet 87/372/EEG regleras vilka frekvensband som får reserveras för en samordnad introduktion av mobil, digital och markbunden kommunikation i EU. I Sverige gjordes bandbredden 145 MHz tillgänglig för UMTS/IMT-2000.

PTS ville från början utfärda fem licenser, men senare beslutades att allokera fyra på följande grunder:

1. I rapport till PTS föreslogs fem licenser,²² tre licenser på 2 x 10 MHz + 5 MHz för innehavaren av MNO och två licenser på 2 x 15 MHz + 5 MHz till nya aktörer. Detta ansågs som problematiskt för pålitliga högkapacitetslänkar för kvalitetstjänster för operatörerna med mindre bandbredd. Om fem licenser hade utfärdats hade konkurrensen ökat, men det skulle eventuellt ha resulterat i otillräckliga servicenivåer och till sist dyrare tjänster för konsumenterna. Det skulle detta ha fått en negativ effekt på införandet av mobila tjänster.
2. Om sex licenser hade utfärdats skulle fem operatörer ha fått 2 x 10 MHz + 5 MHz, medan den sjätte operatören bara skulle ha fått 2 x 10 MHz, och ändå skulle även de övriga operatörerna ha fått mindre bandbredd. Det kan gott ifrågasättas det praktiska i att utfärda sex licenser i ett land med en befolkning på nio miljoner.
3. För att utfärdandet ska bli rättvist och inte ge vissa operatörer konkurrensfördelar ansåg PTS att fyra licenser med samma och

²¹ Telefonintervju med Katarina Kämpe, informationschef på PTS, 10 maj 2001.

²² Questus, Critical Success Factors for a New Entrant UMTS Network in Sweden, 1999.

tillräcklig bandbredd bör utfärdas och inte fem eller sex. Med fem eller sex licenser skulle den tillräckliga bandbredden bli för liten.

4. Majoriteten på telemarknaden föreslog att fyra licenser skulle vara optimalt.

Alltså delades banden i fyra 2 x 15 MHz (FDD) + 5 MHz (TDD) för att garantera kvaliteten på tjänsterna och undvika konkurrensfördelar för en av licenstagarna.

Det svenska beslutet om utfärdandeprocessen grundas på telelagen där det anges att licenserna ska fördelas enbart på saklig grund. Licenser kan inte anses fördelas på saklig grund med auktioner och lotterier enligt regeringsförslagen 1992/93:200, 1994/1995:128 och 1996/97:61. Även den svenska riksdagen var överens om detta. Dock framförde en riksdagsman under hösten 2000 ett förslag 2000/2001:FP104 om att ändra telelagen för att kunna tillåta auktioner. Förslaget tillbakavisades av kommunikationsutskottet och i enlighet med telelagen valde Sverige en *skönhetstävling* som den lämpliga utfärdandeprocessen.²³ Kompromissen mellan målen resulterade i praktiken i gratis licenser, dvs. den offentliga spektrumresursen gavs ut till en mycket låg kostnad. Avgifterna för licenserna omfattade en årsavgift på 0,15 procent av operatörens omsättning samt en administrativ avgift på 10 700 euro. Det bestämdes eftersom den svenska regeringen ansåg att skönhetstävlingen skulle gynna både introduktionen av UMTS/IMT-2000 och slutanvändarna. Enligt PTS var det viktigt att ha en utfärdandeprocess som gynnar en snabb lansering av UMTS-näten och att uppnå hög täckning. Om de sökande inte uppfyllde sina åtaganden hade PTS vissa sanktioner att ta till. Om licensinnehavaren inte uppfyllde sitt åtagande eller kraven som var kopplade till licensen kunde PTS meddela operatören detta. Om operatören inte bättrade sig kunde PTS utfärda viten på en nivå som motsvarar värdet av besparingarna operatören gjorde genom att inte följa föreskrifterna. Som sista åtgärd kunde PTS återkalla licensen.²⁴ Å andra sidan ansågs det viktigt att inte ha för höga krav på regional täckning. PTS ansåg att de hade felat att göra detta under utfärdandet av licenserna för 1800 MHz. Det kunde vara en viktig orsak till det låga antalet sökanden

²³ Telefonintervju med Katarina Kämpe, informationschef på PTS, 10 och 22 maj 2001.

²⁴ Intervju med Hans Brandström, PTS, 14 februari 2001.

och varför en av operatörerna valde att inte bygga nätet enligt PTS krav.

UMTS-licenser sträcker sig till december 2015, med möjlighet till förlängning. Licenstagarna valdes ut i två faser. Under den första fasen utvärderades fyra områden:

1. Sökandens ekonomiska kapacitet
2. Teknisk plan för UMTS-nätet
3. Affärs- och marknadsplan
4. Erfarenhet i och kunskap om fasta och mobila nät

Kandidaterna som passerade fas 1 fortsatte i fas 2 som var helt oberoende av den första fasen. I fas 2 fick kandidaterna poäng i förhållande till hur ansökan uppfyllde villkoren som PTS krävde. Fas 2 inriktades på två villkor:

1. Den utlovade geografiska täckningen med avseende på yta, befolkning och utbredning över landet
2. Datumet då införandet är klart och när tjänsterna är tillgängliga

Tio kandidater ansökte om de svenska UMTS-licenserna. De fyra företagen som fick licens var Europolitan och Tele 2 samt två nya kandidater, Hi3G och Orange Sverige. PTS krävde en snabb lansering; licensinnehavarna var tvungna att ge full täckning den 31 december 2003. Kort efter utdelningen överklagade tre av kandidaterna som inte fick en licens mot PTS regler. Förvånande för många var att Telia inte fick en licens, vilket också kanske var orsaken till att utdelningsdatumet hade ändrats till den 16 december 2000 från den 30 november 2000. PTS hävdade att Telia inte hade några marginaler i sina beräkningar och därför hade Telia inte beaktat de svenska villkoren. Telias angivna signalstyrka uppfyllde inte heller kravet på 58 dB V/m/5 MHz. PTS ansåg att Telias yttäckning skulle bli mindre än utlovat. PTS hävdade också att Telias bithastighet var för låg.

Telia hävdade att om inte länsrätten genast kunde ge Telia en licens för UMTS/IMT-2000 skulle länsrätten förklara PTS beslut ogiltigt och remittera det tillbaka till PTS för en ny licensprocedur. Telia hävdade också att länsrätten enligt paragraf 28 i förvaltningsprocesslagen tills vidare skulle göra PTS process och beslut ogiltigt. Telia hade följande invändningar mot PTS beslut:

- PTS följde inte det svenska regelverket
- PTS hade brutit mot paragraf 2 i telelagen om ekonomisk effektivitet för uppbyggnad av teletjänster
- Utgivningsprocessen genomfördes felaktigt och Telia fick inte chansen att kommentera ansökan
- PTS överskred sina rättigheter vid beslutet om reglerna för ansökningarna: PTS författningssamling – PTSFS (2000:5)
- PTS hade gjort felaktiga beräkningar om antalet basstationer

I slutet av januari 2001 tillbakavisade länsrätten Telias och en av de övriga kandidaternas begäran om att frysa PTS beslut.²⁵ Dessutom tillbakavisade rätten den 27 juni 2001 kraven eftersom den ansåg att PTS hade tagit rätt beslut när den gav licenser till Europolitan Vodafone, Hi3G, Orange Sverige och Tele 2. Länsrätten kritiserade dock PTS för några punkter i utdelningsprocessen.²⁶

Nu följde en turbulent tid och en livlig debatt om utdelningsprocessen för 3G-licenser. Under 2002 ansökte både Orange och Vodafone om ändrade licensvillkor. Vodafone önskade skjuta fram lanseringen av 3G i två år. Vodafone gjorde gällande att tiden det tog att skaffa 3G-licensen gjorde att lanseringsdatumet måste skjutas fram. Orange ville skjuta fram lanseringen med tre år och ville dessutom ha lägre krav på befolkningstäckning. Orange ansåg att Telia hade fördröjt lanseringen när företaget vände sig mot PTS beslut och att det dessutom förekom problem med delning av master. Senare samma år avtog PTS båda ansökningarna därför att orsakerna inte var tillräckliga för att ändra villkoren. Hi3G och Tele2 ansökte också om ändringar av licensvillkoren för att kunna skjuta fram lanseringen. PTS avtog även dessa ansökningar på samma grunder som de tidigare ansökningarna.

I slutet av 2003 hade inte någon av licensinnehavarna avslutat lanseringen av näten enligt sina åtaganden och enligt licensvillkoren. I mars 2004 täckte operatörerna mellan 65 och 75 procent av det de tidigare hade utlovat, vilket ledde till reaktioner från PTS. Enligt lagen om elektronisk kommunikation (2003:389) (som hade ersatt telelagen (1993:597) och lagen om radiokommunikation (1993:599)) gav PTS operatörerna mer (”skälig”) tid för att kunna åtgärda defekter och brister. I maj 2004 meddelade PTS opera-

²⁵ PTS, Pressrelease, 30 januari 2001.

²⁶ PTS, Pressrelease, 27 januari 2001.

törerna att de nya kraven var att vidta nödvändiga åtgärder för att avhjälpa brister i täckningen senast den 1 december 2004. En månad senare ansökte operatörerna gemensamt om ändrade licensvillkor. Nu ville operatörerna ha ett förlängt tidsschema till slutet av 2007, i stället för att ha fullständig täckning i slutet av 2003. Operatörerna ville också minska pilotsignalsnivåerna och ytsannolikheten.²⁷ PTS tillbakavisade i december 2004 ändringarna av tidsschemat på samma grunder som tidigare, och även minskningen av ytsannolikheten, men beslutade att operatörerna kunde minska pilotsignalsnivåerna på landsbygden. Under tiden begärde Orange att PTS skulle återkalla deras UMTS-licens vilket PTS gjorde.

När PTS genomförde en ny undersökning av befolkningstäckningen i januari 2005 befanns operatörernas täcka mellan 84 och 86 procent av vad de hade utlovat. I detta skede hade PTS möjlighet att utfärda viten. Situationen slutade emellertid med att Vodafone ansökte om ändrade licensvillkor. Vodafone ansåg att företaget hade uppfyllt kraven på lanseringen eftersom en senare utdelning av en licens för CDMA-mobiltelefoni i 450 MHz-bandet hade förändrat villkoren för 3G-operatörerna. Efter att några månader tidigare ha dragit tillbaka en ansökan om ändrade licensvillkor ansökte Hi3G i juni 2005 än en gång om ändrade villkor. Hi3G önskade ersätta den återstående delen av lanseringen via ett digitalt nät i 450 MHz-bandet. PTS beaktade ansökan och beslutade att vänta med eventuella viten tills alla 3G-operatörer hade fått möjlighet att visa om den resterande delen av 3G-utvecklingen kunde ersättas med alternativa tekniker utan att detta väsentligt påverkade konsumenterna.

I oktober beslutade PTS dock att operatörerna måste uppfylla den återstående delen av lanseringen med UMTS-teknik, eftersom det inte var möjligt att använda både UMTS och CDMA 450 utan negativa effekter för abonnenterna. I juni 2006 täckte UMTS-operatörerna mellan 93 och 94 procent av den utlovade omfattningen och senare samma månad angav PTS nya krav för licenstagarna. I augusti samma år beslöt PTS att lanseringen skulle slutföras i juni 2007, och om detta inte uppfylldes skulle PTS utdöma viten. En av operatörerna uppfyllde kraven redan i december 2006 och de två andra uppfyllde kraven i juni 2007. Alltså behövde inga viten dömas ut.

²⁷ Procentförhållandena för området där de utlovade tjänsterna kan erbjudas.

4.3 Digital mobiltelefoni med 450 MHz – CDMA 450

Det analoga NMT 450-nätet hade använts sedan 1981 och drivits av Telia. Nätet täckte ungefär 80 procent av Sveriges landområden och stora delar av Sveriges kust (PTS-F-2004:3). I slutet av 1990-talet stod det klart att nätet snart skulle nå slutet av sitt ekonomiska och tekniska liv. Telia hade också för avsikt att stänga nätet eftersom de flesta kunderna hade gått över till GSM.²⁸ Emellertid hade avsevärda delar av Sverige inte tillgång till alternativa tekniker eftersom GSM och UMTS inte täckte ett lika stort område som NMT. GSM-nätet täckte ungefär 60 till 70 procent av Sveriges landområde, medan de nya UMTS-näten förväntades ha mycket mindre täckning. Fördelen med 450 MHz-frekvenserna, jämfört med övriga frekvenser, för mobil telefoni är den långa räckvidden: de är väl anpassade för mobila tjänster i gleset befolkade områden.

PTS funderade 2003 på möjligheten att etablera ett digitalt alternativ till det analoga NMT 450-systemet. Ett digitalt system i 450 MHz-spektrumet skulle också kunna tillhandahålla många av tjänsterna som också GSM och UMTS hade. Avsikten var att ha ett fungerande digitalt system med samma täckning som NMT 450 när Telias licens gick ut. Dessutom var det nödvändigt att göra övergången till ett digitalt mobilt nät gradvis för att ett driftssystem alltid skulle finnas på plats. Sålunda beslutade PTS i juni 2003 att förlänga Telias NMT 450-licens från den 31 december 2004 till den 31 december 2007 (PTS, dnr 02-9287). Den nya licensen omfattade dock $2 \times 2,7$ MHz i stället för som tidigare $2 \times 4,5$ MHz. På så sätt reserverades $2 \times 1,8$ MHz för ett eventuellt nytt digitalt system.

Som en förberedelse för övergången till ett digitalt 450-nät undersökte PTS under hösten 2003 de kommersiella intressena för att använda frekvenserna i 450 MHz-spektrumet till en etablering av ett nationellt, digitalt mobilt nät med samma täckning som NMT 450-nätet eller bättre (se tabell 5 för milstolparna i utdelningsprocessen). Totalt 13 företag uttryckte intresse för att driva ett sådant nät. Det innebar att PTS inte kunde ge licenser till alla intresserade parter på grund av de begränsade frekvenserna och den eventuella ekonomiska ineffektiviteten. Enligt lagen om elektronisk kommunikation (2003:389)²⁹ ska ett beslut om att begränsa

²⁸ 2004 fanns ungefär 134 000 NMT-abonnenter (PTS-F-2004:3).

²⁹ http://www.pts.se/Archive/Documents/EN/The_Electronic_Communications_Act_2003_389.pdf.

antalet licenser tas så snart det finns orsak till det. Om det kan antas att frekvenserna inte räcker till licenser till alla som vill ha en, ska licenserna utfärdas via en öppen inbjudan, antingen som en 1) skönhetstävling, 2) en auktion eller 3) en kombination av 1 och 2 (2003:389, kap. 3, 7–8 §§).

Tabell 5 Milstolpar för utfärdandet av 450 MHz-licenser

2003	PTS undersöker möjligheterna till att använda frekvenserna i 450 MHz-spektrumet för etablering av ett nationellt, digitalt mobilt telenät.
December 2004	PTS bjuder in operatörer att ansöka om en nationell licens för digital mobiltelefoni i 450 MHz-bandet i ett litet område i spektrumet.
Januari 2005	PTS reserverar ett första band på $2 \times 1,8$ MHz för etablering av ett digitalt mobilnät på 450 MHz.
Mars 2005	PTS beslutar (PTS, dnr 05-1337) att ge licensen till Nordisk Mobiltelefon i en sluten auktion.
Augusti 2007	PTS beslutar (PTS, dnr 06-16065) att ge de återstående tillgängliga frekvenserna i 450 MHz-frekvensbandet till Nordisk Mobiltelefon.
December 2007	Länsrätten kommer fram till att PTS beslut inte är giltigt och kräver att PTS håller en öppen budgivning.

PTS hade tidigare tilldelat licenserna på grundval av skönhetstävlingar eftersom det var enda sättet att ge ut licenser enligt telelagen. Emellertid trädde lagen om elektroniskt kommunikation (2003:389)³⁰ i kraft i juli 2003 och ersatte både telelagen och lagen om radiokommunikation. Det betydde att PTS för första gången kunde hålla en auktion. Det var lockande att hålla en auktion på grund av erfarenheterna från UMTS-processen.

Efter samråd med de intresserade parterna³¹ beslutade PTS (PTSFS 2004:13) att tilldela en enda licens på 15 år och göra det via en sluten auktion. PTS ansåg att öppenheten på det hela taget skulle öka med en auktion jämfört med en skönhetstävling eftersom licenskraven blir offentliga före utdelningsprocessen. Behovet av domstolsförhandlingar skulle minska i teorin. Dessutom beslutades det att licensens skulle utfärdas på villkoret att licensinnehavaren senast den första juli 2007 skulle täcka minst 80 procent av landområdena i alla län i Sverige.

³⁰ Den nya lagen omfattar alla elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster.

³¹ Flera operatörer ansåg att auktioner skulle vara lämpliga (PTS, dnr 04-13089/18).

I december 2004 bjöd PTS in operatörer att ansöka om en nationell licens för digital mobiltelefoni i 450 MHz-bandet (2 x 1,8 MHz). Om en kandidat kunde visa att företaget hade teknisk och ekonomisk kapacitet för att kunna uppfylla licensvillkoren och dessutom lämnade högsta budet i auktionen skulle kandidaten få licensen. Fem företag ansökte om licensen. När auktionen öppnades den 17 februari 2005 rankades Nordisk Mobiltelefon högst med ett bud på lite drygt nio miljoner euro. I mars beslutade PTS (PTS, dnr 05-1337) att ge licensen till Nordisk Mobiltelefon och företaget började bygga nätet på grundval av CDMA 450.

Före anbudsinfördran för 450-licensen hade PTS inte bestämt hur de återstående frekvenserna skulle delas ut. Detta ansågs som ett bekymmer i de inkomna synpunkterna från företag och organisationer på utdelningen av 450-licensen (PTS, dnr 04-13089/18). PTS kommenterade (dnr 04-13089) att det inte gick att ge några löften eller utfästelser om att licensinnehavaren skulle få de återstående frekvenserna. Dock angav PTS att licensinnehavaren skulle få möjligheten att få fler frekvenser om innehavaren kunde påvisa ett behov av extra bandbredd. I slutet av 2006 ansökte Nordisk Mobiltelefon om en licens för hela frekvensbandet på 2 x 4,5 MHz. Företaget grundade ansökan på att det måste kunna erbjuda kunderna kompletta tjänster med både mobil och fast telefoni och mobilt bredband. Det innebar att Nordisk Mobiltelefon nu begärde nästan dubbelt så mycket bandbredd som föregaget från början hade fått. Nu begärde företaget 2 x 2,7 MHz. I augusti beslutade PTS (PTS, dnr 05-16065) att tilldela Nordisk Mobiltelefon de återstående frekvenserna (2 x 2,7 MHz) från den 1 januari 2008 utan att först initiera ett anbudsförfarande öppet för alla.

Detta gjorde att en konkurrent vände sig till länsrätten (19378-07 and 19488-07) och överklagare beslutet. Företaget som överklagade, Generic Mobile Systems Sweden, hade också ansökt om licens i februari 2007. Argumentet var att det kan finnas mer än en användare/operatör i 450 MHz-frekvensbandet och ändå upprätthålla en effektiv användning av spektrumet. Företaget ansåg också att PTS inte hade följt principerna i kapitel 3, paragraferna 7–8 i lagen om elektronisk kommunikation om bruk av en öppen anbudsinfördran när nya frekvensen ska delas ut.

Länsrätten ogiltigförklarade den 21 december PTS beslut att ge Nordisk Mobiltelefon de återstående 450 MHz-banderna och begärde att PTS skulle hålla en öppen budgivning. Det betydde att

länsrätten krävde att PTS skulle upprepa utdelningsprocessen för den andra frekvensutdelningen på 2 x 2,7 MHz. Länsrätten gjorde gällande att det inte förelåg några särskilda omständigheter som gjorde att PTS inte skulle ha ett öppet anbudsförfarande för frekvenserna.

Både Nordisk Mobiltelefon och PTS överklagade beslutet. PTS hävdade t.ex. att Nordisk Mobiltelefon var det enda företaget som kunde uppfylla kraven enligt kapitel 3, paragraf 6 i lagen om elektronisk kommunikation gällande effektiv användning av bandbredden. Kammarrätten meddelande utslaget den 24 januari 2008 och hänvisade fallet tillbaka till länsrätten eftersom Nordisk Mobiltelefon inte tilldelats partsställning i Länsrättens mål. Detta betyder att fallet och hela processen fortfarande är öppna.

5 Reflektioner om fallbeskrivningar

Syftet med det här avsnittet är att analysera Sveriges erfarenhet av spektrumförvaltning i ljuset av varje utdelningsmetods styrka och svaghet och att kunna dra slutsatser om framtida strategier, t.ex. med avseende på politiken för den digitala utdelningen. Här undersöker vi:

- De viktigaste lärdomarna av fallbeskrivningarna
- Relationen mellan tillvägagångssätten vid utdelningarna i varje fall med SWOT-analysen ovan

De specifika fallen med spektrumtilldelningen analyseras med tanke på de viktigaste följderna för den svenska ekonomin och telekommunikationsindustrin. Resultaten av utvärderingarna anges här i form av lärdomar som kan dras på branschnivå samt national-ekonomisk och social nivå.

5.1 Lärdomar av den svenska erfarenheten

Om fallen betraktas i följd kan de ses som en vägvisare till liberalisering av marknaden och fri konkurrens:

- Fallen speglar utgångspunkten – en gradvis förflyttning från ett stängt statligt system som är den mest begränsade formen av

tilldelning och kontroll där operatören i ett monopol anger spektrumpolitiken i stort sett enligt sina egna behov

- Sedan rör sig utvecklingen gradvis mot en andra, mer öppen, reglerad fas för tilldelning och kontroll – tilldelning enligt först till kvarn-principen för GSM och uppdelning av reglerande myndighet och operatör, framtvingat av EU-direktiven. I faser framhölls att marknaden skulle bli effektivare med tre operatörer där följande marknadsvillkor uppställdes:
 - få ut mobila tjänster snabbt till tätbefolkade områden
 - lämna obebodda områden orörda så att bara ungefär 60 till 70 procent av landområdet täcks av tekniken
- Under dessa marknadsvillkor krävde inträdet av en fjärde GSM-operatör en ny affärsmodell med separerad infrastruktur och service för att undvika riskerna med att värva abonnenter.
- UMTS-fallet där utdelningen skedde i en skönhetstävling utan något inslag av auktionsförfarande är mycket likt GSM-processen. Fortfarande var det en reglerad övergång av spektrum utan en från början öppen marknad och inga fria licenser. Men problemen med de enorma avgifterna som uppträdde i Storbritannien och Tyskland kunde undvikas, vilka har kommit att hemsöka både tillsynsmyndigheter och regeringen.
- På grund av Sveriges geografi är en fullständig täckning av landområdet problematisk, både teknisk och ekonomisk. Vi har observerat en återgång i politiken för den speciella situationen i fallet med CDMA 450-licensen med ett litet spektrumband på 2 x 4,5 MHz som gjordes till två separata utdelningar på 1,8 MHz- och 2,7 MHz-band. Den andra utdelningen gjordes senare i en preferensbehandling som ett komplement till den första, även om den första delen (2 x 1,8 MHz) delades ut via den första auktionen i Sverige. Det var en sluten auktion med bara det angivna löftet om ytterligare spektrum när nätet hade byggts och det analoga nätet hade avvecklats. Här ser vi en kompromiss där konkurrensen begränsas för att anpassas till verkligheten eftersom alla tätbefolkade områden redan hade GSM-konkurrens. Utanför dessa områden har sociala hänsyn och omsorg om regionala företag dominerat över de normala drivkrafterna för en öppen marknad. Utan en sådan styrning hade dessa områden kanske inte haft någon täckning alls. Det finns verkligen inget eller mycket litet försvar för infrastruktur-

konkurrens på ett sådant litet band med dagens vanliga teknik. Operatören Nordisk Mobiltelefon har emellertid erbjudit sig att dela infrastrukturen med andra operatörer när företaget har etablerats för att kunna uppnå konkurrens på tjänstenivån. Vad vi kan lära oss av detta är att vi kan få fullständig täckning på landområdena – men med en så liten marknad och ett så litet spektrumband är konkurrens på infrastrukturnivån inte praktiskt genomförbart, medan konkurrens på tjänstenivå kan förekomma i en gemensam infrastruktur. Men detta återstår att bevisa. Auktionen som användes var inte ett betydande prov av tilldelningsprocessen via auktioner eftersom spektrumet var litet (1,8 MHz) och värdet jämförelsevis lågt (det högsta budet var 85 miljoner kronor). I själva verket måste effekterna av auktioner fortfarande prövas i Sverige. Det gäller också resultaten av en andrahandsmarknad.

På det hela taget visar fallen på en tydlig utveckling mot reformer och rimliga beslut, även om det fortfarande förekommer en mängd komplicerade rättsliga diskussioner. Det intressanta är att spektrumreformen inte har avstannat – den utvecklas fortfarande, både på nationell och europeisk nivå. Vi har också noterat att besluten måste formuleras mycket noga, oavsett om det föreligger en tilldelning och kontroll-situation med viss liberalisering för att tillåta nya aktörer eller en situation med en öppen marknad, särskilt om licenserna kommer att säljas på en andrahandsmarknad.

5.2 Granskning av de olika spektrummodellerna i ljuset av fallstudierna

Vad kan de tre fallstudierna berätta om de olika spektrumförvaltningsmodellerna och deras lämplighet?

- *GSM-fallet*: om vi först tittar på GSM-fallet genom tilldelning och kontroll-linsen och sedan genom en marknadslins ser vi framstegen från tilldelning och kontroll-situationen med bara en enda operatör. Den svenska regeringens beslut att ge ut tre GSM-licenser medförde en ökad konkurrens på den svenska marknaden, trots invändningarna från den tidigare spektrumförvaltningsmyndigheten Televerket mot störningar och tjänstekvaliteten om bandbredden skulle delas i tre delar. Här kan vi

kanske lära oss att två saker måste förstås och att dessa måste följas upp av dagens tillsynsmyndigheter:

- Hur den verkliga frekvenssituationen passar med den befintliga tekniska nivån
 - Risken för partiskhet eller egenintressen hos en förhoppningsvis oberoende tillsynsmyndighet
- *UMTS-fallet*: vi kan fortfarande notera svårigheterna i att kombinera nedanstående, trots att UMTS-licensen delades ut via en skönhetstävling och inte via tilldelning och kontroll, men ännu inte via en auktion, och med starka kvalificeringskrav.
 - Nya tekniker och lanseringen av teknikerna, särskilt när tekniken är omogen och har barnsjukdomar och därför har behov av större investeringar för att fungera. Vi ser kampen mellan en tillsynsmyndighet och ett antal operatörer som försöker lösa stora tekniska problem med större svårigheter än förväntat och mycket litet erfarenhet av sådana situationer.
 - Behovet av tydliga definitioner av alla punkter när villkoren anges av tillsynsmyndigheten men där domstolarna kan ingripa. Detta medför möjligen exaktare formuleringar av villkoren och noggrannare förfaranden om villkoren inte uppfylls, t.ex. täckningens storlek, signalstyrkan osv. Formeringen används på två nivåer: för det första lagarna från den lagstiftande församlingen och för det andra tolkningen av lagarna i tillsynsmyndighetens genomföranden. De juridiska problemen som anfäktar tillsynsmyndigheten speglade svårigheterna som hade förekommit utanför Sverige, vilket ger att det rättsliga läget måste observeras från ett internationellt perspektiv. 3GPP-standarderna (Third Generation Partnership Project) har bara långsamt mognat och det har gett MNO:erna som investerade i dem tidigt två viktiga problem. Det första problemen var, och är, tekniken och det andra var, utlöst av det första, svårigheten att få avkastning från kundabonnemangen på grund av problem med pålitligheten, priset och attraktionskraften som gjorde att abonnenterna var tveksamma att gå över från 2G till 2.5G. Båda problemen drabbade leverantörerna av W-CDMA-tekniken samt deras forskning och utveckling. Detta förvärrade alla kryphål för ändrade villkor eller oklarheter i formuleringarna av licensvillkoren.

- Observera dock att Sverige undvek problemen som Storbritannien och Tyskland ställdes inför med dyra licenser i en auktionsprocess som dränerade operatörerna på medel för teknik och nätinstallationen under tiden de inte hade några inkomster (detta gällde särskilt nya operatörer). Sådana höga auktionsgenererade avgifter i EU, ”bestämda av marknaden”, har gjort att förseningar, låg investeringstakt och stapplande teknikutveckling, långsam lansering och bara konkurrens mellan de rikaste har kommit som ett brev på posten. Den svenska modellen med små avgifter som baseras på driftsintäkter var också klokt för små aktörer.
- *CDMA 450-fallet*: i en rörelse mot marknaden men i en begränsad spektrumsituation. Fallet visar svårigheten för tillsynsmyndigheten när spektrumresurserna är begränsade (9 MHz) och den potentiella marknaden liten. I backspegeln skulle några av besluten ha förtydligas vid auktionen och inte senare. Det ligger i marknadens natur att alla grunder för tvister kan starta en juridisk process som kan kullkasta en fungerande nätdrift. Rättssystemen blir en part i konkurrensprocessen.

Både GSM- och UMTS-fallet, och kanske också de juridiska utmaningarna i CDMA 450-fallet, visar att även att tillgång till spektrum – eller oftare hinder för tillgång – användas som konkurrensvapen. Marknadsstörningar kan vara underliggande orsaker och regler som balanserar sådana krafter kan behövas.

En lärdom är sammanfattningsvis att en reglering via en medlingsprocess vid spektrumtvister skulle vara snabbare, exaktare och billigare än en juridisk process och det är karakteristiskt för spektrumutdelning i USA.

Reglering har än så länge mycket lite med öppna frekvenser eller en licensfri modell att göra eftersom detta är nytt. Vi diskuterar detta i avsnittet nedan.

6 Framtidsutsikter

Här sammanför vi det vi har kommit fram till för att få en överblick över utmaningarna i framtiden och bästa vägen framåt. Perspektivet är år 2025 och söker beakta teknisk utvecklingen och politisk förnyelse. Först formar vi en lista med politiska utmaningar – den ändrade rollen, tekniska effekter, brist på kontinuitet i branschen, nya marknadskrav, EU och globala krafter i regleringarna och ändringar av affärsmodeller. Utmaningarna granskas och en kurs för framtida politik illustreras.

6.1 Framtida utmaningar

Om vi tittar bortom fallbeskrivningarna kan vi ana att utmaningarna kommer att komma från andra håll än teknikerna och händelserna vi hittills har beskrivit – vi kan förvänta oss nya generationer av radiobaserad e-kommunikation. Det kommer även uppstå diskontinuiteter (t.ex. den digitala fördelningen), särskilt eftersom aktuella användare som militären måste avstå kontrollen. Rörelsen bort från tilldelning och kontroll mot marknadsorientering har utvecklats någorlunda väl, trots bakslagen med UMTS. Detta kan forma en grund för en framtid med en mer mångskiftande attityd mot spektrumanvändning. Vi kan förvänta oss att i framtiden se en kombination av olika metoder – tilldelning och kontroll, marknadsbaserat och kollektiv användning.

För tillsynsmyndigheten kan det också bli fråga om att undersöka nya koncept för öppna frekvenser eller licensfri användning, dvs. allvarligt överväga att utöka de licensfria banden för tjänsteanvändare som har börjat med WiFi (ofta en litet licensfritt band på runt 2,4 GHz) och som nu växer med teknik för långa avstånd som WiMax. En sådan inriktning berörs inte i några regleringar, men det allmänna framåtskridandet och öppenheten mot nytänkande är uppenbar i de hittillsvarande framstegen. Det som närmast krävs är en analys av detta, i kombination med en granskning av nya tekniker för spektrumdelning, t.ex. kognitiv radio, spatial multiplexing och nästa generation av direktspritt spektrum. En sådan analys skulle i politiska termer forma en del av en blandad eller kollektiv metod för spektrumutdelning.

En roll i förändring för spektrumförvaltning

I allt väsentligt förändras rollen för spektrumförvaltningen. Fram till slutet av 1990-talet hanterades bara utdelningen av begränsade, men tillgängliga resurser av ganska blygsamma ekonomiska värden som bara en begränsad liten grupp aktörer hade intresse av. Det förekom inga påtryckningar för att genomföra en förändring av det rådande läget. I dag har rollen förändrats eftersom besluten nu berör de begränsade resursernas optimala användning som utgör enorma värden i det dagliga livet för hela befolkningen långt utöver radio och TV. Spektrumförvaltningen måste reformeras för att radioresurserna och de optimala ekonomiska och sociala värdena ska kunna kopplas till de nya applikationerna och tjänsterna där spektrumet är oundgängligt. Den nya rollen väcker vissa frågor som vi diskuterar nedan:

- vilka åtkomsträttigheter ska finnas med avseende på skydd från störningar?
- hur ska åtkomsten gå till, dvs. licensinnehav eller på annat sätt?

Dessa frågor föder andra frågor, som:

- vem bestämmer om åtkomsten?
- vilka applikationer ska finnas för varje band?
- vem bestämmer om användningen?

Effekter av nya tekniker – löften och fallgropar

Allt eftersom tekniken går framåt under det kommande årtiondet kan blandningen mellan de två tillvägagångssätten för öppna frekvenser ('underlay' och 'overlay') och singelfrekvensägande mycket väl ändras. När nya tekniker för effektiv delning av spektrum utvecklas kan definitionen av rättigheterna för de flesta spektrumband bli onödig och kanske även skadlig. Myndigheter bör göra en regelbunden granskning för att hålla frekvenskostnader så låga som möjligt.

En blandmetod kan vara mest praktisk. Den kan utgöras av en kombination av metoder för ensamrätt och öppna frekvenser eftersom det tycks vara lämpligast för att gynna ekonomisk tillväxt under de kommande årtiondena. Tekniker för samexistens kan

också förekomma i licensbanden för att ytterligare optimera användningen. Frågan är om detta skulle hanteras från fall till fall eller om ett avtal skulle sättas upp mellan operatörerna som betalar en hyra till licensinnehavaren (på grundval av tidsperiod eller använda frekvenser).

Under tiden utvecklas UMTS på ett standardbaserat initiativ med flera grenar där den mest officiella är LTE (Long Term Evolution) och utvecklingen av 4G (IMT Advanced) på ITU-nivån. Utvecklingen har hittills varit klumpig, även om det är oklart om dess ursprung i 3GPP-världen gör den predestinerad för ett liknande misslyckande. De som har betraktat början på UMTS/W-CDMA sedan 1999 kan se oroande tecken. Det finns också rivaler – från WiMax (IEEE802.16x) till UMB (Ultra Mobile Broadband) som backas upp av Qualcomm med OFDM-patentet som härrör från förvärvet av Flarion. På samma sätt som i UMTS-historien får LTE långsamt allt fler anhängare, t.ex. ATT i USA i januari 2008.

Brist på kontinuitet i utdelningen – möjligheter och hot

Den digitala utdelningen och den digitala klyftan mellan stad och land – med övergången från analog till digital TV kan kanske 75 procent av spektrumet mellan 470 och 862 MHz frisläppas för annat bruk som t.ex. mobil kommunikation och då särskilt mobilt bredband för Internet. Det behövs en ekonomisk analys av hur ett frisläppt spektrum bäst kan utnyttjas. Tidiga undersökningar antyder att mobilt bruk av dessa 75 procent skulle väcka liv i mobilindustrin och även öka produktiviteten inom alla sektorer.³² Den största fördelen skulle dock vara att minska gapet mellan stad och land när det gäller bredbandstillgång. Det skulle innebära att lokala företag kan utvecklas och glesbygdssamhällen leva vidare, samtidigt som utvecklingen möjliggör sociala nätverk och t.ex. kanaler för underhållning.

Misslyckandet med UMTS 3G – det oväntade långsamma mottagandet av den första generationen av multimediemobil har visat marknadsdynamikens verkliga ansikte när det gäller accepterande av ny mobilteknik. För att nå framgång måste kostnaden, tjänsternas användbarhet och åtkomligheten med avseende på täckning vara de rätta. Från början saknades en djupgående analys av 3G.

³² Se t.ex. "The Mobile Provide" för ekonomisk analys om den digitala utdelning i Europa på www.digitaldividend.eu

UMTS har heller inte uppnått den kommersiella eller publika framgången som förväntades under 2000, trots att systemet har mycket tillgängligt spektrum om än i högre frekvensband med sämre spridning/cellstorlek. I viss utsträckning har 3.5G (HSDPA) återställt 3G:s trovärdighet, men bara till kostnaden av höga nätinvesteringar i uppgraderade basstationer och större möjlig celldiversitet för att kunna tillhandahålla den nödvändiga kanalkapaciteten. Frågorna om den grundläggande konstruktionsmodellen kvarstår. Helt uppenbart är flera olika åtgärdsriktningar värda att överväga. En riktning är att upplåta spektrumet till andra användningsområden och tekniker, t.ex. licens-WiMax eller rundsänd underhållning eller kanske öppna frekvenser. Att flytta 3G-tjänsterna till lägre frekvenser med den digitala utdelningen skulle öka användbarheten som bredbandsteknik (mer än smalband, men mindre än riktigt bredband, med hastigheter på mellan 384 kbps till 2 Mbps). Nätkostnaderna skulle bli lägre med större intervall för lägre prissatta data och bättre byggnadsgenomträngning. För detta skulle det behövas både nya telefoner och nya nät. Ett annat alternativ är att bara låta systemet dö när nya tekniker dyker upp, medan mer framgångsrika äldre tekniker (2.5G GSM med EDGE) tar över marknaden på kort och medellång sikt.

Frisläppning av det offentliga spektrumet – i Storbritannien har AIP (Administered Incentive Pricing) uppmuntrat offentliga spektrum innehavare att frisläppa marknadspotentialen i deras innehav. Genom att lämna ifrån sig tillgångarna till marknaden kan de få antingen engångsbetalningar eller regelbundna betalningar som de får behålla som tillskott till sina budgetar. Detta kan bli ytterligare en källa till spektrum för en marknadsbaserad auktion eller öppna frekvenser och för kommersiella eller offentliga applikationer. Liberaliseringen av spektrumet, särskilt i kombination med användning av teknik (t.ex. mycket smalare primära radarband för flygtrafikskontroll) kommer väsentligt ändra spektrumlandskapet under nästa årtionde. Tillsynsmyndigheten måste vara förberedd på att uppmuntra och sedan styra utdelningen av den nya kapaciteten.

Nya marknadskrav

Utvecklingen av radiotjänster i framtiden kommer drivas av behovet av utökad e-kommunikation, men också av nya applikationer, varav flera som vi aldrig tidigare sett. Många sådana möjliga tjänster har undersökts i färskaste studier³³, allt från t.ex. RFID för korta avstånd till maskin-till-maskin-kommunikation ("Internet för saker"). Bredbandsradiobärare för mobil och fast lokal slinga kommer utgöra en grundläggande framtida plattform för många konsument- och affärstjänster.

Konvergensen för media och telekommunikation kommer också tendera att flytta bort underhållning från OTA-rundsändning (Over-The-Air) till IPTV-modellen som kan levereras med fast kabel-CATV, satellit, fast bredband eller via en mobil bredbandskanal.

EU och globala krafter i regleringspolicyn

I EU:s inställning till spektrumreformer, särskilt harmonisering, framhålls med rätta att vi inte ska glömma att vissa restriktioner går hand i hand med reformer. Myndigheterna behåller makten för att kunna garantera störningsfri användning. Dessutom kan det offentliga fortfarande införa mandatutdelning av vissa band för samhällets säkerhet samt tjänster som ligger i allmänhetens intresse och även vissa politiska mål. Att begränsa teknik och tjänster i dag verkar emellertid bara rimligt i vissa välmotiverade fall. Observera att detta är det aktuella EC WAPECS-synsättet³⁴, från RSPG som anges i RSPG "WAPECS Opinion" (2005), för närvarande i en testimplementeringsfas,³⁵ som syftar till marknadsbaserad spektrumutdelning.

Globala krafter – reglering, marknad och teknik – är de huvudsakliga drivkrafterna i den mobila världen och rundsändningsvärlden. Därför måste tendenserna noga observeras för att kunna forma politiken för spektrumförvaltningen. Även om vi strävar efter att föra diskussioner och kanske ha konkurrens mellan de officiella telekommunikationsstandarderna och marknaden ändras

³³ S. Forge, C. Blackman and E. Bohlin, *The Demand for Future Mobile Communications Markets and Services*, rapport för Europakommissionen, IPTS/JRC, EUR 21673 EN, 2005, från: <http://fms.jrc.es>

³⁴ Wireless Access Policies for Electronic Communications Services.

³⁵ R. Niepold, "Market based approach to spectrum management in the European context", presentation för European Spectrum Management Conference, Bryssel, 29-30 mars 2006.

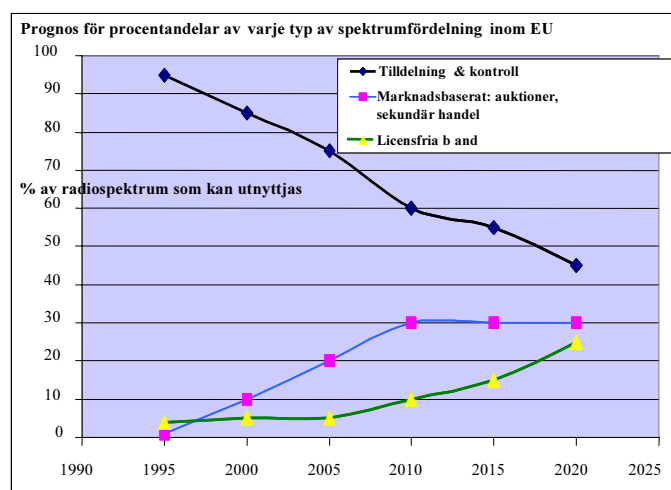
detta. ITU hade inte mycket att säga om Internet mellan 1969 och 1999, men erkänner i dag nätets ekonomiska kraft och att Internet är den enskilt viktigaste internationella vägen för data. Överläggningarna om spektrumet blir allt relevantare när detta erkänns som en modell. Dessutom betraktas numera ”gerillatekniker” – som WiMax och WiFi samt initiativ från andra än operatörer, t.ex. från tillverkare som Intel – på ett realistiskt sätt i den internationella spektrumpolitiken. Samtidigt måste spektrumförvaltningen gå vidare med ett betydligt bredare utbud av globala kommersiella produkter. Det kan vara implementeringar av standarder i någon form, som den koreanska WiBro-bredbandstekniken (följer IEEE 802.16) eller nätstandarden Zigbee (IEEE802.15) för trådlös styrning och övervakning.

En kurs för framtidens politik

En intressant bild av Europas radioframtid har framkommit av en aktuell händelse: Googles villkor för att lägga ett anbud i 700 MHz-auktionen som hölls av FCC i USA. Google lovade att bjuda minst 4,6 miljarder dollar (omkring 3,2 miljarder euro) i auktionen om FCC (Federal Communications Commission) i sin tur lovade att reservera några spektrum för öppen tillgång, dvs. öppen på det sättet Google ansåg vara det rätta – öppna applikationer, öppna enheter, öppna tjänster och öppen nättillgång för ett nät som enbart var avsett för uthyrning till återförsäljare som har tillgång till tredje part. Tidigare försök med denna metod (NextWave försökte på 1990-talet och Earthlink försöker i dag) har inte varit framgångsrika, men det kan bli en modell i framtiden och det kräver mycket friare spektrumförvaltning. Detta utnyttjar Internetmodellen från datorindustrin för att producera ett mobilt Internet där alla enheter kan kopplas till alla nät, i stället för dagens uppbundna nätabonmentmodell. Alltså kan framtidens spektrumpolitik dra nytta av att fokusera på en Internetaffärsmodell för både mobila och andra tjänster, t.ex. underhållning.

På det hela taget kan vi med ovanstående i tankarna förvänta oss en övergång. I figuren nedan illustreras den eventuella övergången till licensfria band och marknadshandel som vi tänker oss den:

Figur 2 Övergång till licensfria band för att forma öppna frekvenser och handel



Referenser som har använts till rapporten

- L. Benzoni and E. Kalman, *The Economics of Radio Frequency Allocation*, ICCP papers 33, OECD, Paris, 1993.
- E. Bohlin, B. Preissl, and A. Weber, 'How free is the radio spectrum?', *info*, Special Issue, Vol. 8, No. 2, pp. 3–96, 2006.
- M. Cave, Independent Audit of Spectrum Holdings, by Professor Martin Cave for HM Treasury, December 2005, available at <http://www.spectrumaudit.org.uk/pdf/caveaudit.pdf>.
- CEPT maintains its own document depository, covering also the CEPT work on mandates: <http://www.ero.dk/ecc>
- J. Ellig, 'The economic costs of spectrum misallocation: evidence from the United States', Conference on Spectrum Policy in Guatemala and Latin America, Universidad Francisco Marroquin, Guatemala City, Guatemala, June 9–10, 2005.
- EC harmonisation decisions and related mandates as well as CEPT reports, available from:
http://ec.europa.eu/information_society/policy/radio_spectrum/ref_documents/index_en.htm#

- EC work in progress may be followed by consulting publicly available RSC documents at:
http://ec.europa.eu/information_society/policy/radio_spectrum/activities/rsc_work/meetings_2007/index_en.htm
- Europe Economics, *Economic Impact of the Use of Radio Spectrum in the UK*, study for Ofcom, 2006,
http://www.ofcom.org.uk/research/radiocomms/reports/economic_spectrum_use/
- S. Forge, 'The radio spectrum and the organisation of the future: recapturing radio for new working patterns and lifestyles', *Telecommunications Policy*, Vol 20, No 1, 1996
- S. Forge, 'Is fourth generation mobile nirvana... or nothing?', *info*, Vol 6, No 1, 2004.
- S. Forge, C. Blackman and E. Bohlin, *The Demand for Future Mobile Communications Markets and Services*, report for the DG JRC-IPTS, European Commission, EUR 21673EN, 2005, <http://fms.jrc.es>
- T.W. Hazlett and R.J. Michaels, 'The cost of rent seeking: evidence from cellular telephone licence lotteries', working paper, University of California at Davis, March 1990.
- T.W. Hazlett and C. Bazelon, *Market Allocation of Radio Spectrum*, ITU, Document: MMSM/02, ITU workshop on market mechanisms for spectrum management, 22-23 January 2007, Geneva,
- S. Lindmark, *Evolution of Techno-Economic Systems: An Investigation of the History of Mobile Communications*, Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Chalmers University of Technology, Department of Industrial Management and Economics, 2002.
- B. Mölleryd, *Entrepreneurship in Technological Systems: The Development of Mobile Telephony in Sweden*, Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Stockholm School of Economics, The Economic Research Institute, 1999.
- OECD, *The Spectrum Dividend: Spectrum Management Issues*, OECD, Paris, 2006,
<http://www.oecd.org/dataoecd/46/42/37669293.pdf>
- Ofcom, *Spectrum Framework Review*, 2005.
- K. Werbach, 'Supercommons: toward a unified theory of wireless communication', *Texas Law Review*, Vol 82, 2004, pp. 863-973, <http://werbach.com/research/supercommons.pdf>

Motorola, Exploding the Myth that Unlicensed Spectrum Means Unreliable Service, White Paper, 2007, Motorola, Inc, Schaumburg, IL, USA.

Investeringskostnader och driftskostnader vid utbyggnad mot 100 % mobil yttäckning i Sverige

*Filip Bonnevier, Jan Omårs och Henrik Olofsson
Netlight Consulting AB*

Innehåll

Investeringskostnader och driftskostnader vid utbyggnad mot 100 % mobil yttäckning i Sverige	431
Innehåll	433
Sammanfattning	436
Executive Summary.....	436
1 Inledning.....	437
1.1 Bakgrund	437
1.2 Uppdraget.....	438
2 Metodik.....	438
3 Avgränsningar	439
4 Nättekniker	440
4.1 GSM EDGE	440
4.2 UMTS900	440
4.3 CDMA450.....	441
4.4 Terminaler	442
4.5 Jämförande tabell för nättekniker.....	442
5 Satellittelefoni	442
5.1 Globalstar	443
5.2 Thuraya.....	443

5.3	Iridium	444
5.4	Inmarsat	445
5.5	Jämförande tabeller för satellittelefoni	445
6	Kostnadsberäkning	446
6.1	Utbyggnadsscenarier.....	446
6.2	Befintlig täckning	447
6.3	Beräkningsmodell för mobiltelefoni	448
6.4	Utbyggnadsstrategier.....	450
6.5	Beräkningsmodell för satellittelefoni.....	451
6.6	Kommentar av beräkningsmodell	452
7	Resultat.....	452
7.1	GSM EDGE.....	453
7.1.1	GSM EDGE Tal – grafer	454
7.1.2	GSM EDGE Data – grafer.....	455
7.1.3	Alternativkostnad – GSM EDGE och satellittelefoni.....	457
7.2	UMTS900.....	457
7.2.1	UMTS900 Tal – grafer	458
7.2.2	UMTS900 Data – grafer	460
7.2.3	Alternativkostnad – UMTS900 och satellittelefoni.....	461
7.3	CDMA450	462
7.3.1	CDMA450 Tal – grafer.....	463
7.3.2	CDMA450 Data – grafer.....	464
7.3.3	Alternativkostnad – CDMA450 och satellittelefoni.....	466
8	Slutsatser	467
8.1	Jämförelse av mobiltelefonitekniker	467

8.2	Jämförelse av alternativ med satellittelefoni som komplettering.....	470
9	Diskussion.....	471
9.1	Framtidsutsikter för de olika nätteknikerna	472
9.2	Alternativa energikällor för högkostnadssiter	473
9.2.1	Marknadseffekter.....	473
10	Referenser.....	474
	Bilaga A: Bilaga A: Typsiter – kostnadsunderlag	45
	Bilaga B: Rutnät – numrering	481
	Bilaga C: Rutnät – kommunindelning	482
	Bilaga D: Rutnät – terrängtyper	483
	Bilaga E: Rutnät – högkostnadsfaktorer.....	484
	Bilaga F: Satellittelefonikostnad.....	485
	Bilaga G: Exempel på beräkningsunderlag	56

Sammanfattning

På uppdrag av Regeringskansliet har möjligheterna till 100 % geografisk täckning för mobiltelefoni utretts. Utbyggnads- och driftkostnader har beräknats för nätteknikerna CDMA450, GSM EDGE och UMTS900. För varje nätteknik har två olika scenarier använts, där det ena är utbyggnad för enbart taltjänst inomhus och det andra är utbyggnad för tal- och datatjänst inomhus med en hastighet av ca 200 kbit/s.

Som utgångspunkt för utbyggnadsbehovet har inomhustäckningen i befintliga mobilnät beräknats. Då UMTS900 inte finns utbyggt idag ska det i denna utredning komplettera samma nät som GSM EDGE.

Vid 100 % yttäckning är kostnaden för utbyggnad lägst för CDMA450 för enbart taltjänst på 3 544 MSEK. Sedan följer UMTS900 för enbart taltjänst på 5 499 MSEK och CDMA450 för tal- och datatjänst på 5 516 MSEK. För GSM EDGE är kostnaden 8 932 MSEK och 9 713 MSEK för enbart taltjänst respektive tal- och datatjänst. Tal- och datatjänst med UMTS900 är betydligt kostsammare med 23 273 MSEK.

I samtliga scenarier har kostnaden jämförts med en alternativkostnad för subventionering av satellittelefoni. Brytpunkter har tagits fram som visar vid vilken yttäckningsgrad kostnaden för vidare utbyggnad av mobiltelefoni överstiger kostnaden för att subventionera satellittelefoni. Vid respektive brytpunkt har CDMA450 för enbart taltjänst högst yttäckningsgrad på 92,83 % medan UMTS900 för tal- och datatjänst har lägst yttäckningsgrad på 75,05 %. Satellittelefoni är dock inget fullgott alternativ till scenarierna för tal- och datatjänst på grund av dess låga överföringshastighet.

Executive Summary

By assignment from the Government Offices of Sweden, the possibilities of providing 100 % geographical mobile phone coverage have been investigated. The costs for expansion and operation of the cellular network technologies CDMA450, GSM EDGE and UMTS900 have been calculated. For each technology, two differ-

ent scenarios have been used: One where the coverage supports 'voice only' indoors and one where the coverage supports 'voice and data transmission' indoors at a rate of about 200 kbit/s.

As a starting-point for the demand of new network coverage, the existing indoor network coverage has been calculated. As there is currently no cellular network for UMTS900 in Sweden, these scenarios will be based on the same existing network coverage as the GSM EDGE scenarios.

The expansion cost for obtaining 100 % surface coverage is lowest in the 'voice only' scenario for CDMA450 at 3 544 MSEK. A bit more expensive are UMTS900 for 'voice only' at 5 499 MSEK and CDMA450 for 'voice and data transmission' at 5 516 MSEK. For GSM EDGE the expansion cost is 8 932 MSEK and 9 713 MSEK for 'voice only' and 'voice and data transmission' respectively. The scenario for UMTS900 'voice and data transmission' is considerably more costly at 23 273 MSEK.

For all scenarios, the cost for expanding the cellular network has been compared with the alternative cost for subsidizing satellite telephony. Breakpoints have been calculated in order to illustrate at which degree of surface coverage the costs for further expansion of the cellular networks are higher than subsidizing satellite telephony. CDMA450 for 'voice only' has the highest surface coverage of 92.83 % at its breakpoint, while UMTS 'voice and data transmission' has the lowest surface coverage of 75.05 %. However, the alternative of satellite telephony is not a fully comparable alternative to the scenarios for 'voice and data transmission' due to its low transmission speed.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Regeringen har beslutat att utreda möjligheterna till 100 % geografisk utbyggnad av mobil täckning där både samtals- och datatrafik är möjligt. För att abonnentkostnaden ska kunna bibehållas innebär det i princip att staten måste subventionera utbyggnaden. Som ett underlag för beslut om subventioner är det nödvändigt att veta vilken kostnadsstorlek det rör sig om.

1.2 Uppdraget

Regeringskansliet har givit Netlight Consulting AB i uppdrag att utreda kostnaden för utbyggnad av mobilnät upp till 100 % yttäckning i Sverige. Utredningen syftar till att beräkna kostnader för utbyggnad upp till 100 % yttäckning för tre olika mobiltelefonitekniker. I beräkningen av kostnaden ingår även driftkostnad. De nättekniker som ingår i utredningen är CDMA450, GSM EDGE och UMTS900.

Följande förutsättningar gäller:

- Utbyggnaden ska ta hänsyn till följande
 - GSM EDGE ska komplettera den sammanlagda befintliga täckningen av UMTS2100 och GSM EDGE
 - UMTS900 ska komplettera den sammanlagda befintliga täckningen av UMTS2100 och GSM EDGE
 - CDMA450 ska komplettera den befintliga täckningen av CDMA450
- För varje mobiltelefoniteknik skall två scenarier utredas. Det första scenariot förutsätter täckning med taltjänst inomhus, vilket ger möjlighet till datatrafik med låg hastighet. Det andra scenariot förutsätter täckning med taltjänst och en högre datahastighet (ca 200kb/s) inomhus.
- Täckningen skall vara tillräckligt god för handburna terminaler, dvs. användare skall inte behöva använda riktantenn eller liknande.
- Som ett alternativ skall kostnaderna för att bygga ut dessa tre tekniker jämföras mot att subventionera satellittelefoni. Detta innebär att hitta den brytpunkt där det inte längre lönar sig att bygga ut mobilnäten i jämförelse med att använda satellittelefoni.

2 Metodik

Beräkningen av utbyggnadskostnaden utgår från den befintliga inomhustäckningen i de olika näten. Genom att beräkna hypotetiska nät för att täcka de ytor som saknar täckning erhålls en kost-

nad för utbyggnad och drift. Ur kostnadsberäkningen kan även marginalkostnaden tas fram för olika täckningsgrader.

Kostnaden för satellittelefoni beräknas utifrån prisuppgifter från leverantörer och genomsnittliga samtalstider. Resultatet är en årlig kostnad per abonnent som sedan används för att hitta brytpunkten då satellittelefoni är mer kostnadseffektivt än fortsatt utbyggnad av respektive mobiltelefoninät.

Kostnadsberäkningarna jämförs tillsammans med för- och nackdelar för de olika nätteknikerna. Resultaten av beräkningarna presenteras i både tabeller och grafer för att lätt kunna jämföras och för att skärningspunkter ska kunna åskådliggöras. Även kostnaden för satellittelefoni presenteras som en jämförelse.

Intervjuer genomförs med ett flertal intressenter för att samla in information samt för att kvalitetssäkra redan insamlad information.

3 Avgränsningar

Följande avgränsningar gäller för uppdraget:

- Den modell som används för beräkning av kostnaderna för utbyggnaden av ett nät kommer inte att beräkna eventuella konkurrensfördelar för de aktörer som ensamma täcker glesbygd.
- En analys av vem som ska ha satellittelefon eller inte anses ej vara relevant i framtagandet av kostnadsmodellen utan satellittelefonikostnaden bygger på att alla invånare utan täckning tillhandahålls satellittelefon. Det är således den maximala kostnaden för subventionering av satellittelefoni som beräknas.
- Eventuell påföljande diskussion med marknadens aktörer ingår inte.
- Eventuell bedömning av likvärdigheten för terminaler ingår inte. Exempelvis tas ej hänsyn till om en satellittelefon antas vara mindre användarvänlig och ha sämre stöd för multimediatjänster än en mobiltelefon.
- Beräkningarna av nätutbyggnad görs endast för teknikerna CDMA450, GSM EDGE och UMTS900 vilka av Regeringskansliet anses vara de realistiska teknikalternativen för mobiltelefoni.

4 Nättekniker

De olika mobilnät som idag finns i Sverige bygger på olika radiotekniker vilka sinsemellan delvis är inkompatibla. Det här kapitlet presenterar de olika nätteknikerna som används i utbyggnadsberäkningarna. De räckvidder som nämns för de olika teknikerna är baserade på beräkningar för inomhustäckning.

4.1 GSM EDGE

GSM EDGE är en uppgradering av GSM som möjliggör högre datahastigheter i samma nät som GSM. Ibland räcker det med uppgraderingar av mjukvara men ofta behövs även förändringar av komponenter i basstationer. GSM utan uppgradering till GSM EDGE har en maximal datahastighet på 9,6 kbit/s. Med GSM EDGE uppnås en maximal datahastighet på 236,8 kbit/s och med framtida uppgraderingar datahastigheter upp till 2 Mbit/s. GSM EDGE stödjer inte lika höga dataöverföringshastigheter som UMTS900 och CDMA450. Räckvidden för en basstation med GSM EDGE är mellan 8 och 29 km.

GSM 900-bandet omfattar 70 MHz i sin utökade version (E-GSM) med frekvenserna 880–915 MHz för sändning från terminaler och 925–960 MHz för sändning från basstationer. GSM 1 800-bandet omfattar 150 MHz, även det i sin utökade version (E-GSM), där frekvenserna 1 710–1 785 MHz är för sändning från terminaler och 1 805–1 880 MHz är för sändning från basstationer.

4.2 UMTS900

UMTS900 sänder på 900 MHz-bandet vilket är samma frekvensband som GSM900. UMTS900 provlanserades redan 2007 i Finland men är ännu inte utbyggt i Sverige. UMTS2100, som är samma teknik fast på ett annat frekvensband, är däremot väl utbyggt i de mer tätbefolkade områdena. UMTS2100 tillåter höga datahastigheter och har en hög kapacitet med avseende på antal samtidiga användare. I och med att UMTS900 använder sig av det lägre frekvensbandet kring 900 MHz får dess sändare en längre räckvidd. Räckvidden för en basstation med UMTS900 är mellan 5 och 30

km. Det innebär att färre basstationer behövs för att täcka ett område än med UMTS2100. UMTS900 lämpar sig således för att komplettera det existerande UMTS2100-nätet för att uppnå hög yttäckning. Den lägre frekvensen för UMTS900 medför dock lägre servicekapacitet än för UMTS2100 men det spelar mindre roll i glesbygdsområden där antalet samtidiga användare är lågt i förhållande till övriga landet. Den maximala dataöverföringshastigheten förblir dock densamma som för UMTS2100 och är för närvarande 384 kbit/s utan HSDPA och 3,6 eller 7,2 Mbit/s med HSDPA implementerat. Inom en snar framtid kommer överföringshastigheter på 14,4 Mbit/s kunna uppnås med HSDPA.

Planer finns på Europnivå att medge att GSM900 fasas ut och ersätts av UMTS900. För att GSM900 och UMTS900 ska kunna fungera parallellt krävs att ett tillräckligt stort frekvensutrymme finns tillgängligt. Post- och Telestyrelsen håller på att ta fram en lösning för GSM900:s och UMTS900:s samexistens. Vid utbyggnadsberäkningarna i denna utredning antas att tillräckligt frekvensutrymme finns tillgängligt. Vidare antas att utbyggnaden av UMTS900 ska komplettera GSM EDGE och UMTS2100 tillsammans och att terminaler som stödjer båda tekniker används.

4.3 CDMA450

CDMA450-nätet byggs av företaget Nordisk Mobiltelefoni och lanserades i Sverige under andra halvåret 2007. I och med att det gamla analoga NMT 450-nätet stängdes den sista december 2007 så frigjordes frekvensbandet kring 450 MHz ($2 \cdot 4.5$ MHz) till fördel för CDMA450. Maximala överföringshastigheten i nätet är 3,1 Mbit/s vid nedladdning och 1,8 Mbit/s vid uppladdning [NMT]. Den låga frekvensen medför räckvidder för sändare mellan 12 och 65 km. I och med kommande mjukvaruuppdateringar kommer den maximala räckvidden att öka till 250 km [MRN].

I Norden finns CDMA450 utbyggt i Danmark och Norge. CDMA450 finns också utbyggt i ett flertal andra länder, främst i Östeuropa, Asien och Afrika men även i Portugal. CDMA450 är dock inte lika utbrett som GSM och UMTS.

4.4 Terminaler

Det finns nu mobila terminaler som stödjer flera tekniker och frekvensband. Till exempel lanserades nyligen en mobiltelefon som stödjer GSM EDGE i banden 850, 900, 1 800 och 1 900 och UMTS med HSPA i banden 850, 900, 1 700, 1 900 och 2 100. För CDMA450 finns det på den svenska marknaden bara en mobiltelefon. Den marknadsförs av Nordisk mobiltelefoni och stödjer varken GSM eller UMTS. I andra länder finns det dock mobiltelefoner som stödjer både CDMA450 och GSM.

4.5 Jämförande tabell för nättekniker

Nedan följer en sammanfattande och jämförande tabell över de olika nätteknikerna. Räckvidderna är angivna för inomhustäckning och varierar beroende på terräng. Se avsnitt 6.3 för mer detaljer.

Tabell 1. Jämförelse av nättekniker

	GSM EDGE	UMTS900	CDMA450
Räckvidd (inomhustäckning)	8,04–28,69 km	5,26–29,86 km	12,21–65,17 km
Maximal datahastighet	236,8 kbit/s	7,2 Mbit/s	3,1 Mbit/s
Kostnad för typsiter	1,7–5,2 MSEK	1,7–5,2 MSEK	1,8–5,4 MSEK
Terminalkompatibilitet	UMTS	GSM EDGE	-

5 Satellittelefoni

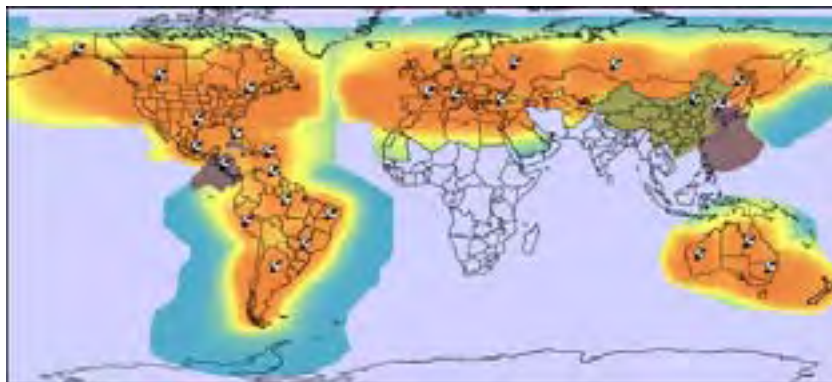
Det finns tre satellitnät som täcker Sverige och samtidigt tillhandahåller handburna terminaler för telefoni. Dessutom finns ett fjärde satellitnät som erbjuder bredband via satellit. Det är framförallt i norra Sverige som mobiltäckning saknas, varför detta blir den begränsande faktorn då det gäller att välja satellitnät. Satellittelefoner är specifika för olika satellitnät.

5.1 Globalstar

Globalstars satellitnät täcker Nord- och Sydamerika, Central- och Sydeuropa, stora delar av Ryssland samt Australien. Sverige ligger i utkanten av serviceområdet med svag täckning (se bild 1). Trots detta finns det leverantörer av satellittelefoner i Sverige som använder sig av Globalstars nät. För Globalstar finns åtminstone tre terminaler varav två är så kallade dualmode-terminaler vilket innebär att de även kan användas inom GSM-nätet (GSM900). Dessa två terminaler har även GPS, dock är passnings- och samtalstiden kort jämfört med andra terminaler.

Globalstars satellitsystem lider för närvarande (2008) av problem med satelliterna och nya satelliter förväntas inte vara i drift förrän om ca fyra år [GFA]. Systemet går att använda i norra Sverige men med stora tidsluckor i täckningen, vilket innebär att man bara kan ringa under mycket begränsade tider enligt en tidtabell [JBN]. Således är Globalstar inte något realistiskt alternativ för att erbjuda mobila tjänster i Sverige i nuläget.

Bild 1. Täckningskarta för Globalstar [GSE]



5.2 Thuraya

Thuraya har täckning på nästan alla platser i Europa, Mellanöstern samt Afrika och delar av Asien och Oceanien (se bild 2). För Thurayas nät finns två dualmode-terminaler som stöder GSM900/1800/1900. Båda terminalerna har GPS. Terminalerna har passningstider på över 35 timmar och samtalstider på cirka 2,4 timmar.

Thurayas satelliter är geostationära och positionerade så långt söderut att de i norra Sverige bara står 12 grader över horisonten [GFA]. Detta innebär dålig eller obefintlig täckning i skog eller på nordsluttningar. Nätet kan därför ej anses vara pålitligt i norra Sverige och ses inte heller som ett alternativ.

Bild 2. Täckningskarta för Thuraya [THU]



5.3 Iridium

Iridium är ett globalt satellitnätverk som har täckning i hela världen, även i de mest avlägsna regioner kring Nord- och Sydpolen. Det har god täckning i hela Sverige. I en studie av Kris- och Beredskapsmyndigheten från 2007 [KBM] dras slutsatsen att det är det mest lämpliga satellitsystemet att använda i Sverige på grund av sin goda täckning och pålitlighet. Iridium är det nät som rekommenderas i denna utredning och används i beräkningen av kostnad för satellittelefoni.

För Iridiumnätet finns endast en telefon och det var den som testades i Kris- och Beredskapsmyndighetens rapport [IRI, KBM]. Den är inte en dualmode-terminal vilket innebär att den inte kan användas i GSM-nätet. Detta är till dess nackdel. Den har dock inbyggd GPS och passnings- och samtalstid på 30 respektive 3,2 timmar. Enligt Kris- och Beredskapsmyndigheten är den lättanvänd och robust [KBM].

5.4 Inmarsat

Inmarsat är namnet på ett satellitsystem som endast erbjuder datakommunikation via satellit. I Kris- och Beredskapsmyndighetens rapport [KBM] bedöms Inmarsat vara ett gott alternativ för datakommunikation där det inte finns behov av en handburen terminal. Bredbandstjänsten heter BEGAN och erbjuder hastigheter upp till 492 kbit/s [GFA]. Denna tjänst bedöms dock ej vara relevant för denna utredning, då samtalstjänst ej erbjuds.

5.5 Jämförande tabeller för satellittelefoni

Tabell 2. Jämförelse av satellitnät

	Globalstar	Iridium	Thuraya
Maximal datahastighet	9,6 kbit/s	28,8 kbit/s	60 kbit/s
Täckning	Amerika, Europa, Australien samt delar av Ryssland	Global	Europa, Mellanöstern, Afrika samt delar av Asien och Oceanien.
Täckningens tillförlighet i Sverige	Låg	Hög	Låg

Som framgår av tabellen ovan är överföringshastigheten för satellittelefoni långt under de 200 kbit/s som är satt som gräns för datatjänster i denna utredning. Satellittelefoni är således bara ett alternativ till taltjänster men kommer även att jämföras kostnadsmissigt med scenarierna för datatjänster för att illustrera skillnaden mellan utbyggnad för taltjänster och datatjänster.

6 Kostnadsberäkning

Här följer en förklaring av hur kostnadsberäkningarna har gått till. Även beräkningarna för satellittelefoni förklaras.

6.1 Utbyggnadsscenarier

De olika mobilnät vars utbyggnad beräknas i utredningen är GSM EDGE, UMTS900 och CDMA450. De ska komplettera olika befintliga nät eller kombinationer av nät enligt följande lista:

- GSM EDGE ska komplettera den sammanlagda befintliga täckningen av UMTS2100 och GSM EDGE
- UMTS900 ska komplettera den sammanlagda befintliga täckningen av UMTS2100 och GSM EDGE
- CDMA450 ska komplettera den befintliga täckningen av CDMA450

Det är således två befintliga grundnät som används som utgångspunkt för beräkning av utbyggnaden. Det ena är CDMA450 och det andra är kombinationen av GSM EDGE och UMTS2100.

För var och en av de tre nätteknikerna beräknas två utbyggnadsscenarier. I det ena scenariot ska näten ha en tillräckligt god täckning för att tillåta taltjänster inomhus. I det andra scenariot ska näten ha en tillräckligt god täckning för att även tillåta datatjänster med en överföringshastighet av 200 kbit/s inomhus. Täckningen ska i båda varianterna vara tillräckligt god för handburna terminaler, dvs. användare ska inte behöva använda riktantenn eller dylikt.

Tabell 3. Benämning på de olika scenarierna

Scenario	Täckning inomhus
GSM EDGE Tal	Endast taltjänst
GSM EDGE Data	Tal- och datatjänst (200kbit/s)
UMTS900 Tal	Endast taltjänst
UMTS900 Data	Tal- och datatjänst (200kbit/s)
CDMA450 Tal	Endast taltjänst
CDMA450 Data	Tal- och datatjänst (200kbit/s)

Som alternativ till utbyggnad av mobilnäten finns subventionering av satellittelefoni till de invånare som saknar täckning i samtliga nät, alltså de som varken har täckning i GSM EDGE, UMTS900/2100 eller CDMA450.

6.2 Befintlig täckning

De två grundnätens befintliga täckning som redovisas här, och som används som underlag för vidare utbyggnad, är en beräknad täckning och kan skilja sig både mot den egentliga täckningen (upplevd täckning) samt den av operatörer framräknade täckningen. Yttäckningen beräknas utifrån sändardata erhållen från Post- och Telestyrelsen [PTS1]. Sändardata innehåller uppgifter om alla sändare för mobiltelefoni i Sverige. Genom att använda sändardata från PTS kan täckningen beräknas oberoende av operatör och kombinationer av olika nättekniker kan beräknas. Vid beräkningarna har en förenklad utbredningsmodell utan topografiska data använts baserad på Hata-modellen. Hata-modellen har utökats med fädningsmarginaler för bl.a. inomhustäckning och långsam fädning, för att kompensera för objekt som befinner sig i linjen mellan sändare och mottagare, som t.ex. hus eller höjder. Eftersom topografisk data ej använts har en homogen utbredning i alla riktningar antagits.

En ytsannolikhet på 90 % har antagits som gränsvärde för att ett område ska anses ha täckning. Detta innebär att det är 90 % sannolikhet att ha täckning inom givet område.

Vissa uppgifter i sändardata från PTS är inte helt korrekta. Bland annat är vissa mästhöjder felaktiga och vissa saknas. De angivna mästhöjderna för CDMA450 har verifierats av Nordisk Mobiltelefoni [MRN] och antas därför stämma. Det är främst

masthöjderna för UMTS som är avvikande och enligt uppgifter från Tele 2 [LLT] byggs i princip aldrig master för UMTS som är högre än 90 meter. För att hantera felaktiga masthöjder har en regel använts där alla masthöjder för UMTS som är lägre än 5 meter eller högre än 100 meter sätts till schablonhöjden 42 meter. Det får till följd att de master med extremt höga höjder inte täcker orealistiskt stor yta. Vidare så får master med extremt låga eller obefintliga höjder en utökad täckning. De områden som verkligen har extremt låga masthöjder är oftast belägna i tätbebyggt område där det redan finns täckning och den extra yta som täcks kommer således att vara överlappande. I de fall de är belägna utanför tätort är det osannolikt att de är lägre än 5 meter och en högre höjd är mer trolig. Masthöjden 42 meter är en normal masthöjd [LLT] och är även nära medianhöjden för sändardata från PTS.

Felet som följer av att använda schablonhöjder bedöms vara avsevärt mindre än om de felaktiga höjderna skulle användas rakt av.

För GSM-masterna finns också en del avvikande höjder och samma regel används även där med samma argument och resultat.

Den befintliga täckningen för GSM EDGE tillsammans med UMTS2100 är beräknad till 68,11 % för taltjänst och 64,66 % för datatjänst. Siffrorna används vid beräkning av utbyggnad av GSM EDGE samt UMTS900 för tal- respektive datatjänst.

Den befintliga täckningen för CDMA450 är beräknad till 61,69 % för taltjänst och 48,32 % för datatjänst. Dessa siffror används vid beräkning av vidare utbyggnad av CDMA450.

Observera att täckningsgraderna är beräknade för inomhustäckning och att det kan vara en orsak till eventuella skillnader mot andra uppgifter, vilka ofta anger utomhustäckning.

6.3 Beräkningsmodell för mobiltelefoni

Sveriges yta har delats in i ett rutnät med 1 339 rutor om 20 gånger 20 kilometer (se bilaga B). För varje ruta har utbyggnadskostnaden beräknats.

Vid beräkning av utbyggnad i de olika scenarierna har varje ruta, utifrån sin övervägande terräng, klassificerats till en av de fyra terrängtyperna: bergsterräng, skogsterräng, semiöppen terräng och öppen terräng (se bilaga D). För varje terrängtyp finns en typsite definierad. Typsiterorna specificerar parametrar som exempelvis

masthöjder, kostnad för byggnation och driftskostnad. GSM EDGE och UMTS900 har liknande parametrar och för de två teknikerna används samma typsiter. CDMA450 skiljer sig åt mer och för CDMA450 finns därför separata typsiter definierade (se bilaga A).

Räckvidden hos en typsiter varierar, både beroende på vilken nätteknik som används men även beroende på vilken datahastighet som erfordras. Siter i bergsterräng har störst räckvidd då det inte finns någon dämpande skog och siterna kan placeras högt.

Räckvidderna per terrängtyp är dock samma för GSM EDGE Tal och GSM EDGE Data trots att de har olika överföringshastigheter. Detta beror på att det är två olika tekniker som används i de två fallen. För enbart taltjänst används vanlig GSM utan uppgraderingen till EDGE. För tal- och datatjänst används EDGE som är en teknik för att uppnå högre datahastigheter i GSM-nätet. Båda teknikerna använder tidsuppdelad överföring av tal- och datatrafik (TDMA) vilket innebär att samma frekvens kan delas av flera användare. Med EDGE tilldelas varje användare mer tid och färre användare kan servas samtidigt. EDGE använder även en effektivare kodning som dock innebär att överföringen blir känsligare för interferens från andra basstationer som sänder på samma frekvens. Känsligheten kompenseras i viss mån av mer avancerade koder för felrättning men då de basstationer som byggs ut har en minimal överlapp blir även interferensen minimal. Sammantaget leder det i praktiken till att räckvidden för enbart taltjänst och räckvidden för tal- och datatjänst i GSM EDGE är jämförbara.

Typsiternas räckvidd för inomhustäckning finns samlade i tabellen nedan.

Tabell 4. Räckvidder för typsiter från mast till cellgräns i km (inomhustäckning)

	Skog	Halvöppen	Öppen	Berg
GSM EDGE (tal)	8,04	18,06	21,25	28,69
GSM EDGE (data)	8,04	18,06	21,25	28,69
UMTS900 (tal)	10,38	18,78	22,07	29,86
UMTS900 (data)	5,26	9,79	11,68	15,33
CDMA450 (tal)	13,45	29,04	47,84	65,17
CDMA450 (data)	12,21	26,41	43,6	59,15

För varje ruta bedöms hur många siter som behöver byggas för att täcka den tidigare ej täckta ytan och därav får man kostnaden.

Vid beräkning av täckt befolkning för en ruta antas befolkningstätheten utanför tätort vara homogen, dvs. en kommuns invånare som ej bor i tätort fördelas jämnt över kommunens yta. Detta är inte helt realistiskt men simulerar i viss mån att människor rör sig över ett större område än just där de bor. Denna effekt hade varit svår att uppnå utan ovanstående antagande.

Tillgången till elektricitet har stor inverkan på kostnaden för en site och således på den totala utbyggnadskostnaden. Kostnaden för att dra nya elledningar är mellan 1 000 och 3 000 kr/m beroende på terräng och oftast dras inte elledningar mer än någon enstaka kilometer [MRN]. För att simulera högre utbyggnadskostnad i områden med sämre tillgång till el har en högkostnadsfaktor använts vid beräkningarna. Extrakostnaden för att bygga en site har räknats ut för Jokkmokk kommun som bedömts vara den dyraste. Extrakostnaden är där 11,4 miljoner kronor per site och Jokkmokk har tilldelats högkostnadsfaktorn 16. Sedan har en kommunvis bedömning gjorts av till vilken grad varje kommun har samma extrakostnad som Jokkmokk. Varje kommun tilldelas en högkostnadsfaktor mellan 0 och 16 med vilken man räknar ut extrakostnaden som kvoten mellan en kommuns faktor och Jokkmokks faktor och sedan multiplicerar med extrakostnaden för Jokkmokks kommun. En ruta får samma högkostnadsfaktor som den kommun den ligger i (se bilaga E).

Den årliga kostnaden för mobiltelefoni innefattar utbyggnadskostnaden (utslagen på avskrivningstiden) och driftskostnaden.

6.4 Utbyggnadsstrategier

Vid utbyggnad av näten finns det flera alternativ till hur man prioriterar var man först ska bygga. Man skulle kunna välja att bygga för att uppnå så hög yttäckning som möjligt till så låg kostnad som möjligt. Men då syftet med en utbyggnad är att tillhandahålla mobiltelefoni till så många av Sveriges invånare som möjligt, och därmed minska behovet av satellittelefoni, används strategin att först bygga ut där kostnaden per invånare är lägst. Alltså prioriteras befolkningstäckning framför yttäckning. Det är den prioriteringsordning som ger den lägsta totalkostnaden för tillhandahållande av telekommunikation till Sveriges invånare, satellittelefoni inräknat.

Med den strategin kan man även se vid vilken yttäckningsgrad det blir billigare att istället för vidare utbyggnad subventionera satellittelefoni.

Den mobiltelefonikostnad som jämförs med satellittelefonikostnaden i en ruta är beräknad på det antal nya invånare som får tillgång till den utbyggda nättekniken oavsett om de har tillgång till det alternativa grundnätet. Det är först vid uträknandet av den totala maximala kostnaden för subventionering av satellittelefoni som en kontroll sker av tillgången till mobiltelefoni oavsett nät. På så vis undviks att nät byggs med outbyggda fläckar där man måste använda det alternativa grundnätet.

Kostnaden per användare och år för mobiltelefoni påverkas av avskrivningstiden som används för siterna och den är vid beräkningarna satt till 5 år. Vid användande av en högre avskrivningstid för siter skulle en högre utbyggnadsgrad av mobiltelefoni vara mer kostnadseffektivt än subventionering av satellittelefoni.

6.5 Beräkningsmodell för satellittelefoni

För att kunna jämföra kostnaderna för utbyggnad av mobiltelefoni och subventionering av satellittelefoni beräknas en årlig kostnad för satellittelefoni per användare. Beräkningen är baserad på användandet av Iridium, då det tidigare konstaterats att det är det enda satellitsystemet med tillräckligt god täckning. Kostnad för terminal, månadsavgift för abonnemang och samtalstaxa ingår. Terminalen kostar 5 700 kr och med en avskrivningstid på tre år blir den årliga terminalkostnaden 1 900 kr. Ett Iridium-abonnemang kostar 219,45 kr/månad vilket ger en årlig abonnemangskostnad på 2 633,4 kr. För att beräkna den årliga samtalskostnaden behövs en årlig samtalstid och samtalstaxa. Det totala antalet utgående samtalsminuter för mobiltelefoni, första halvåret 2007, var 7,5 miljoner [STM]. För ett år blir det 15 miljoner minuter. De fördelas på den del av befolkningen som hade mobiltelefoner under samma tid vilken var 94 % [STM]. Antalet minuter per person och år blir då 1 745 och den årliga samtalskostnaden med en samtalstaxa på 7,90 kr/min blir 13 785,5 kr. Den årliga kostnaden per användare av satellittelefoni blir således 18 322 kr. Se även bilaga F för mer detaljer.

Den årliga kostnaden för satellittelefoni jämförs med den årliga kostnaden per invånare för respektive mobiltelefoniteknik i varje

ruta. Med vald utbyggnadsstrategi uppnås en brytpunkt när mobiltelefonikostnaden överstiger satellittelefonikostnaden per invånare. Det är den brytpunkten som senare redovisas i resultatet. För att få fram det faktiska behovet av satellittelefoni i resterande rutor verifieras om det finns befintlig täckning i det alternativa grundnätet. Endast där detta inte finns räknas rutans satellittelefonikostnad in i vad som blir den maximala kostnaden för subventionering av satellittelefoni.

6.6 Kommentar av beräkningsmodell

Tillförlitligheten i resultaten är högre för större områden än för de enskilda rutorna. Detta beror på att vissa parametrar, så som dämpning av signalstyrkan i olika terräng, är baserade på ett genomsnitt över riket. Skillnaden i terräng mellan en enskild ruta och rikssnittet gör att resultatet för rutan kan avvika. Samma sak gäller för befolkningsciffrorna där en kommuns befolkningstäthet antas vara homogen. I vissa stora kommuner kommer vissa rutor att ha för många invånare och andra för få. Men på kommunnivå och högre kommer resultaten att konvergera.

Ett antagande har gjorts om att siter kan placeras optimalt. Vid beräkning av utbyggnaden har delar av siter använts för att uppnå full täckning i en ruta. Det motiveras framför allt av att en sites täckning går över rutgränser.

7 Resultat

Utbyggnadskostnaden redovisas nedan som grafer som anger kostnaden vid olika yttäckningsgrader respektive befolkningstäckningsgrader, med en prioritering av maximal befolkningstäckning. Som tidigare nämnts ger denna prioritering den totalekonomiskt lägsta kostnaden. Prioriteringen medför förstås att yttäckningsgraden inte automatiskt är största tänkbara, men det ger minsta antalet satellittelefoner att subventionera och täcker den största möjliga befolkningmängden. Skulle maximal yttäckningsgrad vara det prioriterade kommer även i vissa fall områden där satellittelefoni är det mest lönsamma att täckas av mobilnäten, vilket ger en högre total investeringskostnad.

I varje graf inkluderas brytpunkten där satellittelefoni blir det ekonomiskt mest fördelaktiga alternativet. Detta innebär att mobiltelefonikostnaden per invånare då är högre än motsvarande kostnad för att subventionera satellittelefoni till samma invånare. Som nämnts tidigare i kapitel 5 så är överföringshastigheten för satellittelefoni långt under de 200 kbit/s som är satt som gräns i scenarierna för tal- och datatjänster. Med Iridium är den maximala överföringshastigheten 28,8 kbit/s. Satellittelefoni är således bara ett alternativ till taltjänster men för att illustrera skillnaden mellan utbyggnad för enbart taltjänster och utbyggnad för tal- och data-tjänster kommer en kostnadsmässig jämförelse även att göras med scenarierna för tal- och datatjänster.

För varje teknik presenteras även en tabell med fakta kring en 100 procentig utbyggnad av respektive scenario.

För alternativen där utbyggnaden kompletteras med subventionering av satellittelefoni presenteras relevanta fakta för gällande brytpunkt i en separat tabell per teknik.

I bilaga G presenteras ett exempel på den källdata som använts för att producera dessa grafer och tabeller.

Observera att alla täckningsgrader är baserade på inomhustäckning.

7.1 GSM EDGE

Utbyggnad av GSM EDGE ger kostnader enligt tabellen nedan för respektive scenario.

Tabell 5. Kostnader för GSM EDGE vid 100 % yttäckning

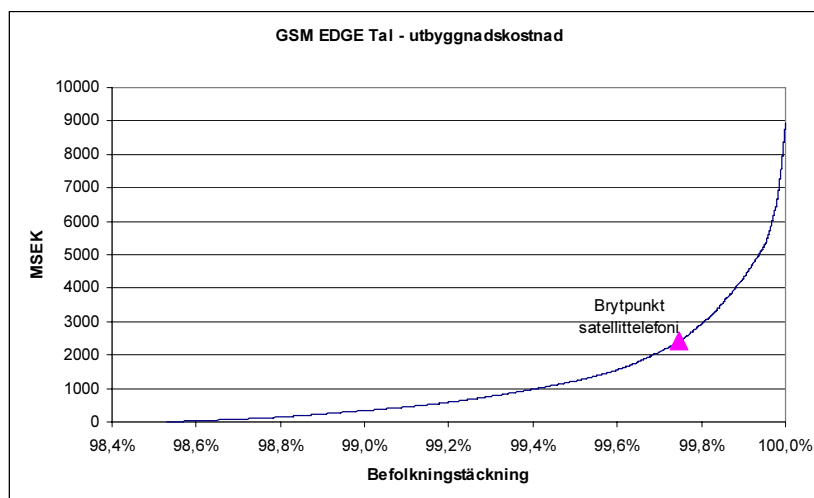
GSM EDGE	Tal	Data
Befintlig yttäckning inomhus	68,11 %	64,66 %
(GSM EDGE tillsammans med UMTS2100)	31,89 %	35,34 %
Utökad yttäckning	133 115 st	165 371 st
Antal invånare inom ny täckning	1 059 st	1 182 st
Antal nya siter som behövs	8 932 MSEK	9 713 MSEK
Total utbyggnadskostnad till 100 % yttäckning	106 MSEK	118 MSEK

7.1.1 GSM EDGE Tal – grafer

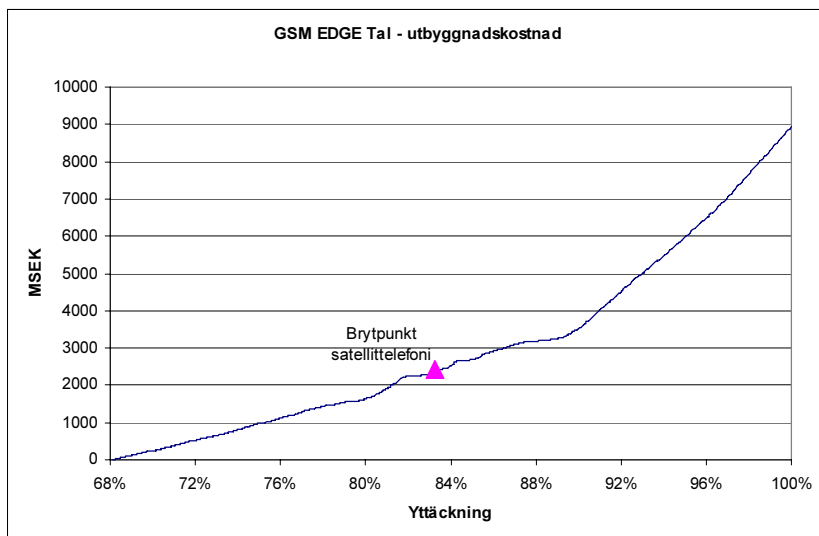
Graferna nedan visar i båda fallen utbyggnadskostnaden för GSM EDGE i scenariot för enbart taltjänst, med utbyggnadsstrategin att till så låg kostnad som möjligt täcka så stor del av befolkningen som möjligt.

Resultatet ger att den totala utbyggnadskostnaden för 100 % yttäckning ligger på 8 932 MSEK och att kostnadsökningen eskalerar vid ca 89 % yttäckning, då ca 99,85 % av befolkningen har fått täckning. Dock har brytpunkten för satellittelefoni passerats vid detta läge – den inträffar redan vid ca 83 % yttäckningsgrad. Se avsnitt 7.1.3 för mer detaljer kring detta.

Graf 1. Utbyggnad av GSM EDGE Tal – befolkningstäckning



Graf 2. Utbyggnad av GSM EDGE Tal – yttäckning

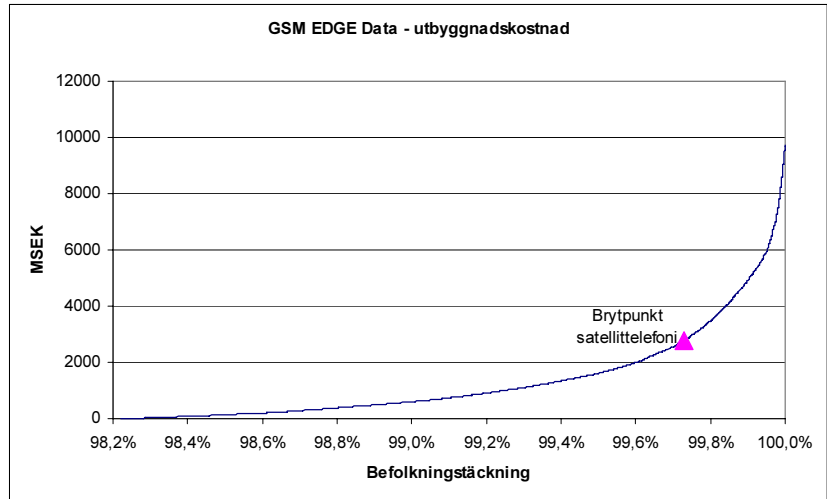


7.1.2 GSM EDGE Data – grafer

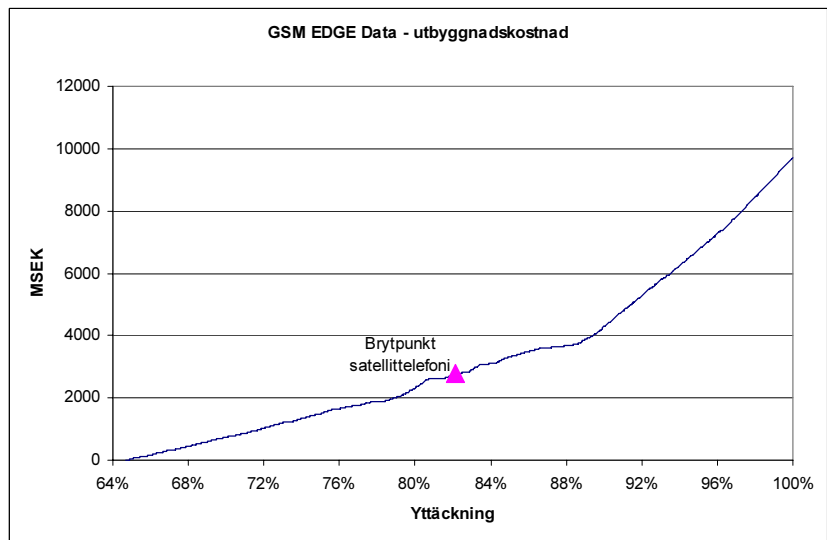
Graferna nedan visar i båda fallen utbyggnadskostnaden för GSM EDGE i scenariot för tal- och datatjänst, med utbyggnadsstrategin att till så låg kostnad som möjligt täcka så stor del av befolkningen som möjligt.

Resultatet ger att den totala utbyggnadskostnaden för 100 % yttäckning ligger på 9 713 MSEK och att kostnadsökningen eskalerar vid ca 89 % yttäckning, då ca 99,85 % av befolkningen har fått täckning. Vid detta läge har brytpunkten för satellittelefoni passerats – den inträffar redan vid ca 82 % yttäckningsgrad. Se avsnitt 7.1.3 för mer detaljer. Observera dock att satellittelefoni inte utgör ett fullgott komplement till GSM EDGE Data, då det relevanta satellitnätet ej kan erbjuda jämförbar datahastighet.

Graf 3. Utbyggnad av GSM EDGE Data – befolkningstäckning



Graf 4. Utbyggnad av GSM EDGE Data – yttäckning



7.1.3 Alternativkostnad – GSM EDGE och satellittelefoni

Tabellen nedan visar resultatet av alternativkostnaden om satellittelefoni subventioneras till invånare utan täckning av mobiltelefoninät, i de fall det är ekonomiskt fördelaktigt jämfört med att bygga ut GSM EDGE.

Notera att maximalt antal satellittelefoner att subventionera, samt dess motsvarande kostnad, utgår från att alla berörda invånare får en satellittelefon, oavsett ålder eller behov. Observera även att för scenariot GSM EDGE Data utgör ej satellittelefoni något fullgott komplement, då det relevanta satellitnätet ej kan erbjuda jämförbar datahastighet.

Det befintliga CDMA450-nätet har ingen täckning i de områden där satellittelefoni är ekonomiskt fördelaktigt jämfört med GSM EDGE Tal eller Data, vilket ger att 22 841 respektive 24 431 invånare skulle subventioneras med satellittelefon.

Tabell 6. Alternativkostnader för GSM EDGE och satellittelefoni

	GSM EDGE Tal	GSM EDGE Data
Brytpunkt satellittelefoni (yttäckningsgrad)	83,26 %	82,16 %
Utbyggnadskostnad vid brytpunkt	2 407 MSEK	2 777 MSEK
Driftkostnad per år vid brytpunkt	48 MSEK	56 MSEK
Befolkningstäckning vid brytpunkt	99,75 %	99,73 %
Befintlig yttäckning i övriga nät, utöver ovan utbyggda	0 %	0 %
Maximalt antal satellittelefoner att subventionera	22 841	24 431
Maximal årlig kostnad för satellittelefoni	418 MSEK	448 MSEK

7.2 UMTS900

Utbyggnad av UMTS900 ger kostnader enligt tabellen nedan för respektive scenario. Då UMTS900 idag inte finns utbyggt i Sverige är det den befintliga täckningen för GSM EDGE tillsammans med UMTS2100 som använts som utgångspunkt.

Tabell 7. Kostnader för UMTS900 vid 100 % yttäckning

UMTS900	Tal	Data
Befintlig yttäckning inomhus (GSM EDGE tillsammans med UMTS2100)	68,11 %	64,66 %
Utökad yttäckning	133 115 st	165 371 st
Antal invånare inom ny täckning	647 st	2812 st
Antal nya siter som behövs	5 499 MSEK	23 273 MSEK
Total utbyggnadskostnad till 100 % yttäckning	65 MSEK	282 MSEK

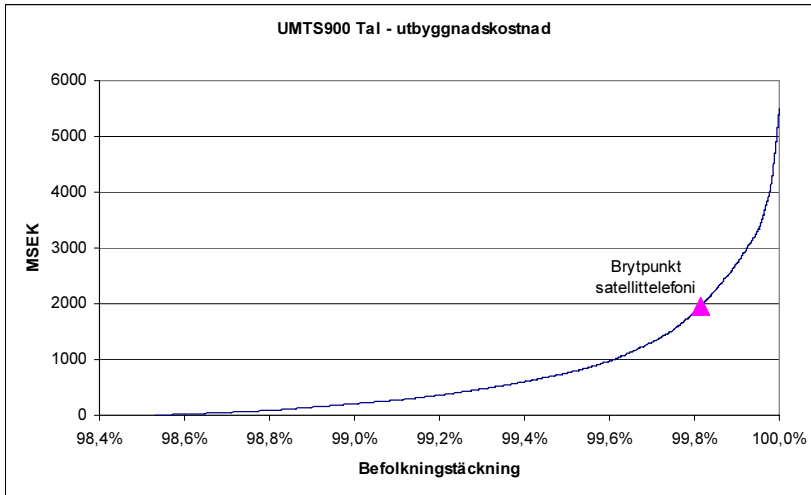
7.2.1 UMTS900 Tal – grafer

Graferna nedan visar i båda fallen utbyggnadskostnaden för UMTS900 i scenariot för enbart taltjänst, med utbyggnadsstrategin att till så låg kostnad som möjligt täcka så stor del av befolkningen som möjligt.

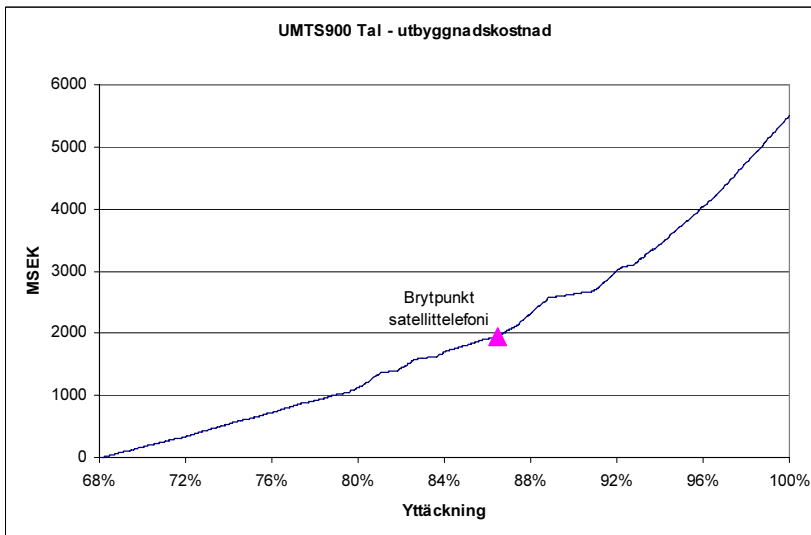
Resultatet ger att den totala utbyggnadskostnaden för 100 % yttäckning ligger på 5 499 MSEK och att kostnadsökningen eskalerar till viss del vid ca 91 % yttäckning, då ca 99,9 % av befolkningen har fått täckning. Dock har brytpunkten för satellittelefoni passerats vid detta läge – den inträffar redan vid ca 86,5 % yttäckningsgrad. Se avsnitt 7.2.3 för mer detaljer kring detta.

Det blir i detta scenario tydligt att det i ett intervall mellan ca 89 % och 91 % yttäckningsgrad är kostnadseffektivt rent ytmässigt att bygga ut. Detta beror på att de berörda rutorna är av terrängtypen Berg i Jokkmokk och Arjeplog och har en stor ytmässig täckning per ny site. De berörda rutorna kräver dock generellt en stor utbyggnad, samtidigt som de får en medelhög utbyggnadskostnad per invånare då invånarantalet är lågt. Därför är det med vald utbyggnadsstrategi inte lämpligt att bygga ut dem förrän vid detta tillfälle. Detta gör att grafen över yttäckningen ser ut att halta och inte vara optimerad, vilket den inte heller är (för yttäckning) eftersom befolkningstäckning prioriteras framför yttäckning. Detta uppstår i samtliga grafer där yttäckningen presenteras, men är mycket tydligt i UMTS900-scenarierna.

Graf 5. Utbyggnad av UMTS900 Tal - befolkningstäckning



Graf 6. Utbyggnad av UMTS900 Tal – yttäckning

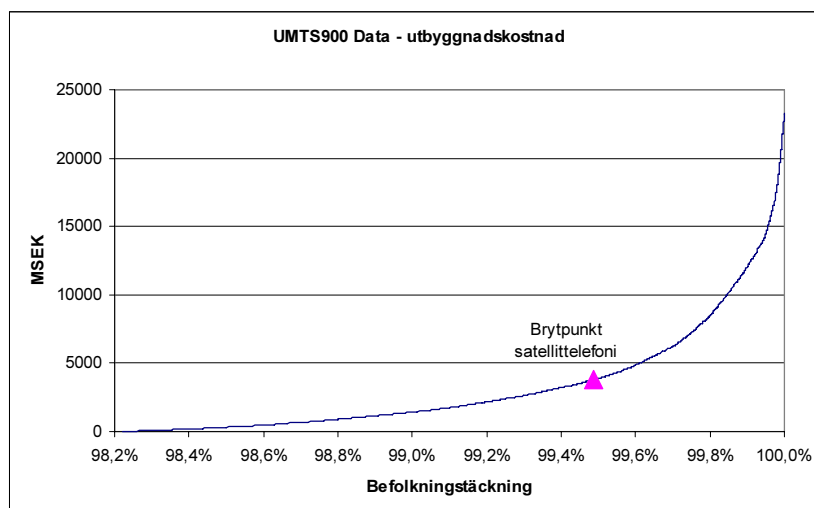


7.2.2 UMTS900 Data – grafer

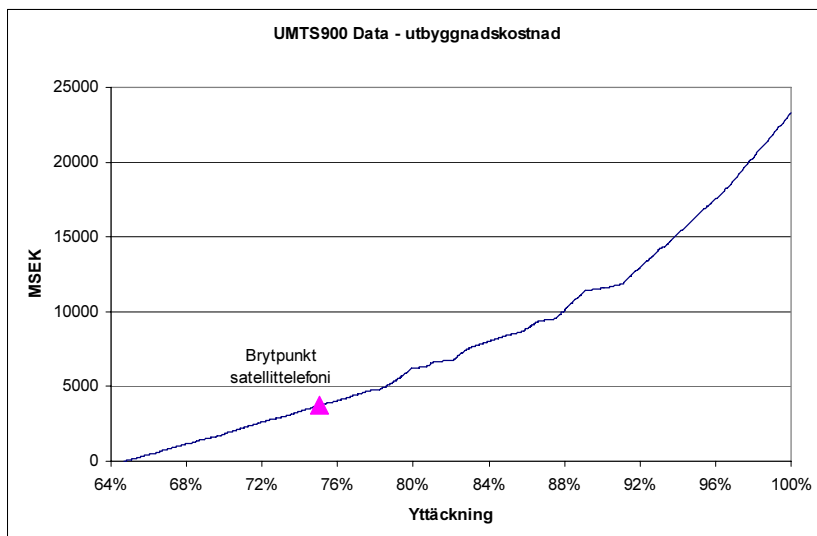
Graferna nedan visar i båda fallen utbyggnadskostnaden för UMTS900 i scenariot för tal- och datatjänst, med utbyggnadsstrategin att till så låg kostnad som möjligt täcka så stor del av befolkningen som möjligt.

Resultatet ger att den totala utbyggnadskostnaden för 100 % yttäckning ligger på 23 273 MSEK och att kostnadsökningen eskalerar vid ca 91 % yttäckning, då ca 99,9 % av befolkningen har fått täckning. Vid detta läge har brytpunkten för satellittelefoni passerats sedan länge – den inträffar redan vid ca 86,5 % yttäckningsgrad. Se avsnitt 7.2.3 för mer detaljer kring detta. Observera dock att satellittelefoni inte utgör ett fullgott komplement till UMTS900 Data, då det relevanta satellitnätet ej kan erbjuda jämförbar datahastighet.

Graf 7. Utbyggnad av UMTS900 Data – befolkningstäckning



Graf 8. Utbyggnad av UMTS900 Data – yttäckning



7.2.3 Alternativkostnad – UMTS900 och satellittelefoni

Tabellen nedan visar resultatet av alternativkostnaden om satellittelefoni subventioneras till invånare utan täckning av mobiltelefonnät i de fall det är ekonomiskt fördelaktigt jämfört med att bygga ut UMTS900.

Notera att maximalt antal satellittelefoner att subventionera, samt dess motsvarande kostnad, utgår från att alla berörda invånare får en satellittelefon, oavsett ålder eller behov. Observera även att för scenariot UMTS900 Data utgör ej satellittelefoni något fullgott komplement, då det relevanta satellitnätet ej kan erbjuda tillräcklig datahastighet.

Det befintliga CDMA450-nätet har ingen täckning i de områden där satellittelefoni är ekonomiskt fördelaktigt jämfört med UMTS900 Tal eller Data, vilket ger att 16 669 respektive 46 485 invånare skulle subventioneras med satellittelefon.

Tabell 8. Alternativkostnader för UMTS900 och satellittelefoni

	UMTS900 Tal	UMTS900 Data
Brytpunkt satellittelefoni (yttäckningsgrad)	86,49 %	75,05 %
Utbyggnadskostnad vid brytpunkt	1 950 MSEK	3 766 MSEK
Driftkostnad per år vid brytpunkt	37 MSEK	92 MSEK
Befolkningstäckning vid brytpunkt	99,82 %	99,49 %
Befintlig yttäckning i övriga nät, utöver ovan utbyggda	0 %	0 %
Maximalt antal satellittelefoner att subventionera	16 669	46 485
Maximal årlig kostnad för satellittelefoni	306 MSEK	852 MSEK

7.3 CDMA450

Utbyggnad av CDMA450 ger kostnader enligt tabellen nedan för respektive scenario.

Tabell 9. Kostnader för CDMA450 vid 100 % yttäckning

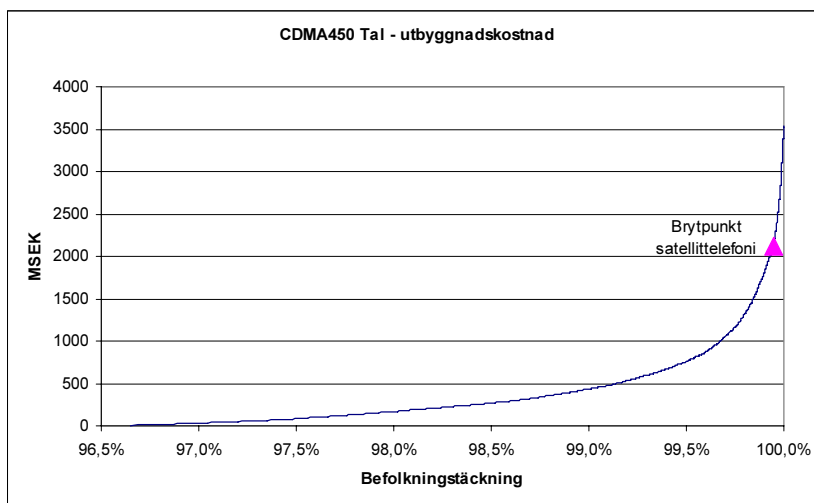
CDMA450	Tal	Data
Befintlig yttäckning inomhus	61,69 %	48,32 %
Utökad yttäckning	38,31 %	51,68 %
Antal invånare inom ny täckning	313 396 st	511 696 st
Antal nya siter som behövs	468 st	781 st
Total utbyggnadskostnad till 100 % yttäckning	3 544 MSEK	5 516 MSEK
Total driftkostnad per år	47 MSEK	78 MSEK

7.3.1 CDMA450 Tal – grafer

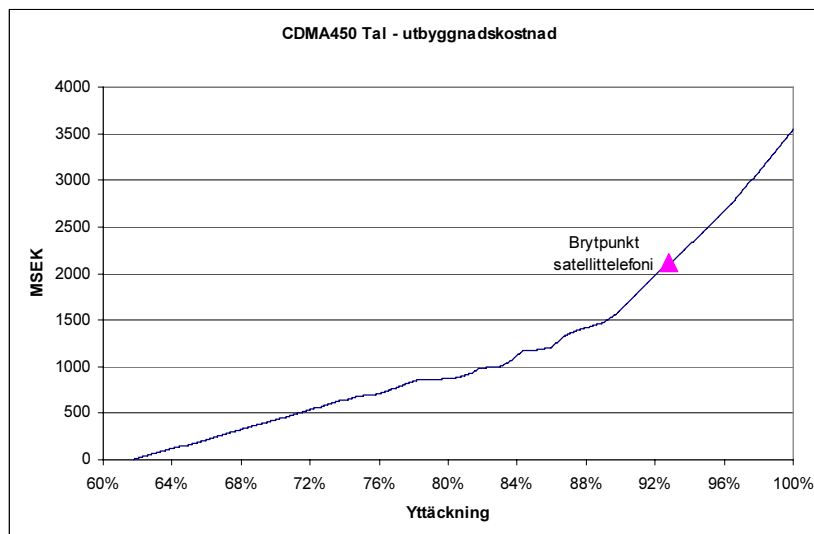
Graferna nedan visar i båda fallen utbyggnadskostnaden för CDMA450 i scenariot för enbart taltjänst, med utbyggnadsstrategin att till så låg kostnad som möjligt täcka så stor del av befolkningen som möjligt.

Resultatet ger att den totala utbyggnadskostnaden för 100 % yttäckning ligger på 3 544 MSEK och att kostnadsökningen eskalerar vid ca 89 % yttäckning, då ca 99,85 % av befolkningen har fått täckning. Brytpunkten för satellittelefoni inträffar dock först vid ca 93 % yttäckningsgrad. Se avsnitt 7.3.3 för mer detaljer kring detta.

Graf 9. Utbyggnad av CDMA450 Tal – befolkningstäckning



Graf 10. Utbyggnad av CDMA450 Tal – yttäckning

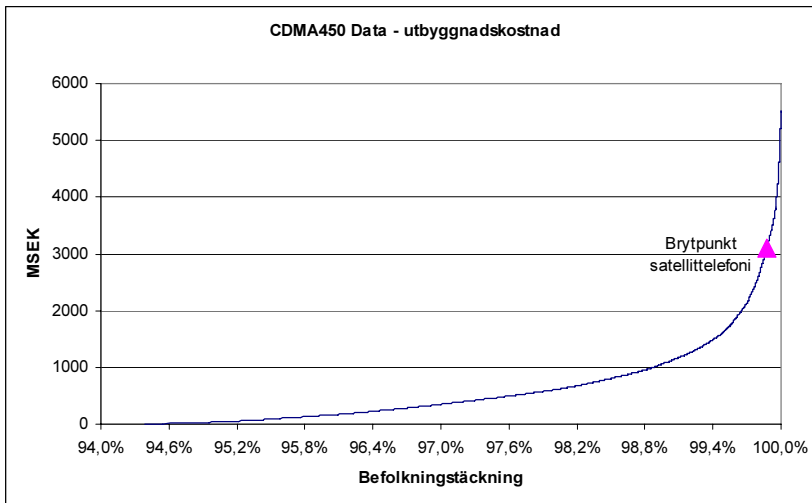


7.3.2 CDMA450 Data – grafer

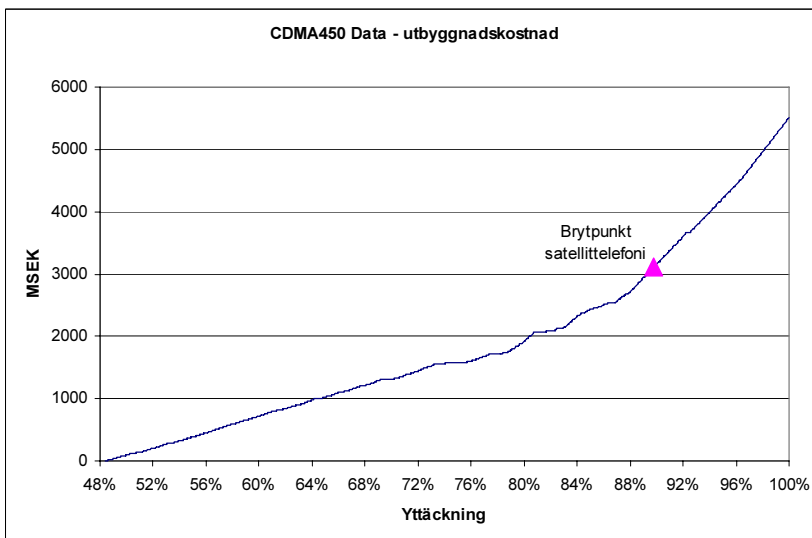
Graferna nedan visar i båda fallen utbyggnadskostnaden för CDMA450 i scenariot för tal- och datatjänst, med utbyggnadsstrategin att till så låg kostnad som möjligt täcka så stor del av befolkningen som möjligt.

Resultatet ger att den totala utbyggnadskostnaden för 100 % yttäckning ligger på 5 516 MSEK och att kostnadsökningen eskalerar vid ca 87 % yttäckning, då ca 99,75 % av befolkningen har fått täckning. Brytpunkten för satellittelefoni inträffar dock först vid ca 90 % yttäckningsgrad. Se avsnitt 7.3.3 för mer detaljer kring detta.

Graf 11. Utbyggnad av CDMA450 Data - befolkningstäckning



Graf 12. Utbyggnad av CDMA450 Data – yttäckning



7.3.3 Alternativkostnad – CDMA450 och satellittelefoni

Tabellen nedan visar resultatet av alternativkostnaden om satellittelefoni subventioneras till invånare utan täckning av mobiltelefonnät i de fall det är ekonomiskt fördelaktigt jämfört med att bygga ut CDMA450.

Notera att maximalt antal satellittelefoner att subventionera, samt dess motsvarande kostnad, utgår från att alla berörda invånare får en satellittelefon, oavsett ålder eller behov. Observera även att för scenariot CDMA450 Data utgör ej satellittelefoni något fullgott komplement, då det relevanta satellitnätet ej kan erbjuda tillräcklig datahastighet.

De befintliga GSM EDGE- och UMTS2100-näten har viss eller hel täckning i en del av de områden där satellittelefoni är ekonomiskt fördelaktigt jämfört med CDMA450 Tal eller Data. Detta gör att enbart en delmängd av de invånare som ej får täckning med CDMA450 är aktuella för att få subventionerad satellittelefon. För CDMA450 Tal är det 4 028 invånare som skulle subventioneras med satellittelefon, och för CDMA450 Data är motsvarande siffra 8 360 invånare.

Tabell 10. Alternativkostnader för CDMA450 och satellittelefoni

	CDMA450 Tal	CDMA450 Data
Brytpunkt satellittelefoni (yttäckningsgrad)	92,83 %	89,77 %
Utbyggnadskostnad vid brytpunkt	2 117 MSEK	3 105 MSEK
Driftkostnad per år vid brytpunkt	36 MSEK	60 MSEK
Befolkningstäckning vid brytpunkt	99,95 %	99,88 %
Befintlig yttäckning i övriga nät, utöver ovan utbyggda	1,32 %	1,87 %
Maximalt antal satellittelefoner att subventionera	4 028	8 360
Maximal årlig kostnad för satellittelefoni	74 MSEK	153 MSEK

8 Slutsatser

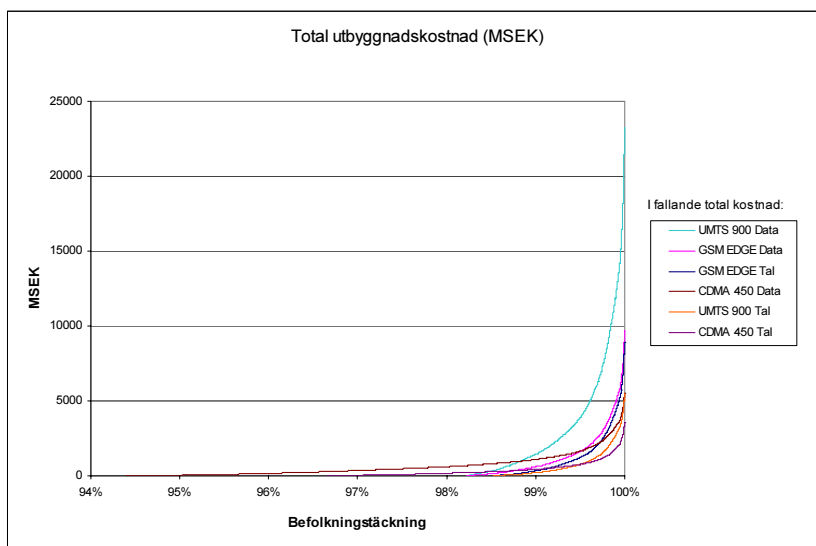
8.1 Jämförelse av mobiltelefonitekniker

Nedan jämförs de olika utbyggnadsalternativen i samma grafer, baserat på yttäckning respektive befolkningstäckning, med utbyggnadsstrategin att till så låg kostnad som möjligt täcka så stor del av befolkningen som möjligt.

Ser man till graf 13 är det tydligt att UMTS900 Data är den överlägset dyraste tekniken att bygga ut till 100 %, medan CDMA450 Tal är den billigaste.

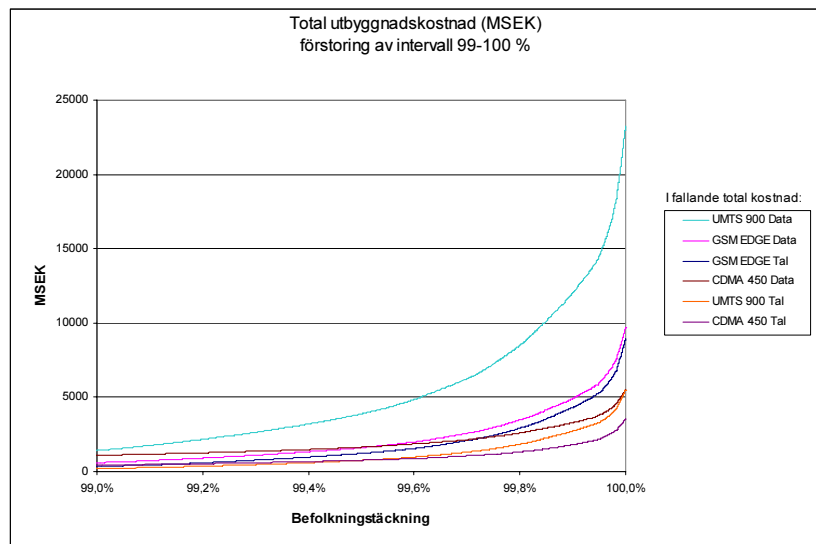
CDMA450 Data har störst del av befolkningen att täcka vid en utbyggnad – över 5 % – och är vid en utbyggnad till ca 98,5 % av befolkningen fortfarande det scenario med den högsta utbyggnadskostnaden. Vid 99,5 % befolkningstäckning har dock UMTS900 Data-scenariot högsta kostnaden, men även båda GSM EDGE-scenarierna har här en högre utbyggnadskostnad än CDMA450 Data.

Graf 13. Jämförelse av utbyggnadskostnader för mobiltelefonitekniker – befolkningstäckning



I grafen nedan presenteras intervallet 99–100 % för befolkningstäckningen från graf 13 ovan. Detta för att tydliggöra skillnaderna i kostnad för denna sista procentenhet.

Graf 14. Jämförelse av utbyggnadskostnader för mobiltelefonitekniker - befolkningstäckning, intervall 99-100 %

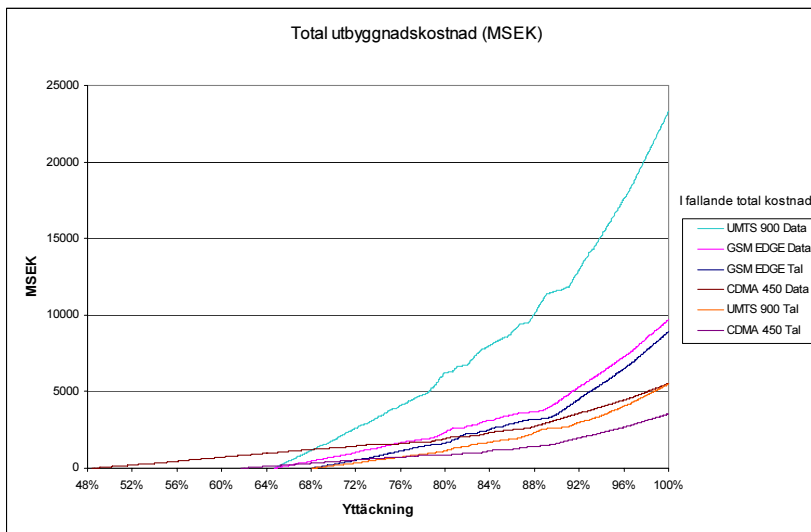


Ser man till yttäckningsgraden (fortfarande med samma utbyggnadsstrategi) är det tydligt att det är vid ca 88-91 % som kostnaden för samtliga scenarier eskalerar, om än i varierande grad. För UMTS900 Data sker det något senare, men då är kostnaden för detta scenario redan långt högre än för de övriga.

Generellt kan sägas att utbyggnad av de sista 10 % av landets yta står för ca 50 % av den totala utbyggnadskostnaden. Se graf 15 för detaljer.

Noterbart är även att UMTS900 Tal är det näst billigaste scenariot vid 100 % yttäckning. Detta trots att UMTS900 Data är det dyraste.

Graf 15. Jämförelse av utbyggnadskostnader för mobiltelefonitekniker - yttäckning



I tabellen nedan redogörs kostnaderna för samtliga mobiltelefonitekniker vid 100 % yttäckning för en överskådlig jämförelse.

Tabell 11. Jämförelse av mobiltelefonitekniker vid utbyggnad till 100 % yttäckning

	GSM EDGE Tal	GSM EDGE Data	UMTS900 Tal	UMTS900 Data	CDMA450 Tal	CDMA450 Data
Befintlig yttäckning inomhus	68,11 %	64,66 %	68,11 %	64,66 %	61,69 %	48,32 %
Utökad yttäckning	31,89 %	35,34 %	31,89 %	35,34 %	38,31 %	51,68 %
Antal invånare inom ny täckning	133 115 st	165 371 st	133 115 st	165 371 st	313 396 st	511 696 st
Antal nya siter som behövs	1 059 st	1 182 st	647 st	2 812 st	468 st	781 st
Total utbyggnadskostnad till 100 % yttäckning	8 932 MSEK	9 713 MSEK	5 499 MSEK	23 273 MSEK	3 544 MSEK	5 516 MSEK
Total driftkostnad per år	106 MSEK	118 MSEK	65 MSEK	282 MSEK	47 MSEK	78 MSEK

8.2 Jämförelse av alternativ med satellittelefoni som komplettering

I tabellen nedan presenteras jämförande alternativkostnader och annan fakta kring de fall där respektive scenario kompletteras med satellittelefoni där så är lönsamt. Notera att maximalt antal satellittelefoner att subventionera, samt dess motsvarande kostnad, utgår från att alla berörda invånare får en satellittelefon, oavsett ålder eller behov.

Den största yttäckningen vid brytpunkten mot satellittelefoni uppnås med CDMA450 Tal-scenariot, där 92,83 % av landets yta täcks. Lägsta täckningen av Tal-scenarierna får GSM EDGE Tal, med 83,26 % yttäckning.

Av Data-scenarierna, där satellittelefoni inte utgör ett fullgott komplement, uppnås brytpunkten redan vid 75,05% yttäckning för UMTS900 Data, medan CDMA450 Data når 89,77% yttäckning vid brytpunkten mot satellittelefoni.

Gemensamt för alla scenarier är att de uppnår en befolkningstäckning på minst 99,5 % före brytpunkter mot satellittelefoni.

Tabell 12. Jämförelse av alternativkostnader för mobiltelefonitekniker och satellittelefoni

	GSM EDGE Tal	GSM EDGE Data	UMTS900 Tal	UMTS900 Data	CDMA450 Tal	CDMA450 Data
Brytpunkt satellit- telefoni (yttäck- ningsgrad)	83,26 %	82,16 %	86,49 %	75,05 %	92,83 %	89,77 %
Utbyggnadskostnad vid brytpunkt	2 407 MSEK	2 777 MSEK	1 950 MSEK	3 766 MSEK	2 117 MSEK	3 105 MSEK
Driftkostnad per år vid brytpunkt	48 MSEK	56 MSEK	37 MSEK	92 MSEK	36 MSEK	60 MSEK
Befolkningstäckning vid brytpunkt	99,75 %	99,73 %	99,82 %	99,49 %	99,95 %	99,88 %
Befintlig yttäckning i övriga nät, utöver ovan utbyggda	0 %	0 %	0 %	0 %	1,32 %	1,87 %
Maximalt antal satellittelefoner att subventionera	22 841	24 431	16 669	46 485	4 028	8 360
Maximal årlig kostnad för satel- littelefoni	418 MSEK	448 MSEK	306 MSEK	852 MSEK	74 MSEK	153 MSEK

Värt att nämna är att i bägge CDMA450-scenarierna finns det kompletterande täckning av befintliga GSM EDGE/UMTS2100-nät vid brytpunkten för satellittelefoni. Invånare inom denna kompletterande täckning är inte aktuella för subventionerad satellittelefoni, vilket minskar totalkostnaden för dessa alternativ.

9 Diskussion

Under arbetet med denna utredning har ett antal frågeställningar, synpunkter och tangerande ämnen uppkommit, och dessa förtjänar att beröras. De har, enligt uppdrag, inte påverkat själva utredningsarbetet, men är relevanta för en analys av utredningens resultat.

9.1 Framtidsutsikter för de olika nätteknikerna

För CDMA450 är det en nackdel att det idag på den svenska konsumentmarknaden endast finns en terminal och att den inte är kompatibel med övriga nät. Det gör det svårare att få genomslag för användningen, även om det är det enda nätet med täckning i vissa områden. Nätet ersätter dock det gamla analoga NMT450-nätet som även det hade egna terminaler utan kompatibilitet. Då terminaler kompatibla med GSM finns på andra marknader är det nog bara en tidsfråga innan de finns även i Sverige. En stor del av kapaciteten kan komma att användas av skogsindustrin, som behöver mobil kommunikation till sina skogsmaskiner för att kunna effektivisera sitt arbete. Inomhustäckning är då inte nödvändig men täckningen ska vara så pass god att det fungerar att kommunicera i skogsterräng. Datahastigheten behöver inte heller vara särskilt hög. I övrigt är kostnadsfördelarna med CDMA450 tydliga i jämförelse med övriga tekniker och scenarier. CDMA450 Data är det i särklass billigaste scenariot för tal- och datatjänst och CDMA450 Tal är det billigaste utbyggnadsalternativet av alla. Så om terminaler kompatibla med övriga tekniker kommer på den svenska marknaden är CDMA450 klart konkurrenskraftigt. Endast UMTS900 Tal befinner sig i samma kostnadsnivå, och då i paritet med CDMA450 Data.

GSM EDGE är i förhållande till de andra teknikerna i denna utredning en gammal teknik som är på utgående, även om den under en överskådlig framtid säkert kommer att finnas kvar. Särskilt med tanke på den stora mängd terminaler som idag är avsedda för eller kompatibla med GSM-näten. Frågan är dock om en så pass stor investering, som en utbyggnad till 100 % yttäckning innebär, bör genomföras med en utgående teknik. Den har inte heller några kostnadsfördelar, förutom i förhållande till UMTS900 Data. Ser man enbart till utredningens resultat är därför inte en utbyggnad av GSM EDGE att rekommendera. Dock är trumfkortet för GSM EDGE, tillgängligheten på terminaler, så pass starkt att tekniken inte helt kan avfärdas.

UMTS900 är den teknik som har de största framtidsutsikterna, åtminstone om man får tro systemleverantörerna. Detta stärks av att de 47 medlemsländerna i CEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) kommit överens om att tillåta utbyggnad av UMTS900. Att subventionera scenariot för tal- och datatjänst känns visserligen orimligt med tanke på den

höga kostnaden, men att bygga ut UMTS900 för enbart taltjänster i sammanhanget ut som en rimlig strategi. Detta tack vare kombinationen av ny teknik och en av de lägsta utbyggnadskostnaderna. I samband med att tekniken utvecklas och kostnaderna för utbyggnad för datatjänst sjunker skulle denna infrastruktur kunna uppgraderas, om så önskas. Det sistnämnda kräver dock en noggrann analys och torde ligga ett antal år framåt i tiden.

Vad gäller satellittelefoni som ett komplement finns det stora kostnadsbesparingar att göra i förhållande till att bygga ut näten till 100 %. Dess stora nackdel är förstås att hög datahastighet inte är tillgängligt i kombination med taltjänst, men som ren taltjänst borde det kunna vara av intresse att subventionera. Dock är ju frågan om hela samtalskostnaden skall subventioneras, vilket antagits i denna utredning.

9.2 Alternativa energikällor för högkostnadssiter

I utredningens initialskede fanns en hypotes om att ersätta traditionell elförsörjning med vindkraft eller dieselaggregat för de siter som klassificerades som högkostnadssiter.

Vindkraft är vanligt förekommande i Afrika och enligt beräkningar så är driftkostnaden med lämpliga vindkraftaggregat så pass låg att det skulle kunna vara ett alternativ i Sverige också. Det visade sig dock inte görbart att få fram uppgifter på själva investeringskostnaden, vilket medförde att vindkraften inte kunde användas som ett alternativ i denna utredning.

Även rörande dieselaggregat visade det sig vara svårt att få fram tillförlitliga uppgifter rörande den totala kostnadsbilden, vilket medförde att även denna alternativa energikälla uteslöts från utredningen.

Det är dock relevant att utreda bägge dessa alternativ vidare, då det är sannolikt att det finns kostnadsbesparingar att göra inom detta område.

9.2.1 Marknadseffekter

Vid utbyggnad av UMTS900 kommer de operatörer som inte har sändningstillstånd i 900-bandet att missgynnas om de inte tilldelas extra frekvensutrymme. Telia Sonera, Tele2 och Telenor har idag

frekvensutrymme på 900-bandet även om det inte är säkert att det är tillräckligt för GSM900 och UMTS900 parallellt.

Endast Nordisk Mobiltelefoni har tillstånd att använda frekvensbandet kring 450 MHz. Vid utbyggnad av CDMA450 har de en särskild styrkeposition i eventuella förhandlingar om samarbete med övriga operatörer om att tillhandahålla täckning även i glesbygd.

Två drivande aktörer för användandet av UMTS900 i Europa är systemleverantörerna Ericsson och Nokia som ser nya marknader värda flera hundra miljarder kronor. Detta kan positivt påverka deras vilja att stödja en subventionerad utbyggnad av UMTS900-nätet.

10 Referenser

- [GFA] George Falk, IDG Europe AB, telefonkontakt, 2008-02-25
- [GSE] Globalstar, Coverage, senast uppdaterad: september 2007,
<http://www.globalstareurope.com/en/content.php?cid=300>,
hämtad: 2008-04-14
- [IRI] Iridium, Products,
<http://www.iridium.com/products/product.php?linx=0001>,
hämtad: 2008-04-14
- [JBN] Jim Bräckeback, Netton, e-postkontakt, 2008-03-06
- [KBM] Ulf Stenklyft, Utvärdering Satellitkommunikation, Kris- och beredskapsmyndigheten, 2007-06-25, 0245/2007
- [LLT] Lars Löfquist, Tele 2, telefonkontakt, 2008-03-19
- [MRN] Mikael Ryking, Nordisk Mobiltelefoni, telefonkontakt, 2008-03-19
- [NMT] Nordisk Mobiltelefoni, Täckning,
<http://www.nmt.net/T%C3%A4ckning-944.aspx>, hämtad: 2008-04-14
- [PTS1] Sändardata insamlad av PTS från de svenska mobiloperatörerna, daterad 2008-03-03
- [STM] Svensk Telemarknad första halvåret 2007, Larsson, Mälarstig & Holmström, Rapportnummer: PTS-ER-2007:27, ISSN 1650-9862, hämtad: 2008-02-21
- [THU] Thuraya, Coverage Map,
<http://www.thuraya.com/content/thuraya-coverage.html>,
hämtad: 2008-04-14

Bilagor

Bilaga A: Typsiter – kostnadsunderlag

GSM EDGE / UMTS900

Typsite kostnad GSM/UMTS 900						
SA/CW	BESKRIVNING	KOSTNAD (SEK)	Typ 1 (GF-Skog-1-90)	Typ 2 (GF-Berg-1-90)	Typ 3 (GF-Semi-öppet-1-72)	Typ 4 (GF-Öppet-1-55)
SA	Består av:					
	Avtal - Tillstånd	40 000	1,2	1,5	1	1
	Avgifter - lovansökningar	10 000	1,2	1,5	1	1
CW	Består av:					
	Geoteknisk undersökning	6 000	1,2	1,5	1	1
	Fundament (Torn, Shelter)	225 000	1,2	1,5	1	1
	Access väg (10m)	5 000	100	200	50	25
	Beredning - Schaktning	3 000	1,2	1,5	1	1
	Stängsel	39 000	1,2	1,5	1	1
	El-Access	15 000	1,2	1,5	1	1
	El-Kabel anslutning (1K Sek/M)	1 000	1000	2000	500	250
	Diesel Generator 5Kva	115 000	1	1		
	Shelter/Container	100 000	1	1	1	1
	Radio-Rum	8 000				
	Kyla (Air-con)	8 000	1	1	1	1
	Antenn-Fästen och Kabel-trummor	18 000	1,2	1,5	1	1
	Aviation Lights	17 000	1	1	1	1
	Jordnings Arbete	6 000	1,2	1,5	1	1
	Larm och brandskydd	3 000	1,2	1,5	1	1
	Torn 42m	180 000				1
	Torn 55m	240 000			1	
	Torn 72m	310 000		1,5		
	Torn 90m	380 000	1			
	Torn - Mast resning inkl. Kran el Helikopter	90 000	1,2	1,5	1	1
	Total: SA/CW		2 666 000	4 387 500	1 570 000	1 135 000

RADIO-SITE UTR.	BESKRIVNING	KOSTNAD (SEK)	Typ 1 (GF-Skog-1-90)	Typ 2 (GF-Berg-1-90)	Typ 3 (GF-Semi-öppet-1-72)	Typ 4 (GF-Öppet-1-55)
RBS	Består av: Radio Utr. 1 - Sector (Omni)	150 000	1	1	1	1
Antenner	Består av: Antenner - Feeder	55 000	1,5	1,2	1	1
Transmission	Består av: Transmission (Fiber/Koppar) Transmission (Microwave)	2 500 160 000	1,2	1,5	1	1
Backup	Består av: Backup System (8Hr) Backup System (24Hr)	120 000 220 000	1	1	1	1
Total: RADIO			644 500	676 000	485 000	485 000
IMPLEMENTERING	BESKRIVNING	KOSTNAD (SEK)	Typ 1 (GF-Skog-1-90)	Typ 2 (GF-Berg-1-90)	Typ 3 (GF-Semi-öppet-1-72)	Typ 4 (GF-Öppet-1-55)
RBS - TRM	Består av: Installation Integrering - Accept	15 000 2 500	1,2 1,2	1,5 1,5	1 1	1 1
Antenner - Feeder	Består av: Installation	22 000	1,2	1,5	1	1
Transmission	Består av: Installation (Fiber/Koppar) Installation (Microwave)	3 500 22 000	1,2	1,5	1	1
Mgmt	Består av: Projekt-ledning Planering - Dokumentation Lager - Transport	18 000 13 000 8 000	1 1 1,2	1 1 1,5	1 1 1	1 1 1
Total: IMPL.			114 400	135 250	100 500	100 500
TOTAL Site Build:			3 424 900	5 198 750	2 155 500	1 720 500

IMPLEMENTERING	BESKRIVNING	KOSTNAD (SEK)	Typ 1 (GF-Skog-1-90)	Typ 2 (GF-Berg-1-90)	Typ 3 (GF-Semi-öppet-1-72)	Typ 4 (GF-Öppet-1-55)
O/M Kost (per år)	Består av:					
	Kraft Kostnad	26 000	1	2,4		1
	Reservdelar	22 000	1	1		1
	Underhåll	28 000	1,2	1,5		1
	On Call + Remote support	18 000	1	1		1
	Total: O/M per År		99 600	144 400	94 000	94 000

CDMA450

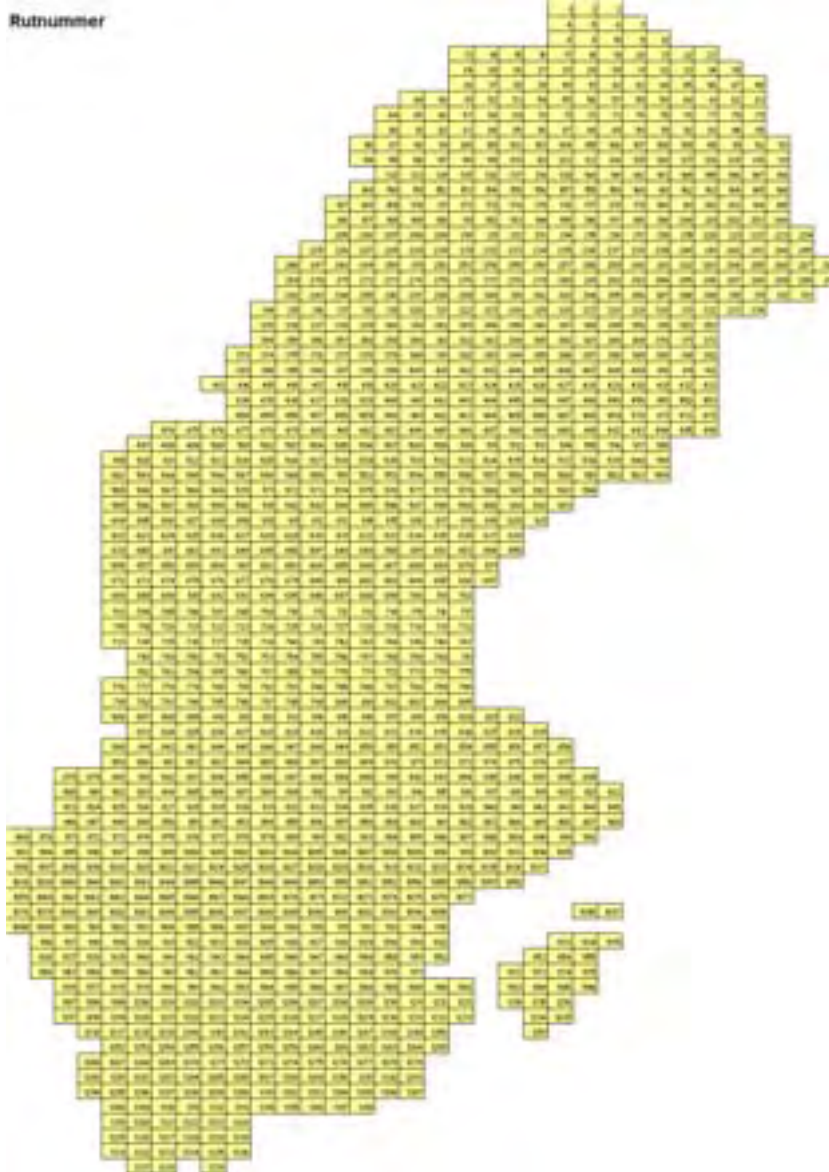
Typsite kostnader CDMA450						
SA/CW	BESKRIVNING	Kostnad (SEK)	Typ 1 (GF-Skog-1-90)	Typ 2 (GF-Berg-1-90)	Typ 3 (GF-Semi-öppet-1-72)	Typ 4 (GF-Öppet-1-55)
SA	Består av:					
	Avtal - Tillstånd	40 000	1,2	1,5	1	1
	Avgifter - lovansökningar	10 000	1,2	1,5	1	1
CW	Består av:					
	Geoteknisk undersökning	6 000	1,2	1,5	1	1
	Fundament (Torn, Shelter)	225 000	1,2	1,5	1	1
	Access väg (10m)	5 000	100	200	50	25
	Beredning - Schaktning	3 000	1,2	1,5	1	1
	Stängsel	39 000	1,2	1,5	1	1
	El-Access	15 000	1,2	1,5	1	1
	El-Kabel anslutning (1K Sek/M)	1 000	1000	2000	500	250
	Diesel Generator 5Kva	115 000	1	1		
	Shelter/Container	100 000	1	1	1	1
	Radio-Rum	8 000				
	Kyla (Air-con)	8 000	1	1	1	1
	Antenn-Fästen och Kabel-trummor	18 000	1,2	1,5	1	1
	Aviation Lights	17 000	1	1	1	1
	Jordnings Arbete	6 000	1,2	1,5	1	1
	Larm och brandskydd	3 000	1,2	1,5	1	1
	Torn 90m	380 000	1	1,5		
	Torn 72m	310 000			1	
	Torn 55m	240 000				1
	Torn - Mast resning inkl. Kran el Helikopter	90 000	1,2	1,5	1	1
	Total: SA/CW		2 666 000	4 492 500	1 640 000	1 195 000

RADIO-SITE UTR.	BESKRIVNING	Kostnad (SEK)	Typ 1 (GF-Skog-1-90)	Typ 2 (GF-Berg-1-90)	Typ 3 (GF-Semi-öppet-1-72)	Typ 4 (GF-Öppet-1-55)
RBS	Består av: Radio Utr. 1 - Sector (Omni)	150 000	1	1	1	1
Antenner	Består av: Antenner - Feeder	55 000	1,5	1,5	1	1
Transmission	Består av: Transmission (Fiber/Koppar) Transmission (Microwave)	2 500 180 000	1,2	1,5	1	1
Backup	Består av: Backup System (8Hr) Backup System (24Hr)	120 000 220 000	1	1	1	1
Total: RADIO			668 500	722 500	505 000	505 000
IMPLEMENTERING	BESKRIVNING	Kostnad (SEK)	Typ 1 (GF-Skog-1-90)	Typ 2 (GF-Berg-1-90)	Typ 3 (GF-Semi-öppet-1-72)	Typ 4 (GF-Öppet-1-55)
RBS - TRM	Består av: Installation Integrering - Accept	15 000 2 500	1,2 1,2	1,5 1,5	1 1	1 1
Antenner - Feeder	Består av: Installation	22 000	1,2	1,5	1	1
Transmission	Består av: Installation (Fiber/Koppar) Installation (Microwave)	3 500 22 000	1,2	1,5	1	1
Mgmt	Består av: Projekt-ledning Planering - Dokumentation Lager - Transport	18 000 13 000 8 000	1 1 1,2	1 1 1,5	1 1 1	1 1 1
Total: IMPL.			114 400	135 250	100 500	100 500
TOTAL Site-Build:			3 448 900	5 350 250	2 245 500	1 800 500

IMPLEMENTERING	BESKRIVNING	Kostnad (SEK)	Typ 1 (GF-Skog-1-90)	Typ 2 (GF-Berg-1-90)	Typ 3 (GF-Semi-öppet-1-72)	Typ 4 (GF-Öppet-1-55)
O/M Kost (per år)	Består av:					
	Kraft Kostnad	26 000	1	2,4	1	1
	Reservdelar	22 000	1	1	1	1
	Underhåll	28 000	1,2	1,5	1	1
	On Call + Remote support	18 000	1	1	1	1
	Total: O/M per År		99 600	144 400	94 000	94 000

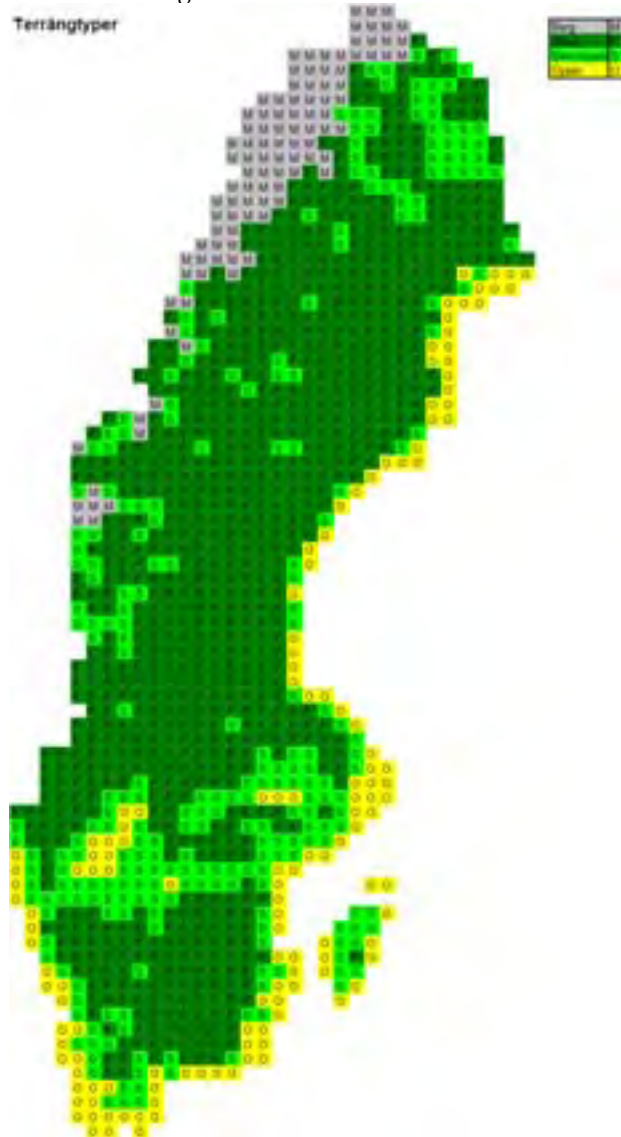
Bilaga B: Rutnät – numrering

Följande karta visar det rutnät som använts som underlag för att identifiera befintlig täckning samt för att beräkna utbyggnads- och driftskostnader.



Bilaga D: Rutnät – terrängtyper

Följande karta visar de terrängtyper som gäller för rutnätet presenterat i Bilaga 2.



Bilaga E: Rutnät – högkostnadsfaktorer

Följande karta visar de högkostnadsfaktorer som använts som underlag för att beräkna den extrakostnad som uppkommer i samband med att nya elledningar måste dras till utbyggnadssiter.



Bilaga F: Satellittelefonkostnad

Beräkning av den årliga abonnentkostnaden för satellittelefoni.

Kostnadsberäkning för satellittelefoni

Beräkning av trafikminuter per person och år		
Antal trafikminuter 1 H 2007 (STM)	7 500 000 000	
Antal invånare i Sverige juni 2007 (SCB)	9 142 333	
Andel invånare med mobiltelefon	94 %	
Trafikminuter per person och år	1 745	
Kostnader för satellittelefoni med Iridium		
Minuttaxa till mobiltelefon (IDG)	7,90 kr	(1,26 USD/min, växelkurs 1 USD = 6,27 kr, 2008-02-22)
Månadskostnad abonnemang (IDG)	219,45 kr	(35,00 USD/mån, växelkurs 1 USD = 6,27 kr, 2008-02-22)
Terminalkostnad (Motorola 9505A) (IRN)	5 700,00 kr	(Kostnade skrivs av över 3 år)
Satellittelefonkostnad per person och år		
Total årlig abonnentkostnad	18 322,42 kr	

Källförteckning för satellittelefoniberäkning

Referens	Källa	Hämtningsdatum
(STM)	Svensk Telemarknad första halvåret 2007, Larsson, Mälars- stig & Holmström, Rapportnummer: PTS-ER-2007:27, ISSN 1650-9862	2008-02-21
(IRN)	Iridium Nordic, http://www.iridium.se	2008-02-20
(IDG)	IDG Europe AB, http://www.idgeurope.com/swedish	2008-02-21
(SCB)	Statistiska centralbyrån, Preliminär befolkningsstatistik, http://www.scb.se/templates/tableOrChart____25896.asp	2008-02-21

Bilaga G: Exempel på beräkningsunderlag

Scenario: GSM EDGE Voice

Totalt antal invånare: 9047752

Baseline-täckning (km ² , %)	
364 800	68,11%

Totalt antal invånare inom ny täckning	
21 040	

Satellittelefoni: Variabler för kostnad per år och användare	
18 332 kr	5

Utökad täckning (km ² , %)	
4 960	#REFERENS!

Antal nya siter	
32,2	

Total yttäckning i riket (km ² , %)	
#####	#REFERENS!

Total utbyggnadskostnad (Mkr)	
119,310	

Total Area Sweden (km ²)	
535 600	

Total driftskostnad per år (Mkr)	
3,233	

Rutnummer	Län	Kommun	Site-typ	Antal invånare inom ny täckning	Ny yttäckning	Antal nya siter	Utbyggnadskostnad per ruta (Mkr)	Sitekostnad (Mkr)	Driftskostnad per ruta och år (Mkr)	Driftskostnad per site och år (Mkr)	Höggkostnadsfaktor	Invånartäthet (inv/km ²)	Utbyggnadskostnad per invånare	Utbyggnadskostnad per km ²	Service med lägst kostnad per invånare
775	Gävleborgs län	Söderhamn	Öppet	120,8	20	0,0225	0,039	1,721	0,002	0,094	0	6,042	320 kr	0,001935563	Mobiletelefoni
747	Gävleborgs län	Hudiksvall	Semi-öppet	95,4	20	0,0315	0,068	2,156	0,003	0,094	0	4,771	712 kr	0,003394913	Mobiletelefoni
533	Västernorrlands län	Örnsköldsvik	Semi-öppet	185,8	80	0,126	0,272	2,1555	0,012	0,094	0	2,323	1 462 kr	0,003394913	Mobiletelefoni
774	Gävleborgs län	Söderhamn	Skog	120,8	20	0,159	0,545	3,425	0,016	0,100	0	6,042	4 506 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
759	Gävleborgs län	Söderhamn	Skog	362,5	60	0,477	1,634	3,425	0,048	0,100	0	6,042	4 506 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
469	Västerbottens län	Umeå	Skog	1731,9	300	2,385	8,168	3,425	0,238	0,100	0	5,773	4 717 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
492	Västerbottens län	Umeå	Skog	230,9	40	0,318	1,089	3,425	0,032	0,100	0	5,773	4 717 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
493	Västerbottens län	Umeå	Skog	461,8	80	0,636	2,178	3,425	0,063	0,100	0	5,773	4 717 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
491	Västerbottens län	Vännäs	Skog	211,4	40	0,318	1,089	3,4249	0,032	0,0996	0	5,284	5 153 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
515	Västerbottens län	Vännäs	Skog	211,4	40	0,318	1,089	3,4249	0,032	0,0996	0	5,284	5 153 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
636	Västernorrlands län	Härnösand	Skog	622,0	120	0,954	3,267	3,4249	0,095	0,0996	0	5,163	5 263 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
653	Västernorrlands län	Härnösand	Skog	103,7	20	0,159	0,545	3,4249	0,016	0,0996	0	5,163	5 263 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
634	Västernorrlands län	Sundsvall	Skog	1478,7	300	2,385	8,168	3,4249	0,238	0,0996	0	4,929	5 524 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
684	Västernorrlands län	Sundsvall	Skog	492,9	100	0,795	2,723	3,4249	0,079	0,0996	0	4,929	5 524 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
651	Västernorrlands län	Sundsvall	Skog	985,8	200	1,59	5,446	3,4249	0,158	0,0996	0	4,929	5 524 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
683	Västernorrlands län	Sundsvall	Skog	1380,1	280	2,226	7,624	3,425	0,222	0,100	0	4,929	5 524 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
745	Gävleborgs län	Hudiksvall	Skog	667,9	140	1,113	3,812	3,425	0,111	0,100	0	4,771	5 707 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
746	Gävleborgs län	Hudiksvall	Skog	95,4	20	0,159	0,545	3,4249	0,016	0,0996	0	4,771	5 707 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
714	Gävleborgs län	Hudiksvall	Skog	381,7	80	0,636	2,178	3,4249	0,063	0,0996	0	4,771	5 707 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
715	Gävleborgs län	Hudiksvall	Skog	763,3	160	1,272	4,356	3,4249	0,127	0,0996	0	4,771	5 707 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
699	Gävleborgs län	Hudiksvall	Skog	1526,6	320	2,544	8,713	3,4249	0,253	0,0996	0	4,771	5 707 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
925	Värmlands län	Arvika	Skog	804,3	140	1,113	4,605	4,1374	0,111	0,0996	1	5,745	5 725 kr	0,03289233	Mobiletelefoni

Rutnummer	Län	Kommun	Site-typ	Antal invånare inom ny täckning	Ny yttäckning	Antal nya siter	Utbyggnadskostnad per ruta (Mkr)	Sitekostnad (Mkr)	Driftskostnad per ruta och år (Mkr)	Driftskostnad per site och år (Mkr)	Höggkostnadsfaktor	Invånartäthet (inv/km ²)	Utbyggnadskostnad per invånare	Utbyggnadskostnad per km ²	Service med lägst kostnad per invånare
817	Gävleborgs län	Sandviken	Skog	93,2	20	0,159	0,545	3,4249	0,016	0,0996	0	4,658	5 846 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
834	Gävleborgs län	Sandviken	Skog	93,2	20	0,159	0,545	3,4249	0,016	0,0996	0	4,658	5 846 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
852	Gävleborgs län	Sandviken	Skog	372,6	80	0,636	2,178	3,4249	0,063	0,0996	0	4,658	5 846 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
881	Värmlands län	Sunne	Skog	112,2	20	0,159	0,658	4,1374	0,016	0,0996	1	5,612	5 861 kr	0,03289233	Mobiletelefoni
882	Värmlands län	Sunne	Skog	112,2	20	0,159	0,658	4,1374	0,016	0,0996	1	5,612	5 861 kr	0,03289233	Mobiletelefoni
635	Västernorrlands län	Timrå	Skog	1370,3	300	2,385	8,168	3,4249	0,238	0,0996	0	4,568	5 961 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
652	Västernorrlands län	Timrå	Skog	548,1	120	0,954	3,267	3,4249	0,095	0,0996	0	4,568	5 961 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
1186	Jönköpings län	Vetlanda	Skog	87,5	20	0,159	0,545	3,425	0,016	0,100	0	4,374	6 225 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
454	Jämtlands län	Krokom	Berg	23,2	20	0,0125	0,145	11,611	0,002	0,144	9	1,162	6 246 kr	0,007257031	Mobiletelefoni
476	Jämtlands län	Krokom	Berg	232,4	200	0,125	1,451	11,61125	0,018	0,1444	9	1,162	6 246 kr	0,007257031	Mobiletelefoni
500	Jämtlands län	Krokom	Berg	464,7	400	0,25	2,903	11,61125	0,036	0,1444	9	1,162	6 246 kr	0,007257031	Mobiletelefoni
622	Jämtlands län	Berg	Berg	18,9	20	0,0125	0,118	9,47375	0,002	0,1444	6	0,943	6 276 kr	0,005921094	Mobiletelefoni
623	Jämtlands län	Berg	Berg	18,9	20	0,0125	0,118	9,47375	0,002	0,1444	6	0,943	6 276 kr	0,005921094	Mobiletelefoni
606	Jämtlands län	Berg	Berg	188,7	200	0,125	1,184	9,47375	0,018	0,1444	6	0,943	6 276 kr	0,005921094	Mobiletelefoni
901	Värmlands län	Eda	Skog	103,7	20	0,159	0,658	4,1374	0,016	0,0996	1	5,186	6 343 kr	0,03289233	Mobiletelefoni
618	Västernorrlands län	Kramfors	Skog	166,1	40	0,318	1,089	3,4249	0,032	0,0996	0	4,153	6 556 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
619	Västernorrlands län	Kramfors	Skog	166,1	40	0,318	1,089	3,4249	0,032	0,0996	0	4,153	6 556 kr	0,027227955	Mobiletelefoni
423	Västerbottens län	Lycksele	Semi-öppet	13,6	20	0,0315	0,090	2,868	0,003	0,094	1	0,680	6 645 kr	0,0045171	Mobiletelefoni
787	Gävleborgs län	Bollnäs	Skog	1464,4	300	2,385	9,868	4,1374	0,238	0,0996	1	4,881	6 738 kr	0,03289233	Mobiletelefoni
772	Gävleborgs län	Bollnäs	Skog	683,4	140	1,113	4,605	4,137	0,111	0,100	1	4,881	6 738 kr	0,03289233	Mobiletelefoni
786	Gävleborgs län	Bollnäs	Skog	1171,6	240	1,908	7,894	4,137	0,190	0,100	1	4,881	6 738 kr	0,03289233	Mobiletelefoni
758	Gävleborgs län	Bollnäs	Skog	97,6	20	0,159	0,658	4,137	0,016	0,100	1	4,881	6 738 kr	0,03289233	Mobiletelefoni
263	Norrbottens län	Luleå	Skog	402,5	100	0,795	2,723	3,425	0,079	0,100	0	4,025	6 766 kr	0,027227955	Mobiletelefoni

Dimensionering och kostnad för utbyggnad av UMTS

*Filip Bonnevier och Andreas Eklöv
Netlight Consulting AB*

Innehåll

1	Sammanfattning	495
2	Introduktion.....	496
2.1	Bakgrund	496
2.2	Uppdraget.....	497
2.3	Förutsättningar	498
2.4	Omfattning och metod.....	499
	2.4.1 Granskning.....	499
	2.4.2 Intervjuer.....	499
	2.4.3 Expertanalys.....	500
3	Tilldelning av licenser.....	500
3.1	Skönhetstävlingar kontra auktion.....	500
	3.1.1 Skönhetstävling.....	500
	3.1.2 Auktioner	501
4	Nulägesanalys av den svenska marknaden	502
4.1	Täckning befolkning.....	502
4.2	Täckning yta.....	503
4.3	Hinder och framgångar	503
5	Internationell jämförelse	504
5.1	Jämförelsens grund	504
	5.1.1 Definition täckning	504
	5.1.2 Val av referensländer	505
5.2	Danmark.....	505
	5.2.1 Bakgrund	505
	5.2.2 Täckning befolkning.....	506

5.2.3	Täckning yta	506
5.2.4	Hinder och framgångar.....	507
5.2.5	Relevans för svensk jämförelse.....	508
5.3	Finland	508
5.3.1	Bakgrund	508
5.3.2	Täckning befolkning.....	509
5.3.3	Täckning yta	509
5.3.4	Hinder och framgångar.....	510
5.3.5	Relevans för svensk jämförelse.....	511
5.4	Nederländerna	512
5.4.1	Bakgrund	512
5.4.2	Täckning befolkning.....	513
5.4.3	Täckning yta	513
5.4.4	Hinder och framgångar.....	514
5.4.5	Relevans för svensk jämförelse.....	515
5.5	Norge	516
5.5.1	Bakgrund	516
5.5.2	Täckning befolkning.....	516
5.5.3	Täckning yta	517
5.5.4	Hinder och framgångar.....	518
5.5.5	Relevans för Svensk jämförelse	519
5.6	Storbritannien.....	519
5.6.1	Bakgrund	519
5.6.2	Täckning befolkning.....	520
5.6.3	Täckning yta	520
5.6.4	Hinder och framgångar.....	521
5.6.5	Relevans för svensk jämförelse.....	522
5.7	Befolkningstäthet i Norden.....	523
5.8	Hypotetisk auktionskostnad	524
5.8.1	Lärdomar från referensländer.....	524
	Danmarks auktion 2001.....	524
	Nederländernas auktion 2000	524
	Norges skönhetstävling och auktioner 2000 resp. 2005.....	524
	Storbritanniens auktion 2000	525
5.9	Sammanfattning av internationell jämförelse	525

6	Sammanställning av operatörsintervjuer.....	527
6.1	Kostnader för utbyggnad och drift.....	527
6.2	Tilldelning av licenser	528
6.3	Nya aktörer	528
6.4	Förutsättningar för utbyggnad.....	529
6.5	Bruk av alternativa frekvenser	530
6.6	Framtida reglering.....	531
6.7	Allmän diskussion.....	531
6.8	Sammanfattning operatörsinformation	532
7	Utbyggnadsanalys	533
7.1	Beräkningsmodell.....	534
7.1.1	Konkurrenssituation.....	534
7.1.2	Datatjänster.....	535
7.1.3	Trafikmodell.....	535
7.1.4	Utbyggnadsberäkning	536
7.1.5	Avgränsningsmodell	537
7.2	Kostnadsmodell.....	537
7.2.1	Typsiter	538
7.2.2	Avgränsningsmodell efter typsite.....	538
7.3	Nuvarande nät.....	539
7.3.1	Täckningsgrad befolkning.....	539
7.3.2	Täckningsgrad yta.....	540
7.3.3	Kostnadssituation	540
7.4	Utbyggnad enligt kommersiella krafter	540
7.4.1	Beräkningsprinciper.....	540
7.4.2	Täckningsgrad befolkning.....	540
7.4.3	Täckningsgrad yta.....	541
7.4.4	Kostnadssituation	541
7.4.5	Avgränsningsmodellens avvikande orter.....	542
7.4.6	Jämförelse med operatörsåsikter	542
7.4.7	Jämförelse med referensländer.....	543
7.5	Referensnät enligt GSM-tillståndet	543

7.5.1	Täckningsgrad befolkning	544
7.5.2	Täckningsgrad yta	544
7.5.3	Kostnadssituation	545
7.5.4	Jämförelse med kommersiellt styrt nät	545
7.6	Totalkostnad för utredningens nät.....	546
7.7	Sammanfattning av utbyggnadsanalys	547
8	Sammanfattande analys	547
8.1	Hypotetiskt utbyggnadsresultat.....	547
8.2	Kostnadsfrågor	548
8.3	Lärdomar från referensländer	549
8.4	Reglering.....	550
9	Översikt resultat	551
10	Bilagor	551
11	Referenser	552

1 Sammanfattning

I Sverige hölls en så kallad skönhetstävling år 2000 där licenserna för att bygga ut UMTS-nät i Sverige tilldelades. Fyra licenser tilldelades till de operatörer som ansågs kunna genomföra en utbyggnad som uppfyller täckningskraven. Upprättandet av de svenska UMTS-näten försenades vid ett flertal tillfällen men år 2007 kunde samtliga operatörer rapportera befolkningstäckning som uppfyllde täckningskraven.

Post och telestyrelsen har givit Netlight Consulting i uppdrag att utreda hur den svenska UMTS-marknaden skulle se ut i dagsläget med avseende på befolkningstäckning, kostnad och kapacitet om ett auktionsförfarande utan täckningskrav hade använts för att tilldela licenserna i Sverige. Detta hypotetiska scenario visar hur svenska UMTS-operatörer skulle ha valt att bygga ut sina UMTS-nät om de styrs av kommersiella intressen snarare än statliga täckningskrav.

Utredningen av detta hypotetiska scenario bygger på en trianguleringsmetod. En del av trianguleringen bygger på att operatörerna intervjuas om kostnadsfrågor såväl som kvalitativa uppskattningar av hur de hade handlat i det hypotetiska scenariot. I den andra delen granskas och intervjuas relevanta nordiska och europeiska referensländer via enkäter för att på så sätt få en bild av hur nationernas UMTS-utbyggnad ser ut med avseende på regulatoriska, geografiska och befolkningsmässiga förutsättningar samt en utredning av hur utbyggnaden ser ut i dagsläget. Den tredje delen av trianguleringen är att utföra en radioplaneringsanalys där parametrar insamlade från operatörer såväl som branschexperter används för att beräkna hur täckning och kapacitet skulle se ut i de hypotetiska näten, samt hur mycket de skulle kosta.

Resultatet av den internationella jämförelsen visar att inget av de nordiska eller europeiska länderna har uppnått en täckningsgrad som uppnår eller överstiger den svenska befolkningstäckningen. Majoriteten av referensländerna har endast uppnått en befolkningstäckning på cirka 80 procent, även de länder vars förutsättningar är avsevärt mer gynnsamma för UMTS-utbyggnad än de svenska förutsättningarna.

Resultatet av radioplaneringen visar att Sverige i det hypotetiska scenariot med auktionsförfarande utan täckningskrav maximalt skulle uppnå en befolkningstäckning på cirka 80 procent för en

operatör med affärsmodellen ”bäst täckning”, det vill säga 18 procent sämre befolkningstäckning än dagens svenska UMTS-nät. Övriga operatörers nät skulle ha en befolkningstäckning på cirka 57 procent.

Kostnaden för dagens svenska UMTS-nät har beräknats till cirka 30 miljarder SEK. De hypotetiska UMTS-näten skulle tillsammans kosta cirka 17 miljarder SEK. Denna rapport kan alltså konstatera att den svenska UMTS-utbyggnaden skulle följa samma mönster som går att identifiera hos utredningens referensländer och ha en avsevärt lägre täckningsgrad än dagens svenska UMTS-nät till en lägre kostnad för operatörerna.

2 Introduktion

I detta kapitel beskrivs bakgrunden till rapporten, uppdraget och dess förutsättningar samt en beskrivning av utredningens tillvägagångssätt och omfattning.

2.1 Bakgrund

I slutet av 1998 antog Europaparlamentet och ministerrådet ett beslut som innebar att samtliga EU-länder skulle genomföra nödvändiga åtgärder för att tredje generationens mobila kommunikationstjänster skulle kunna tas i bruk senast den 1 januari 2002. Det innebar startskottet för utbyggnaden av tredje generationens mobila nät, så kallade 3G eller UMTS-nät. Som ansvarig myndighet öppnade PTS år 2000 ansökningsprocessen för UMTS-licenser i Sverige. Ansökningsprocessen byggde på en så kallad skönhets-tävling vilket innebar att de ansökande operatörerna skulle presentera en utbyggnadsplan vad det gäller ekonomisk kapacitet och teknisk genomförbarhet samt att bevis på tillgång till sakkunskap och erfarenhet skulle uppvisas. Täckningskraven för UMTS-nät krävde att operatörerna skulle upprätta 30 procent av nätet själva samt att 8 860 000 personer skulle få tillgång till UMTS-tjänster i de nya näten. Efter en inledande prövning bedömdes operatörernas uppskattningar för utbyggnad där de poängsattes efter hur snabbt utrullningen av deras planerade UMTS-nät skulle ske. Förslagen

bedömdes utifrån huvudkriterierna täckningsandel för befolkningen, geografisk täckning samt befolkningstäthet.

Vid sista ansökningsdag den 1 september 2000 hade tio ansökningar kommit in, av dessa tilldelades fyra licenser. Licensstagarna var Europolitan (idag Telenor), Hi3G, Tele 2 och Orange. Samtliga operatörer lovade att täcka 8 860 000 personer av Sveriges befolkning senast slutet av 2003. Tillstånden för UMTS-licenserna gäller till och med den 31 december 2015. Telia (idag TeliaSonera) tilldelades inte någon licens då deras förslag inte ansågs tekniskt genomförbart. Telia valde då att samarbeta med Tele 2 för utbyggnad av UMTS-nät utanför storstadsregionerna i det gemensamma bolaget SUNAB. Orange bad om att få sin licens hävd då de inte ansåg sig kunna bygga ett lönsamt UMTS-nät enligt tillståndsvillkoren. Det extra frekvensutrymme som blev ledigt efter Oranges avhopp delades ut jämnt mellan de tre återstående operatörerna. Detta extra frekvensutrymme har bland annat använts för att lansera så kallat Turbo-3G (HSPA). Även Hi3G och Europolitan valde att samarbeta om utbyggnaden utanför storstadsregionerna i det gemensamma bolaget 3GiS.

Utöver kravet på att 30 procent av UMTS-näten ska bestå av egenägd infrastruktur uppmanas operatörerna att samarbeta om utbyggnaden för resten av landet, detta eftersom det inte är ekonomiskt försvarbart att bygga tre separata nät för 8 860 000 personer enligt tillståndskraven. Detta innebär i realiteten att operatörerna har byggt tre separata nät i de ekonomisk gynnsamma storstadsregionerna och två gemensamma nät i resten av landet.

2.2 Uppdraget

Netlight Consulting har fått i uppdrag av Post och telestyrelsen, härmed PTS, att utreda i vilken utsträckning UMTS-näten skulle ha byggts ut om de svenska täckningskraven inte existerade. Uppdraget består i att beräkna ett hypotetiskt scenario för hur utbyggnaden av UMTS hade skett i Sverige om operatörerna inte hade byggt ut efter täckningskrav. Resultatet av denna rapport kommer att visa hur ett sådant hypotetiskt nät skulle se ut med avseende på geografisk täckning samt befolkningstäthet och vilken struktur och funktionalitet ett sådant nät skulle haft med avseende på exempelvis dataöverföringskapacitet. Kostnaden för utbyggnaden av nuvarande UMTS-nät utan dagens täckningskrav

ska också beräknas. De hypotetiska näten ska dessutom bygga på en komparativ ansats där situationen i andra nordiska och europeiska länder används som referenspunkter. Ett referensnät har även beräknats i enlighet med de ursprungliga tillståndsvillkoren för GSM. Detta har använts som en referensutbyggnad och referenskostnad till de övriga hypotetiska näten som beräknats.

2.3 Förutsättningar

- Jämförelsen är gjord utifrån situationen som den ser ut i dag, inte när eventuella tillståndsvillkor skulle vara uppfyllda i framtiden. Tekniker eller frekvenser som inte är i bruk i dag har inte beaktats, exempelvis har frekvenserna 900 megahertz eller 450 megahertz inte beaktats då dessa inte är i bruk för UMTS i dag. De ursprungliga frekvensbanden 1900–1980 megahertz samt 2110–2170 megahertz är de som avses i denna rapport.
- I kvantifieringarna av de hypotetiska näten har kostnader för auktionsförfarande istället för skönhetsstävlingar tagits i beaktande. Mängden tillgängliga frekvenser antas vara densamma som när licenserna tilldelades i Sverige 2000, det vill säga 120 megahertz till fyra operatörer (2 x 60+20). En jämförelse med auktionsintäkter för övriga nordiska länder har också använts för att kunna kvantifiera intäkterna för en hypotetisk auktion i Sverige år 2000. Kostnaden för att köpa frekvensutrymme har brutits ut så att den går att särskilja från kostnaderna för att bygga de fysiska näten.
- Rapportens ansats använder sig av de lagar och regelverk som är rådande i Sverige idag. Det skulle under projekttidens gång inte vara möjligt att få fram trovärdig data som spekulerar i hur dessa nät skulle se ut om andra lagar eller regelverk hade verkat på Svenska marknaden. I rapporten antas därmed att lagar om exempelvis sambyggnad är desamma i de hypotetiska näten som de är idag.
- I beräkningarna av de hypotetiska näten kommer konkurrensituationen att bygga på fyra operatörer, i enlighet med den situation som rådde vid tilldelningen av UMTS-licenserna samt det tillgängliga antalet licenser. Beräkningarna kommer att utföras för fyra konkurrerande operatörer men resultatet redo-

visas som ett enda enhetligt nät enligt uppdragets specifikationer.

- För mer information om antaganden och känslighetsanalys av rapportens innehåll, se bilaga 7.

2.4 Omfattning och metod

Vid genomförande av tekniska utredningar, förundersökningar, enkäter, analyser och undersökningar av annan karaktär använder sig Netlight av en väl etablerad metodik som baserar sig på begreppet triangulering. Denna metodik utgår ifrån att tre av varandra oberoende analysmetoder tillsammans skapar en helhetsbild. En av metodens grundläggande styrkor ligger i att de tre olika analysernas resultat kontrollerar varandra och på detta sätt bidrar till en balanserad helhetsbild.

2.4.1 Granskning

En stor del av det underlag som ligger till grund för denna rapport bygger på en inledande granskningsprocess där Netlight samlar in och granskar befintlig information och kunskap som finns inom de områden som projektet berör. Detta innefattar information om kostnader och problem vid utbyggnad, information om utbyggnadsförfarande hos referensländerna, nuvarande täckningsgrad hos UMTS-operatörerna, dokumentation om tilldelningsprocesser och alla dokument som är av intresse för utredningen. Denna information har sedan legat till grund för det intervjuunderlag som presenterats för operatörerna och den enkät som skickats ut till referensländerna.

2.4.2 Intervjuer

En stor del av rapportens resultat bygger på djupintervjuer med de svenska UMTS-operatörerna. Målet med dessa djupintervjuer är dels att utvinna ett kostnadsunderlag som kan användas för att verifiera de kostnadsparametrar som används i radioplaneringsanalysen, dels att få ut operatörernas kvalitativa åsikter om hur företagen hade agerat om ett auktionsförfarande utan täcknings-

krav hade varit den rådande modellen när UMTS-licenserna tilldelades. Information från referensländerna har inhämtats genom ett enkätsunderlag där utbyggnad och regulatoriska regerverk utreds.

2.4.3 Expertanalys

I expertanalysen vägs information insamlad genom granskning och djupintervjuer samman med utredarnas expertis inom relevanta områden för att bygga välgrundade slutsatser.

Utöver kvalitativ expertkunskap används även en radioplaneringsanalys för att få fram en trovärdig bild av hur de svenska UMTS-näten hade sett ut om ett auktionsförfarande hade använts utan täckningskrav. Där används kostnadsparametrar för att avgöra hur en utbyggnad hade skett. Dessa kostnadsparametrar styrks av den information som erhållits under operatörsintervjuerna. Resultatet av radioplaneringsanalysen styrks även med de kvalitativa åsikter som erhållits under operatörsintervjuerna. Här vägs åsikter från såväl operatörer, referensländer, underkonsulter och Netlights egna experter in i den slutgiltiga analysen.

3 Tilldelning av licenser

I Sverige och andra skandinaviska länder har tilldelningsförfarandet skönhetstävling varit den rådande metoden för att tilldela licenser för radiofrekvenser. I majoriteten av de europeiska länderna har istället ett auktionsförfarande använts för att tilldela radiolicenser.

3.1 Skönhetstävlingar kontra auktion

3.1.1 Skönhetstävling

I en skönhetstävling bedöms operatörernas förmåga att kunna genomföra en utbyggnad ur ett ekonomiskt, administrativt och tekniskt perspektiv. Länder som använder sig av skönhetstävlingar för att tilldela licenser genererar inga eller små intäkter till statskassan, med undantag för eventuella marginella årliga avgifter, men i gengäld brukar de ställa så kallade täckningskrav på operatörerna

för att säkerställa att nationen får en väl utbyggd infrastruktur och en konsistent kapacitet över hela nationen. De finansiella medel som i ett auktionsförfarande hade gått till att köpa licenser kan operatörerna efter en skönhetstilldelning använda till att bygga ut sina nät. En risk med skönhetstävlingar är att de kan främja de befintliga GSM-operatörerna då dessa redan har en befäst position på marknaden och lättare kan uppvisa erfarenhet, planer för teknisk utbyggnad och bruk av de befintliga masterna i GSM-nätet. En befintlig GSM-operatör kan dessutom räkna in besparingarna i att bygga ut det befintliga GSM-nätet när värderingar av UMTS-licenser ska beräknas. En ny operatör på marknaden utan befintligt GSM-nät ligger i en sådan situation i underläge när utbyggnadsförslag ska lämnas i en skönhetstilldelning. Sårbarheten för en ny operatör beror dock på operatörens finansiella styrka och storlek internationellt, en större internationell operatör kan vara villig att investera större summor än en lokal aktör om nationen anses vara en viktig del av den affärsmässiga strategin.

3.1.2 Auktioner

Auktionsförfaranden kan se olika ut beroende på vad det rådande organet i varje nation tror är den bästa modellen för att säkerställa en effektiv auktionsprocess som är anpassad efter nationens egna förutsättningar, samt att säkra en effektiv konkurrens i nationen. Den generella metoden är att auktionerna utförs i ett antal steg där operatörerna i varje steg får möjlighet att lägga ett bud på antingen licenser eller frekvensutrymme. Auktionsmodeller kan även använda sig av speciella licenser reserverade för nya operatörer för att på så sätt ge konkurrenter möjlighet att etablera sig på en marknad där existerande GSM-operatörer redan har ett försprång. Fördelar med ett auktionsförfarande anses generellt vara att de är genomskinliga, mer rättvisa och ekonomiskt effektivare än skönhetstilldelningar ur tilldelningssynpunkt. Det primära målet med en auktionsprocess är att effektivisera det ekonomiska resultatet av auktionen, det vill säga maximalt ekonomiskt överskott för kund såväl som för operatör. Ett sekundärt mål med en auktionsprocess är att generera intäkter till staten. Mängden pengar som genereras genom auktioner beror på auktionsprocessens utformning och konkurrensförhållanden inom telekombranschen i den aktuella nationen. En risk med auktionsprocesser är att befintliga opera-

törer kan försöka utnyttja hål i auktionsprocessen, se kapitel 5.4, för att bjuda över nykomlingar på marknaden eftersom fler licens-tagare skulle minska den ekonomiska potentialen för ett UMTS-nät. Risken för detta beror dock på den ekonomiska kapaciteten hos de potentiella nykomlingarna på marknaden.

4 Nulägesanalys av den svenska marknaden

I detta kapitel beskrivs den rådande situationen på den svenska marknaden i dag samt den rådande situationen i rapportens referensländer.

4.1 Täckning befolkning

I juni 2004 ansökte de olika operatörerna försökt ändra tillståndsvillkoren och ansökt om lägre krav på befolkningstäckning, sänkta krav på pilotsignal och ytsannolikhet samt förlängning av tidsplanen [PTSR1]. Den operatör med bäst täckning uppnådde enbart 74 procent befolkningstäckning av de 98 procent utlovade i december 2003 när utbyggnaden enligt deras egna löften skulle vara klar, dock så visade internationella jämförelser att Sverige hade en mycket god befolkningstäckning i UMTS-näten. De ursprungliga tillståndsvillkoren ändrades 2004 där PTS tog beslut om nya villkor vilka ska vara långsiktigt hållbara samt ge UMTS-operatörerna möjlighet att utnyttja nya tekniska lösningar. De förändrade tillstånden sänkte kraven på pilotsignalen men övriga täckningskrav bestod. De svenska UMTS-operatörerna lyckades vid flertalet PTS-kontroller inte uppvisa en befolkningstäckning som uppfyllde licensernas krav. Efter ett flertal överklaganden rapporterade samtliga operatörer den 1 juni 2007 befolkningstäckning som uppnådde utbyggnadsmålen.

I den senaste rapporten från de svenska UMTS-operatörerna rapporterades 98 procent täckning av den svenska befolkningen enligt täckningskraven, det vill säga att 8 860 000 personer nu har UMTS-täckning i Sverige [PTSK1].

Figur 1 Täckning för befolkning och yta, Sverige, 3Gis



Källa: GSM World.

4.2 Täckning yta

UMTS-nätens yttäckning i dagsläget uppnår 48 procent av Sveriges rikes yta.

4.3 Hinder och framgångar

Trots att reglerna kring samarbete tillåter så kallad mastdelning, det vill säga att operatörerna installerar utrustning i konkurrenternas master, har det varit svårt att få operatörerna att frivilligt samarbeta

om detta. Redan 2002 föreslog PTS att lagen skulle ändras för att tvinga operatörerna till mastdelning. Svårigheterna fortsatte och 2005 genomfördes på regeringens uppdrag en utredning vilket utmynnade i att riksdagen beslutade om lagändring. Den nya lagen trädde i kraft den 1 juli 2006. Debatten om strålningsfara och marktillstånd har inneburit förseningar i utbyggnaden av operatörernas UMTS-nät vilket har påverkat utbyggnadens fortskridande och inneburit stora kostnader för exempelvis hyra av mastplats i konkurrerande operatörers UMTS-siter [TELEN],[TELIA],[HI3G], [TELE2]. Sveriges befolkning är relativt tätt spridda i de södra delarna och gles spridda i de norra delarna, något som försvårat UMTS-operatörernas utbyggnad av näten, se kapitel 5.7.

5 Internationell jämförelse

I detta kapitel redovisas information om de referensländer som blivit utvalda som referenspunkter för utredningen. Insamlad information om dessa länder innefattar bakgrund till tilldelningen av UMTS-licenserna, täckningsinformation, hinder och framgångar samt information som är relevant för en jämförelse med den svenska marknaden. Denna information ligger sedan till grund för valet av land att använda som grund för uppskattningen av den svenska auktionskostnaden. I detta kapitel diskuteras täckningsgraden för de olika referensländerna för att sedan jämföras mot svenska förhållanden.

5.1 Jämförelsens grund

I denna sektion klagörs de förutsättningar som ligger till grund för den internationella jämförelsen.

5.1.1 Definition täckning

Täckningsgrad är en term som skiljer sig åt mellan de olika referensländerna och den svenska marknaden. Fokus i denna rapport har varit rent procentuell täckning av befolkning och yta i referensländerna. Andra parametrar såsom signalstyrka och dataöver-

föringskapacitet har kommenterats i den mån som referensländerna har lämnat information om detta, det är dock inte medräknat när rapporten nämner termen täckning i referensländerna.

5.1.2 Val av referensländer

Den internationella jämförelsen har jämfört de svenska förutsättningarna för UMTS-utbyggnad med fem referensländer: Danmark, Finland, Nederländerna, Norge samt Storbritannien. Danmark, Finland och Norge har valdes då de är nordiska länder med jämförbara geografiska, regulatoriska och ekonomiska förutsättningar. Nederländerna valdes då landets auktionsprocess rapporterats vara ett misslyckande och Nederländerna blir därmed en intressant jämförelsepunkt för auktionsdesign. Storbritannien valdes som referensland då auktionsintäkten är den största av de länder som hållit auktioner för tilldelning av UMTS-licenser, något som gör Storbritannien som jämförelse intressant med avseende på auktionsdesign.

5.2 Danmark

5.2.1 Bakgrund

Efter en inledande satsning på skönhetsförfarande vid tilldelningen av UMTS-licenser valde Danmark att använda ett auktionsförfarande 2001. Auktionens bud skedde i det dolda och det var de fyra operatörer som bjöd högst som fick köpa licenser. Danmarks UMTS-licenser utdelades till fyra operatörer. Priset per licens var cirka 950 miljoner DKK, en sammanlagd auktionsintäkt på cirka 3,8 miljarder DKK eller 4,8 miljarder SEK. Licenstagarna var skyldiga att betala 25 procent av summan vid tilldelningen av licensen och resterande 75 procent ska betalas under tio års tid. En av de tilldelade licenserna återlämnades efter auktionen och denna licens auktionerades ut igen 2005. I denna auktion deltog enbart en operatör och auktionsintäkten slutade på cirka 533 miljoner DKK. Med denna auktionsintäkt inräknad slutade den danska auktionsintäkten på cirka 4,3 miljarder DKK eller cirka 5,5 miljarder SEK. Detta innebär det lägsta pris per licens och invånare i Europa i dagsläget. Övriga krav som ställdes på licenstagarna var att de

skulle kontrollera sina egna nät samt att de skulle följa de tekniska standarder och specifikationer som beskrivs i IMT-2000 [REFD].

5.2.2 Täckning befolkning

Täckningskraven för Danmarks UMTS-licenser kräver att operatörerna har byggt egna nät som täcker minst 30 procent av befolkningen vid utgången av 2004 samt 80 procent av befolkningen vid utgången av 2008. Samtliga licenstagare har uppfyllt kraven om täckning på 30 procent. Den licenstagare som förvärvade en licens via auktion 2005, Sonofon, ska uppfylla samma krav på täckning, dock med förskjutna slutdatum för när de ska uppfyllas. De förskjutna tidskraven som gäller för Sonofon är 30 procent täckning av befolkningen den 19:e februari 2009 och 80 procent täckning den 19:e februari 2013 [REFD]. Den senaste mätningen som gjordes på den danska marknaden påvisade en täckning på 60 procent av befolkningen hos en av leverantörerna. Operatören Hi3G har meddelat att de i dagsläget har en täckning på cirka 93.3 procent av befolkningen och att denna täckning är koncentrerad till städer och områden med mer än 5000 invånare [STEL1][TREDK].

5.2.3 Täckning yta

IT- og Telestyrelsen i Danmark kontrollerar inte hur operatörernas täckning ser ut på geografisk nivå utan kontrollerar enbart täckningskraven per procent av invånarna. Detta innebär att den yta som täcks är den yta som operatörerna täcker genom att täcka befolkningen, det vill säga tätbebyggda orter och andra ekonomiskt lönsamma ytor som tillsammans uppnår täckningskraven för befolkningen som definieras i licenskraven. Detta kan även urskiljas ur täckningskartor över Danmark [KART1].

Figur 2 Täckning för befolkning och yta, Danmark, Hi3G



Källa: GSM World.

5.2.4 Hinder och framgångar

Det största hindret för utbyggnaden i Danmark har varit att upprätta masterna på hustak och andra platser som kräver tillstånd från markägare och byggnadsägare. IT- och Telestyrelsens primära mål med auktionerna var att öka konkurrensen på marknaden för mobiltelefoni genom att attrahera en ny operatör till marknaden, något de lyckades med genom att aktören Hi3G förvärvade en licens 2001. Detta har enligt dem själva lett till bättre konkurrenssituation på marknaden för mobil kommunikation och bättre tillgång till snabb dataöverföringskapacitet via mobila terminaler

[REFD]. Mastdelning är ett krav i Danmark och alla innehavare av master som används för telekommunikation måste därför ge andra operatörer tillgång till de egna masterna om så krävs. Markägare måste dessutom ge tillgång till sin mark om utbyggnaden kräver att master ska placeras på aktuell mark. Tillgång till nationell roaming ska enligt danska regelverk ske via öppen kommunikation mellan parterna, dock regleras priserna inte av statliga myndigheter. Auktionen i Danmark har av operatörer och deras aktieägare kritiserats för att vara för kostsam vilket ska ha påverkat investeringsklimatet inom den danska telekombranschen [STEL1].

5.2.5 Relevans för svensk jämförelse

Det man kan urskilja från den danska auktionen är fördelarna med en auktion av modellen sealed bid, en auktionsmodell där budgivarna inte är medvetna om de bud som läggs eller vilka aktörer som lägger buden. Även om antalet licenser motsvarades av antalet befintliga GSM-operatörer så kom en ny aktör in på marknaden för UMTS-utbyggnad. Anledningen till detta var att operatörerna tack vare auktionens struktur inte visste vad de andra operatörerna bjöd på licenserna, något som gav samtliga operatörer en likartad chans för att vinna licensen. Bruket av sealed bid-modellen innebar att aktörerna inte kunde signalera syfte till andra operatörer, något som motverkade dolt samarbete mellan befintliga GSM-operatörer för att eliminera risken av en ny aktör på marknaden. Trots att auktionen inte drev upp priserna ledde den till höga intäkter i Euro per capita och operatörerna uttryckte missnöje över kostnaden, trots auktionens relativt låga intäkter jämfört med exempelvis de brittiska eller tyska auktionerna. Danmarks topografi och befolkningstäthet skiljer sig avsevärt åt från Sverige då Danmark har en relativt platt topografi och tät befolkningsspridning, se kapitel 5.7.

5.3 Finland

5.3.1 Bakgrund

År 1999 höll Finland en skönhetstävling där tolv operatörer deltog. UMTS-licenserna delades ut till fyra operatörer: TeliaSonera, Tele 2, Suomen 3G och Elisa (tidigare Radiolinja). Tele2 fick en licens som senare drogs in och Suomen 3G lämnade tillbaks sin licens. Senare

fick DNA Finland en licens för att bygga ut UMTS-täckning i storstadsregionerna Helsingfors, Tammerfors och Lahti. Tillstånden gäller under en 20-årsperiod [STEL1].

5.3.2 Täckning befolkning

De enda täckningskraven för UMTS-licenserna i Finland var att licensinnehavarna skulle täcka samtliga storstäder. Ett annat krav som ställs på operatörerna är att de ska täcka 35 procent av befolkningen, dock finns det inget datum för när detta krav ska vara uppfyllt. Den senaste mätningen 2005 visade att operatörerna hade en täckning på 30 procent av den finska befolkningen.[STEL1] Nyhetsrapportering har meddelat att utbyggnaden 2006 hade uppnått cirka 40 procent av den finska befolkningen [SON3G].

5.3.3 Täckning yta

Den geografiska täckningen för UMTS-nät i Finland är begränsad till storstadsregionerna i enlighet med befolkningstäckningen. I täckningskartor för Finlands UMTS-täckning kan man urskilja att täckningen av ytan är tätt kopplad till täckningen av de största orterna i Finland [KART2][KART3]. Notera att den rosafärgade täckningsgraden avser GSM-täckning, de mörklila täckningspunkterna representerar UMTS-täckning.

Figur 3 Täckning för befolkning och yta, Finland, Eliza



Källa: GSM World.

5.3.4 Hinder och framgångar

Hinder för UMTS-utbyggnaden i Finland har främst varit att marknaden för GSM fortfarande är så stark och efterfrågan efter UMTS-tjänster är så låg. Subventionering av telefoner är inte tillåtet på den finska marknaden vilket innebär att terminalerna fortfarande är relativt dyra. GSM-telefoner finns däremot tillgängliga i större antal och till mycket låga priser. Av de finska operatörerna är det enbart TeliaSonera som har lanserat 3G-tjänster i sitt tjänsteutbud, testprojekt för mobil telefoni är på gång men har ännu inte lanserats på bred front. Det är möjligt för de finska

regulatoriska myndigheterna att kräva att en operatör bygger ut en mast/site om aktuell operatör har en stark position på marknaden. Samlokalisering kan även krävas om upprättandet av en site bredvid en existerande site inte bedöms vara lämpligt med avseende på natur, strålning eller andra liknande faktorer. Möjligheterna till att tvinga fram samlokalisering i Finland är starkare än vad de är i Sverige, dock förefaller det som att kraven inte behöver genomdrivas av de finska myndigheterna då viljan till samlokalisering mellan operatörerna tycks vara god i Finland [STEL1]. I april 2006 infördes en lag som gjorde det möjligt att paketera UMTS-terminaler med UMTS-abonnemang för att på så sätt stimulera bruk av UMTS-tjänsterna. Detta har dock inte hunnit få någon märkbar effekt. De finska UMTS-operatörerna tillåts att använda 900 megahertz-bandet för att täcka de glesbebyggda områdena vilket minskar kostnader för att täcka såväl yta som befolkning. Den generella inställningen hos MINTC, ministeriet för transport och telekommunikation i Finland, och FICORA, Finlands regulatoriska myndighet för kommunikation, är att marknaden bäst styr utbyggnad och kostnad genom konkurrens [REFF].

5.3.5 Relevans för svensk jämförelse

Den finska skönhetsstävlingen skiljde sig på många sätt från den svenska skönhetsstävlingen. Först och främst är marknaden för GSM-telefoni betydligt mer konkurrensutsatt än på den svenska marknaden vilket har lett till att UMTS inte har slagit igenom vare sig hos operatörerna eller hos kunderna [STEL1]. Eftersom tillståndsvillkoren har utformats på ett sådant sätt att de inte uppmanar operatörerna att bygga ut UMTS som en allmän tjänst har operatörerna valt att förlita sig på sina lukrativa GSM-erbjudanden och använda UMTS som ett komplement i storstadsregionerna. Detta faller väl in med hur den finska befolkningen är fördelad, där de tätbefolkade regionerna utgörs av de största städerna medan övriga invånare är spridda över geografiskt stora områden, se kapitel 5.7. Detta förhållande kan jämföras med de tätbefolkade och därmed lönsamma delarna av södra Sverige möjliggör upprättandet av UMTS-infrastruktur även i den nordligare regionerna, för att på så vis uppnå täckningskraven.

Att de tidiga UMTS-terminalerna var av bristande kvalitet är något som tillsammans med den begränsade täckningen har lett till

att UMTS ännu inte är relevant att marknadsföra på den finska marknaden. Detta kan även appliceras på den svenska marknaden i det hypotetiska nätet då de tidiga UMTS-terminalerna inte var av tillräcklig kvalitet för att attrahera konsumenterna utöver så kallade "early adopters". Möjligheten att subventionera mobiltelefoner på den svenska marknaden skulle leda till att prisbilden för UMTS-terminaler hade varit mer attraktiv än på den finska marknaden. Detta hade ökat graden av intresse från svenska konsumenter, men med all sannolikhet hade utrullningen av terminaler och tjänster för UMTS ändå påbörjats långt senare än vad de gjorde efter den svenska skönhetsstävlingen. Detta antagande har även yttrats av de svenska operatörer som intervjuats. Deras åsikter har varit att utrullningen av tjänster hade fördröjts till dess att terminalerna och tillhörande tjänster var på en sådan nivå som är intressant ur konsumentens synvinkel.

Det faktum att det är möjligt för finska operatörer att använda 900 megahertz-bandet även för UMTS innebär att de kan täcka större områden till mindre kostnader eftersom de anser att det inte är ekonomiskt försvarbart att bygga ny infrastruktur i glesbygden. Ett motsvarande bruk av 900 megahertz-bandet hade på den svenska marknaden kunnat innebära stora besparingar. I dagsläget är 900 megahertz-bandet ännu inte tillgängligt på den svenska UMTS-marknaden vilket får antas gälla även under ett hypotetiskt scenario med auktionstilldelning för UMTS-frekvenserna i Sverige. Den finska befolkningstätheten och befolkningsspridningen är den som är mest lik den svenska av utredningens referensländer.

5.4 Nederländerna

5.4.1 Bakgrund

I Nederländernas auktion fanns det 6 budgivare varav fem budgivare var befintliga GSM-operatörer. Auktionen bestod av en simultant stigande auktion där varje budgivare var tvungen att lägga ett bud per runda, med undantag för ett passkort som varje budgivare kunde använda under auktionens 30 första rundor. För varje steg i auktionen höjdes priset med 10 procent. Det fanns även ett reserverat pris på 50 miljoner Euro som fungerade som budens lägstanivå, dock kunde detta reduceras om inga bud lades under auktionen. Under auktionens första rundor använde samtliga

operatörer sina passkort vilket drev ner det reserverade priset (med undantag för en licens) till noll. Effekten av detta förfarande förlängde auktionsprocessen. Utöver detta lämnade den enda budgivaren utan GSM-tillstånd auktionsprocessen och hävdade att de hade mottagit hotelser från de befintliga GSM-operatörerna om att inte driva upp priserna på licenserna. Den slutgiltiga summan för auktionen stannade på relativt låga 2,7 miljarder Euro, något som kan haft sin grund i att antalet tillgängliga licenser var detsamma som antalet operatörer med befintliga GSM-nät. Utan nya konkurrenter var operatörerna alltså inte lika villiga att driva upp priserna på auktionens licenser [HNRA].

5.4.2 Täckning befolkning

Täckningskraven för Nederländerna kräver att operatörerna ska täcka samtliga städer med mer än 25 000 invånare, samtliga transportvägar mellan dessa städer (vägar, järnväg och vattenvägar), längs med motorvägarna till Belgien och Tyskland samt runt de stora flygplatserna i landet. Krav finns även på en minsta kapacitetsnivå utomhus på 144 kilobit per sekund. Dessa krav ska vara uppfyllda senast den 1:a januari 2007. De första fem åren efter det att licenserna tilldelades spenderade operatörerna på att förbereda inför utrullningen av UMTS-tjänster vilket innebär att lanseringen av UMTS i landet inletts på allvar först under de senaste två åren [UMTSSV1].

5.4.3 Täckning yta

Enligt kartunderlag över Nederländerna går det att urskilja att täckningen för en aktör (T-Mobile) tätt följer täckningskraven och är fokuserat på de största städerna. Den andra operatören (Vodafone) har en relativt jämn täckning i den sydvästra delen av Nederländerna [KART4][KART5]. Procentuell data om yttäckning har inte kunnat erhållas.

Figur 4 Täckning för befolkning och yta, Nederländerna, Vodafone



Källa: GSM World.

5.4.4 Hinder och framgångar

De största hindren för den nederländska utrollningen av UMTS har varit rädslan för de hälsorelaterade problemen som UMTS-masternas strålning kan innebära. Detta har varit en av anledningarna till att de nederländska operatörerna har haft svårigheter med att få tillstånd för att bygga vissa delar av UMTS-näten. Operatörerna har även upplevt svårigheter med att få tillgång till andra operatörens UMTS-siter. Ett stort och oväntat problem har varit att UMTS-tjänsternas utrollning skett långsammare än väntat på grund av låg efterfrågan på marknaden [REFN].

5.4.5 Relevans för svensk jämförelse

Ur den nederländska auktionen går det att urskilja att utformningen och anpassningen till det egna landets förutsättningar är en nyckelfaktor för att auktionsförfarandet ska bli framgångsrikt. Kombinationen av en stigande auktionsmodell i kombination med fem tillgängliga licenser och fem befintliga GSM-operatörer innebär att möjligheten för att nya operatörer skulle kunna ta sig in på marknaden minskade. Att antalet licenser och befintliga GSM-operatörer matchade varandra innebär att motivationen att driva upp auktionens priser var låg, och med möjligheten att hoppa över auktionens 30 första rundor kunde budgivarna dessutom driva ner det reserverade priset till noll. Detta kan jämföras med den svenska marknaden där minst en ny aktör skulle få ta plats på marknaden men med ytterligare en potentiell ny aktör om denne vann en licens (Hi3G och Orange var båda aktuella under Sveriges tilldelningsfas). Hade en stigande auktion använts hade de befintliga GSM-operatörerna varit villiga att driva upp sina bud för att undvika ny konkurrens på marknaden, något operatörerna även bekräftat under våra intervjuer. Den nederländska UMTS-marknadens problem med trög acceptans bland konsumenter hade med all sannolikhet även gällt på den svenska marknaden då de inledningsvis bristfälliga terminalerna hade fördröjt en utrullning av UMTS-tjänster även på den svenska marknaden, även detta något som de operatörer som intervjuats har bekräftat. Täckningskraven i Nederländerna följer tätt ekonomiskt lönsamma områden såsom storstäder, transportkanaler samt turistorter. På en svensk marknad utan täckningskrav hade med all sannolikhet minst en operatör nischat sig åt denna modell, något operatörerna har bekräftat under våra intervjuer. Trots att den nederländska topografin är gynnsam för UMTS-utbyggnad och att befolkningstätheten är mer än 17 gånger så stor som Sveriges har Nederländerna ändå inte byggt ut UMTS-täckning som överstiger 80 procent av befolkningen. Ur detta perspektiv skulle en hypotetisk utbyggnad enligt kommersiella intressen i Sverige inte överstiga denna siffra då de svenska förutsättningarna är sämre än Nederländernas.

5.5 Norge

5.5.1 Bakgrund

I Norge användes en skönhetstävling år 2000 för tilldelning av de fyra licenserna som utdelades. Av sju budgivare tilldelades fyra licenser varav två av dessa återlämnades. Skönhetstävlingen byggde dock på att licenstagarna skulle betala en engångsavgift på 200 miljoner NOK, cirka 221 miljoner SEK, när licenserna tilldelades. Utöver detta skulle licenstagarna betala en årlig avgift som omförhandlas vid frekvensavdelningens budgetbehandlingar. Första året, 2000, sattes denna avgift till 20 miljoner NOK [KNSJ1], [KNSJ2], [KNSJ3]. Licenserna gäller under en tolvårsperiod. De två licenser som återlämnades auktionerades ut under 2003, 2006 och 2007. Samtliga auktioner byggde på auktionsmodellen Single Bid First Price vilket innebar att det högsta bud som lämnades in under en auktionsrunda var det bud som vann licensen. Under auktionerna som hölls 2003 och 2007 var det endast en budgivare som bjöd på licensen, under auktionen år 2006 deltog inga budgivare. Auktionen som ägde rum 2003 genererade 62 miljoner NOK. Auktionen år 2007 genererade 47 miljoner NOK.

5.5.2 Täckning befolkning

I de tillståndsvillkor som gällde vid skönhetstävlingen år 2000 skiljde sig kraven åt mellan de olika operatörerna. Vid den senaste kontrollen i juni 2005 hade 75 procent av den norska befolkningen UMTS-täckning [STEL1].

Telenor skulle under tillståndets första år täcka 10 procent av befolkningen i de tolv största tätorterna. Den 1 mars 2005 skulle samtliga orter med mer än 2 800 invånare ha en täckning på 90 procent. Utöver detta krav ska orter utanför denna storleksklass täckas så att den sammanlagda täckningen av befolkningen uppnår 2 820 000. Den 1 mars 2007 skulle Telenors nät täcka 90 procent av befolkningen i alla orter med mer än 200 invånare. Utöver dessa orter skulle övriga orter täckas så att den sammanlagda täckningen uppgick till 3 750 000 invånare [KNSJ3]. Telenor kommer att använda sig av EDGE för att täcka glesbebyggda områden som inte innefattas av täckningskraven [STEL1].

Netcom skulle innan utgången av 2000 ha 90 procent befolkningstäckning av de tolv största tätorterna med en dataöverförings-

kapacitet på 384 kilobit per sekund. Innan utgången av 1 mars 2004 skulle 75.7 procent av befolkningen täckas, med god inomhustäckning som specifikt krav. I tätorter med mer än 8 000 invånare skulle dataöverföringskapaciteten ligga på 384 kilobit per sekund. Innan utgången av 1 mars 2005 skulle 76.5 procent av befolkningen täckas med samma krav på dataöverföringskapacitet och inomhustäckning som föregående år [KNSJ1]. Även Netcom kommer att använda sig av EDGE för att täcka glesbebyggda områden som inte innefattas av täckningskraven [STEL1].

Hi3G skulle under de kommande sex åren efter att licensen tilldelades täcka 30 procent av den totala befolkningen. Minsta kapacitet för dataöverföring i deras UMTS-nät sattes till 184 kilobit per sekund [KNSJ2].

Mobile Norway skulle i sitt tillstånd täcka 40 procent av befolkningen med eget nät inom sex års tid efter det att tillståndet tilldelats. Krav på minsta dataöverföringskapacitet sattes till 184 kilobit per sekund [KNSJ4].

5.5.3 Täckning yta

Även när det gällde yttäckning skiljde sig kraven åt mellan de olika operatörerna. Telenor skulle enligt sitt tillstånd täcka 75 500 kvadratkilometer innan den 1 mars 2007 medan Netcom skulle täcka 50 036 kvadratkilometer innan den 1 mars 2005. Hi3G hade inte några krav på geografisk täckning i sitt tillstånd. I kartunderlag över UMTS-täckningen i Norge kan man urskilja att yttäckningen i Norge är tätt sammankopplad med täckningen av de största städerna och de viktigaste områdena ur affärsmässig synvinkel [KART6][KART7].

Figur 5 Täckning för befolkning och yta, Norge, Netcom AS



Källa: GSM World.

5.5.4 Hinder och framgångar

Norsk lagstiftning gör det möjligt att beordra samlokalisering av master på mark som staten har förvärvat för att möjliggöra operatörernas mastbyggen. Det är även möjligt att beordra samlokalisering när aspekter som effektivt bruk av resurser, miljö, säkerhet och andra områden där ett flertal mastbyggen bör undvikas [STEL1]. Tilldelningen av UMTS-frekvenser i Norge anses inte som en framgång då två av fyra licenser återlämnades vilket innebar att konkurrensen på den norska marknaden hämmades. Förhoppningen är att den tredje och fjärde licensen som har tilldelats ska

kunna medföra ökad konkurrens på marknaden för UMTS i Norge. Detta har lett till att de två operatörer som har verkat på marknaden inte har byggt ut i de glesbebyggda områdena i Norge då det finns ett begränsat intresse att bygga UMTS-infrastruktur i dessa områden [REFN2].

5.5.5 Relevans för svensk jämförelse

Norges tilldelningsförfarande skiljer sig avsevärt från den svenska modellen såväl som från övriga länders förfarande. En del av denna särställning beror på att tilldelningen inte har skett genom en enhetlig modell utan en kombination av de båda rådande modellerna skönhetstävling och auktion vid två olika tidpunkter. Samtliga operatörer har dessutom tilldelats olika täckningskrav vilket ytterligare särställer förfarandet från övriga länder. Det norska förfarandet är mer situationsanpassat än vad den svenska modellen vilket har lett till att operatörerna kan komma in vid olika tidpunkter och börja konkurrera efter aktuella förutsättningar. Detta förfarande är kopplat till en traditionell norsk modell där situationen dikterar förfarandet. Om detta förfarande hade använts på den svenska marknaden hade den svenska marknaden i enlighet med operatörernas egna åsikter troligtvis blivit en nischad marknad där operatörerna går efter ett unikt marknadssegment som särställer operatören från konkurrensen. Befolkningstätheten i Norge är olik den i Sverige på så sätt att invånarna är bor längsmed kusterna och i större orter. Norges inre ytor är relativt tomma befolkningsmässigt, en situation som inte gäller i något av de övriga nordiska referensländerna, se kapitel 5.7.

5.6 Storbritannien

5.6.1 Bakgrund

I Storbritannien användes en auktion av stigande karaktär där budgivarna skickar in sina bud på sammanlagt fem licenser. I auktionen fanns det 13 budgivare och den pågick under 150 rundor. Den aktör som bjöd högst i en runda fick vara inaktiv till dess att någon annan budgivare bjöd ett högre pris. Auktionen tilldelade fem UMTS-licenser och fyra av licenserna förvärvades av de fyra befintliga GSM-operatörerna. Licens A var den största licensen och

kunde enbart förvärvas av en ny aktör utan befintligt GSM-nät. Budgivningarna visade tydligt att de befintliga GSM-operatörerna var beredda att betala ett högre pris för licenserna än nya operatörer utan befintligt GSM-nät. Tack vare auktionsdesignen där en licens avsattes för en ny aktör kunde risken för att en ny operatör konkurrerades ut av de befintliga GSM-operatörerna undvikas. Den slutgiltiga summan för auktionen var cirka 22.5 miljarder pund, cirka 310 miljarder SEK. Licenstillstånden gäller under en 20-årsperiod [STEL1].

5.6.2 Täckning befolkning

Tillståndsvillkoren för de brittiska UMTS-licenserna krävde att licenstagarna ska täcka 80 procent av befolkningen innan 31 december 2007. I den senaste mätningen i mars 2005 hade en befolknings-täckning på 81 procent uppnåtts [STEL1]. Befolkningstätheten i Storbritannien är 47,4 invånare per kvadratkilometer.

5.6.3 Täckning yta

Storbritannien har inte kontrollerat någon geografisk täckning för UMTS-näten. Utifrån kartunderlag över UMTS-täckning i Storbritannien kan man urskilja att yttäckningen är god med större luckor i Skottland och Wales [KART8], [KART9], [KART10], [KART11], [KART12].

Figur 6 Täckning för befolkning och yta, Storbritannien, Hi3G



Källa: GSM World.

5.6.4 Hinder och framgångar

De främsta hindren för spridningen av UMTS-tjänster bland kunder i Storbritannien har hittills varit höga priser och prismodeller som är svåra att förstå sig på. Förutom höga priser för kommunikation ligger priser för nedladdningsbart innehåll, såsom ljud, bilder och video, på en hög nivå jämfört med andra europeiska länder. Terminaler med stöd för avancerat mobilt bruk har först på senare år lanserats på marknaden vilket innebär att den potentiella kundbasen för avancerat digitalt innehåll varit låg under en lång tid sedan licenserna tilldelades [STEL1].

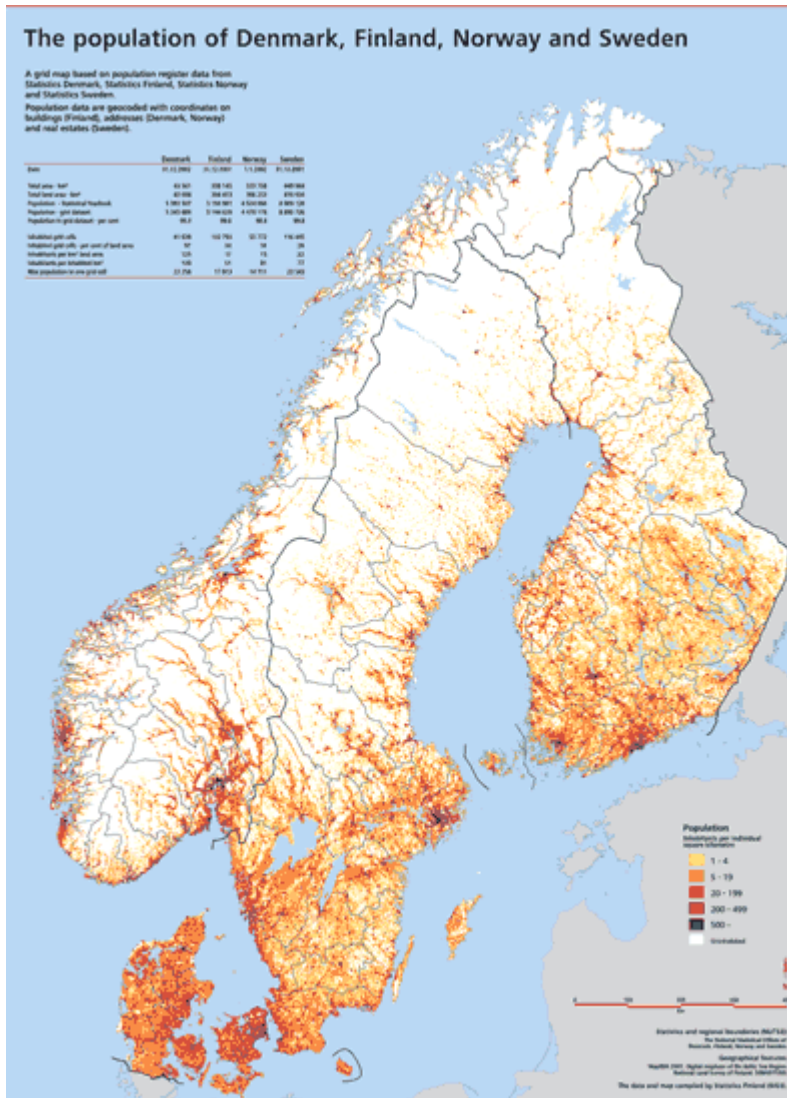
5.6.5 Relevans för svensk jämförelse

Den brittiska auktionen är något unik bland rapportens referensländer då den använde en stigande auktion samtidigt som den hade reserverat en licens för en ny aktör. Detta ledde till att auktionen kunde drivas på till höga licenskostnader utan att riskera att nya aktörer konkurrerades ut av befintliga GSM-operatörer. Hade samma förfarande använts i Sverige hade med all sannolikhet konkurrensbilden sett ut som på den nuvarande svenska marknaden. Även på den brittiska marknaden har tjänster riktade mot konsumentmarknaden dröjt eftersom terminalerna inledningsvis varit av bristande kvalitet och operatörerna valde därför att inledningsvis fokusera på företagsmarknaden. Om en liknande auktionsprocess hade använts i Sverige skulle de tre befintliga operatörerna förvärvat varsin licens och en ny operatör hade förvärvat den fjärde licensen. I enlighet med de svar som erhållits från operatörerna skulle då de svenska UMTS-tjänsterna rullas ut på konsumentmarknaden först under de senaste tre åren då UMTS-terminaler av god kvalitet blivit tillgängliga på marknaden. De potentiella intäkterna är avsevärt större i Storbritannien på grund av geografiska förutsättningarna och befolkningens mängden i kombination med befolkningstätheten.

5.7 Befolkningstäthet i Norden

I kartan nedan illustreras befolkningstätheten i de fyra nordiska länderna Danmark, Finland, Norge och Sverige.

Figur 7 Illustrerande karta över befolkningstätheten i Norden



Källa: SCB.

5.8 Hypotetisk auktionskostnad

Den information som samlats in om referensländernas auktionsprocesser används i denna sektion till att bestämma den mest troliga intäkt som en svensk auktionsprocess skulle ha genererat. I samråd med PTS har en beräkningsmodell valts som bygger på förhållandet intäkt per megahertz och invånare.

5.8.1 Lärdomar från referensländer

Danmarks auktion 2001

Danmarks befolkning uppgick vid auktionstillfället till 5,5 miljoner invånare. Frekvensbredden som licensierades var 140 MHz och denna mängd delades upp på fyra licenser. Den totala intäkten för auktionen resulterade i cirka 4,8 miljarder SEK. Enligt modellen intäkt per megahertz och miljoner invånare blir resultatet 6 411 019 SEK per megahertz och invånare.

Nederländernas auktion 2000

Nederländernas befolkning uppgick vid auktionstillfället till 15,3 miljoner invånare. Frekvensbredden som licensierades var 145 megahertz och denna mängd delades upp på fem licenser. Den totala intäkten för auktionen resulterade i cirka 2,7 miljarder euro eller 25,6 miljarder SEK. Enligt modellen intäkt per megahertz och invånare, som godkänts av PTS, blir resultatet 11 539 328 SEK per megahertz och invånare.

Norges skönhetsstävling och auktioner 2000 resp. 2005

Norges befolkning uppgick vid auktionstillfället till 4,6 miljoner invånare. Norge använde sig av auktioner för att tilldela två återlämnade licenser år 2003 respektive 2007. Tillgänglig frekvensbredd för auktionerna var 34,6 megahertz per licens. Auktionsintäkten år 2003 slutade på 62 miljoner NOK eller cirka 69 miljoner SEK vilket resulterar i en intäkt på 435 252 SEK per megahertz och invånare. Utöver detta tillkommer den årliga avgiften på 20 miljoner NOK eller cirka 500 000 SEK per megahertz. Auktionsintäkten

år 2007 slutade på 48 miljoner NOK vilket resulterar i en intäkt på 301 583 SEK per megahertz och invånare. Utöver detta tillkommer även den årliga avgiften på 20 miljoner NOK eller 500 000 SEK per megahertz. Auktionen år 2003 genererade alltså närmare en miljon SEK per megahertz och invånare med den årliga avgiften inräknad medan auktionen år 2007 genererade en intäkt på cirka 800 000 SEK per megahertz och miljoner invånare med den årliga avgiften inräknad. De internationellt sett långa intäkterna i Norges auktioner kan till stor del förklaras av det faktum att de endast var en budgivare som deltog i auktionerna.

Storbritanniens auktion 2000

Storbritanniens befolkning uppgick vid auktionstillfället till 60 miljoner invånare. Tillgänglig frekvensbredd för auktionen var 140 megahertz och denna mängd delades upp på fem licenser. Auktionsintäkten år 2000 slutade på 22,5 miljarder pund eller cirka 310 miljarder SEK vilket resulterar i en intäkt på cirka 37 miljoner SEK per megahertz och miljoner invånare.

5.9 Sammanfattning av internationell jämförelse

Av utredningens referensländer är det inget som på alla punkter är jämförbara med Sverige. Av de två länder som geografiskt är närmast Sverige, Norge och Finland, skiljer sig befolkningsantal, befolkningstäthet och tilldelningsförfarande åt markant. Vår bedömning är att Norge inte är jämförbar med någon relevant metod på grund av skillnaderna i tilldelningsförfarande, geografiska förutsättningar och befolkningssituation.

Nederländernas auktion baserades på den brittiska modellen men resulterade i relativt låga intäkter. Nederländerna skiljer sig geografiskt åt från Sverige och har dessutom en avsevärt större befolkningsmängd och befolkningstäthet. Det som kan urskiljas i den nederländska utbyggnaden av UMTS är att utbyggnad som sker enligt ett kommersiellt förfarande i ett land med gynnsamma förhållanden, såsom landets geografiska form och befolkningstäthet, inte eftersträvar full täckning av befolkningen. Nederländernas förutsättningar för utbyggnad av UMTS är avsevärt mer gynnsamma än på den svenska marknaden och har trots detta inte

uppnått befolkningstäckning som överstiger 80 procent. En svensk utbyggnad skulle med detta i åtanke inte uppnå en täckningsgrad som motsvarar dagens befolkningstäckning.

Storbritanniens auktion skiljer sig åt från Sverige både vad det gäller geografi, befolkningsmängd och befolkningstäthet. Intäkten från den brittiska auktionen steg till enorma höjder jämfört med de nordiska länderna. Även om Sverige hade använt sig av en stigande auktionsmodell med effektivt regelverk för att driva upp priserna hade den svenska marknaden inte kunnat hålla en prisbild som existerade på den brittiska marknaden vid tilldelningstillfället år 2000. Med mer än sex gånger så stor befolkningsmängd som Sverige och en mer lämplig topografi för utbyggnad av UMTS-nät är den stora auktionsintäkten som genererades där inte relevant för den svenska marknaden, något som de svenska operatörerna bekräftat under våra intervjuer.

Finlands befolkningstäckning och geografiska förutsättningar är de som bäst motsvarar de svenska motsvarigheterna. De södra regionerna är precis som i Sverige mer tätbefolkade medan de norra är relativt glesbefolkade. Finlands bruk av skönhetsstävling vid tilldelningarna av UMTS-licenser innebär att de inte är en lämplig referenspunkt för den hypotetiska auktionskostnaden. Finland kommer därför enbart att användas som referens för UMTS-utbyggnad.

Även Danmark skiljer sig åt från Sverige vad det gäller geografiska förutsättningar, befolkningsantal och befolkningstäthet. Trots att detta är auktionen som ägde rum där den som med största relevans kan jämföras med den svenska marknaden. Samtliga av de övriga referensländernas förutsättningar skiljer sig åt så pass mycket från svenska förutsättningar att de inte på något relevant vis kan användas för att uppskatta en svensk auktionsintäkt. Auktionsintäkten i Danmark kommer därför att användas som bas för vår uppskattning av vad en hypotetisk svensk auktion skulle generera i intäkter. Genom att räkna på värdet per megahertz och invånare i Danmark och översätta detta till det svenska valutavärdet skapas ett värde som motsvarar en intäkt på 4,8 miljarder SEK för en hypotetisk svensk auktion, alltså en kostnad på cirka 1,2 miljarder SEK per operatör och licens, för mer detaljer se bilaga 6. Detta värde kommer att användas som bas för beräkningar av kostnadssituationen för det hypotetiska nätet byggt på kommersiella intressen utan täckningskrav. Denna maximala auktionskostnad har bekräftats av operatörer som en högsta möjliga kostnad de

skulle tänka sig att de hade varit beredda att betala för en UMTS-licens år 2000, oavsett auktionsförfarande. Auktionsintäkten för den svenska hypotetiska auktionen skulle dock bero på när den hölls i tiden. Den brittiska auktionen genererade stora intäkter dels på grund av nationens förutsättningar men även på grund av det ekonomiska klimatet som rådde i telekombranschen år 2000 då de brittiska licenserna auktionerades ut.

6 Sammanställning av operatörsintervjuer

I detta kapitel sammanställs den information som erhållits från de svenska UMTS-operatörerna. Informationen bygger på operatörernas svar på ett enkätunderlag som tagits fram för att belysa likheter och skillnader i utrollningen av UMTS på den svenska marknaden och i referensländerna. För mer information om vilka frågor som ligger till grund för denna information, se bilaga 5.

6.1 Kostnader för utbyggnad och drift

Den uppskattade kostnaden för utbyggnaden av UMTS-infrastruktur i Sverige uppgår till cirka 10 miljarder kronor per nät. Av denna kostnad uppskattar operatörerna att cirka 5–10 procent utgör core-nät, det vill säga kärnroutrar, tjänsteplattformar och liknande. Detta inkluderar ej marknadsföring, upprättande av butiker eller andra sätt att värva abonnenter. Av den totala kostnaden är upprättande av master och hårdvara störst, därefter kommer byggnation av elnät och vägnät.

Det har till viss del varit möjligt för operatörerna att göra besparingar genom att använda befintlig infrastruktur för GSM. Denna besparing bedöms vara olika beroende på operatör, men generellt sett delar cirka 10 procent av befintliga UMTS-siter mast med GSM-siter. En operatör kan göra en kostnadsbesparing på cirka 35–50 procent i anläggningskostnad per site genom att bygga ut en befintlig GSM-site med UMTS. Dock ger samlokaliseringen upphov till ökade driftskostnader i form av hyra, vilka kan öka driftskostnaden med upp emot 100 procent jämfört med en site

som operatören äger själv. Bortsett från driftskostnader så ger detta en total besparing på cirka 3–5 procent i anläggningskostnad för att etablera UMTS i Sverige då omfattande infrastruktur för GSM redan finns.

Driftskostnader utgörs framförallt av hyra och el, vilka är de två största driftskostnaderna för en site.

Ett specifikt klagomål från en operatör var de mycket höga masthyror som Luftfartsverket tar ut.

6.2 Tilldelning av licenser

Den generella åsikten från UMTS-operatörerna är att ett auktionsförfarande för tilldelning av UMTS-spektrum inte hade påverkat antalet operatörer eller vilka operatörer som skulle ha tilldelats frekvenser. Enligt samtliga operatörer är 3G en förutsättning för fortsatt verksamhet på den svenska marknaden för mobil kommunikation, något som gör det till ett rimligt antagande att de operatörer som vid tidpunkten för auktionen var etablerade på marknaden med största sannolikhet hade varit villiga att investera de resurser som krävdes för att förvärva varsin licens.

Enligt kapitel 5.9 kan värdet av en UMTS-auktion i Sverige uppskattas till cirka 1,2 miljarder SEK per licens, totalt 4,8 miljarder SEK. Operatörernas uppfattning är att detta skulle kunna vara ett rimligt antagande för vad auktionslikviden hade blivit. I en stigande auktion är det möjligt att det totala värdet skulle kunna uppgå till mellan 4 och 8 miljarder SEK, medan en sealed bid-auktion hade genererat något lägre värden.

Samtidigt kommenterade operatörerna att den hypotetiska auktionskostnaden på 4-8 miljarder SEK är en stor kostnad i förhållande till vad ett UMTS-nät kostar och att det är möjligt att investera i ett stort antal UMTS-siter (500–1 000 siter) för denna summa.

6.3 Nya aktörer

En viktig förutsättning för konkurrens och mångfaldigt tjänsteutbud är att tillåta nya aktörer på marknaden. Med utgångspunkt i detta är det viktigt att belysa förutsättningarna för en ny aktör på marknaden.

Vid tidpunkten för licenstilldelningen fanns tre befintliga GSM-operatörer i Sverige och ett auktionsförfarande hade antagligen tillåtit totalt fyra licenser (lika många som i dagens tilldelning). De tre befintliga GSM-operatörerna hade ett mycket stort incitament att förvärva 3G-licenser och hade med största sannolikhet satsat stora resurser på att göra det. Detta hade inneburit att det med ett auktionsförfarande hade funnits plats för endast en ny aktör på 3G-marknaden i Sverige. Detta kan jämföras med den skönhetsävling som hölls i vilken två nya aktörer erhöll tillstånd för UMTS-utbyggnad i Sverige.

En ny aktör på marknaden kunde, med de vid tiden rådande förutsättningarna, inte med säkerhet säkra nationell roaming hos en annan operatör. För en operatör utan befintligt GSM-nät kan detta vara avgörande för att överhuvudtaget kunna etablera sig.

En operatör uttryckte åsikten om att regleringen vid ett auktionsförfarande skulle behöva anpassas efter de olika operatörernas förutsättningar. Befintliga GSM-operatörer har enligt denna operatör bättre förutsättningar för att bygga ut UMTS-nätverk. Kraven på utbyggnad bör enligt denna operatör i ett framtida scenario anpassas så att operatörer utan befintliga GSM-nät inte beläggs med samma täckningskrav.

6.4 Förutsättningar för utbyggnad

Den grundläggande förutsättningen för utbyggnad i ett område är lönsamhet. I det fall utbyggnad hade skett utan krav på befolkningstäckning hade operatörerna täckt de mest lönsamma regionerna, vilka är storstäderna Stockholm, Göteborg och Malmö, följt av mindre städer och tätorter. Dessutom krävs en omfattande kompletterande täckning av vägar, semesterorter och bostadsområden.

Generellt gör operatörerna inga site-specifika kostnadsanalyser då de planerar utbyggnad utan bygger ut sina nät baserat på många olika parametrar och ser helheten och affärsnyttan med byggnation. Exempelvis väger man in kompletterande täckning, målgrupper, befolkningsunderlag, samarbeten med exempelvis IT-kommuner, med mera. Det kan vara lönsamt att bygga ut siter även i vissa orter där antalet invånare inte är särskilt stort, eftersom efterfrågan på kapacitet inte enbart styrs av antalet fasta boende i en ort.

En viktig egenskap för att utvärdera hur olika operatörer hade byggt ut utan tillståndskrav är hur operatörerna i fråga hade nischat sig. Operatörerna själva anser att de hade bibehållit de nischningar som finns i existerande GSM-nät. Exempelvis har TeliaSonera fokuserat på att ha ett nät med god täckning medan Telenor har fokuserat på företagskunder och större orter. Nya aktörer på marknaden, så som Hi3G skulle med största sannolikhet etablerat sig som en storstadsoperatör med fokus på data- och multimedia-tjänster. I exemplet TeliaSonera är det enkelt att se konkurrensfördelen med god täckning, vilket innebär att vissa enskilda siter inte nödvändigtvis måste bära sina intäkter utan bidrar till nätet i helhet.

Det krav i tillståndsvillkoren som kräver att varje operatör har minst 30 procent egen infrastruktur har varit en hindrande faktor för de operatörer som måste bygga extra infrastruktur för att uppfylla detta krav. Operatörerna räknar med att enbart driftskostnaderna för deras respektive 30 procent uppgår till cirka 250 miljoner SEK per år per operatör. Generellt sett är operatörerna mycket välvilligt inställda till att samarbeta och samlokalisera sig eftersom de kan göra stora besparingar både investeringsmässigt och i driftskostnader.

6.5 Bruk av alternativa frekvenser

När det gäller bruk av alternativa frekvensband för UMTS-nät, såsom 450 megahertz-bandet och 900 megahertz-bandet, rapporterade en operatör att de sannolikt hade utnyttjat 450 megahertz-bandet och 900 megahertz-bandet för att bygga ut sin täckning utanför storstadsregionerna. De övriga operatörerna hade sannolikt inte väntat på att utnyttja dessa frekvensband utan hade använt sig av UMTS2100 som används i dagsläget. En operatör påstod att ett bruk av dessa frekvensband hade kunnat användas till att komplettera UMTS-nätet med förbättrat GSM- och EDGE-stöd, denna kapacitet skulle sedan kunna säljas till konkurrerande operatörer utan befintliga GSM/EDGE-nät.

6.6 Framtida reglering

Då framtida spektrum skall tilldelas finns ett antal viktiga punkter att beakta. En central fråga för reglerande myndighet bör vara hur existerande tillståndsvillkor förhåller sig till framtida reglering. Då nytt spektrum delas ut och ny infrastruktur byggs ut finns en stor risk att nya aktörer på kommunikationsmarknaden kan få stora marknadsfördelar om regleringen för dessa aktörer skiljer sig avsevärt från den på området gällande reglering. Exempelvis är UMTS-operatörer i Sverige ålagda att täcka stora delar av befolkningen, medan operatörer för andra tekniker inte har samma krav, vilket gör det enklare för nya marknadsaktörer att bygga ut och driva ett lönsamt nät.

För att säkra att nya aktörer får det utrymme som krävs för att de skall kunna driva en lönsam affär krävs att reglerande myndighet bibehåller de styrmedel som finns. Framförallt gäller detta frågor som samlokalisering, nationell roaming samt avgifter för samtrafik och terminering.

6.7 Allmän diskussion

Vid frågan om hur operatörernas UMTS-nät hade sett ut 20 år efter det att licenserna hade auktionerats ut svarade majoriteten att en sådan uppskattning är svår att göra med en obefintlig insikt i hur auktionsförfarandet i Sverige hade sett ut. En operatör svarade att näten med största sannolikhet hade sett identiska ut, särskilt med avseende på datakapacitet. En operatör ansåg att dagens HSPA-utbyggnad kan användas som måttstock för hur de olika operatörerna hade byggt ut UMTS. HSPA-utbyggnaden har i Sverige följt de absolut mest lönsamma områden, det vill säga storstadsregionerna samt vägnät och semesterorter. De områden som i dag har HSPA-täckning har i stort sett lönsamhet och är därför de kärnområden där UMTS hade etablerats. Utöver dessa områden hade det funnits en kompletterande täckning, men kärnan hade sett ut som dagens HSPA-nät. En operatör kommenterade att HSPA hade varit vanligare i lönsamma regioner, eftersom man hade kunnat fokusera investeringarna på dessa områden. Med andra ord hade dataöverföringskapaciteten enligt operatören varit bättre i det hypotetiska nätet när det gäller storstadsregionerna och semesterorterna. Alla operatörer var överens om att nischning på mark-

naden hade resulterat i varierande täckning för olika operatörer och att nischningen hade följt dagens GSM-nät.

6.8 Sammanfattning operatörsinformation

Operatörerna rapporterade att kostnaderna för att upprätta deras UMTS-nät i Sverige har kostat cirka 10 miljarder vardera. De befintliga GSM-operatörerna rapporterade att cirka 10 procent av UMTS-sändarna delar mast med GSM-sändare. Inhyring i konkurrerande operatörers master har inneburit stora kostnader för operatörerna då hyreskostnader har varit höga. Tillsammans med el har hyreskostnader varit den största kostnadsbelastningen för upprättandet av UMTS-siter.

Operatörernas åsikter är att de fyra operatörer som var aktuella vid tillfället när Sveriges UMTS-licenser tilldelades hade förvärvat en licens även om den hypotetiska auktionskostnad som beräknats i kapitel 5.9 hade använts vid en hypotetisk licensauktion i Sverige.

Operatörerna uttryckte även önskan om att de nationella lagarna för roaming borde stöpas om så att det är möjligt för en ny operatör utan befintligt GSM-nät att få enkel tillgång till roamingavtal, något som inte var fallet under utbyggnaden av de svenska UMTS-näten. En operatör uttryckte önskan om att täckningskraven borde vara anpassade efter om operatörerna driver ett befintligt GSM-nät eller ej, detta eftersom det enligt operatören är lättare för en befintlig GSM-operatör att etablera ett UMTS-nät.

Operatörerna rapporterade att om deras UMTS-nät hade byggts utifrån kommersiella intressen utan täckningskrav hade de i första hand täckt storstadsregionerna, de större tätorterna utöver dessa samt kompletterande täckning för semesterorter och vägnät.

Samtliga operatörer rapporterade att de i det hypotetiska scenariot med ett kommersiellt styrt nät utan täckningskrav hade byggt enligt de nischade företagsstrategier de använder sig av idag. Det innebär att en operatör hade inriktat sig på att uppnå bäst täckning, en operatör hade riktat in sig på företagsmarknaden och en operatör hade satsat på att tillhandahålla multimedia-innehåll till konsumenterna i storstadsregionerna.

Flera operatörer uttryckte ett missnöje över kravet på att varje licensinnehavare ska bygga 30 procent egen infrastruktur i sitt UMTS-nät. Anledningen till missnöjet är att det enligt operatörerna lett till ett onödigt stort antal siter som belastat operatörerna i

infrastrukturkostnad såväl som driftskostnad. Operatörerna räknar med att kravet på 30 procent egen infrastruktur kostar dem cirka 250 miljoner SEK per år per operatör.

Operatörerna uttryckte önskan om en mer enhetlig reglering av frekvenstilldelning eftersom frekvenstilldelning för andra tekniker inom radiokommunikation inte beläggs med lika hårda täckningskrav som för UMTS.

En generell åsikt bland operatörerna var att de hypotetiska UMTS-näten och dagens UMTS-nät hade sett likadana ut efter 20 år med avseende på datakapacitet och struktur.

7 Utbyggnadsanalys

En del i metoden för att utreda hur en hypotetisk utbyggnad av UMTS-näten skulle ha skett på den svenska marknaden om ett auktionsförfarande utan täckningskrav hade använts är att utföra en radioplaneringsanalys. Denna radioplaneringsanalys bygger på kostnadsinformation och åsikter från operatörerna såväl som information från extern expertis. Den kostnadsinformation och utbyggnadsinformation som erhållits ligger till grund för de typsiter som utgör kostnadsgrunden samt den avgränsningsmodell som styr hur långt operatörerna skulle bygga ut sina UMTS-nät innan utbyggnaden skulle avstanna. Parametrarna som styr avgränsningsmodellen har anpassats för att skapa en bild av utbyggnad enligt olika scenarier.

I enlighet med uppdraget har två hypotetiska scenarier beräknats. Ett av dessa scenarier beräknar hur ett hypotetiskt nät byggt utifrån rent kommersiella intressen skulle se ut om UMTS-siternas lönsamhet styr hur långt utbyggnaden sker. Det andra scenariot som beräknats är ett referensnät som bygger på de ursprungliga GSM-tillstånden. Detta referensnät används som en referenspunkt som ställs mot dagens nät och det hypotetiska nätet byggt med kommersiella intressen. Samtliga hypotetiska nät beräknas efter den troliga konkurrenssituation som skulle råda på den svenska marknaden om ett auktionsförfarande skulle ha använts.

7.1 Beräkningsmodell

Som grund för beräkningarna av de hypotetiska UMTS-näten har en trafikmodell ställts upp som bestämmer enligt vilka parametrar de hypotetiska näten ska byggas.

7.1.1 Konkurrenssituation

De hypotetiska näten bygger på en konkurrenssituation i enlighet med den som existerar idag, alltså fyra licensinnehavare. I och med att ett auktionsförfarande utan täckningskrav inte innebär att en operatör förvägras licens, som i fallet med Telia, kan det därmed antas att en konkurrenssituation hade inneburit fyra operatörer på den svenska marknaden i enlighet med de fyra operatörer som var aktuella vid den svenska licenstilldelningen (Telia, Tele 2, Telenor samt Orange). För de hypotetiska näten kommer därför det antal siter som går åt för en operatör att täcka orterna att beräknas. Detta antal kommer sedan att beräknas för upp till fyra operatörer, vi kommer alltså inte att beräkna eventuella särskiljande inriktningar för de olika operatörerna då detta inte kan kvantifieras med någon relevant metod. Konkurrenssituationen för dessa operatörer indelas sedan efter följande modell:

- I en tätort med minst 10 000 invånare finns fyra konkurrerande UMTS-operatörer närvarande.
- I en tätort med mellan 3 000 och 10 000 invånare finns tre konkurrerande UMTS-operatörer närvarande.
- I en tätort med 3 000 invånare eller färre finns två konkurrerande UMTS-operatörer närvarande.

Den totala täckningsgraden för det hypotetiska nätet är summan av dessa operatörers nät.

Bruket av termen "tätort" avser i denna rapport den gängse definitionen av svenska tätorter, det vill säga orter med 200 invånare eller fler. Till orter räknas såväl städer som större byar som uppfyller detta krav.

7.1.2 Datatjänster

Datatjänsterna i de hypotetiska näten kommer att dimensioneras på ett sådant sätt att de betraktas som ett tillägg till tjänster för tal. Kapaciteten för datatjänster beräknas vara hög i närheten av siterna och sedan avtagande med antalet användare och hur långt ifrån siter UMTS-terminalen befinner sig, detta i enlighet med de tekniker och den realitet som är rådande idag. Mål hastigheten för datatjänsterna kommer att vara 384 kilobit per sekund i enlighet med den situation som har varit rådande under utvecklingen av UMTS-nätverk fram till dagsläget, denna mål hastighet har bekräftats av den information som operatörerna har lämnat.

7.1.3 Trafikmodell

I tabellen nedan listas de parametrar som ligger till grund för beräkningarna av de hypotetiska näten.

Tabell 1 Grundvärden

Konstanter	Värde	Förklaring	
Abbonentfördelning, ort	Jämn	Abbonenterna är jämnt fördelade över ortens yta.	
Abbonentfördelning, cell	Jämn	Abbonenterna är jämnt fördelade över cellens yta.	
GoS	2 %	Spärrsannolikhet för tal.	
Voice activity factor	50 %	Andel av tiden som abonnent utnyttjar kanalen.	
Tätort, liten Parameter	Värde UpLink	Värde DownLink	Förklaring
Kriterier för "liten"	< 10 000		Antal invånare för att karaktärisera en ort som "liten".
Penetration	20 %	20 %	Andel av befolkningen på en ort som har ett UMTS-abonnemang.
Trafik, tal	33	33	Trafikintensitet per abonnent under busy hour, mätt i mErlang.
Vocoder rate	12,2	12,2	AMR codec rate, kilobit per sekund.
Trafik PS384	40	100	Antal kilobyte per timme och abonnent, uplink/downlink.

Tätort, stor Parameter	Värde UpLink	Värde DownLink	Förklaring
Kriterie för "stor"	>= 10 000		Antal invånare för att karakterisera en ort som "stor".
Penetration	30 %	30 %	Andel av befolkningen som har ett UMTS-abonnemang.
Trafik, tal	33	33	Trafikintensitet per abonnent under busy hour, mätt i mErlang.
Vocoder rate	12,2	12,2	AMR codec rate, kilobit per sekund.
Trafik PS384	60	120	Antal kilobyte per timme och abonnent, uplink/downlink.
Vägtäckning			
Europa/riksväg utanför tätort	Kapaciteten byggs utifrån täckningskriteriet där tal stöds och datatjänster hanteras enligt "best effort".		

7.1.4 Utbyggnadsberäkning

Beräkningarna av de hypotetiska näten utförs enligt två huvudsakliga scenarier: ett UMTS-nät vars utbyggnadskrav har sin bas i GSM-tillstånden och ett UMTS-nät vars utbyggnad styrs av rent kommersiella intressen utan täckningskrav. Avgränsningen för när utbyggnaden ska sluta bygger på en avgränsningsmodell som beskrivs i kapitel 7.1.5.

Det hypotetiska UMTS-nätet med bas i GSM-tillstånden räknar in samtliga orter med 10 000 invånare samt de europavägar som fanns vid GSM-tillståndens utfärdande 1991. Antalet siter som placeras i dessa orter bestäms utifrån avgränsningsmodellen, se 7.1.5.

I det hypotetiska nätet byggt på kommersiella intressen utan täckningskrav placeras siter ut i orter ned till avgränsningskriteriet, denna gräns har definierats i enlighet med avgränsningsmodellen som finns beskriven i kapitel 5.2.2. Även här har europavägar och riksvägar räknats med då detta enligt operatörerna är av affärsintresse oavsett täckningskrav.

7.1.5 Avgränsningsmodell

Beräkningsmodellen bygger på lönsamhet per basstation för att avgöra hur många abonnenter som behövs per basstation för att det ska vara ekonomiskt lönsamt att placera ut siten. Denna lönsamhetsberäkning bygger på att kostnaden för basstationen ska bli lönsam under fem års tid. Kostnadsparametrar som inkluderas i denna beräkning är investeringskostnad och driftskostnad per år. Basstationernas lönsamhet har beräknats genom att räkna på intäkt per kund (ARPU) per månad och år och på så sätt bestämma hur många abonnenter per basstation som krävs för att basstationen ska vara lönsam under de fem åren. Antalet abonnenter som krävs per basstation bygger på penetrationsgraden 30 procent. Antalet abonnenter som krävs per basstation har sedan multiplicerats i enlighet med de tre konkurrensnivåer som står definierade i kapitel 7.1.1. I glesbebyggelse kommer exempelvis två konkurrerande UMTS-operatörer att innebära att antalet nödvändiga abonnenter per site multipliceras med två medan en tätbebyggd ort med över 10 000 invånare kommer kräva att antalet nödvändiga abonnenter per site multipliceras med fyra. Denna beräkning utförs för samtliga av de fem typsiter som tagits fram för utbyggnadsberäkningen. Typsiterna listas i tabell 2 och detaljerad information om parametrar och kostnader för typsiterna finns i bilaga 4. Information om antal nödvändiga abonnenter efter typsite och konkurrenssituation finns i tabell 3. På grund av att avgränsningsmodellen bygger på att ett visst antal abonnenter behövs för att motivera upprättandet av siter kan orter där befolkningen är utspridda över större ytor falla ur modellen. Dessa orter, i rapporten refererade till som "avvikande orter", presenteras i en separat lista i sektion 7.4.5. De avvikande orternas påverkan på täckningsprocent och kostnad presenteras där på ett sätt som gör deras påverkan på det övergripande scenariot tydligt.

7.2 Kostnadsmodell

Kostnadsmodellen för beräkningarna av de hypotetiska näten består av en utbyggnadsberäkning som i sin tur bygger på ett antal typsiter. Beräkningarna bygger på fem definierade typsiter, med olika tillhörande parametrar och kostnader.

7.2.1 Typsiter

Kostnadsmodellen som använts för att beräkna de hypotetiska näten bygger på ett antal typkostnader. De typkostnader som tagits fram bygger på undersökningar av hårdvarukostnader och driftskostnader samt information från operatörer om deras kostnadsuppgifter. Dessa kostnadsuppgifter har sedan använts för att skapa fem så kallade "typsiter" som motsvarar fem typiska sitekonstruktioner som används i UMTS-nät på den svenska marknaden. Kostnader som räknas in i dessa typsiter är avtal och tillstånd, avgifter och lovansökan, hårdvara, installation, transmission och managementkostnader såsom projektledning, dokumentation och transport. De fem framtagna typsiterna listas nedan i tabell 2. För ytterligare mer detaljerad information om vilka delsummer och parametrar som uppgör kostnaderna för dessa typsiter, se bilaga 3.

Tabell 2 Typsiter inklusive hårdvara och kostnad

Typ 1	Takmast, mycket tätbebyggt område, 3-Sector, radiatorum, fiberanslutning, antennhöjd 18 meter. Kostnad: 385 900 SEK.
Typ 2	Takmast, tätbebyggt område, 3-Sector, radiobod, fiberanslutning, antennhöjd 30 meter. Kostnad: 405 000 SEK.
Typ 3	Green-field, förort, 3-Sector, radiobod, radiolänk, antennhöjd inklusive mast 30 meter. Kostnad: 951 500 SEK.
Typ 4	Green-field, glesbygd, 3-Sector, radiobod, radiolänk, antennhöjd inklusive torn 55 meter. Kostnad: 1 295 100 SEK.
Typ 5	Green-field, glesbygd, 2-Sector, radiobod, radiolänk, antennhöjd inklusive torn 55 meter. Kostnad: 1 217 200 SEK.

7.2.2 Avgränsningsmodell efter typsiter

I tabellen nedan listas typsiter och antalet nödvändiga abonnenter per typsiter och konkurrenssituation för att aktuell typsiter skall vara lönsam att placera ut. Antalet nödvändiga abonnenter per typsiter multipliceras med antalet konkurrenter i orten eftersom rapporten ska analysera ett komplett UMTS-nät som är summan av flera operatörers nät. Mer detaljerad information om de parametrar

som styr antalet nödvändiga abonnenter per typsite och konkurrenssituation, se bilaga 4.

Tabell 3 Avgränsningsmodell efter typsite

Typsite	Konkurrenssituation	Antal nödvändiga abonnenter	Antal nödvändiga abonnenter enligt konkurrenssituation
Typ	2 operatörer	203	406
	3 operatörer		610
	4 operatörer		813
Typ 2	2 operatörer	239	479
	3 operatörer		718
	4 operatörer		958
Typ 3	2 operatörer	397	794
	3 operatörer		1 191
	4 operatörer		1 588
Typ 4	2 operatörer	565	1 129
	3 operatörer		1 694
	4 operatörer		2 259
Typ 5	2 operatörer	536	1 073
	3 operatörer		1 609
	4 operatörer		2 145

7.3 Nuvarande nät

Kostnaden för utbyggnaden av dagens UMTS-nät utförs med hjälp av operatörernas befintliga site-antal och de typsiter som tagits fram för kostnadsmodellen, se tabell 2. Den uppskattade kostnaden för att bygga dagens UMTS-nät kommer sedan att jämföras med den information som erhållits från operatörerna, se kapitel 4.1.

7.3.1 Täckningsgrad befolkning

De svenska UMTS-näten uppgår i dagsläget till 98,7 procent befolkningstäckning. Denna täckning avser de täckningskrav på signalstyrka och dataöverföringskapacitet som PTS angivit i licenskraven för UMTS-licenserna.

7.3.2 Täckningsgrad yta

Dagens UMTS-nät har en maximal yttäckning på cirka 48 procent av rikets yta.

7.3.3 Kostnadssituation

Utbyggnaden av UMTS-nät i Sverige uppskattas ha kostat operatörerna cirka 10 miljarder SEK vardera, en total utbyggnadskostnad på cirka 30 miljarder SEK för utbyggnaden i Sverige. En kontrollberäkning utförd med rapportens typsiter, se sektion tabell 2, har verifierat denna siffra som trovärdig.

7.4 Utbyggnad enligt kommersiella krafter

Kostnaden för att bygga det hypotetiska nätet utan täckningskrav presenteras på ett sådant sätt att kostnaden för att köpa licenser i ett auktionsförfarande har brutits ut. För att se kostnaden för en hypotetisk auktion, se sektion 5.9.

7.4.1 Beräkningsprinciper

I beräkningen av det kommersiellt styrda UMTS-nätet utan täckningskrav har en huvudberäkning utförts utifrån avgränsningsberäkningen. Resultatet av denna beräkning är ett hypotetiskt nät där den procentuella täckningen är den maximala täckning som en svensk operatör skulle byggt efter kommersiella intressen. Huvudberäkningen agerar scenario för en operatör som bestämmer sig för att ha bäst täckning som affärsmässig strategi. Denna strategi har bekräftats av de intervjuade operatörerna.

7.4.2 Täckningsgrad befolkning

I tabellen nedan presenteras täckningsgraden för det kommersiellt styrda UMTS-nätet. Utöver detta presenteras antalet invånare som täcks. Dessa siffror inkluderar täckning av specialområden som flygplatser, Gotland, skidorter, Stockholms skärgård. Öland och

Österlen. För mer information om de resultat och siffror som ligger till grund för resultaten som listas nedan, se bilaga 1.

Tabell 4 Täckningsgrad befolkning i kommersiellt styrt nät

	Procentuell täckning	Antal täckta invånare
UMTS-utbyggnad	77,44 %	6 791 269
Inkl. avvikande orter	79,82 %	7 007 449

7.4.3 Täckningsgrad yta

I tabellen nedan presenteras den geografiska täckningsgraden för det hypotetiska nätet. I den vänstra kolumnen presenteras täckningsprocenten av de orter som täcks av det hypotetiska nätet, yttäckningen för riket presenteras i den högra kolumnen. Dessa siffror inkluderar täckning av specialområden som flygplatser, Gotland, skidorter, Stockholms skärgård. Öland och Österlen. För mer information om de resultat och siffror som ligger till grund för resultaten som listas nedan, se bilaga 1.

Tabell 5 Täckningsgrad för ytan i kommersiellt styrt nät

	Täckningsgrad enbart orter	Täckningsgrad inklusive vägsiter (rikets yta)
UMTS-utbyggnad	1,03 %	24,96 %

7.4.4 Kostnadssituation

Kostnaden för det kommersiellt styrda UMTS-nätet bygger på adderingen av konstruktionskostnaden samt driftskostnaden under de åtta år som passerat från tilldelningstillfället fram till år 2008. Till kostnaden för att bygga och driva nätet läggs sedan auktionskostnaden för att presentera bilden av den summa en operatör skulle behöva investera i det hypotetiska nätet. Dessa siffror inkluderar täckning av specialområden som flygplatser, Gotland, skidorter, Stockholms skärgård. Öland och Österlen. För mer information om de resultat och siffror som ligger till grund för resultaten som listas nedan, se bilaga 1.

Tabell 6 Kostnadsbild för kommersiellt styrt nät

	Kostnad infrastruktur (SEK)	Kostnad drift * 8 år (SEK)	Auktionskostnad (SEK)	Total kostnad (SEK)
UMTS- utbyggnad	3 534 517 000	1 193 912 000	1 200 000 000	5 928 429 000

7.4.5 Avgränsningsmodellens avvikande orter

För en detaljerad lista över de större orter som exkluderats ur beräkningarna på grund av luckor i avgränsningsmodellen, se bilaga 1. I tabellen nedan presenteras kostnaden och täckningsprocenten som de avvikande orterna representerar. För mer information om de resultat och siffror som ligger till grund för resultaten som listas nedan, se bilaga 1.

Tabell 7 Avvikande orter från beräkningar av hypotetiskt nät

	Kostnad infrastruktur (SEK)	Kostnad drift * 8 år (SEK)	Täcknings- procent	Total kostnad med avvikande orter (SEK)
UMTS- utbyggnad	5 961 000	148 000 000	2,38 %	6 088 351 000

7.4.6 Jämförelse med operatörsåsikter

Kostnaden för det hypotetiska nätet styrt av kommersiella intressen utan täckningskrav skulle, med de avvikande orterna inräknade, kosta operatörerna cirka 6 miljarder SEK från tilldelningen år 2000 och fram till år 2008. Operatörernas uppgifter säger att de har investerat cirka 10 miljarder SEK i sina UMTS-nät från år 2000 fram till 2008. Operatörernas åsikter är att kravet på 30 procent eget nät har begränsat deras resurser och att de hade samarbetat om hela infrastrukturutbyggnaden utan reglering av utbyggnaden. Kostnadsuppgifterna från operatörerna säger att de egenägda näten kostar cirka 250 miljoner SEK per år i drift och underhåll vilket under de åtta år som passerat sedan tilldelningen år 2000 sammanlagt inneburit en onödig kostnad på 2 miljarder SEK. Om operatörerna hade kunnat spara in på denna kostnad hade de hamnat

närmare 8–9 miljarder SEK i kostnad för utbyggnaden av UMTS-näten. Denna kostnad skulle då inbegripa utbyggnad i regioner som inte är ekonomiskt försvarbara att täcka. En maximal kostnad på 6 miljarder SEK och tillhörande täckningsgrad är ur denna synvinkel ett troligt scenario för vad operatörerna under perioden år 2000 fram till dags dato skulle varit villiga att investera i utbyggnaden av sina UMTS-nät.

7.4.7 Jämförelse med referensländer

Täckningsprocenten för det hypotetiska nätet byggt med kommersiella intressen utan täckningskrav skulle enligt beräkningarna uppnå en maximal täckningsprocent på 79,82 procent av befolkningen. Detta kan jämföras med majoriteten av referensländerna där kraven på täckningsprocent ligger på 80 procent runt åren 2007/2008. Av referensländerna är det enbart Finland som har en befolkningsspridning och geografisk form som kan liknas med Sverige. I Finland har staten valt att inte ställa höga täckningskrav på operatörerna eftersom de inte anser att det är ekonomiskt försvarbart att tvinga operatörerna att bygga ut täckning i glesbygden [REFF]. I Sverige är befolkningstätheten i södra Sverige lönsamt för operatörerna att täcka medan större delarna av de norra regionerna inte är ekonomiskt lönsamma. Minst en operatör hade alltså täckt större delar av södra Sverige och de största orterna i norra Sverige till en täckning på maximalt 79,82 procent. Anammandet av UMTS-tjänster hade i Sverige likt Finland och övriga referensländer tagit längre tid än vad som skett efter skönhets-tilldelningen år 2000 på grund av det faktum att de inledande UMTS-terminalerna var av bristande kvalitet. Bristande kvalitet i den tidiga radioutrustningen hade också fördröjt utrullningen av UMTS-infrastruktur och tjänster.

7.5 Referensnät enligt GSM-tillståndet

Det hypotetiska referensnätet med bas i GSM-tillstånden har beräknats på kommunal nivå. Utöver dessa har även europavägarna räknats in i utbyggnadsberäkningen. För mer detaljerad information, se bilaga 1.

7.5.1 Täckningsgrad befolkning

Det sammanlagda antalet medborgare i Sveriges kommuner och orter uppgick år 2000 till cirka 9 113 257. Den sammanlagda befolkningstäckningen i det hypotetiska referensnätet skulle bli 57,14 procent om en utbyggnad skulle ske enligt de ursprungliga GSM-tillstånden. Antalet medborgare som täcks av detta nät skulle vara 5 207 701. Dessa siffror inkluderar täckning av specialområden som flygplatser, Gotland, skidorter, Stockholms skärgård, Öland och Österlen. För mer information om de resultat och siffror som ligger till grund för resultaten som listas nedan, se bilaga 1.

Tabell 8 **Täckningsgrad för befolkningen i referensnät med bas i GSM-tillstånd**

	Procentuell befolkningstäckning	Antal täckta invånare
Täckning	57,14 %	5 207 701

7.5.2 Täckningsgrad yta

Den sammanlagda ytan för de kommuner och orter som ingår i det hypotetiska GSM-nätet uppgår till 134 138,84 kvadratkilometer. Den sammanlagda geografiska yttäckningen för de orter som ingår i referensnätet skulle bli 0,67 procent och 20,71 procent av rikets totala yta. Den geografiska ytan som täcks av detta nät skulle uppgå till 2 744,17 kvadratkilometer. Dessa siffror inkluderar täckning av specialområden som flygplatser, Gotland, skidorter, Stockholms skärgård, Öland och Österlen. För mer information om de resultat och siffror som ligger till grund för resultaten som listas nedan, se bilaga 1.

Tabell 9 Täckningsgrad för yta i referensnät med bas i GSM-tillstånd

	Täckningsgrad enbart orter	Täckningsgrad inklusive vägsiter (rikets yta)
Täckning	0,67 %	20,71 %

7.5.3 Kostnadssituation

Kostnaden för att bygga ett UMTS-nät enligt de ursprungliga GSM-tillstånden har delats upp i kostnad för infrastruktur och drift. Det totala antalet UMTS-siter skulle i detta nät uppnå 2 974 siter varav 2 334 skulle vara tätorts-siter och 640 skulle vara vägtäckande siter. Den totala kostnaden för att bygga upp infrastrukturen för detta nät skulle uppnå 2 710 803 100 SEK (inklusive specialområden). Kostnaden för drift av detta nät skulle uppnå 121 290 000 SEK per år (inklusive specialområden). För mer information om de resultat och siffror som ligger till grund för resultaten som listas nedan, se bilaga 1.

Tabell 10 Kostnadsbild för referensnät med bas i GSM-tillstånd

	Kostnad infrastruktur (SEK)	Kostnad drift * 8 år (SEK)	Total kostnad (SEK)
Kostnader	2 710 803 100	970 320 000	3 681 123 100

7.5.4 Jämförelse med kommersiellt styrt nät

Vid jämförelse med det begränsade scenariot för det kommersiellt byggda nätet är referensnätet med bas i GSM-tillståndet snarlikt till täckning och kostnad. Detta agerar stöd åt det faktum att minst en operatör i det hypotetiska auktionsscenariot utan täckningskrav skulle bygga nät i de mest lönsamma regionerna. Det kommersiellt styrda nätet utan täckningskrav hade, i det begränsade scenariot, byggt täckning för europavägar och större huvudvägar även utan täckningskrav eftersom detta är av affärsmässigt intresse för operatörerna.

7.6 Totalkostnad för näten i rapporten

I tabellen nedan presenteras den totala kostnaden som det svenska tilldelningsförfarandet har kostat till 2008, samt vad ett hypotetiskt tilldelningsförfarande skulle ha kostat under samma tidsperiod. I kostnaderna för dagens nät ingår de totala kostnader som operatörerna har rapporterat för upprättandet och driften för sina nät. I kostnaderna för det hypotetiska nätet ingår kostnader för infrastruktur, drift och auktionskostnad för samtliga fyra operatörer. Kostnaderna för infrastrukturen och driften har beräknats enligt de fyra utbyggnadstyper som tagits fram i denna rapport, det vill säga att en operatör bygger enbart i storstadsregionerna, en operatör bygger i storstadsregionerna med kompletterande täckning samt att två operatörer bygger för god täckning i hela landet. I beräkningarna av kostnaderna för dagens nät har den rapporterade kostnaden från samtliga tre UMTS-operatörer vägts samman. En kontrollberäkning av denna summa har utförts med de typsiter som definierats för det hypotetiska nätet. Kontrollberäkningen verifierade operatörernas kostnadsuppskattning.

Tabell 11 Kostnadsbild för dagens UMTS-nät kontra det hypotetiska nätet

	Kostnader hypotetiskt nät		Total kostnad
	Kostnad infrastruktur	Kostnad drift * 8 år	
Kostnader för samtliga nät	8 432 525 100	2 973 808 000	11 406 333 100
Inklusive avvikande orter	153 074 500	47 688 000	11 607 095 600
Inklusive vägsiter	934 809 600	307 200 000	12 849 105 200
Inklusive total auktionslikvid			17 649 105 200

	Kostnader dagens nät		Totalt kostnad
	Kostnad infrastruktur	Kostnad drift * 8 år	
Kostnader för samtliga nät	30 000 000 000	Ingår i infrastruktur-kostnad	30 000 000 000

	Sammanfattning kostnadssituation	
	Kostnad dagens nät	Kostnad hypotetiskt nät
Totalkostnad	30 000 000 000	17 649 105 200

7.7 Sammanfattning av utbyggnadsanalys

Det som kan urskiljas i en jämförelse mellan nulägesanalysen av UMTS-utbyggnaden i Sverige och de hypotetiska nät som beskrivs i detta kapitel är att täckningsgraden i hypotetiska UMTS-nät skulle bli avsevärt lägre än de UMTS-nät som är i bruk i Sverige idag. Det nät som hade byggts med målet "bäst täckning" uppnår en maximal befolkningstäckning på 79,82 procent, vilket är avsevärt lägre än dagens befolkningstäckning på 98,7 procent. Minst ett av de hypotetiska näten hade byggt nät enbart i de absolut mest lönsamma regionerna i Sverige, exempelvis storstadsregioner, semesterorter och vägnät, vilket hade inneburit en befolkningstäckning på 57,14 procent. Denna täckningsprocent stämmer väl överrens med täckningsprocenten för det hypotetiska referensnätet med bas i GSM-tillstånden.

Ur kostnadssynpunkt skulle de hypotetiska näten kosta strax under 18 miljarder SEK, en kostnad som är mindre än två tredjedelar av vad den svenska UMTS-utbyggnaden har kostat till dags dato. För de ytterligare cirka 12 miljarder SEK som dagens UMTS-nät har kostat har svenska UMTS-konsumenter fått tillgång till cirka 18 procent större täckning än vad den maximala befolkningstäckningen i de hypotetiska näten skulle kunna erbjuda.

8 Sammanfattande analys

I detta kapitel sammanfattas rapportens resultat och slutsatser i diskussionsform.

8.1 Hypotetiskt utbyggnadsresultat

- Enligt de utbyggnadsberäkningar som utförts skulle Sverige i det hypotetiska UMTS-nätet byggt enligt kommersiella intressen få en maximal befolkningstäckning på cirka 80 procent för den operatör som skulle bygga enligt affärsmodellen "bäst täckning". Övriga operatörer skulle maximalt uppnå en befolkningstäckning som motsvarar det hypotetiska UMTS-nätet med bas i GSM-tillstånden, det vill säga cirka 57 procent befolkningstäckning. Med en befolkningstäckning på cirka 98 procent har

dagens UMTS-nät alltså cirka 18 procent bättre befolknings-täckning än vad det hypotetiska nätet maximalt skulle uppnå.

- Strukturen och kapaciteten i det hypotetiska nätet byggt efter kommersiella intressen skulle motsvara dagens nät, något som signalerats under operatörsintervjuerna. Dagens basstationer har placerats ut på de mest lämpade platserna och utbyggnad hade skett på samma sätt i det hypotetiska nätet, med färre basstationer i glesbygden. Operatörerna rapporterade att kapaciteten för HSPA sannolikt skulle vara bättre i det hypotetiska nätet i storstadsregionerna, semesterorter samt landsvägar, detta eftersom de skulle kunnat inleda utbyggnaden senare med bättre teknik och därmed bättre kapacitet.
- Utbyggnad i storstäder, kommunikationskanaler och semesterorter har rapporterats som de huvudsakliga utbyggnadsmålen av referensländerna såväl som operatörerna. Utbyggnaden i ett kommersiellt styrt UMTS-nät i Sverige hade följt samma förfarande.
- Utbyggnaden av UMTS-näten på den svenska marknaden hade enligt operatörerna inletts senare och genomförts snabbare på senare år, detta eftersom de inledande terminalerna och basstationerna inte var av tillräcklig kvalitet. Detta reflekteras även i den nederländska utbyggnaden där de första fem åren användes till förberedelser av UMTS-utrullningen i väntan på att terminalerna och hårdvaran för basstationer skulle nå en tillräcklig mognadsgrad. Inledande problem med UMTS-terminalernas kvalitet har även rapporterats av samtliga referensländer.

8.2 Kostnadsfrågor

- Auktionsintäkten i Sverige, och auktionens framgång, skulle bero på valet av auktionsdesign och hur pass väl den matchar svenska förutsättningar. Referensländerna visar prov på framgångar anpassade efter den egna nationen och misslyckanden som följd av felaktigt designade auktionsprocesser. Auktionsintäkten i Sverige skulle variera med valet av auktionsdesign, men den uppskattade intäkten på 1,2 miljarder signalerades som trovärdig av operatörerna.

- Samtliga UMTS-nät i Sverige har till dags dato kostat 30 miljarder SEK att upprätta enligt operatörernas egen information. Denna kostnad inkluderar upprättande såväl som drift av infrastrukturen och kostnader för bland annat marktillstånd.
- De kommersiellt styrda UMTS-näten skulle ha en sammanlagd kostnad på cirka 17,6 miljarder SEK, mindre än en tredjedel av kostnaden för dagens svenska UMTS-nät.
- Den beräknade kostnaden för de hypotetiska näten skulle kunna bli mindre enligt operatörerna då efterföljande kostnader som ersättning och uppgradering av den inledande utrustningen, höga kostnader för markhyra och mastinhyring skulle kunnat undvikas.

8.3 Lärdomar från referensländer

- Om operatörernas utbyggnad inte styrs av täckningskrav kommer de inte bygga större täckning än nationens förutsättningar gör rimligt.
- Utbyggnaden i referensländerna har generellt täckningskrav eller uppfylld befolkningstäckning på maximalt 80 procent av befolkningen, denna maximala täckningsprocent speglas även av utbyggnadsberäkningarna för den svenska marknaden i det hypotetiska scenariot.
- Även i länder där förutsättningarna för utbyggnad av UMTS-nät är gynnsamma, exempelvis Nederländerna och Danmark, uppnår inte operatörerna den täckningsgrad som Sverige kräver av de svenska operatörerna. Dessa länder har en avsevärt mer gynnsam situation vad det gäller topografin och befolkningstätheten än vad Sverige har men har ändå endast uppnått 80 procent befolkningstäckning i Nederländerna och cirka 93 procent i Danmark. Befolkningstäckningen i Danmark visar att trots ovanligt gynnsamma förutsättningar för full befolkningstäckning väljer operatörerna ändå att inte täcka de sista procenten av befolkningen. Ur detta perspektiv är det inte troligt att den svenska UMTS-utbyggnaden hade uppnått en befolkningstäckning som överstiger denna täckningsprocent, med all sannolikhet skulle majoriteten av de svenska UMTS-operatörernas nät vara mindre.

- Av rapportens referensländer motsvarar de svenska förutsättningarna, med avseende på topografi och befolkningstäthet, närmast de finska förutsättningarna. Med detta som perspektiv är det osannolikt att ett hypotetiskt nät skulle växa mot den täckningsgrad svenska marknaden har i dag. De finska förutsättningarna speglar bäst att Sverige skulle ha en täckningsgrad som motsvarar det hypotetiska GSM-baserade nätet med befolkningstäckning på cirka 57 procent. Operatörsintervjuerna visade att en operatör skulle bygga ut på det affärsmässiga scenariot ”bäst täckning” och skulle då maximalt uppnå 80 procent befolkningstäckning med bibehållen lönsamhet i nätet.

8.4 Reglering

- Reglering i form av täckningskrav är enligt rapportens resultat den faktor som krävs för att uppnå god täckning i det som räknas som glesbygd. Referensländer och operatörsintervjuer visar att de sista procenten av befolkningstäckning i glesbygden inte är intressanta att täcka ut ekonomisk synpunkt.
- Roaming-tillstånd är avgörande för om en ny operatör ska kunna etablera sig på en marknad med befintliga GSM-operatörer som konkurrerar på UMTS-marknaden. Starkare reglering för roaming hade behövts när dagens nät startade och när det hypotetiska skulle starta.
- Reglering i form av subventionering av UMTS-terminaler skulle vara avgörande för hur snabbt UMTS skulle etablera sig på den svenska marknaden i ett hypotetiskt scenario. De tidiga terminalerna var undermåliga och på den finska marknaden utan subventionering har detta lett till att UMTS inte har tagit fart än. Svenska lagar som tillåter detta medför att Sverige i det hypotetiska scenariot skulle ha en större acceptans av UMTS än vad Finland har i dagsläget.

9 Översikt resultat

I detta kapitel presenteras en övergripande sammanfattning av rapportens resultat i tabellform.

System	I befolkningen	Av ytan
UMTS – nuvarande nät	98 %	48 %
UMTS – hypotetiskt nät med utgångspunkt i komparativ studie	79,82 %	24,96 %
UMTS – referensnät enligt GSM-tillstånd	57,14 %	20,71 %

10 Bilagor

Dokument från underkonsult

Bilaga 1	Final presentation with ARPU Rev A.xls	Dokument som beskriver kostnader, täckning och mastantal för de hypotetiska näten.
Bilaga 2	Trafikmodell och beräkningsgrund.pdf	Dokument som beskriver de parametrar som ligger till grund för radioplaneringen.
Bilaga 3	Type-Site Kost UMTS Sverige Netlight (080228).xls	Detaljbeskrivning av typsiter och de parametrar dessa bygger på.
Bilaga 4	Parametermodell begränsning UMTS.xls	Avgränsningsmodellen för antal nödvändiga abonnenter per site, kategoriserat per konkurrenssituation i aktuell ort.
Bilaga 5	Intervju-underlag operatör.doc	Frågeunderlag till intervjuer med UMTS-operatörerna.
Bilaga 6	Frekvensvärde-Anders Hintze.doc	Uppskattad svensk auktionsintäkt baserad på internationell jämförelse.
Bilaga 7	Känslighetsanalys.doc	Beskrivning av de antaganden som ligger till grund för rapporten samt en analys av deras relevans för resultatet.

11 Referenser

Källförteckning

Nr	Källa
[STEL1]	Stelacon. "UMTS Development – From an international perspective."
[KNSJ1]	Post- og Telestyrelsen, UMTS – Konesjon Netcom.
[KNSJ2]	Post- og Telestyrelsen, UMTS – Konesjon Hi3G.
[KNSJ3]	Post- og Telestyrelsen, UMTS – Konesjon Telenor.
[KNSJ4]	Post- og Telestyrelsen, UMTS – Konesjon Mobile Norway.
[ITU1]	UMTS Forum, Thomas Sidenblad, (2002), License and Regulatory update on UMTS.
[SON3G]	Sonera's 3G Coverage Extended to Ten New Towns.
[REFD]	Danmark, svar på enkät till referensländer.
[REFS]	Storbritannien, svar på enkät till referensländer.
[REFN]	Nederländerna, svar på enkät till referensländer.
[REFN2]	Norge, svar på enkät till referensländer.
[REFF]	Finland, svar på enkät till referensländer.
[IMTS1]	The European UMTS/IMT-2000 Licence Auctions.
[KART1-6]	Karta över GSM- och 3G-täckning i referensländer, källa GSM World.
[HNRA]	How not to run auctions: the European 3G Telecom Auctions, 2001
[TREDK]	Hi3G:s danska hemsida för UMTS-täckning. http://privat.3.dk/daekningudland/Dakning/
[UMTSSV1]	UMTS Supervision in practice V1.0, 2007, Agentchap Telekom

- [SCBSE] Kartinformation om befolkningsutbredning i de nordiska länderna.
http://www.scb.se/templates/Standard____107386.asp
- [SCBNO] Kartinformation över befolkningsutbredning i Norge.
<http://www.ssb.no/befolkning/>
- [TELEN] Telenor, svar på intervjufrågor.
- [TELIA] Telia Sonera, svar på intervjufrågor.
- [HI3G] Hi3G, svar på intervjufrågor.
- [TELE2-1] Tele 2, svar på intervjufrågor.
[TELE2-2]
- [PTSR1] Regeringsrapport, delrapport för UMTS-utbyggnaden, juni 2005.
- [PTSK1] PTS, 3G-nät klara, 2007.

Scenarioanalys – framtida efterfrågan på radionätkapacitet

A-focus AB

Februari 2008

Innehåll

1	Bakgrund	559
2	Rapportens syfte och mål	559
3	Avgränsningar	560
4	Metodik och genomförande	561
5	Beskrivning av variabler	563
5.1	Ny användning	563
5.2	Nätkostnad och kapacitet.....	569
5.3	Ändrade livsstilar	575
5.4	Nya nätlösningar.....	577
5.5	Prismodeller	582
5.6	Substitution av fasta nät	585
5.7	Specialnät	588
5.8	Kvalitetsförbättring	590
5.9	Mjukvarustyrd och kognitiv radio	592
5.10	Terminalutveckling	593
5.11	M2M	595
6	Möjliga scenarier på medellång sikt	598
6.1	Scenario M1	599
6.2	Scenario M2.....	602
6.3	Scenario M3.....	604

6.4	Scenario M4	607
7	Möjliga scenarier på lång sikt.....	610
7.1	Scenario L1.....	611
7.2	Scenario L2.....	612
7.3	Scenario L3.....	614
7.4	Scenario L4.....	615

1 Bakgrund

Regeringen beslutade den 19 juli 2007 att tillsätta en särskild utredare som ska undersöka behovet av ändrade regler för att tillämpa allmän inbjudan till ansökan vid tillståndsgivning enligt lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation, LEK. Utredaren ska vid behov lämna förslag till ändringar av andra gällande principer för tillståndsprövningen. Utredningen skall specifikt ta ställning till om de regler som ligger till grund för tillståndens längd är lämpliga, och om det finns behov av ändrade bestämmelser för överlåtelse av tillstånd. Utredaren ska vidare formulera ett förslag till ett politiskt mål för slutanvändares tillgänglighet till mobil och annan trådlös elektronisk kommunikation.

Utredaren ska också utvärdera de samhällsekonomiska effekterna av nuvarande system för tillgång till mobil och trådlös kommunikation i stort, och vid behov föreslå alternativa former för att uppnå täckning. Utredaren ska även undersöka behovet av ändrade regler för de radioanvändare som i dag inte betalar avgifter för sin användning. Med anledning av ovanstående har utredningen funnit behov av att analysera och förstå såväl den tekniska som den marknadsmässiga utvecklingen inom området trådlös kommunikation, för att mot denna bakgrund kunna fatta relevanta och lämpliga beslut avseende eventuell lagändring och reglering.

A-focus har därför fått i uppdrag att genomföra en scenarioanalys avseende framtida möjliga och för utredningen relevant utveckling avseende marknad och teknik som kan ha signifikant påverkan på efterfrågan på nätkapacitet i radionät. Uppdraget har genomförts av Göran Hedström, Fredrika Hed Rosén och Jan Markendahl.

2 Rapportens syfte och mål

Syftet med uppdraget har varit att ta fram en analys och beskrivning av möjliga alternativa framtida scenarier med påverkan på efterfrågan på spektrum på medellång och lång sikt och omfatta såväl den möjliga tekniska utvecklingen som utvecklingen av den marknadsmässiga efterfrågan inom området trådlösa nät för elektronisk kommunikation.

Målet med uppdraget är att scenarierna skall bidra till Frekvensutredningen med insikt i grundläggande trender och inverkan av styrande faktorer på marknadsutvecklingen, samt den tekniska utveckling som förändrar marknadens beteende eller kan komma att kräva regulatorisk inblandning.

- *Den tekniska utvecklingen:* Uppdraget har omfattat att beskriva och analysera hur den tekniska utvecklingen inom området trådlös kommunikation kan komma att utvecklas och vilken inverkan detta kan komma att få på efterfrågan på nätkapacitet i radionät.
- *Marknadsutvecklingen:* Att genom tillämpning av scenarieanalys beskriva den möjliga marknadsrelaterade utvecklingen inom området trådlös kommunikation. Marknadsanalysen har tagit utgångspunkt i nuvarande och framtida tillämpningar och både konsumenters och företags/organisationers efterfrågan.

Den huvudfråga (scenariofråga) som har adresserats i uppdraget är; av vad, hur och varför kommer kapacitetsefterfrågan i trådlösa kommunikationsnät att utvecklas i Sverige – på medellång och lång sikt?

3 Avgränsningar

Scenarioanalysen har avgränsats till att omfatta trådlösa kommunikationsnät av publik eller semi-publik karaktär och som används för elektroniska kommunikationstjänster. Detta innefattar t.ex. mobilnät, nät för utsändning av radio och tv, publika hotspots och andra publika trådlösa lokala nät. Rapporten inkluderar även specialnät för t.ex. blåljusmyndigheter. Däremot är slutna nät som trådlösa företagsnät och trådlösa nät i hemmen exkluderade med anledning av att de inte är tillgängliga för andra. Försvarets tillämpningar som använder radiofrekvenser är också exkluderade. Utanför ramen för denna rapport ligger också alla typer av lösningar för korthållskommunikation t.ex. fjärrkontroller.

Värt att notera är att uppdraget har varit att analysera och presentera scenarier avseende framtida efterfrågan på kapacitet i radionät enligt ovanstående avgränsning, inte att besvara frågan om

hur Frekvensutredningen kan eller bör agera i frågor om spektrumpolitik etc.

4 Metodik och genomförande

Uppdragets har genomförts med en kombination av research, workshops med expertgrupper och analys. Grundläggande för uppdragets genomförande har varit; definiering av scenariofrågan och variabler med betydande inverkan, samt workshops med ett urval av experter. Den för uppdraget teoretiska värdegrunden har varit deduktiv, där scenarioanalysen föregås av en grundläggande research.

Steg I – Research: Researcharbetets inriktning har varit på både teknik och marknad. Utifrån detta arbete definierades följande variabler som bedömdes ha störst potentiell inverkan på scenariofrågan.

- Ny användning
- Nätkostnad och kapacitet
- Ändrade livsstilar
- Nya nätlösningar
- Prismodeller
- Substitution av fasta nät
- Specialnät
- Kvalitetsutveckling
- Mjukvarustyrd och kognitiv radio
- Maskin till maskin kommunikation
- Terminalutveckling

Steg II – Workshops: Variablerna diskuterades därefter ingående i tre workshops med utvalda experter, enligt nedan. Workshoparbetet inkluderade också en gemensam bedömning om graden av respektive variablers inverkan på scenariofrågan samt dess förutsägbarhet.

Deltagare i workshop 1:

Bertil Thorngren	Handelshögskolan
Katja Ruud	Gartner
Ola Elmeland	Transmode
Patrik Person	Tele2
Michael Björn	Ericsson Consumer Lab
Cassandra Marshall	TeliaSonera
David Österlund	TV4

Deltagare i workshop 2:

Mats Öhman	TeliaSonera
Tommy Ytterström	TeliaSonera
Mikael Prytz	Ericsson
Östen Mäkitalo	KTH
Ove Strandberg	Nokia Siemens Networks
Jan Peter Bengtsson	Teracom

Deltagare i workshop 3:

Bengt Mölleryd	Handelsbanken Telekomteam
Lars Erik Holmquist	Mobile Life Center
Johan Wahlberg	Svt
Sonia Kavs	Telenor
Anette Bohman	TV4
Andreas Ceborg	3

Övriga intervjuade personer:

Erik Kruse	Ericsson Consumer Lab
Gerald Maquire	KTH
Svante Signell	KTH
Olle Frimansson	Keystream – Embedded systems

Steg III – Scenarieanalys: Basen för scenarierna i denna rapport är dels den research som A-focus har genomfört inom ramen för uppdraget, dels de tre s.k. scenarioworkshops som hölls i januari 2008. Diskussionen i dessa workshops var i huvudsak inriktad på de variabler som bedömdes ha störst inverkan på scenariofrågan. För att lägga grunden för en diskussion av hög kvalitet valdes expertdeltagarna med omsorg från olika delar av industrin och den akademiska världen. Inför respektive scenarioworkshop försågs dess-

utom deltagarna i förväg med ett s.k. whitepaper där respektive variabel fanns kortfattat beskriven.

Arbetet med scenarioanalysen utmynnade i att två så kallade ”osäkerheter” valdes, vilka bildar ett scenariokors. Detta scenariokors utgör i sin tur grunden för scenarierna.

Scenarierna tar inte tagit hänsyn till macro-trender avseende t.ex. konjunktur, tillgång på kapital och sysselsättning.

5 Beskrivning av variabler

5.1 Ny användning

Ny användning handlar om utvecklingen av relativt nya och helt nya tillämpningar och applikationer som kan medföra ett ökat kapacitetsbehov i trådlösa nät.

Inom fasta nät har vi sett en explosion av nya tillämpningar bland annat som ett resultat av utvecklingen av Web 2.0 som främjar interaktivitet och användarproducerat material (s.k. user generated content). Detta illustreras av den omfattande utbredningen av bloggar och wikis, och den uppsjö av webbplatser för specifika ändamål, t.ex. videodelning, fotodelning, nyhetsdelning, spel, sociala nätverk och mycket mer. För att förstå magnituden kan nämnas att det finns över 112 miljoner bloggar¹, att YouTube innehar nästan 70 miljoner videos², Flickr över 2 miljarder bilder³ och att MySpace har över 300 miljoner användare⁴. Kännetecknande för utvecklingen har varit hastigheten med vilken nya applikationer och tillämpningar kommit, och vilken genomslagskraft de haft. Som exempel har YouTube, som endast är tre år gammalt, seglat upp på tredje plats bland världens mest besökta webbplatser enligt Alexa Traffic Ranking⁵.

¹ Technorati, uppgifter hämtade Feb. 2008. <http://technorati.com/about/>

² YouTube, uppgifter från Feb. 2008, mha sökning med ”” på videos. <http://www.youtube.com>

Se även Wikipedia <http://en.wikipedia.org/wiki/Youtube>

³ Reuters, ”Flickr to map the world's latest photo hotspots”, Nov. 19 2007. <http://www.reuters.com/article/technologyNews/idUSHO94233920071119>

⁴ Wikipedia, uppgifter från Dec. 2007. <http://en.wikipedia.org/wiki/Myspace>

⁵ Alexa.com, uppgifter hämtade Jan 30, 2008.

Trots att denna utveckling är enorm är det peer-to-peer (P2P) fildelning av musik, film, program och spel som är överlägset störst på nätet, och som tillsammans står för mellan 49 procent (Mellanöstern) och 83 procent (Östeuropa) av all datatrafik på Internet. Med den tyska marknaden som exempel upptar P2P fildelning 74 procent av datatrafiken, allmänt webb-surfande 11 procent och YouTube 8 procent.⁶

Frågan är hur utvecklingen kommer att se ut i de trådlösa näten, som upp tills nyligen haft en ganska odramatisk utveckling gällande applikationer och tillämpningar. Grundläggande för att användningen skall ta fart är att näten uppbär en tillräckligt god kvalitet för det ändamål de används för, att priserna är konkurrenskraftiga och manar till användning samt att tillgången till access är god och användarvänligheten i terminaler och applikationer är bra.

Bredband via trådlösa nät har mycket stor potential, men konkurrerar i kvalitet och pris med fast. Lanseringen av mobilt bredband i slutet på 2006 har varit framgångsrik och haft stor genomslagskraft på trafiken i de mobila näten. Ökade hastigheter med hsdpa och fastpris utan tak har skapat vitala förutsättningar för tillväxt, och det vi ser nu är en överföring av etablerade användarmönster från det fasta nätet till det mobila, företrädesvis via PC:n. Det innebär att tillämpningar och applikationer inom "Web 2.0" samt P2P fildelning går över i mobilnätet. Om utvecklingen fortsätter som den ser ut i dag kommer de mobila näten att inom loppet av några år ha betydande kapacitetsproblem, vilket i sin tur kan medföra lägre hastigheter, högre priser eller andra begränsningar som dämpar användningen. Det sker även en ökning av bredbandsanvändande i andra nät, t.ex. tillväxt i hotspotanvändning (främst driven av affärsresenärer) och utökning av gemensamma användarnät som t.ex. FON, men till mobilnätets fördel talar både användarvänligheten och den platsberoende tillgången till access.

Medieutbudet har tidigare varit begränsat, men med Internets genombrott på marknaden har bilden förändrats avsevärt. Förändringen består dels av ett betydligt större totalt utbud av innehåll i kombination med en större självvald mediekonsumtion, både beträffande valet av innehåll och tidpunkten när denna konsumeras. Konsumenterna är i dag inte utelämnade till det traditionella

⁶ Fildelning ohotat störst, ekonominyheter.se, Publicerad 2007-12-06 kl. 16:33.
<http://ekonominyheter.se/nyheter/2007/12/06/fildelning-ohotat-storst-pa-int/index.xml>
samt Internet Study 2007
http://www.ipoque.com/media/internet_studies/internet_study_2007

massmediala utbudet, utan kan konsumera medieinnehåll via en rad distributionskanaler med större flexibilitet. Genom nedladdning och tidsförskjutning kan konsumenterna skapa en mer personligt organiserad mediekonsumtion. I dag läger vi i genomsnitt 368 minuter (drygt 6 timmar) per dag på konsumtion av olika former av media, bl.a. radio och tv, Internet, dagstidningar, böcker, musik (CD/Mp3/kassett) och video/dvd. Av den totala konsumtionen utgör radio 30 procent och tv 27 procent, dvs. traditionellt broadcastade områden. Internet är i dag det tredje enskilt största området och utgör 14 procent, dvs. motsvarande en knapp timma per dag. Det är högst troligt att konsumenternas vilja att i allt högre grad kontrollera, kombinera och omforma sin media fortsätter att öka, vilket kommer att ha effekter på efterfrågan och distributionsformen. Var balansen kommer att finnas mellan massdistribuerat innehåll och innehåll som efterfrågas on demand är svårt att säga. I dag upptas knappt tre fjärdedelar av tv-tittandet av de fem största kanalerna. I den utsträckning konsumtionen av s.k. "long tail content" ökar kommer alternativa icke-broadcastade distributionsformer att öka i andel.⁷

Det är konsumtionen av audiovisuellt material som driver de verkligt stora kapacitetsbehoven, och som fullständigt översvämmar all annan användning. Konsumtionen via Internet håller redan på att bli betydande, och sker både via PC:n och via andra terminaler. Därutöver utvecklas olika former av distribution av audiovisuellt material mer specifikt till mobiltelefoner och andra mindre terminaler. Mobil-tv är ett samlingsnamn som innefattar så väl mottagning av t.ex. marksänd digital-tv, som "streamad" media över mobilnätet eller wlan-nät. Det innebär möjlighet att se på traditionell tv samt ta del av beställningsbara program, så kallad "on-demand TV" och "Podcast TV". Trenden går mot en allt större valfrihet kring vad, när och hur audiovisuellt material konsumeras.

En stor osäkerhet i utvecklingen finns dock i fråga om professionellt producerat material. Ovisshet och begränsningar beträffande programrättigheter – att få sända program till andra terminaler och via andra nät än marksänd tv, kabel och satellit – bedöms vara ett av branschens absolut största problem. Med utgångspunkt i den svenska lagstiftningen betraktar många av producenterna och ägarna till programrättigheter andra trådlösa nät som en "ny" plattform, och kräver separat ersättning. Implikationerna blir

⁷ Statistik hämtad från Nordicom-Sverige 2007 "Internet och andra medier"

enorma ur ett finansieringsperspektiv, och komplicerar distributionen av professionellt programinnehåll i nya nät till terminaler som t.ex. mobiltelefoner. Situationen är dock olika i olika länder beroende på lagstiftning och avtal.

En annan osäkerhet är vilken teknik som skall användas för distribution. Efterfrågan på audiovisuellt material via trådlösa dubbelriktade (tvåvägskommunikation) nät skiljer sig från traditionell broadcastad konsumtion såtillvida att i trådlösa nät konsumeras audiovisuellt material huvudsakligen på begäran (on demand) och sker på delvis andra tider när användaren har "nöjesluckor". I de fall det handlar om utsändning av tv-program till mobila enheter är det i första hand direktsändningar (främst sport och populära underhållningsprogram) som efterfrågas. Detta innebär att efterfrågan för tv i trådlösa nät pendlar mellan att ena stunden vara hög och koncentrerad till ett program för att i nästa stund vara ringa och mer diversifierad. Av de drygt 120 kommersiellt lanserade mobila tv-tjänsterna världen över är mer än 90 procent lanserade via mobilnäten och distribuerade "unicast"⁸. På sikt är det sannolikt att mobil-tv kommer att sändas som en kombination av broadcast och unicast för att optimera behovet av kapacitet och investeringar utifrån skillnader mellan breda populära program med stor efterfrågan och mer nischade program med liten efterfrågan, s.k. 'long-tail content'.

Sammanfattningsvis kan sägas att erfarenheterna av audiovisuellt innehåll till handhållna terminaler, främst mobiltelefoner, hittills har varit blandad och utnyttjandet i Sverige är ännu inte så stort, men kan ändras om frågan om problemen runt programrättigheter löses. När det gäller konsumtion av audiovisuellt material via PC:n har utvecklingen varit desto gynnsammare i trådlösa nät och med lanseringen av mobilt bredband. På sikt är den totala inverkan som audiovisuell konsumtion kan ha på efterfrågan av kapacitet i de trådlösa näten enorm. Osäkerheten kring programrättigheterna är dock betydande och om exempelvis fildelning skulle upphöra skulle effekterna vara kolossala.

När det gäller utvecklingen av applikationer och tillämpningar för mindre terminaler som mobiltelefoner, PDA:er och liknande finns det stora förväntningar på att det beteende som finns på fasta nätet kommer överföras i micro-användande till dessa terminaler.

⁸ Ericsson press information, april 2007.

http://www.ericsson.com/ericsson/press/facts_figures/doc/mobiletv.pdf
samt Wikipedia, februari 2008, http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_TV

Man pratar om Mobile 2.0 och Mobile Web 2.0. Utvecklingen är fortfarande i sin linda och lider delvis av kompatibilitetsproblem med existerande applikationer på Internet. Dessa begränsningar kommer sannolikt att försvinna inom loppet av några år.

Sannolikt kommer det också att komma unika applikationer specifikt utvecklade för mobiltelefoner och andra små terminaler som beaktar terminalens egenskaper och begränsningar. De små terminalernas ringa skärm och tangentbord utgör en betydande begränsning och påverkar förutsättningarna för olika applikationer att slå på dessa terminaler. För en positiv utveckling talar dock att kvalitetskraven är lägre när det gäller trådlös användning än för motsvarande fast. Timing och relevans har ofta större betydelse än kvalitet och mobila terminaler konkurrerar snarare med upplevelsekaraktär än faktisk kvalitet.

Företagsmarknaden är än så länge relativt blek jämfört med konsumentmarknaden, och har potential att utvecklas. Trots att tillämpningar som effektiviserar verksamheten utgör en stor drivkraft och ökar betalningsviljan, finns få tjänster specifikt utvecklade för företag. Det har pratats mycket om att nya applikationer kommer, men fokus har legat på nästa teknik.

För företagen är det viktigt att åstadkomma högre produktivitet i verksamhetens processer. Bortsett från framstegen inom s.k. "contact center", som handlar om relationen till kunderna, har mycket av betoningen legat på medarbetarnas personliga produktivitet. Detta fokus håller nu på att förskjutas mot att nå högre produktivitet i samarbetet mellan medarbetare och partners inom och utom företaget. Det handlar om att förenkla samarbetet på tvären genom att göra det lättare att initiera spontana samtal och ad hoc-konferenser. I sin enklaste form används chat och röst-samtal men i och med att kontakterna baseras på att så kallade sessioner etableras mellan användarna, snarare än traditionella röst-samtal, går det enkelt att lägga till fler multimediala dimensioner under samtalets gång när detta är motiverat för att deltagarna ska kunna lösa den aktuella uppgiften.

En session kan börja som ett röstsamtal mellan två medarbetare. Vid behov tas en tredje extern person in i diskussionen. När ett behov att visa en illustration uppkommer kompletteras samtalet med en skärmkonferens och om deltagarna vill kunna se varandra dras en videokonferens igång. Att åstadkomma detta med traditionell teknik skulle kräva att flera olika tjänster används och dessa tjänster skulle behöva initieras helt oberoende av varandra vilket i

praktiken är nästintill ogörligt att hantera när ett team ska lösa ett problem spontant.

Med andra ord handlar det om att göra samarbete effektivare genom att göra det enkelt att initiera och dynamiskt använda olika multimediala kommunikationsformer. Samlingsbegreppet för denna typ av tjänster är Unified Communications (UC).

Unified Communications kommer säkerligen att öka användningen av multimediatjänster, först i kontorsmiljö där användarna kommunicerar via sina datorer och laptops. Mobila användare kommer att använda tjänsterna utanför kontoret på sina laptops och vi kan också räkna med att stora ansträngningar kommer att göras för att även mobiltelefoner ska kunna användas för fler realtidskommunikationstjänster än röstsamtal i olika UC-scenarior. Nätförbättringar med HSPA kommer att bidra till den mobila användningen av UC-tjänster både på laptops och mobiltelefoner.

Andra och nya områden som kan bli stora är t.ex. det s.k. "förlängda hemmet", "e-vård" och spel. Det förlängda hemmet är ett begrepp som används för att beskriva applikationer som möjliggör att tjänster och media följer användaren oavsett fysisk plats och användarterminal. Det kan handla om att från en extern plats komma åt filer, foton och filmer som finns lagrade digitalt i hemmet. Det kan också handla om att få access till och kunna se på sin betal-tv från en annan ort eller via en annan terminal. "E-vård" är ett annat område med utvecklingspotential. Genom audiovisuell trådlös kommunikation kan t.ex. läkare per distans hjälpa annan personal (sjukvårds eller hemtjänst) att ställa diagnos på patienter i hemmet. Det kan också handla om att kunna fjärrbevaka patienter i hemmet. Spel är ytterligare ett område med stor utvecklingspotential. Spel på Internet finns redan i dag och kan sträcka sig från enkla textbaserade spel till spel som innehåller komplex grafik och virtuella världar som "befolkas" av flera spelare samtidigt. Många av dagens spel på nätet har tillhörande virtuella användarklubbar (online communities) som gör spelen till en form av social aktivitet mellan spelare.

Sammantaget finns det mycket som talar för att ny användning kommer att öka, och i synnerhet kommer kapacitetskrävande audiovisuellt innehåll att ha betydande inverkan och dominera efterfrågan på kapacitet.

Den största osäkerheten beträffande utvecklingen är hur man skall lösa kapacitets- och finansieringsproblemet när den existerande överkapaciteten i de mobila näten försvunnit samt hur man

skall lösa affärsmodellen och rättighetsproblematiken beträffande professionellt audiovisuellt innehåll. Andra osäkra områden är standardiseringsproblem och begränsningar i den mobila terminalen.

Inverkan och förutsägbarhet

Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara mycket hög. Variabeln bedöms på kort sikt vara ganska förutsägbar genom att ett redan etablerat bredbandsbeteende i fastnätet nu håller på att föras över på det mobila nätet och att rörlig bild kommer att öka kapacitetsbehovet kraftigt. På medellång sikt bedöms variabeln vara oförutsägbar, bl.a. eftersom det är osäkert i vilken utsträckning kapacitet och pris i trådlösa nät kommer att kunna hålla jämna steg med behoven för multimediala tjänster. På längre sikt ökar oförutsägbarheten än mer avseende i vilken utsträckning och i vilken takt som mobilt bredband och andra applikationer ytterligare kommer att driva efterfrågan på kapacitet. På lång sikt är variabelns utveckling starkt beroende av kostnaderna för att producera kapacitet samt hur affärsmodellen och frågan om programrättigheter utvecklas och givetvis även fildelningsutveckling.

5.2 Nätkostnad och kapacitet

En ökad mobil och nomadisk trådlös användning i kombination med en övergång mot mer kapacitetskrävande applikationer innebär en stark ökning av trafiken i de trådlösa näten. I synnerhet har en ökad konsumtion av allt mer audiovisuellt material stora implikationer för behovet av kapacitet i de trådlösa näten. I dag har 2G och 3G näten i Sverige betydande överskottskapacitet, men denna kommer att tas i anspråk inom loppet av några år om den utveckling och de trender vi skönjer i dag håller i sig. Av denna anledning måste olika aspekter på produktionskostnad för trådlös kapacitet beaktas.

För att ge en uppfattning om storleksordningar på olika tjänster kan storleken på datamängder i antal Mbyte per användare och månad för olika typer av trafik jämföras.

Rösttrafiken i Västeuropa uppgår till ungefär 150 minuter per användare och månad, vilket motsvarar en datamängd på ungefär 15 MByte. Användning av Internet, mestadels via det fasta nätet, uppgår typiskt sett till minst 1–2 GByte per månad, dvs. cirka 100 gånger mer.

Mot bakgrund av ökande användning av Internetbaserade tjänster i allmänhet och en ökande andel överföring via trådlösa nät kan det inte uteslutas att det inom 5 till 10 år kan komma att behövas en enormt stor ökning av kapacitet i trådlösa publika nät, kanske 100 till 1 000 gånger mer än i dag.

Ytterligare några siffror illustrerar utvecklingen. En typisk användare av datatjänster i 2G mobiler (GPRS) använder uppemot 0,5–1 MByte per månad. Med 3G mobiler (WCDMA och HSDPA) ökade motsvarande användning till cirka 5 MByte per användare och månad. När det gäller användare av mobilt bredband är siffran avsevärt högre, en typisk användare i dag använder i runda tal närmare 1 GByte per månad, enligt en operatör. Som ett belysande exempel av kapacitetsförbrukningen av audiovisuella tjänster kan nämnas att 15 min video i mobilen per dag motsvarar cirka 500 Mbyte.

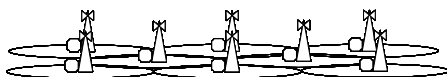
Ökad mängd data med en faktor 100 (1 000) gånger medför starkt ökande kostnader, men konsumenterna är inte beredda att betala 100 (1 000) gånger mer för denna ökade mängd data! För de 150 röstminuterna (15 MByte) som nämnts ovan betalas cirka 150 SEK per månad, vilket motsvarar ett pris på 10 SEK per Mbyte. Med motsvarande prissättning för datatrafik skulle det innebära att det kostar cirka 10 000 SEK att överföra 1,5 GByte data.

Utifrån ovanstående beräkningar och exempel kan man dra slutsatsen att pris och kostnad för att producera trådlös kapacitet måste minskas kraftigt (flera storleksordningar) jämfört med i dag – åtminstone om den dataanvändning och de tillämpningar som i dag är normalt i de fasta näten ska kunna växa starkt i de trådlösa näten.

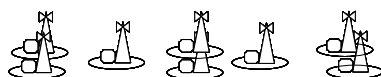
För att öka kapaciteten har man tekniskt sett några olika möjligheter; 1) att utöka tilldelning av spektrum 2) att använda metoder som medger att olika frekvensband används större del av tiden (dynamisk tilldelning av frekvensband), 3) att förbättra spektrumeffektiviteten (dvs. antal överförda bitar per Hz spektrum), och 4) att förtäta nät (dvs. använda fler basstationer eller accesspunkter).

En utmaning är att kostnadsstrukturen för traditionellt byggda nät för trådlös kommunikation innebär att ökande kapacitet (Mbps per ytenhet) i princip medför linjärt ökande kostnader.⁹ För en och samma accessteknik och för en given tilldelning av spektrum innebär ökad kapacitet per ytenhet att man måste bygga flera basstationer, se figur nedan.

Utbyggnad av yttäckande nät för "låga" dataakter ("få" Mbps per ytenhet)



Yttäckning för "högre" dataakter vid användning av befintliga basstationer



Utbyggnad som krävs för att få full yttäckning med högre dataakter



Teknikutveckling i sig (inkl. Moores lag) bidrar till förbättrad prisprestanda, men enbart till en viss del. Utvecklingen från WCDMA (dagens 3G) till HSPA (Super 3G) är ett mycket stort och viktigt steg, vilket möjliggjort den snabbt ökande användningen av mobilt bredband. Denna utveckling fortsätter med LTE (Long Term Evolution) som kommer att lanseras om några år. Utvecklingen från WCDMA till LTE innebär förbättrad spektrumeffektivitet knappt 10 gånger och reducerad kostnad per bit med 10–20 gånger. Detta är högst väsentligt men räcker således inte till om målet är att sänka kostnaden 100 (eller 1 000) gånger. Det kan förväntas att teknik för källkodning och komprimering av audio-visuella signaler stadigt kommer att förbättras. Detta kommer dock att ske gradvis och bedöms inte resultera i några tekniksprång som medför förbättringar av den storleksordning som nämnts ovan.

Då ingen "mirakel-teknik" finns i sikte måste ett antal olika samverkande metoder beaktas för att reducera kostnaden; 1) billigare radioteknik, 2) alternativa sätt att bygga och driva nät, 3) andra sätt att organisera värdekedjan.

⁹ Zander, "On the cost structure of Future Wireless networks", IEEE VTC 1997, Phoenix.

I detta sammanhang bör man även titta närmare på maximal överföringshastighet och den kapacitet som en radioteknologi kan förväntas erbjuda. I telekombranschen är det populärt att ange den maximala hastighet som en enskild användare kan få. För bredbandsmodem baserade på HSDPA teknik anges hastigheter på 3,6 och 7,2 Mbit/s, kommande HSDPA uppges kunna ge över 40 Mbit/s och för 3G LTE (Long Term Evolution) anges siffror på mellan 100 och 300 Mbit/s¹⁰. Detta skall dock ställas mot den kapacitet (engelska throughput) som en enda basstation kan ”leverera” radiomässigt. För WCDMA (en carrier och en sektor) och HSDPA är detta 1 Mbit/s respektive 2,5 Mbit/s, dvs. endast ett fåtal användare per cell kan få dessa ”höga” datahastigheter. Vi kan även jämföra med trådlöst bredband i hem där WLAN accesspunkter har höga ”radiomässiga” prestanda (t.ex. 54 Mbit/s) men användningen begränsas av hastigheten på den bredbandsuppkoppling till vilken accesspunkten är ansluten, t.ex. 2 eller 8 Mbit/s. Sammantaget gäller att införande av radioteknologi med ”hög” eller ”mycket hög” maximal överföringshastighet till en enda användare inte i sig medför att kapaciteten per ytenhet ökar i motsvarande grad. För en given radioteknologi med viss systembandbredd, gäller att varje basstation har en given maxkapacitet. Om denna utnyttjas för en enda användare erhålles hög överföringshastighet. Kapaciteten är dock given och då fler användare skall betjänas måste man dela på den befintliga kapaciteten för en cell (basstation). Se tabellen nedan för exempel på denna kapacitet (throughput) för olika typer av radioteknologier.

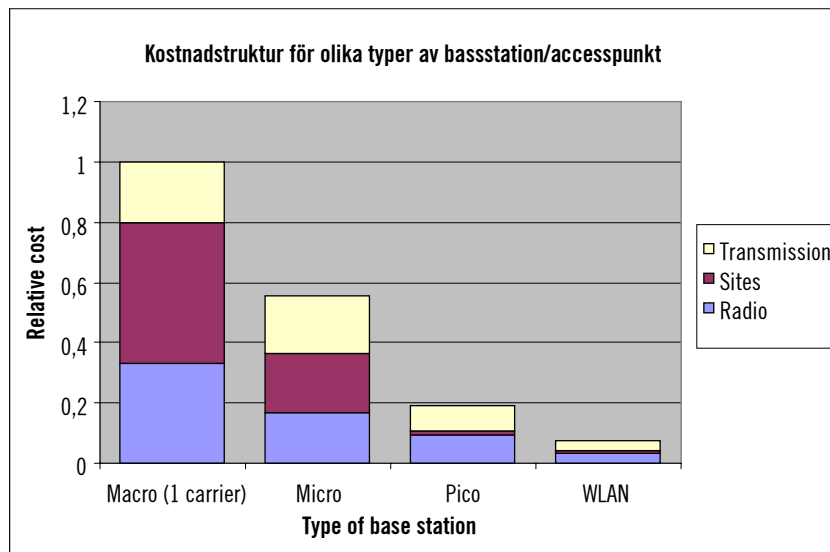
Typ av radiostandard	Kanalbandbredd	Spektraleffektivitet	”Throughput” per cell
WCDMA	5 MHz	0,2	1 Mbps
HSDPA	5 MHz	0,5	2,5 Mbps
3G LTE	20 MHz	1,5	30 Mbps
WLAN (802.11a)	20 MHz	1,1	22 Mbps

Exempel på parametrar för olika radio standards (data från Johanson, 2007, se fotnot 11).

Ytterligare en kommentar är på sin plats i detta sammanhang, nämligen kostnadsstrukturen för olika typer av radionät. Kostnad (både CAPEX och OPEX) för basstationer i cellulära nät kan delas

¹⁰ Telecoms.com 5 Februari 2008; ”LTE backers keep pedal to metal”.

in i tre huvuddelar i) själva radioutrustningen, inkl. underhåll, elektricitet etc. ii) drift och uppbyggnad av själva "basstationen" inklusive mast, installation, hyra samt iii) transmission till och från basstationen. Totalkostnad och fördelning varierar för olika typer av basstationer, vilket illustreras i figuren nedan¹¹. Kostnaden för själva radioutrustningen utgör således bara en del av totalkostnaden, vidare är kostnaden för "siten" betydande för basstationer av typen "macro" och "micro". Basstationer för inomhusbruk (pico och WLAN i figuren) är relativt sett billigare än lösningar för utomhustäckning (macro och micro i figuren). Inomhuslösningar har också låg andel kostnad för "siten".



Exempel på kostnadsstruktur för olika typer av basstationer (data från Johanson, 2007, se fotnot 11).

För att minska kostnaden behöver man tillgripa flera samverkande åtgärder. Utveckling när det gäller spektrumeffektivitet och billigare utrustning tas givetvis tillvara. Viktigt i detta sammanhang är att även om kostnaden för själva radioutrustningen (elektroniken) minskar betydligt så kommer kostnaden för "siten" samt för transmission att kvarstå. Med ökande trafik måste även trans-

¹¹ Figur baserad på data i doktorsavhandling från KTH december 2007, Klas Johansson "Cost Effective Deployment Strategies for Heterogeneous Wireless Networks".

missionen byggas ut kraftigt. För operatörerna kan det vara av betydelse att även ta tillvara de möjligheter som erbjuds med alternativa sätt att bygga och driva cellulära nät.

”Site sharing” och ”Network sharing” som innebär att operatörerna delar på infrastrukturen. Detta sker redan i dag i Sverige när det gäller 3G näten. ”Managed services” innebär att operatörerna överlåter åt en annan specialiserad aktör att driva nät. För både Ericsson och Nokia-Siemens är detta en växande verksamhet. ”User deployment” som är ett ”vertikalt” samarbete med slutkund eller liknande där denna står för installation och underhåll av en ”liten” basstation i sitt hem eller på sitt kontor.

Delning av nät och överlåtning av nät drift till annan aktör medför visst mått av kostnadsreducering inom befintlig nätparadigm. ”User deployment” har stor potential att medverka till väsentligt sänkt kostnad för trådlös kapacitet eftersom merparten av kapacitetskrävande användning sker inomhus och i icke-mobila miljöer. Olika typer av lokala eller privata trådlösa nät kan då samverka med och avlasta yttäckande (mobil-) nät, se vidare beskrivningen av variabeln ”nya nätlösningar och affärsmodeller”.

Inverkan och förutsägbarhet

Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara mycket hög. Behovet att drastiskt minska kostnaden är förutsägbart medan sättet att uppnå detta är oförutsägbart. En stor del av svårigheten att förutsäga framtida utveckling är relaterad till den bedömt stora utmaningen för både operatörer och leverantörer att frångå de traditionella sätten att bygga och driva nät. Detta innefattar både samarbeten, såväl som att involvera nya aktörer i värdekedjan (lokala operatörer, användare och icke-telekom-bolag).

På lång sikt är det dock förutsägbart att utbyggnaden av fibernät är väsentligt större än i dag. Fibernätet är då mera finmaskigt och når längre ut mot användare vilket ökar användbarheten av lokala trådlösa nät, vilket i sig bidrar till väsentligt lägre kostnader.

5.3 Ändrade livsstilar

Det sker en kontinuerlig utveckling av hur samhället ser ut och hur vi lever och arbetar, men det är en successiv förändring som vanligen sker i små steg. Det är nämligen svårt att radikalt ändra etablerade normer, att bryta vanor och rutiner eller att ta till sig ny teknik som innebär "påtvungad" förändring. Det är betydligt lättare att introducera tekniska lösningar som stödjer och underrättar livet för människor inom ramen för större samhällsförändringar än att introducera teknik som inte har detta stöd. Även små framsteg kan ha stor inverkan, vilket vi också kunnat se i den förändring som skett under de senaste fem till tio åren. Tekniska framsteg som tillgodosett existerande behov på ett bättre sätt har haft stor inverkan bland annat på kommunikationen och mediekonsumtionen och indirekt på efterfrågan på nätkapacitet och överföringshastigheter. Utmärkande för den närtida utvecklingen har varit ökad effektivisering, ökad flexibilitet i tid och rum och ökad interaktivitet i kommunikationen. Dessa faktorer har både påverkat och påverkats av utvecklingen.

Dagens samhälle karakteriseras av ett allt högre tempo, större rörlighet och ökad interaktion med allt fler personer och kontakter – kända och okända. För många präglas tillvaron av tidspress mellan arbete, hem, barn och fritid. Ambitionsnivån och förväntan är ofta hög – vi skall prestera både på arbetet och i hemmet, samt förverkliga oss själva. Familjestrukturen har förändrats och många barn pendlar veckovis mellan olika hem. Vi reser mer och längre bort och våra kontaktnät sträcker sig över större geografiska områden. Internets intrång i samhället har förändrat hur och var vi tillbringar vår tid, hur vi umgås och med vilka vi umgås. Det har förändrat vårt kontaktnät, och skapat helt nya och geografiskt obundna möjligheter att hitta likasinnade och personer med gemensamma intressen.

Det är stora generationsskillnader i hur våra livsstilar och vanor ser ut. Generellt sett är vi tämligen obenägna att förändra våra vanor och beteenden i vuxen ålder, och därför är förändringar som mest framträdande sett över generationerna. Det är de unga som driver de riktigt stora förändringarna avseende hur vi kommunicerar.

Kännetecknande för dagens ungdomar är att de umgås på helt nya sätt. De gör mindre skillnad på virtuellt umgänge eller det som är "verkligt liv" och att gå in och ur dessa miljöer är helt naturligt.

Deras levnadssätt kännetecknas av en vana att göra flera saker parallellt som att titta på TV, surfa på nätet och prata i telefon samtidigt. De är interaktivitetsorienterade och bidrar starkt till användarproducerat material (s.k. user generated content), dvs. de är med och skapar eller förädlar text/röst/bild/film. Dagsaktuell information är jätteviktig och kommunikation sker företrädesvis realtid, t.ex. i form av IM (instant messaging). I de ungas värld anses e-post vara ett gammaldags sätt att kommunicera. Behovet av att alltid vara uppkopplad är utpräglat. Om man bara går ut på nätet en gång per dygn riskerar man att hamna utanför. Detta skapar en stark drivkraft att ständigt ha access och vara uppkopplad, samt en förväntan att omgivningen skall vara interaktiv – oavsett tid och plats. Ungdomar kommer att vara drivande när det gäller utvecklingen och kraven på access, kvalitet och kapacitet. Deras befinliga beteende kommer att följa dem genom livet och påverka den fortsatta utvecklingen av arbetslivet och samhället.

Mediekonsumtionen förtjänar att omnämnas separat eftersom den präglas av förändringarna i samhället underbyggda av den tekniska utvecklingen, inte minst digitaliseringen av media. För inte alls länge sedan konsumerades audiovisuellt material huvudsakligen via tv:n kompletterat med bio och hyrda filmer, och musik konsumerades via radion och CD-skivor. Så är det inte i dag. Utbudet och valfriheten i tid, plats och form har fullkomligt exploderat. I dag konsumeras musik och audiovisuellt material broadcastat, unicastat, podcastat, nerladdat P2P (peer-to-peer), streamat realtid eller nerladdat och lagrat för senare bruk. Vidare har professionellt producerat material kompletterats med en uppsjö av användarproducerat material i olika former. Multimedialt material görs tillgängligt på många olika sätt, t.ex. via radio- och tv-distributörer, Internet och olika nätverk som P2P. Valfriheten är stor i tid och rum, liksom den uppsjö av terminaler som kan användas för att ta emot och visa materialet. Den ökade digitaliseringen innebär också att traditionella skivaffärer och hyrfilmsbutiker sakta riskerar att slås ut till förmån för ökad nätdistribution.

När det gäller arbetslivet ser vi en ökad grad av nomadiskt arbete och att gränserna mellan arbete och fritid suddas ut. Företagen har varit drivande i förändringar som inneburit effektivitetsvinster. Tempot är högre, allt ska gå fortare och förväntan på respons är stor. Många anställda har fått ett ökat ansvar för sin arbetstid, och kan i större utsträckning påverka vilken tid och på vilken plats de arbetar, vilket skapar flexibilitet kring arbete och

familj. Ökad globalisering och internationella kontakter bidrar också till förändrade behov och krav på flexibilitet, rörlighet och platsoberoende. Att använda tiden effektivt är en drivkraft för många, och tekniken tillåter att koppla upp sig och arbeta på bussen eller caféet. Arbete och fritid flyter samman, och etiska normer beträffande vad som är privatliv och privat tid suddas ut. Utbredningen av mobiltelefoner och datorer har inneburit att det har blivit allt mer socialt accepterat att kontakta arbetskollegor i hemmet och på fritiden. Förväntan på respons är hög – man skall vara tillgänglig hela tiden oavsett var man är. Ju högre grad en person önskar vara ”always-on”, desto större efterfrågan på kommunikationstjänster som kan tillgodose detta.

Mycket av den utveckling vi ser handlar om ökad effektivitet, interaktivitet, och platsoberoende. Dessa förändringar driver på den tekniska utvecklingen och kraven på kapacitet i näten.

Inverkan och förutsägbarhet

Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara ganska hög. I vilken utsträckning ändrade livsstilar verkligen har inverkan på elektroniska kommunikationstjänster beror i stor utsträckning på bl.a. ny användning och tillämpningar samt kapacitetskostnaden. Variabeln bedöms på kort sikt vara tämligen förutsägbar eftersom förändringar av vanor och beteenden generellt sett sker i små steg. På längre sikt minskar förutsägbarheten avseende i vilken utsträckning och i vilken takt som förändringar mot ökad rörlighet och minskad platsbundenhet kommer att ske, samt hur pass stor påverkan unga beteenden som att alltid vara uppkopplad och att konsumera ”på begäran” (jfr. eng. ”on demand”) kommer att ha på samhället i stort. ”On-demand” har en potentiellt stor påverkan på konsumtionsmönster och utvecklingen inom området audiovisuella tjänster och multimedia som musik, film och tv.

5.4 Nya nätlösningar

Behovet av att finna lösningar som minskar kostnaden för kapacitet aktualiserar frågan om nya nätlösningar och nya affärsmodeller. Kan vi förvänta oss nya typer av nätlösningar vilka medger eller

innebär ökad (eller minskad) användning av trådlösa nät? Här avses nya tekniker eller arkitekturer för stationära eller mobila kommunikationssystem eller för distribution av radio eller tv. Ny användning och förändrad livsstil medför i sig ett ökat behov av trådlös kapacitet. Exempel på motsatt utveckling, där trådlös överföring substitueras av fast, kan dock identifieras t.ex. distribution av digital-tv via fast bredband och användning av web-tv och pod-tv. Vi ser inte några tydliga tecken på att förändrade användarmönster eller användning i nya miljöer i sig ställer krav på tekniska lösningar som skiljer sig radikalt från de nu existerande. De tjänster man nyttjar hemma och på jobbet vill man också kunna använda utanför dessa miljöer och när man förflyttar sig.

En drivkraft för nya nätlösningar är att kunna producera trådlös kapacitet till väsentligt lägre kostnad än vad som är möjligt i dag. Detta gäller särskilt trådlös uppkoppling till Internet och konsumtion av audiovisuellt material vars användning är starkt kopplad till ett relativt lågt pris och fast prismaodell av typen "all u can eat". I Sverige förefaller det ha utkristalliserats att kunderna i allmänhet är villiga att betala mellan 100 till 300 SEK per månad¹² för såväl mobiltelefoni som för fast bredband. Prisnivån förefaller även gälla för de fastpris-abonnemang för mobilt bredband som blivit mycket populära det sista året.

I skarp kontrast till ovanstående kan man ställa priset för Internet access via hotspots på t.ex. hotell och flygplatser där priset per timme typiskt är 100 SEK och per dygn 200 till 300 SEK. Denna typ av prissättning har en återhållande effekt på tillväxten av allmän och utbredd användning av trådlöst Internet. Å andra sidan har ett antal nya koncept för trådlöst Internet access introducerats de senaste åren. Dessa koncept kan vara tekniska och/eller affärs-mässiga men har alla det gemensamt att priset för användning är lågt eller inget alls¹³.

- "Gratis" access – många kaféer, hotell m.m. erbjuder helt fri Internet access i sina lokaler, detta utan någon form av inloggning etc.
- Internetaccess "ingår" på hotell och snabbmatsrestaurang givet att man köper hamburgare eller är hotellgäst.

¹² Enligt A-focus bedömning och den samlade uppfattningen på genomförda workshops.

¹³ Markendahl, Mäkitalo, "Analysis of Business Models and Market Players for Local Wireless Internet Access", 6th Conference of Telecommunications Technoeconomics (CTTE 2007), Helsinki, June 2007.

- FON¹⁴ är ett koncept som baseras på att privata WLAN accesspunkter ”öppnas upp” för publik användning. Olika betalningsmodeller finns; användning är gratis för de som själva upplåter sina accesspunkter, i annat fall kan man betala för korttidsanvändning.

En annan gemensam nämnare för koncepten beskrivna ovan är att de baseras på befintligt fast bredband och erbjuder trådlös access i olika miljöer ”där människor vanligen vistas”. Även om användningen är trådlös sker denna inomhus eller stationärt. När det gäller mobiltelefoni sker 60 till 70 procent av dagens användning inomhus. Motsvarande är ännu mer relevant för ”mobildata” – vissa bedömare uppskattar att 90 procent av användningen av trådlöst bredband sker inomhus¹⁵. I detta sammanhang är det viktigt att notera följande:

1. Lokala nät skall samverka med yttäckande system, de är inget substitut för dessa.
2. Lokala nät utgör inte enbart en teknisk lösning utan innefattar även en affärsmässig dimension som inte enbart handlar om att bygga och driva nät utan även att organisera värdekedjan.

Lokala trådlösa nät utgör en viktig typ av nya lösningar som bedöms ha stor potential när det gäller kostnadsbesparing, prestandaökning, allmän acceptans (och eventuellt tekniskt språng). Det finns också ett fokus på att ta tillvara på potentialen inom detta område.

Samverkan mellan olika nät och operatörer har varit en av de viktigaste frågeställningarna i EU projektet ”Ambient Networks” inom 6:e ramprogrammet¹⁶. Samverkan mellan nät avser både tekniska och ekonomiska aspekter. Viktiga resultat av projektet är ”network composition” som möjliggör dynamisk samverkan mellan olika typer av nät, flexibel roaming etc. samt ”MultiRadio Access Architecture” (MRA) som medger samverkan och samutnyttjande av olika radioteknologier. Med hjälp av Ambient Networks teknik

¹⁴ FON är ett företag, ofta beskrivet som en ”rörelse”, där medlemmarna via WLAN ger de andra medlemmarna tillgång (access) till sina egna bredbandsanslutningar så att de till exempel kan nå tjänster via internet på andra ställen utan att begränsas av räckvidden av den egna uppkopplingen, se www.fon.com.

¹⁵ Analysis Research, 2008 “3G Network Evolution from 2007 to 2012: HSPA+, LTE, WiMAX and femtocells”.

¹⁶ <http://www.ambient-networks.org/>

kan man flytta pågående röstsamtal mellan olika operatörers nät, t.ex. om täckning eller kapacitet saknas i ett nät. Ett annat exempel är Internet access till "alla" nät oavsett radioaccessteknologi eller operatör. En fördel med tankesättet i Ambient Networks kan vara flexibiliteten för användare och möjligheten att koppla upp sig till många olika nät. Kapacitetsutnyttjandet ökar något på grund av "poolning" av resurser men medför inte den stora kapacitetsökning som efterfrågats i variabeln "kostnad och kapacitet". Däremot finns stor potential för en starkt förbättrad användarekvalitet i och med att sannolikheten att bli "nedkopplad" minskar drastiskt¹⁷.

Det senaste året har femtoceller, en "liten" basstation eller accesspunkt som sätts upp i användarens regi, fått en alltmer ökad uppmärksamhet för cellulära system¹⁸. För WLAN system är detta ett etablerat användningssätt för trådlös Internet access i hem och på kontor.

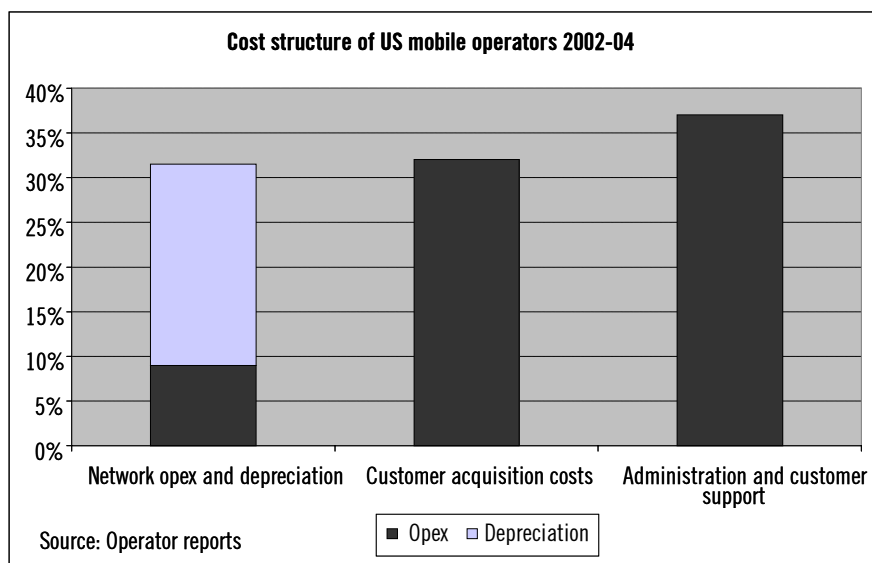
En annan kompletterande lösning utgörs av s.k. Infopoints, dvs. accesspunkter med mycket hög kapacitet men med kort räckvidd. Med utnyttjande av Infopoints underlättas användning av Internet *utan* ständig uppkoppling, vilket i övrigt möjliggörs av terminaler med stor minneskapacitet samt alternativa metoder för överföring av data (caching och pre-fetch).

När det gäller samverkan mellan aktörer måste det också beaktas att kostnaden inte enbart är kopplad till utbyggnad och drift av nät. Detta illustreras i figuren nedan där kostnadsstruktur för mobiloperatörer i USA 2002–2005 visas¹⁹. I detta fall utgör kostnader för mobilnät, marknadsföring och försäljning samt kundstöd och "billing" (fakturerering) vardera cirka en tredjedel. Vinster vid samverkan mellan mobilnät och lokala nät innebär inte enbart billigare nät genom utnyttjande av WLAN och befintligt bredband. Kostnader för att knyta kunder till sig och ta betalt kan också minska vid samverkan med lokala aktörer då användare är knutna till dessa.

¹⁷ Pöyhönen, Markendahl, Strandberg "Business analysis of flexible roaming and operator cooperation in multi-provider markets – Impact on traffic load distribution and user experience" 18th European Regional ITS Conference, Istanbul, 2007.

¹⁸ Telecoms.com 12 Februari "Carriers driving femto fever".

¹⁹ Analys av Werding, I "Company asset analysis of candidates for novel access provisioning, RVK 2005.



Sammanfattningsvis kan man säga att oavsett vilka tekniska lösningar som kommer att väljas så kan inverkan på kapaciteten förväntas att bli större om den ”nya” tekniken kombineras med mer öppen åtkomst till olika system. Detta innebär nya former av samverkan mellan aktörer på marknaden: i) samarbete mellan operatörer, ii) samarbete mellan operatörer och användare, iii) merutnyttjande av privata nät och befintligt bredband, iv) telekomtjänster tillhandhållna av icke-telekombolag.

Inverkan och förutsägbarhet

Införande av lokala nät som samverkar med och avlastar trafik från relativt sett ”dyrare” nät med yttäckning bedöms ha mycket stor inverkan på totala kostnadsbilden, och i och med detta även på pris och grad av användning. Följaktligen kan denna variabel komma att få mycket stor inverkan på framtida kapacitetsbehov, detta särskilt på medellång till lång sikt. Det kan bedömas som mer förutsägbart att samverkande lokala och yttäckande nät inklusive relaterade (nya) affärsmodeller spelar en betydande roll på 15 års sikt. Den stora osäkerheten är först och främst avseende om nya nätlösningars inverkan på marknaden är på

vilket sätt och hur snabbt de kommer att få genomslag. Denna osäkerhet bottnar i att förändringen inte handlar enbart om teknik utan om etablering av nya affärsrelationer och beteenden på marknaden. Detta förstärks av det faktum att denna typ av nya lösningar och tillhörande förändringsarbete (enligt vad som är känt) normalt sett inte ligger i de dominerande aktörernas planer.

5.5 Prismodeller

Förutsatt att en tjänst tillför en nytta för användaren och är tillräckligt enkel att använda så påverkas användningsfrekvensen i betydande utsträckning av det faktiska priset på tjänsten och av den prismodell som används. Vad gäller prismodeller av tjänster för elektronisk kommunikation sätts dessa som regel antingen så att de relativt väl avspeglar operatörens kostnadsstruktur för tjänsten – t.ex. en installationsavgift som relaterar till installationskostnaden, en månadsavgift som avspeglar en grundkostnad för att upprätthålla tjänsten och en trafikavgift som är rörlig i förhållande till hur mycket tjänsten används – eller så sätts ett fast pris som återspeglar den genomsnittliga kostnaden för en typisk användare.

Vanligtvis är det framför allt rörliga priser per enhet (minut, byte etc.) som påverkar användarmönster och trafikbild. Vad det gäller taltrafik kan en användare intuitivt ha en uppfattning om hur mycket han eller hon ringer och kan känna en trygghet i att kostnaderna inte kommer överstiga det man tänkt sig – genom att helt enkelt inte ringa mer än man är beredd att betala för. Vad gäller datatrafik som mäts i antal skickade och/eller mottagna byte har man som vanlig användare en mycket vag uppfattning om hur mycket man skickar och tar emot, i synnerhet vid normal ”modern” Internetanvändning. Även om denna typ av debitering har sina fördelar genom att den mer direkt återspeglar just den användarens del av driftkostnaden för nätet så hämmar den rent generellt användningen genom att användarna känner sig osäkra på vad det kommer att kosta. Det har visat sig att sådan osäkerhet ofta leder till att användarna är ”onödigt” återhållsamma med användningen, eller helt enkelt inte tecknar tjänsten alls.

Taltjänsten i telenät (POTS²⁰) debiteras per minut med en startavgift per samtal, vilket användarna är vana vid och accepterat som rimligt. I de fall då taltjänsten i stället produceras som en applikation över Internet (Skype) kan prisbilden vara en helt annan. För den typen av samtal mellan två sådana användare är marginalkostnaden för användarna i princip noll om de har bredband med flat-rate, dvs. samtalet kostar inget extra. Denna typ av prismodell skapar incitamentet att använda tekniken och främjar användandet av tjänsten.

En av de just nu mest brännande frågorna är hur prismodellen för datatrafik i trådlösa publika nät (mobilnät) håller på att förändras. För bara något år sedan var den dominerande prismodellen för s.k. mobil data att användningen av tjänsten debiterades relativt högt och per Mbyte, vilket hade effekten att om någon anslöt t.ex. sin bärbara dator och använde den för Internetsurfning m.m. på samma sätt som sitt fasta bredband så blev kostnaden för detta bli tämligen hög. Detta hade naturligtvis en återhållande effekt på användningen. (Därmed inte sagt att sådan prissättning nödvändigtvis är fel i alla lägen. Är kapaciteten begränsad och kostnaden för att producera den hög kan premium-prissättning vara det rätta.) Under det senaste året har priserna på s.k. mobilt bredband nästan helt och fullt anammat den prismodell som råder för fast bredband, dvs. s.k. flatrate där konsumenten betalar ett fast pris och får använda tjänsten så mycket han eller hon vill utan tillkommande kostnader. Detta innebär priset som tidigare varit mer direkt kopplat till förbrukad kapacitet nu är mer frikopplad från den samma.

Förvisso har flera operatörer²¹ någon form av tak gällande ackumulerad upp-/nedladdad datamängd på en månad men den är högt satt och när den överstigs stryps endast datahastigheten – inga ytterligare kostnader tillkommer användaren. Efter att ha gått över till flat-rate samt sänkt priserna har man kunnat notera en stark tillväxt i antal användare och i användning. Då denna prismodell är både praktisk och gynnsam för användarna finns det små möjligheter att nu gå tillbaka till den gamla prismodellen med debitering per megabyte användning. Eftersom konkurrensen är hård på denna marknad mellan flera starka operatörer är det sannolikt att

²⁰ Plain Old Telephony Service.

²¹ t.ex. Tele2 förbehåller sig rätten att begränsa överföringshastigheten till 30 Kbit/s om användandet överstiger 5 Gbyte under en och samma månad.

den operatör som försöker detta skulle förlora så många kunder till sina konkurrenter att det skulle vara olönsamt.

Den i huvudsak minutbaserade prismodellen för taltrafik (telefoni) kan också komma att förändras genom att taltrafiken skickas som datakommunikation (s.k. voice over IP) och då debiteras som datatrafik och om kunden har flat-rate tillkommer således ingen extra kostnad. Kostnaden för taltrafiken påverkas dock även av samtrafikpriserna mellan olika telefoninät och för att telefoni skall bli helt gratis (dvs. utan extra kostnad) måste även detta system ändras i riktning mot den avräkning som är mellan operatörer i Internetvärlden, s.k. peering som inte är minutbaserad. Detta kan dock mycket väl ske på längre sikt.

För operatörer av olika former av trådlösa nät kommer intäkterna primärt från kommunikationstjänsten och endast en mindre del från innehållstjänster och liknande. I takt med att antalet mervärdestjänster och audiovisuellt innehåll som distribueras via telenäten växer kan även andra intäktsströmmar komma att öka. Som exempel omsätter reklam på Internet i dag flera miljarder kronor per år från att ha varit i det närmaste obefintligt för tio år sedan. Dessa miljardintäkter har dock inte kommit nätoperatörerna tillgodo utan tillkommit dem som har ”reklamplatsen”, t.ex. någon form av hemsida på Internet. Vissa tjänster i de mobilnäten är dock mer tydligt integrerade med nätägaren och det kan därför tänkas att nya intäktsströmmar i framtiden kan komma nätägarna tillgodo och därmed eventuellt ge en ökning av alternativa intäktsströmmar.

Värt att notera i detta sammanhang är att vid utsändning av tv eller radio så finansieras kostnaden för radionätskapaciteten inte direkt av abonnenten, tittaren eller lyssnaren, utan detta sker indirekt, t.ex. genom att programbolaget betalar för utsändningstjänsten och att konsumenten sedan på ena eller andra sättet betalar för programinnehållet, t.ex. TV-kanalen. Konsumentens betalning kan ske direkt i form av avgift (tv-licens/media-avgift eller betal-tv) eller att de som motprestation ”exponerar sig” för reklam. Det kan även tänkas att de som tillhandahåller kapacitetskrävande innehåll i andra trådlösa nät (ej broadcasting), t.ex. YouTube, ”sponsrar” kostnaden för den kapacitet som förbrukas och att slutkunden betalar viss kapacitetsförbrukning indirekt och på begäran, eller att den finansieras av den som tillhandahåller innehållet och/eller via reklam. Det pågår en debatt om detta men än så länge utan konkreta resultat.

Fenomenet med P2P fildelning (legal eller illegal) som är utbrett i de fasta bredbandsnäten, och där står för merparten av kapacitetsförbrukningen, förekommer än så länge i mycket liten utsträckning i trådlösa publika nät. Den utbredda användningen av fildelning som den sker i dag där filmer, musik och annat laddas ner från en användare till en annan förutsätter att konsumentpriset för förbrukad kapacitet i bredband inte är linjärt utan att prismodellen är flat-rate – utan tak för förbrukad kapacitet. Om så inte är fallet kan t.ex. kostnaden för att ladda ner en film (från en annan användare) överstiga priset för att köpa filmen på DVD. Fildelning är en faktor med potentiellt mycket stor inverkan på efterfrågan på kapacitet men priselasticiteten avseende tillämpningen är högst osäker vilket ökar variabelns grad av oförutsägbarhet.

Inverkan och förutsägbarhet

Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara hög, men till viss del underordnad kostnaderna för att producera kapaciteten, framför allt på kort sikt. Variabeln bedöms på kort sikt vara ganska förutsägbar genom att priserna tydligt är på väg i riktning mot allt mer flat-rate och reklammarknaden är trögrörlig. Ökad oförutsägbarhet på lägre sikt avseende i vilken utsträckning och i vilken takt som traditionell telefonitjänst kommer att frångå minutdebiteringen och bli en del av flat-rate priset, samt genomslaget för alternativa finansieringsformer och betalningsströmmar som reklam och mervärdestjänster – som debiteras högt men förbrukar lite kapacitet.

5.6 Substitution av fasta nät

Trådlösa nät och fasta nät konkurrerar delvis om samma trafik och kan vara substitut till varandra. Ett telefonsamtal som rings från en mobil telefon kan ofta lika gärna ringas från en fast telefon och vice versa. Detta kan i viss utsträckning även gälla datatrafik men där är skillnaderna mellan den datahastighet som de olika näten kan erbjuda betydligt större. Fasta och trådlösa nät kan i vissa fall även substituera varandra vad gäller access, dvs. förbindelsen till telefonnätet eller Internet via den ena eller andra tekniken. Vidare kan trådlös respektive fast teknik också substituera och komplettera

varandra i delar av näten. Trådlösa nät består till viss del av fasta nät (t.ex. fiber fram till basstationer) och fasta nät kan ha inslag av trådlös teknik (t.ex. radiolänkar till avlägsna och mindre tätbefolkade områden).

Utvecklingen, åtminstone på kort sikt, är att accessen²² till allt fler basstationer i trådlösa nät kommer att behöva ersättas med fiber men samtidigt kan det komma vissa framgångar för WIMAX och liknande som kan verka i motsatt riktning. I det stora hela är bedömningen dock att dessa rörelers övergripande inverkan på efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät som helhet är relativt liten.

I vilken utsträckning det sker en substitution av access och trafik beror på en rad olika faktorer. Produktionskostnad och pris har en mycket stor betydelse, och är framför allt av avgörande betydelse när olika tjänster har samma grundläggande karaktäristik. Användarvänligheten har i denna bemärkelse också en inverkan. Enkelhet och snabbhet kan vara avgörande och kan t.ex. handla om mängden ”klick” man behöver göra för att ringa ett samtal eller koppla upp sig mot Internet. Även aspekter avseende kvalitet och säkerhet kan vara viktiga och kan t.ex. utgöras av responstid (hastighet) och tillförlitlighet.

Fram till relativt nyligen handlade substitution nästan enbart om telefonsamtal och har där varit betydande. Med fallande priser på mobila samtal har samtal i mobilnät ökat på bekostnad av samtal i fasta nät. Substitution gällande accessen har förekommit i betydligt mindre utsträckning. Skillnaden är att när det gäller telefonsamtal tillför det fasta näten begränsat mervärde för kunden. Samtals-tjänsten är i stort sett identisk i fasta och mobila nät, men därutöver ger mobila nät användaren en närapå obegränsad tillgänglighet och rörelsefrihet, vilket är ett betydande mervärde. Mycket talar för att denna utveckling kommer fortsätta ytterligare, vilket innebär att en allt större andel av taltrafiken kommer att ringas från och till mobiltelefoninäten.

När det gäller datatrafik har kvalitetsförbättringar i mobilnäten i form av ökade hastigheter nedströms genom successiv uppgradering till HSDPA inneburit att näten på ett bättre kan användas för datakommunikation. Prissänkning i kombination med en utveckling mot fast pris som gett användaren kontroll över kostnaderna har haft avgörande betydelse vilket lett till stark tillväxt i mobilnäten. Efterfrågan på mobilt bredband har under det senaste året

²² Ofta via radiolänk och med kapacitet 2 Mbit/s.

varit mycket god och åtminstone för vissa grupper har mobilt bredband till och med utgjort ett alternativ till fast bredband eller uppringt modem.

Den pågående utvecklingen av HSPA och i framtiden även LTE kommer på sikt öka hastigheterna ytterligare för mobilt bredband. Dock kan den enskilda användarens verkliga hastighet hämmas av den totala trafik tillväxten i de mobila näten, eftersom allt fler användare är med och delar på kapaciteten i en given cell. Fast uppkoppling kommer generellt sett ha betydligt högre kapacitet än mobilt bredband och differentierar sig därmed prestandamässigt. I takt med att utvecklingen går mot allt mer kapacitetskrävande applikationer och tillämpningar ökar behoven av fast bredbandsanslutning i höga hastigheter som klarar såväl access till audiovisuellt och multimedialt innehåll på Internet som distribution av tv-program i konkurrens med bl.a. kabel-tv. Dessa trender talar emot att trådlöst bredband kommer att substituera fast bredband annat än för vissa användargrupper och nischer som t.ex. andra-boende och fritidshus. Slutsatsen är att mobilt och fast bredband snarare blir komplement än substitut.

Mobilnäten erbjuder mobilitet men klarar i dagsläget endast av att hantera en bråkdel av den kapacitet som de fasta näten har, vilket sätter gränser för den totala möjliga substitutionen. Datakommunikationen, inklusive den mobila, är mer stationär till sin karaktär, vilket innebär att tillgång till annan fast anslutning utgör ett alternativ. Utbredd tillgång till fast access både i hemmen och på kontoren, samt relativt mer kapacitet till lägre pris i de fasta näten talar emot utbredd substitution av bredbandsaccessen. Bedömningen är att endast en mindre andel hushåll och företag kommer att välja att enbart ha trådlös Internetaccess och ingen fast. En överrepresentation av unga ensamhushåll inom denna grupp är sannolikt att förvänta.

Sammanfattningsvis kan sägas att när det gäller mobilt bredband så kommer mobilt och fast snarare att komplettera varandra än substituera varandra, och vissa tjänster kommer företrädesvis att gå i vissa nät. För samtalstrafik kommer den faktiska substitutionen att vara mer utpräglad.

Inverkan och förutsägbarhet

Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara låg till medelhög. Variabeln bedöms både på kort och lång sikt vara ganska förutsägbar på så sätt att fortsatt substitution kommer att ske av samtalstrafiken för vilken det fasta nätet har ett begränsat mervärde, samtidigt som direkt substitution av bredbandstrafik kommer att vara begränsad till följd av lägre hastigheter i det mobila nätet och att de trådlösa nätens kapacitet endast utgör en bråkdel av det fasta.

5.7 Specialnät

Det finns ett stort antal nät på marknaden som vänder sig till olika målgrupper och tillämpningar. Vissa har breda målgrupper, som t.ex. mobiltelefoninäten (GSM/UMTS) medan andra vänder sig till smala målgrupper med relativt få potentiella användare som t.ex. RAKEL för blåljus-myndigheter (TETRA-teknik), dvs. ett nischnät eller specialnät.

Specialnät kan erbjuda funktionalitet ”skräddarsydd” för speciella tillämpningar för ett relativt fåtal användare som har behov av den särskilda funktionalitet eller prestanda som specialnätet kan erbjuda. Alternativt kan specialnät vara avsedda för särskilda användargrupper eller för användning i speciella miljöer som ställer unika krav som de mer allmänna näten inte kan (eller vill) möta.

Specialnät har typiskt sett högre kostnader per användare, eftersom färre delar på den gemensamma infrastrukturen. Men för vissa tillämpningar eller målgrupper kan det ibland ändå vara värt det om det saknas fullgoda alternativ. Exempel på sådana nät kan i teorin vara:

- Trådlösa nät för ”professionella organisationer och användare” (blåljus-myndigheter, byggsektorn, hemsjukvård).
- Särskilda trådlösa nät för kommunikation mellan maskiner.
- Trådlösa nät och informationssystem för trafikövervakning och trafikstyrning.

Skalfördelarna är betydande för nät med många användare i förhållande till nät med få användare, i synnerhet om nätens geografiska täckning är betydande. Kostnadsmässigt är det därför en betydande fördel om en ny tillämpning kan hanteras inom ramen för ett befintligt ”stort” nät och dess infrastruktur jämfört med om ett nytt nät skall etableras. Detta gäller i synnerhet om särskilda användarterminaler krävs för att kunna nyttja specialnätet.

Att hantera särskilda krav från speciella tillämpningar kan ofta göras inom ramen för bredare nät, men inte alltid fullt ut. I slutändan blir det en avvägning mellan särskild funktionalitet och kostnaden för denna. Om den funktionalitet som kan etableras inom ramen för bredare nät är tillräckligt bra så är skalfördelarna i dessa nät relativt sett så stora att det inte motiverar etablering av särskilt specialnät. Frågan är om vi i framtiden kan förvänta oss ”många” specialnät för särskilda användningsområden och/eller användargrupper? I takt med att mobilnäten blir allt större minskar sannolikheten för att specialnät till nischer ska kunna etableras, i synnerhet utan stöd av särskilda samhällsintressen som blå-ljus myndigheter eller Försvaret.

Inverkan och förutsägbarhet

Med anledning av de breda nätens allt större skalfördelar är bedömningen att en framtid med många olika sorters specialnät inte är trolig. Därför bedöms denna variabels inverkan på kapacitetsbehov i trådlösa nät vara liten. Vidare bedöms variabeln vara ganska förutsägbar både på medellång och lång sikt. Sammantaget innebär detta att variabeln inte förändrar sig beroende på scenario och därför inte beskrivs explicit i respektive scenario. Det kan tilläggas att oavsett om behov för speciella tillämpningar eller användargrupper kommer att tillfredställas genom separata nät eller genom att hanteras som en del inom publika nät kommer detta inte att drastiskt påverka kapacitetsbehovet i stort, men det kan naturligtvis ha en inverkan på bedömningar avseende spektrumpolitik.

5.8 Kvalitetsförbättring

Tjänsteutvecklingen för elektroniska kommunikationstjänster handlar inte bara om nya tjänster utan ett betydande inslag utgörs av successiva kvalitetsförbättringar av existerande tillämpningar. Prestanda förbättras i både nät och terminaler, minne blir allt billigare och förbättringar sker av både ljud- och bildkvalitet. Kvalitetsutveckling i form av högre upplösning, bättre ljud (hifi och surround) och liknande sker både genom en successiv utveckling och genom kvalitetshopp. I båda fallen kan utvecklingen ha inverkan på efterfrågan på kapacitet.

Ett högaktuellt exempel på kvalitetshopp är övergången till audiovisuella tjänster med högre upplösning, s.k. HDTV, vilket i princip är en förbättring av en redan etablerad tjänst. Genom en betydligt högre bildupplösning ger HDTV användaren en skarpare och mer detaljrik tv-bild. Än så länge är det en mindre andel av tv-program och tv-kanaler som sänder högupplöst, men på sikt beräknas HDTV helt ersätta dagens system – på samma vis som färg-tv ersatt svartvit tv. Samma sorts utveckling kan skönjas inom mobil-tv där trenden är mot allt högre kvalitet i upplösningen och det är sannolikt att motsvarande är att förvänta från andra multimediala tjänster som t.ex. YouTube.

Även om det sällan är fråga om några gigantiska kvalitetshopp, går den generella utvecklingen på marknaden mot allt högre upplösning av bilder både i upptagning (t.ex. kamera eller filmkamera) och på den terminal den visas (tv, telefon eller PC). Den allmänna trenden är att i den mån det är möjligt så erbjuds hela tiden multimediatjänster med allt högre kvalitet.

Utvecklingen är framför allt relevant när det handlar om multimediala tjänster som musik, bilder, video, radio etc. där skillnaden avseende den datahastighet som krävs för att leverera en lågkvalitativ respektive högkvalitativ tjänst kan vara betydande. Skillnaden i kapacitetsåtgång mellan ett tv program som sänds ut med normalt kvalitet respektive högupplöst kvalitet med samma bildkodningsteknik kan vara på en faktor tre. Det sker dock en successiv förbättring av kodningsteknik för både video, bild och audio som ofta medför att betydande kvalitetsökningar kan åstadkommas utan kraftiga öknings av datahastigheter och kapacitet.

Värt att notera är att högre kvalitet utgör ofta ett betydande säljargument i sig. Inte sällan satsas det på förbättringar som är tekniskt möjliga men som egentligen inte motsvaras av ett kund-

behov eller efterfrågan, inte desto mindre kan de ställa ökade krav på kapacitet i trådlösa nät för de målgrupper som köper tjänsten.

Mot denna utveckling talar det faktum att kapacitet i trådlösa nät är förenade med en betydande kostnad och att trådlösa bredbandstjänster som regel har ett tak för hur många megabyte en användare kan ladda ner och/eller upp på en månad. Vidare prioriteras kvalitet olika i olika medier. Kundens förväntningar styr och kravet på kvalitet är betydligt högre på en film visad på tv:n i hemmet än på ett videoklipp på YouTube visat i datorn. I den trådlösa världen där tillgång på riktigt höga datahastigheterna har varit en brist har innehållskvalitet många gånger varit viktigare än teknisk kvalitet men i takt med att HSPA och liknande införs i mobila näten, DVB-T2²³ införs i marksända tv-nätet och innehållstjänster allt oftare kan nås via WLAN och hotspots (med höga datahastigheter) så kommer också önskemål och efterfrågan på högre kvalitet och bildupplösning, vilket vi redan ser tydliga tecken på.

Inverkan och förutsägbarhet

Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara medelhög men underordnad andra variabler som kostnad för kapacitet. Många multimediala tillämpningar på Internet, och tjänster som explicit vänder sig till mobilanvändare, har behov av att förbättra kvaliteten vilket också kommer att ske med förbättrade kodningstekniker samt då kapaciteten i näten så tillåter. Detsamma gäller för t.ex. HDTV i det digitala marknätet för tv-sändningar. Övergång till marksänd digital radio är dock en osäkerhet i sammanhanget. I stort bedöms variabeln att på både kort och lång sikt vara tämligen förutsägbar genom att den allmänna kvalitetsutvecklingen som regel inte innehåller några större överraskningar.

²³ Nästa generationens modulationsteknik för marksänd television.

5.9 Mjukvarustyrd och kognitiv radio

I dag kommer en användare i kontakt med telefoner och laptops vilka använder ett flertal olika radiosystem: GSM, 3G, WLAN, Blåtand och HSDPA (super-3G). Traditionellt används olika radiosystem och frekvensband för olika specifika tillämpningar. Vidare har man delat ut licenser för olika frekvensband till operatörer och användare för ett specifikt användningsområde och för en specifik radiostandard. En frågeställning är om mer flexibel tilldelning och användning av radiofrekvenser kan påverka effektiviteten i utnyttjandet av trådlös kapacitet? Kopplat till detta är frågan om vi kan förvänta oss teknisk utveckling som möjliggör att man bättre kan ta tillvara möjligheter till flexibel och dynamisk användning av trådlös kapacitet?

I detta sammanhang förekommer ofta två begrepp: Mjukvarustyrd radio (engelska: Software Defined Radio, SDR) och Kognitiv radio. En förekommande definition (FCC) på SDR är (fritt översatt): ”en radio med en sändare där man kan ändra parametrar som frekvensområde, typ av modulation eller uteffekt genom en förändring av mjukvara men utan förändring av hårdvaran”. En kognitiv radio har förmåga både till att känna av omgivning samt att lära och anpassa sig, detta är kopplat till egenskaper och beteende hos utrustningen. En ”SDR” kan sägas vara ”ett sätt” att bygga utrustning, en kognitiv radio kan med fördel implementeras med en SDR.

För *basstationer* är effektivisering och färre produkter ett motiv för användning av SDR. Ett annat motiv är möjlighet att känna av miljön och aktuell användarsituation och anpassa basstationen för användning inom en cell. Användning av radioresurser kan då optimeras genom att man dynamiskt konfigurerar om basstationen till att kommunicera med olika antal GSM mobiler, 3G mobiler, HSDPA bredbandsmodem och WLAN användare. Denna typ av anpassning medger bättre resursutnyttjande och är ett exempel på kognitiv radio. I dagsläget verkar det inte som denna typ av system är under utveckling. Drivkraften för kommersiella system beror givetvis på framtida spektrumpolitik och vilken vikt teknikneutralitet kommer att få. För militär användning är situationen en annan, seriestorleken är mycket mindre och antalet radiostandards kan vara mycket större än för kommersiell användning.

När det gäller *terminalsidan* har de flesta av dagens mobiltelefoner ett antal olika radiosystem. På Mobilgalan hösten 2007 förutsågs hur denna utveckling förväntas fortsätta. Förutom WLAN,

Bluetooth, GSM på flera band och UMTS kan man förutse integration av LTE och DVB-H. Tillverkning i stora serier och integration av elektronik medför att tillverkarna kommer att fortsätta att integrera ett flertal olika radiostandards i terminalerna så länge detta är den mest kostnadseffektiva lösningen. Den dag mjukvarustyrd radio med en eller ett fåtal uppsättningar av konfigurerbar hårdvara blir lika billig, liten och strömsnål som ett flertal integrerade radiosystem kommer denna lösning att vara konkurrenskraftig. Det ska påpekas att en terminal med flera olika radiosystem kan uppträda som en ”kognitiv” radio givet att det finns logik som känner av omgivning och styr konfigurering (in/urkoppling) av radiosystem.

Inverkan och förutsägbarhet

Utveckling och användning av mjukvarustyrd och kognitiv radio bedöms på kort sikt ha liten inverkan på utvecklingen av framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät. Detta bedöms vara ganska förutsägbart då egentliga drivkrafter saknas och inga aktörer synes satsa på detta. På lång sikt är det högst troligt att mjukvarustyrd radio kommer att bli mer etablerad teknik, det är dock osäkert i vilken takt detta kommer att ske.

5.10 Terminalutveckling

I dagsläget dominerar två typer av användarutrustning för trådlös access; mobiltelefon och bärbar PC utrustad med WLAN och/eller 3G/HSPA anslutning. Dagens mobiltelefoner utrustas med allt fler funktioner som inte primärt har att göra med kommunikationsfunktionen, t.ex. kamera, mediaspelare, tv, radio. Vidare förbättras prestanda vad gäller kommunikation (flera typer av radiostandarder), processorkapacitet (flera MOPS) och lagringskapacitet (minnen med 1GB och mer).

Trots denna utveckling är mobiltelefonerna inte tillräckligt kraftfulla och kompetenta för att möjliggöra samma typ av Internetanvändning som en PC medger. Samtidigt är en bärbar PC för stor och klumpig för att ha med sig ”överallt” t.ex. vid kortare resor eller ”på stan”.

En frågeställning är om det finns utrymme för någon form av mellanting mellan bärbar PC och mobiltelefon och om utbredd användning av denna typ av utrustning skulle kunna ha väsentlig inverkan på efterfrågan på trådlös kapacitet.

Man kan bl.a. i USA notera den stora populariteten hos Blackberry som fokuserar på e-post i bärbar terminal. Vidare kan man notera att Apples iPhone med en andel av endast 1 procent av alla terminaler står för en mycket högre andel av datatrafiken för handhållna terminaler i vissa mobilnät. En förklaring till detta kan vara den goda användarvänligheten hos iPhone för Internet-tillämpingar, endast ett fåtal "klick" behövs och användbarheten för multimediala tjänster anses vara överlägsen många vanliga mobiltelefoner.

När det gäller terminalutveckling är givetvis en möjlig och sannolik trend är att de framtida terminalerna får alltmer förbättrad processor- och minneskapacitet. Detta medger ökade möjligheter till lagring, prediktering av behov och hämtning av data "i förväg" och utnyttjande av korthålls-kommunikation med hög kapacitet när terminalen är inom täckningsområdet för sådan tjänst. En annan möjlighet är att terminaler mer eller mindre "alltid" är uppkopplade till servrar med centralt lagrade data och applikationer och där merparten av all datalagring och databearbetning sker. Användarterminalerna har i detta fall goda prestanda vad gäller kommunikation men kan ha mer begränsad förmåga vad gäller bearbetning och lagring av data, dvs. vara en "tunn" klient kopplad till en "mer kompetent" server. En grundläggande frågeställning är om framtida tjänster och användningsmönster kräver "ständig" uppkoppling. Om så antas vara fallet är en mer precis fråga om "tunna klienter" ovan kan antas vara mer troliga än "tjocka klienter"?

Denna fråga rymmer ett stort mått av osäkerhet. Många bedömare menar dock att både central lagring och nedladdning kommer att öka. Även om klienter kommer att vara "tjocka" så kommer användningsmönster etc. inte att minska behovet av Internetanslutning "on demand".

Inverkan och förutsägbarhet

Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara relativt hög så tillvida att en betydande andel av framtida tillämpningar inom multimedia i bärbara terminaler förutsätter en utveckling av terminalerna. Om fler multimediaminriktade terminaler liknande iPhone fyller gapet mellan vanliga mobiltelefoner och PC:ar kan detta ha en betydande inverkan på användarvänligheten avseende nya tillämpningar och därmed också på kapacitetsbehoven. Vad gäller variabelns förutsägbarhet är denna relativt hög då det är stor sannolikhet att utvecklingen går mot mer multimediaminriktade handhållna terminaler för användning i trådlösa nät av olika slag. Utbudet ökar hela tiden och antalet tillverkare likaså. Hur snabbt utvecklingen går är dock alltid förenat med viss osäkerhet.

5.11 M2M

Marknad för tjänster inom området trådlös maskin till maskin kommunikation (WM2M) definierade som tjänster som bygger på trådlös kommunikation mellan maskiner (M2M). Exempel på sådana tjänster är larm och övervakning, automatisk mätavläsning, applikationer för det "intelligenta hemmet" och olika former av positionering av såväl människor som maskiner.

WM2M innebär kommunikation mellan maskiner eller människa/maskin över exempelvis ett GSM-nät. Med andra ord styrs alltså minst en ände av kommunikationsförbindelsen av en maskin. Utrustning placeras i maskinen, och genom den kan maskinen kommunicera med nästan vad som helst, t.ex. en dator, Internet eller en mobiltelefon. Ofta används M2M synonymt med trådlös dataöverföring men kommunikation mellan maskiner kan också ske över fasta nät, såsom det vanliga telenätet. Trådlös M2M kommunikation kan också vara lokal inom t.ex. en fabrik och då används t.ex. Bluetooth, men eftersom denna studie är avgränsad till "nät" inkluderar vi ej sådan kommunikation i bedömningen.

Om man funderar på hur många maskiner det finns i olika företags, individers eller hushålls tjänst kommer man snart fram till att det är väldigt många. Maskinerna är ofta vitala för ägarnas verksamhet men många av dem är "dumma" i den bemärkelsen att man

inte kan kommunicera med dem, i alla fall inte på distans och inte på maskinens initiativ. En sådan möjlighet genom M2M ses som attraktiv för en rad olika verksamhetsområden.

De huvudområden som för närvarande är störst är telemetri (mätaravläsning) och telematik (fordon). Telemetri, även kallat AMR (automated meter reading), avser stationär utrustning och inkluderar telemetri i olika former, el-mätare men även mätaravläsning på t.ex. oljekällor, gruvdrift, industri, vatten och avlopp, kemisk processindustri, läkemedelstillverkning etc. Telematik avser icke-stationära utrustning primärt i fordon av olika slag; lastbilar, personbilar, containrar, blåljus-fordon, containrar, järnvägsvagnar m.m. Andra tillämpningar som kommit relativt långt i utvecklingen är inom larm och säkerhet, service och underhåll samt point-of-sale system (betalnings- och kassalösningar). Förutom det kan man tänka sig att i stort sett vilken maskin eller elektrisk utrustning som helst skulle kunna vara uppkopplad och genom detta tillföra nytta för sin ägare, tillverkare, brukare eller servicegivare. Sett ur det perspektivet är potentialen närmast oändlig. Vanligtvis är dock de trafikvolymerna som genereras av WM2M relativt små med anledning av att det är mest kommunikationen av typen larm och överföring av små datamängder. Vissa tillämpningar som videoövervakning är naturligtvis mer kapacitetskrävande men det är gränsfall om detta tillhör M2M-området och vi har valt att exkludera det i denna studie.

Marknaden har under många år bedöms ha en mycket stor potential men är fortfarande relativt ung och har ännu inte tagit fart ordentligt på bred front, utan främst inom vissa delsegment. Tillväxten inom området har alltså inte infriat de högt ställda förväntningarna genom att marknadens inträde i massmarknad har dröjt längre än analytikerna (och branschen i stort) väntade sig. Marknaden förväntas nu gå in i en tillväxtfas. Inom de närmaste åren uppskattas marknaden i generella termer att gå in i s.k. tidig massmarknad med ökade volymer som följd. Med detta följer även lägre pris per enhet, ökad modularisering samt konsolidering. De flesta bedömare anser att inträdet för WM2M i massmarknad kommer ske inom de närmaste åren med hög årlig tillväxt, men det är under förutsättning att priserna på kommunikationen och utrustningen sjunker väsentligt, att det sker en ökad standardisering inom området och att viss gynnsam lagstiftning kommer till stånd.

Inom många av de potentiella tillämpningarna finns det ännu inga fasta spelregler och en mängd olika aktörer försöker hitta och

skapa sina platser i värdekedjan, som oftast kan liknas vid ett värdenätverk. M2M-marknaden kan ses som ett exempel på att företag inom telekomområdet står inför en förändrad affärslogik då skapandet av kommunikationslösningar i allt större utsträckning tenderar att involvera både flera aktörer än tidigare och helt nya typer av aktörer.

Beroende på att de positiva drivkrafterna och de motverkande krafterna varierar beroende på segment kommer vissa tillämpningar eller branschvertikaler att klara övergången till massmarknad tidigare, och för andra kommer det ta ännu några år. Telemetri avseende elmätare har t.ex. kommit längre i det avseendet än för t.ex. kopieringsapparater. Det som kan motverka en snabb tillväxt inom området är framför allt en fortsatt hög komplexitet i värdekedjan (åtminstone i vissa tillämpningar) vilket gör att många M2M-projekt kommer även i fortsättningsvis att i grunden vara komplexa IT-integrationsprojekt, vilket aldrig är trivialt.

För bolag som i huvudsak säljer hårdvara (t.ex. en maskin) kan M2M möjliggöra en övergång till en mer tjänstebaserad affärsmodell. Ett företag som t.ex. säljer pumpar kan i stället sälja pumpning och/eller utveckla serviceerbjudandet. Detta kan innebära stora framtida affärsmöjligheter för M2M men det finns också stora trögheter för företag att ställa om från att vara fokuserade på varor till att i stället erbjuda tjänster.

Inverkan och förutsägbarhet

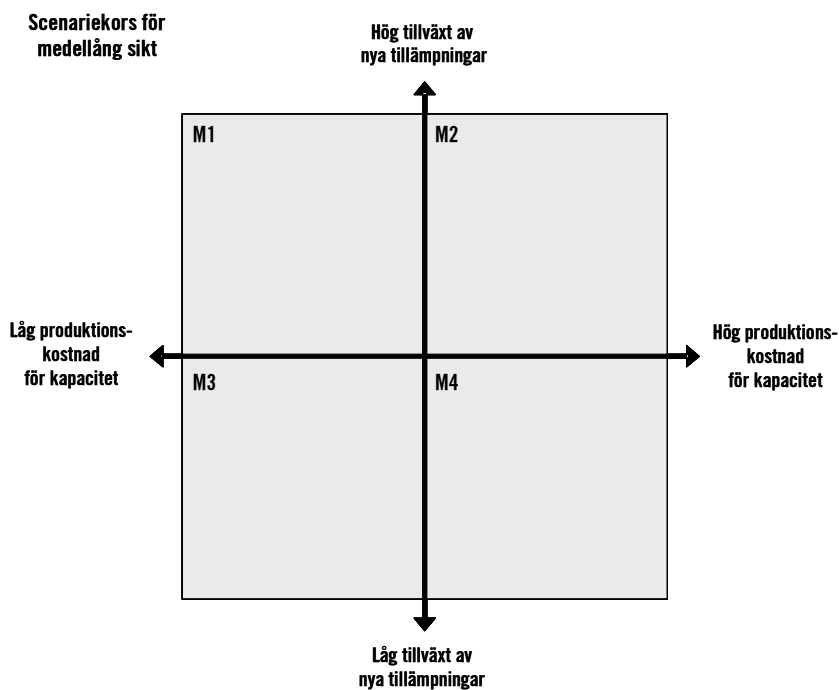
Variabelns inverkan på utvecklingen avseende framtida efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät bedöms vara ganska låg eftersom tillämpningen som regel inte är särskilt kapacitetskrävande, även om antalet maskiner skulle vara många. Möjligtvis skulle den genomsnittliga trafikmängden per maskin öka på sikt om priserna på kommunikation och hårdvara sjunker radikalt och interaktiviteten med maskinerna därmed ökar. Variabeln bedöms vara någorlunda förutsägbar då de prissänkningar på utrustning som på kort sikt behövs för att öka marknadens tillväxt med stor sannolikhet kommer att inträffa. Sammantaget innebär detta att variabeln inte förändrar sig särskilt mycket beroende på scenario och därför inte beskrivs explicit i respektive scenario. Om priserna på kapacitet för trådlös kommunikation och hårdvara sjunker mycket är detta naturligtvis gynnsamt för WM2M och kan öka antalet anslutna objekt och trafik-

volymen per maskiner. Men, de faktorer som bedöms ha störst långsiktig stor inverkan på tillväxten av antal anslutna maskiner ligger till stor del utanför själva kommunikationsmarknaden, som t.ex. förändrade affärsmodeller.

6 Möjliga scenarier på medellång sikt

Utifrån A-focus research och diskussionerna i workshoparna utgör ”Ny användning” och ”Nätkostnad och kapacitet” de två variabler som på medellång sikt (dvs. cirka 5 år) bedöms ha störst inverkan på efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät. Dessa två variabler valdes således som s.k. osäkerheter, vilka bildar scenariokorset, enligt nedan.

Korset bildar fyra fält, kallade M1 till M4, där varje fält symboliserar ett möjligt framtida scenario. Nedan beskrivs hur situationen i och utvecklingen som leder till respektive scenario skulle kunna vara på medellång sikt.



Värt att notera är att alla scenarierna i princip är lika sannolika att inträffa men de kan också vara mer eller mindre önskvärda. Beroende på vilken eller vilka av scenarierna som är mest önskvärda kan sannolikheten för att situationen utvecklas i den ena eller andra riktningen naturligtvis också påverkas av spektrumbeslut, telereglering och industripolitik i största allmänhet.

Man kan också ha ett reaktivt förhållningssätt till scenarierna där ambitionen inte är att påverka utvecklingen till fördel för något av scenarierna, utan i stället ha beredskap för att hantera de olika alternativa marknadsutvecklingar som scenarierna representerar.

6.1 Scenario M1

Scenariokaraktäristik: I detta möjliga scenario om framtiden på medellång sikt är produktionskostnad för kapacitet i trådlösa nät låg och tillväxt av användning och nya tillämpningar hög.

- Sänkning av produktionskostnaden för nätkapacitet i de trådlösa näten har uppnåtts genom lägre priser på basstationer, växlar och accessnät men också genom förbättrade modulationsmetoder (HSPA och LTE). Operatörerna reducerar kostnader genom att i högre utsträckning bygga och driva nät gemensamt och kanske har det även skett viss konsolidering av antalet nät. Vidare har vissa typer av ”nya” nätlösningar börjat användas till viss del, detta gäller framför allt lösningar med ”femtoceller” och ”user deployment”.
- Användningen har utvecklats både kvantitativt med fler användare och ökad datatrafik per användare men också kvalitativt med en mer utbredd användning av allt fler applikationer och tillämpningar både för privat bruk och för företag. Denna utveckling har stimulerats av en gynnsam prisutveckling på trådlösa teletjänster samt tekniska framsteg i form av sömlöshet mellan vissa tekniker och i vissa nät. Hög användning innebär att hotspots och andra trådlösa nät kompletterar mobilnäten, inte minst för mycket kapacitetskrävande tillämpningar.

Bred spridning av ökad nomadisk utveckling sker inom ett stort antal yrkes- och samhällsgrupper där fritid och arbetstid flyter ihop mer och mer och platsberoendet minskar för hela eller delar av

arbetets utförande. De ungas vanor och beteendemönster med "always-on" och "on-demand" präglar i allt högre grad inte bara den sociala interaktionen mellan människor utan också arbetsliv och samhället i stort. Denna utveckling stimuleras av nya applikationer och mobila IT- och kommunikationstillämpningar men också av den ökade rörligheten i samhället och behovet av att vara "always-on".

Mycket av det användarbeteende och tillämpningar som är typiska för fast bredband återfinns nu även i de trådlösa näten och även om det har skett en dramatisk ökning av datatrafik i de trådlösa näten har datatrafiken i de fasta bredbandsnäten inte minskat. Efterfrågan på bandbredd har en generellt fortsatt stark ökning och de höga bandbredder som erbjuds efterfrågas i hemmen och på arbetsställen. Även om de flesta användare inte ser mobilt bredband som ett substitut till fast bredband så sker en allt högre andel av användningen i mobila nät. Vad gäller telefonitjänsten så erbjuds mobiltelefoni till så konkurrenskraftiga priser att allt större del av samtalen görs från mobiltelefoner i stället för från fasta telefoner.

Applikationsutvecklarna fortsätter att som tidigare kontinuerligt sträva mot allt bättre kvalitet, t.ex. mer högupplösta bilder och rörliga bilder. När det gäller terminalerna, fortsätter kvaliteten i handenheter att utvecklas och förbättras. Telefonernas kameror för stillbilder och video blir allt bättre med högre upplösning samtidigt som priser på minnen och lagringskapacitet fortsätter att falla.

Användare laddar upp bilder och videoclip med allt högre upplösning och längd direkt från handhållna terminaler och så länge kapaciteten i de trådlösa näten kan hantera trafikökningen syns inget direkt tak för denna kvalitetsutveckling. I detta scenario sker således en bred kvalitetsutveckling inom alla områden – såväl av gamla som nya applikationer och tillämpningar, och både till användaren och från användaren.

Flatrate är den rådande prismodellen och den har också i allt större utsträckning börjat inkorporera den traditionella minutdebiterade telefonitrafiken till förmån för betydligt billigare IP-telefoni med Skype och liknande "soft-phone" lösningar. Eftersom skillnad mellan hög och låganvändare sannolikt är mycket betydande och kapacitet fortfarande inte är riktigt lika billig som i fasta nät kommer marknaden antagligen att erbjuda 'all u can eat' i olika förbrukningsintervaller och hastigheter, för olika typer av användare. Genomsnittspriset för bredband i trådlösa nät har sänkts betydligt jämfört med i dag, men det finns även stora skillnader

mellan billigast och dyrast. Marknaden är fortfarande i stark tillväxt tack vare ökning av datatrafiken.

Antalet aktörer är optimalt såtillvida att respektive nätägare kan uppnå skalfördelar samtidigt som konkurrensen mellan operatörerna är intensiv. Eftersom kapacitet kan produceras till rimliga kostnader så erbjuds konsumenterna också attraktiva priser. Tillväxten av användare och användning hämmas därför inte av för höga priser utan kan utvecklas med full kraft.

Affärsmodellen är fortfarande till övervägande del den traditionella teleoperatörens, men i takt med att allt större audiovisuellt innehåll kommer in i mobiltelefonerna har nya betalningsströmmar etablerats. Att alternativa intäktsströmmar förekommer i form av reklamfinansiering och andra lösningar bidrar i viss utsträckning till att hålla attraktiva priser och mervärdestjänster till kunderna. Prismodellen karakteriseras också av olika former av kombinationserbjudanden t.ex. i form av mer eller mindre sömlös access mellan mobilnät med hög yttäckning och hotspots med lokal men hög kapacitet – hos de operatörer som har, eller har tillgång till, sådana nät.

Även om operatörerna i allt högre utsträckning samarbetar när det gäller nätbyggnad och drift behåller man i stor utsträckning ändå den direkta ”kontrollen” över sina kunder.

Användning har utvecklats i riktning mot att det inte bara är traditionella mobiltelefoner och bärbara PC som används i mobilnäten utan det har tillkommit många nya uppkopplade terminaler t.ex. handhållna spelterminaler. Även om klienterna i allmänhet är tjocka i den bemärkelsen att de har betydande lagringskapacitet så lagras ändå mycket data centralt och kan lätt nås från olika terminaler – on-demand är utbrett.

De sänkta produktionskostnaderna och möjligheten att producera mycket nätkapacitet har gett ökat utrymme för unicast av audiovisuellt innehåll i förhållande till broadcastlösningar.

6.2 Scenario M2

Scenariokaraktäristik: I detta möjliga scenario om framtiden på medellång sikt är produktionskostnad för kapacitet i trådlösa nät hög. Även tillväxt av användning och nya tillämpningar är hög.

- Operatörerna och marknadsens övriga aktörer har från dagens nivå inte väsentligen lyckats sänka produktionskostnaderna för nätkapacitet i trådlösa nät, vilket med en växande användning skapat kapacitetsproblem. Mobilnätets kapacitet har visat sig vara otillräcklig för att fullt ut möta marknads efterfrågan. Alternativa trådlösa hotspot-nät tar en ökande andel av marknaden, i synnerhet där mycket höga hastigheter önskas.
- Tillväxt av användning och nya tillämpningar är förhållandevis dynamisk men där mer kapacitetskrävande tillämpningar är begränsade till ett mindre antal användargrupper med hög betalningsvilja. Höga kostnader för produktion av kapacitet i mobilnäten hämmar utvecklingen och tillväxten av den mest kapacitetskrävande användningen. Utvecklingen kretsar i stället främst kring mindre kapacitetskrävande applikationer för mobiltelefon och andra handhållna terminaler. Användning av bredband för audiovisuellt material och andra tyngre tillämpningar sker företrädesvis i de fasta näten och i lokala trådlösa hotspots.

Vad avser utvecklingen av livsstilar och liknande så sker det en ökad nomadisk utveckling inom vissa yrkes- och samhällsgrupper, i synnerhet där effektivitetsvinster bidrar till att motivera en ökad användning av olika kommunikationstjänster. Människors ökande behov av att vara tillgängliga och uppkopplade utgör en stark drivkraft i utvecklingen av användningen och bidrar parallellt till att sporra ytterligare utveckling av applikationer och tillämpningar. Även globaliseringen med ökade internationella kontakter driver utvecklingen. Beteenden i form av "always-on" och "on-demand" präglar i allt högre grad kommunikationsmönstren i samhället och arbetslivet, men den trådlösa användningen exkluderar i stor utsträckning de mest kapacitetskrävande tillämpningarna.

I stället för en likriktning av användande och medieutbud, sker det en utveckling mot ökad diversifiering där olika tjänster företrädesvis är anpassade till i olika nät och tas emot via olika

terminaler. Mobilt bredband är vanligt förekommande, dvs. många har det, men av prisskäl så är användningen betydligt lägre än i fasta bredbandsnät. Kapacitetskrävande tillämpningar som traditionellt primärt har gått i de fasta bredbandsnäten har endast i begränsad utsträckning flyttats över till de trådlösa näten. I stället utvecklas allt mer applikationer och tillämpningar specifikt för mobilen och andra handhållna terminaler, anpassade till användarens behov samt den tillgängliga kapaciteten och kostnadsnivån. På grund av den höga kostnaden att producera kapacitet i de trådlösa näten, stryps som regel hastigheten för kapacitetskrävande användning som fildelning och liknande. Mobilt bredband utgör huvudsakligen ett komplement till fast bredband, och bredbandssubstitution från fast till mobilt sker därför i mycket liten skala. Vad gäller telefoni-tjänsten så kommer prisnivån troligtvis att fortsätta att ligga något över nivån i det fasta nätet, även om en viss justering ner är tänkbar. Sannolikt kommer det även fortsättningsvis att ske en viss överflyttning av trafik från de mobila näten till de fasta näten.

Även kvalitetsutvecklingen för det multimediala innehållet präglas av differentiering. Utvecklingen fortsätter att gå mot allt högre kvalitet i bild och ljud men det mest högkvalitativa innehållet förväntas gå i de fasta näten. Dock påverkas beteendena kring hur "tung" applikationer används av prisläget och prestanda i näten. Upp och nerladdning av de mest högkvalitativa bilderna och video-clips sker huvudsakligen via någon form av fast uppkoppling. Det utvecklas särskilda eller tydligt anpassade applikationer specifikt för t.ex. mobiltelefoner som kräver mindre överföringshastigheter. Denna kvalitetskillnad accepteras av användarna, som värdesätter kvalitet (upplevd kvalitet) baserat på andra faktorer i mobiltelefonen än i hemmet.

De traditionella mobilnäten har fortfarande en ledande position på marknaden men får allt svårare att fullt ut möta användarnas krav på hög kapacitet till låga priser. Alternativa nät och lokala högkapacitetslösningar av hotspot karaktär börjar därför ta en större del av marknaden, i synnerhet där mycket höga hastigheter önskas.

Vidare har den höga kapacitetskostnaden begränsat användningen av kapacitetskrävande audiovisuella tjänster i nätet. Trådlös anslutning av bärbara PC och liknande terminaler till Internet är vanligt förekommande men användning av tyngre applikationer är begränsad. Likaså är utvecklingen av uppkopplade spelkonsoler i trådlösa nät begränsad då dessa som regel kräver hög kapacitet och

förbrukar stora datamängder. Applikationer anpassade för mobiltelefoner får en större roll.

Kostnadsproblematiken föranleder också viss utveckling av alternativa finansieringsmodeller samt en differentiering av erbjudandet mot kund, avseende kvalitet och pris. Trots att produktionskostnaderna skulle motivera högre priser så är prisnivån för mobilt bredband i praktiken redan satt, och det är svårt att höja priset utan att förlora kunder. Det är också i praktiken omöjligt att återinföra en i huvudsak förbrukningsrelaterad prissättning för trådlöst bredband eftersom användarna har vant sig vid "flat-rate" och har svårt att relatera till förbrukade megabyte. Flat-rate fortsätter därför att vara den rådande prismodellen men den erbjuds trappstegsvis med begränsningar i kvalitet, hastighet och service, för att på bästa sätt möta olika kundsegments behov och betalningsvilja.

Alternativa intäktsströmmar förekommer i form av reklamfinansiering och andra lösningar, och bidrar i viss utsträckning till att hålla nere priset gentemot kund. Prismodellen karakteriseras också av olika former av kombinationserbjudanden t.ex. i form av mer eller mindre sömlös access mellan mobilnät med hög yttäckning och hotspots med lokal men hög kapacitet från de operatörer som har, eller har tillgång till, sådana nät.

I detta scenario, då kostnaden för kapacitet i de mobila näten är förhållandevis hög, kommer utvecklingen av audiovisuellt material i trådlösa nät till viss del att hämmas. Detta ger utrymme för broadcastade tjänster som kan distribuera audiovisuellt material till breda grupper på ett kostnadseffektivt sätt.

6.3 Scenario M3

Scenariokarakteristik: I detta möjliga scenario om framtiden på medellång sikt är produktionskostnad för kapacitet i trådlösa nät låg. Även tillväxt av användning och nya tillämpningar är låg.

- Produktionskostnaden för nätkapacitet i de trådlösa näten har sänkts rent generellt men i lite olika utsträckning beroende på typ av nät. För cellulära nät har viss reduktion av kostnader uppnåtts genom en kombination av förbättrad kostnad/ prestanda för basstationer, växlar och accessnät, ökad spektrumeffektivitet med förbättrade modulationsmetoder samt sam-

verkan gällande nätbyggnad mellan mobiloperatörer. Lokala nätlösningar, t.ex. hotspots, som ej baseras på cellulär teknik medger lägre kostnader för högra datahastigheter. Dessa lokala nät byggs och drivs av olika typer av aktörer. Marknaden som helhet är fragmenterad och utgörs av separata nät utan samverkan, vilket försvårar användningen för konsumenter och begränsar ökningen av nya tillämpningar i de trådlösa näten.

- Efterfrågan på kapacitet från mobilt bredband (cellulära lösningar) ökar mindre snabbt med anledning av höga priser för hög kapacitetsförbrukning eller genom begränsningar i kapacitet (t ex erbjuden hastighet eller antal Mbyte i prisplanen) vilket medför att kapacitetskrävande applikationer och tillämpningar företrädesvis går i andra nät. För lokala trådlösa nät, som kan ses som utvidgningar av fast bredband, är kapaciteten högre och priset lägre varför användningen här är större. Generellt sett kan två typer av faktorer identifieras som dämpar efterfrågan och användningen av nya tillämpningar i trådlösa nät – dels att hastigheterna i mobilnäten inte är tillräckliga för de mer krävande multimediala tillämpningarna, dels att bristande samverkan och sömlöshet mellan olika nät och aktörer medför komplikationer för användaren.

Det sker en fortsatt nomadisk utveckling inom arbetslivet, men efterfrågan på tjänster karakteriseras främst av enklare och mindre kapacitetskrävande applikationer och tillämpningar. De ungas vanor och beteenden i form av "always-on" och "on-demand" har en viss genomslagskraft på samhället och arbetslivet, men kännetecknas även här främst av "lätta" applikationer och tillämpningar, t.ex. IM (instant messaging), traditionell blogging, och textinlagor. Utvecklingen av användarproducerat material (UGC) sker inte så fort som tidigare förutspått, och i synnerhet klingar utvecklingen av mer kapacitetskrävande UGC av. Multimedia, video och liknande ökar mindre snabbt i de trådlösa näten.

I det här scenariet sker betydande substitution på telefoni-tjänsten i relation till det fasta telenätet. Beroende på konkurrenskraftiga priser på mobiltelefoni används dessa nät i stor utsträckning till taltrafik, och leder till en betydande substitution av trafiken.

Mobilt bredband används dock nästan uteslutande som ett komplement till fast. Även om produktionskostnaderna har sjunkit

så hämmas användningen av mobilt bredband av att kapaciteten i näten inte ökar tillräckligt snabbt i förhållande till efterfrågan och relativt utvecklingen i de fasta näten.

Det sker en fortsatt kvalitetsutveckling inom befintliga applikationer, men det är inte en drivande faktor vare sig för marknaden eller i fråga om kapacitet i näten. Kvalitén på handenheter fortsätter att utvecklas med både bättre kameror och ökad prestanda. Lagringskapaciteten ökar i alla terminaler och är mycket billig. Av denna anledning sker lagring av foton och audiovisuellt material företrädesvis i användarens terminaler, medan lagring på nätet som accessas via mobilnätet endast sker i mindre utsträckning.

En differentiering av egenskaper hos olika typer av nät sker vad avser kapacitet och kostnad. Mobiloperatörerna satsar huvudsakligen på cellulära nät och tar tillvara på den utveckling av kapacitet och effektivisering som är möjlig. I detta ingår samverkan i form av delade nät, nationell ”roaming” (kanske föranlett av tvingande reglering) och ”outsourcing” av nät drift. I viss omfattning används ”user deployment” för att tillfredsställa behov på kapacitet inomhus.

Parallellt med detta uppstår en flora av olika lokala nät med högre kapacitet och lägre pris än de uppgraderade mobilnäten. Stadsnät och lokala, regionala eller nationella bredbandsoperatörer erbjuder trådlös utvidgning av fast bredband, i vissa fall med möjlighet till publik access. Hotspot-operatörer erbjuder publik access på kommersiellt attraktiva platser. I ökad utsträckning kommer olika typer av företag (kaféer, snabbmatsrestauranger, reseföretag, hotell) att gratis/billigt erbjuda trådlös access som ett mervärde för sina kunder. För konsumenterna innebär denna mångfald av nät och aktörer många valmöjligheter och en ökad komplexitet vid användning. Varje aktör använder ”sin” affärsmodell som är anpassad till kärnverksamheten, t.ex. tillhandahållande av temporär trådlös access, bussresor, försäljning av hamburgare eller långsiktigt tillhandahållande av fast bredband. Samverkan mellan aktörer saknas vilket ger upphov till en fragmenterad marknad.

Den traditionella affärsmodellen råder. Nätägaren äger affären och har i begränsad utsträckning släppt in alternativa lösningar i sin affärsmodell, s.k. walled garden. Operatörernas nät och tjänster har i grunden genomgått små förändringar, dvs. operatören erbjuder tjänster i ett traditionellt mobilnät utan sömlös sammankoppling med alternativa nätlösningar. Sampaketering av mobiltelefoni och hotspots kan förekomma från större operatörer med tillgång till

flera nät, men det är fortfarande fråga om separata nät och användaren erbjuds inte någon sömlös helhet. Eftersom användningen inte tagit fart i sådan utsträckning att mobiloperatörerna upplever akuta kapacitetsproblem har de inte heller funnit tillräckliga incitament för att anamma mer radikala lösningar avseende ändrade affärsmodeller för nätetablering.

Genomsnittspriset för mobildata har sänkts betydligt jämfört med i dag, men det kommer också att finnas stora skillnader mellan billigast och dyrast och eftersom det är en flora av olika nättyper och aktörer så förekommer det många olika prismodeller. Eftersom kapacitet kan produceras till rimliga kostnader och konkurrensen är hög så erbjuds konsumenterna också attraktiva priser. Det är dock betydande prisskillnader beroende på hastighet. I detta scenario, där kostnaden för kapacitet i de mobila näten är relativt låg men där tillgången på sömlös hög trådlös kapacitet är begränsad finns möjligheter för unicasting av mindre krävande audiovisuellt innehåll och broadcasting för det mer kapacitetskrävande.

6.4 Scenario M4

Scenariokaraktäristik: I detta möjliga scenario om framtiden på medellång sikt är produktionskostnad för kapacitet i trådlösa nät hög. Tillväxt av användning och nya tillämpningar är låg.

- Marknadens olika aktörer har i nämnvärd omfattning inte lyckats sänka produktionskostnaderna för nätkapacitet i trådlösa näten från dagens nivå, vilket har hämmat tillväxten och utvecklingen av nya applikationer och tjänster. Den tekniska utvecklingen av allt högre datahastigheter för bredband i trådlösa nät fortsätter men resulterar inte i väsentligt lägre produktionskostnad för nätkapacitet. Det har inte kommit fram någon revolutionerande teknisk lösning som kostnadseffektivt höjer kapaciteten i näten. Det har heller inte anammats nya affärsmodeller eller alternativa nya sätt att etablera och driva nät. Viss ökning av alternativa lösningar förekommer men de har inte ett brett genomslag på marknaden.
- Användningen utvecklas mindre snabbt – hämmat av en upplevd hög prissättning i förhållande till erhållen kapacitet och kvalitet. Tillväxten av ny användning och tillämpningar har därför inte

fått en dynamisk utveckling utan påminner i stor utsträckning av det som finns i dag. Efterfrågan på bredband tillgodoses primärt genom fast uppkoppling i t.ex. hem och på arbetsplatser. Höga kostnader för produktion av kapacitet i trådlösa nät hämmar ökad användning av de mer kapacitetskrävande tillämpningarna. Utvecklingen kretsar i stället främst kring mindre kapacitetskrävande applikationer. Användning av bredband för audiovisuellt material och andra tyngre tillämpningar sker företrädesvis i de fasta näten samt till mindre del i lokala trådlösa hotspots.

Det sker en fortsatt nomadisk utveckling men främst inom vissa yrkes- och samhällsgrupper – som arbetande med specifika behov, stressade yrkesarbetande föräldrar och grupper som är mindre priskänsliga – där tidsvinster, effektivisering och flexibilitet motiverar kostnaden. De ungas vanor och beteenden i form av ”always-on” och ”on-demand” har viss genomslagskraft på samhället och arbetslivet men beteendet utvecklas mindre snabbt uppåt över generationsgränserna. Utvecklingen och användningen av mer kapacitetskrävande multimediala applikationer hämmas i betydande utsträckning av en mindre gynnsam prisutveckling och begränsningar i tillgängliga faktiska överföringshastighet.

Detta scenario präglas i stor utsträckning av en mindre dynamisk utveckling av trådlösa nät. Access till Internet och användning av kapacitetskrävande applikationer och tjänster på webben sker företrädesvis genom fast access och i viss mån i trådlösa hotspots. Efterfrågan på mobilt bredband hämmas av att kapaciteten i näten inte ökar tillräckligt snabbt i förhållande till efterfrågan och relativt utvecklingen i de fasta näten. De mobila näten används huvudsakligen till taltrafik tillsammans med mindre kapacitetskrävande data-tjänster som t.ex. e-post, Internetsurf och messaging-tjänster och vissa audiovisuella tjänster i mobiltelefoner.

Vad gäller telefonitjänsten så kommer prisnivån för mobila samtal förmodligen fortsätta att ligga något över nivån i det fasta nätet. Detta till trots kommer det även fortsättningsvis att ske viss överflyttning av taltrafik från de fasta näten till de mobila, men få ersätter fast access i hemmet eller på kontoret med mobilt.

Utvecklingen fortsätter att gå mot ökad kvalitet och upplösning – inom ramen för att kostnaden för kapacitet är fortsatt hög. Det är en långsam gradvis utveckling och det sker inga stora hopp. Kvalitén på handheter fortsätter att utvecklas, med bättre kame-

ror i mobilen och ökad lagringskapacitet. Användarbeteendet är dock mycket likt dagens. Foton och videoklipp förs över från mobil till dator via det fasta nätet, WLAN, Bluetooth eller liknande. Lagring av material på nätet förekommer men upp och nerladdning sker främst via fast access. I detta scenario sker således en gradvis kvalitetsutveckling inom ramen för en relativt hög kostnadsstruktur.

Den traditionella affärsmodellen råder och operatören har behållit kontrollen över sin affär. Operatörens nät och tjänster har i grunden genomgått små förändringar, dvs. operatören erbjuder tjänster i ett traditionellt mobilnät utan sömlös sammankoppling med alternativa nätlösningar. Sampaketering av mobiltelefoni och hotspots kan förekomma från större operatörer med tillgång till flera nät, men det är fortfarande fråga om separata nät och användaren erbjuds inte någon sömlös helhet. Inte heller sker någon utveckling av alternativa finansieringsmodeller. Inga stora pengar kommer in från annonsering eller liknande. Det här scenariet präglas således av en mycket låg grad av förändring, av alternativ finansiering och alternativa intäktsströmmar.

Även om produktionskostnaderna skulle kunna motivera högre priser är svårt att höja priset utan att förlora kunder. Vidare omöjliggör en etablerad "flat-rate"-prissättning en återgång till förbrukningsrelaterad prissättning för trådlöst bredband eftersom användarna har vant sig vid fastpris och vill fortsätta att ha kostnadskontroll. Flat-rate fortsätter därför att vara den rådande prismodellen för trådlösa nät.

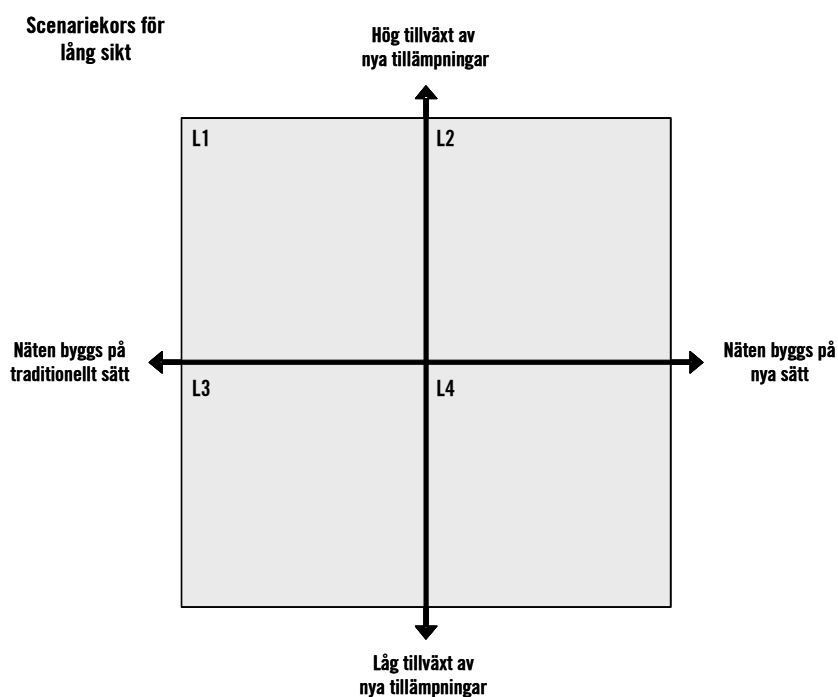
Användning i de mobila näten är huvudsakligen mobiltelefoncentrisk, men med ett mindre framgångsrikt utbud som inte kan jämföras med webben. Utvecklingen av nya applikationer och tillämpningar i trådlösa nät är överlag förhållandevis låg och förmågan att hantera existerande applikationer och tillämpningar som i dag används i det fasta bredbandet är begränsad. Klienterna har fortsatt att utvecklas mot ökad lagringskapacitet, dvs. är tjocka, och efterfrågan "on demand" sker främst beträffande lättare tillämpningar.

I detta scenario, där kostnaden för kapacitet i de mobila näten är relativt hög finns ökade möjligheter för broadcasting framför unicasting, under förutsättning att efterfrågan på audiovisuellt material finns och tar fart som resultat av en alternativ distributionsform och lägre kostnader vid utbredd användning.

7 Möjliga scenarier på lång sikt

Utifrån A-focus research och diskussionerna i workshops är de variabler som på lång sikt har störst inverkan på efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät ”Ny användning” (Nya tillämpningar) och ”Nya nätlösningar” för utbyggnad och användning av nät. Dessa två variabler valdes således som s.k. osäkerheter, vilka bildar scenariokorset, enligt nedan.

Korset bildar fyra fält, kallade L1 till L4, där varje fält symboliserar ett möjligt framtida scenario. Nedan beskrivs hur situationen och utvecklingen i respektive scenario skulle kunna vara på medellång sikt.



I fråga om relationen till scenarierna på medellång sikt är det sannolikt att de scenarier som på medellång sikt har låg produktionskostnad för kapacitet redan har börjat använda nya nätlösningar och därmed kan utvecklas till motsvarande scenarier på lång sikt. Det är dock inte uteslutet att vilken som helst av scenarierna

på medellång sikt kan utvecklas till vilken som helst av scenarierna på lång sikt.

I scenarierna L1 till L4 kommer nya nätlösningar och därtill kopplade affärsmodeller att komplettera de traditionella lösningarna i olika hög grad. Med traditionella lösningar avses här primärt att varje operatör bygger sina egna nät och att kapacitetsökning mestadels sker genom att förtäta befintliga nät.

7.1 Scenario L1

Scenariokaraktäristik: I detta möjliga scenario om framtiden på lång sikt byggs de trådlösa näten på traditionellt sätt och användningen och nya tillämpningar är hög.

Även om vissa nya metoder och affärsmodeller avseende nätbyggnation förekommer så är det primärt så att de trådlösa näten byggs på traditionellt sätt. Flera olika nättekniker existerar parallellt. Trots successiva teknik-uppgraderingar och förtätning av näten kan ingen av dem ensamt möta hela marknadens efterfrågan på täckning och datahastigheter. De flesta terminaler kan sömlöst hantera flera olika nättekniker och för användaren utgör de olika näten tillsammans ändå en bra helhet.

Användningen utvecklas både kvantitativt och kvalitativt med både vidareutvecklade och nya tillämpningar som blir mer och mer krävande avseende datahastigheter och kvalitet. En bred flora av olika handhållna och/eller bärbara terminaler är i bruk, allt från olika former av mobiltelefoner, bärbara PC:ar och handdatorer till spelterminaler och liknande. Efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät har ökat kraftigt på grund av ökad användning och allt mer multimediala och audiovisuella innehåll i både upp- och ned-länk.

Marknaden drivs av en ökad efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät, dels genom ökat tjänsteutbud, fildelning, user generated content m.m. Många applikationer har blivit mer multimediala och interaktiva och antalet tillämpningar har ökat där användaren ”producerar” innehåll vilket har ställt ökade krav på kommunikationshastigheter och kapacitet. Nya nätlösningar används förvisso, men i begränsad omfattning. De traditionella mobilnäten har fortfarande en viktig position på marknaden men de har svårt att fullt ut möta användarnas krav på hög kapacitet till låga priser. Alternativa nät

och hotspot liknande nätlösningar har därför tagit en betydande andel av marknaden, i synnerhet där mycket höga hastigheter önskas.

Kostnaden för att producera hög kapaciteten i trådlösa nät har kunnat reduceras mer än de effektivitetsvinster som redan i dag förväntas kunna åstadkommas med övergång till allt mer avancerade modulationsmetoder. Näten byggs dock fortfarande enligt de traditionella grundläggande principerna och nätförtätning är ett av de främsta medlen för att öka kapaciteten. Ökat antal basstationer för såväl mobilnät som andra trådlösa nät har dock medfört ökande kostnader, vilket har inneburit att marknaden har konsoliderats till ett mindre antal nättaktörer som var och en har uppnått betydande skalfördelar. Samverkan mellan aktörerna avseende nätbyggnation är också högst påtaglig.

I och med att flera olika typer av trådlösa nät, och många olika typer av terminaler, används har också tillämpningar och innehållstjänster anpassats till många olika användarsituationer där även innehåll i viss utsträckning är skraddarsytt för olika användarmiljöer. Eftersom antalet olika typer av nät och antalet nätägare är relativt få så går det inte desto mindre att uppnå betydande skalfördelar vad gäller innehållstjänster och utbudet av multimedialt innehåll är stort. Alternativa intäktsströmmar förekommer i form av reklamfinansiering och andra lösningar och har också i betydande utsträckning bidragit till att sänka priset gentemot kund.

7.2 Scenario L2

Scenariokaraktäristik: I detta möjliga scenario om framtiden på lång sikt byggs de trådlösa näten på nya sätt och användningen och nya tillämpningar är hög.

Nät byggs i stor utsträckning på helt nya sätt. Kapacitet i mobilnät produceras till allt större del genom att näten byggs ut enligt andra grundläggande principer än i dag, kanske med betydligt fler basstationer i form av femtoceller som kompletteras med t.ex. WLAN och utbredd roaming mellan olika nättekniker och nät.

Användningen utvecklas både kvantitativt och kvalitativt med både vidareutvecklade och nya tillämpningar som blir mer och mer krävande avseende datahastigheter och kvalitet. En bred flora av

olika handhållna och/eller bärbara terminaler är i bruk, allt från olika former av mobiltelefoner, bärbara PC:ar och handdatorer till spelterminaler och liknande. Efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät har ökat kraftigt på grund av ökad användning och allt mer multimediala och audiovisuella innehåll i både upp- och ned-länk.

Marknaden drivs av en ökad efterfrågan på kapacitet i trådlösa nät, dels genom ökat tjänsteutbud, allt fler tillämpningar, fildelning, user generated content m.m. Så gott som samtliga applikationer har blivit mer multimediala och interaktiva och antalet tillämpningar har ökat där användaren ”producerar” innehåll vilket har ställt ökade krav på kommunikationshastigheter och kapacitet – även i upp-länk. Utbudet av olika terminaler är stort och de fungerar sömlöst mellan olika nät teknologier. Eftersom nätkapacitet är förhållandevis billigt har det funnits mindre incitament att anpassa utbudet av innehållstjänster till olika tekniska plattformar.

Kostnaden för att producera den efterfrågade kapaciteten i trådlösa nät har kunnat sänkas högst väsentligt genom att nya sätt att bygga nät i kombination med ändrade affärsmodeller för nätägare. Nya lösningar avseende affärsmodellen har också bidragit till ökade variationer i debiteringsformer, bl.a. med ökat genomslag för nollprislösningar där användarna själv bidrar med delar av nätlösningen, t.ex. med egna femtoceller. Alternativa intäktströmmar förekommer också i form av reklamfinansiering och andra lösningar, och bidrar till att sänka priset gentemot kund eller betala för den kapacitet den aktuella tillämpningen.

Som en följd av att näten byggs enligt nya grundläggande principer med ökad täthet mellan celler, mer samverkan och mindre vertikal integration, har gränserna mellan traditionella mobilnät och hotspots suddats ut. Detta gäller även terminalsidan där gränserna mellan vad som är en telefon, dator, tv, radio eller spelkonsol har suddats ut.

Att de trådlösa näten byggs på nya sätt har inneburit mindre grad av vertikal integration och ökad öppenhet för olika lösningar. Olika typer av teknologier och nättyper är betydligt mindre åtskilda utan samverkar och erbjuder användaren sömlöshet dem emellan. Sömlösheten har åstadkommit dels genom ökade samarbeten dels genom att samtrafik mellan nät sker som på Internet med s.k. peering. Gränsen mellan olika trådlösa nät har flutit samman till ett trådlöst multinät som kanske skulle kunna beskrivas som ett trådlöst Internet – baserat på olika nätteknologier.

7.3 Scenario L3

Scenariokaraktäristik: I detta möjliga scenario om framtiden på lång sikt byggs de trådlösa näten på traditionellt sätt och användningen och nya tillämpningar är låg.

Användningen av tjänster i trådlösa nät har utvecklats mindre snabbt, till viss del på grund av en fragmenterad marknad med många olika nät och teknologier som inte fungerar väl tillsammans för användaren. Användningen och tillväxten av nya tillämpningar hämmas både kvalitativt och kvantitativt av brist på tillgång till hög överföringskapacitet till låga priser.

De trådlösa näten byggs på traditionellt sätt och olika typer av teknologier och nättyper är fortfarande åtskilda och erbjuder olika tjänster. För användarna är sömlösheten mellan de olika näten begränsad, även om terminalerna oftast kan hantera flera olika radioteknologier.

Marknaden som helhet drivs på av allt mer multimediala tillämpningar i de fasta bredbandsnäten, men i de trådlösa näten hålls utvecklingen tillbaka av brist på tillräckligt kostnadseffektiv och hög kapacitet. Nya nätlösningar används förvisso, men i begränsad omfattning. De dominerande nätägarna tillämpar tydligt vertikalt integrerade affärsmodeller som motverkar sådana initiativ. Det har inte heller skett några revolutionerade framsteg vad gäller modulationstekniker eller annat som ökar trådlösa näts kapacitet radikalt, dvs. överför mycket fler bitar per Hz.

Marknadsuppdelningen i olika typer av nät baserade på olika teknologier och med olika terminaler har också haft inverkan på utbudet av innehållstjänster som därför är differentierat beroende på teknisk plattform. Detta har i sin tur hämmat skalfördelar och utbud. Detta har även inverkat negativt på utvecklingen av alternativa intäktsströmmar i form av reklamfinansiering och liknande. Därför är priserna för kapacitet i trådlösa nät relativt höga i förhållande till vad kunderna skulle önska och i jämförelse med fasta nätlösningar.

Kostnaden för att producera hög kapacitet i de trådlösa näten har inte kunnat reduceras väsentligt mer än de redan i dag förväntade effektivitetsvinster som kommer åstadkommas inom ramen för nästa generations mobilnätsteknologi och liknande. Näten byggs fortfarande enligt de traditionella grundläggande principerna

och nätförtätning, utan en hög grad av sambyggnation, är främsta medlet för att öka kapaciteten. Ökat antal basstationer för såväl mobilnät som andra trådlösa nät har dock medfört höga kostnader.

Att marknadens olika nät är tydligt separerade och har en låg grad av samverkan har för användarna inneburit en bristande sömlöshet mellan olika nät och teknologier. I praktiken betyder det att användarna inte har tillgång till ett homogent trådlöst multiapplikationsnät utan snarare ett flertal olika separata nät som kunderna måste ha olika abonnemang för att nå. Utbudet av olika terminaler har breddats men eftersom det saknas en fungerande sömlöshet mellan de olika nät teknologierna är många terminaler låsta till ett eller ett fåtal nät och/eller operatörer.

7.4 Scenario L4

Scenariokaraktäristik: I detta möjliga scenario om framtiden på lång sikt byggs de trådlösa näten på nya sätt men användningen och nya tillämpningar är låg.

Nät byggs företrädesvis enligt andra grundläggande principer än i dag men marknaden har blivit alltför fragmenterad för att verkligt stora effektivitetsvinster skall kunna uppnås. Marknaden består av ett stort antal olika nät från olika aktörer – utan samverkan. Mångfalden har dock inte lett till lägre priser och en bra situation för användarna, utan det har snarare blivit rörigt och ”struligt” för vanliga konsumenter. För nätägarna har situationen inneburit bristande skalfördelar i nätbyggnation och därmed också förhållandevis höga kostnader.

Användningen av multimediala tjänster i trådlösa nät har utvecklats mindre snabbt, till stor del på grund av en fragmenterad marknad med många olika nät och teknologier som inte fungerar väl tillsammans för användaren. Bredden på användningen och tillväxten av nya tillämpningar hämmas av brist på sömlös tillgång till hög överföringskapacitet till låga priser. Många olika nättaktörer och en rörig marknad har bidragit till brister i skalfördelar och därmed förhållandevis höga priser.

Marknaden som helhet drivs på av allt mer multimediala tillämpningar i de fasta bredbandsnäten, men i de trådlösa näten hålls utvecklingen tillbaka av brist på tillräckligt kostnadseffektiv och

hög kapacitet. Efterfrågan finns på trådlöst bredband men marknadens aktörer har svårt att fullt ut möta den vad gäller enkelhet i användningen, pris, täckning och kvalitet. Detta hämmar användningen av nya tjänster och tillämpningar i synnerhet de av audiovisuell karaktär som kräver höga överföringshastigheter med stabil kvalitet.

De olika näten, operatörerna och tjänstetillhandahållarna är fortfarande tydligt separerade och har en låg grad av samverkan. Näten fungerar inte tillsammans som ett homogent trådlöst multi-applikationsnät utan snarare som olika trådlösa nät, med olika karaktäristik, som kunderna måste ha olika abonnemang för att nå. Försök har gjorts med nya nätrelaterade affärsmodeller där användarna producerar en del av nätkapaciteten i lokala basstationer. Detta har fungerat bra för en del användare och för ”privat bruk”. Många användare har dock visat sig föredra mer professionella och kvalitetskontrollerade tjänster från kända operatörer, även om dessa nät inte riktigt har kunnat nå upp till kraven på pris relativt prestanda. Marknaden är fragmenterad.

Utbudet av olika terminaler har breddats men eftersom det saknas en fungerande sömlöshet mellan de olika nät teknologierna är många terminaler låsta till ett eller ett fåtal nät och/eller operatörer. Marknadsuppdelningen i olika typer av nät baserade på olika teknologier och med olika terminaler har medfört att en stor del av utbudet av innehållstjänster är anpassat till olika tekniska plattformar.

Inslag av alternativa intäktsströmmar i form av reklamfinansiering och liknande är begränsat, vilket betyder att priserna till slutkund kommer att vara relativt höga i förhållande till vad kunderna skulle önska och i jämförelse med fasta nätlösningar.

Ordlista och förkortningar

3G:	Tredje generationens mobiltelefoni.
3GPP:	3rd Generation Partnership Project, standardiseringsorgan för tredje generationens mobiltelefoni (3G).
ADSL:	Asymmetric Digital Subscriber Line, en särskild standard för bredband i telefoniaccess-nätet.
ARPU:	Average Revenue Per User; genomsnittlig intäkt per användare.
Ad hoc-nät:	Ett nät där terminalerna, t.ex. mobiltelefoner, kommunicerar direkt med varandra vilket minskar behovet av basstationer.
CDMA2000 /CDMA450:	En 3G-standard, i det senare fallet anpassad för 450 MHz-bandet.
CEPT:	Conference Europeenne des Administrations des Postes et des Telecommunications.
DSL:	Se xDSL.
DVB-H:	Digital Video Broadcasting – Handheld, teknikstandard för digital mobil-TV.
DVB-T:	Digital Video Broadcasting – Terrestrial, teknikstandard för digital marksänd TV.
De facto-monopol:	Monopol som uppstått på marknaden. Kallas även naturliga eller faktiska monopol. Motsatsen är en exklusiv rättighet som givits via lagstiftning, dvs. ett legalt monopol eller de jure monopol.

EDGE:	Enhanced Data rates for Global Evolution, teknikstandard för att öka datahastigheten i GSM/GPRS-nät.
EMS:	Elektromagnetisk strålning. Radiovågor tillhör den lägre delen av EMS frekvensområde.
ERC:	European Radio Committee.
ETSI:	European Telecommunications Standards Institute.
FON:	System som ger möjlighet att dela/använda andras bredbanduppkoppling via WiFi (se nedan).
GSM:	Groupe Spécial Mobile, världens mest utbredda standard för mobiltelefoni. Digitalt system som hör till andra generationens mobilkommunikation ("2G").
Grönbok:	Ett officiellt dokument från Europeiska kommissionen där idéer om eventuella åtgärder på gemenskapsnivå presenteras. En grönbok remitteras offentligt för att inleda en bred diskussion.
HSDPA:	High-Speed Downlink Packet Access, teknikstandard för att öka datahastigheten i UMTS-nät i nedlänken.
HSPA:	High-Speed Packet Access, teknikstandard för att öka datahastigheten i UMTS-nät.
IKT:	Informations- och kommunikationsteknik.
IMT-2000:	International Mobile Telecommunications 2000, standardfamilj för tredje generationens mobiltelefoni (3G).
ITC:	Internationella telekonventionen.
ITU:	International Telecommunications Union; Internationella teleunionen.
Inhibition:	Begäran hos domstol att beslut inte får verkställas innan frågan avgjorts av domstolen.
Kognitiv radio:	Radiosystem som upptäcker och tar hänsyn till annan radioanvändning för att undvika störningar.

LAN:	Local Area Networks; lokala datanätverk.
LEK:	Lag (2003:389) om elektronisk kommunikation.
LRK:	Lag (1993:599) om radiokommunikation.
LTE:	Long Term Evolution, teknikstandard för att öka överföringskapaciteten/datahastigheten i UMTS-nät.
M2M:	Maskin-till-maskin-kommunikation, samlingsbegrepp för kommunikation mellan maskiner eller mellan människa och maskin.
MESH-nät:	Se ad hoc-nät.
MNO:	Mobile Network Operator; mobilnätsoperatör.
MVNO:	Mobile Virtual Network Operator; virtuell operatör som hyr nätkapacitet från en MNO.
MoU:	Memorandum of Understanding.
Mjukvaruradio:	(Se även SDR och programvarudefinierad radio) Radiosystem som använder programvara för att modulera radiosignaler. Detta innebär att radion kan kommunicera med andra radioprotokoll genom att ladda ner och köra ny programvara.
NMT 450:	Analogt mobiltelefoninät i 450 MHz-bandet som nu är nedlagt.
PTSFS:	Post- och telestyrelsens författningssamling.
Programvarudefinierad radio:	(Se även SDR och mjukvaruradio) Radiosystem som använder programvara för att modulera radiosignaler. Detta innebär att radion kan kommunicera med andra radioprotokoll genom att ladda ner och köra ny programvara.
RAKEL:	Gemensamt radiokommunikationssystem för skydd och säkerhet som Krisberedskapsmyndigheten bygger ut i Sverige år 2005–2010.
RF:	Regeringsformen.
RR:	(Radioreglementet) ITU:s radioreglemente.

RSPG:	Radio Spectrum Policy Group.
Radiogränssnitt:	Beskrivning av ett radiosystems tekniska egenskaper.
Radioplanering:	Planering som syftar till optimera ett radiosystems tekniska effektivitet.
Roaming:	Möjlighet för en kund till en mobiloperatör att ringa från andra operatörers mobilnät.
SDR:	(Se även mjukvaruradio och programvarudefinierad radio) Software-defined radio; radiosystem som använder programvara för att modulera radiosignaler. Detta innebär att radion kan kommunicera med andra radioprotokoll genom att ladda ner och köra ny programvara.
Samhällsomfattande tjänster:	I denna utredning avses med uttrycket kraven i direktivet om samhällsomfattande tjänster (direktiv 2002/22/EG) på att säkerställa allmän tillgång till vissa grundläggande kommunikationstjänster.
SekrL:	Sekretesslagen (1980:100).
Site [sajt]:	Anläggning med basstation för trådlös kommunikation.
Spektrummask:	Tekniska regler för hur hög effekt en tillståndshavare får sända med inom och utanför sitt tilldelade frekvensblock/sin kanal.
Sömlöshet:	Möjligheten att flytta tjänster mellan olika typer av nät utan att tjänsten och kommunikationen bryts. Man kan i detta sammanhang även tala om "handover". Mobilnäten erbjuder handover genom att samtal kan flyttas från en basstation till en annan utan att samtalet bryts. Detta kan beskrivas som horisontell handover. Begreppet sömlös kan beskrivas som vertikal handover, dvs. handover mellan olika typer av nät, t.ex. från ett 3G-nät till ett WLAN.
TF:	Tryckfrihetsförordningen.
UMTS:	Universal Mobile Telecommunications System, den största 3G-standarderna.
UMTS900:	UMTS för 900 MHz-bandet.

USO:	Universal Service Obligations, se samhälls- omfattande tjänster.
Unicast:	Att skicka enkelriktad information till en en- skild användare (till skillnad från "broadcast" där informationen på samma gång skickas till alla användare).
Vitbok:	Dokument från Europeiska kommissionen med förslag till konkreta gemenskapsåtgärder inom ett viss ämnesområde. Kan följa efter en grönbok (se ovan).
WARC:	World Administrative Radio Conference.
WCDMA:	3G-protokoll som används av bl.a. UMTS- systemet.
WiFi:	IEEE 802.11, standard för radiokommuni- kation på korta distanser, undantagen från tillståndsplikt. En sorts WLAN.
WiMAX:	Worldwide Interoperability for Microwave Access, en standard för trådlöst bredband.
WLAN:	Wireless Local Area Network; trådlöst lokalt datanätverk.
WM2M:	Trådlös maskin-till-maskin-kommunikation.
WRC:	World Radio Conference.
xDSL:	Digital Subscriber Line, en generell standard för bredband genom telefoniaccessnätet som inkluderar bland annat ADSL.
YGL:	Yttrandefrihetsgrundlagen.