

RÄTT PLATS FÖR VINDKRAFTEN

Del 1

Slutbetänkande av Vindkraftsutredningen

SOU 1999:75

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Sammanfattning | 11 |
| 1 Uppdraget och dess genomförande | 23 |
| 1.1 Direktiv för utredningen | 23 |
| 1.1.1 Utgångspunkter | 23 |
| 1.1.2 Uppdraget | 24 |
| 1.2 Kunskapsunderlag | 25 |
| 1.2.1 Lägesrapporten | 25 |
| 1.2.2 Särskilda studier | 27 |
| 1.2.3 Övrigt kunskapsunderlag | 27 |
| 1.3 Branschföreträdare | 28 |
| 2 Helhetssyn på vindkraftens miljöpåverkan | 29 |
| 2.1 Vindkraften stödjer en hållbar utveckling | 29 |
| 2.2 Nationella miljömål | 31 |
| 2.2.1 Hav i balans samt levande kust och skärgård | 31 |
| 2.2.2 Storslagen fjällmiljö | 33 |
| 2.2.3 Minskade utsläpp | 33 |
| 2.2.4 Andra natur- och kulturmiljöer samt tätorter | 35 |
| 3 Planeringsmål och riksintresse för vindkraft | 37 |
| 3.1 Lägesrapporten | 37 |
| 3.2 Bestämmelser och förarbeten | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3 Överväganden och förslag | 39 |
| 3.3.1 Det behövs planeringsmål för vindkraften | 39 |
| 3.3.2 Kriterier för urval av områden av riksintresse för vindkraftverk..... | 41 |
| 3.3.3 Fortsatt arbete..... | 44 |
| 4 Vindkraftverken i den kommunala planeringen..... | 47 |
| 4.1 Lägesrapporten | 47 |
| 4.2 Översiktlig planering..... | 48 |
| 4.2.1 Behov av och former för översiktlig planering | 49 |
| 4.2.2 Översiktsplanens innehåll | 52 |
| 4.2.3 Överväganden och förslag | 56 |
| 4.3 Reglering av mark- och vattenanvändningen | 59 |
| 4.3.1 Krav på reglering | 59 |
| 4.3.2 Överväganden och förslag | 59 |
| 5 Tillståndsprövning..... | 63 |
| 5.1 Lägesrapporten | 63 |
| 5.2 Gällande bestämmelser..... | 64 |
| 5.2.1 Krav på tillstånd..... | 64 |
| 5.2.2 Miljökonsekvensbeskrivning | 65 |
| 5.3 Överväganden och förslag | 66 |
| 5.3.1 Lägre effektgräns för miljöprövning..... | 66 |
| 5.3.2 Bättre samordning av olika prövningar..... | 67 |
| 6 Hur värdera landskapet i planering och tillståndsprövning..... | 71 |
| 6.1 Lägesrapporten | 71 |
| 6.2 Helhetssyn på vindkraften och miljön..... | 72 |
| 6.2.1 Planerings- och prövningsrelevant underlagsmaterial..... | 72 |
| 6.2.2 Lagstiftningen och dess tillämpning | 75 |
| 6.3 Överväganden och förslag | 79 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6.3.1 | Metodutveckling vad gäller underlagsmaterial..... | 79 |
| 6.3.2 | Skydd av vissa områden | 81 |
| 7 | Påverkan och hänsynstaganden med avseende på landskapsbilden | 83 |
| 7.1 | Lägesrapporten | 83 |
| 7.2 | Överväganden om hänsynstaganden till landskapsbilden..... | 84 |
| 8 | Påverkan och hänsynstaganden i vindkraftverkens närområde..... | 91 |
| 8.1 | Ljudstörningar | 91 |
| 8.1.1 | Lägesrapporten | 91 |
| 8.1.2 | Kunskapsläge och utvecklingsbehov | 92 |
| 8.1.3 | Överväganden och förslag | 94 |
| 8.2 | Skuggstörningar..... | 97 |
| 8.2.1 | Lägesrapporten | 97 |
| 8.2.2 | Erfarenheter och kunskapsläge..... | 97 |
| 8.2.3 | Överväganden och förslag | 98 |
| 8.3 | Påverkan på djurlivet | 99 |
| 8.3.1 | Lägesrapporten | 100 |
| 8.3.2 | Fåglar | 100 |
| 8.3.3 | Landlevande däggdjur..... | 103 |
| 8.3.4 | Sälar | 104 |
| 8.3.5 | Fiskar | 106 |
| 8.3.6 | Kunskapsuppbyggnad | 107 |
| 8.4 | Störning av signalsystem..... | 108 |
| 8.4.1 | Lägesrapporten | 108 |
| 8.4.2 | Överväganden och förslag | 109 |
| 8.5 | Säkerhetsavstånd..... | 111 |

| | |
|---|------------|
| 8.5.1 Lägesrapporten | 111 |
| 8.5.2 Risker och rekommenderade säkerhetsavstånd..... | 111 |
| 8.5.3 Överväganden och förslag | 112 |
| 8.6 Erfarenhetsåterföring och pilotprojekt..... | 114 |
| 9 Stöd för utbyggnad av elnät | 117 |
| 9.1 Lägesrapporten | 117 |
| 9.2 Förslag från Energimyndigheten | 118 |
| 9.3 Överväganden och förslag | 118 |
| 9.3.1 Ekonomiskt stöd..... | 119 |
| 9.3.2 Kriterier för stöd | 120 |
| 9.3.3 Finansiering | 122 |
| 10 Behov av övergripande kartläggningar..... | 125 |
| 10.1 Vindenergikarteringar | 125 |
| 10.1.1 Lägesrapporten..... | 125 |
| 10.1.2 Bakgrund | 126 |
| 10.1.3 Överväganden och förslag..... | 127 |
| 10.2 Förutsättningar för havslokalisering | 128 |
| 10.2.1 Lägesrapporten..... | 128 |
| 10.2.2 Överväganden och förslag..... | 129 |
| 10.3 Förutsättningar för fjällokalisering | 131 |
| 10.3.1 Lägesrapporten..... | 131 |
| 10.3.2 Överväganden och förslag..... | 132 |
| | |
| Skrivelse från Svensk Vindkraftförening..... | 135 |

| | |
|---|------------|
| BILAGOR | 139 |
| Bilaga 1 Direktivet | 143 |
| Bilaga 2 Sammanfattning av Lägesrapporten | 149 |
| Bilaga 3 Vindkraften i ett storregionalt och globalt perspektiv | 155 |
| Bilaga 4 Bestämmelser av betydelse vid lokalisering och tillståndsprovning av vindkraftverk | 163 |
| Bilaga 5 Vindkraft i människors landskap..... | 181 |
| Bilaga 6 Buller från vindkraftverk | 193 |
| Bilaga 7 Vindkraftverkens effekter på djurlivet..... | 205 |
| Bilaga 8 Ytåtgång för framtida utbyggnad av vindkraftverk..... | 215 |
| Bilaga 9 Miljökonsekvensbeskrivning för vindkraftverk..... | 239 |

BETÄNKANDETS DEL TVÅ

| | |
|------------------|---|
| Bilaga 10 | Landskapstyper och vindkraft |
| Bilaga 11 | Värden i natur- och kulturmiljöer samt för friluftslivet med avseende på konsekvenser av vindkraft |

Sammanfattning

Uppdraget

I direktivet anförts som motiv för utredningen

- att det är angeläget att få en samlad bild av hur en fortsatt vindkrafts-utbyggnad kommer att inverka på hushållningen med mark- och vattenområden,
- att det finns behov av överblick över läget i fråga om vindkraftens utbyggnad i landets olika delar,
- att det behövs bättre kunskap och metodutveckling när det gäller planering inför beslut om tillstånd till lokalisering av land- och havsbaserade vindkraftsanläggningar,
- att samverkan mellan statliga och kommunala myndigheter och berörda intressenter i anknytning till den kommunala översiktsplaneringen behöver förstärkas,
- att lokaliseringskriterier för vindkraftsetablering behöver utvecklas för att främja en långsiktigt god hushållning med mark- och vattenområden och
- att behovet av förstärkningar av de lokala elnäten behöver undersökas och kostnadsberäknas.

I en första etapp, som redovisades i en lägesrapport – VINDKRAFTEN en ren energikälla tar plats (SOU 1998:152) –, sammanställdes uppgifter om dagens situation när det gäller intresset av att bygga vindkraftverk och om konflikter med andra mark- och vattenanvändningsintressen till havs och på land och i olika delar av landet.

I en andra etapp som nu redovisas skall utredningen

- föreslå kriterier för lokalisering av vindkraftverk mot bakgrund av kravet på en långsiktigt god hushållning med mark- och vattenområden samt

skyddsbehoven vad gäller miljöeffekter, landskapsbild etc. Kriterierna bör vara anpassade för olika situationer och olika delar av landet.

- vid behov föreslå åtgärder i fråga om ersättning för kostnader för nät-förstärkningar i lokala elnät när vindkraftsproduktionen byggs ut och
- eventuella åtgärder i övrigt.

Underlag

Lägesrapporten (SOU 1998:152) och remissvaren över den har varit det viktigaste underlaget för utredningens arbete i denna etapp. I Lägesrapporten pekas på olika frågor rörande vindkraftverkens omgivnings-effekter, formerna för planering och tillståndsprövning av vindkraftverk samt behovet av att ersätta kostnader för erforderliga elnätsförstärkningar, som har övervägts närmare i denna etapp.

Särskilda studier har gjorts om

- "Landskapstyper och vindkraft", Institutionen för landskapsplanering, SLU Alnarp,
- "Värden i natur- och kulturmiljöer samt för friluftslivet med avseende på konsekvenser av vindkraft", Jan Sundström, länsstyrelsen i Västerbottens län,
- "Ytåtgång för framtida vindkraftsutbyggnad", Carolina Karlström, Vattenfall AB och
- "Miljökonsekvensbeskrivning för vindkraft, regler och fiktiva exempel", Margareta Olsson, Swedpower.

Sekretariatet har tagit del av rapporter och annan dokumentation som rör vindkraften i Sverige och utomlands, främst i Danmark och Tyskland. Utredningen har gjort studieresor till Gotland, Danmark och Niedersachsen. Till utredningen har kommit in skrivelser från företag och enskilda personer, som i stor omfattning också i telefonsamtal hört av sig till sekretariatet. Den särskilde utredaren och sekreteraren har besökt också andra delar av landet och haft möten med länsstyrelser, kommuner, enskilda och företag.

Helhetssyn på vindkraftens miljöpåverkan

I *kapitel 2* pekar vi på att vindkraften stödjer en hållbar utveckling då den är en förnybar, inhemsk och ren energikälla som inte ger några utsläpp av luftföroreningar när den används för elproduktion. Livscykelanalyser för vindkraftverk visar på en, jämfört med andra energikällor, liten energiförbrukning för tillverkning, transport, byggande, drift och rivning i förhållande till dessas energiproduktion under livslängden. Utbyggnad av vindkraftverk begränsar luftföroreningars påverkan på den storregionala och globala miljön. Vid en energimässigt stor utbyggnad av vindkraftverk blir de lokala omgivningseffekterna, såsom landskapsbildspåverkan och skuggbildning, påtagliga genom den stora ytåtgången.

Vindkraften bidrar direkt eller indirekt till att uppfylla tolv av de femton nationella miljö kvalitetsmålen. För att vindkraften skall vara förenlig med sex av dessa miljö kvalitetsmål, krävs dock ett hänsynstagande vid val av lokaliseringsplats och utformning av vindkraftanläggningarna.

Planeringsmål och riksintresse för vindkraft

I *kapitel 3* framhåller vi att utan ett kvantitativt mål för vindkraftsutbyggnaden är det svårt att hävda vindkraftsintresset i sådan fysisk planering och tillståndsprövning, där vindkraftsintresset behöver vägas mot andra sedan tidigare etablerade intressen rörande mark- och vattenanvändningen. Det blir otydligt vilken tyngd vindkraften skall ges i avvägningarna. Vi föreslår därför att som ett planeringsmål i ett första steg redovisas områden med särskilt goda förutsättningar för vindkraftverk, på land och till havs, med en sammanlagd produktionskapacitet på ca 10 TWh.

För att ge tillräcklig handlingsfrihet för en sådan utbyggnad kan vissa områden behöva utpekas som riksintressen för vindkraftverk enligt bestämmelserna i 3 kap. miljöbalken (MB). Som kriterier för urval av områden av riksintresse för vindkraftverk föreslår vi dels att vindenergitillgången skall vara påtagligt högre än i andra områden i landet eller en viss del av landet, dels att en vindkraftsanläggning om i regel minst 10 MW skall kunna anslutas till ett befintligt eller planerat elnät. Utpekandet av riksintressen skall göras strikt, utan en avvägning mot andra allmänna intressen. Om avvägningar behöver göras mellan oförenliga riksintressen, skall de göras i den fysiska planeringen enligt plan- och

bygglagen eller om en fysisk plan inte finns vid tillståndsprövningen av en viss vindkraftsetablering.

Vi föreslår att Energimyndigheten skall redovisa områden med särskilt goda förutsättningar för vindkraftverk och som sammanlagt bedöms ha en produktionskapacitet på ca 10 TWh.

Vindkraftverken i den kommunala planeringen

I *kapitel 4* framför vi att med den tänkbara utveckling av vindkraften som kan förutses är det angeläget att det finns en god handlingsberedskap i fråga om lägen för vindkraftverk, som är lämpliga i förhållande till de många olika intressen som behöver beaktas. Vi förordar därför att de kommuner som har goda vindförutsättningar, i sina översiktsplaner snarast behandlar mark- och vattenanvändningsfrågor som rör vindkraften. Detta kan ske genom en omarbetning av den gällande planen, genom en fördjupning av planen eller genom ett tillägg till denna.

Regeringen bör ge länsstyrelserna i uppdrag att verka för att berörda kommuner behandlar vindkraften i sina översiktsplaner. I områden med hushållningsbestämmelser enligt 4 kap. 3 § MB – ”obrutna kuster” –, där samtidigt vindförutsättningarna i regel är mycket goda, bör mer långtgående krav på fysisk planering ställas.

I de delar av landet där de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för vindkraftsutbyggnad är goda, samtidigt som det där finns betydande bevarandeintressen, är det lämpligt att länsstyrelsen tar fram en vindkraftspolicy. För att ge råd till såväl kommuner och länsstyrelser om hur vindkraften kan behandlas i översiktsplaneringen, bör Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Riksantikvarieämbetet gemensamt inrätta ett kompetenscenter.

Våra förslag om behandling av vindkraften i översiktsplaneringen tar sikte på en framtida stor utbyggnad av vindkraften i Sverige. Det är angeläget att det innan det finns en genomarbetad planering, detta inte tas till intäkt för att bromsa den relativt begränsade vindkraftsutbyggnad som kan komma de närmaste åren. Det är viktigt att kompetens och utvecklingskraft upprätthålls i den i Sverige förhållandevis unga vindkraftsbranschen.

I många fall bedömer vi att en väl genomarbetad översiktsplan torde vara tillräcklig som beslutsunderlag vid tillståndsprövning av vind-

kraftverk. I andra fall kan en närmare reglering behövas genom detaljplan eller områdesbestämmelser.

Tillståndsprövning

I *kapitel 5* redovisar vi bedömningen att den lokala omgivningspåverkan som vindkraftverk kan medföra, t.ex. ljud och skuggor, vid samma totala effekt kan vara väl så stor från flera vindkraftverk av mindre storlek, som från färre men större verk. Av detta skäl är den för landbaserade verk satta gränsen att bara etableringar med en högre effekt än 1 MW skall tillståndsprövas enligt MB olämplig. Vi föreslår att alla vindkraftsprojekt över 125 kW skall tillståndsprövas enligt MB.

Vad gäller prövningen av en plats lämplighet för lokalisering av vindkraftverk har MB och PBL likartade utgångspunkter. För att undvika dubbelarbete och begränsa tidsåtgång och kostnader bör hanteringen enligt MB och PBL samordnas. I de fall en detaljplan eller områdesbestämmelser skall upprättas, bör länsstyrelsen verka för att motsvarande moment vid prövningen enligt MB samordnas med planläggningen. Om lokaliseringsfrågorna är väl utredda i en av länsstyrelsen godkänd plan undantag bör få medges från kravet på samråd och MKB enligt MB. Under samma förutsättning anser vi att det bör finnas möjlighet för länsstyrelsen att delegera prövningen enligt MB till kommunen. För vindkraftanläggningar på mer än 10 MW prövas tillåtligheten av regeringen. Vi anser att under samma förutsättning bör en delegering också vara möjlig vad gäller vindkraftanläggningar på mer 10 MW.

Skilda prövningsregler gäller för vindkraftverk till havs och i andra vattenområden jämfört med på land. Om en etablering i vattenområde skall vara tillätlig måste visas att fördelarna från allmän och enskild synpunkt överstiger kostnaderna, skadorna och olägenheterna av verksamheten. Vi anser att det är otillfredsställande med olika bedömningsgrunder för lokaliseringar i vattenområden och lokaliseringar på land av vindkraftverk. Det särskilda lönsamhetskravet på etableringar i vattenområden kan bland annat få lokaliseringsstyrande effekter. Prövningsreglerna bör därför harmoniseras.

Hur värdera landskapet i planering och tillståndsprövning

I *kapitel 6* framhåller vi att för att i den fysiska översiktsplaneringen kunna göra avvägningar mellan vindkraftsintresset och bevarandebestånden, behövs bättre underlag om bevarandebeståndens värden. Det underlag som finns är i regel alltför allmänt för att direkt kunna uttolkas i förhållande till påverkan från vindkraftverk. För att få ett planeringsrelevant material behöver MB:s bestämmelser om bevarandebestånden i 3 och 4 kap. konkretiseras genom värdebeskrivningar. I de områden som åtnjuter skydd av naturen enligt bestämmelserna i 7 kap. MB, bör vindkraftsetablering prövas på principiellt motsvarande sätt som enligt 3 och 4 kap. MB. Man bör reda ut vilken typ av natur- och kulturvärde som finns och hur vindkraftverk skulle påverka värdena.

I en analys av värdena kan förutsättningar för och konsekvenser av olika former av vindkraftsetablering beaktas, istället för att på traditionellt sätt identifiera "konfliktfria" områden utifrån geografiska avgränsningar av bevarandebeståndena. Boverket, Naturvårdsverket och Riksantikvarieämbetet bör ges ett ansvar att ta fram metoder för landskapsanalys för vindkraftsutbyggnad och integrering av denna i översiktlig fysisk planering.

Bestämmelserna i MB ger utrymme för tolkning av hur avvägningar mellan olika intressen skall göras. Å ena sidan är MB:s syfte att främja en hållbar utveckling, bland annat genom en kretsloppsprincip där förnybara energikällor förordas, och å andra sidan uttrycker MB ett krav på ett bevarande av natur- och kulturmiljöer. De nationella miljökvalitetsmålen skall ge ledning för tillämpningen av MB. Då vindkraften, beroende på en vindkraftanläggnings lokalisering och utformning, kan vara såväl förenlig som oförenlig med dessa mål, finns problem med att göra avvägningar i planeringen och vid tillståndsprövning. Olika synsätt på bevarande och nyttjande av landskapets värden i förhållande till vindkraftens egenskaper kan avgöra vilken praxis som blir gällande i avvägningarna.

Det härmed sammanhängande problemet med att de etablerade bevarandebeståndena kan hävdas med för stor tyngd i förhållande till vindkraftsintresset, har minskat genom att det numera enligt MB finns en självständig myndighet som skall pröva vindkraftanläggningar på 1-10 MW, Miljöprövningsdelegationen. Länsstyrelsernas strategier för regional miljö (STRAM) bör kunna utvecklas till ett underlag, som ger en helhetssyn på vindkraftens miljöpåverkan, vid tillämpningen av lagstiftningen.

Vad gäller de områden som åtnjuter skydd av naturen enligt 7 kap. MB, anser vi att det största behovet av försiktighet finns för nationalparker, särskilt viktiga lek-, häcknings- och födosöksområden, områden enligt ministerrådets fågeldirektiv och biotopskyddsområden. Generella uttalanden kan inte göras för naturreservat, kulturreservat, strandskyddsområden och vattenskyddsområden. Om en vindkraftetablerings förenlighet med strandskyddsbestämmelserna har behandlats i en översiktsplan, bör detta utgöra ett särskilt skäl för dispens från bestämmelserna.

Påverkan och hänsynstaganden med avseende på landskapsbilden

I *kapitel 7* framhåller vi att om den förväntade vindkraftsutbyggnaden kommer till stånd och i och med att vindkraftverken blir större och därmed synliga på allt större avstånd, tas i visuellt i anspråk allt större arealer. Vår slutsats är att det blir viktigt att ha en helhetsbild av hur landskapet upplevs och hur olika vindkraftanläggningar påverkar denna bild. Frågor om landskapsbilden är grundläggande i den landskapsanalys som behöver göras i planeringen.

Landskapsbilden är sammansatt av dels landskapets utseende, dels upplevelsemässiga aspekter. En analys av landskapsbilden med avseende enbart på landskapets utseende kan göras objektivt. En värdering behöver dock göras av de upplevelsemässiga aspekterna, för att man skall kunna analysera ett landskaps visuella känslighet mot olika slags vindkraftsexploateringar. Landskapsupplevelsen är individuell, men vissa allmängiltiga riktlinjer för lokalisering och utformning av vindkraftanläggningar i olika landskapstyper bör dock kunna identifieras. Denna identifiering kan göras dels på en övergripande, storskalig nivå utifrån landskapstyper, dels på en småskalig nivå utifrån landskapsrummet på en tänkt exploateringsplats.

I en särskild studie som redovisas i *bilaga 10* i betänkandet, del 2, har gjorts en ansats till en rikstäckande översiktlig landskapstypsindelning. För varje landskapstyp dras principiella slutsatser om specifika behov av hänsynstaganden vad gäller vindkraftverkens placering, höjd, antal och gruppering. T.ex. antas att landskapets skala, utifrån bland annat topografiska förhållanden, avgör vilken storlek av vindkraftverk och vilken storlek på grupper av verk som landskapet tål. Det kan också antas att i landskapstyper som har en påtaglig riktningsverkan, t.ex. i dalgångar, bör vindkraftverk placeras längs riktningen i landskapet. På

den småskaliga nivån behöver hänsyn tas till vilka riktningsgivande (t.ex. odlingsgränser) och karaktärsbärande (t.ex. kyrkor) landskapselement som finns på platsen.

Påverkan och hänsynstaganden i vindkraftverkens närområde

I *kapitel 8* framhåller vi att det finns stora osäkerheter när det gäller att beräkna och bedöma vilka *ljudstörningar* som kan orsakas av vindkraftverk och hur det varierar mellan olika typer av områden. De riktvärden som nu tillämpas innebär i stort sett acceptabla ljudnivåer. Osäkerhet finns i mätningarna av det ljud som ett vindkraftverk avger och i beräkningarna av hur detta ljud sprider sig och uppfattas av människor. Vi anser därför att mät- och beräkningsmetoderna behöver förfinas. För att öka säkerheten och minska riskerna för att bullernivåerna överstiger riktvärdena, bör försiktighet iakttas vid tillämpningen av riktvärdena i samband med planering och tillståndsprövning av vindkraftanläggningar. Vi anser att en expertgrupp bör få i uppdrag att göra en studie i syfte att förbättra beslutsunderlaget vad gäller mät- och beräkningsmetoder för ljudutbredning.

Vi anser att *skuggstörningar* orsakade av vindkraftverkens rotorblad när de är i rörelse bör beaktas vid valet av plats för vindkraftanläggningar. Vi föreslår att en faktisk skuggtid på 10 timmar per år är en rimlig högsta skuggfrekvens som skall behöva tålas. Detta årliga gränsvärde behöver kombineras med en högsta tillåtna skuggtid under ett dygn, så att variationer till följd av olika solstånd och siktförhållanden under året beaktas. Boverket bör få i uppdrag att närmare granska frågan och ta fram förslag till riktlinjer i samråd med Socialstyrelsen.

Vi anser att de kunskaper som finns tyder på att verk inte behöver medföra påtagliga skador för *fågellivet*, men försiktighet bör iakttas då kunskaperna i denna fråga är bristfälliga. I avvaktan på att kunskaperna blir bättre bör man tills vidare undvika att uppföra vindkraftverk i fågel-skyddsområden, längs de viktigaste flyttfågelsträcken, i marina naturreservat, i de viktigaste rast- och födosöksområdena samt i andra områden med stora fågelkoncentrationer. Stor försiktighet bör iakttas i områden som berörs av ministerrådets fågeldirektiv, våtmarker enligt Ramsarkonventionen och Afro-Euroasien migratory waterbird agreement. Verk bör inte uppföras och planerade underhållsarbeten bör undvikas under häcknings- och flyttningstid.

Erfarenheterna i olika länder visar att varken vilda eller tama *landlevande däggdjur* störs av vindkraftverk. Vi anser dock att det behövs bättre kunskaper om verkens eventuella störningar av renar. Innan dess bör försiktighet iakttagas med att lokalisera vindkraftanläggningar i områden där renar förekommer. Särskilt känsliga områden kan vara kalvingsland och trånga passager som renarna passerar.

I avsaknaden av erfarenheter av vindkraftverk i havsområden kan man inte utesluta att verk skulle kunna skrämra bort *sälar* från hävdvunna lokaler. Erfarenheterna av hur sälar reagerar på andra installationer och verksamheter tyder dock på att så inte är fallet. Stor försiktighet bör dock iakttagas i områden där sälar föder ungar och när sälar ömsar hår. Anläggnings- och underhållsarbeten bör göras under höst och förvinter. Vindkraftverk bör inte få uppföras i sälskyddsområden enligt MB.

Kunskapsläget beträffande vindkraftanläggningars *effekter på fisk* är inte sådant att några generella kriterier för lokalisering av vindkraftverk kan utformas. Vid bedömningar av risk för påverkan på fiskfaunan bör man beakta om ett vindkraftverk skulle påverka för vissa fiskarter viktiga lek- och uppväxtområden, ändra vattenströmningen i och därigenom påverka biotoper och störa vissa fiskars årliga vandring, t.ex. sillens, ålens och laxens vandring.

Det finns inte kunskapsunderlag för att bedöma vilka störningar som vindkraftverk kan innebära för olika *elektromagnetiska signalsystem*. Frågan är komplicerad och behöver närmare utredas. Vi anser att Post&Telestyrelsen bör ges i uppdrag att tillsammans med Energimyndigheten utreda vilka störningsrisker som kan finnas. I uppdraget bör nyttjas de resultat som kommer fram i Försvarmaktens utredning av om de militära radiolänkstråken störs av vindkraftverk. Med stöd av genomförda studier bör Post&Telestyrelsen överväga om det behövs några särskilda hänsynsregler och i så fall lämna förslag till sådana.

Vi anser att det finns anledning att se över de i Boverkets allmänna råd rekommenderade *säkerhetsavstånden* för vindkraftverk. I översynen anser vi att man, istället för generella avstånd, bör överväga att lägga fast en checklista med frågor om risksituationen i varje enskilt fall t.ex.; är vindkraftverket typgodkänt, finns åskledare på verket, finns risk för nedisning och vistas människor ofta i närheten. Generella avstånd kan vara lämpligt för allmänna vägar, järnvägar och kraftledningar. För att säkerställa en hög säkerhetsnivå även när verken blir äldre, anser vi att ett inspektionssystem bör finnas, för att förebygga olycksrisker. Formerna för ett sådant system bör utredas.

Från säkerhetssynpunkt anser vi att det är ytterst angeläget att alla vindkraftverk, som kan innebära en kollisionsrisk för flygplan, finns inlagda på aktuella flygkartor. För säkerheten för sjöfarten anser vi att Sjöfartsverket bör undersöka förutsättningarna för att utnyttja den hinderdatabas som finns inom luftfartsområdet. Vid lokalisering av vindkraftverk till havs anser vi att hindermarkeringarna för flyg och sjöfart bör samordnas. Vi anser att ett markeringsystem bör utvecklas av Försvaret, Luftfartsverket och Sjöfartsverket.

Erfarenhetsåterföring, pilotprojekt och undersökningar

Som framgår av detta kapitel är kunskaperna om vindkraftverkens påverkan i närområdet genomgående bristfälliga. Det är därför angeläget med en bättre erfarenhetsåterföring från uppförda vindkraftanläggningar. Detta bör göras gemensamt av Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet och Boverket. I pilotprojekt bör studeras de särskilda förutsättningar som vissa vindkraftslokaliseringar ger. Det bör vara en uppgift för Energimyndigheten att besluta om program för sådana projekt. Program för kontroll och uppföljning av störningar som man bedömer att det kan finnas risk för, bör läggas fast vid tillståndsprövning.

Naturvårdsverket bör ges ett ansvar för att ge råd om och samordna studier av flora och fauna i områden som avsätts för vindkraft i den fysiska planeringen. Statsbidrag bör kunna lämnas för studier av större allmänt intresse. Naturvårdsverket bör sammanställa och utvärdera genomförda undersökningar. Innan, eller i samband med, någon större utbyggnad av vindkraften till havs sker, bör övergripande studier göras av riskerna för konflikter med olika biologiska intressen.

Stöd för utbyggnad av elnät

I *kapitel 9* framhåller vi att det bör införas en möjlighet till statligt ekonomiskt stöd för förstärkning av elnät till följd av vindkraftsutbyggnad på land. Stöd skall kunna utgå till elledningar från ett regionnät fram till en mottagningsstation i sådana områden som utpekats som lämpliga för vindkraft i en kommunal översiktsplan. Kommunen skulle vara beställare av ledningen och stationen och tillsammans med berörda elnätsföretag söka det statliga stödet.

Vi anser att det krav som skall ställas på ett område för att stöd skulle kunna lämnas, bör bestämmas med hänsyn till den specifika kostnaden

för den erforderliga nätförstärkningen. Som specifikt mått kan användas kostnaderna för nätförstärkning fördelade på den beräknade elproduktionen under en viss tidsperiod. Vi anser att bidrag till förstärkning av elnät skall kunna lämnas också till etableringar som aktualiseras utanför de i kommunens översiktsplan utpekade vindkraftsområdena. Förutsättningen för detta skulle dock vara att en nätförstärkning uppfyller samma krav på kostnadseffektivitet som en nätförstärkning i ett vindkraftsområde som pekats ut i en översiktsplan.

Vilken specifik nätkostnad som bör sättas som övre gräns får bedömas utifrån vindenergitillgången och regionnätens utbredning i skilda delar av landet. Olika gränsvärden kan också motiveras utifrån lokala förutsättningar vad gäller storlek på ytor som kan avsättas för vindkraft, beroende på topografiska förhållanden och bostadsbebyggelse m.m. Differentierade gränsvärden kan användas också som instrument i energi- och miljöpolitiken, liksom i regionalpolitiken.

Vi föreslår att finansieringen av stödet bör ske inom energi- och miljöområdets anslagsramar. Om dessa ramar inte är tillräckliga bör en avgift eller skatt tas ut i konsumtionsledet. Om något motsvarande stöd behövs för havslokaliseringar är svårt att bedöma, då det bara finns begränsade erfarenheter av sådana etableringar.

Behov av övergripande kartläggningar

Som framgår av *kapitel 10* bedömer vi att det finns behov av övergripande kartläggningar vad gäller vindkarteringar och förutsättningar för lokalisering av vindkraftverk till havs och i fjällområdena. Dessa kartläggningar är av en sådan betydelse för vindkraftens utveckling i landet, att regeringen bör överväga formerna för att i nationell skala ta fram nödvändigt underlagsmaterial.

Hittills gjorda vindenergikarteringar bör kompletteras så att alla vindintressanta områden i landet blir karterade. Kust- och havsområden och fjällvärlden, där vindenergipotentien bedöms vara stor, bör prioriteras. Utvecklingsinsatser bör övervägas som på sikt kan avhjälpa brister vad gäller möjligheterna till beräkning och kartering av vindenergipotentien. Den faktiska vindenergiproduktionen bör följas upp och användas för verifieringar av gjorda vindberäkningar. Energimyndigheten bör ges ett ansvar för att sammanställa uppföljningsdata.

Etablering av vindkraftverk till havs rymmer många komplexa frågeställningar kring olika områdens förutsättningar. För att kunna bedöma var havslokaliseringar är lämpliga krävs en övergripande, strategisk helhetssyn med hänsyn till bland annat ekonomiska, tekniska, landskapsbildsmässiga, ekologiska och säkerhetsmässiga förutsättningar. En sådan samlad nationell överblick är angelägen mot bakgrund av de ökade anspråken på utbyggnad av vindkraften till havs. Vi bedömer att det är till havs som den avgjort största potentialen för vindkraftsutbyggnad finns i landet.

Vi anser att en utredning på central nivå därför bör genomföras för att studera de samlade lokaliseringsförutsättningarna för etablering av vindkraftverk till havs och i kustzonen. Den bör utmynna i en nationell klassificering av olika områdens lämplighet för etablering av vindkraftanläggningar. Syftet är att ge vägledning för kommunernas översiktliga planering, men också att ge ett bra kunskapsunderlag för konkreta vindkraftsprojekt.

I fjällområdet bedömer vi att anspråken på vindkraftsetableringar kommer att öka starkt. Vi bedömer att vindenergipotentialen är stor, men samtidigt är bevarandebestånden utbredda. Etablering av vindkraftverk i fjällen rymmer många komplexa frågeställningar kring olika områdens förutsättningar. För att kunna bedöma var fjällokaliseringsområden är lämpliga krävs en övergripande strategisk helhetssyn med hänsyn till bland annat ekonomiska, tekniska, landskapsbildsmässiga, ekologiska och säkerhetsmässiga förutsättningar.

Vi anser att en utredning på central nivå bör genomföras för att studera de samlade lokaliseringsförutsättningarna för etablering av vindkraftverk i fjällen, men också i förfjällsområdet. Utredningen bör utmynna i en nationell klassificering av olika områdens lämplighet för etablering av vindkraftanläggningar. Syftet är att ge vägledning för kommunernas översiktliga planering, men också att ge ett bra kunskapsunderlag för konkreta vindkraftsprojekt.

1 Uppdraget och dess genomförande

1.1 Direktiv för utredningen

Direktivet för utredningen återges i *bilaga 1*.

Utredningens uppgifter har sammanfattningsvis varit

- att sammanställa aktuella uppgifter om utbyggnaden av vindkraftverk,
- att sammanställa aktuella uppgifter om erfarenheter av vindkraftverk,
- att analysera förutsättningarna för en fortsatt utbyggnad av vindkraftverk i Sverige,
- att föreslå kriterier för lokalisering som underlag för prövning av tillstånd till land- och havsbaserade vindkraftverk,
- att redovisa behov av att förstärka lokala elnät vid utbyggnad av vindkraftverk och
- att överväga behovet av och förutsättningar för ekonomisk ersättning till nätägare.

1.1.1 Utgångspunkter

Som motiv för utredningen anförs i direktivet

- att det är angeläget att få en samlad bild av hur en fortsatt vindkraftsutbyggnad kommer att inverka på hushållningen med mark- och vattenresurser
- att det finns behov av överblick över läget i fråga om vindkraftens utbyggnad i landets olika delar
- att det behövs bättre kunskap och metodutveckling när det gäller planering inför beslut om tillstånd till lokalisering av land- och havslokaliserade vindkraftanläggningar

- att samverka mellan statliga och kommunala myndigheter och berörda intressenter i anknytning till den kommunala översiktsplaneringen behöver förstärkas
- att lokaliseringsskriterier för vindkraftsetablering behöver utvecklas för att främja en långsiktigt god hushållning med mark- och vattenområden
- att behovet av förstärkningar av de lokala elnäten behöver undersökas och kostnadsberäknas

I direktivet sägs vidare att det är i första hand kommunernas ansvar att genom avvägningar i den översiktliga planeringen verka för att etableringsområden för vindkraft lokaliseras på ett sätt som inte leder till stora intrång i värdefulla natur- och kulturmiljöer och som är förenligt med bestämmelserna i naturresurslagen om hushållningen med mark- och vattenområden.

1.1.2 Uppdraget

Kartläggning

I en första etapp skulle utredningen ställa samman uppgifter om dagens situation när det gäller intresset av att bygga vindkraftverk och om konflikter med andra mark- och vattenanvändningsintressen till havs och på land och i olika delar av landet. Denna lägesanalys skulle enligt direktivet innefatta

- aktuella anspråk på exploatering och anspråk på längre sikt,
- problembilden,
- behovet av underlag för tillståndsprovning och planering m.m.,
- behovet av särskilda kommunala insatser och
- behovet av och kostnaderna för förstärkningar av lokala elnät, främst vid kusterna och i fjällen.

Denna del av arbetet redovisade vi i december 1998 i en delrapport, **VINDKRAFTEN en ren energikälla tar plats** (SOU 1998:152).

Överväganden och förslag

I en andra etapp som redovisas i detta slutbetänkande har utredningen haft till uppgift att

- föreslå kriterier för lokalisering av vindkraftverk mot bakgrund av kravet på en långsiktigt god hushållning med mark- och vattenområden samt skyddsbehoven vad gäller miljöeffekter, landskapsbild etc. Kriterierna bör vara anpassade för olika situationer och olika delar av landet.
- vid behov föreslå åtgärder i fråga om ersättning för kostnader för förstärkningar i lokala elnät när vindkraftsproduktionen byggs ut och
- eventuella åtgärder i övrigt.

1.2 Kunskapsunderlag

1.2.1 Lägesrapporten

Ett huvudsyfte med delrapporten var att den skulle tjäna som underlag för utredningens fortsatta arbete. Med hänsyn till denna karaktär hos delrapporten har utredningen efter överenskommelse med Miljödepartementet svarat för remissbehandling av rapporten. Delrapporten benämns i fortsättningen Lägesrapporten. Ett utdrag av sammanfattningen i Lägesrapporten återges i *bilaga 2*.

De viktigaste underlagen för redovisningarna i Lägesrapporten var de kartläggningar som vi gjorde genom två enkätundersökningar. Den ena enkäten riktades till samtliga länsstyrelser och den andra till centrala myndigheter, intresseorganisationer och företag som bedömdes berörda av frågor om utbyggnad av vindkraftverk. Enkäterna syftade till att få uppgifter om intresset av att bygga vindkraftverk och om erfarenheter vad gäller konflikter med andra mark- och vattenanvändningsintressen och av fysisk planering och tillståndsprövning rörande vindkraftverk.

Lägesrapporten och remissvaren över den har varit det viktigaste underlaget för arbetet i denna etapp.

I det sista kapitlet i Lägesrapporten pekade vi på följande frågor som vi bedömde vara viktiga att överväga närmare i vårt fortsatta arbete.

- vindkraftverks visuella påverkan av landskapet,
- störande skuggbildning från vindkraftverk,
- ljudspridning och ljudstörningar från vindkraftverk,
- säkerhetsavstånd för vindkraftverk
- vindkraftverks störningar av signalsystem,
- vindkraftverks effekter för djurlivet,
- områden av riksintresse för vindkraftverk,
- översiktsplaneringen som instrument för att styra lokaliseringen av vindkraftverk i ett helhetsperspektiv,
- värdebeskrivningar av områden av intresse för kulturmiljövården, naturvården och friluftslivet med avseende på inverkan från vindkraftverk,
- former för reglering av mark- och vattenanvändningen i områden för vindkraftverk,
- former för tillståndsprovning av vindkraftverk,
- beskrivningar av vindkraftverkens egenskaper och effekter som underlag för tillståndsprovning och miljökonsekvensbeskrivningar och
- åtgärder för att ersätta kostnader för erforderliga förstärkningar av elnäten orsakade av vindkraftverk.

I remissvaren över Lägesrapporten har inte framförts några erinringar om vår bedömning av dessa frågors vikt och i många fall har remissinstanserna uttryckligen stött vår bedömning.

För beredning av frågor om elnäten har funnits en arbetsgrupp med företrädare för Energimyndigheten, Svenska Kraftnät, Svenska Kraftverksföreningen, Svensk Vindkraftförening och Sveriges Elleverantörer. De övriga frågorna har beretts i arbetsgrupper bestående sakkunniga och experter i utredningen.

1.2.2 Särskilda studier

För att fördjupa kunskaperna har vi inom följande områden låtit genomföra särskilda studier

- Landskapstyper och vindkraft, Erik Skärbäck (projektledare) och Anne-Lie Mårtensson, Institutionen för landskapsplanering, SLU Alnarp,;Ingvar Svensson, FFNS Malmö; Anders Bramme, A. Bramme landskapsarkitektur. (Bilaga 10.)
- Värden i natur- och kulturmiljöer samt för friluftslivet med avseende på konsekvenser av vindkraft, Jan Sundström, länsstyrelsen i Västerbottens län. (Bilaga 11.)
- Ytåtgång för framtida vindkraftsutbyggnad, Carolina Karlström, Vattenfall AB. (Bilaga 8.)
- Miljökonsekvensbeskrivning för vindkraft, regler och fiktiva exempel, Margareta Olsson, Swedpower. (Bilaga 9.)

1.2.3 Övrigt kunskapsunderlag

Sekretariatet har tagit del av rapporter och annan dokumentation som rör vindkraften i Sverige och utomlands, främst i Danmark och Tyskland.

Den särskilde utredaren och sekreteraren har haft överläggningar med länsstyrelser och kommuner och gjort studiebesök i olika delar av landet med skilda landskapsmässiga förutsättningar för lokalisering av vindkraftverk. Möten och andra kontakter har ägt rum också med företrädare för företag i vindkraftsbranschen och med privatpersoner.

Utredningen har gjort studieresor till Gotland, Danmark och Niedersachsen och tagit del av erfarenheter där vad gäller etablering av vindkraftverk och hur vindkraften behandlas i den fysiska planeringen. På Gotland hade vi överläggningar med företrädare för kommunen och länsstyrelsen och ett offentligt möte. I Danmark sammanträffade vi med företrädare för Miljö- och energiministeriet, Energistyrelsen och Skov- och naturstyrelsen. Vi besökte vidare Løgstørs kommune på Jylland. I Niedersachsen hade vi överläggningar med Bezirksregierung Weser-Ems i Oldenburg, Samtgemeinde Holtriem, Deutsches Windenergie-Institut (DEWI) och Bundesverbandes Wind Energie (nationell

vindkraftförening). Vi fick också information om och besåg olika vindkraftanläggningar, bland andra en stor vindkraftpark i Holtriem.

Enligt särskild överenskommelse med Energimyndigheten har myndigheten biträtt utredningen med underlag för bedömning av frågor om behov och kostnader, inklusive finansiering, för förstärkning av elnäten till följd av utbyggnad av vindkraftverk.

Till utredningen har överlämnats skrivelser som har kommit in till Regeringskansliet. Till utredningen har vidare kommit in skrivelser från företag och enskilda personer, som i stor omfattning också i telefonsamtal hört av sig till sekretariatet.

1.3 Branschföreträdare

Kenneth Averstad har som sakkunnig i utredningen företrätt Svenska Kraftverksföreningen, Svensk Vindkraftförening (SVIF) och Sveriges Elleverantörer. Averstad har haft en beredningsgrupp med representanter för de tre organisationerna.

På några punkter har SVIF inte kunnat dela utredningens slutsatser, som Averstad ställer sig bakom. SVIF har därför fått möjlighet att komma in med en skrivelse med sina synpunkter på dessa frågor. Skrivelsen återges efter huvudtexten i betänkandet.

2 Helhetssyn på vindkraftens miljöpåverkan

2.1 Vindkraften stödjer en hållbar utveckling

Vindkraften är en förnybar, inhemsk och ren energikälla som inte ger några utsläpp av luftföroreningar när den används för elproduktion. Utbyggnad av vindkraftverk begränsar påverkan på den storregionala och globala miljön, genom att el från vindkraft ersätter el producerad i fossileldade anläggningar som ger utsläpp av koldioxid, svaveldioxid, kväveoxid och aska (se rutan nedan). (Se *bilaga 3*).

Ett vindkraftverk med en effekt på 1 MW kan varje år:

- producera ca 2 500 MWh, vilket motsvarar behovet av hushållsel i 500 villor,
- spara utvinningen av knappt 1 000 ton kol (vilket motsvarar nära 1 kg kol per minut),
- minska utsläpp av koldioxid med ca 2 500 ton,
- minska utsläpp av svaveldioxid med ca 3 ton,
- minska utsläpp av kväveoxider med ca 2½ ton och
- spara naturen för brytning av kol, bränsletransporter och spridning av aska.

Vindkraftverken påverkar främst den lokala miljön, framför allt i form av förändring av landskapsbilden, skuggbildning och ljudalstring. Vid en energimässigt stor utbyggnad av vindkraftverk, blir dessa effekter påtagliga genom den, jämfört med andra typer av energianläggningar, stora ytåtgången per producerad kWh.

Elproduktion i vindkraftanläggningar tillgodoser flera viktiga aspekter på vad som krävs för en hållbar utveckling i enlighet med bestämmelserna i miljöbalken (MB). För vindkraften gäller sålunda att den

- är förnybar (2 kap. 5 § MB),
- inte ger några försurande och övergödande effekter samt inte bidrar till växthuseffekten (1 kap. 1 § första och fjärde punkterna MB) och
- hushåller med användningen av material och energi (1 kap. 1 § femte punkten och 2 kap. 5 § MB).

Ett modernt vindkraftverk har efter ca 4 månaders drift i ett bra vindläge producerat lika mycket energi som det går åt för dess tillverkning. Livscykelanalyser visar att energiförbrukningen för tillverkning, transport, byggande, drift och rivning av ett vindkraftverk motsvarar ca 1 % av dess energiproduktion under livslängden. Motsvarande tal för t.ex. ett oljekondenskraftverk är ca 12 %.¹

Som vi redovisar i nästa avsnitt bidrar vindkraften till att uppfylla flera av de uppsatta nationella miljö kvalitetsmålen. Dessa mål skall enligt propositionen (prop. 1997/98:45) om miljöbalk ge ledning vid tillämpningen av MB avseende bedömningen av vad en hållbar utveckling innebär.²

Bland remissvaren över Lägesrapporten kan noteras att *länsstyrelsen i Dalarna* anser att det vore intressant att göra principiella och övergripande jämförelser mellan olika typer av elproduktionsanläggningar med avseende på bland annat arealbehov/arealpåverkan, kostnad, kapacitet, miljöpåverkan, risker och säkerhet. Denna kunskap jämte annan regional och lokal kunskap skulle enligt Länsstyrelsen kunna användas för strategiska miljöbedömningar i regionala program och kommunal översiktsplanering.

Det är angeläget att man beaktar både den lokala och den storregionala miljön. De samlade konsekvenserna, såväl positiva som negativa och såväl direkta som indirekta, till följd av elproduktion i vindkraftanläggningar behöver därför så långt möjligt vägas in vid planering och tillståndsprövning (se vidare *kapitel 6*).

Som framgår av det nu sagda spänner frågor rörande vindkraften över många samhällssektorer/-intressen. För att för vindkraften viktiga frågor skall kunna beaktas på ett rättvisande sätt behövs en dialog om en helhets-

¹ Livscykelanalyser för energislag i det svenska elsystemet, 1996, Vattenfall AB.

² Prop. 1997/98:45, Del 2, sid. 8.

syn på energisystemet mellan planerings- och beslutsnivåer lokalt, regionalt och nationellt och mellan skilda samhällssektorer, liksom med de människor som berörs. Avsaknaden av en sådan dialog kan vara en förklaring till varför frågor rörande energi och stad-land-relationen, d.v.s. hur närlandskapet till en tätort kan bidra till den lokala energiförsörjningen, hittills har fått ett begränsat genomslag i arbetet med Agenda 21 i kommunerna. Att så är fallet framgår av en rapport om Agenda 21-arbetet.³

2.2 Nationella miljömål

I detta avsnitt behandlar vi de av de av statsmakterna fastlagda nationella miljömålen som har direkt eller indirekt samband med ett utnyttjande av vindkraften.⁴ För miljökvalitetsmålen "Hav i balans samt levande kust och skärgård" och "Storslagen fjällmiljö" anges i propositionen hänsynsregler som skall iakttas vid byggande av vindkraftverk. För miljökvalitetsmålen "Ett rikt odlingslandskap", "God bebyggd miljö", "Myllrande våtmarker" och "Levande sjöar och vattendrag" redovisar vi behov av hänsynstaganden vid vindkraftsetableringar. I förhållande till dessa och övriga av oss här behandlade miljökvalitetsmål innebär användningen av vindkraftverk bidrag till att uppfylla målen, genom att olika förorenande utsläpp till luft minskar.

2.2.1 Hav i balans samt levande kust och skärgård

Miljökvalitetsmål 5

Västerhavet och Östersjön skall ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden skall bevaras. Kust och skärgård skall ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård skall bedrivas så att en

³ Svenska kommuners arbete med Agenda 21: En enkätundersökning, P. Brundin och K. Eckerberg, Statsvetenskapliga institutionen, Umeå universitet.

⁴ Prop. 1997/98:145, 1998/99: MJU6, Rskr. 1998/99:183.

hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden skall skyddas mot ingrepp och andra störningar.

Vad gäller lokalisering av vindkraftverk sägs i propositionen att det vid utbyggnad av vindkraftverk i många fall uppstår konflikter med motstående intressen, bland annat vid värnandet av kustlandskapens innehåll vad gäller biologisk mångfald, upplevelsevärden, samt natur- och kulturvärden.⁵

Vi anser att lokaliseringen av vindkraftverk i kust- och skärgårdsområden bör kunna ske på ett sätt som inte leder till stora intrång i värdefulla natur- och kulturmiljöer och som är förenligt med bestämmelserna om hushållning med mark och vatten i MB.

Delmål om skydd av viktiga biotoper samt växt- och djurarter

Fysisk påverkan på grunda havsområden som är viktiga för reproduktion och yngeltillväxt hos fisk och ryggradslösa djur samt påverkan från övergödning och miljögifter bör så långt möjligt upphöra.

I propositionen sägs att skyddet av de grunda havsområdena från både fysisk exploatering och förändringar orsakade av försämrade vattenkvalitet utgör en mycket viktig förutsättning för att på sikt kunna bevara både biologisk mångfald och den marina miljöns naturresurser. Fysisk påverkan på sådana områden som är viktiga för reproduktion och yngeltillväxt hos fisk och ryggradslösa djur bör upphöra.⁶

Vi anser att grunda havsområden kan nyttjas för vindkraftverk under förutsättning att man vid val av lokaliseringsplats kan ta hänsyn till viktiga biotoper. En negativ fysisk påverkan av vindkraftsexploatering kan uppstå om fundament placeras och eventuell muddring sker på ett från ekologisk synpunkt olämpligt sätt, exempelvis på för olika djurarter viktiga bottnar för bland annat lek och födosök. En positiv fysisk påverkan kan i andra fall skapas genom att fundament för vindkraftverk kan fungera som artificiella rev som kan öka tillgången på föda för olika djurarter.

⁵ Prop. 1997/98:145, s. 83.

⁶ Prop. 1997/98:145, s. 86.

2.2.2 Storslagen fjällmiljö

Miljö kvalitetsmål 10

Fjällen skall ha en hög grad av ursprunglighet vad gäller biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Verksamheter i fjällen skall bedrivas med hänsyn till dessa värden och så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden skall skyddas mot ingrepp och andra störningar.

I propositionen sägs att miljö kvalitetsmålet innebär bland annat att kultur- miljö värden, särskilt det samiska kulturarvet, bevaras och utvecklas.⁷

Med utgångspunkt i detta mål menar vi att lokalisering av vindkraftverk i fjällområden skall och bör kunna ske med hänsyn till naturens långsiktiga produktionsförmåga, biologisk mångfald, natur- och kultur miljö värden samt värden för friluftsliv.

2.2.3 Minskade utsläpp

I detta avsnitt redovisar vi tre miljö kvalitetsmål som har ett direkt samband med användningen av vindkraftverk.

Ingen övergödning, miljö kvalitetsmål 6

En del av målet är att belastningen av näringsämnen inte får ha någon negativ inverkan på människors hälsa eller minska förutsättningarna för biologisk mångfald. Sjöar och vattendrag i skogs- och fjällandskap skall ha ett naturligt näringsstillstånd. Sjöar och vattendrag i odlingslandskap skall ha ett naturligt tillstånd, vilket högst kan vara näringsrikt eller måttligt näringsrikt. Näringsförhållanden i kust och hav skall motsvara i stort det tillstånd som rådde under 1940-talet och tillförsel av näringsämnen till havet

⁷ Prop. 1997/98:145, s. 130.

ska inte orsaka någon övergödning. Skogsmark skall ha ett näringstillstånd som bidrar till att bevara den naturliga artsammansättningen.⁸

Bara naturlig försurning, miljökvalitetsmål 7

Målet innebär att onaturlig försurning av marken skall motverkas så att den naturgivna produktionsförmågan och den biologiska mångfalden bevaras. Sverige skall verka för att depositionen av försurande ämnen på lång sikt inte överskrider den kritiska belastningen för mark och vatten. Halterna i luft skall understiga 5 mikrogram svaveldioxid/m³ och 20 mikrogram kvävedioxid/m³ (årsmedelvärden) för att skydda tekniska material.⁹

Begränsad klimatpåverkan, miljökvalitetsmål 15

Målet innebär att åtgärdsarbetet skall inriktas på att halten av koldioxid i atmosfären stabiliseras på en halt lägre än 550 ppm samt att halterna av övriga växthusgaser i atmosfären inte ökar. Målets uppfyllande är till avgörande del beroende av insatser i alla länder.¹⁰

Vår bedömning

Vindkraftverk bidrar till att uppnå dessa tre miljökvalitetsmål genom att de ersätter elproduktion i anläggningar som använder fossila bränslen, vilka ger utsläpp av

- svaveldioxid som är försurande
- kväveoxid som är både försurande och övergödande och
- koldioxid som ger klimatpåverkan.

⁸ Prop. 1997/98:145, s. 93. (I propositionen anges felaktigt måttenheten mg.)

⁹ Prop. 1997/98:145, s. 101.

¹⁰ Prop. 1997/98:145, s. 162.

2.2.4 Andra natur- och kulturmiljöer samt tätorter

Genom att användningen av vindkraft innebär minskning av förorenande utsläpp till luft samt en minskning av depositionen på mark och i vatten av luftburna föroreningar, är vår bedömning att vindkraften indirekt, men ändå på ett tydligt sätt, bidrar till att uppfylla följande miljö kvalitetsmål.

- Miljö kvalitetsmål 1; Frisk luft;
- Miljö kvalitetsmål 2; Grundvatten av god kvalitet
- Miljö kvalitetsmål 3; Levande sjöar och vattendrag
- Miljö kvalitetsmål 4; Myllrande våtmarker
- Miljö kvalitetsmål 8; Levande skogar
- Miljö kvalitetsmål 9; Ett rikt odlingslandskap
- Miljö kvalitetsmål 11; God bebyggd miljö

I förhållande till fyra av dessa miljö kvalitetsmål – miljö kvalitetsmål 3, 4, 9 och 11 – kan vindkraftverk innebära en negativ fysisk påverkan och/eller påverkan på upplevelsevärden, vad gäller den biologiska mångfalden, kulturmiljö värdena och förutsättningarna för friluftsliv/rekreation. En sådan påverkan kan t.ex. uppstå om vindkraftverk placeras i för växt- och djurlivet viktiga biotoper eller i ålderdomliga kulturlandskap som är känsliga för påverkan på landskapsbilden.

Vid lokalisering av vindkraftanläggningar måste hänsyn tas till de värden som dessa mål avser. En vindkraftanläggning behöver inte medföra en negativ påverkan på dessa värden under förutsättning att de beaktas vid placering och utformning av anläggningen.

3 Planeringsmål och riksintresse för vindkraft

3.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten konstaterar vi att något långsiktigt kvantitativt mål för elproduktionen från vindkraftverk inte har lagts fast av staten. Vidare sägs att ett sådant mål skulle behövas för att man skall kunna göra välgrundade avvägningar mellan vindkraftsintresset och andra intressen vad gäller användningen av olika mark- och vattenområden. Avsaknaden av ett mål för vindkraften innebär svårigheter att bedöma vilken tyngd vindkraftsintresset skall ges vid sådana avvägningar.

Av betydelse för hur vindkraften skall kunna hävda sig i förhållande till olika etablerade bevarandointressen är, huruvida områden med särskilt goda vindenergiförutsättningar skall anges vara av riksintresse för vindkraftverk i den mening som bestämmelserna i miljöbalken anger. I rapporten noteras att några sådana områden inte har pekats ut, men att på initiativ av NUTEK länsstyrelserna i vissa delar av landet arbetar med att till lands identifiera områden av riksintresse för vindkraftverk. Numera har Energimyndigheten ansvaret för detta arbete.

Remissvar

Ett stort antal av remissinstanserna behandlar dessa frågor och delar i de flesta fall bedömningen att ett mål för utbyggnaden av vindkraften bör läggas fast av statsmakterna. Kraftverksföreningen anser dock att det inte är lämpligt att ställa upp ett produktionsmål för vindkraften eftersom den svenska elförsörjningen ingår i en fri elmarknad, som omfattar Sverige, Norge och Finland och inom en troligen inte avlägsen framtid kommer att omfatta hela EU-området. Vidare sägs att utbyggnaden av vindkraften avgörs av de ekonomiska villkoren, inklusive

eventuella ekonomiska stöd, i relation till alternativa sätt att tillgodose elbehovet.

Kraftverksföreningen menar emellertid att staten bör kunna definiera kvantitativa energimål som grund för utpekande av områden av riksintresse för vindkraftverk, vilket man anser vara av stor vikt. Även övriga remissinstanser som tar upp frågan om områden av riksintresse för vindkraftverk anser, med få undantag, att det är viktigt att sådana områden blir angivna. Några förslag hur dessa områden skall identifieras lämnas inte av remissinstanserna.

Riksantikvarieämbetet motsätter sig att områden av riksintresse för vindkraftverk pekas ut. Länsstyrelserna i Skåne och Västerbottens län ifrågasätter lämpligheten att peka ut sådana områden.

3.2 Bestämmelser och förarbeten

Enligt 3 kap. 8 § miljöbalken (MB) skall mark- och vattenområden som är särskilt lämpliga för vissa typer av anläggningar, bland annat anläggningar för energiproduktion, så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av sådana anläggningar. De områden som är av riksintresse skall skyddas.

Bestämmelserna är desamma som tidigare bestämmelser i naturresurslagen (NRL).¹¹ Vad som anförs om bestämmelserna i propositionen om NRL (prop. 1985/86:3) skall gälla framgent, enligt vad som sägs i propositionen om MB (prop. 1997/98:45).¹²

Allmänt innebär bestämmelserna att kommunerna och myndigheterna inte skall planera för eller lämna tillstånd till sådana verksamheter inom eller i närheten av områdena som kan påtagligt försvåra att de utnyttjas för de angivna ändamålen. Bestämmelsen om riksintresse ger grund för staten att i samband med den kommunala planeringen bevaka att handlingsfriheten för områdena behålls i fråga om mark- och vattenanvändningen.

Enligt förordningen (1998:896) om hushållning med mark och vatten är det en uppgift för Energimyndigheten att till länsstyrelserna lämna uppgifter om sådana områden som myndigheten bedömer vara av riksintresse för anläggningar för energiproduktion och energidistribution. Ett

¹¹ 2 kap. 8 § naturresurslagen.

¹² Propositionen om en miljöbalk (prop. 1997/98:45), Del 2, s. 29.

sådant ställningstagande innebär inte att staten tagit slutlig ställning till att en anläggning får utföras i området, utan innebörden är att staten ges möjlighet att se till att kommunen i sin planering enligt plan- och byggnadslagen gör en markreservation för ändamålet i fråga.

För att ett område skall kunna omfattas av bestämmelserna i 3 kap. 8 § MB skall det vara frågan om mark- och vattenområden som genom sin beskaffenhet eller sitt läge är särskilt lämpliga för anläggningar som behövs för vissa viktiga och nödvändiga funktioner i samhället. Det handlar bland annat om att slå vakt om sådana lägesbundna naturresurser som är mindre vanligt förekommande. Som exempel anförs i NRL-propositionen att det kan gälla fysiska resurser som ger särskilt gynnsamma förutsättningar för vindkraftsproduktion. Vidare sägs att det kan vara fråga om anläggningar som behövs för landets eller en landsdels behov av viss produktion, bland annat energi.¹³

Mark- och vattenområden som är av riksintresse är sådana som behövs för att anläggningar som är av nationell betydelse skall kunna komma tillstånd.¹⁴ Vilka energianläggningar det kan gälla preciseras inte, men när det gäller anläggningar för industriell produktion sägs att vad som avses är främst nya stora industrianläggningar av det slag som enligt 4 kap. NRL (nu 17 kap. MB) skall tillåtlighetsprövas av regeringen.¹⁵ Vindkraftanläggningar omfattades inte av de ursprungliga bestämmelserna i NRL, men vindkraftverk över viss storlek har införts senare.

3.3 Överväganden och förslag

3.3.1 Det behövs planeringsmål för vindkraften

Som vi framhåller i Lägesrapporten, är det svårt att utan ett kvantitativt mål för utbyggnaden av vindkraften hävda vindkraftsintresset i sådan planering och tillståndsprövning där vindkraftsintresset behöver vägas

¹³ Propositionen om lag om hushållning med naturresurser m.m. (prop. 1985/86:3), s. 76 och 167.

¹⁴ Propositionen om lag om hushållning med naturresurser m.m. (prop. 1985/86:3), s. 76.

¹⁵ Proposition om lag om hushållning med naturresurser m.m. (prop. 1985/86:3), s. 168.

mot andra sedan tidigare etablerade intressen rörande mark- och vattenanvändningen. Det blir otydligt vilken tyngd vindkraften skall ges i avvägningarna.

Som Kraftverksföreningen framhåller i sitt yttrande är det förenat med stor osäkerhet att bedöma förutsättningarna för vindkraftens utveckling på en fri och geografiskt växande gemensam elmarknad. En osäkerhetsfaktor är om och vilka ekonomiska styrmedel som kommer att användas i Sverige och i övriga Europa för att i enlighet med EU:s intentioner stimulera användningen av förnybara energikällor. Mot bakgrund av de mycket goda vindförutsättningar som finns i Sverige anser vi det emellertid vara angeläget att ange planeringsmål för att garantera en rimlig handlingsfrihet för att kunna lokalisera en tänkbar, betydande utbyggnad av antalet vindkraftverk i landet. Ju större betydelse vindkraften antas få desto viktigare är det att se till att det finns tillräcklig tillgång till för vindkraftverk lämpliga lokaliseringsområden.

Som ett planeringsmål bedömer vi det vara rimligt att i ett första steg försöka identifiera och redovisa områden med särskilt goda förutsättningar för vindkraftverk, på land och till havs, med en sammanlagd produktionskapacitet på i storleksordningen 10 TWh per år. De befintliga vindkraftverken producerar på ett år ca 0,4 TWh.

För att ge tillräcklig handlingsfrihet för en sådan utbyggnad kan vissa för vindkraftverk lämpade områden behöva anges som riksintressen enligt bestämmelserna i 3 kap. MB (se nästa avsnitt). De områden som har de bästa vindförutsättningarna är ofta av riksintresse med hänsyn till olika bevarandebestämmelser; naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv. Utan att ange områden av riksintresse för vindkraftverk är det inte möjligt att göra avvägningar mot andra riksintressen, som är angivna i ett område och som är svåra att förena med en utbyggnad av vindkraftverk. Det följer av bestämmelserna i 3 kap. MB. En vindkraftsetablering behöver dock inte vara oförenlig med de bevarandebestämmelser som är knutna till ett område. Denna fråga måste prövas från fall till fall mot bakgrund av en närmare analys av vad som betingar bevarandebestämmelsen (se *avsnitt 6.2.1* och *bilaga 11*).

3.3.2 Kriterier för urval av områden av riksintresse för vindkraftverk

Av de i avsnitt 3.2 redovisade motiven i förarbetena till NRL och MB framgår att vissa förutsättningar skall vara uppfyllda för att ett område skall kunna anses vara av riksintresse för vindkraftverk.

För det första ställs krav på att verksamheten och anläggningarna som skall rymmas i området skall

- vara av nationell betydelse och
- behövas för viktiga och nödvändiga funktioner i samhället eller
- behövas för landets eller en landsdels behov av viss produktion.

Dessa krav väcker frågor om vilken roll elproduktionen i vindkraftverk skall ha och hur stor en etablering behöver vara för att en viss vindkraftanläggning skall ha den angivna nationella betydelsen.

Vad gäller vindkraftens roll kan konstateras att den svenska miljö- och energipolitiken är inriktad på att stimulera förnybara och miljövänliga energikällor. Redan i propositionen om en god livsmiljö år 1991 sägs att det är angeläget att utnyttja de goda förutsättningar för vindkraft som finns i Sverige.¹⁶ I propositionen år 1997 om en uthållig energiförsörjning anfördes att det långsiktiga målet är att elförsörjningen baseras på ekologiskt uthållig elproduktion och att tillförseln av el från förnybara energikällor skall öka.¹⁷ I MB, som gäller sedan den första januari i år, slås som en grundläggande regel fast att i första hand förnybara energikällor skall användas.¹⁸

Med anledning av den av riksdagen beslutade omställningen av energisystemet och för att begränsa användningen av fossila bränslen har staten genom olika åtgärder främjat en ökad användning av vindkraften. För närvarande stöds utbyggnaden av vindkraftverk genom ett investeringsstöd på 15 % och en s.k. miljöbonus som motsvarar den nivå för energiskatten på elkraft som gäller vid hushållsbrukning.

Mot bakgrund av dessa målsättningar, uttalanden och åtgärder om förnybara energikällor och vindkraftverk bör man kunna konstatera att ett utnyttjande av vindkraften för energiproduktion är en verksamhet av

¹⁶ Propositionen om en god livsmiljö (prop. 1990/91:90), s. 89.

¹⁷ Propositionen om en uthållig energiförsörjning (prop. 1996/97:84), s. 36.

¹⁸ 2 kap. 5 § MB.

sådan nationell betydelse att mark- och vattenområden kan behöva skyddas enligt 3 kap. 8 § MB till förmån för vindkraftverk.

Vad gäller frågan hur stor den verksamhet som skall rymmas i området behöver vara för att den skall kunna anses vara av riksintresse kan det, mot bakgrund av de i det föregående avsnittet redovisade motiven i NRL-propositionen, vara rimligt att ta utgångspunkt i bestämmelsen i MB om att regeringen skall pröva tillåtligheten av vissa verksamheter. Enligt MB-propositionen är dessa verksamheter viktiga samhällsintressen samtidigt som det finns risker att de bland annat kan medföra stor omgivningspåverkan eller stora ingrepp i miljön.¹⁹ För vindkraftverk krävs regeringsprövning av gruppstationer med tre eller flera vindkraftaggregat med en sammanlagd effekt av minst 10 MW.²⁰

För olika delar av landet kan det dock finnas skäl att ställa skilda krav på en möjlig etablerings storlek för att ett område skall vara av riksintresse. Det kan vara motiverat av de förutsättningar som finns för att lokalisera vindkraftverk med hänsyn till vindförhållanden, topografi och bebyggelsemönster samt elbehovet i den berörda delen av landet.

För att ett mark- eller vattenområde skall kunna anses vara av riksintresse för ett visst slags anläggning skall vidare, enligt förarbetena, området

- genom sin beskaffenhet eller sitt läge vara särskilt lämpligt för i fråga varande anläggning och
- erbjuda lägesbundna naturresurser som är mindre vanligt förekommande.

För att kunna vara av riksintresse måste sålunda ett område ha för en verksamhet speciella förutsättningar som skiljer det från andra områden.

Naturresursen vind skiljer sig från andra naturresurser som betingar att ett område är av riksintresse för en viss anläggning. För andra anläggningar än vindkraftverk handlar det om tydligt lägesbundna och i begränsad omfattning förekommande egenskaper. I NRL-propositionen nämns bland annat djuphamnsmöjligheter, mineralfyndigheter, fallhöjder och naturgivna möjligheter att anordna vattenmagasin.²¹ Vindresurserna

¹⁹ Propositionen om en miljöbalk (prop. 1997/98:45), Del 2, s. 215.

²⁰ 17 kap. 1 § punkt 8 MB.

²¹ Propositionen om lag om hushållning med naturresurser m.m. (prop. 1985/86:3), s. 75.

karaktäriseras av att de inte är bundna till en viss plats, utan har en stor ytmässig utbredning.

Det finns gott om områden i landet där vindenergin är tillräcklig för att med vindkraftverk under rimliga villkor omvandlas till elenergi. För att ett område skall kunna anses vara av riksintresse för vindkraftverk skall dock, som har sagts, området ha vissa särskiljande egenskaper.

En sådan egenskap är naturligtvis om vindenergitillgångarna är påtagligt högre än i andra områden i landet eller en viss del av landet. Med utgångspunkt i vindkarteringar får bedömas vad som kan anses vara ett lämpligt krav att sätta på vindenergiinnehållet för att det skall kunna anses vara särskiljande. I de av Energimyndigheten (tidigare NUTEK) tillsammans med länsstyrelserna i södra Sverige påbörjade inventeringarna av riksintresseområden för vindkraftverk ställs krav på att vindstyrkan i ett sådant område skall vara minst 4 000 kWh/m² och år på 100 m höjd (motsvarar 2 400 kWh/m² och år på 50 m höjd).²² Sådana vindförutsättningar finns inom stora områden i landet.

Något slutligt svar på frågan om vilket krav som bör ställas på tillgången på vindenergi för att ett område skall kunna vara av riksintresse för vindkraftverk kan inte ges förrän de vindkarteringar som finns är kompletterade i enlighet med vad vi föreslår i *avsnitt 10.1*. Med utgångspunkt i ett regionalt perspektiv för elförsörjningen och med hänsyn till de stora skillnader i vindförutsättningarna som finns kan man möjligen ställa olika krav på vindstyrkan i skilda delar av landet. Ett lägre krav skulle exempelvis kunna motiveras av närheten till ett område med stor elkonsument och därmed korta transporter av den producerade elen.

Även andra egenskaper än förekomsten av vissa naturresurser kan särskilja ett område och göra det särskilt lämpligt för en större etablering av vindkraftverk. En sådan egenskap är vilken möjlighet elnätet ger att ansluta en vindkraftanläggning. I den promemoria som ligger till grund för de påbörjade kartläggningarna, framförs att minst 1 MW bör kunna anslutas till en punkt i elnätet.²³ Denna gräns anser vi vara alltför låg för att ett område skall anses vara så speciellt att det kan motivera att det är av riksintresse. Mot bakgrund av den tidigare angivna utgångspunkten för definitionen av vindkraftanläggningar av riksintresse borde normalkravet kunna vara att en vindkraftanläggning om minst 10 MW

²² Nutek/Energimyndigheten, Riksintresse för vindkraft, December 1996.

²³ Nutek/Energimyndigheten, Riksintresse för vindkraft, December 1996, s. 7.

skall kunna anslutas till ett befintligt nät eller ett nät som planeras med hänsyn till vindkraften. Det kan noteras att i ett yttrande år 1993 anger NUTEK att "som riktlinje för att utpeka riksintresse för vindkraft gäller att området lämpar sig för en installerad effekt på minst 10 MW".²⁴

En kapacitet om 10 MW är också det krav som Energimyndigheten, i ett förslag till utredningen, ställer för att staten skall kunna subventionera utbyggnad av elnätet till ett område. (Se *kapitel 9*.)

I vissa delar av landet kan det vara svårt att finna lokaliseringsplatser som kan rymma så stora etableringar av vindkraftverk. Det kan bero på bland annat topografin, bebyggelsens utbredning eller för vindkraftverk inom stora områden starkt hindrande verksamhet, t.ex. viss militär verksamhet. Om man utgår från ett regionalt perspektiv skulle därför ett område, som har sämre kapacitet än vad som normalt skulle krävas, ändå kunna anses ha sådana egenskaper att det kan bedömas vara riksintresse.

Som framgår av vad som nu har redovisats skall, utifrån bestämmelserna i 3 kap. 8 § MB, utgångspunkten för att identifiera områden av riksintresse för vindkraftverk vara att området har för vindkraftsproduktion särskilt goda förutsättningar. I princip skall det vara en strikt redovisning, utan en avvägning mot andra allmänna intressen. Om avvägningar behöver göras mellan oförenliga riksintressen i ett område, t.ex. mellan vindkraftsintresset och naturvårdsintresset, skall de göras i den planering som skall ske enligt plan- och bygglagen (1987:10) eller vid tillståndsprövningen av en viss etablering. I situationer när det finns likvärdiga alternativa områden, som tillgodoser kraven för att kunna anges som områden av riksintresse för vindkraftverk, bör valet mellan dem naturligtvis göras så att det sammantaget innebär minsta möjliga skada för de andra intressena.

3.3.3 Fortsatt arbete

I överensstämmelse med de av oss redovisade övervägandena bör Energimyndigheten redovisa områden med särskilt goda förutsättningar för vindkraftverk och som sammanlagt bedöms ha en produktionskapa-

²⁴ Yttrande över hemställan från Statens Naturvårdsverk om redovisning enligt 6 kap. 2 lagen (1987:12) om hushållning med naturresurser mm från kommunerna på Öland av vindkraftsutbyggnad, 1993-03-31, dnr 11-93-885.

citert på ca 10 TWh. Detta arbete kan ses som ett komplement till det pågående arbetet med att föreslå områden av riksintresse för vindkraftverk. Betydelsen av ett sådant arbete framstår tydligt av de omfattande arealer som skulle behöva göra tillgängliga för en produktionskapacitet av denna storlek (se *avsnitt 3.3.1*).

För att definiera vilka områden som är av riksintresse för vindkraftverk är, som Energimyndigheten framför i remissvaret över Lägesrapporten, de kriterier som används i det tidigare nämnda, av NUTEK initierade, arbetet inte tillräckliga. För den erforderliga översynen av vilka kriterier som skall gälla i det fortsatta arbetet bör de överväganden som vi redovisar i *avsnitt 3.3.2* kunna tjäna som utgångspunkter.

Förutsättningar för en samlad bedömning av var de bästa vindenergitillgångarna finns och vilka områden som skall anses vara av riksintresse föreligger inte förrän de vindkarteringar som nu finns är kompletterade i enlighet med vad vi föreslår i *avsnitt 10.1*. Därutöver behöver, kunskapsunderlaget i övrigt förbättras vad gäller förutsättningarna att lokalisera vindkraftverk till havs och i fjällområden, vilket vi behandlar i *avsnitt 10.2* respektive *10.3*.

Erforderliga undersökningar kommer att ta några år att fullfölja. Energimyndigheten bör därför successivt genomföra sina inventeringar och bedömningar på grundval av tillgängliga kunskaper och i takt med att nya kunskaper kommer fram. Den slutliga bedömningen och redovisningen av vilka områden som skall anses vara av riksintresse för vindkraftverk måste dock anstå tills det finns en mer samlad bild över förutsättningarna för vindkraftsetableringar i olika delar av landet.

I *kapitel 9* föreslår vi att stöd skall kunna utgå för en utbyggnad av ledningsnäten till vissa områden som en kommun anger i sin översiktsplan, med stöd av anvisningar från Energimyndigheten. Urvalet av områden av riksintresse bör samordnas med ett sådant arbete.

4 Vindkraftverken i den kommunala planeringen

4.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten framhålls att det i sådana delar av landet där vindkraftsintresset är eller kan väntas bli betydande är angeläget med övergripande avvägningar av vindenergiintresset i förhållande till andra intressen; landskapsbilden och en rad andra frågor som rör natur- och kulturmiljön och mark- och vattenanvändningen. Vid överväganden om att använda vissa områden för vindkraftverk behöver också beaktas att varje verk placeras så att vindförutsättningarna inte i onödan försämras för att inom ett område senare bygga flera vindkraftverk. Det behövs en helhetssyn på hur vindkraftsetableringar av olika omfattning bedöms påverka ett område i olika avseenden och på hur en utbyggnad kan vägas mot bevarande och vård av olika landskap.

Enligt bestämmelserna i plan och bygglagen (1987:10), PBL, är det primärt kommunens ansvar att i arbetet med översiktsplanen göra erforderliga avvägningar mellan vindenergiintresset och andra mark och vattenanvändningsintressen. Utbyggnaden av vindkraften har dock hittills i bara mycket liten utsträckning konkret behandlats i de kommunala översiktsplanerna. Inte heller i andra strategiska kommunala dokument, t.ex. kommunala energiplaner, har vindkraften tagits upp i någon större utsträckning.

Vi gjorde i Lägesrapporten den bedömningen att de kommunala översiktliga planerna i högre grad bör användas för att överväga och styra mera omfattande utbyggnader av vindkraften.

I Lägesrapporten behandlas också frågan om behovet av att närmare reglera mark- och vattenanvändningen med stöd av andra planinstitut enligt PBL, områdesbestämmelser eller detaljplan. Det konstateras att en traditionell detaljplan förhållandevis starkt binder markanvändningen

och att planen på relativt kort tid kan bli inaktuell till följd av vindkraftverken utvecklas snabbt, bland annat vad gäller storleken. Detaljplaneinstitutet är därför mest lämpligt att använda när ett konkret etableringsintresse finns och en vindkraftsutbyggnad är aktuell att genomföra under den närmaste tiden. Områdesbestämmelser är mindre styrande men har den nackdelen att byggrätten inte tryggas. Om detaljplan skall användas mer allmänt bör den ges en flexibel utformning och till sin karaktär likna områdesbestämmelser, men ge byggrätt.

Remissvar

Remissinstanserna delar över lag våra bedömningar om att utbyggnaden av vindkraft behöver grundas på en helhetsyn och framhåller vikten av att lokaliseringen av vindkraftverk på ett tydligt sätt behandlas i de kommunala översiktsplanerna.

Vad gäller den närmare regleringen är remissutfallet splittrat från generellt krav på detaljplanering till att bygglov kan lämnas utan stöd i någon detaljplan.

4.2 Översiktlig planering

De bedömningar och överväganden som vi gör här om behandling av vindkraften i den kommunala översiktliga planeringen tar sikte på en framtida stor utbyggnad av vindkraften i Sverige. Det är en utveckling som vi bedömer kan komma med kort varsel till följd av marknadens krav på koldioxidfri elproduktion och därpå följande ekonomiska incitament för att ersätta elproduktion i fossileldade anläggningar med produktion baserad på förnybara energikällor. De förslag vi lämnar om att systematiskt behandla vindkraften i den översiktliga planeringen är angelägna för att få en handlingsberedskap för en sådan framtida utveckling.

Det är samtidigt lika angeläget att det innan det finns en genomarbetad planering, detta inte tas till intäkt för att bromsa den relativt begränsade utbyggnad av vindkraftverk som kan komma att aktualiseras de närmaste åren. Det är viktigt att kompetens och utvecklingskraft upprätthålls i den i Sverige förhållandevis unga vindkraftsbranschen. Vi bedömer att den närmast förestående utbyggnaden av vindkraftverk i huvudsak förutsätter att investeringsstöd lämnas och att utbyggnaden där-

för bara kan bli förhållandevis begränsad. För närvarande och till och med den 30 juni 2002 lämnas för byggande av vindkraftverk ett investeringsstöd på 15 %. Tillgängliga medel för detta stöd motsvarar en utbyggnad per år av ca 50 MW, eller uttryckt i antal vindkraftverk ca 70 stycken per år. Som jämförelse kan nämnas att under perioden 1996–1998 har det i genomsnitt per år installerats 275 MW i Danmark och 585 MW i Tyskland.

4.2.1 Behov av och former för översiktlig planering

Ju fler vindkraftverk som det är fråga om att uppföra desto angelägnare är det med noggranna lokaliseringsöverväganden med hänsyn till vad som krävs för en god hushållning med mark och vatten och för hänsynstaganden till olika intressen. Som framgår av Lägesrapporten har vindkraften i Sverige, jämfört med tidigare, utvecklats snabbt under senare år, det gäller såväl antalet vindkraftverk som verkens storlek. De i Lägesrapporten redovisade planerna på att bygga vindkraftverk visar på en fortsatt snabb utbyggnad.

Den tekniska utvecklingen och nya kunskaper ger såväl nya möjligheter som problem. Platser där det tidigare inte ansågs vara tekniskt eller ekonomiskt möjligt att bygga vindkraftverk bedöms nu vara möjliga etableringsplatser. En tydlig tendens är en fortsatt utveckling mot allt större verk, som oftast avses bli placerade i grupper. En annan tendens är att intresset att bygga ut vindkraften sprider sig från kustområdena i de södra delarna av landet, där vindkraften hittills i första hand har byggts ut, till områden längre från kusten och i norra delen av landet. Stora exploateringsintressen har redovisats längs norrlandskusten och i fjällen. Det finns även stort intresse av att förlägga vindkraftverk till havs.

I områden där vindkraftsintresset är eller kan väntas bli betydande behöver samhället, såväl staten som kommunerna, skaffa sig en helhetssyn på konsekvenserna av en vindkraftsutbyggnad och i ett tidigt skede göra övergripande avvägningar av vindkraftsintresset i förhållande till andra intressen. En utbyggnad av vindkraften behöver vägas mot intresset av att bevara oexploaterade områden och säkerställa skyddsvärda miljöer av skilda slag. Med utgångspunkt i såväl nationella som lokala mål för energiproduktionen bör anges förutsättningarna för att på ett rationellt sätt använda vindresurserna för elproduktion under hänsynstagande till olika andra mark- och vattenanvändningsintressen.

För att en utbyggnad av vindkraften skall komma till stånd i de områden som är lämpligast i ett helhetsperspektiv måste vindenergiintresset vägas samman med andra intressen i en övergripande planering. En planering som skall syfta till att identifiera för vindkraftverk lämpliga områden, liksom sådana områden som skall hållas fria från vindkraftverk.

Behovet av att i en planering avsätta för vindkraftverk lämpade områden framgår tydligt av de stora ytor som fordras om vindkraften kommer att få en nationellt sett betydande roll. I *bilaga 8* redovisas en studie med räkneexempel för ytbehovet vid olika och som vi bedömer i ett längre perspektiv tänkbara utvecklingsmöjligheter för den svenska vindkraften.

För utbyggnad av vindkraftverk på land redovisas i studien fyra nivåer för den årliga energiproduktionen – 3, 6, 10 och 15 TWh – och arealbehovet beräknas för en kombination av vindkraftverk med storlekarna 600, 1 500 och 3 000 kW. Vindkraftverken tänks uppförda i grupper om sex och tolv och enligt olika grupperingsprinciper. Det beräknade arealbehovet (avrundat) för de olika utbyggnadsnivåerna sammanfattas i följande tabell och redovisas som ett intervall, eftersom arealbehovet varierar beroende på gruppstorlek och grupperingsprincip. Med direkt arealbehov avses ytan innanför en tänkt linje, som omskriver de yttersta vindkraftverken i en grupp. Bara en del av denna yta tas i anspråk för fundament samt vägar och kraftledningar. Det indirekta arealbehovet definieras som den yta kring en grupp av vindkraftverk där det alstrade ljudet överstiger 40 dBA. Inom detta område bör bland annat bostadsbebyggelse inte finnas enligt Naturvårdsverkets riktvärden.²⁵

Beräknat arealbehov för vindkraftverk vid olika utbyggnadsnivåer på land

| Elproduktion per år | Direkt arealbehov | Indirekt arealbehov ¹ |
|---------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 3 TWh | 1–60 km ² | 385–510 km ² |
| 6 TWh | 3–115 km ² | 760–1010 km ² |
| 10 TWh | 4–185 km ² | 1255–1675 km ² |
| 15 TWh | 6–270 km ² | 1850–2485 km ² |

Vindkraftverk är höga i förhållande till sin omgivning och medför därför ofta en visuell påverkan på långt håll. På grund av risk för störningar, bland annat till följd av ljud och skuggor, behöver vindkraftverken ligga

²⁵ Externt industribuller – allmänna råd, Naturvårdsverket 1983.

skilt från störningskänsliga områden. Vindkraftverk kan vidare som fysiska hinder störa eller omöjliggöra annan verksamhet och annan mark- och vattenanvändning. Vid ställningstaganden till om ett område är lämpligt för lokalisering av vindkraftverk behöver därför tas hänsyn till landskapsbild, förekomsten av bostäder och en rad andra frågor som rör natur- och kulturmiljön och mark- och vattenanvändningen.

Det är också viktigt att i planeringen beakta att tillkomsten av verksamheter som kan störas av vindkraftverk, t.ex. elektromagnetiska signal-system såsom radiolänk och TV, kan försvåra framtida byggande av vindkraftverk i ett område.

Frågor som behöver ställas inför etablering av vindkraftverk kan vara:

- Hur stor kan elproduktionen i ett område bli och vilken betydelse får den genom att ersätta annan elproduktion
- Hur påverkas natur- och kulturlandskapet i stort och hur kan vindkraftanläggningar inordnas i landskapet.
- Kommer människor att störas mer varaktigt; ljud, skuggeffekter
- Sker intrång i särskilt värdefulla natur- och kulturmiljöer; t.ex. för djurlivet viktiga områden, historiska miljöer
- Påverkas förutsättningarna för friluftsliv
- Påverkas förutsättningarna för biologisk mångfald och livskraftiga ekosystem
- Störs eller hindras annan verksamhet; t.ex. områden av vikt för totalförsvaret, fiske, vattenbruk, sjöfart, flyg, täkter

Enligt bestämmelserna i PBL är det kommunens ansvar att i sin översiktsplan göra erforderliga avvägningar mellan olika markanvändningsintressen, inom av staten angivna ramar. Översiktsplanerna är bland annat av central betydelse för tillämpningen av hushållningsbestämmelserna i 3 och 4 kap. miljöbalken (MB). PBL föreskriver att varje kommun skall ha en aktuell översiktsplan (1 kap. 3 §). Planen skall omfatta hela kommunens yta, inklusive de vattenområden som tillhör kommunen bland annat havsområdet ut till territorialgränsen, 12 nautiska mil (22,2 km) från baslinjen.²⁶

²⁶ Baslinjerna, som är utgångspunkten för beräkning av territorialhavet, utgörs av strandlinjen vid lågt vattenstånd, men där det finns hamnar, vikar, öar o.dyl. går räta baslinjer utanför dessa. Lag (1966:374) om Sveriges sjöterritorium.

Översiktsplanen är inte juridiskt bindande, men den är ett betydelsefullt underlag till vägledning för fortsatt mer detaljerad planering enligt PBL och vid myndigheters och domstolars tillståndsprövning av enskilda ärenden. Genom att i översiktsplanen tydligt ange förutsättningarna för etablering av vindkraftverk underlättas den efterföljande planeringen, liksom tillståndsprövningen när konkreta vindkraftsprojekt aktualiseras. Det ger också information om kommunens intentioner till andra aktörer av betydelse för mark- och vattenanvändningen i och i närheten av områden som har pekats ut som områden för vindkraftverk.

I översiktsplanen skall olika allmänna intressen redovisas och det skall framgå hur kommunen avser att tillgodose riksintressen enligt 3 och 4 kap. MB (4 kap. 1 §). Planeringen sker i en demokratisk, öppen process där olika berörda myndigheter, organisationer och enskilda ges insyn och möjlighet att påverka planen. De centrala myndigheternas och länsstyrelserna har viktiga uppgifter att förse kommunerna med planeringsunderlag vad gäller olika statliga intressen och att bevaka att riksintressen enligt MB blir tillfredsställande tillgodosedda. Härigenom synliggörs kommunens och statens uppfattningar om olika allmänna intressen och hur avvägningar bör ske mellan dem med hänsyn till hushållningen med olika mark- och vattenområden. Länsstyrelsen skall vidare bevaka behovet av mellankommunal samordning och frågor om hälsa och säkerhet.

Det är viktigt att i olika skeden av planeringsarbetet, såväl till obligatoriska samrådsparter som till en bred allmänhet, föra ut olika frågor om hur man kan se på vindkraftens utveckling i kommunen. Tidig och fortlöpande information till de som bor i kommunen, speciellt de boende i närheten av ett för vindkraftverk tilltänkt område, kan undanröja onödiga missförstånd och lättare ge acceptans för en utbyggnad av vindkraften. Detta ökar också förutsättningarna för att i ett helhetsperspektiv bedöma en etablering av vindkraftverk.

Det är svårt att i förväg föreställa sig vilka effekter en vindkraftsetablering på en viss plats skulle komma att få. Det är därför viktigt att hitta former för information som är pedagogiska och lättillgängliga.

4.2.2 Översiktsplanens innehåll

Syftet med en översiktsplanering där vindkraftsintresset förs in är naturligtvis att analysera om det finns områden som bedöms vara lämpliga för vindkraftsetableringar och redovisa dessa. Om kommunen

anser att vindkraftverk över huvud taget inte kan komma i fråga i vissa områden av hänsyn till andra intressen som prioriteras, är det lämpligt att ange också dessa.

I och kring de områden där vindkraftsintresset prioriteras bör övervägas om det kan behövas restriktioner för förändringar av mark- och vattenanvändningen som skulle försvåra eller omöjliggöra en vindkraftsutbyggnad. En viktig fråga att beakta är också att hushålla med vindresurserna i ett område. Vindkraftverk bör placeras så att möjligheterna att samlokalisera flera verk i området tas till vara på ett med avseende på vindförhållandena optimalt sätt.

I planen kan också redovisas vilka förutsättningarna i övrigt är för vindkraftsetableringar i kommunen. Det kan handla om bestämda områden med goda vindförutsättningar, men där det krävs fördjupade studier innan närmare överväganden kan göras om lämplig mark- och vattenanvändning. Det kan också vara fråga om mera allmänna förutsättningar för vindkraftsetableringar i sådan områden som inte har pekats ut särskilt, t.ex. vad gäller små vindkraftanläggningar.

För vindkraftverk särskilt utpekade områden bör i en samlad konsekvensbedömning så lång möjligt redovisas hur omgivningen kan komma att påverkas av vindkraftsetableringar vad gäller t.ex. landskapsbilden och olika natur- och kulturvärden. Det kan också handla om att bedöma hur andra verksamheter och annan markanvändning kan påverkas och vilka effekterna kan bli för djurlivet.

Arbetet med att välja ut för vindkraftverk lämpliga områden är en process i flera steg.

För att ett område över huvud taget skall komma i fråga för vindkraftverk måste det naturligtvis finnas tillräckliga vindresurser för att göra en elproduktion ekonomiskt rimlig. En grundläggande förutsättning för att i en översiktsplan kunna ange områden för vindkraftverk är därför att tillgången på vindenergi är kartlagd.

Viktigt är också att de infrastrukturella förutsättningarna finns eller bedöms kunna tillskapas, bland annat vad gäller elnät och vägar. Kostnaderna för att bygga ut och förstärka elnäten kan vara avgörande för om det går att på ett kostnadseffektivt sätt bygga vindkraftverk i ett område. (Se *kapitel 9*.)

Ledningsnätet i ett område behöver uppmärksammas också i fråga om påverkan av omgivningen. En utbyggnad av elnätet kan få stora effekter på landskapsbilden, men där markförhållandena tillåter kan ledningarna

markförläggas. Även byggande av nya vägar kan innebära betydande ingrepp.

En viktig fråga är vilka områden i närheten av bostadsbebyggelse som behöver undantas till följd av vindkraftverkens externa effekter, såsom störande ljud- och skuggeffekter och säkerhetsrisker. Man bör härvid också överväga om det finns skäl till särskilda krav på låga ljudnivåer i anslutning till vissa områden där en så ostörd miljö som möjligt bedöms som särskilt angelägen.

I enlighet med olika hänsynsregler och bestämmelser om hushållningen med mark- och vattenområden enligt PBL och MB skall etableringar av vindkraftverk, liksom andra etableringar, ske med hänsyn tagen till olika allmänna intressen, bland annat natur- och kulturvärden av skilda slag. Dessa bestämmelser ger som allmänna utgångspunkter att

- Större vindkraftsetableringar så långt möjligt bör ske i sådana områden med goda vindförutsättningar där konflikterna med bevarandevärden för naturvärden, kulturmiljövärden och friluftslivet är av mindre omfattning och där det inte finns specifika naturresurser av särskild betydelse för en viss annan verksamhet.
- Områden, miljöer och objekt med särskilt stora kvaliteter (riksintressen) som bedöms skulle påtagligt skadas av en vindkraftsetablering bör som huvudregel undantas från sådana etableringar. Om området samtidigt är av riksintresse för vindkraftverk krävs en särskild avvägning.

Närmare analyser behöver göras av var konflikter kan finnas mellan att utnyttja ett område för vindkraftverk och olika motstående allmänna intressen och vilka avvägningar mellan intressena som erfordras. Allmänna intressen som kan behöva beaktas kan gälla:

- Miljöbalkens (MB) grundläggande hushållningsbestämmelser (3 kap. MB.) och hushållningsbestämmelserna för vissa områden (4 kap. MB), bland annat avseende områden av riksintresse för hushållningen med mark- och vattenområden.
- Områden som med hänsyn till natur- och kulturvärden har särskilt skydd med stöd av bestämmelserna i 7 och 8 kap. MB. Det kan vara fråga om nationalpark, naturreservat, kulturresevat, naturminne, biotopskyddsområde, djur- och växtskyddsområde, strandskyddsområde och särskilt skydds- eller bevarandeområde, bland annat områden som ingår i det europeiska ekologiska nätverket NATURA 2000.
- Fasta fornlämningar, som är skyddade enligt 2 kap. kulturminneslagen.

- Områden som är av särskild betydelse för faunan, t.ex. fågellivet, men inte har något särskilt skydd. Det kan gälla t.ex. för fortplantning och näringsökning viktiga områden.
- Områden angivna i kommunens planering där man vill särskilt värna om orördhet och tystnad.

De allmänna intressen som rör olika natur- och kulturvärden kan behöva konkretiseras och närmare analyseras – värdebeskrivningar – för att det skall gå att bedöma om en vindkraftsetablering i ett område skulle vara förenlig eller inte med dessa andra intressen. Det blir fråga om bedömningar för varje särskilt område om och i vilken utsträckning de värden som betingar de andra intressena skulle skadas av en vindkraftsetablering eller om syftet med skyddet av vissa egenskaper/aspekter i området kan förenas med en viss etablering av vindkraftverk. (Se *avsnitt 6.2.1* och *bilaga 11*.)

Då vindkraftverken genom sin stora höjd ofta blir dominerande element i landskapet och synliga på stora avstånd behöver uppmärksammas hur vindkraftsetableringar skulle påverka landskapet visuellt. Det gäller med hänsyn till såväl särskilda natur- och kulturvärden i landskapet som landskapsbilden i vid mening. I planeringsövervägandena måste också hänsyn tas till i vad mån olika vindkraftsområden visuellt kan läsas ihop med varandra och övervägas behovet av fria zoner mellan vindkraftsområden. (Se *avsnitt 7.2*.)

I den översiktliga planeringen kan också behöva beaktas sådana verksamheter och sådan markanvändning som kan ställa krav på restriktioner för etablering av vindkraftverk. Det kan gälla säkerhetszoner i förhållande till områden där många människor ofta vistas samt med hänsyn till vägar, järnvägar, farleder, kraftledningar, gasledningar och flygplatser. Signalsystem och försvarets intressen kan innebära restriktioner av olika slag. Hur olika restriktioner närmare behöver beaktas torde dock i många fall lämpligen behandlas i samband mer detaljerad planering och vid tillståndsprövning.

För i en översiktsplan utpekade områden för vindkraftverk bör så långt det är möjligt och lämpligt ges konkreta rekommendationer för hur en utbyggnad får ske. Rekommendationerna får vid behov kompletteras och preciseras i samband med en närmare reglering av markanvändningen i områdena.

Rekommendationerna kan avse

- hur utbyggnaden i olika områden skall utformas med hänsyn till landskapsbilden, exempelvis vindkraftverkens höjd och färgsättning, placeringsprinciper,
- hur verken skall placeras för att vindenergin skall utnyttjas på ett effektivt sätt,
- riktvärden för buller och skuggeffekter och att man vid varje enskild etablering skall beakta den samlade effekten när alla verk som avses rymmas i ett vindkraftsområde är uppförda.

I översiktsplaneringen kan det vara lämpligt att också redovisa bedömningar av vilka restriktioner för annan markanvändning i och i närheten av områden avsatta för vindkraftverk som är angelägna för att inte försvåra eller omöjliggöra en vindkraftsutbyggnad. Sådana restriktioner kan gälla

- områden inom vilka det inte, med hänsyn till risk för buller eller skuggor, bör komma till bostäder eller annan störningskänslig verksamhet,
- områden inom vilket det inte bör uppföras anläggningar eller ske beskogning, som skulle begränsa möjligheterna att utnyttja vindresursen,
- områden inom vilka det inte bör tillkomma störningskänsliga kommunikations- och signalsystem och
- riktvärden för säkerhetsavstånd till t.ex. vägar, järnvägar, kraftledningar och gasledningar.

4.2.3 Överväganden och förslag

Med den tänkbara utveckling av vindkraften som kan förutses är det enligt vår uppfattning angeläget att det finns en god handlingsberedskap i fråga om lägen för vindkraftverk som är lämpliga i förhållande till de många olika intressen som behöver beaktas. Erfarenheterna visar att även om utbyggnaden av vindkraftverk i ett inledande skede kan genomföras utan större svårigheter är risken stor för konflikter och genomförandeproblem när inslaget av vindkraftverk blir mer omfattande i ett område.

Vi förordar att kommunerna i sina översiktsplaner snarast möjligt redovisar sin inställning till och hur de avser att behandla frågor om mark- och vattenanvändningen som rör vindkraften. De kommuner som anser att vindförutsättningarna är otillräckliga för vindkraftsetableringar bör redovisa detta. Om en kommun vill anföra andra skäl mot att vindkraft-

verk byggs i kommunen bör dessa framgå av översiktsplanen och härigenom kunna tjäna som underlag vid eventuell tillståndsprövning av vindkraftverk.

Kunskaperna om vindförhållandena är bristfälliga i många delar av landet. Innan man i dessa områden kan genomföra en meningsfull planering måste göras sådana kartläggningar av vindförhållandena som vi behandlar i *avsnitt 10.1*.

För planeringens form och innehåll är det viktigt om staten kommer att hävda att vissa områden i landet är av riksintresse för vindkraftverk. Om områden av riksintresse för vindkraftverk pekas ut av den ansvariga myndigheten, Energimyndigheten, är berörda kommuner skyldiga att i sin översiktsplan redovisa hur man tänker tillgodose detta intresse. Vår syn på frågan om riksintresseområden för vindkraftverk redovisas i *avsnitt 3.3*.

En behandling av vindkraften i översiktsplaneringen kan ske genom en omarbetning av den gällande översiktsplanen eller i form av en fördjupning av den. Det kan också ske genom ett tillägg till översiktsplanen, men då måste det tydligt framgå hur tillägget kan läsas ihop med den gällande översiktsplanen. I vissa fall kan värdefullt planeringsunderlag finnas i form av en kommunal energiplan eller en regional policy rörande lokalisering av vindkraftverk.

En lämplig form för att brett initiera arbetet är att regeringen ger länsstyrelserna i uppdrag att verka för att de kommuner som bedöms ha goda vindenergiressurser behandlar vindkraften i översiktsplaneringen och att tillhandahålla kommunerna aktuellt planeringsunderlag. Det är en uppgift för berörda statliga myndigheter att utarbeta sådant material. Av stor vikt är den redovisning av områden med särskilt goda förutsättningar för vindkraftverk, som vi i *avsnitt 3.3.3* föreslår att Energimyndigheten skall utarbeta.

Det är lämpligt att länsstyrelsen på ett sammanfattande sätt redovisar de statliga intressena och hur de bör beaktas, t.ex. i form av en samlad vindkraftspolicy för länet. Det gäller särskilt i sådana delar av landet där de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för utbyggnad av vindkraftverk är goda, samtidigt som det där finns betydande allmänna intressen att skydda olika områden mot åtgärder som kan skada natur- och kulturmiljön,

För att förmedla erfarenheter och för att ge råd till såväl kommuner som länsstyrelser om hur vindkraften kan behandlas i planeringen bör Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Riksantikvarie-

ämbetet gemensamt inrätta ett kompetenscenter. Ett sådant center skall vara tillfälligt och avvecklas när arbetet med att föra in vindkraften i översiktsplaneringen bedöms vara slutfört.

I vissa områden anser vi att det bör ställas mer långtgående krav på att en planering kommer till stånd. Det gäller de delar av landet där, enligt hushållningsbestämmelserna i 4 kap. 3 § MB, gruppstationer med vindkraftverk med minst tre aggregat och en sammanlagd uteffekt av minst 10 MW inte får komma till stånd. Dessa områden är kustområdena och skärgårdarna i Bohuslän från gränsen mot Norge till Brofjorden, i Småland och Östergötland från Simpevarp till Arkösund och i Ångermanland från Ångermanälvens mynning till Skagsudde samt på Öland. Områdena i sin helhet är av riksintresse med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns där. Syftet med bestämmelsen är att skydda dessa värden mot ingrepp som kan påtagligt skada områdenas värden.

I stora delar av dessa kustområden är vindförutsättningarna goda. Det finns och kan förväntas betydande önskemål om att i områdena få bygga vindkraftverk.

I flera remissvar över Lägesrapporten, bland andra från länsstyrelsen i Västra Götaland, uppmärksammas att bestämmelserna i MB för dessa områden kan kringgå genom att en större gruppstation delas upp så att varje delprojekt blir mindre än 10 MW.

För att erforderliga helhetsbedömningar skall kunna göras av om och hur en utbyggnad i områdena kan ske är det enligt vår uppfattning nödvändigt att en planläggning kommer tillstånd. Här bör länsstyrelsen noga följa arbetet. Vid behov har regeringen möjlighet att med stöd av bestämmelserna i 6 kap. 13 § MB besluta att kommunerna skall redovisa hur man i sin planering enligt plan- och bygglagen (1987:10) avser att tillgodose intressen som rör hushållningen med mark och vatten enligt 3 och 4 kap. MB i hela eller vissa delar av områdena.

Genom att i en planering enligt PBL i dessa områden ange förutsättningarna för byggandet av vindkraftverk minskar också möjligheterna att kringgå bestämmelserna om den största tillåtna storleken på vindkraftanläggningar i områdena.

4.3 Reglering av mark- och vattenanvändningen

4.3.1 Krav på reglering

De viktigaste reglerna om reglering av mark- och vattenanvändningen framgår av redovisningen i *bilaga 4*.

Reglering av markens användning och av bebyggelsen inom en kommun sker genom detaljplaner (1 kap. 3 § PBL). Detaljplan krävs om en anläggning inte kan prövas i samband med bygglov och när tillräcklig reglering inte har skett genom områdesbestämmelser, i sådana fall som anläggningen skulle få betydande inverkan på omgivningen eller avses förläggas inom ett område där det råder stor efterfrågan på mark för bebyggelse (5 kap. 1 § PBL).

I detaljplanen skall redovisas och till gränserna anges mark för bland annat bebyggelse och anläggningar för trafik, vatten, avlopp och energi samt skydds- och säkerhetsområden (5 kap. 3 § PBL). Detaljplanen får inte göras mer detaljerad än som är nödvändigt med hänsyn till syftet med den. (5 kap. 7 § PBL.)

En miljökonsekvensbeskrivning skall upprättas, om detaljplanen medger en användning av mark eller anläggningar som innebär en betydande påverkan på miljön, hälsan eller hushållningen med mark och vatten och andra resurser (5 kap. 18 § PBL).

Områdesbestämmelser kan antas för begränsade områden för att säkerställa att syftet med en översiktsplan uppnås eller att ett riksintresse enligt miljöbalken tillgodoses. (5 kap. 16 § PBL.)

Till skillnad från översiktsplanen skall enskilda intressen beaktas i en detaljplan och i områdesbestämmelser och är dessa planformer rättsligt bindande.

4.3.2 Överväganden och förslag

Riktlinjer och rekommendationer om lokalisering av vindkraftverk i en väl genomarbetad översiktsplan – eller i en fördjupning av en översiktsplan eller genom ett tillägg till den – torde i många fall kunna vara

tillräckliga som beslutsunderlag vid den prövning av bygglov för vindkraftverk som skall ske enligt PBL. I fall där översiktsplanen är mer översiktlig vad gäller lokaliseringen av vindkraftverk och också i andra fall kan behövas en kompletterande reglering med stöd av de andra planinstituten i PBL. Av översiktsplanen bör framgå var bygglov torde kunna lämnas med stöd av översiktsplanen och var reglering i form av områdesbestämmelser eller detaljplan bedöms erforderlig.

Om en närmare reglering behövs och vilken form den skall ha får avgöras av kvaliteten på översiktsplanen med hänsyn till omständigheterna i varje enskild etableringsfråga. I allmänhet torde dock en reglering behövas när det handlar om större vindkraftsetableringar, liksom utbyggnader i anslutning till områden med bostäder. En särskild reglering torde också vara lämplig i områden som är särskilt känsliga beträffande landskapsbilden. I planen får meddelas bestämmelser om placering, utformning och utförande av anläggningar, om vegetation, om markreservat för allmänna ledningar, energianläggningar samt trafik- och väganordningar. Vidare får bestämmas om högsta tillåtna värden för störningar genom buller, ljus eller annat som omfattas av 9 kap. miljöbalken. (5 kap. 3 § PBL)

Områdesbestämmelser kan antas för att säkerställa markanvändningen för vindkraftverk i ett område som i översiktsplanen är avsatt för detta ändamål. Med områdesbestämmelser kan regleras färre frågor än med en detaljplan. Områdesbestämmelser kan dock behandla grunddragen för användningen av mark- och vattenområden, anläggningars placering, utformning och utförande samt frågor om vegetation. Genom områdesbestämmelser kan anges restriktioner för annan markanvändning som skulle kunna försämra förutsättningarna för vindkraftverk. (5 kap. 16 § PBL.)

Huruvida en detaljplan behövs får bedömas med hänsyn till verksamhetens omfattning och vilken påverkan på omgivningen den skulle medföra. Från genomförandesynpunkt har en detaljplan särskild betydelse som ett samordningsinstrument i sådana fall då ett område skall byggas ut av olika företag och när det är flera fastighetsägare i området.

En detaljplan kan göras detaljerad och hårt styrande. Risken med en sådan plan är att den kan bli inaktuell på grund av den snabba utveckling som sker av vindkraftverken, bland annat vad avser storleken, varför den främst lämpar sig i de fall en exploatering är nära förestående.

För att en detaljplan inte snabbt skall bli inaktuell kan den utgå från den påverkan som omgivningen tål och inte från ett visst projekt. I sådan

plan, som sålunda inte är kopplad till ett visst projekt, kan kommunen ange de ramar som man anser vara angelägna att lägga fast, t.ex. kan en högsta tillåten höjd och det högsta tillåtna antalet verk anges med hänsyn till landskapsbilden. Fördelen med en sådan plan jämfört med områdesbestämmelser är att den ger byggrätt vilket områdesbestämmelser inte gör.

5 Tillståndsprovning

Det ingår inte i utredningsdirektivet att behandla formerna för provningen av vindkraftverk. I den probleminventering som vi gjorde i utredningens första etapp, och som redovisades i Lägesrapporten, påtalade många att det finns uppenbara brister i provningssystemet.

Mot denna bakgrund och med anledning av remissvaren över Lägesrapporten redovisar vi vissa överväganden rörande formerna för provningen och lämnar förslag om reformering av systemet. De frågor vi behandlar är i första hand sådana som har samband med plan- och bygglagen, dvs. den lagens bestämmelser om bygglov och miljöbalkens regler om tillståndsprovning.

5.1 Lägesrapporten

Av Lägesrapporten framgår att både myndigheter och kommuner, liksom företrädare för branschen, upplever tillståndsprovningen som splittrad och olämpligt utformad. Man pekar på att ett vindkraftverks effekt inte är ett relevant mått för när en provning enligt miljöskyddslagens, numera miljöbalkens, bestämmelser bör ske. Vidare framhålls det att de effektgränser, som gäller för i vilken form provningen skall ske, ibland leder till att projekt delas upp i mindre delar i syfte att man skall undgå en viss med lagstiftningen avsedd provning.

Remissvar

Att det finns brister i provningssystemet bekräftas i många remissvar över Lägesrapporten. En fråga, som inte tidigare har uppmärksamats och som tas upp av flera remissinstanser, är den skillnad som finns vid provningen av vindkraftverk som avses bli förlagda på land respektive till havs.

Utöver frågor om formerna för prövningen lämnas i remissvaren synpunkter på även andra frågor som rör tillståndsprövningen, men dessa behandlar vi inte närmare.

5.2 Gällande bestämmelser

5.2.1 Krav på tillstånd

För att få uppföra vindkraftverk kan tillstånd behövas enligt flera lagar. Bestämmelser som skall eller kan behöva tillämpas finns sammanfattade i *bilaga 4*.

De bestämmelser som är av störst betydelse för prövningen av lokalisering och drift av vindkraftverk, och med vilka de redovisade problemen hänger samman, finns i plan- och bygglagen (PBL) och miljöbalken (MB). Dessa bestämmelser redovisas närmare i det följande.

Enligt bestämmelserna i PBL krävs bygglov av kommunen för alla vindkraftverk i de storlekar som är aktuella i utredningens sammanhang (8 kap. 2 § första stycket 6 PBL). Frågor om bygglov handläggs av ansvarig nämnd, en byggnadsnämnd eller annan nämnd med motsvarande uppgifter. Befrielse från bygglov kan ges om tillräcklig reglering sker genom detaljplan (8 kap. 5 § PBL).

För prövningen enligt MB anger den till balken knutna förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd följande.

- För gruppstation med minst tre vindkraftaggregat med en sammanlagd uteffekt av minst 10 MW skall tillstånd sökas hos miljödomstol. Miljödomstolen skall med eget yttrande överlämna ärendet till regeringen som, enligt MB (17 kap. 1 § punkt 8), skall pröva anläggningens tillåtlighet.
- För övriga gruppstationer och för enstaka aggregat med en uteffekt av mer än 1 MW skall tillstånd sökas hos länsstyrelsen, där det finns en särskild miljöprövningsdelegation som beslutar i ärendena.
- För andra gruppstationer och för enstaka aggregat med en uteffekt av mer än 125 kW skall anmälan göras till den ansvariga kommunala nämnden.

Det skall dock observeras att för att få uppföra ett vindkraftverk i ett vattenområde krävs, oberoende av storleken, alltid tillstånd av en miljödomstol (11 kap. 2 och 9 §§ MB).

Om ett planerat vindkraftverk, som inte omfattas av tillstånds- eller anmälningsplikt, medför risk för betydande olägenheter för människors hälsa eller miljön, får tillsynsmyndigheten förelägga om tillståndsprövning (9 kap. 6 § MB). Vidare skall ett planerat vindkraftverk, som inte omfattas av tillstånds- eller anmälningsplikt, anmälas för samråd hos länsstyrelsen, om det kan komma att väsentligt ändra naturmiljön (12 kap. 6 § MB).

5.2.2 Miljökonsekvensbeskrivning

En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) skall ingå i en ansökan om tillstånd enligt MB (6 kap. 1 § MB).

Den som avser att bedriva en enligt MB tillståndspliktig verksamhet skall tidigt informera och samråda med länsstyrelsen och enskilda som kan antas bli särskilt berörda. Efter samrådet skall länsstyrelsen besluta om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan (6 kap. 4 § MB). En gruppstation med vindkraftverk eller ett enskilt vindkraftverk skall alltid antas medföra en betydande miljöpåverkan om uteffekten är mer än 1 MW. Det framgår av förordningen (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar.

För en verksamhet som kan antas medföra en betydande miljöpåverkan skall ske ett utökat samråd med berörda myndigheter, kommuner, enskilda och organisationer. Samrådet skall avse verksamhetens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan. Innehållet i miljökonsekvensbeskrivningen och hur den skall utformas skall också behandlas i samrådet. (6 kap. 5 §.)

Några bestämmelser om MKB finns inte vid prövningen av bygglov enligt PBL, men byggnadsnämnden kan ställa motsvarande krav på beslutsunderlag. Som framgår av *avsnitt 4.3* finns däremot bestämmelser om MKB vid upprättandet av en detaljplan enligt PBL. En MKB skall upprättas om detaljplanen medger en användning av mark eller anläggningar som innebär en betydande påverkan på miljön, hälsan eller hushållningen med mark och vatten och andra resurser (5 kap. 18 § PBL). Det är kommunen som i detta fall ansvarar för samråd och MKB,

vilket skiljer sig från tillståndsprövningen enligt MB, då det är verksamhetsutövaren som har ansvaret.

5.3 Överväganden och förslag

5.3.1 Lägre effektgräns för miljöprövning

Den påverkan som vindkraftverk kan medföra på omgivningen, som huvudsakligen beror på verkens visuella påverkan och störningar till följd av ljud och skuggor, kan vid samma totala effekt vara väl så stor från flera vindkraftverk av mindre storlek som från färre men större verk. Genom det mindre antalet och rotorbladens lägre hastighet kan omgivningspåverkan upplevas som mindre störande från de större aggregaten, även om de är högre. Det är en erfarenhet som vi bland annat gjorde vid vår studieresa i Niedersachsen. Ett annat förhållande som talar i den riktningen är att den sammanlagda ljudalstringen och därmed ljudnivån i omgivningen kan vara lägre, eftersom källjudet inte skiljer sig på något avgörande sätt mellan moderna verk av de storlekar som nu är i kommersiell produktion.

Den för landbaserade vindkraftverk satta gränsen att bara etableringar med en högre effekt än 1 MW skall prövas enligt MB är enligt vår uppfattning olämplig då, av ovanstående skäl, effektstorleken inte är ett relevant mått för att avgöra en anläggnings påverkan på omgivningen. Bestämmelserna i förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd bör därför ändras så att även gruppstationer och enstaka aggregat med en uteffekt på mer än 125 kW och upp till och med 1 MW skall prövas enligt MB av länsstyrelsen. För dessa anläggningar gäller för närvarande att anmälan skall göras till den ansvariga kommunala nämnden. Som vi föreslår i nästa avsnitt bör prövningen enligt MB under vissa förutsättningar kunna delegeras till kommunen.

Som konsekvens av den föreslagna ändrade prövningsplikten skall en MKB upprättas för alla grupper av vindkraftverk och enskilda verk om effekten är mer än 125 kW. Det bör dock uppmärksammas att en MKB skall vara anpassad till de frågeställningar som finns i det enskilda fallet. För en mindre anläggning i ett område där miljökonsekvenserna av en etablering skulle bli små kan en MKB göras enkel. Som vi föreslår i nästa avsnitt bör under vissa förutsättningar kunna ges befrielse från

kravet på MKB. (Fiktiva exempel på vad en MKB kan innehålla redovisas i *bilaga 9*.)

En sådan ändring som här förelås av när prövning skall ske enligt bestämmelserna i MB skulle också medföra att man kommer ifrån det problem som vi pekar på i Lägesrapporten, och som många remissinstanser tar upp, nämligen att vindkraftsetableringar delas upp i mindre delprojekt för att komma under gränsen för den med lagstiftningen avsedda prövningen enligt MB. Enbart prövningen av bygglov enligt PBL för enstaka verk gör det inte möjligt att från början göra en helhetsbedömning av vilken miljöpåverkan den samlade utbyggnaden kommer att få. Det är viktigt att man vid varje enskild etablering så långt möjligt beaktar den samlade effekten av alla verk som avses rymmas i ett område, t.ex. vad gäller buller och skuggeffekter.

5.3.2 Bättre samordning av olika prövningar

Miljöbalken och plan- och bygglagen

Vad gäller prövningen av en plats lämplighet för att där lokalisera en vindkraftanläggning har MB och PBL likartade utgångspunkter för den bedömning som skall göras av den påverkan på omgivningen, som anläggningen skulle medföra. I huvudsak skall samma frågeställningar behandlas och det ställs liknande krav vid prövningen enligt bestämmelserna i båda lagarna.

Enligt MB prövas lokaliseringsfrågan när en ansökan om tillstånd till en viss etablering behandlas. Enligt PBL skall kommunen, innan bygglovsprövningen, genom olika former av planläggning ta ställning till ett områdes eller en plats lämplighet för verksamheten och ange förutsättningarna för en etablering. Om verksamheten bedöms medföra en betydande påverkan på miljön krävs en MKB såväl vid detaljplaneläggning som vid prövningen enligt MB.

För att undvika dubbelarbete och begränsa tidsåtgång och kostnader är det angeläget att finna former för att samordna planläggningen och bygglovsprövningen enligt PBL med tillståndsprövningen enligt MB. Detta borde ligga i såväl statens och kommunens som i den sökandes intresse.

I de fall en detaljplan eller områdesbestämmelser skall upprättas för en viss utbyggnad av vindkraftverk, bör länsstyrelsen verka för att motsvarande arbetsmoment vid prövningen enligt MB samordnas med planläggningsarbetet. Det gäller i första hand frågor som rör samråd och upprättande av MKB, där hanteringen bör kunna vara gemensam.

I sådana fall där frågor om lokaliseringen av vindkraftverk är väl utredda i en kommunal plan, som är godkänd av länsstyrelsen, och de i planen gjorda bedömningarna och avvägningarna fortfarande har giltighet, bör för hela eller delar av planområdet få medges undantag från kravet på samråd och MKB enligt MB. En bedömning av om ett undantag kan medges bör, efter hörande av berörda parter, göras av länsstyrelsen, respektive regeringen i de fall regeringen skall pröva verksamhetens tillåtlighet.

Under samma förutsättningar, som de nu angivna för befrielse från kravet på MKB – dvs. staten och kommunen är överens om avvägningarna mellan olika mark- och vattenanvändningsintressen i ett område – anser vi att det bör finnas möjlighet för länsstyrelsen att besluta om delegation till kommunen av länsstyrelsens prövning av vindkraftverk enligt MB. Detta skulle ge förutsättningar för en långtgående samordning med kommunens prövning av bygglov. Förslaget är i linje med vad Härjedalens kommun framför i sitt remissvar över Lägesrapporten.

Frågor om befrielse från kravet på MKB och delegation av prövningen enligt MB bör länsstyrelsen behandla i sitt granskningsyttrande över en översiktsplan och i samband med prövningen av en detaljplan enligt 12 kap. 1 § PBL. MKB-befrielse liksom delegation av prövningen bör kunna ske inte bara för områden som i en plan är särskilt avsatta för vindkraftanläggningar, utan bör också i vissa fall kunna ske med stöd av generella riktlinjer för vindkraftverk som anges i en översiktsplan.

Det torde inte föreligga någon principiell skillnad i de avseenden som här behandlas beträffande de etableringar av vindkraftverk som är minst 10 MW och vars tillåtlighet skall prövas av regeringen enligt 17 kap. MB. Om stat och kommun, på det sätt som här har beskrivits, är överens om var lokalisering av vindkraftverk är lämplig bör övervägas om något väsentligt skulle tillföras vid en sådan prövning eller om den borde kunna avvaras och prövningen delegeras till kommunen. Det bör ankomma på länsstyrelsen att göra sådana bedömningar och redovisa dessa för regeringen. Om regeringen delar länsstyrelsens bedömning bör föreligga sådana särskilda skäl att regeringen med stöd av 17 kap. 2 § MB kan avstå från att pröva verksamheten. Om regeringen avstår blir ärendet formellt en fråga för Miljödomstolen. För att ärendet skall kunna

delegeras till kommunen måste beslutas att ge domstolen en sådan möjlighet eller att kunna överlåta ärendet till länsstyrelsen om denna, enligt det tidigare föreslagna, har getts möjlighet att besluta om delegation till kommunen.

Annorlunda prövning av etableringar till havs

Skilda prövningsregler gäller för etablering av vindkraftverk till havs och i andra vattenområden jämfört med lokalisering på land. För alla etableringar, även de under 1 MW, som avses ske i vattenområden gäller, utöver de för all miljöfarlig verksamhet gemensamma bestämmelserna i miljöbalken, balkens särskilda bestämmelser om byggande i vatten, vilka tidigare fanns i vattenlagen. Det innebär bland annat, till skillnad från etableringar på land, att för att en havsetablering skall vara tillåtlig måste visas att fördelarna från allmän och enskild synpunkt överstiger kostnaderna samt skadorna och olägenheterna av verksamheten. *Stockholms tingsrätt* framför i remissyttrandet över Lägesrapporten att det är otillfredsställande att olika bedömningsgrunder gäller beroende på om ett vindkraftverk avses bli placerat på land eller i ett vattenområde. Tingsrätten pekar på att det särskilda lönsamhetskravet på etableringar i vattenområden kan få lokaliseringsstyrande effekter.

Vi delar Tingsrättens bedömning att det är otillfredsställande med olika bedömningsgrunder för lokaliseringar i vattenområden och lokaliseringar på land av vindkraftverk. Prövningsreglerna i detta avseende bör därför närmare övervägas i syfte att harmonisera dem.

6 Hur värdera landskapet i planering och tillståndsprövning

6.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten framför vi att i de delar av landet där vindkraftsintresset är eller kan väntas bli betydande är det angeläget att det görs övergripande avvägningar mellan vindkraftsintresset och andra allmänna intressen. Vid avvägningar mellan olika intressen är det viktigt att observera att bestämmelserna i miljöbalken (MB) – 3, 4, 7 och 8 kap. – även bestämmelserna om riksintressen, och bestämmelserna i lagen om kulturminnen (2 kap. KML) om skydd av ett visst bevarandebestånd inte innebär ett förbud mot vindkraftsetablering. Bestämmelserna skall tjäna som underlag för tillståndsprövning enligt dessa och andra lagar, samt för fysisk planering och lokaliseringsprövning enligt plan- och bygglagen.

I Lägesrapporten framhåller vi att för att kunna bedöma om en planerad vindkraftsetablering hotar olika bevarandevärden, behöver de skyddsbehov som är avgörande för värdenas fortbestånd vara tydligt beskrivna. Beskrivningarna måste utgå från vindkraftens specifika påverkan. De beskrivningar som nu finns behöver i många fall utvecklas för att kunna medge en bedömning av denna specifika påverkan. Detta gäller inte minst beskrivningar av sådana värden som bygger upp landskapsbilden, som ofta är en central fråga vid bedömningar av vindkraftverks påverkan på sådana bevarandebestånd som anges i MB.

Remissvar

I remissvaren över Lägesrapporten framhåller många behovet av landskapsanalyser och fördjupade värdebeskrivningar. Bland dessa kan nämnas att *Lysekils kommun* anser att bevarandevärden av riksintresse måste vara

tydligare beskrivna än de är idag. Utan tydliga värdebeskrivningar riskerar prövningen och vad som avses med ”påtaglig skada” av riksintressena, att bli osäkra och subjektiva bedömningar, anser kommunen. Stockholms tingsrätt anser att vid prövningar av vindkraftsanläggningar har begreppet ”påtagligt skadar” varit svårt att tillämpa, framför allt i bedömningen av vilken påverkan på landskapsbilden vindkraftsanläggningen kan medföra.

6.2 Helhetssyn på vindkraften och miljön

6.2.1 Planerings- och prövningsrelevant underlagsmaterial

Som vi har utvecklat i *kapitel 4* anser vi att översiktsplaneringen bör användas för att göra avvägningar mellan vindkraftsintresset och andra allmänna intressen. För att göra dessa avvägningar behövs ett underlagsmaterial om bevarandeintressena som är användbart i den fysiska planeringen.

Att underlaget liksom analysmetoderna behöver utvecklas i översiktsplanearbetet framgår av Boverkets erfarenheter av den första generationen översiktsplaner. I en utvärdering konstateras bland annat följande:

”Erfarenheterna från såväl översiktsplanearbetet som tillståndsprövning i ärenden enligt NRL-anknutna lagar, visar att innebörden av långsiktigt god hushållning varit svår att hantera. Avvägningsresonemang som syftar till att belysa frågeställningen i konkreta fall saknas ofta. Orsakerna till detta kan sökas både i det planeringsunderlag som funnits framme och i bristande metodutveckling för hur sådana analyser kan göras.”²⁷

De redovisningar som finns om bevarandeintressenas värden är i regel alltför allmänna för att direkt kunna uttolkas i förhållande till påverkan från vindkraftverk. Så långt möjligt bör man finna en metod för att anpassa redan framtagna värdebeskrivningar, så att de blir mer planerings- och beslutsrelevanta. Man behöver också klarlägga om det är möjligt att ha samordnade värdebeskrivningar för naturmiljö, kulturmiljö och

²⁷ Erfarenheter av översiktsplanearbetet, Boverket, 1992

friluftsliv, då detta kan tydliggöra bevarandebeståndens innehåll och tyngd och underlätta vid tillståndsprövningar.

I en studie som är gjord på vårt uppdrag redovisas hur beskrivningar kan göras av landskapets värden med avseende på påverkan av etableringar av vindkraftverk (se *bilaga 11*). Värdena kan enligt studien indelas i tre kategorier: vetenskapligt värde, pedagogiskt värde och upplevelsevärde. I studien redovisas en arbetsmodell för att behandla dessa tre värdekategorier.

För att få ett planeringsrelevant material behöver man konkretisera och föra ned de övergripande motiven i miljöbalken för utpekandet av områden enligt 3 kap. MB – ”Grundläggande bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden” – och 4 kap. MB – ”Särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten i vissa delar av landet” – till en skala i landskapet där de fungerar som underlag för beslut om mark- och vattenanvändningsfrågor. Dessa motiv kan t.ex. avse begrepp som orördhet och ålderdomlighet.

Syftet med sådana konkretiseringar är att åstadkomma värdebeskrivningar som gör det lättare att förstå när landskapets värden skadas av vindkraftverk, varför de skadas eller om nya värden kan tillskapas genom vindkraftverk. Sådana värdebeskrivningar skulle underlätta vid fysisk planering och vid tillståndsprövning av vindkraftverk. Det skulle också bidra till att besluten vilar på tydligare motiveringar och ge värdefull information till vindkraftsintressenter och allmänheten.

Värdebeskrivningar kan lämpligen hanteras i den fysiska planeringen inom ramen för en landskapsanalys. En landskapsanalys medger att man får en mer nyanserad syn på hur vindkraftverk påverkar de faktiska värdena för bevarandebeståndet rörande naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv. Detta innebär en möjlighet att beakta förutsättningar för och konsekvenser av olika former av vindkraftsexploatering, snarare än att på traditionellt sätt identifiera ”konfliktfria” områden utifrån geografiska avgränsningar av bevarandebeståndena.

ARBETSMODELL - Landskapsanalys i fysisk planering

1) Översiktlig beskrivning av området med motiv för utpekandet av det; natur- och kulturvärden samt värden för friluftsliv och turism, t.ex. orördhet, obrutenhet, ålderdomlighet och tillgänglighet.

Kommentar: En ansats till en sådan beskrivning finns i ett arbetsmaterial från Länsstyrelsen i Västra Götaland²⁸. Ansatsen innehåller bland annat en vision för Bohuslän, vari vikten av att hushålla med landskapets skönhet lyfts fram: ”. Vindkraftanläggningarna ligger lokaliserade i anslutning till tätorterna eller tillbakadragna i väl samlade stora grupper. Men det dominerande intrycket är fortfarande: Ursprunglighet !”

2) Beskrivning av landskapets förutsättningar (karaktär och känslighet för olika typer av exploatering) inom olika områden i en kommun.

Kommentar: Denna beskrivning kan utgöra ett underlag till kommunens översiktsplan. Exempel på hur sådana beskrivningar kan utformas redovisas i ett planeringsunderlag för Vadstena kommun.²⁹

3) Avvägning mellan vindkraftsintressen och bevarandebestämmelser för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv enligt MB i en kommun.

Kommentar: En sådan avvägning finns i ett förslag till fördjupning av översiktsplan för Gotlands kommun³⁰. I planförslaget görs överväganden bland annat om vindkraftverkens placering i olika landskapstyper.

4) Tillståndsprövning och MKB samt eventuell detaljplaneläggning, initierat av ett aktuellt vindkraftsprojekt.

Kommentar: Detta fjärde steg ger den slutliga utformningen och bedömningsunderlaget för ett vindkraftsprojekt.

I ett förslag till arbetsmodell för landskapsanalys av förutsättningarna för bebyggelse längs Bohusläns kust, identifieras fyra nivåer för fysisk planering av områden som, enligt tidigare 3 kap. NRL (särskilda hushållningsbestämmelser) numera 4 kap. MB, i sin helhet är av riksintresse

²⁸ Kustområdet och skärgården i Bohuslän, en värdebeskrivning av ett national landskap enligt 4 kap. miljöbalken, Häfte, G. Wockatz, R. Bondesson, 1999, Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

²⁹ Vindkraft i Vadstena kommun, A-L. Mårtensson, 1998, Institutionen för landskapsplanering, SLU Alnarp.

³⁰ Fördjupad översiktsplan för vindkraft på södra Gotland, Samrådsförslag, 1999, Stadsarkitektkontoret, Gotlands kommun.

med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns där. (Se ovanstående ruta.) Arbetsmodellen, som redovisas i en rapport från den tidigare länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län³¹, skulle kunna utvecklas för att användas för landskapsanalys rörande vindkraftanläggningar.

6.2.2 Lagstiftningen och dess tillämpning

Bestämmelserna i MB ger utrymme för tolkning av hur avvägningar mellan olika intressen skall göras. Å ena sidan läggs i 1 kap. 1 § fast balkens syfte att främja en hållbar utveckling. Bland annat sägs att ”miljöbalken skall tillämpas så att ... hushållning med ... energi främjas så att ett kretslopp uppnås.” I balkens allmänna hänsynsregler i 2 kap. anges i 5 § att en kretsloppsprincip skall gälla bland annat för energi och att i första hand förnybara energikällor skall användas. Balken uttrycker å andra sidan också krav på ett bevarande av olika naturområden. I kap. 1 § sägs att ”Miljöbalken skall tillämpas så att värdefulla natur- och kulturmiljöer skyddas och vårdas”. Balkens bestämmelser om hänsyn till olika bevarandebalkens intressen vid exploatering i områden med bestämmelser enligt 3 och 4 kap. - grundläggande respektive särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten - har vidare stor betydelse.

Det finns sålunda ett betydande utrymme för olika tolkningar av MB. Vad skall menas med hushållningsbegreppet i 1 kap. 1 § fjärde punkten MB? Att betrakta ett naturområde enligt 3 kap. MB – områden med grundläggande hushållningsbestämmelser – och/eller 4 kap. MB – områden med särskilda hushållningsbestämmelser – som en resurs i sig med ett egenvärde, som inte kan förenas med vindkraftverk i området, kan vara att hushålla med biologiska resurser eller landskapsbilden, men det kan också indirekt vara att försvåra hushållningen med ändliga resurser, genom att vindkraft inte får ersätta ett fossilt bränsle såsom kol eller olja. Tillämpningen av miljöbalken i samma områden enligt 3 kap. respektive 4 kap. MB kan, med stöd av kretsloppsprincipen i 1 kap. 1 § femte punkten, tala för en exploatering av vindkraften, såsom en energiform med ett lokalt ekologiskt kretslopp.

Bestämmelserna i MB har relevans också för tillämpningen av plan- och bygglagen (PBL). I regeringens proposition om svenska miljömål läggs som

³¹ Kustens byggande - Landskapets identitet, J. Borglund, 1995, Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län.

en riktlinje fast att de nationella miljö kvalitetsmålen, som skall ge ledning för tillämpningen av 1 kap. MB, skall vara vägledande för fysisk planering och samhällsbyggnad. Denna riktlinje har godkänts av riksdagen.³²

En intervjuundersökning inom ramen för en licentiatsuppsats vid Göteborgs universitet³³ kan användas för att belysa problemet med att väga ihop vindkraftens för- och nackdelar. Intervjuer gjordes med bland annat tjänstemän på länsstyrelserna i Hallands län och dåvarande Göteborgs och Bohus län, samt Halmstad. Intervjuerna rörde vindkraftens samhälleliga förutsättningar i vid mening. I den följande rutan anges vilka frågor som intervjuerna avsåg att ge svar på.

Författaren lämnar följande kommentar till svaren från de intervjuade:

”Hur orörd ett område egentligen är, eller varför denna orördhet är så viktig, problematiseras i liten utsträckning. ... Hur vacker en artefakt (*kultur föremål, läs vindkraftverk, vår anm.*) i sig själv är, eller hur väl den passar in i en miljö, eller hur lämplig den är utifrån ett ekologiskt bärkraftighetsperspektiv, uppfattas i sammanhangen vara irrelevanta aspekter. Det man lägger vikt vid är föremålets artificiella karaktär.”

Föreställningen om naturmiljöns naturlighet och den etablerade distinktionen natur/kultur, påverkar enligt uppsatsen synen på vindkraften. Att många människor har svårt att acceptera visuella intrång i naturlandskapet kan enligt uppsatsen ha sin grund i dagens dominerande natursyn, som sannolikt har starka rötter i det traditionella industrisamhället, enligt vilken den ”orörda” naturen har fått ett högt symbolvärde i vårt samhälle. Vindkraften tar i anspråk delar av vår omgivning som traditionellt uppfattas som naturlandskap. Möjligheterna att kombinera ett bevarande med ett brukande lyfts sällan fram. Det verkar vara viktigare vad vindkraftverken förmedlar för intryck, än vad de förmedlar för kraft.

Vindkraftens landskap, T. Böhler, 1998, Institutionen för tvärvetenskapliga studier av människans villkor, Göteborgs universitet.

Frågor vid intervjuer med handläggare på länsstyrelser och kommuner

³² Prop. 1997/98:145, 1998/99: MJU6, Rskr. 1998/99:183.

³³ Vindkraftens landskap, en fallstudie om konflikter kring vindkraftsetablering på den svenska västkusten, Licentiatsuppsats, T. Böhler, 1998, Institutionen för tvärvetenskapliga studier av människans villkor, Göteborgs universitet.

- * Vad anses vara vindkraftens fördelar/nackdelar - vilka argument fokuseras och vilka inte?
 - * Påverkar vindkraften den biologiska mångfalden?
 - * Hur påverkar vindkraften naturlandskapet?
 - * Hur håller man isär frågor rörande landskapet från frågor rörande biologisk mångfald?
 - * Vilken kunskap refererar man till?
 - * Vilken vikt lägger man vid vindkraftens ekologiska värde?
 - * Uppfattas vindkraft som en viktig och nödvändig del av en hållbar utveckling?
- Varje enskild intervju har haft frågor som har varit kopplade till den intervjuades:
- * Erfarenhet; frågor som rör de intervjuades erfarenheter från det dagliga arbetet och som har anknytning till vindkraft.
 - * Attityder och värderingar; frågor som rör aktörernas världsbild, natur syn, visioner om det hållbara samhället etc.
 - * Känslor; frågor som handlar om känslomässiga aspekter i de intervjuades erfarenheter. Vad känner man när man ser ett vindkraftverk i landskapet?
 - * Kunskap; frågor som rör de intervjuades kunskapsbas. Vilken kunskap refererar man till?
 - * Sensoriska frågor; vad är det man uppskattar med att vara ute i naturen? Den friska luften? Tystnaden? Utsikten?

Uppsatsen visar att olika synsätt på bevarande och nyttjande av landskapets värden i förhållande till vindkraftens egenskaper, kan avgöra vilken praxis som blir gällande vid planerande och tillståndsprövande myndigheter.

I flera remissvar anser man att bevarandeintressen av tradition hanteras med alltför stor tyngd i planarbetet. *Energimyndigheten* framför att det förefaller som om naturmiljöhänsyn i ganska snäv mening tillåts avgöra frågor om tillstånd till vindkraftsetableringar och att tillräcklig hänsyn inte tas till att vindkraften är en utsläppsfri inhemsk energikälla.

Skäl till att vindkraften kan ha svårt att hävda sig mot motstående intressen att använda mark- och vattenområden kan vara

- att människor har svårt för att acceptera visuella intrång i naturlandskapet,
- uppfattningen att vindkraften inte är betydelsefull för energiförsörjningen i ett nationellt perspektiv och
- att vindkraftens begränsning av diffusa, långsamma, irreversibla och ekosystemnedbrytande förändringar som orsakas av alternativ elproduktion baserad på fossila bränslen inte uppmärksammas tillräckligt.

Risken för att de etablerade bevarandointressena för natur- och kulturmiljövård kan hävdas med för stor tyngd i förhållande till vindkraftsintresset har minskat genom att det numera enligt MB finns en självständig till länsstyrelsen administrativt knuten prövningsmyndighet, Miljöprövningsdelegationen som skall pröva vindkraftsanläggningar på mer än 1 MW men mindre än 10 MW. Tidigare svarade länsstyrelsen för denna prövning.

Avsikten med denna förändring är enligt miljöbalkspropositionen (prop. 1997/98:45) att länsstyrelsens prövning av tillstånd skall ha fastare former och att förfarandet är anpassat till det i Miljödomstolen. Länsstyrelsen skall yttra sig till Miljöprövningsdelegationen. Partsförhållandet mellan det allmänna intresset och sökanden samt berörda sakägare blir därmed tydligt. Miljöprövningsdelegationen skall ha tydliga regler om sammansättning och kompetens i beslutsfunktionen, vilket enligt propositionen bör göra det lättare att förutse utgången av ett ärende, med de anspråk på rättssäkerhet som bör ställas. I propositionen sägs: ”Genom att reglera formerna för beslutsfattandet och lägga vikt vid den juridiska hanteringen, bör en viktig källa till osäkerhet elimineras.”³⁴

Länsstyrelsernas strategier för regional miljö (STRAM) bör kunna utvecklas till ett underlag som ger en bättre helhetssyn på vindkraftens miljöpåverkan vid tillämpningen av lagstiftningen. Länsstyrelserna skall enligt ett regeringsuppdrag 1998-09-03 fortlöpande inom ramen för sitt arbete med STRAM anpassa, precisera och konkretisera fjorton av de femton miljö kvalitetsmålen (skogsvårdsstyrelserna ansvarar för miljö kvalitetsmålet ”Levande skogar”). STRAM-arbetet bör med utgångspunkt från miljö kvalitetsmålen och de fem målen i 1 kap. MB på

³⁴ Prop. 1997/98:45 s. 472.

sikt kunna förbättra möjligheterna att på ett allsidigt sätt bedöma vindkraftens lokaliseringsförutsättningar.

Vindkraften bör vidare kunna behandlas i sådana regionala miljö- och hushållningsprogram (RMHP) som tas upp i regeringens miljömålsproposition.³⁵ Ett uppdrag att ta fram en översikt över områden där behovet av RMHP är särskilt framträdande i ett riksperspektiv har lämnats till Naturvårdsverket, Boverket, Riksantikvarieämbetet och NUTEK.

RMHP bör enligt Regeringens skrivelse omfatta

- konkreta steg för att åtgärda områdets miljö- och hushållningsproblem på ett sätt som är tillfredsställande från miljösynpunkt, samtidigt som det går att förena med intresset för sysselsättning och tillväxt.
- analys av ekonomiska förutsättningar och villkor för utvecklingsstöd, bland annat EU-stöd, till ekologiskt hållbara lösningar och
- ett samlat program för behandling av områdets miljö- och hushållningsfrågor i regional och lokal planering med sikte på ekologiskt hållbar utveckling.
- Länsstyrelserna i Uppsala, Stockholms, Södermanlands, Östergötlands, Kalmar, Blekinge och Västra Götalands län har ett regeringsuppdrag att ta fram RMHP för skärgården.

6.3 Överväganden och förslag

6.3.1 Metodutveckling vad gäller underlagsmaterial

Vår slutsats av analysen i det föregående är att det finns behov av mer ”objektiva” bedömningsgrunder vid planering och tillståndsprövning av vindkraftsetableringar. Det är härvid angeläget med en metodik för landskapsanalys (bland annat natur- och kulturvärden och landskapsbild) som gör det möjligt att bedöma landskapets helhetsvärden med avseende på konsekvenserna av utbyggnad av vindkraftverk. Idag finns

³⁵ Prop. 1997/98:145

vissa ansatser till en sådan metodik men det behövs ett utvecklingsarbete. Två viktiga delområden kan urskiljas:

- 1) Vilka funktioner/aspekter hos olika allmänna intressen kan råka i konflikt med vindkraftverk?
- 2) Hur skapas en förståelse för landskapets funktionella sammanhang och vindkraftens del i sammanhanget?

Det första delområdet kan beröra frågor såsom: Vilka värderingar ligger till grund för avvägningen mellan bevarandemotiv och vindkraftsetablering?; Är t.ex. olika rekreationsformer olika känsliga för audiella och visuella förändringar?; Kan kulturhistoriska intressen samverka med vindkraftverk i egenskap av en modern anläggning starkare knuten till landskapet än traditionell industriell verksamhet?

Det andra delområdet kan beröra frågor såsom: Hur kan olika lokaliseringsalternativ samspela med landskapets förutsättningar?; Är det möjligt att peka ut olika landskapstyper/-områden där en del generella förutsättningar, såsom olika gestaltningar, för landskapsanpassad vindkraftsetablering kan identifieras?

Som vi pekat på är en viktig delfråga hur sektorkunskap om natur och kultur kan göras planeringsrelevant. För att bedöma vindkraftens påverkan på olika värden i landskapet, krävs utvärdering av en mängd basdata. Det är därvid väsentligt, att de värderingar som ligger bakom utvärderingarna av basdata till slutsatser för den fysiska planeringen, redovisas på ett tydligt sätt så att beslutsfattare och allmänhet kan ta ställning till olika steg i utvecklingsarbetet.

Landskapsbilden är en viktig aspekt i en landskapsanalys. I en studie gjord på Vindkraftsutredningens uppdrag redovisas bedömningsfaktorer och hänsynstaganden för etablering av vindkraftverk i olika landskapstyper i Sverige (*bilaga 10 i betänkandets del 2*). Av studien framgår att bedömningsfaktorerna är beroende av för vilken landskapstyp planeringen sker (se *avsnitt 7.2*). Denna studie bör kunna utgöra ett viktigt underlag för att behandla vindkraften inom ramen för länsstyrelsernas arbete med STRAM (se *avsnitt 6.2.2*).

Metodutvecklingen bör belysa frågan om hur man hittar en nivå i beskrivningen av områden med särskilda hushållningsbestämmelser enligt 4 kap. MB, som är tillräckligt övergripande för att ge överblick och förståelse för områdenas helhetsvärden och samtidigt tillräckligt konkret för att fungera som underlag för avvägningar mellan allmänna intressen i

översiktsplaner. Skalan i analysen måste anpassas till en övergripande nivå, utan att tappa förankringen i landskapet.

Genom en landskapsanalys kan kommunen lägga grunden för exploatörernas arbete med miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) enligt MB. Om man i en landskapsanalys som avvägts mot 3 och 4 kap. MB bedömt att områden inte är lämpliga för vindkraftsetablering, bör detta behandlas i den fysiska planeringen. På så sätt kan man undvika att onödiga utredningsinsatser läggs på detaljplanering och MKB inom dessa områden. (Fiktiva exempel på innehållet i MKB redovisas i *bilaga 9*.)

Boverket, Naturvårdsverket och Riksantikvarieämbetet bör ges ett ansvar att ta fram metoder för landskapsanalys med avseende på konsekvenserna av utbyggnad av vindkraftverk och för integrering av denna i översiktlig fysisk planering.

6.3.2 Skydd av vissa områden

I de områden som åtnjuter skydd av naturen enligt bestämmelserna i 7 kap. MB, bör etablering av vindkraftverk prövas på principiellt motsvarande sätt som i områden med grundläggande och särskilda hushållningsbestämmelser enligt 3 och 4 kap. MB i enlighet med vad vi säger i *avsnitt 6.2.1*. Man bör reda ut vilken typ av natur- eller kulturmiljövärde som finns i ett område och bedöma om en vindkraftsetablering skulle hota dessa värden.

Vi menar emellertid att det finns skäl att indela de berörda områdena i två klasser vid bedömningar om vindkraftsetableringar är förenliga med intentionerna med skyddet av natur- och kulturvärdena. Vi bedömer att det största behovet av försiktighet finns för:

- Nationalparker
- Fågelskyddsområden, sälkyddsområden och marina naturreservat, där det finns för marina arters fortlevnad avgörande lek-, häcknings- och födosökområden.
- Särskilda skyddsområden enligt ministerrådets fågeldirektiv (7 kap. 28 § MB). Områdena ingår i det europeiska ekologiska nätverket Natura 2000.
- Biotopskyddsområden

Vindkraftsetablering i nationalparker torde generellt sett vara mycket svårt att förena med intentionerna i bestämmelserna i MB. Eventuella undantag

skulle kunna vara vissa delområden vars naturliga tillstånd, mer eller mindre irreversibelt, har gått förlorat. Ett exempel på en sådan miljö är närområdet kring vattenregleringsmagasinet Sourva alldeles utanför Stora Sjöfallets nationalpark i Lappland, där ett tillfälligt tillstånd (10 år) för uppförande och drift av ett vindkraftverk har lämnats av länsstyrelsen.

Vad gäller sådana områden som är särskilt viktiga för djurlivet anser vi att stor försiktighet bör iakttas. Sådana områden bör undantas för vindkraftsetablering, intill dess att bättre kunskap om riskerna för skadlig påverkan finns (se *avsnitt 8.3* och *bilaga 7*).

Inom biotopskyddsområden är i regel koncentrationen av särskilt skyddsvärda växt- och djursamhällen mycket hög. Det direkta in-
språktagandet av mark- och vattenområden för vindkraftverks fundamen-
t och tillhörande anläggningar såsom vägar, skulle sannolikt skada de skyddsvärda biotoper som finns inom området. Biotopskyddsområden bör i regel undantas från vindkraftsetablering.

Då de berörda natur- och kulturvärdena varierar och därmed påverkas på olika sätt av vindkraftverk, anser vi att generella uttalanden om uppförande av vindkraftverk inte kan göras för:

- Naturreservat och Kulturresevat
- Strandskyddsområden
- Vattenskyddsområden

Vad gäller strandskyddsområden sägs i Miljöbalkspropositionen (1997/98:45) att vindkraftverk skall prövas enligt samma principer som gäller för andra byggnader och anläggningar. Det innebär att särskilda skäl krävs för dispens från strandskyddsbestämmelserna och att bedömningen skall vara restriktiv. I Boverkets allmänna råd 1995:1 Etablering av vindkraftverk på land, sägs att ett särskilt skäl kan vara att länsstyrelse eller kommuner gemensamt har gjort en noggrann analys av kustområdet inom en hel region och därvid funnit att en vindkrafts-
utbyggnad inom vissa strandnära områden inte skulle komma i konflikt med allmänhetens friluftsliv eller de biologiska värdena, och i övrigt är förenlig med hushållningsbestämmelserna i naturresurslagen (nu miljöbalken).

Vi anser att detta särskilda skäl bör vara dispensgrundande vid prövningar av ett vindkraftsprojekts förenlighet med strandskyddsbestämmelserna om lokaliseringsfrågan har behandlats i en kommunal översiktsplan som i denna del är godtagen av länsstyrelsen.

7 Påverkan och hänsynstaganden med avseende på landskapsbilden

7.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten konstaterar vi att landskapsbilden är den fråga som tydligt framstår som viktigast när det gäller vindkraftverkens omgivningspåverkan. Vindkraftverk avviker i form och överstiger i höjdskala flertalet andra objekt i landskapet och kan därför synas på långa avstånd. Även om vindkraftverken upptar en liten del av synfältet, drar de genom rotorbladens rörelse till sig uppmärksamhet.

Landskapets utseende och kvaliteter har stor betydelse för hur de visuella effekterna upplevs vad gäller vindkraftverkens storlek, utformning, antal och placering samt om skilda etableringar av vindkraftanläggningar kan läsas ihop till en grupp. Vissa landskap, såsom ålderdomliga kulturlandskap, har värden som är särskilt känsliga för utbyggnad av vindkraftverk, medan andra påverkade områden kan vara mindre känsliga för vindkraftsexploatering. Vindkraftverk behöver inte innebära en negativ påverkan utan kan tillföra enformiga landskap nya värden.

Det går inte att ange en generell gräns för hur stora och hur många vindkraftverk en viss typ av landskap tål. Däremot kan antas att olika landskapstyper generellt sett har olika tålighet för vindkraftverk, liksom andra höga element. Vid varje enskild lokalisering bör dock göras en analys av påverkan på landskapsbilden som är anpassad till förutsättningarna på platsen.

Remissvar

Av remissvaren framgår att landskapsbilden är en mycket viktig fråga vid planering och tillståndsprövning av vindkraftverk. Bland de synpunkter som framförs kan nämnas att flera remissinstanser anser att vindkraftverken bör samlas i grupper eller parker, vilket gör att totalt sett mindre områden påverkas visuellt.

7.2 Överväganden om hänsynstaganden till landskapsbilden

Som framgår av Lägesrapporten har antalet vindkraftverk ökat snabbt de senaste åren och väntas fortsätta att öka under kommande år. Verken blir större, tornhöjder på 50–70 m är vanliga och inom några år kan tornhöjder på 80–90 m bli aktuella. Detta medför att vindkraftverken blir synliga på allt längre avstånd och tillsammans med det ökade antalet verk visuellt tar i anspråk allt större arealer. Av detta skäl blir det allt viktigare att vindkraftsprojekten anpassas till de förutsättningar som landskapet ger. En sådan anpassning bör främst avse vindkraftverkens

- placering med hänsyn till topografi, vegetation, bebyggelse m.m.,
- höjd med hänsyn till i första hand landskapets övergripande skala,
- antal med hänsyn till landskapets skala och karaktärselement och
- gruppering med hänsyn till bland annat riktningar i landskapet

Vår slutsats av den förväntade vindkraftsutbyggnaden och att vindkraftverken blir större gör det allt viktigare att ha en helhetsbild av hur landskapet visuellt upplevs och hur olika typer av vindkraftanläggningar förhåller sig till denna. Som vi behandlar i *avsnitt 6.2.1* är frågor om landskapsbilden grundläggande i den landskapsanalys (natur- och kulturvärden, landskapsbild m.m.), som behöver göras inför ställningstaganden till vindkraftverks placering och utformning i den fysiska planeringen och vid tillståndsprövning.

Begreppet landskapsbild är sammansatt av:

- Landskapets utseende
- Upplevelsemässiga aspekter

Beskrivningar av landskapets utseende kan enligt en studie³⁶ om industri i landskapet utgå från följande begrepp, som ger skilda förutsättningar för etablering av vindkraftverk:

Landformen som kan vara plan/horizontell, konvex, en höjdrygg, konkav, eller en dalgång. De olika formerna har skilda kvaliteter vilket ger olika förutsättningar för inpassning av vindkraftverk i landskapet, t.ex. bör linjära grupperingar väljas i dalgångars riktning.

Mönster i landskapet till följd av varierande topografiska förhållanden och/eller bebyggelse, odlingsgränser m.m. Beroende på vilket mönster som dominerar kan vindkraftverk grupperas i olika former; vanligtvis geometriska men också former som följer naturförhållandena.

Färger i landskapet ger olika möjligheter till att vindkraftverk kan kontrastera eller smälta in i landskapet, t.ex. bör vit färg väljas i kustlandskap där många objekt är vita såsom båtar, segel, fyrrar m.m.

Skalan i landskapet ger olika påverkan på intrycket av ett vindkraftverks storlek, t.ex. kan stora vindkraftverk lättare inpassas i storskaliga landskap såsom hav, stora slätter och fjäll. Om intrycket av ett objekts mäktighet i landskapet är betydelsefullt bör inte ett vindkraftverk placeras i direkt anslutning till objektet och förminska dess upplevda storlek, vilket är viktigt ur bland annat kulturmiljösynpunkt.

Texturen – ytkaraktären hos ett landskap/objekt – ger olika kontrastverkan mellan objektet och landskapet, t.ex. ett vindkraftverk stående på en klippställning kan med sin jämna yta kontrastera och framhäva det grova i klipporna.

Beskrivningar av upplevelsemässiga aspekter kan, enligt ett examensarbete vid SLU Alnarp³⁷ bestå av följande delar:

Människans orientering i landskapet utifrån följande begrepp: landmärke, utblickspunkt, landskapsrum, knutpunkt, stråk, barriär och distrikt (K. Lynch, 1960). T.ex. är ett landmärke ett högt objekt, exempelvis en fyr, som syns vida omkring och som kan utkonkurreras av ett vindkraftverk, vilket kan vara olyckligt om objektet har ett högt affektions- eller symbolvärde.

³⁶ Industri möter landskap, K. Nilsson, 1998.

³⁷ Vindkraft vid kusten, A-L. Mårtensson, 1998, Examensarbete, Institutionen för landskapsplanering, SLU Alnarp.

Omväxlingen/komplexiteten och helheten i landskapet. Om det finns många objekt, t.ex. vindkraftverk, som inte passar in upplevelsemässigt kan det leda till ett kaotiskt intryck och minska intrycket av helhet. I andra fall kan vindkraftverk tillföra omväxling i ett annars enformigt landskap. I kustlandskap, med sin karaktär av blåsighet, kan vindkraftverk förstärka karaktären genom en visualisering av vindens kraft.

Människans identifiering med landskapet och/eller identifiering av ett objekt med en betydelse/funktion hos landskapet kan beskrivas med följande begrepp för landskapet: originalitet/individualitet, kraftfullhet, affektionsvärde och social status. T.ex. kan ett vindkraftverk exponeras i landskapet och förändra dess originella karaktär. Men ett verk kan i andra fall framhäva vindkraften som en viktig funktion i landskapet och ge det en identitet såsom en symbol för ren energi.

I en studie som gjorts på uppdrag av oss pekas på att landskapsupplevelsen är individuell (se *bilaga 5*). Sammanfattningsvis sägs i studien:

Landskapets funktion för individen påverkar hans/hennes känslighet för förändringar av landskapet. Individens aktivitetsmönster, vilken tidsrymd som individen befinner sig på en specifik plats samt kunskapsmässiga och emotionella erfarenheter, påverkar dennes upplevelse av landskapets olika värden. Detta pekar på att det behövs ett socialt perspektiv vid bedömningar av ett landskaps tålighet mot förändringar, t.ex. vindkraftsexploatering. I planeringsprocessen för vindkraft är det därför av stor vikt hur samrådet med allmänheten sker. I denna process är det angeläget att människor ges möjligheter att göra jämförelser mellan vindkraftverkens effekter på deras omgivning och vindkraftens värde för en miljövänlig energi-produktion.

Någon objektiv metod för att beskriva ett landskaps samlade visuella kvaliteter finns inte. En analys av landskapsbilden med avseende enbart på landskapets utseende kan göras objektivt.

En värdering av de upplevelsemässiga aspekterna måste dock bli subjektiv. En sådan värdering behöver göras för att man skall kunna analysera ett landskaps visuella känslighet mot olika slag av vindkraftsexploateringar.

Vissa allmängiltiga riktlinjer för lokalisering och utformning av vindkraftanläggningar i olika landskapstyper bör dock kunna identifieras.

Denna identifiering kan göras vid analys av landskapsbilden på två nivåer.

- Övergripande, storskalig nivå utifrån regionala landskapstyper
- Småskalig nivå utifrån landskapsrummet på en tänkt exploateringsplats

I analysen på den övergripande nivån behöver redovisas homogena landskapstyper med sinsemellan olika förutsättningar för placering och utformning av vindkraftanläggningar. Olika landskapstyper ger grundläggande och skilda förutsättningar för vindkraftverks gruppering och utformning av verken i ett övergripande landskapssammanhang. Här finns få studier att utgå från. På vårt uppdrag har gjorts en ansats till en rikstäckande översiktlig landskapstypsindelning har gjorts vid Institutionen för landskapsplanering, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Alnarp (se *bilaga 10*).

Av studien framgår att de landskapsvisuella förutsättningarna i olika delar av landet varierar i stor utsträckning, t.ex. i olika typer av jordbruks-, kust- och fjällområden. En slutsats som redovisas är att de landskapstyper som har en påtaglig riktningsverkan ger vissa förutsättningar för hur vindkraftanläggningar kan anpassas till den övergripande topografin. En sådan riktningsverkan finns bland annat i dalgångar i jordbrukslandskap, vid jordbruksslätter som övergår i en markant ås/horst, i sprickdalslandskap (t.ex. i Bohuslän) och i de djupa norrländska dalgångarna. Den lämpliga anpassningen i dessa landskapstyper bedöms vara att placera rader eller långsträckta grupper av vindkraftverk längs riktningen i landskapet.

En annan slutsats som redovisas är att i olika typer av jordbruks- och mellanbygder i södra Sverige, är landskapets övergripande skala – landskapets skala utifrån huvuddragen i de topografiska förhållandena och i vegetationens uppbyggnad – avgörande för vilken storlek av vindkraftverk och vilken storlek på grupper av verk som landskapet kan tåla.

Erfarenheterna vad gäller inpassningen av vindkraftverk i fjäll- och fjällsområden är naturligt nog mycket små. Dessa områden har en mycket storskalig karaktär och torde därför från landskapsbildssynpunkt i regel kunna tåla stora vindkraftverk i grupper. Detta beror på att då de övergripande landskapsstrukturerna – höjder och plataer samt dalgångar – är mycket stora och vidsträckta och därmed inte jämförbara med den mänskliga skalan, förblir vindkraftverkens höjd obestämbar. Detta medför att verken inte uppfattas som stora.

En övergripande hushållning med landskapets visuella resurser behöver ske, t.ex. genom att landskapet inte styckas upp genom spridda vindkraftsetableringar eller genom att längre sträckor av strandzoner tas i anspråk av vindkraftverk. Denna hushållningsaspekt på landskapsbilden kan i vissa fall komma i konflikt med en lämplig placering och utformning utifrån landskapsstrukturer som finns i den lilla skalan. Exempelvis kan en placering av vindkraftverk som följer en strandkant uppfattas som harmonisk i den lilla skalan, men i det övergripande landskapssammanhanget komma i konflikt med hushållningen med för friluftslivet och turismen viktiga öppna strandområden som ger utblick.

Som ett komplement till analysen i den övergripande skalan måste på den småskaliga nivån, i samband med konkreta projekt, hänsyn tas till vilka landskapselement (riktningsgivande element, karaktärs- och symbolelement) som finns på platsen. På den småskaliga nivån är riktningsgivande element, såsom ägo- och brukningsgränser, viktiga att ta hänsyn till vid val av grupperingsprincip för placeringen av vindkraftverk. Vindkraftverk bör vidare inte placeras i närheten av karaktärs- och symbolelement, såsom kyrkor, alléer och fornlämningar så att vindkraftverken skulle komma att dominera över dessa element.

Ett försök att komma fram till vissa principiella slutsatser vad gäller placeringen och utformningen av vindkraftanläggningar har gjorts i den nämnda studien vid Institutionen för landskapsplanering, SLU Alnarp. Sammanfattningsvis är slutsatserna i studien

- att vindkraftverk som placeras tillsammans bör stå i lätt uppfattbara geometriska mönster,
- att vindkraftverken bör stå i rak linje med samma inbördes avstånd och utan stora höjdvariationer,
- att avståndet mellan olika rader bör vara detsamma som mellan vindkraftverken i en rad,
- att rader av verk är parallella,
- att vindkraftverken upplevs som en samlad grupp

I en dansk studie³⁸ som avser flacka landskap och backlandskap, och alltså inte behandlar de landskapstyper som till omfattningen dominerar i Sverige, konstateras vad gäller stora vindkraftverk (mer än 60 m tornhöjd)

- att vindkraftverken inte bör ställas upp i mer än två rader,
- att vindkraftverk i flera rader bör stå i räta linjer också när de ses diagonalt,
- att i landskap som präglas av stora, sammanhängande och enkla former kan vindkraftverken ge en enkel skulptural verkan i samklang med landskapet. Det gäller dock inte om verken upplevs tillsammans med andra anläggningar såsom andra större och mindre vindkraftverk, höga master o.dyl. Är landskapet förhållandevis tätt ”möblerat” reduceras avståndet för de stora vindkraftverkens inverkan på landskapsbilden.
- att i landskap som innehåller många terrängvariationer är det svårt att passa in vindkraftverken. Om vindkraftverkens fundament ligger på olika höjdnivåer blir höjdnivåerna vid verkens turbinhus olika, vilket medför att den skulpturala helheten bryts,
- att då många av de visuella kvaliteterna i det öppna landskapet är knutna till ett samspel mellan terrängformerna och kulturlandskapet, är det viktigt att överväga hur stora vindkraftverk påverkar detta. Exempelvis kan kyrkor, gravhögar och alléer ha monumental betydelse i kulturlandskapet, även om de är förhållandevis små,
- att vindkraftverkens dimensioner kan innebära att storleksförhållandena i landskapet markant ändras. Stora vindkraftverk kan markera och tydliggöra den begränsade storleken hos de landskapstyper som tidigare upplevdes som ”oändliga”, t.ex. kustlandskap,
- att vindkraftverk tillför landskapet nya och hittills osedda dimensioner. Verken medför en markant skulptural påverkan av landskapet, både i närområdet och på större avstånd där fjärrverkan kan vara betydande och
- att avståndet mellan vindkraftverk inte får vara mer än 5 rotordiametrar, ca 300 m för stora verk, för att man skall kunna uppfatta verken som en samlad grupp.

³⁸ Opstilling af store vindmøller i det åbne land - en undersøgelse av visuelle forhold, Miljø og energiministeriet, 1996.

I studien sägs att stora vindkraftverks synlighet kan hänföras till följande fyra avståndszoner.

Närzon, ut till 2 á 3 km. Vindkraftverken blir ett dominerande element.

Mellanzon, från 3 upp till ca 7 km. Synligheten varierar beroende på landskapets karaktär. I öppna landskap med vid utsikt och svag kupering är verken väl synliga, men det kan vara svårt att uppfatta deras storlek. Är landskapet starkt kulturpräglad med många dungar, större och mindre skogspartier, bebyggelse m.m. minskar verkens synlighet.

Fjärrzon, upp till ca 12 km. Även på dessa avstånd innebär en placering i helt öppna landskap med vid utsikt att vindkraftverken syns tydligt. Men landskapsformerna och landskapets ”möblering” minskar generellt dominansen.

Yttre fjärrzon, mer än 10 á 12 km. I landskap med vid utsikt kan vindkraftverken ses som små företeelser vid horisonten, men de kan vara svåra att skilja från andra element i landskapet.

8 Påverkan och hänsynstaganden i vindkraftverkens närområde

Utöver sådana övergripande hänsynstaganden som behandlas i *kapitel 6* och *kapitel 7* behöver man i planering och tillståndsprövning ta hänsyn till vindkraftverkens effekter i närområdet i form av störningar av människor och djur och av andra verksamheter.

I detta kapitel redovisar vi kunskapsläget beträffande sådana frågor och överväger i vilken form erforderliga hänsynstaganden kan och bör ske. Vi redovisar också vilka ytterligare kunskaper som är angelägna.

8.1 Ljudstörningar

8.1.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten sägs att buller kan definieras som inte önskvärt, dvs. störande, ljud och att det är en subjektiv upplevelse hos den som utsätts för ett visst ljud.

I skrivelser och telefonsamtal till utredningen har ett stort antal personer som bor i närheten av vindkraftverk framfört att de upplever störningar från vindkraftverk för vilka de rekommenderade riktvärdena för buller har tillämpats.

De naturliga ljuden i omgivningen kan maskera ljudet från ett vindkraftverk. Hur långt ljudet från ett vindkraftverk hörs är beroende av topografi, vegetation och vindförhållanden. I klipplandskap och andra områden utan vegetation blir ljuddämpningen mindre och det kan uppkomma reflektioner av ljudet. I kuperad terräng kan vissa platser ligga i vindskugga varvid maskeringseffekten minskar. Detsamma kan inträffa när vindkraftverk byggs på höjder där vindhastigheten kan vara högre än

i det omgivande landskapet. Över havet når ljudet mycket längre än över land.

Remissvar

Av remissvaren över Lägesrapporten framgår att det finns stora osäkerheter i resultaten hos de mätningar och bedömningar av ljudalstring och ljudspridning som görs i samband med lokaliseringar av vindkraftverk. Det framförs främst i yttrandet från Avdelningen för byggnadsteknik vid Tekniska högskolan i Stockholm, men även från andra.

8.1.2 Kunskapsläge och utvecklingsbehov

Med utgångspunkt i remissvaren redovisar vi i detta avsnitt kunskapsläget och utvecklingsbehovet vad gäller olika förhållanden och faktorer som är viktiga att uppmärksamma när man skall bedöma riskerna för att människor störs av ljudet från vindkraftverk. En mer utförlig diskussion om utvecklingsbehovet finns i *bilaga 6*.

De riktvärden som tillämpas för vindkraftverk är de av Naturvårdsverket angivna värdena för industribuller nattetid.³⁹ Ljudnivån anges i måtenheten dBA.⁴⁰ Om ljudet innehåller hörbara toner är riktvärdena 5 dBA lägre. Den använda måtenheten dBA syftar till att väga ihop ett ljuds olika frekvenser så att det blir jämförbart med vad örat uppfattar. Kunskaperna om vad ett ljuds frekvens betyder för upplevelsen av ljudet är dock bristfälliga.

Naturvårdsverkets riktvärden för buller nattetid

| | |
|--|--------|
| • Bostäder, vårdbyggnader m.m. | 40 dBA |
| • Planlagd fritidsbebyggelse | 35 dBA |
| Planlagt område för rörligt friluftsliv med naturupplevelser | |

Riktvärdena är inte direkt avsedda för vindkraftverk, utan de togs år 1978 fram av Naturvårdsverket med avseende på externt industribuller. De avsåg

³⁹ Externt industribuller – allmänna råd, Naturvårdsverket 1983.

⁴⁰ Ljudet mäts vid en vindhastighet på 8 m/sek på 10 m höjd.

alltså andra miljöer än sådana som vindkraftverk normalt byggs i. Några systematiska utvärderingar av hur riktvärdena fungerar med hänsyn till hur människor upplever buller från vindkraftverk har inte gjorts. Som sagts har människor som vistas i närheten av vindkraftverk till oss i olika sammanhang fört fram att de störs, trots att riktvärdena har tillämpats.

Att människor känner sig störda av ljudet från vindkraftverk behöver inte bero på att de använda riktvärdena är för högt satta. Det kan också förklaras av osäkerheter som finns i ljudberäkningarna. Ljudnivån kan av olika skäl vara högre och i praktiken alltså mer störande än vad beräkningarna ger vid handen.

Osäkerhet finns såväl i mätningarna av det ljud som ett vindkraftverk avger (källstyrkan) som i beräkningarna av hur detta ljud sprider sig och uppfattas av människor. I remissyttrandet från *Avdelningen för byggnadsteknik vid Tekniska högskolan* framförs sammanfattningsvis följande.

Den källstyrka som redovisas av tillverkaren för en viss typ av vindkraftverk är ofta resultatet från en enda mätning på ett aggregat. Det gör att precisionen är låg. Det finns vidare mätmetoder (dansk praxis) som systematiskt underskattar källstyrkan. Även om källstyrkan är rätt mätt behöver den inte vara relevant för de förhållanden som råder på lokaliseringsplatsen. Det finns erfarenheter som indikerar att nivåförhöjningar i terrängen, som medför att det blåser in snett underifrån mot aggregatet, kan leda till högre ljudnivå. Ett annat osäkerhetsmoment är hur samverkan mellan flera aggregat i en grupp påverkar ljudalstringen.

Tillförlitligheten hos den modell för ljudutbredning som används är osäker för andra fall än enstaka aggregat på plan mark. De bullerberäkningar som utförs i Sverige ger ofta en underskattning av ljudnivån. En orsak till detta är att de data som redovisas av tillverkare avser mycket slät mark och därför inte är representativa för exempelvis en plats med träd och buskar. En annan orsak är att det beräkningsprogram som vanligen används har ett värde för luftabsorption som inte är relevant för svenska förhållanden.

Institutionen för geovetenskaper (tidigare Meteorologiska institutionen) vid *Uppsala Universitet* pekar i sitt remissyttrande på att olika temperatur- och vindförhållanden kan ge skillnader i den uppmätta ljudnivån på 20 dBA i samma mätpunkt. Vidare framhålls att kanalisering av vinden längs dalgångar ger speciella ljudutbredningsförhållanden.

De använda modellerna är speciellt olämpliga för att beräkna ljudspridningen över vattenytor. I remissyttrandet från Institutionen för geovetenskaper sägs att ljudspridningen utefter vattnet i vissa fall kan medföra att uppmätta värden blir 10–15 dBA högre än beräknat enligt vanlig modell. Detta händer speciellt i vindförhållanden som periodvis råder kring Östersjön. Även i mindre extrema fall så hörs ljud mycket längre utefter en vattenyta än en landyta.

Avdelningen för miljömedicin vid Göteborgs universitet anför i sitt remissyttrande att dBA är ett alltför oprecist mått för att bedöma störningsrisken. Experimentella försök visar att samma dBA-nivå kan störa olika mycket beroende på ljudets akustiska karaktäristika. Ett jämnt lågfrekvent brus är minst störande. Olika verk kan, trots att en mätare visar samma dBA-värde, låta ganska olika.⁴¹

En annan fråga som utredningen har uppmärksammat på från flera platser i landet är att ljud från vindkraftverk vid vissa tillfällen hörs inomhus, samtidigt som vindkraftverket på samma plats hörs betydligt mindre eller inte alls utomhus. Hypoteser har förts fram om att det kan bero på att stomljud i ett vindkraftverks fundament kan ledas långa sträckor via grundvattnet och genom tjälad jord.

8.1.3 Överväganden och förslag

Som framgår av den i föregående avsnitt lämnade redovisningen finns stora osäkerheter när det gäller att beräkna och bedöma vilka ljudstörningar som kan orsakas av vindkraftverk och hur det varierar mellan olika typer av områden. Mät- och beräkningsmetoderna behöver förfinas. Vi gör dock bedömningen att de riktvärden som nu tillämpas innebär i stort sett acceptabla ljudnivåer. Förutsättningen är att de tillgodoses i praktiken. Det skall heller inte uteslutas att en kommun i sin planering kan ställa krav på lägre ljudnivåer i vissa känsliga miljöer.

För att öka säkerheten och minska riskerna för att bullernivåerna blir för höga i förhållande till de riktvärden som tillämpas föreslår vi i det följande att försiktighet iakttas vid tillämpningen av riktvärdena i samband med planering och tillståndsprövning av vindkraftanläggningar och att åtgärder vidtas för att förbättra kunskapsunderlaget.

⁴¹ Även telefonkontakt med Kerstin Persson Waye, Avdelningen för miljömedicin vid Göteborgs universitet

Tillämpningen av gällande riktvärden

MKB och försiktighetsprincip

Beräkningar av ljudutbredningen bör ingå i de miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) som skall göras i samband med fysisk planering och tillståndsprövning rörande vindkraftanläggningar. Av beräkningarna bör framgå hur topografi, väderleksförhållanden och andra förutsättningar i och omkring etableringsområdet bedöms påverka ljudutbredningen.

Där beräkningarna är osäkra bör en försiktighetsprincip tillämpas. I områden med komplicerade ljudutbredningsförhållanden beroende på t.ex. terrängen bör extra skyddsavstånd tillämpas i avvaktan på att man kan göra mätningar av de faktiska ljudförhållandena och få del av erfarenheterna från de som vistas i området.

En annan försiktighetsåtgärd i samband med tillståndsprövning kan motiveras av att skilda modeller av vindkraftverk har olika ljudprofil, och därmed kan ha olika störande egenskaper, vid samma dBA-värde. Om den modell som skall installeras har goda ljudegenskaper bör man kunna tillämpa ett kortare skyddsavstånd än om man vet att modellen har jämförelsevis ogynnsamma, eller okända, ljudkaraktäristika.

Planering

I kommunernas planering och vid tillståndsprövning rörande vindkraftanläggningar kan man bedöma om riktvärdena för buller från vindkraftverk är tillfyllest med hänsyn till annan mark- och vattenanvändning. Exempelvis kan man finna det vara rimligt att viss fritids- eller bostadsbebyggelse utanför planlagt område behandlas på samma sätt som de inom planlagt område, där riktvärdet är 5 dBA lägre. Det behöver inte heller alltid vara självklart att permanentboende i förhållandevis stilla och tysta lägen skall behöva tåla 40 dBA. En kommun kan vidare i sin planering avsätta områden där man särskilt vill värna om tystnaden och kanske inte tillåta verksamhetsljud ens under 35 dB.

Bättre beslutsunderlag

Expertinsats

En expertgrupp bör få i uppdrag att snabbt – inom 6 månader – genomföra en studie med följande innehåll.

- Närmare undersökning av ett begränsat antal fall, där klagomål på bullerstörningar har anmälts. I undersökningen skall göras akustiska mätningar, analyser av bullerprofiler, vindundersökningar, beräkningar etc. De framförda problemen skall diskuteras med inblandade parter, inte minst berörda grannar.
- Mätningar av lågfrekvent hörbart ljud (< 200 herz, Hz) och ohörbart infraljud (<20 Hz) från vindkraftverk och bedömningar av om och hur människor påverkas med beaktande av den allmänna förekomsten av sådana ljud i naturen och vardagslivet.
- Undersöka vilka maskeringseffekterna till följd av naturligt vindbrus är för några typfall i svensk terräng.
- Bedöma om stomljud från vindkraftverk beroende på vissa markförhållanden kan förmedlas på längre avstånd än vad ett vindkraftverks ljud normalt hörs och upplevas inomhus.
- Inhämta detaljerade synpunkter på de analyserade frågeställningarna från expertis inom området som finns i andra länder, bland annat Storbritannien, Holland, Tyskland, Grekland och Danmark.
- Ta fram en version av de internationellt använda beräkningsmetoderna för ljudutbredning vilken tar hänsyn till svenska terräng- och klimatförhållanden.
- Ta fram en metod för att beskriva ljudimmissionen som kan ge vägledning för bedömningar vid speciella förhållanden, exempelvis havsbaserade vindkraftverk i Östersjön med dess speciella meteorologiska förhållanden och verk i starkt kuperade terräng som i Bohuslän.
- Bedöma om det behövs en mät- och analysmetod för ljudmätning som premierar mindre obehagliga ljud hos vindkraftverk.

8.2 Skuggstörningar

8.2.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten gör vi bedömningen att de skuggeffekter som uppstår när vindkraftverkens rotorblad i rörelse "klipper solljuset" kan ge upphov till besvärande störningar för de boende i närheten av en vindkraftanläggning. I utredningens enkäter i den första etappen till myndigheter och organisationer togs från flera håll upp behovet av att utforma riktlinjer som anger det högsta antal timmar per år som närboende skall behöva tåla av besvärande skuggeffekter.

Remissvar

I remissvaren över Lägesrapporten framförs inga erinringar mot våra redovisningar där. Man efterlyser riktlinjer för hur skuggstörningar från vindkraftverk skall beaktas i samband med planering och tillståndsprövning rörande vindkraftverk.

8.2.2 Erfarenheter och kunskapsläge

Sverige

Störningar på grund av rörliga skuggor från vindkraftverk har hittills inte uppmärksamrats som något större allmänt problem. En förklaring är att skyddsavstånden med hänsyn till risken för bullerstörningar från vindkraftverken ofta har inneburit tillräckliga avstånd från bostäder för att några skuggproblem inte har uppkommit. I Boverkets Allmänna råd 1995:1 – Etablering av vindkraft på land – finns visserligen skuggproblemet omnämnt men det lämnas inte några rekommendationer om hur det skall hanteras.

Med moderna allt större och högre verk, som inte avger så mycket mer ljud än de mindre äldre verken, har problemet med skuggstörningar blivit

alltmer framträdande. Problemet accentueras när flera stora verk placeras tillsammans.

Varaktigheten av störande skuggor är störst närmast ett vindkraftverk. Det kan röra sig om upp till ca en timme per dag nära ett verk. Risker för skuggor minimeras om ett verk placeras norr om sådana platser som är störningskänsliga, t.ex. bostäder. Störst är störningsrisken normalt vid placering sydost eller sydväst om en plats.

Internationellt

DEWI (Deutsches Windenergie-Institut) uppgav vid vårt besök att tre tyska delstater har rekommendationer för hur skuggbildning från vindkraftverk skall beaktas. I bland annat Schleswig-Holstein gäller att skuggstörning för bostäder får uppträda under högst 30 timmar/år. Denna skuggstörning är den teoretiskt beräknade maximala skuggtiden när minst 20 % av solskivan är skymd av de roterande bladen. Detta svarar i dessa områden normalt mot 10 timmar verklig skuggstörning. Under övrig tid är antingen siktförhållandena sådana att solen är skymd eller blåser det inte tillräckligt för att bladen skall rotera. Vidare får det vara högst 30 minuters skuggstörningar under en dag. På förbunds nivå pågår arbete med att ta fram tyska riktlinjer för skuggstörningar.

Enligt uppgift från Ribe amt pågår i Danmark både på regional nivå och nationellt ett arbete rörande skuggstörningar från vindkraftverk. Detta arbete utgår från tyska erfarenheter.

8.2.3 Överväganden och förslag

Vi bedömer att skuggstörningar orsakade av vindkraftverkens rotorblad när de är i rörelse är av den arten att de bör beaktas vid valet av plats för vindkraftanläggningar. En överslagsmässig beräkning utifrån bestämmelserna i Schleswig-Holstein om tillåtna skuggstörningar tyder på att skyddsavståndet för moderna vindkraftverk i de mest utsatta väderstrecken blir längre än de skyddsavstånd som krävs enligt de svenska riktlinjerna för buller vid bostäder.

Det finns modeller för att beräkna hur långt skuggan från ett vindkraftverk når som tar hänsyn till olika geografiska lägen och olika tidpunkter på året. De platser där skuggeffekterna behöver beaktas är främst bostäder, som lämpligen kan avgränsas med tomtgränsen på samma sätt

som när det gäller riktlinjerna för buller. Men även arbetsplatser och andra områden där människor kan bli störda bör uppmärksammas. Den erfarenhet i Laholms kommun som har redovisats för utredningen tyder på att en faktisk skuggtid på 10 timmar per år, som i Schleswig-Holstein motsvarar den teoretiska skuggtiden på 30 timmar, är en rimlig högsta skuggfrekvens som skall behöva tålas.

Det går inte att direkt till ett område överföra de riktvärden som används i andra områden, t.ex. det teoretiska riktvärdet för skuggstörningar i Schleswig-Holstein. Vilken verklig skuggtid – som är det relevanta i sammanhanget – en teoretiskt beräknad skuggtid motsvarar beror på siktförhållandena, bland annat frekvensen av moln, som är olika i olika områden.

Förekomsten av sol och därmed av skuggor varierar över året beroende på solståndet; en variation som är allt större ju längre norrut man befinner sig. Även siktförhållandena kan vara påtagligt olika under olika delar av året. En stor del av det totala antalet teoretiskt möjliga soltimmar kan därför hänföra sig till vissa perioder, då riskerna för skuggstörningar skulle bli särskilt stora. Ett årligt gränsvärde för skuggtiden behöver därför kombineras med ett gränsvärde som beaktar variationerna under året. Ett lämpligt sätt kan vara att ange högsta tillåtna tid för skuggstörningar under ett dygn.

Vi har inte förutsättningar att närmare bedöma vilka riktvärden för skuggstörningar som skulle vara lämpliga att tillämpa i Sverige.

Mot bakgrund av våra överväganden bör Boverket få i uppdrag att närmare granska frågan och ta fram förslag till riktlinjer. Eventuella riktlinjer bör komplettera Boverkets Allmänna råd 1995:1. I arbetet bör Boverket samråda med Socialstyrelsen i frågan om vad som från hälsosynpunkt bör anses vara den längsta tid som närboende m.fl. skall behöva tåla skuggstörningar från vindkraftverks roterande blad.

8.3 Påverkan på djurlivet

Inom utredningen har i en särskild studie gjorts en genomgång av kunskapsläget om riskerna för att vindkraftverk kan medföra störningar och skador på olika djur i skilda miljöer. Studien bygger på litteraturgenomgångar, de svar som lämnades på utredningens enkäter i den förra etappen, remissvaren över Lägesrapporten och samtal med sakkunniga personer.

Allmänt konstateras i studien att kunskaperna om vindkraftverks effekter på djurlivet är bristfälliga och att de begränsade undersökningar som har gjorts inte har varit systematiska eller samordnade. Först under de allra senaste åren har i Sverige behoven av undersökningar blivit uppenbara i och med de stora utbyggnadsplaner som har redovisats.

Resultatet av studien redovisas i *bilaga 7*. De redovisningar av kunskapsläget som lämnas i följande respektive sektoravsnitt bygger till stor del på denna studie.

8.3.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten konstaterar vi att kunskaperna om vindkraftverkens effekter för djurlivet generellt är mycket begränsade. Översiktligt redovisas i rapporten vilka störningar som kan uppträda med avseende på fåglar, däggdjur och fiskar.

I remissvaren över rapporten delar man i huvudsak de av oss gjorda bedömningarna, men pekar samtidigt på det begränsade kunskapsunderlaget och att det finns ett stort behov av ytterligare studier. Sveriges ornitologiska förening konstaterar att de viktigaste konflikterna mellan fågelskydd och vindkraft finns identifierade i rapporten. Det bristfälliga kunskapsunderlaget innebär dock enligt föreningen att det föreligger en undervärdering av de risker som finns för kollisioner mellan fåglar och vindkraftverk, särskilt gäller det havsbaserade vindkraftverk.

8.3.2 Fåglar

Kunskapsläget

Riskerna för att vindkraftverk skall medföra störningar av fågellivet är av två slag, dels att fåglar kolliderar med vindkraftverk, dels att fåglar skräms bort av vindkraftverk.

Vid de platser som har studerats i olika länder visar undersökningarna att risken för att fåglar kolliderar med vindkraftverk i allmänhet är liten. För vissa sjöfåglar, och förmodligen även andra arter, som i dåligt väder eller nattetid flyttar på låg höjd kan kollisionsrisken vara relativt stor. De gjorda studierna säger mycket litet om hur situationen kan bli om det blir

fråga om stora utbyggnader av vindkraftverk. För de flesta arter kommer dock en utbyggnad troligen inte att ha någon större inverkan på överlevnadsmöjligheterna, men för vissa känsliga arter kan det vara allvarligt.

Vad gäller flyttfåglars reaktioner på vindkraftverk finns uppgifter som pekar på att dagflyttande fåglar sällan iakttas närmare än 100 m från verken, att vissa fågelarter, t.ex. gäss och svanar, reagerar redan 500–600 m från verken, att fåglarna reagerar mindre på stillastående verk än på verk i drift och att fåglarna oftare väjer i horisontalplanet än i vertikalkplanet. För nattflyttande fåglar finns dock uppgifter som pekar på att de oftare väjer i vertikalkplanet än i horisontalplanet.

En undersökning visar att en rad med vindkraftverk placerade vinkelrätt mot ett flyttfågelstråk av fåglarna kan upplevas som en hindrande barriär. Ett avstånd på mer än 150 meter mellan verken kan vara tillräckligt för att fåglar skall flyga mellan verken.

Vindkraftverkens effekter vad gäller häckningsplatser och födosöksområden för fåglar är betydligt mindre utredda än kollisionsrisken. I olika undersökningar har man som regel haft svårigheter att finna bra metoder för att mäta och bedöma störningseffekterna och det finns inga undersökningar som försöker kvantifiera effekterna i förhållande till överlevnad och reproduktion.

Ett flertal studier pekar på att vindkraftverk har liten inverkan på häckningen. Vissa arter kan störas men tycks flytta sina häckningsplatser till ett annat område, förutsatt att andra lämpliga häckningsplatser finns.

Fåglar som rastar och söker föda tycks vara relativt opåverkade av vindkraftverk. Det finns dock undersökningar som visar att vindkraftverken kan ha en skrämseffekt, men också att vissa fåglar så småningom anpassar sig. Man har i flera undersökningar registrerat det avstånd från ett vindkraftverk på vilket fåglarna reagerar. Reaktionsavståndet är olika för olika arter men är oftast mellan 250 och 500 meter, men ända upp till 800 meter har registrerats.

Byggnad av vindkraftverk i grundområden kan innebära risk för skador på platser som är viktiga för födosökning (t. ex. fisk och musslor). Tillgång till sådana platser kan vara väsentliga länkar i livscykeln hos många arter. Vilka grundområden som är av sådan betydelse för fåglarna är dåligt känt.

Överväganden och förslag

Den gjorda genomgången av kunskapsläget tyder på att vindkraftverk inte behöver innebära påtagliga skador för fågellivet. Kunskapsunderlaget är dock mycket begränsat och erfarenheter saknas i stor utsträckning från större etableringar, inte minst till havs. Det behövs ytterligare undersökningar och erfarenheter innan det går att dra bestämda slutsatser.

I avvaktan på att kunskaperna blir bättre och för att under tiden inte riskera skador och störningar av fågellivet bör man tills vidare undvika att bygga vindkraftverk

- i fågelskyddsområden,
- längs de viktigaste flyttfågelstråken,
- i marina naturreservat,
- i de viktigaste rast- och födosökområdena samt
- i andra områden som är kända för stora fågelkoncentrationer, t.ex. Ölands södra udde, Falsterbonäset.

Vi menar vidare att det finns skäl att iaktta stor försiktighet med att bygga vindkraftverk också i och i närheten av vissa andra områden som är särskilt viktiga för olika fågelarter. En bedömning bör ske i varje enskilt fall i samband med planering och tillståndsprövning av vindkraftanläggningar. Sådana områden som motiverar stor försiktighet är

- de särskilda skyddsområdena enligt ministerrådets fågeldirektiv⁴² som ingår i det europeiska ekologiska nätverket Natura 2000,
- våtmarker som är av internationell betydelse enligt Convention on Wetlands (Ramsarkonventionen) och
- områden med åtaganden enligt Afro-Euroasian migratory waterbird agreement (AEWA).

Om man finner att en vindkraftanläggning kan byggas i ett område av nu nämnt slag är det viktigt att anläggningen byggs vid en sådan tidpunkt att för fågellivet känsliga perioder undviks, främst häckningstid, men även flyttningstid. Under drifttiden bör underhåll och service av anläggningarna minimeras under för fåglarna känsliga perioder.

⁴² 7 kap. 28 § första st. miljöbalken.

8.3.3 Landlevande däggdjur

Kunskapsläget

Erfarenheterna i olika länder visar att varken vilda eller tama däggdjur störs av vindkraftverk, får och kor betar alldeles intill. I Sverige har också älg observerats alldeles inpå vindkraftverk.

Renar

Endast ett fåtal vindkraftverk finns som försöksprojekt uppförda i fjällvärlden varför kunskaperna om renens reaktioner på vindkraftverk är mycket begränsade. Iakttagelser i Finland tyder på att renar inte störs av vindkraftverk. Samma bedömning har gjorts för vindkraftanläggningen på Rodovålen i Härjedalen, som togs i drift under hösten år 1998.

Jordbruksverket, som är ansvarigt för kunskapsförsörjning som rör rennäringen, anser att renar sannolikt inte störs av enstaka verk. Man säger emellertid att många kraftverk inom ett begränsat område skulle kunna medföra att renarna undviker området. Vidare befarar verket att den mänskliga aktivitet som förekommer runt ett vindkraftverk kan vara mer störande än själva anläggningen.

Överväganden och förslag

Det behövs bättre kunskaper om vindkraftverkens eventuella störningar av renar. Innan dess bör försiktighet iakttas med att lokalisera vindkraftanläggningar i områden där det förekommer renar. Särskilt känsliga områden kan vara kalvningsland och trånga passager som renarna passerar vid sina vandringar.

8.3.4 Sälar

Kunskapsläget

Liksom beträffande renar finns knappast något underlag som direkt kan belysa vindkraftverks eventuella störningar av sälar. En undersökning pågår kring den vindkraftanläggning som i slutet av år 1998 uppfördes vid Bockstigen på södra Gotland. Vissa iakttagelser är vidare gjorda omkring vindkraftverken vid Tunö Knob i Danmark.

Iakttagelserna vid Tunö Knob har lite värde eftersom vattenståndet har varit högt där under den aktuella perioden. Det rev där sälar brukar hålla till har därför oftast sköljts över av vatten och sälarna har flyttat till andra områden.

Inför etableringen av vindkraftverken vid Bockstigen sammanställdes uppgifter om sälar och sälars beteende.⁴³ Där sägs att störningsbenägenhet och störningsrisker kan delas upp i

- Företeelser som uppfattas som hotande för sälarna, t.ex. buller och okända rörelser.
- Sälarnas tillvänjning till fasta installationer, t.ex. broar och fyrar.
- Företeelser som inverkar på sälarnas livsmiljö, t.ex. födosökområde och uppfödningplatser för kutarna.

Vindkraftverk har troligen ingen större skrämseffekt på sälar. De kan sannolikt inte höra några ljud från vindkraftverk såvida de inte befinner sig i omedelbar närhet av ett verk. Sälarnas hörsel är mycket god inom höga frekvensområden, från 2 000 Hz och uppåt, och de uppfattar knappast frekvenser under 1 000 Hz. Som exempel på sälarnas okänslighet för ljud nämner Heide-Jørgensen att sälar till synes opåverkade lever i havet utanför en stor flygplats på Grönland. Sälar har mycket dålig syn på land eller när de befinner sig över vattenytan. På avstånd längre än 15 meter ser sälar troligen bara föremål som är i rörelse.

Iakttagelser i såväl Danmark, Grönland som Sverige visar att sälar har god tillvänjning till fasta installationer, t.ex. broar, fyrar och hamnar. Som exempel kan nämnas att det finns fyrar vid de flesta stora sälloka-

⁴³ Uppgifterna är huvudsakligen hämtade från Mats Peter Heide-Jørgensen vid Grönlands Naturinstitut och i någon mån från Naturhistoriska Riksmuseet.

lerna i Kattegat/Skagerrak. Under förutsättning att uppförandet av vindkraftverken inte sker under för sälarna känsliga perioder, bedömer man att påverkan är liten. Sälarna är särskilt känsliga för störningar under de tider då de faller hår och när de föder upp ungar.

Sälarnas livsmiljö skulle kunna förändras om vindkraftverk uppförs i födosökområden. Sälarna söker emellertid föda över stora områden, vilket torde betyda att vindkraftverk inte har någon påtaglig inverkan på möjligheterna för sälarna att finna föda.

Överväganden och förslag

I avsaknaden av erfarenheter av vindkraftverk i havsområden är det inte möjligt att med säkerhet utesluta att vindkraftverk skulle kunna skrämja bort sälarna från hävdvunna lokaler. Erfarenheterna av hur sälarna reagerar på andra installationer och verksamheter tyder dock på att så inte är fallet.

Stor försiktighet bör dock iaktas i sådana områden där det är känt att sälarna föder ungar. Under denna period och när de ömsar hår bör hänsyn tas till att sälarna då är särskilt känsliga. Störningar torde i första hand kunna uppstå i samband med anläggningsarbeten, men också genom annan verksamhet i anslutning till vindkraftverk.

Vår rekommendation är att vid tillståndsprovning reglera verksamheten så

- att anläggningsarbeten och planerade underhållsarbeten koncentreras i tiden till de perioder då sälarna inte är särskilt känsliga, dvs. höst och förvinter och
- att stor restriktivitet med besök under andra tider skall iaktas.

Vi anser vidare att vindkraftverk inte bör få uppföras i sådana områden som har avsatts som sälskyddsområden enligt bestämmelserna i 7 kap. 12 § miljöbalken.

8.3.5 Fiskar

Kunskapsläget

Den hittills lilla utbyggnaden av vindkraftverk till havs gör att kunskapsläget är dåligt om vindkraftverks inverkan på de marina ekosystemen och fisk. I Sverige har en undersökning gjorts vid kraftverket utanför Nogersund på Listerlandet vid Blekingekusten. I andra länder tycks inte några undersökningar om effekterna av havsbaserad vindkraft ha gjorts.

Det är känt att fiskar reagerar på ljud, vibrationer och elektromagnetiska fält. Fiskars reaktioner på för människor hörbart ljud (>20 Hz) är i allmänhet svaga och tillvänjning sker snabbt. Vid frekvenser på 10–15 Hz har man kunnat påvisa en stark skrämselreaktion. Ljudmätningar vid Nogersund visar att det kraftverket alstrar ljud i ett brett frekvensområde och att den dominerande frekvensen i infraljudområdet (< 20 Hz) var 16.7 Hz. Förekomsten av ljud i detta frekvensområde kan vara skälet till att fiskfångsterna var mindre vid drift än vid stillastående i Nogersundsverkets närområde. Det bör observeras att ljudets frekvensområde är beroende av fundamentkonstruktionen. Verket i Nogersund har en i dag ovanlig konstruktion i form av en stålkonstruktion på tre ben.

Om fundament, kabeldragningar m.m. placeras i lek- och uppväxtområden skadas självklart dessa områden. Fundamenten kan å andra sidan medföra positiva effekter genom att de fungerar som artificiella rev.

Överväganden och förslag

Liksom för många frågor rörande djurlivet i övrigt är kunskapsläget beträffande vindkraftanläggningars effekter på fisk inte sådant att det går att utforma några enkla generella kriterier för lokalisering av vindkraftverk med hänsyn till deras inverkan på fiskfaunan.

Om ett område kan anses vara olämpligt med hänsyn till risk för påverkan av fiskfaunan får bedömas i samband med planering och tillståndsprövning rörande vindkraftverk. Viktiga frågor att beakta härvid är om en vindkraftanläggning skulle

- påverka för vissa fiskarter viktiga lek- och uppväxtområden, t.ex. yngelbankar
- ändra mönstret för vattenströmningen i och därigenom påverka biotopen inom ett område eller
- störa vissa fiskars årliga vandringar, t.ex. sill, ål och lax.

8.3.6 Kunskapsuppbyggnad

Erfarenheterna av vilka effekter på djurlivet som uppkommer i de områden där vindkraftverk byggs bör på ett bättre sätt än hittills följas upp och systematiseras.

Program för kontroll och uppföljning av de störningar och skador som man bedömer det kan finnas risk för bör läggas fast vid tillståndsprövningen av enskilda ärenden.

För att i ett område riktigt kunna bedöma effekterna av en utbyggnad av vindkraftverk är det viktigt att ha kunskaper om förhållandena innan en etablering kommer till stånd. Mätserier över flera år är önskvärt vilket inte är praktiskt möjligt i direkt samband med en etablering. Det är därför viktigt att man i sådana områden som i den kommunala översiktliga planeringen avsätts för vindkraftanläggningar dokumenterar olika frågor rörande flora och fauna. Naturvårdsverket bör ges ansvar för att ge råd beträffande sådana studier och också för att samordna studier som sker i olika områden.

För studier av större allmänt intresse menar vi att statsbidrag bör kunna lämnas inom ramen för de stödsystem för forskning och utveckling som finns inom miljö- och energiområdet.

Resultaten av genomförda undersökningar bör centralt ställas samman och utvärderas av Naturvårdsverket.

8.4 Störning av signalsystem

8.4.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten pekas på att ett vindkraftverks torn och rotorblad kan störa elektromagnetiska kommunikationssystem såsom TV, radio, radiolänk och radar.

I svar på utredningens enkät föreslog Teracom AB som riktlinje att vindkraftverk skall placeras så att verkets ”synlighet” från en radiolänkantenn och störande reflektioner minimeras, men att lämplig lokalisering måste avgöras från fall till fall. Övriga operatörer inom telekommunikationsområdet lämnade inte några synpunkter på behovet av hänsynsregler.

Remissvar

I remissvaren över Lägesrapporten framför *Post & Telestyrelsen*, *Teracom AB*, *Tele 2 AB* och *Telia AB* att det behövs restriktionsområden med hänsyn till risken för att större vindkraftverk kan störa radiolänksystem och TV-signaler. För radiolänkstråk bedöms att det kan behövas från vindkraftverk fria zoner på 300–350 m på varje sida om fri-siktlinjen/huvudstrålen i ett radiolänkstråk och kring radiolänkstationer.

Vad gäller TV-störningar framför *Teracom* att vindkraftverk inte bör placeras så att TV-mottagare hamnar inom riskzonen för interferensstörningar, som räknat från ett vindkraftverk utgörs av ett område med längden 2 km och med bredden 400 m på varje sida om en linje genom en TV-station och vindkraftverket och inom en halvcirkel med radien 400 m.

Post & Telestyrelsen och *Telia* framför vidare att samlokalisering bör undvikas av vindkraftverk och basstationer för mobilradio.

Post & Telestyrelsen pekar på att det rättsliga regelverket inte ger möjlighet att påverka byggnadsverks utformning m.m. för att förebygga störningar i radiotrafik.

8.4.2 Överväganden och förslag

Någon dokumentation har inte redovisats som visar att vindkraftverk stör de i fråga varande elektromagnetiska kommunikationssystemen så allvarligt att de av Post & Telestyrelsen och företagen bedömda långtgående behoven av restriktioner för vindkraftverks placering skulle vara motiverade.

Vår bedömning är vidare att alla system inte kan vara av den vikten att det är givet att det alltid skall vara hinder för att vindkraftverk skall få förläggas i signalstråken, som vi bedömer har stor geografisk utbredning.

Beträffande hittillsvarande erfarenheter framför Svensk Vindkraftförening följande i en skrivelse till utredningen:⁴⁴

Svensk Vindkraftförening har hittills haft uppfattningen att det inte har funnits några större problem att samordna vindkrafts- och telekommunikations- (tele-) intresset. Endast några enstaka vindkraftverk av i dag totalt ca 430 verk i drift har rapporterats störa teleintresset. Dessa få störningar har normalt kunnat åtgärdas på ett relativt enkelt sätt. Samma information har vi fått både från Danmark och Tyskland, där det har byggts totalt upp mot tio tusen vindkraftverk.

Det kan noteras att *Post & Telestyrelsen* i sitt remissyttrande pekar på att den störande påverkan är svår att bestämma eftersom den beror av flera faktorer alltifrån den bärande konstruktionens utförande (pelarens bredd) till vingarnas storlek, material, rotationshastighet och förhärskande vindriktning. Även *Teracom* efterlyser ett säkrare bedömningsunderlag.

Svårigheterna att bedöma vindkraftverks påverkan på de elektromagnetiska signalsystemen kan belysas av den studie av försvarets radiolänksystem som Försvarsmakten gör på uppdrag av Energimyndigheten. I en skrivelse där resultaten av en förstudie med insamling av mätvärden under ca 1,5 år redovisas sägs:⁴⁵

⁴⁴ Vindkraften och telekommunikationen, Svensk Vindkraftförening, 1999-05-07.

⁴⁵ Rapport från Förstudie radiolänk, vindkraftprojektet, Försvarsmakten Högkvarteret, 1999-04-06.

Det är inte möjligt att isolera "källan" för de olika störningarna. Störningarna kan komma från en mängd olika "källor", varav några är reflexer i troposfären, vattenytor, mark, vindkraftverk.

Vidare sägs:

Ovanstående resonemang visar att slutsatsen "Det kan inte uteslutas att vindkraftverk har en negativ inverkan på prestandan för radiolänk i frekvensbandet 2 GHz" inte kan preciseras ytterligare. Någon mer djuplodande slutsats är således inte möjlig enbart med denna studie som bakgrund.

... hittillsvarande resultat utgör en viktig utgångspunkt för att gå vidare med långtidsmätningen.

Det är vår uppfattning att det nu inte finns underlag för att bedöma vilka störningar som vindkraftverk kan innebära för olika elektromagnetiska signalsystem. Frågan är komplicerad och behöver närmare utredas.

Vi föreslår att Post & Telestyrelsen ges i uppdrag att tillsammans med Energimyndigheten utreda vilka risker som finns för att vindkraftverk kan störa olika elektromagnetiska signalsystem. I arbetet bör nyttjas de resultat som kommer fram i Försvarmaktens utredning av om de militära radiolänkstråken störs av vindkraftverk.

Med stöd av genomförda studier bör Post & Telestyrelsen överväga om det behövs några särskilda hänsynsregler och i så fall lämna förslag till sådana.

8.5 Säkerhetsavstånd

8.5.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten behandlas bara översiktligt säkerhetsfrågor som kan behöva beaktas vid lokalisering av vindkraftverk.

Vi pekar på att man vid lokaliseringen av vindkraftverk behöver beakta risken för olyckor som kan medföra skador i ett vindkraftverks omgivning och att man ofta tillämpar de säkerhetsavstånd som är rekommenderade i Boverkets allmänna råd 1995:1 – Etablering av vindkraft på land.

Vi konstaterar vidare att vindkraftverk, som höga vertikala element, kan vara ett hinder för flygplan och att det kring flygplatser finns krav på att vissa ytor skall vara fria från hinder. Vid lokalisering till havs kan vindkraftverk vara ett hinder för båttrafik och innebära kollisionsrisker. Fyrar kan skymmas. Sjöräddningsinsatser från helikopter kan försvåras i anslutning till större grupper av vindkraftverk.

Remissvar

Flera remissinstanser anser att de rekommendationer om säkerhetsavstånd som nu tillämpas bör ses över mot bakgrund av de erfarenheter som nu finns om vindkraftverk i drift.

8.5.2 Risker och rekommenderade säkerhetsavstånd

De risker för omgivningen till följd av olyckshändelser vid vindkraftverk som främst diskuteras är att delar kan lossna från rotorbladen, liksom is som har bildats på bladen, och slungas iväg så att de skadar människor eller egendom. Skador i omgivningen kan också uppkomma om ett vindkraftverk skulle falla.

Det finns rapporter om att blad/bladdelar har lossnat och att isbitar har slungats iväg från vindkraftverk på mer än 300 m avstånd. Det har

publicerats uppgifter också om brand och om att torn har kollapsat.⁴⁶ Så vitt vi vet finns dock inte dokumenterat att någon människa i omgivningen har skadats på grund av olyckshändelser vid vindkraftverk.

I Boverkets allmänna råd 1995:1 finns angivet ett lämpligt säkerhetsavstånd till byggnader och platser där människor vistas oskyddat och ofta eller där andra stora skador kan uppkomma. Tillämpningen av dessa rekommenderade säkerhetsavstånd har blivit strikt och oftast inte anpassad till de lokala förhållandena. Hur säkerhetsavstånden skall tillämpas i områden med annan verksamhet som innebär säkerhetsrisker, bland annat i hamnområden, har vållat diskussioner.

Säkerhetsavstånd finns också rekommenderade för vindkraftverks placering vid allmänna vägar, järnvägar och kraftledningar.

Säkerhetsavstånd i Boverkets allmänna råd 1995:1.

| Funktion | Säkerhetsavstånd |
|--|---------------------------------|
| Byggnader och platser där människor vistas oskyddat och ofta. Risk för andra stora skador. | Tornhöjden + 3 x rotordiametern |
| Större allmänna vägar | Tornhöjden + 3 x rotordiametern |
| Övriga allmänna vägar | Totalhöjden |
| Järnvägar | Totalhöjden, dock lägst 50 m |
| Kraftledningar | Totalhöjden |

Totalhöjden = Tornhöjden + halva rotordiametern

De allmänna råden behandlar också mer allmänt vindkraftverkens placering med hänsyn till flygsäkerhet, sjötrafik och påverkan på elektromagnetiska system.

8.5.3 Överväganden och förslag

I svaret på utredningens enkät i första etappen av arbetet framförde Boverket att det kan finnas anledning att se över de i de allmänna råden rekommenderade säkerhetsavstånden mot bakgrund av de erfarenheter som nu finns om vindkraftverk. Vi delar den bedömningen. I ett sådant arbete bör man ta del av det arbete som pågår om EU-standarder för vindkraftverk.⁴⁷

⁴⁶ Windpower Monthly, februari och september 1991, maj 1994; Bundesverband Landschaftsschutz, Pressemitteilung 24 mars 1999; Uppgifter i svenska dagstidningar.

⁴⁷ Uppdrag till CENELEC (-BTTF83-2).

Vid en översyn av säkerhetsfrågorna bör prövas om det är det mest ändamålsenliga att som nu rekommendera vissa generella säkerhetsavstånd. Detta med hänsyn till risken för att få en alltför strikt tillämpning av de rekommenderade värdena. Ett alternativ som bör övervägas är att i stället lägga fast en checklista med frågor som kan ligga till grund för att bedöma risksituationen i varje enskilt fall. Frågor i en sådan lista kan exempelvis vara:

- Är vindkraftverket typgodkänt; i Sverige eller annat land?
- Täcker ett utländskt typgodkännande in speciella förhållanden som finns i Sverige, t.ex. mycket låga temperaturer?
- Finns åskledare på verket?
- Är det särskilt hög risk för nedisning av rotorbladen?
- Inträffar extrema väderleksförhållanden?
- Vistas människor ofta och oskyddat i närheten?
- Finns det egendom i närheten som är särskilt känslig för skador?

För vissa verksamheter kan risksituationen vara så allmängiltig att det under alla omständigheter är lämpligast att ange vissa generella säkerhetsavstånd. Det kan gälla större allmänna vägar och järnvägar som kan bedömas vara sådana platser där det ofta finns människor som skulle kunna skadas till följd av en olyckshändelse vid ett vindkraftverk. Det kan gälla kraftledningar som om de skulle skadas av t.ex. delar som lossnar från ett vindkraftverk kan orsaka långtgående konsekvenser för elförsörjningen av viktiga verksamheter. Samma motiv kan finnas beträffande gasledning för vilka tillkommer risken för brand och explosion.

En aspekt av säkerhetsfrågan som blir alltmer angelägen att uppmärksamma är hur man kan förebygga ökade olycksrisker hos äldre vindkraftverk.

De krav som ställs på vindkraftverkens tekniska utförande genom de typgodkännanden som normalt finns garanterar en tillfredsställande grundläggande säkerhetsnivå. Det är viktigt att denna säkerhetsnivå vidmakthålls.

För att säkerställa en hög säkerhetsnivå även när verken blir äldre bör, liksom för andra tekniska installationer som kan innebära risk för att människor kommer till allvarlig skada, finnas ett inspektionssystem där verken efter ett viss antal driftår kontrolleras från säkerhetssynpunkt. Detta bör göras av personer som är ackrediterade och kunna utföras i

samband med service och underhåll. Formerna för ett sådant system bör utredas.

För luftfarten är det från säkerhetssynpunkt av avgörande betydelse att ha kunskap om var det finns vindkraftverk. Det finns en för Försvarsmakten och Luftfartsverket gemensam databas där hinder registreras. Enligt uppgifter från Försvaret och Luftfartsverket finns det stora brister i det nuvarande registreringssystemet. I remissvaret över Lägesrapporten anger *Luftfartsverket* att ca 75 % av de anmälningsskyldiga vindkraftverken inte har anmälts. Från säkerhetssynpunkt är det ytterst angeläget att alla föremål som kan innebära en kollisionsrisk för luftfarkoster finns inlagda på aktuella flygkartor. Förslag till ett nytt registreringssystem har lämnats i betänkandet (SOU 1999:42) om en ny luftfartslag.

Även för sjöfarten är det av säkerhetsskäl viktigt att ha kännedom om var det finns havslokaliserade vindkraftverk. Sjöfarten använder inte den hinderdatabas som finns inom luftfartsområdet. Sjöfartsverket bör undersöka förutsättningarna för att utnyttja denna databas.

Vid lokalisering till havs är det angeläget att samordna hindermarkeringarna för flyg respektive sjöfart så att risk för missförstånd undviks. Försvaret, Luftfartsverket och Sjöfartsverket bör tillsammans utveckla ett lämpligt markeringssystem.

8.6 Erfarenhetsåterföring och pilotprojekt

Som framgår av det föregående är kunskaperna vad gäller vindkraftverkens omgivningspåverkan i närområdet genomgående bristfälliga. Vi anser det vara angeläget att man på ett systematiskt sätt samlar erfarenheter från de anläggningar som byggs. Detta bör göras gemensamt av Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet och Boverket.

Vissa lokaliseringar av vindkraftverk kan ge särskilda förutsättningar för att studera en eller flera speciella frågor rörande omgivningspåverkan, beträffande vilka det behövs mer kunskap. Det är angeläget att sådana förutsättningar utnyttjas. För sådana projekt, pilotprojekt, bör det vara en uppgift för Energimyndigheten att besluta om program för insamling, analys och utvärdering av kunskaper om de särskilda frågor om vindkraftverkens eventuella störning av omgivningen som särskilt skall studeras. Finansieringen av sådana projekt bör kunna ske inom ramen

för de stödsystem för forskning och utveckling som finns inom miljö- och energiområdet.

9 Stöd för utbyggnad av elnät

9.1 Lägesrapporten

I *Lägesrapporten* gjorde vi bedömningen att behov av att förstärka elnäten kan uppstå i så gott som alla delar av landet där vindkraftverk byggs. De överslagsmässiga beräkningar vi gjorde visar att investeringskostnaderna ofta uppgår till miljonbelopp. Kostnader som i regel huvudsakligen belastar den etablering som skulle medföra att elnätet når sin kapacitetsgräns.

Enligt utredningsdirektivet skall vi i denna del av vårt arbete behandla behovet av ersättningar för kostnader för förstärkningar av elnät. Som en utgångspunkt för överväganden om ett ekonomiskt stöd anges att eventuella ersättningar skulle kunna finansieras med de medel som är anvisade för stöd till installation av vindkraftverk, för att därmed skapa förutsättningar för en rationell utbyggnad av vindkraften.

Remissvar

I remissvaren förs fram synpunkter om såväl att något stöd inte bör lämnas som att det är angeläget med ekonomiskt stöd till erforderliga nätförstärkningar till följd av byggandet av vindkraftverk. Till de förra hör *Kraftverksföreningen* och *Sveriges elleverantörer* vilka anser att ägarna av vindkraftverk skall stå för kostnaderna, inte bara för erforderliga investeringar i elnäten utan också för nätens drift, underhåll och förnyelse. De anser vidare att former bör finnas för att jämna ut de skillnader i kostnaderna som kan uppkomma mellan olika anläggningar. *Svensk Vindkraftförening* anser att kostnaderna för nätutbyggnaden skall finansieras genom en särskild fond till vilken kraftverksägarna skall erlägga ett schablonbelopp. Schablonbeloppet förutsätts sättas på en sådan nivå att statliga medel skulle behöva tillskjutas fonden.

9.2 Förslag från Energimyndigheten

På önskemål av utredningen har Statens energimyndighet redovisat ett förslag till stöd för utbyggnad av elnät i samband med anslutning av vindkraftverk. I detta avsnitt görs en sammanfattning av förslaget. I det följande avsnittet redovisar vi våra överväganden och förslag.

Energimyndigheten anser att den strukturella utbyggnaden av elnäten är en strategisk faktor när det gäller utbyggnaden av stor vindkraftsproduktion. Myndigheten föreslår att investeringsstöd skall kunna lämnas för strukturell utbyggnad av elnäten. Kostnaderna för ett sådant stöd bör läggas utanför det statliga investeringsstödet på 15 % vid uppförande av vindkraftverk. Myndigheten anser att stödet bör finansieras inom ramen för det statliga bidrag som kan utgå till lokala investeringsprogram som ökar den ekologiska hållbarheten.⁴⁸ De medel som har avsatts för detta kan enligt myndigheten utnyttjas för investering i syfte att förstärka elnät till områden där vindkraft kan komma att etableras i stor skala.

En förutsättning för stöd skulle vara att en kommun i sin fysiska planering har avsatt områden för vindkraftverk med en beräknad minsta årsproduktion om 21 GWh eller en effekt på ca 10 MW. Kommunen skulle, tillsammans med berörda elnätsföretag, kunna söka stöd. Kommunen bör ge bygglov för vindkraftverk på annan plats endast om det finns kapacitet på elnätet.

Förslaget innebär att en elledning från en befintlig regionledning fram till en mottagningsstation i vindkraftsområdet och mottagningsstationen skulle omfattas av det statliga stödet. Ägaren av en vindkraftanläggning skulle stå för kostnaden för anslutningen till en sådan mottagningsstation. Kommunen skulle vara beställare av ledning och mottagningsstation och erhålla det statliga stödet för att täcka kostnaderna härför. Kommunen skulle kunna få stå för viss del av kostnaden.

9.3 Överväganden och förslag

Våra här redovisade överväganden om stöd rör erforderliga nätförstärkningar vid etableringar av vindkraftanläggningar på land. Huruvida något motsvarande stöd skulle behövas för havslokaliseringar är svårt att bedöma då det bara finns mycket begränsade erfarenheter av sådana etableringar.

⁴⁸ Förordningen (1998:23) om statligt bidrag till lokalt investeringsprogram som ökar den ekologiska hållbarheten.

I Lägesrapporten framför vi att det vid havslokaliseringar i många fall bör finnas goda förutsättningar att kunna ansluta till elnät på land med tillräcklig kapacitet. Anslutningspunkterna till de långa kablar som normalt kommer att behövas för att föra i land elektriciteten kan väljas med hänsyn till nätförutsättningarna. Vidare kan kostnaderna för kablar och eventuella nätförstärkningar slås ut på den stora produktion som ofta torde komma att utgöra en förutsättning för att havslokaliseringar skall vara ekonomiska.

9.3.1 Ekonomiskt stöd

I direktivet för utredningen behandlas frågan om ersättning för kostnader för nätförstärkningar med avseende på de lokala elnäten. Vid en utbyggnad i grupper av vindkraftverk med de storlekar som nu är vanliga (500–1 000 kW) kan det dock vara fråga om en sådan stor elproduktion att det behövs en utbyggnad av elnät med högre spänning och som motsvarar spänningen hos vad som benämns regionala nät. I våra överväganden om stöd till erforderliga förändringar av elnäten till följd av vindkraftsutbyggnad begränsar vi oss därför inte till de lokala elnäten.

Vi delar Energimyndighetens bedömning att det bör införas en möjlighet till ekonomiskt stöd för förstärkning av elnäten med anledning av utbyggnad av vindkraften. Från många vindkraftsintressenter har lämnats uppgifter till utredningen om att planerade projekt, som i övrigt i de ekonomiska kalkylerna har bedömts vara realistiska, inte kan genomföras på grund av de höga kostnaderna för anslutningen till elnätet.

En utbyggnad av elnätet kan av tekniska och ekonomiska skäl inte anpassas direkt till den förstärkning som skulle erfordras till följd av tillkomsten av en viss vindkraftsetablering. Därför kan stora språngkostnader uppkomma. Enligt vår mening är det inte rimligt att just den etablering av vindkraftverk som innebär att nätkapaciteten blir otillräcklig, som nu är fallet skall bära i princip hela kostnaden för förstärkningen av elnätet. En förstärkning som också kan nyttiggöras av senare tillkommande såväl elleverantörer som elförbrukare. Det är naturligtvis inte heller rimligt att nätägaren och därmed de elanvändare som finns i det aktuella nätområdet skulle stå för hela kostnaden, speciellt i sådana fall när delar av produktionen skulle leveras utanför området. Ett större kollektiv bör stå för finansieringen av erforderliga nätförstärkningar.

9.3.2 Kriterier för stöd

Att stöd, enligt Energimyndigheten, skall kunna utgå till ledningar fram till sådana områden som i en kommuns planering för mark- och vattenanvändningen har angetts vara lämpliga för vindkraftverk är i linje med våra i tidigare avsnitt redovisade överväganden. Vi förslår där att ställningstaganden till var vindkraftverk skall kunna tillåtas bör grundas på överväganden i kommunens översiktsplan. Genom sådana överväganden blir det möjligt för kommun och stat att för skilda områden göra rationella avvägningar med hänsyn till olika ekonomiska förutsättningar för en vindkraftsutbyggnad och till olika intressen som rör mark- och vattenanvändningen. (Se kapitel 4)

Vi bedömer dock att också områden med lägre kapacitet än de 21 GWh (10 MW) som skulle krävas enligt Energimyndigheten kan vara väl så kostnadseffektiva när de ligger i bra lägen i förhållande till de befintliga elnäten.

Att närhet till befintligt nät har betydelse för den specifika kostnaden per producerad energienhet och ekonomiskt till viss del kan kompensera en lägre produktionskapacitet framgår av de exempel på kostnader för nätanslutningar som redovisas i Lägesrapporten. Där konstaterade vi att de redovisade exemplen på aktuella anslutningskostnader visar att det inte finns något direkt samband mellan anslutningskostnaden per kW och hur stor den anslutna effekten är. Kostnaden bestäms nästan helt av det geografiska läget och nätförutsättningarna i området.⁴⁹

Även av de kostnadsberäkningar som Energimyndigheten redovisar i sin rapport framgår betydelsen av avståndet till elnätet. Utbyggnads-kostnaden för en ledning på 5 km för en anläggning med kapaciteten 10 MW (21 GWh per år) fördelad på den beräknade elproduktionen under ett år har beräknats till drygt 0,30 kr. För samma anläggning men med krav på en ledning på 20 respektive 30 km har kostnaden beräknats till drygt 0,50 och knappt 0,65 kr.

Skiss på nätanslutning till och i ett avsatt område för vindkraftverk

- A** Av en kommun anvisat område för vindkraftverk.
- == Befintlig elledning.
- Ny elledning till anvisat område.
- B** Fördelningsstation/mottagningsstation.
- Det lokala elnätet; anslutningen till respektive vindkraftverk.

⁴⁹ Vindkraften – en ren energikälla tar plats (SOU 1998:152).

| | |
|---|---------------|
| X | Vindkraftverk |
|---|---------------|

Mot denna bakgrund menar vi att det krav som skall ställas på ett område för att stöd skulle kunna lämnas bör bestämmas med hänsyn till den specifika kostnaden för erforderlig nätförstärkning vad gäller såväl ledningar som annan teknisk utrustning, främst fördelningsstation (mottagningsstation för den vindkraftsproducerade elen). (Se figur.) Som specifikt mått kan användas kostnaderna för nätförstärkningar fördelade på det beräknade antalet producerade kWh under en viss tidsperiod, t.ex. ett år. På det sättet skulle beaktas både vindenergiressurerna i ett område och läget i förhållande till lämplig anslutningspunkt på det befintliga elnätet. Det kan innebära att även områden med en lägre möjlig elproduktion än den Energimyndigheten i sitt förslag sätter som gräns skulle kunna komma ifråga för stöd till förstärkningar av elnätet.

Vilken specifik nätkostnad som bör sättas som övre gräns för att stöd skulle kunna utgå får uppskattas mot bakgrund av vilka faktiska kostnader som kan bedömas vara realistiska med hänsyn till vindenergitillgången och regionnätens utbredning. Skillnader i dessa avseenden kan motivera olika gränsvärden i skilda delar av landet. Enligt vår uppfattning kan gränsvärdet behöva differentieras också med hänsyn till olika förutsättningar i skilda delar av landet vad gäller vilken storlek på ytor som det över huvud taget är möjligt att avsätta som vindkraftsområden,

beroende på exempelvis topografin samt bostadsbebyggelse och annan markanvändning. Olika gränsvärden skulle kunna användas också som ett instrument i energi- och miljöpolitiken, liksom i politiken för regional utveckling, om man skulle vilja särskilt stimulera vindkraftsutbyggnaden i vissa områden.

Till skillnad från Energimyndigheten anser vi vidare att bidrag till förstärkning av elnätet skall kunna lämnas också till etableringar som aktualiseras utanför av kommunen i den fysiska planeringen avsatta särskilda områden för vindkraftanläggningar. Förutsättningen för detta skulle dock vara att kostnaden för en nätförstärkning uppfyller samma krav på kostnadseffektivitet som de som sätts för de anvisade områdena i den delen av landet. Ägaren av en vindkraftanläggning skulle dock stå för den kostnad som i normalfallet i ett anvisat område motsvarar kostnaden för lokala ledningar för att ansluta samma antal vindkraftverk till en mottagningsstation.

Som vi tidigare har sagt anser vi det inte vara rimligt att elanvändarna i ett visst nätområde skall stå för de kostnader som orsakas av elproduktion från vindkraftverk i området. Ägare av s.k. småskaliga vindkraftverk (högst 1,5 MW) är enligt bestämmelser i ellagen undantagna från kostnaderna för drift, underhåll och förnyelse av elnäten.⁵⁰ Det innebär att nätägaren får svara för dessa kostnader som därför slutligt genom nätavgifter betalas av elanvändarna i det aktuella området. Även om flera vindkraftverk är placerade i närheten av varandra skall enligt ellagen varje aggregat räknas som en anläggning varför det sammantaget kan bli fråga om betydande kapacitet och därmed stora kostnader. Med den storskaliga utveckling av vindkraften som det kan bli fråga om anser vi att ellagen bör ändras så att ägaren av en vindkraftanläggning får svara för sin del av kostnaderna för drift, underhåll och förnyelse av elnäten.

9.3.3 Finansiering

Innan man har klarlagt var områden för vindkraftverk kommer att anges i de kommunala översiktsplanerna och vilka kriterier för stöd som skall gälla går det inte att beräkna kostnaderna för det föreslagna stödet. Vi vill ändå peka på tänkbara finansieringskällor.

I första hand anser vi att man bör pröva möjligheten att rymma kostnaderna för stödet inom de anslagsramar som finns inom energi- och miljöområdet. Det är dock inte lämpligt att på sikt knyta finansieringen

⁵⁰ 4 kap. 10 § ellagen (1997:857).

till ett visst befintligt men tidsbegränsat bidragssystem, t.ex. det nuvarande investeringsstödet för vindkraftverk eller systemet för lokala investeringsprogram för ekologisk omställning.

Kan kostnaderna för stödet inte rymmas inom de ramar som finns bör de finansieras genom en avgift eller skatt som tas ut i konsumtionsledet. En samordning bör härvid kunna ske med finansieringen av andra stöd till förnybara energikällor. Om kostnaderna skulle tas ut genom en höjning av skatten på el kan den bara bli marginell i förhållande till det totala uttaget av skatten som år 1998 uppgick till 11 miljarder kronor.

Att finansiera kostnaderna genom att lägga en avgift på elproduktionen skulle inte vara lämpligt eftersom EU:s regler innebär att någon motsvarande avgift inte kan påföras importerad el.

10 Behov av övergripande kartläggningar

I Lägesrapporten pekar vi på att följande tre frågor är av en sådan betydelse för vindkraftens utveckling i landet, att regeringen bör överväga formerna för att ta fram ett övergripande kunskapsunderlag. Det gäller:

- Vindenergikarteringar
- Förutsättningar för havslokalisering
- Förutsättningar för fjällokalisering

I remissvaren över Lägesrapporten framfördes inga erinringar mot att göra dessa kartläggningar. Följande remissinstanser stödjer uttryckligen vårt förslag om kartläggningar: *Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Banverket, länsstyrelsen i Västerbottens län, länsstyrelsen i Västernorrland, länsstyrelsen i Gävleborgs län, Stockholms tingsrätt, Falkenbergs kommun, Naturhistoriska riksmuseet, Gotlands fornsal, Svensk Vindkraftförening, Föreningen Bevara Orustkusten och Naturskyddsföreningen Norrbottens länsförbund.*

Ett stort antal remissinstanser därutöver delar uttryckligen vår bedömning beträffande en eller två av frågorna.

10.1 Vindenergikarteringar

10.1.1 Lägesrapporten

De vindenergikarteringar som har gjorts omfattar södra Sveriges kustområden och vissa andra områden i landet. I Lägesrapporten framför vi att det är angeläget att heltäckande vindenergikarteringar görs också för Norrlandskusten och fjällområdena. Det är angeläget att gjorda vindkarteringar veri-

fieras, bland annat utifrån den faktiska produktionen vid uppförda vindkraftverk, så att man kan bedöma karteringsmetodernas och därmed karteringarnas tillförlitlighet.

Remissvar

Följande remissinstanser stödjer uttryckligen utredningens bedömning vad gäller behovet av vindenergikarteringar: *Energimyndigheten, Boverket, SMHI, SGU, länsstyrelserna i Jämtlands, Norrbottens, Västra Götalands, Dalarnas och Kronobergs län och Svensk Vindkraftförening.*

10.1.2 Bakgrund

Intresset för att utnyttja vindenergitillgångarna till havs i kustnära lägen, längs Norrlandskusten och i fjällen har ökat de senaste åren. Övergripande vindenergikarteringar i dessa delar av landet behövs för att ge vägledning för ställningstaganden till i vilka områden närmare undersökningar av vindenergitillgångarna behöver göras som underlag för bedömningar av om de är tillräckliga för att vindkraftsetableringar skall vara intressanta.

Möjligheterna till beräkning och kartering av energipotentialen begränsas och kompliceras av att

- antalet observationsstationer med långa mätserier är otillräckligt för detaljerade karteringar,
- variationerna i vindförhållandena är stora mellan olika år och
- det eventuellt finns långtidsförändringar i vindklimatet.

För fjällen gäller dessutom att

- observationsstationernas omgivning har starkt varierande terrängformer, vilket försvårar rättvisande vindmätningar och
- vindsystemen i regel är komplexa.

Från och med 1995 har SMHI genomfört en omfattande förändring av det rikstäckande observationsnätet. Flertalet manuellt betjänade observationsstationer har ersatts av helautomatiska stationer. Detta har enligt SMHI medfört en väsentlig höjning av kvaliteten i vinddata. Stationernas lägen har också valts för att vara mer representativa för vindmätningar. Detta medför dock ett brott i mätserierna, vilket komplicerar beräkningar av långtidsmedelvärden och variationer i vindenergipotentialen.

SMHI har nyligen genomfört en verifiering av beräkningar av energi-produktionen utifrån gjorda vindmätningar. Enligt SMHI visar denna verifiering att den använda metoden för beräkningar ger mycket god överensstämmelse med den faktiska energiproduktionen.

Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet betonar i sitt remissvar vikten av att verifiera de tidigare gjorda vindenergi-karteringarna, innan nya karteringar görs. Man framhåller också vikten av att i fjällen göra vindmätningar för att kunna utveckla modeller som kan öka tillförlitligheten hos framtida vindkarteringar.

Institutionen har utvecklat en modell (MIUU-modellen) för vindenergi-beräkningar, som man anser ge bättre överensstämmelse med faktiskt uppmätt produktion längs kusterna och över Östersjön än de tidigare gjorda beräkningarna.

10.1.3 Överväganden och förslag

Hittills gjorda vindenergi-karteringar bör kompletteras så att alla vindintressanta områden i landet blir karterade. Kust- och havsområden och fjällvärlden, där vindenergi-potentialen är stor, bör prioriteras.

Utvecklingsinsatser bör övervägas som på sikt kan avhjälpa de brister som nämns i de fem punkterna som redovisas i föregående avsnitt.

Då det befintliga observationsnätet är för glest för att medge mer detaljerade karteringar, måste beräkningar av lokala och mellanskaliga vindförhållanden göras med hjälp av modeller. Beräkningar med den s.k. WASP-modellen, som är den som normalt används, bedöms ge god överensstämmelse med faktisk vindenergitillgång i mindre komplex terräng. För studier av luftens strömning i komplex terräng och över hav behöver man anpassa och verifiera tillgängliga modeller, alternativt utveckla nya.

Vindkraftverks faktiska elproduktion bör följas upp och användas för verifieringar av gjorda vindberäkningar. Energimyndigheten bör ges ett ansvar för att sammanställa uppföljningsdata.

10.2 Förutsättningar för havslokalisering

10.2.1 Lägesrapporten

I Lägesrapporten konstaterar vi att etablering av vindkraftverk till havs rymmer många komplexa frågeställningar kring olika områdets förutsättningar. För att kunna bedöma var havslokaliseringar är lämpliga krävs en övergripande, strategisk helhetssyn med hänsyn till bland annat ekonomiska, tekniska, landskapsbildsmässiga, ekologiska och säkerhetsmässiga förutsättningar. En sådan samlad nationell överblick till grund för riktlinjer för fysisk planering och tillståndsprövning av vindkraftsetableringar till havs är angelägen mot bakgrund av de ökade anspråken på utbyggnad till havs. Vi gör i Lägesrapporten bedömningen att det är till havs som den avgjort största potentialen för vindkraftsutbyggnad finns i landet.

Behovet av bättre beslutsunderlag för ställningstaganden till lokalisering av vindkraftverk till havs har tydligt kommit till uttryck i svar på vår enkät till myndigheter och organisationer som redovisas i Lägesrapporten. Ett sådant behov bekräftas i remissbehandlingen av den föreliggande ansökan om etablering av en stor vindkraftspark vid Lillgrund utanför Malmö. Boverket efterlyser i sitt remissvar en, med Danmark gemensam, kartläggning av de samlade förutsättningarna för vindkraftsetablering i Öresund. Det danska miljö- och energiministeriet har i samråd enligt ESBO-konventionen till Naturvårdsverket fört fram att Den Danske Naturfredningsforeningen, Friluftsrådet och Dansk Ornitologisk Forening har redovisat ett behov av en kartläggning av de samlade lokaliseringförutsättningarna för vindkraftverk i Öresund.

Remissvar

I remissvaren över Lägesrapporten stödjer uttryckligen följande instanser våra bedömningar om behovet av en kartläggning av förutsättningarna för havslokalisering: *Energimyndigheten, Boverket, SMHI, Naturhistoriska riksmuseet, Kustbevakningen, länsstyrelserna i Uppsala, Hallands, Södermanlands, Gävleborgs, Västernorrlands, Västerbottens, Orust kommun, Tanums kommun, Falkenbergs kommun, Halmstads kommun, Malmö kommun, Stockholms tingsrätt, länsmuséerna i Kalmar, Bohuslän, Väster-norrland, Gotland och Västerbotten, Kraftverksföreningen, Svensk Vind-*

kraftförening, Sveriges Ornitologiska Förening och Naturskyddsföreningen Norrbottens länsförbund.

10.2.2 Överväganden och förslag

En utredning på central nivå bör genomföras för att studera de samlade lokaliseringsförutsättningarna för etablering av vindkraftverk till havs och i kustzonen. Den bör utmytna i en nationell klassificering av olika områdens lämplighet för vindkraftsexploatering. Syftet är att ge vägledning för kommunernas översiktliga planering, men också att ge ett bra kunskapsunderlag för konkreta vindkraftsprojekt.

Skälen till att även kustzonen - strandzonen på fastlandet och öarna i skärgården - bör ingå i studien är dels att detta område, bland annat landskapsbildsmässigt, ofta står i direkt kontakt med det öppna havet.

Hela landet bör omfattas av utredningen och regionala fördjupningar bör göras inom områden med många till vindkraftsetablering motstående intressen, som har identifierats i den landsomfattande kartläggningen.

Scenarier bör belysa såväl förutsättningar för elproduktion från vindkraft som konsekvenserna för motstående intressen av vindkraftsutbyggnad av olika omfattning.

Utgångspunkter

Inför ett ställningstagande till den av oss föreslagna utredningen lämnar vi i det följande några utgångspunkter.

Etablering av vindkraftverk till havs kan jämfört med etablering på land bedömas ha två viktiga fördelar

- Vindenergiinnehållet är normalt mycket större i havsområden
- Konflikterna med andra intressen är troligtvis mindre inom stora områden

Uppförande och drift av vindkraftverk till havs innebär problem som inte uppstår vid uppförande på land. De viktigaste bedömer vi vara följande.

- Det är dyrare och svårare att bygga fundament som måste tåla att bli utsatta för isrörelser, vågor, strömmar och korrosion
- Det är dyrare och svårare att bygga elnätsanslutningar
- Underhåll och service försvåras
- Bottenförhållanden är i regel endast översiktligt karterade, vilket kräver detaljerade undersökningar vid varje etablering
- Risker för påsegling av fartyg

Följande kartläggningar av tekniska/ekonomiska aspekter bedömer vi vara viktiga att genomföra.

- Vindkarteringar
- Sjömätningar (vattendjup)
- Kartläggning av maringeologiska förutsättningar (bottenbeskaffenhet)
- Kartläggning av ström-, våg- och isförhållanden

Vad gäller motstående intressen bör uppgifter om följande frågor sammanställas.

- Marinarkeologi (bland annat skeppsvrak)
- Hur vindkraftverk till havs påverkar natur- och kulturmiljövärden på land
- Marina naturvärden (lekbottnar, flyttningsvägar för fåglar, säl-skyddsområden m.m.)
- Rekreationsområden för båtliv m.m.
- Försvarets intresseområden
- Områden med värdefulla ämnen och mineral
- Sjöfartens viktigaste farleder
- Fiskets intresseområden
- Flygets behov av hinderfrihet

För dessa sammanställningar finns visst underlag i rapporten Hushållning med mark och vatten 2 (SOU 1974:54) och i rapporten Läge för

vindkraft (SOU 1988:32). Mycket av detta underlag behöver dock aktualiseras.

10.3 Förutsättningar för fjällokalisering

10.3.1 Lägesrapporten

Mot bakgrund av att man i fjällområdet kan förvänta sig att anspråk på vindkraftsetableringar kommer att öka starkt framför vi i Lägesrapporten att det för dessa områden behöver göras samordnade och övergripande studier av förutsättningarna för lokalisering av vindkraftverk.

I Lägesrapporten konstaterar vi att etablering av vindkraftverk i fjällen rymmer många komplexa frågeställningar kring olika områdets förutsättningar. För att kunna bedöma var fjällokaliseringar är lämpliga krävs en övergripande strategisk helhetssyn med hänsyn till bland annat ekonomiska, tekniska, landskapsbildsmässiga, ekologiska och säkerhetsmässiga förutsättningar. En sådan samlad nationell överblick skall tjäna som grund för riktlinjer för fysisk planering och tillståndsprövning. Två förhållanden framhåller vi som särskilt viktiga att notera.

- Bevarandebestånden är utbredda och överlag mycket starka från såväl sociala som vetenskapliga synpunkter.
- Vindenergipotentialen bedöms vara stor.

Remissvar

Följande remissinstanser stödjer uttryckligen utredningens förslag om en nationell kartläggning för fjällen; *Boverket, SMHI, Riksantikvarieämbetet, Banverket, Länsstyrelsen i Västerbottens län, länsstyrelsen i Norrbottens län, länsstyrelsen i Västernorrland, länsstyrelsen i Gävleborgs län, Länsstyrelsen i Jämtlands län, Stockholms tingsrätt, Jokkmokks kommun, Åre kommun, Naturhistoriska riksmuseet, Västerbottens museum, Kraftverksföreningen, Svensk Vindkraftförening, Svenska Samernas Riksförbund och Naturskyddsföreningen Norrbottens länsförbund.*

10.3.2 Överväganden och förslag

En utredning på central nivå bör genomföras för att studera de samlade lokaliseringsförutsättningarna för etablering av vindkraftverk i fjällen, men också i förfjällsområdet. En viktig utgångspunkt för lokalisering av vindkraftverk i fjällen är den befintliga infrastrukturen, bland annat elnät och vägar. Utredningen bör utmynna i en nationell klassificering av olika områdens lämplighet för vindkraftsexploatering. Syftet är att ge vägledning för kommunernas översiktliga planering, men också att ge ett bra kunskapsunderlag för konkreta vindkraftsprojekt.

Skälen till att även förfjällsområdet bör ingå i utredningen är att vindenergipotentialen sannolikt lokalt är mycket god även i detta område, samt att konflikter med motstående bevarandebestånden kan antas i regel bli mindre än i fjällområdena.

Den av oss förordade utredningen på central nivå bör beakta de övergripande ställningstaganden om avvägningar av olika intressen i fysisk planering samt de principiella överväganden om samordning och mångbruk av olika verksamheter, som kommit fram inom ramen för den s.k. FjällAgendan som utvecklas i Jämtlands och Västerbottens län.

- I Regeringens proposition (prop. 1997/98:145) Svenska miljömål redovisas ett förslag om regionala miljö- och hushållningsprogram (RMHP). Med hänvisning till regeringens skrivelse 1997/98:13 Ekologisk hållbarhet sägs i propositionen att centrala verk bör utarbeta en översikt över områden där behovet av RMHP är särskilt framträdande i ett riksperspektiv.

En nationell kartläggning av de samlade lokaliseringsförutsättningarna för vindkraftverk i fjällområdet bör samordnas med det RMHP-arbete som kan komma att ske där.

Utgångspunkter

Inför ett ställningstagande till den av oss föreslagna utredningen lämnar vi i det följande några utgångspunkter.

Etablering av vindkraftverk i fjällen har viktiga fördelar jämfört med etablering på land i övriga delar av landet.

- Mycket stora områden med mycket god vindpotential.
- Många områden i fjällen där det finns goda vindförutsättningar är exploaterade genom vägbyggen, vattenkraftverk, mycket stora kal-

hyggen med mycket långsam eller utebliven återväxt, större kraftledningsstråk och turistanläggningar.

- Bebyggelse är betydligt glesare än i övriga Sverige vilket ger mindre restriktioner för lokalisering av vindkraftverk.

Följande särskilda frågor behöver uppmärksammas vid bedömningar av lämpliga lokaliseringsplatser för vindkraftverk i fjällen.

- Bevarandebestånden är utbredda och överlag starka (jämför med det nationella miljökvalitetsmålet "Storslagen fjällmiljö".⁵¹)
- Det finns många områden med stort värde för friluftsliv och turism.
- Metoder för vindberäkningar i komplex terräng behöver vidareutvecklas (se avsnitt 10.1).
- Metodik för kartering av områden med risk för att vindkraftverk utsätts för isbildning.
- Rennäringens och den samiska kulturens intressen.

⁵¹ Prop. 1997/98:145

Skrivelse från Svensk Vindkraftförening

Utredningens sakkunnige inom vindkraftsbranschen har haft en beredningsgrupp med representanter från Svenska Kraftverksföreningen, Svensk Vindkraftförening ,SVIF, och Sveriges Elleverantörer.

På några punkter har SVIF ej kunnat dela utredningens slutsatser.

1. Planeringsmål och riksintresse för vindkraft

Utredningen föreslår som planeringsmål att identifiera och redovisa områden för vindkraftverk med energiproduktionen 10 TWh/år, vilket enligt SVIF motsvarar effekten ca 5 000 MW. SVIF anser att detta planeringsmål måste omsättas till nationella utbyggnadsmål med förslagsvis en utbyggnadstakt på 200-300 MW/år.

SVIF föreslår följande planeringsmodell:

1. Statens Energimyndighet ,STEM, ansvarar för en enhetlig inventering av lämpliga vindkraftsområden i hela landet. Den görs med hjälp av några objektiva kriterier t.ex. vind, avstånd till bebyggelse m.m.
2. Riksdagen beslutar om nationella utbyggnadsmål om 5, 10 och 15 år. STEM tar fram underlag för ett sådant beslut.
3. Efter riksdagsbeslut utarbetar STEM ett förslag till fördelning av lämpliga vindkraftsområden för regioner och län, så att det blir möjligt att nå de beslutade nationella målen.
4. Länsstyrelserna bearbetar STEM's förslag och fördelar mål på kommuner.
5. Kommunerna redovisar vindkraftsområden i översiktsplanerna.

Generella förbud mot mer än 10 MW vindparker i vissa regioner (Bohuslän, Öland m.fl.) upphävs. Detta kräver en lagändring.

2. Stöd för utbyggnad av elnät

Vindkraftsutredningen föreslår att ett statligt stöd skall utgå för utbyggnad av elnät och att kommuner skall söka detta stöd.

SVIF anser att nätbolagen skall söka statligt stöd och att beräkningsunderlaget skall skickas för granskning till Energimyndigheten. Att låta kommunerna söka detta stöd är enbart ytterligare en komplikation då de oftast saknar kompetens inom detta speciella teknikområde. Stöd till nätanslutning skall handläggas helt oberoende av kommunernas tillståndsprövning för att ej komplicera sökandenas handläggning av vindkraftprojekten (t.ex. vid besvär över beslut om ansökan att bygga och driva vindkraftsprojekt).

SVIF föreslår en enkel och generell beräkningsmetod för hela landet. Vindkraftsintressenter betalar ett schablonbelopp på 500 kr/kW till en statlig fond och vid behov tillskjuts statliga medel till denna fond. Statens stöd till vindkraftsprojekt skall uppgå till högst 1 300 kr/kW. Om nätkostnaden är högre än 1 800 kr/kW betalar intressenten kostnaden därutöver. Alternativt kan ovan nämnda kostnader för nätanslutning omräknas till en kostnad per producerad kWh med antagandet att varje kW vindkraft under ett normalår producerar förslagsvis 2 000 kWh. Detta förslag kräver en ändring av ellagen. Ändringen bör utformas så att lagen även kan tillämpas för småskalig vattenkraft och små biobränsleanläggningar.

3. Ljud från vindkraftverk

I Sverige tillämpas Naturvårdsverkets ,SNV, riktlinjer för industriellt buller. I dessa riktlinjer anges riktvärdet 40 dB(A) för bostäder m.m. I Danmark används ofta riktvärdet 45 dB(A) intill bostadshus. När vindkraftverk är i drift är bakgrundsljudet ofta mer än 40 dB(A). Det är mycket svårt att mäta ljudnivån från en tillkommande energikälla om skillnaden i ljudnivån är mindre än 5-6 dB(A) mellan ljudkällorna.

De erfarenheter, som många medlemmar i SVIF har, är att vid prövning av tillstånd för vindkraftverk förekommer det att människor anser att myndigheten ej skall ge tillstånd till vindkraftsprojektet med motiveringen att ljudet från vindkraftverk kan komma att störa de närboende. När vindkraftverken har byggts förekommer det mycket sällan att de närboende

klagar på ljud från verken. I Sverige har det gjorts mycket få uppföljande mätningar av ljudemissionen från vindkraftverk i drift.

I Danmark har det förekommit många tidningsartiklar, som pekat på att ljud från vindkraftverk har varit ett allvarligt problem. En äldre dansk undersökning visade att endast i fem fall av totalt ca 2 500 vindkraftverk var ljudet högre än riktvärdet 45 dB(A).

SVIF anser att SNV's riktlinjer för industriellt buller skall tillämpas vid lokalisering av vindkraftverk, dock borde riktvärdet ,40 dB(A), ändras till den danska nivån 45 dB(A), så att hänsyn tas till bakgrundsljudet.

4. Skuggor

SVIF anser att det av Utredningen föreslagna högsta värdet - 10 timmar faktisk skuggtid/år- skall tillämpas. Mätning av skuggor skall ske intill bostadshus.

För att inte alltför stora områden skall tas bort som möjliga att bygga vindkraftverk på, bör man i ett bygglov föreskriva att vindkraftverket skall stoppas de tider då skuggstörning av bostäder eller arbetsplatser förekommer. SVIF föreslår att Energimyndigheten stöder utveckling av ett instrument, som mäter skuggtiden. Med hjälp av en styrutrustning bör detta instrument automatiskt kunna ge signaler till vindkraftverket när det skall stanna och åter starta, så att riktvärdet hålls.

Vallentuna 1999-06-07

Svensk Vindkraftförening

Gunnar Grusell

BILAGEFÖRTECKNING

| | | |
|-----------------|---|------------|
| Bilaga 1 | Direktivet..... | 143 |
| Bilaga 2 | Sammanfattning av Lägesrapporten | 149 |
| Bilaga 3 | Vindkraften i ett storregionalt och globalt perspektiv | 155 |
| Bilaga 4 | Bestämmelser av betydelse vid lokalisering och tillståndsprövning av vindkraftverk | 163 |
| Bilaga 5 | Vindkraft i människors landskap..... | 181 |
| Bilaga 6 | Buller från vindkraftverk | 193 |
| Bilaga 7 | Vindkraftverkens effekter på djurlivet..... | 205 |
| Bilaga 8 | Ytåtgång för framtida utbyggnad av vindkraftverk..... | 215 |
| Bilaga 9 | Miljökonsekvensbeskrivning för vindkraftverk..... | 239 |

BETÄNKANDETS DEL TVÅ

| | |
|------------------|---|
| Bilaga 10 | Landskapstyper och vindkraft |
| Bilaga 11 | Värden i natur- och kulturmiljöer samt för friluftslivet med avseende på konsekvenser av vindkraft |