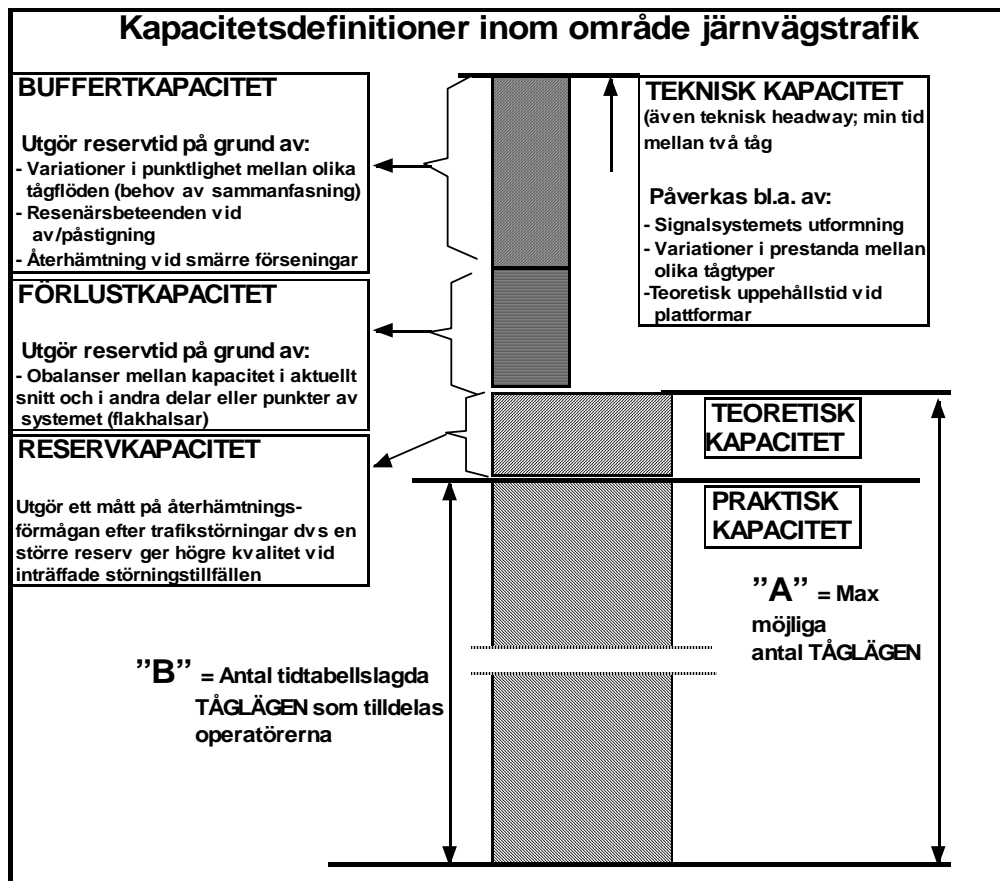


Ytspårsutredningen



Redovisning 2006-12-17

Spårkapacitet och efterfrågan vid utbyggnad av en Ytspårslösning genom Stockholm

Av Johnny Meijer och Karl Sicking

Spårkapacitet och efterfrågan vid utbyggnad av en Ytspårslösning genom Stockholm.

1. Uppdraget

1.1 Hans Rode har erhållit uppdraget att utreda förutsättningarna för utökad spårkapacitet genom centrala Stockholm med en ytspårslösning. Undertecknade Karl-O Sicking och Johnny Meijer har av Rode anlåtats som experter och avger härmed följande redovisning.

Karl-O Sicking är civilingenjör SVR med inriktning på trafikplanering och samhällsbyggande. Han har varit avdelningschef och ansvarig planeringschef på såväl vägverket som banverket. Redan 1966 föreslog han att en pendeltågstunnel borde byggas mellan Älvsjö och Tomtebodan med nya underjordiska stationer i Årsta, Södermalm, Centralen samt under Odenplan istället för ett tredje spår över Riddarholmen. Han initierade vid anställningen på SJ 1986 utredningarna om tredje spåret att jämföras med olika tunnelloser. Han har även under tiden som ansvarig för utbyggnaden av Öresundsbroanslutningarna i Malmö ansvarat för utredningar om den sk Citytunneln Malmö C – Hyllie – Öresundsbron.

Johnny Meijer har över 40 års erfarenhet i järnvägsbranschen, därav 2/3 inom fordonssektorn (ASEA/ABB: fordonsteknik/marknad/service) och 1/3 inom området infrastruktur. (Mälarbanan: utredning, byggnation, säkerhets- & trafikeringsfrågor och Öresundsförebindelsen/SVEDAB: delprojektledning, säkerhets och trafikeringsfrågor samt Banverket/Botniabanen: utredningar och projektledning inom nya Europeiska trafikstyrningssystemet ERTMS).

1.2 Deras uppdrag är att allmänt delta med tekniska synpunkter inom av utredningen behandlade frågor. Själva bidra främst med informationsinhämtning och utredningar vad gäller Ytspårslösningens kapacitet mot bakgrund av den efterfrågan på spårkapacitet som föreligger samt värdera spårslösningarnas förmåga att hantera tågtrafiken. Påtala och analysera de problem som kan uppkomma i anslutning till att utbyggnaden begränsas till ett ytspårslösning med enbart 3 spår vid Riddarholmen jämfört med den påbörjade Citybanan.

2. Spårsystemet

2.1 Kort historik

Pendeltågstrafiken introducerades 1969 efter utbyggnaden av spårsystemet genom Stockholm med bl a planskilda spårkorsningar omedelbart norr om Sthlm Central samt öster om Älvsjö. Genom att anvisa spåren 13-16 med mellanliggande två plattformar erhöles för pendeltågen ett eget genomgående stråk på den centrala delen Tomtebodan-Centralen. Mellan Tegelbacken och Älvsjö nödgades dock pendeltågen framföras på samma dubbelspår som alla övriga tåg. Därefter har följt successiva utbyggnader :

1985 - 1995

- 4-spår Älvsjö-Flemingsberg
- 4-spår Tomtebodan-Upplands Väsby
- dubbla plattformar med fyra genomgående spår vid Stockholm Södra

1995-2000

- Grödingebanan mellan Flemingsberg och Järna

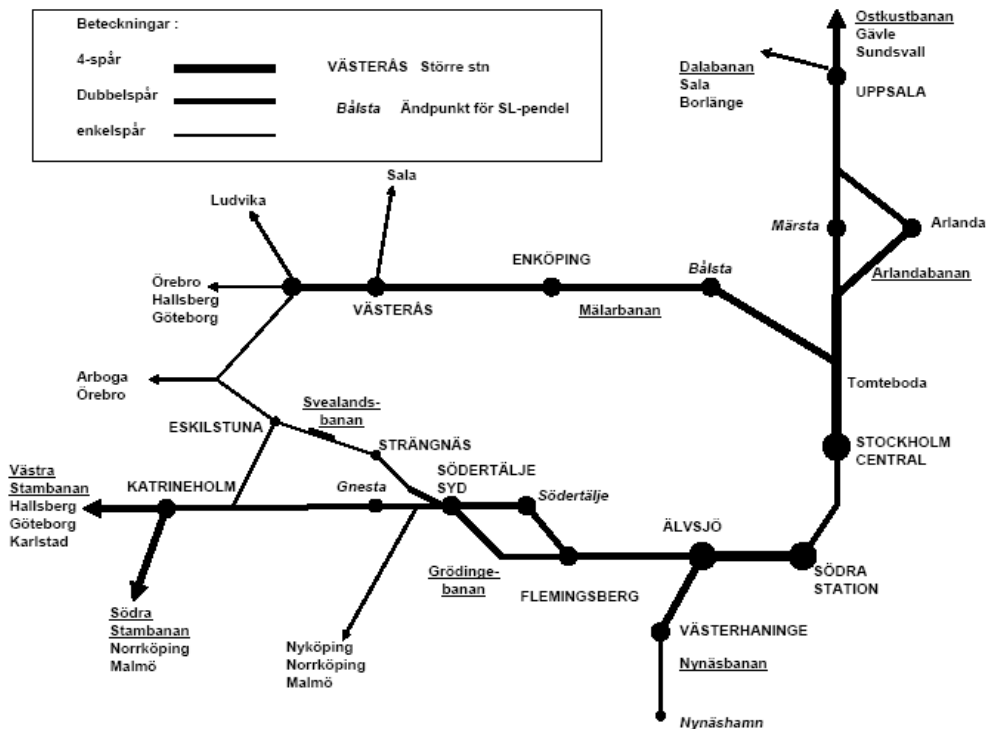
- Arlandabanan med planskilda förgreningar såväl norr som söder om Arlanda
- Dubbelspår på Nynäsbanan från Älvsjö till Haninge
- Dubbelspår på Mäljarbanan bla Kungsängen - Bålsta samt stn och spår för pendeltågen i Bålsta.

2000 – 2006

- Dubbelspår på Västeråsbanan mellan Kalhäll och Kungsängen
- Ny dubbelspårsbro över Årstaviken

I Mälardalen har dessutom skett en mängd spårutbyggnader, främst Svealandsbanan till Strängnäs och Eskilstuna samt Mäljarbanan till Västerås och vidare till Örebro. Vidare har Arlandabanan tillkommit som vid Sthlm C terminerar i den sk Norra Säckan. Av betydelse är även den successiva satsningen på snabbare fjärrtåg av X2000-typ.

Detta innebär följande principbild för den del av Mälardalen som är närmast Sthlm av intresse för den nu aktuella utredningen.



Nuvarande spårssystem i Mälardalen

2.2 Nuvarande trafikering

De tåg som trafikerar Stockholm Central indelas normalt i pendeltåg, regionaltåg, fjärrtåg samt godståg. Med regionaltåg menas normalt den trafik över Stockholms läns gräns som finns Sthlm- Uppsala(-Gävle), Sthlm-Enköping-Västerås samt på södra sidan Sthlm-Eskilstuna, Sthlm-Katrineholm samt Sthlm-Nyköping, dvs tåg som främst nyttjas för långpendling till storstadsområdet. I det följande behandlas ej om denna typ av tåg även betjänar

orter bortom de ovan nämnda eller ej. Det väsentliga är att dessa tåg normalt begagnar ytterspårarna när 4-spårsutbyggnad föreligger på sträckan in mot Sthlm Central.

Nuvarande **pendeltågssystem** består av två diagonala linjer med gemensam sträckning på delen Älvsjö - Sthlm C - Tomtebodavägen. Linjerna trafikeras normalt Bålsta-Kungsängen-Jakobsberg-Centralen-Tumba-Södertälje respektive Märsta-Sollentuna-Centralen-Älvsjö-Västerhaninge. Vissa tåg går Södertälje-Gnesta, respektive Västerhaninge-Nynäshamn. Under rusningstid finns insatståg mellan de stomtåg som har fast tidtabell.

Under vardagar trafikeras pendeltågssystemet normalt med 4 tåg per timme och riktning på varje gren samt vanligen insatståg mellan dessa stomtåg under rusningstid på morgon och eftermiddag, dvs sammanlagt 14-15 tåg per timme och riktning på det centrala avsnittet. Under maxtimmen körs idag enligt SL som mest 8 pendeltåg mot Jakobsberg, 7 tåg mot Upplands Väsby, 8 tåg mot Tumba och 6 tåg mot Västerhaninge.



Regionaltågen och fjärrtågen har mer oregelbundna tidtabeller men kan sägas utgöras av ett tåg i timmen under hela dagen på Mälmarbanan, Svealandbanan och Västra och Södra Stambanan respektive och likaså med insatståg under rusningstid. Uppsalabanen har halv-timmestrafik med förtätning i rusningstid. Arlandabanen trafikeras var 15:e minut med förtätning ned mot var 10:e minut under morgon- och kvällsrusning. Mellan dessa tåg avgår fjärrtåg vanligen av X2000-typ med destinationer utanför Mälmarregionen.

Från Sthlm central söderut avgående tåg				Från Sthlm central norrut avgående tåg			
7.00 - 10.00		15.30 - 18.00		7.00 - 10.00		15.30 - 18.00	
Totalt	Max per timme	Totalt	Max per timme	Totalt	Max per timme	Totalt	Max per timme
8 fjärrtåg	3 fjärrtåg	12 fjärrtåg	6 fjärrtåg	7 fjärrtåg	1 fjärrtåg	8 fjärrtåg	3 fjärrtåg
6 regionaltåg	3 regionaltåg	11 regionaltåg	4 regionaltåg	12 regionaltåg	6 regionaltåg	10 regionaltåg	6 regionaltåg
24 pendeltåg	8 pendeltåg	21 pendeltåg	8 pendeltåg	20 flygpendel	8 flygpendel	13 flygpendel	5 flygpendel
7 insatspendlar	4 insatspendlar	9 insatspendlar	5 insatspendlar	24 pendeltåg	8 pendeltåg	20 pendeltåg	8 pendeltåg
				6 insatspendlar	4 insatspendlar	8 insatspendlar	4 insatspendlar
45 tåg	18 tåg/tim	53 tåg	23 tåg/tim	69 tåg	27 tåg/tim	59 tåg	26 tåg/tim

Tabell : Dagens trafik

Ett utsnitt av dagens aktuella tidtabeller under mest belastade period finns som bilaga 1.1 och 1.2.

2.3 Dagens problem.

SL önskar köra fler tåg i pendeltågssystemet främst under rusningstid. Likaså eftersträvar SJ och Mälardalenregionens företrädare fler regionaltåg till/från och helst genom Stockholm. Redan med dagens trafik har emellertid kvaliteten utvecklats negativt med betydande förseningar, inställda tåg och trängsel i tåg och på plattformar under rusningstid. Detta har föranlett SJ, Banverket och SL att i samarbete med KTH klarlägga vad som kan göras på kort sikt för att förbättra kvaliteten i tågtrafiken i Mälardalen. I ett särskilt program, i dagligt tal kallat Marshall-planen, har generella åtgärder föreslagits vad gäller infrastrukturens underhåll, fordonens driftsäkerhet, trafikledningen, tågtidtabellernas upprättade samt utförande av smärre åtgärder i signalsystem och infrastruktur.

I en första etapp föreslås förbättrat underhåll av infrastrukturen med ett engångsbelopp på 150 Mkr samt 70 Mkr extra per år under en treårsperiod, investeringar i signalsystemet med totalt 200 Mkr samt i spår och elanläggningar med 2 miljarder sammanlagt under en treårsperiod. Ett genomförande av förslaget förväntas bli att kunna halvera förseningarna och därmed bryta den nuvarande ökande försämringen i trafik kvaliteten.

En första fas i denna plan utgjorde ibruktageandet av ett förtätat signalsystem mellan Stockholm C och Sthlm Södra tillsammans med en höjning av hastigheten från 40 till 80 km/h för norrgående tåg vid Tegelbacken in mot Centralen. Den sistnämnda åtgärden har dock idag ännu inte kunnat utnyttjas eftersom spårarbeten pågår (dec 2006). Jfr avsnitt 3.4 nedan.

Vi anser att åtgärderna enligt ”Marshallplanen” behöver vidtas snarast möjligt och helt oberoende av om Citybaneprojektet fullföljs eller om en ytspårslösning kommer till stånd. Åtgärderna syns vara än mer angelägna i ett ytspåralternativ med enbart tre spår vid Riddarholmen. Marshallplanen förutsätts vara utförd i vår fortsatta redovisning.

3. Dagens kapacitet

3.1 Kapacitetsstyrande faktorer

Ett flertal beskrivningar föreligger från de senaste åren som i mer eller mindre populär form beskriver de kapacitetsstyrande faktorerna. Avgörande är tågens förmåga att säkert kunna stanna innan hinder uppnås som exempelvis framförvarande tåg eller icke omlagd växel. Detta skall kunna ske beaktande aktuell bromsförmåga och förarens reaktionstid. Signalsystemet förmedlar information till föraren om vilken hastighet som tåget får framföras med vid varje aktuellt tillfälle. Hur ofta information ges till föraren avgörs av signalsystemets typ. Inbromsning och acceleration är beroende av tågets typ. Tåget skall vidare kunna bromsas in på sätt som är rimligt med hänsyn till passagerarna och tiden är beroende av tågets typ och längd, tågets hastighet och spårsträckans lutning. Skulle föraren inte reagera i tid skall tåget kunna stannas automatiskt innan tåget nått hindret.

I den populära debatten förekommer ofta att man anser att på den centrala delen genom Getingmidjan så borde tågen kunna köra enligt ”spåravagnsprincip”, dvs kolonnkörning med enbart sikt mellan tågen för maximal genomströmning. Då beaktas emellertid inte grundläggande säkerhetskrav som gäller inom järnvägssektorn och inte heller det förhållandet att det till mycket

stor del är plattformskapaciteten vid Stockholm Central som är avgörande för den praktiska kapaciteten.

I passagerartrafik på ett centralt avsnitt av nu aktuellt slag är nämligen tågens nödvändiga uppehållstid vid plattform av väsentlig betydelse. Den avgörs av tiden för inbromsning och stopp, dörröppningstid samt mängden passagerare som skall stiga av och på. Därefter åtgår tid för dörrstängning, klarsignal för avgång samt förarens reaktionstid efter det att klartecken givits för avgång, dvs att sk fri tågväg för just detta tåg erhållits.

Av stor betydelse är därmed tågsammansättningen eftersom tåget med sämst prestanda är starkt styrande för kapaciteten. På den aktuella sträckan mellan Stockholm Södra och Centralen är tåghastigheten emellertid låg, 80 km/h som högst, och tågflödet är därför i praktiken relativt homogent trots den verkliga variationen av tågtyper.

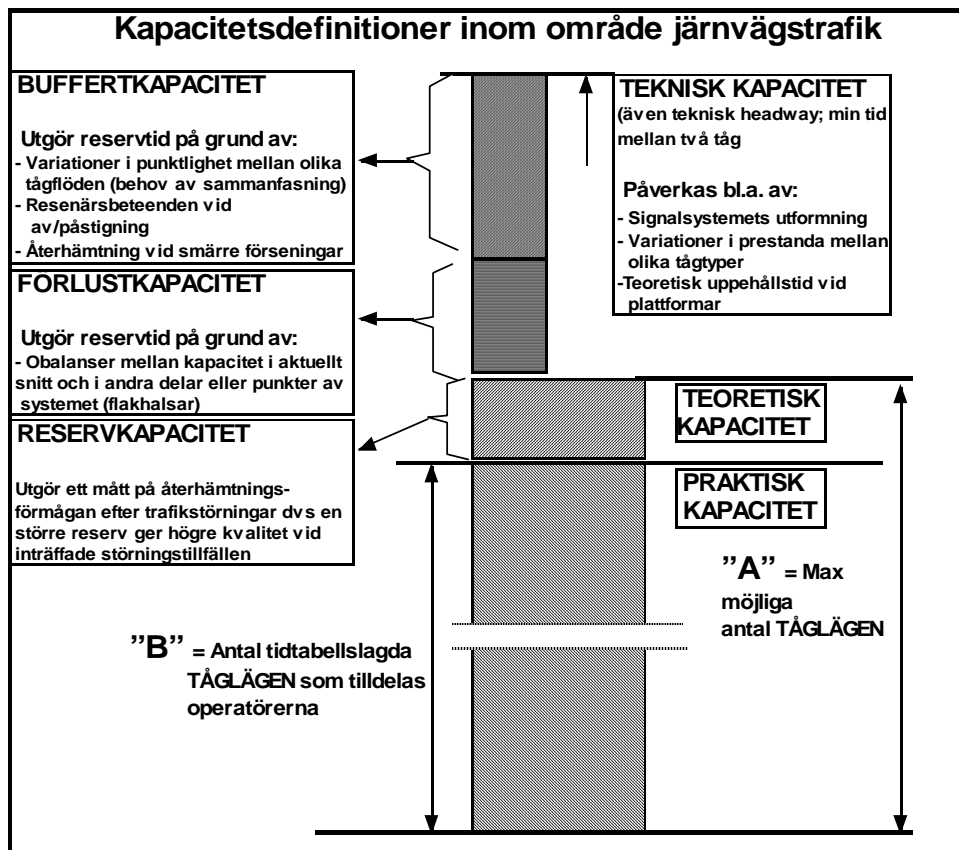
Signalsystemet i Stockholmsområdet är idag utbyggt med sk ATC2 och har under år 2006 dessutom på den aktuella sträckan mellan Stockholm C och Stockholm Södra byggts om så att man idag har fått en halvering av signalsträckorna. I praktiken innebär detta att avståndet mellan signalerna nu är så kort att ytterligare förtätning ej skulle tillföra någon ytterligare förbättring av den tekniska kapaciteten. Vi anser inte att det finns andra bättre signalsystem som skulle kunna hämtas t ex från utlandet för att på kort sikt ytterligare förbättra signalsystemet i syfte att därmed öka kapaciteten. Banverket är visserligen involverat i framtagande av det nya europeiska trafikstyrningssystemet ERTMS men vår bedömning är detta system ej löser problemen i det specifika fallet med behov av kapacitetshöjningar genom Getingmidjan.

3.2 Teoretisk respektive praktiskt användbar kapacitet.

Den praktiskt användbara kapaciteten i stora järnvägssystem är mycket svår att beräkna. När man jämför kapaciteten för olika spårlösningar som i det nu aktuella området vid Sthlm Central är det därför helt nödvändigt att jämförda siffror baseras på samma definitioner och utifrån samma förutsättningar.

Det finns flera sätt att med beaktande av signalsystem, förarbeteende, tågprestanda samt tåglängder m m teoretiskt beräkna hur många tåg som kan framföras i respektive riktning mellan Centralen och Stockholm Södra. Om detta direkt läggs som underlag för en tidtabell utan marginaler så kan tågen i gynnsammaste fall och helt utan störningar eller ingångsförseningar köra enligt denna tidtabell. Det föreligger emellertid alltid risk för smärre störningar och därmed ruckas på tiderna och förseningar uppstår. Systemet måste då ha en återställningsförmåga. Denna kan åstadkommas på i princip två sätt, antingen genom goda marginaler för varje tåg i tidtabellen, eller genom att lägga in tåglägen i tidtabellen utan att dessa utnyttjas. Därmed skapas en ny "kanal" för ett försenat tåg att utnyttja om det tidtabellslagda läget inte har kunnat användas.

Av följandee figur framgår sambandet mellan de olika kapacitetsbegreppen:



Båda sätten att åstadkomma en tidtabell med rimlig återställningsförmåga har för- respektive nackdelar. I praktiken utnyttjas båda sätten i de tidtabeller som upprättas. I det följande kommer att användas begreppen teoretisk respektive praktisk kapacitet. Med teoretisk kapacitet förstås det teoretiska antalet tågslägen som kan passera avsnittet med perfekt följsamhet enligt en tidtabell som inte medger några störningar men där återställningsförmågan inte är godtagbar. Med praktisk kapacitet förstås det antal tågslägen som med hänsyn till aktuell tågpark, passagerar- och tågpersonalbeteende samt erfarenhetsmässiga smärre störningar kan anses vara en tidtabell med godtagbar återställningsförmåga.

3.3 Dagens kapacitet

Idag eftersträvar man en reservkapacitet på 4 tågslägen per timme och riktning. Detta antal baseras på erfarenhetsvärden från nuvarande regularitet eller snarare brist på regularitet hos ankommande och avgående tåg. Orsakerna till dålig tidtabellshållning kan vara många (personalbrist, fordonsskada, fel i banan som påverkar i signalsystemet, avbrott i elförsörjning osv). Med en förbättrad kvalitet i tågföringen som innebär bättre regularitet kan behovet av reservkapacitet reduceras.

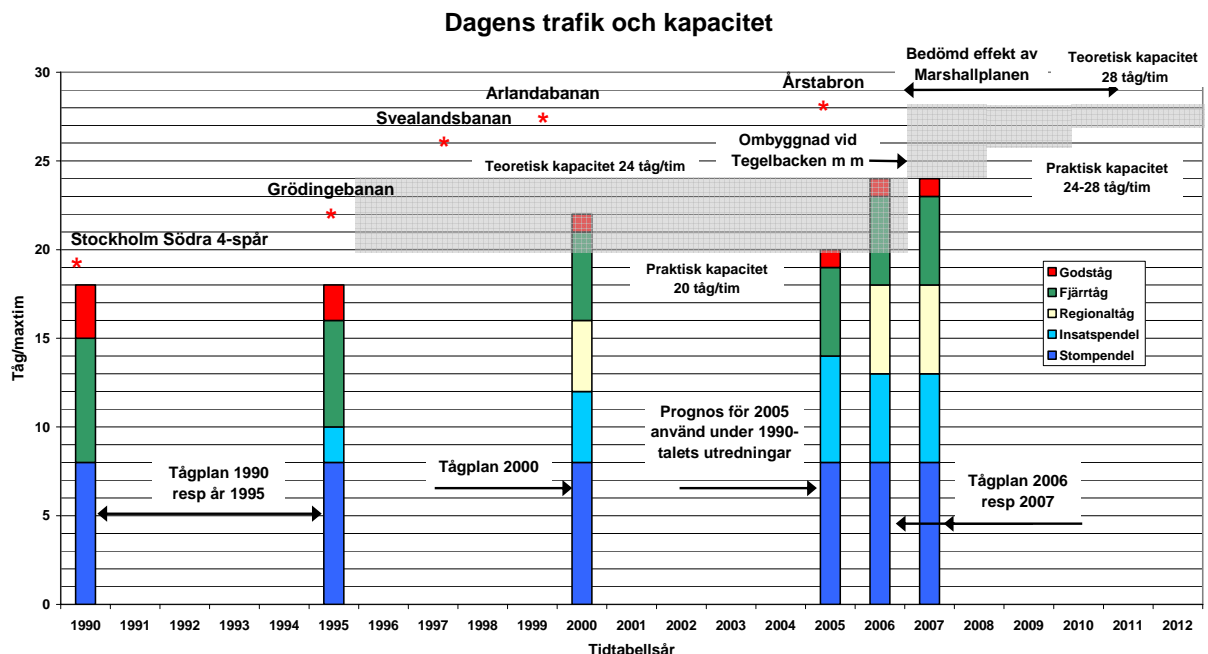
Läget genom getingmidjan är idag så ansträngt att man tvingats släppa på kravet på 4 reservtågslägen per timme under vissa perioder av dagen. Således körs redan idag 24 tåg/timme/riktning söderut på eftermiddagar, vilket är max användbar kapacitet. Under sådana perioder är således reservkapaciteten noll och minsta störning i trafiken får genomslag på alla tåg under den tid som maxperioden varar (ofta flera timmar). Tågantal och tider framgår av bilagorna 1.1 – 1.3

3.4 Ombyggnaden vid Tegelbacken

För närvarande slutförs en ombyggnad för spåren vid Tegelbacken som syftar till att öka kapaciteten för tåg in till Centralstationen söderifrån. Ombyggnaden består av en breddning som medger utbyte av tidigare växlar med max tillåten hastighet på 40 km/h till sk 80-växlar som medger 80 km/h i avvikande riktning. Detta innebär att tågen söderifrån inte behöver sakta ned till 40 km/h redan före Tegelbacken utan kan passera genom växlarna i 80 km/h och därefter bromsa för att stanna vid plattform. Detta ökar kapaciteten med ytterligare 2 tåg under maxtimmen. Med uppstramning av avgångarna från plattform i sydlig riktning från Centralen så att dessa verkligen sker omedelbart när avgångssignal ges, kan från 2007-års tidtabell den teoretiska kapaciteten anges till **28 tåg/h** såväl i avgångsriktningen söderut som i ankomstriktningen. För att det skall vara möjligt att nå denna kapacitet förutsätts att tidsintervallet mellan två tåg på samma spår reduceras från dagens 2,5 min till 2,0 min.

Den praktiska kapaciteten med jämn riktningsfördelning är då **24 tåg** i båda riktningarna med rimlig återställningsförmåga (4 reservtåglägen under timmen). En reduktion av antalet reservtåglägen kan bli aktuell under förutsättning att förväntningarna på högre kvalitet i tidtabellshållningen enligt "Marshallplanen" (se kap 3.1 ovan) infrias till fullo. Vi har för detta fall räknat med att 50% av reservtåglägena kan utnyttjas dvs den praktiska kapaciteten bör då enligt vår uppfattning kunna höjas till **26 tåg /h / riktning**.

Nuvarande situation kan därmed illustreras av följande bild. Där anger den skuggade ytans övre gräns den teoretiska kapaciteten och den undre kanten den praktiska kapaciteten. Staplarna anger det antal tåg av olika typ som fram till tidtabellen 2007 är tänkt att trafikera spårssystemet från Centralen och söderut.



Stapeldiagram : Dagens trafik och kapacitet

3.5 När inträffar maxbelastningen

Vid analys av tidigare och nu aktuella tågplaner kan konstateras att maxbelastningen har en varaktighet på ca 2 timmar på morgon (07 - 09) och 2,5 timmar på eftermiddagen (15.30 – 18). Det är den period när pendeltågens normala 15-minuterstrafik på varje diagonal genom Stockholm kompletteras med insatståg samtidigt som regional- och fjärrtåg har flest ankomster och avgångar. Eftermiddagsperioden är något mer riktningsbetonad med fler avgångar söderut för fjärr- och regiontågen än ankomsterna söderifrån, men i stort är riktningsfördelningen densamma.

Bifogade sammanställningar anger inkommande resp avgående tåg söderut under rusningstid enligt de två senaste tidtabellerna T 2006-T 2007 med uppdelning på tågtyper (se även bilagorna 1.1 – 1.3).

3.6 Önskade tidtabeller under rusningstid.

SL anger som betydande nackdel att insatstågen inte kan läggas in mitt emellan stomtågen , dvs 7½ minuter mellan alla tåg istället för 5 resp 10 minuter mellan dem. Skälet att det inte är möjligt beror på behovet av kanaler för region- och fjärrtåg. Mest markant är detta på Mälärbanan där pendeltåg och regionaltåg måste dela på samma dubbelspår hela vägen in till Tomtebodav. Vi anser att en väsentlig utbyggnad på detta avsnitt måste ske med 3 eller 4-spårslösningar åtminstone på delsträckan mellan Jakobsberg och Sundbyberg innan det går att öka antalet insatståg i SL-trafiken på Kungsängen – Västerhaningegrenen.

Trafikanttillströmningen till pendeltågen är normalt kontinuerlig och dagens ojämna fördelning av tåglägena innebär dålig utnyttjning av de insatta tågen. Som nämnts finns det även önskemål om att förtäta regiontrafiken ytterligare samt från olika tågoperatörer att etablera fler fjärrtåg.

Med hänsyn till de redan idag föreliggande störningarna och förseningarna har BV beslutat att inte utnyttja den genom Tegelbacksförbättringen åstadkomna kapacitetsförstärkningen till att medge fler tåg i rusningstid, utan till att istället främja återställningsförmågan och därmed höja kvaliteten i tågföringen.

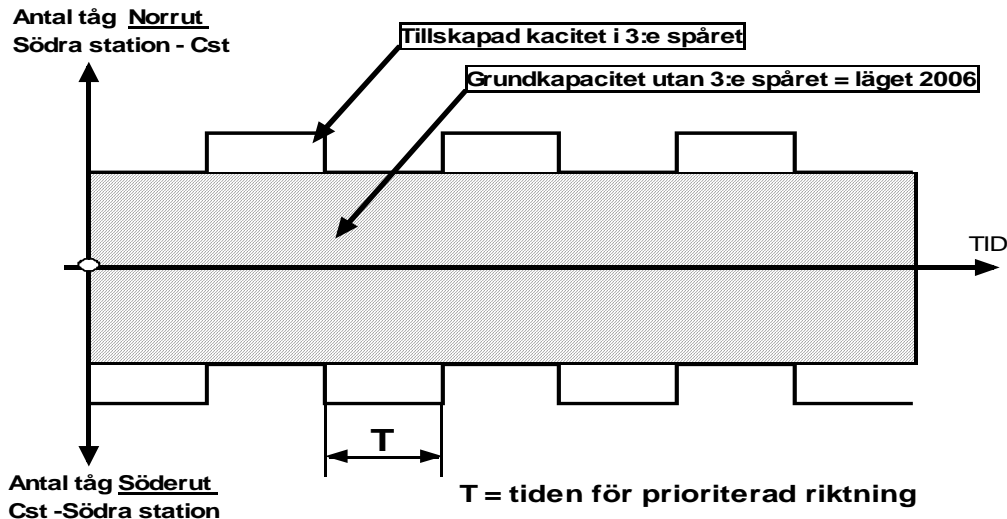
4. Kapacitet med 3:e spår

4.1 3:e spårets användning

Trafikering av ett 3-spårssystem är att betrakta som en rent volymmässig påbyggnad av antalet tåglägena i nuvarande trafikering.

Trafikeringslösningen med 3 spår mellan Stockholm C och Stockholm Södra baserar sig på att det tredje spåret användes *reversibelt* dvs man alternerar mellan att prioritera trafiken söderut resp norrut.

Trafikeringsflödet kommer att pulsera i princip enligt nedanstående principskiss:

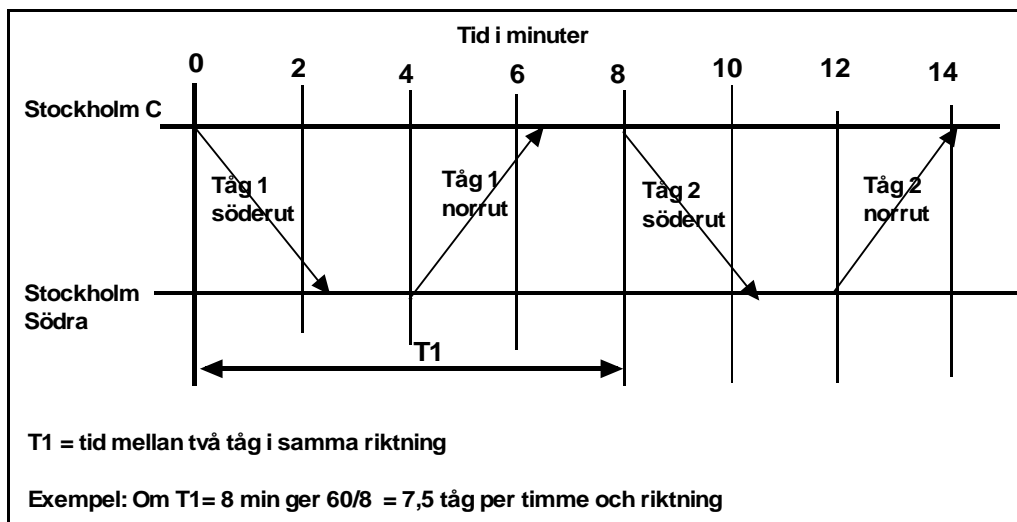


För att kunna ange storleken på utökning av antalet tåg per timme och riktning genom tillkomsten av ett 3:e spår är det nödvändigt att först definiera en viss trafikeringslösning. Den avgörande faktorn som påverkar val av trafikeringslösning och därigenom även kapaciteten är valet av tiden för prioriterad riktning (T i figuren ovan).

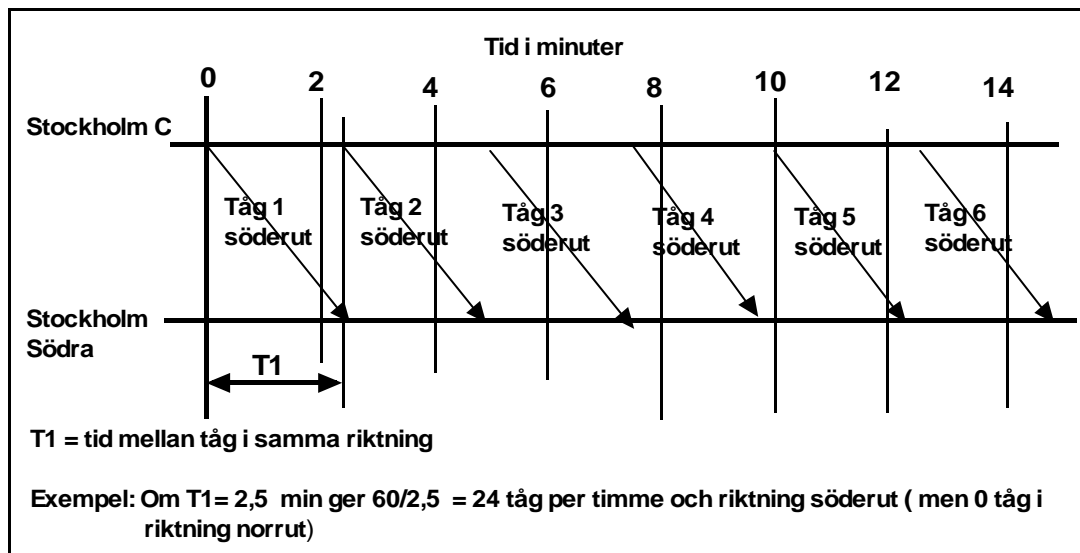
Vid varje tillfälle som man växlar riktning kommer man att förlora kapacitet eftersom den motriktade trafiken ej kan starta förrän hela sträckan mellan Centralen och Stockholm Södra tömts från tidigare trafik, växlar lagts om, säkerhetssystemet har ställt om signaler etc.

Två ytterlighetsfall kan identifieras:

- Vartannat tåg går söderut och vartannat tåg går norrut vilket ger lägst kapacitetstillskott - 7 tåg per timme och riktning - enligt följande :

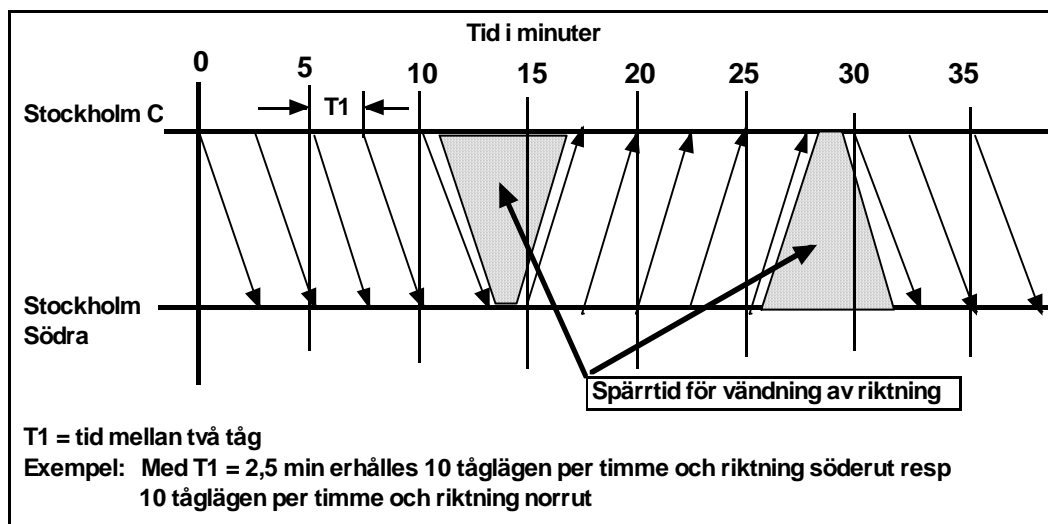


- Riktningväxling sker ej under innevarande maxtrafikperiod (man prioriterar tex all trafik söderut mellan kl 16 och 18) dvs man tillämpar s.k. kolonn- körning, vilket ger 24 tåg per timme, dock enbart i den prioriterade riktningen medan den oprioriterade riktningen får noll tillskapade tåglägen, se figur nedan:



Det senare av de två ovan beskrivna ytterlighetsfallen kan möjligen vara motiverat under perioder med stor obalans i efterfrågad kapacitet söderut respektive norrut. Under nuvarande förhållande (2006/7) råder dock full balans under morgonens maxtimmar medan det på eftermiddagen råder viss obalans eftersom antalet tåg söderut från Centralen då är c:a 30% högre i denna riktning. På sikt beräknas dock obalansen bli utjämnad vilket ökar behovet av att vända riktning oftare.

Olika alternativa tidscyklar mellan vändning av riktning har analyserats (Tiden T enligt figuren överst i kapitel 4). Den mest optimala tiden mellan vändningar för att få balans mellan trafikflöden såväl söderut som norrut har konstaterats ligga på 15 minuter dvs 4 vändningar per timme. Ett sådant upplägg, som innebär tillskapandet av totalt 10 nya tåglägen/h/riktning ser ut enligt nedanstående figur:

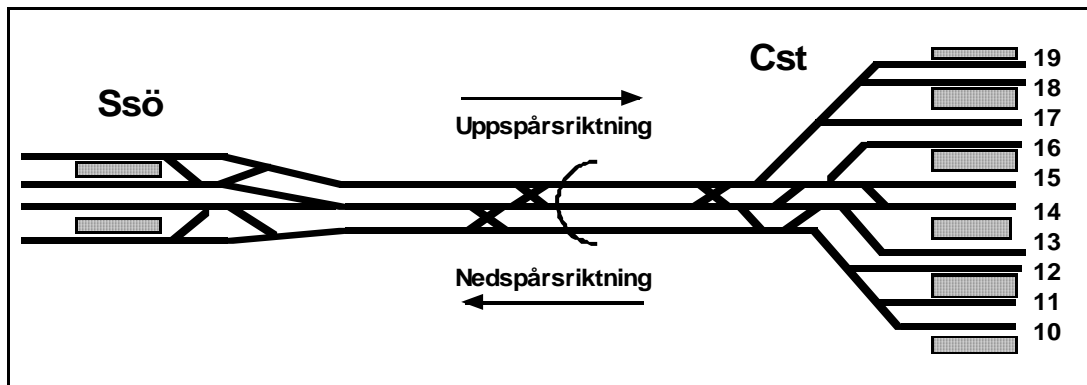


4.2 Förutsättningar för tillskapad kapacitet

Ett trafikeringsupplägg med tåglägen enligt ovanstående figur förutsätter att man varaktigt kan upprätthålla ett avstånd mellan tågen på 2,5 minuter +/- 0,5 min. Förutsättningarna för detta är större i SL's pendeltågssystem än för regional- och fjärrtågssystemen eftersom SL-tågen går i ett mera regelbundet omlopp utan påverkan från trafikstörningar längre ut i landet.

Det mest effektiva utnyttjandet av det tredje spårets tåglägen erhålls därför då enbart tåg i SL systemet dirigeras upp på det 3:e spåret (= mittspåret i en trespårlösning). Genom att exklusivt använda tredje spåret för SL-pendlar blir man mindre beroende av försenade fjärrtåg vilket medför en stabilare lokaltrafik.

För att upprätthålla full flexibilitet måste tillgängligheten till tredje spåret dock vara lika stor från/till såväl SL's spårssystem (spår 13 – 16 på Cst) som fjärrtågsspåren (10-12 resp 17 – 19). Ett spårssystem måste därför se ut i princip enligt nedan :



Vid Tegelbacken bör man undvika att röra den nyligen färdigställda infarten på västra sidan med bland annat växlar för 80 km/h. I stället är det nedspårssidan som man bör flytta österut genom att ta i anspråk den västra biluppfarten till Centralbron och på så sätt skapa utrymme för det tredje spåret och nya växlar för högre hastighet (80 i stället för 40-växlar). Mittspåret utnyttjar då det gamla nedspårsläget i Tegelbacken och dess närhet.

Sammanföringen av ett stort antal tåg som kör i samma riktning under en 15 minuters-period kommer att ställa ökade krav på integrering mellan de olika tågslagen

- SL Pendeltåg i stomtrafik
- SL insatspendlar
- Snabbpendlar med skip-stop (definition enl SL)
- Regionaltåg typ "Tåg i Mälardalen"
- Fjärrtåg typ X2000 och loktåg
- Godståg till och från Älvsjö

Eftersom trafikupplägget förutsätter att man i SL-systemet kan fortsätta söderut / anlända söderifrån med 2,5 minuters tidsavstånd mellan tågen kommer detta att kräva att SL accepterar antingen att

- A Vartannat pendeltåg passerar Stockholm Södra och Årstaberget utan stopp, dvs det första tåget i en sekvens av två efterföljande tåg pendeltåg, eller att
- B Stockholm Södra och Årstaberget byggs om till 4-spårsstationer plus 2 ytterspår för passerande regional- och fjärrtåg.

Det sistnämnda, dvs B ovan, skulle innebära en betydande investeringskostnad i ny infrastruktur. Utan dessa investeringar, som för övrigt även måste genomföras vid en Citybana etapp 2 (med 24 tåg/timme) måste SL acceptera trafikeringsstrategin enligt A ovan för att systemet skall kunna utnyttja alla de **nyttillkomna 10 tåglägena** per timme/riktning.

Om trafikupplägget istället modifieras så att det utnyttjar **maximalt 8** av de 10 tillskapade tåglägena kan man i SL-systemet fortsätta söderut / anlända söderifrån med 3 minuters genomsnittligt tidsavstånd mellan tågen. Kravet på att vissa tåg tvingas passera plattformen vid Stockholm Södra kan därvid utgå .(se tidtabellsexempel, bilaga 2)

Antalet övriga tåg (fjärr/regional/gods) kommer att kunna utökas med 4 nya tidtabellslagda tåglägen per timme och riktning

Totalt föreslår vi att tillskapad kapacitet fördelas enligt 50/50 principen dvs 4 tåglägen för SL-pendlarna och 4 för övriga tågkategorier.

Ett tänkt upplägg, utsträckt över en maxtimme skulle kunna se ut enligt bilaga 2 (SL-trafiken) och bilaga 3(pildiagram).

Upplägget med vändning av trafikeringsriktning var 15 minut gäller under normala trafikeringsförhållanden. Vid störningsfall är det möjligt att hålla en trafikeringsriktning öppen under längre tid tex 45 minuter (ger ökning till **15 tåglägen/ timme** för aktuell riktning). Detta betyder att ett tredje spår även kan ge en väsentlig förbättring av möjligheterna att återställa trafiksystemet efter allvarigare störningar med långvariga förseningsperioder.

4.3 Totalt tillskapad spårkapacitet.

Totalt antal tåglägen vid en trafikeringsstrategi med riktningssändring 4 ggr per timme blir därmed **32 st per timme** plus 2 reservtåglägen. Fördelningen på olika tågkategorier blir därvid :

- SL-pendeltåg = 18 tåg. Detta är en ökning från dagens 14 tåg, = + 28%. Härtill kommer att man har tillgång till ytterligare 2 reservtåglägen per timme och riktning.
- Övriga tåg = 14 tåg. Detta är en ökning från dagens 10 tåg dvs 40 % . Reservtåglägena kan disponeras även för regionalstågstrafiken.

Möjligheterna för att utnyttja dessa 32 tåglägen beror dock i sin tur på faktorer som:

- Antalet spår vid Sthlm Central. Särskilt regional- och fjärrtåg kommer att disponera betydligt kortare tid vid plattformarna före avgång (spår 10-12) resp efter ankomst (spår 17-19). Detta ställer ökade krav på trafiken särskilt norrifrån och in mot Centralen från t ex funneringsspåren samt till/från vagnhallen i Hagalund. Regionaltågen som normalt kräver kortare tid än fjärrtågen vid plattformarna på Stockholm Central, kommer att under maxtimmarna behöva utnyttja de två nyskapade plattformslägena på spår 12 respektive spår 19 (12-a & b resp 19 a& b). Dessutom förutsätts att operatörerna hanterar en minskning av dagens uppehållstider vid dessa plattformar, särskilt för genomgående regionaltåg där den totala uppehållstiden för vissa tåg ej får överstiga 5 minuter, se även kap 5.2 nedan. (ref exempel bilaga 4)
- Kapaciteten vid plattformarna som måste dimensioneras för snabba av och påstigningar resp byte av resenärer (tex genomgående regionaltåg Uppsala – Stockholm – Eskilstuna/Nyköping, där kanske många resenärer samtidigt skall gå av resp på tåget)
- Flödet av resenärer till och från plattformarna särskilt för pendeltågen kan bli en flaskhals om man ej öppnar upp fler kommunikationsvägar till och från plattformarna.

Detta analyseras närmare i följande avsnitt.

En ytterligare ökning av antalet tåg till **34/h/riktning** kräver utökning av såväl antalet plattformsspår vid Stockholm som användbara plattformsspår vid bl.a. Stockholm Södra. Av denna anledning bedömer vi att det praktiska kapacitetstaket för ett 3:e spår ej bör anses överstiga **32 tåg/h/riktning**.

5. Övriga kapacitetsbegränsande faktorer

5.1 Inte bara spårantalet mellan Centralen och Sthlm Södra är avgörande.

Det är inte bara spårkapaciteten mellan Centralen och Södra Station som i det centrala avsnittet bestämmer möjligt antal tåglägen. Alla resandetåg skall angöra plattform för av- och/eller påstigning och antalet plattformsspår är begränsat till 2+2 för pendeltåg samt 3 för avgående regionalståg/fjärrtåg respektive 3 för ankommande dito. Fler tåg än idag kräver kortare uppehållstid vid plattform eller utbyggnad med fler spår för att erhålla balans mellan Centralens spårkapacitet och det som erhålls genom komplettering med ett ytterligare spår över Riddarholmen. Möjligheterna till fler plattformsspår behandlas i avsnitt 5.2.

Redan dagens trafik innebär betydande trängsel för resenärerna på i synnerhet pendeltågplattformarna. I rusningstid är tågen som regel mycket väl fyllda och flertalet passagerare skall stiga av samtidigt som ungefär lika många skall stiga på. Denna frågeställning har utretts i flera omgångar och behandlas nedan i avsnitt 5.3.

Även gångförbindelsen mellan plattformarna och till och från tunnelbanan vid station T-Centralen är nära den gräns som kan anses vara acceptabel för trafikanterna. Breddning av förbindelsen samt även andra lösningar har studerats och värderas i avsnitt 5.4.

Tågrörelserna inom norra delen av centralstationsområdet har likaså stor betydelse för att kunna ta emot och föra tågen norrut/norrifrån före eller efter angöring av plattformarna för tågen söderut/söderifrån. Visserligen har pendeltågen en planskild tunnelförbindelse under de tåg som kommer från den sk Norra Säckan men vid station Karlberg måste alla tåg i trafik samsas på fyra spår innan de åtskiljs vid Tomtebodan. Där tar dubbelspår vid mot Sundbyberg och Västerås medan tågen på Uppsalabanen disponerar fyra egna spår. Även denna problematik har analyserats i flera omgångar och vår värdering framgår i avsnitt 5.5.

5.2 Kapaciteten vid Centralens plattformar

I kapacitetsberäkningarna för tredje spåret har förutsatts att nuvarande tider för inbromsning, dörröppning, passagerarutbyte, dörrstängning samt klartecken för avgång vid plattform är desamma som idag. Det betyder att respektive tåg befinner sig vid plattform för resandeutbyte högst enligt följande :

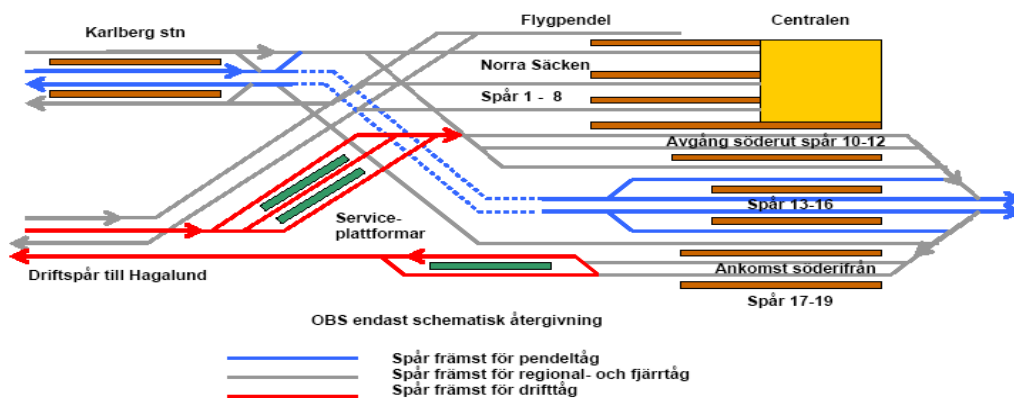
- Pendeltåg i rusningstid 2,5 till 3 min
- Regionalståg i rusningstid 5 min
- Fjärrtåg typ X2 samt lokdragna tåg 8-12 min
- Godståg har förutsatts ha getts genomgående tågväg och stannar ej vid plattform.

Efter utbyggnad av ett tredje spår disponerar tågen söderifrån/söderut som nu endast nuvarande plattformsspår, dvs spåren 10, 11 och 12 för fjärr-och regiontåg söderut, spåren 13-16 för pendeltågen, samt spåren 17, 18 och 19 för ankommande region- och fjärrtåg. Om antalet tåg efter tillkomsten av ett tredje spår ej överstiger 32 per timme och riktning anser vi att detta kan hanteras av dagens spår – och plattformdispositioner vid Sthlm Central. (ref till bilaga 4).

Även om bl a ”Marshallutredningen” identifierat flera åtgärder som behövs för att främja tågens tidhållning som exempelvis omedelbar avgång när klarsignal erhålls, så bedömer vi att detta i och för sig är nödvändigt men inte är av avgörande betydelse för att kunna öka den tidtabellsmässiga spårkapaciteten. Tätare pendeltågstrafik i rusningstid minskar belastningen på varje enskilt tåg men den sannolika ökningen av antalet resenärer under rusningstid motverkar möjligheterna att minska uppehållstiden för pendeltåg från dagens 3 minuter till exempelvis 2,5 minuter. Om sådan minskning vore möjligt skulle tätheten mellan pendeltågen kunna öka så att 24 tåg skulle kunna nyttja Centralens nuvarande pendeltågsplattformar per timme.. Styrande blir då istället uppehållstiderna vid stationerna Karlberg, Stockholm Södra samt Årstaberget som i praktiken endast trafikeras med en pendeltågsplattform. Vår bedömning är att dessa stationer inte utan kompletteringar kan trafikeras med upp till 18, eventuellt 20 stannande pendeltåg per timme, dvs ett tidsavstånd mellan tågen på det centrala avsnittet på 3 minuter.

Vi har noterat att även vid första utbyggnaden av Citybanan så planeras endast den nya Centralen för pendeltåg ha två plattformar med alltså fyra plattformsspår. Detta är detsamma som pendeltågen redan idag disponerar på dagens bana vid Centralen. Någon förbättrad kapacitet i detta avseende för pendeltågen erhålls således inte med Citybanan jämfört med utbyggnad med ett tredje spår mellan Centralen och Stockholm Södra. Enligt bilagd utredning borde den nu föreslagna Citybanan i dess första etapp med enbart två-spårstationer vid Odenplan respektive Stockholm Södra anges ha praktisk kapacitet på 20 tåg per maxtimme, dvs detsamma som kan uppnås för pendeltågen vid utbyggnad av ett tredje spår i ytläge. (Jfr bilaga 3)

Det är istället regionaltågen som erhåller väsentligt bättre möjligheter att trafikera Stockholm om pendeltågen flyttas till Citybanan. De kan då utnyttja dagens pendeltågsplattformar samt den planskilda spårförbindelsen under spåren till och från Norra Säckan. I praktiken innebär detta också att väsentligt fler genomgående regionaltågslinjer kan beredas plats. Idag måste de inkommande regionaltågen söderifrån snarast lämna ankomstplattformarna och köra tomma via de s k drift-spåren till Hagalund för vändning och furnering.



Principbild av funktioner vid Sthlm Central

Därefter kan de återgå söderut och via spåren över pendeltågstråget angöra avgångsplattformarna, normalt via spåren 11 och 12. Sk spetsvändning direkt från ankomstspåren 17, 18 och 19 är ej möjligt eftersom tågen då måste korsa pendeltågsspåren i plan vid Tegelbacken. Detta är inte möjligt under rusningstid på grund av den täta pendeltågstrafiken. Idag är endast ett fåtal region- och fjärrtåg genomgående vid Stockholm Central och spårsystemet kan ej enkelt omdisponeras för ökad sådan trafik. För att minska uppehållstiden vid avgångs- och ankomstplattform innehöll den stora ombyggnaden av centralstationsområdet under 80-talet ett antal serviceplattformar för att kunna furnera tågen. Med furnering menas på- och avlastning av mat och dryck, tömning av toalett-tankar, vattentryckning och städning. Detta möjliggör dagens relativt korta uppehåll vid plattform. Mer omfattande furnering görs även i samband med uppställning och klargöring i Hagalund. Det finns önskemål om att flytta all furnering bort från Centralstationsområdet där ytorna är dyra och borde nyttjas för annat mer resandeanknuten och/eller kommersiell verksamhet. Sålunda har övervägts att flytta hela furneringen till Hagalund och/eller Tomtebodan. Detta skulle dock innebära en mycket hög belastning på driftspåren norr om Centralen. Därför bör även furnering i andra änden av regional- och fjärrtågens linjer övervägas.

Studier har utförts av möjligheterna att utöka antalet genomgående spår vid Centralen. Detta har varit aktuellt i idéstudier om hur Centralen skulle utnyttjas efter det att pendeltågen flyttats till Citybanan. Den minskade tågtätheten möjliggör då billigare utbyggnad av exempelvis den sedan länge tänkta överdäckningen av Centralen mellan Klarabergs- och Kungsgatsviadukterna. Det har konstaterats att dyra men rimliga möjligheter finns att utföra minst ett och sannolikt även två nya plattformsbetjänade spår på såväl ankomst- som avgångssidan mellan centralhallen och den husrad som finns väster om centralen. Detta kräver dock ett stopp av nu aktuell planerad ombyggnad av Postterminalen vars bärande konstruktion måste anpassas till sådana spår och nya plattformar. Vidare måste infrastrukturen för servicetruckarna inom centralstationsområdet göras om ifall dessa alltjämt behövs.

Vi har funnit att mest rimliga utökning av antalet plattformsspår för att hantera mer än 32 tåg per timme och riktning är västerut och bör då omfatta två ytterligare spår och en plattform. BV/Jernhusen har gjort en grov bedömning av att kostnaderna för en sådan utökning av spårområdet uppgår till 2000-3000 miljoner kr om ens möjligt med hänsyn till aktuella planer på att omvandla den f d postterminalen till en hotell- och kongressanläggning. Utbyggnaden kan göras i huvudsak utan störning på övrig trafik men kräver naturligtvis nattlig inläggning av växlar i södra respektive norra änden av den centrala bangården för att minimera störningarna.

Hur den ökade spårkapaciteten skall utnyttjas kräver ytterligare studier. Alternativen torde vara att två plattformar normalt alltjämt nyttjas för pendeltågen medan en mellanliggande plattform används för eventuella snabbpendlar och genomgående regionaltåg. Därmed kan övriga plattformsspår medge ökad regionaltågstrafik samt fler fjärrtåg.

Med hänsyn till de angivna höga kostnaderna samt den måttligt tillkommande kapaciteten har vi funnit tveksamt om en sådan utbyggnad är motiverad. Beslut måste dock tas omgående beträffande hotell/kongressanläggningens utförande.

5.3 Utrymmet på Centralens plattformar

I rusningstid innebär dagens trafik betydande trängsel för resenärerna på främst pendeltågsplattformarna. Tågen är som regel mycket väl fyllda och flertalet passagerare skall stiga av samtidigt som ungefär lika många skall stiga på. Problemen har studerats tidigare och redovisats i olika rapporter. Hittills har bedömts att inget rimligen bör göras innan pendeltågstrafikanterna flyttats till Citybanans nya underjordiska centralstationsläge.

Genom att pendeltågen på ömse sidor om Centralen framförs på ett dubbelspår så förflyter alltid viss tid mellan tågens ankomst och avgång varför samtidig utrymning och påstigning på bägge sidor av plattformen är sällan eller aldrig aktuell. Ökad trafikanttillströmning kan förväntas men torde mötas med fler insatståg vilket utjämnar trycket på plattformarna. Oftast är belastningen något ojämn eftersom trafikanterna söker sig till de vagnar som ligger närmast aktuella trappupp- och nedgångar. Pendeltågsplattformarna på Centralen har enbart förbindelser i den centrala delen av plattformen såväl upp till Klarabergsviadukten som ned till gången under Centralhallen och vidare till T-Centralens tunnelbanepattformar.

Studierna ovan genom Banverket och Jernhusen för vidgning av spårområdet omfattar även ett bibehållande av antalet spår men med väsentligt vidgade plattformar samt andra och flera utgångar. Sådana kan utföras i södra delen över spåren med anslutning till Vattugatan utan påverkan på spårsystemet. Norrut måste plattformarna väsentligt förlängas mot Kungsgatan vilket kräver omfattande och dyrbara spårförändringar. Flera utgångar och/eller entréer skulle emellertid utjämna plattformbelastningen. Vidgning av plattformarna i anslutning till att 3:e spår tillkommer utan total ombyggnad av spårområdet har bedömts som mycket svårt.

5.4 Gångförbindelserna vid Centralen

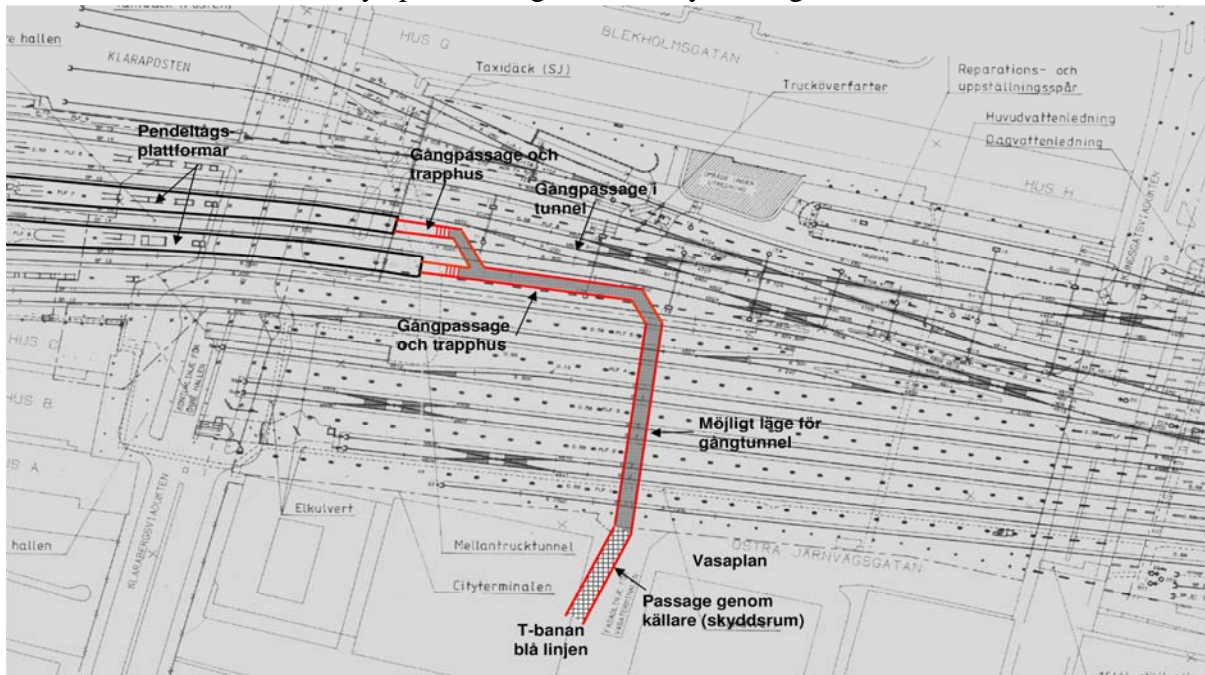
Även gångförbindelserna till och från plattformarna är mycket hårt utnyttjade i rusningstid redan idag. Fler trafikanter sätter ytterligare press på att åstadkomma förbättringar. En vidgning av den mest akuta delen av gångförbindelsen under spåren bör utföras särskilt om ett tredje spår kommer till ökar trafiken på Centralen. Denna har kostnadsberäknats av Jernhusen/Banverket till 60-100 miljoner kr.



Med tanke på såväl trängseln på plattformarna som för att ge kortare gångvägar för trafikanterna bör även anslutningarna i södra plattformsändarna till Vattugatan studeras vidare.

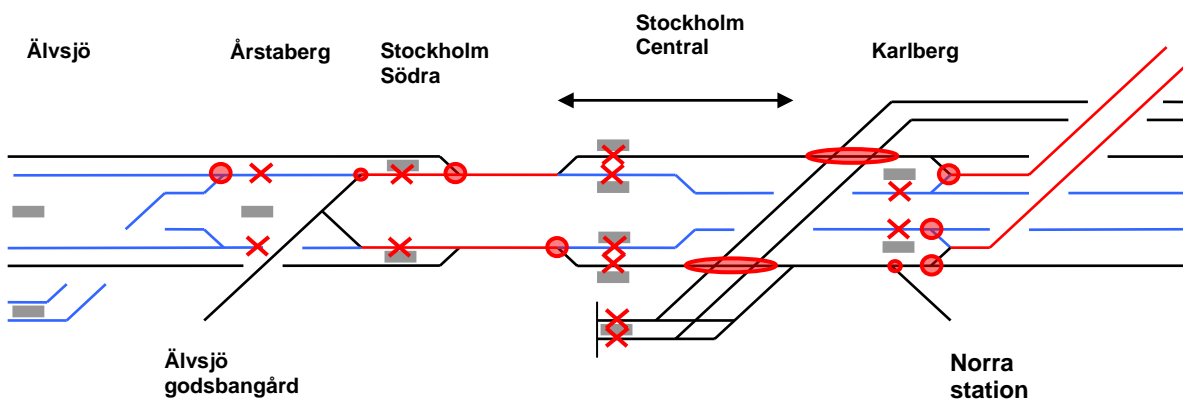
I norra änden finns studier av en icke utförd gångtunnellösning under Norra Säckan som kan mynna i Vasaplan med direkt access till såväl flygpendel som Järvabanans T-banehall vid Vasagatan. En sådan ger betydande avlastning av "Suckarnas gång" under Vasagatan eftersom antalet pendlare som byter till T-banans blå linje är betydande. Kostnaden för en sådan förbindelse har av Banverket beräknats vara 380-500 miljoner kronor i enkel standard.

Omfattningen av anslutningar till andra plattformar inklusive bl a flygtågsterminalen bör övervägas. Denna förbindelse synes så fördelaktig att den enligt vår mening bör komma till stånd snarast och oberoende av om ytsparlösningen eller Citybanan genomförs.



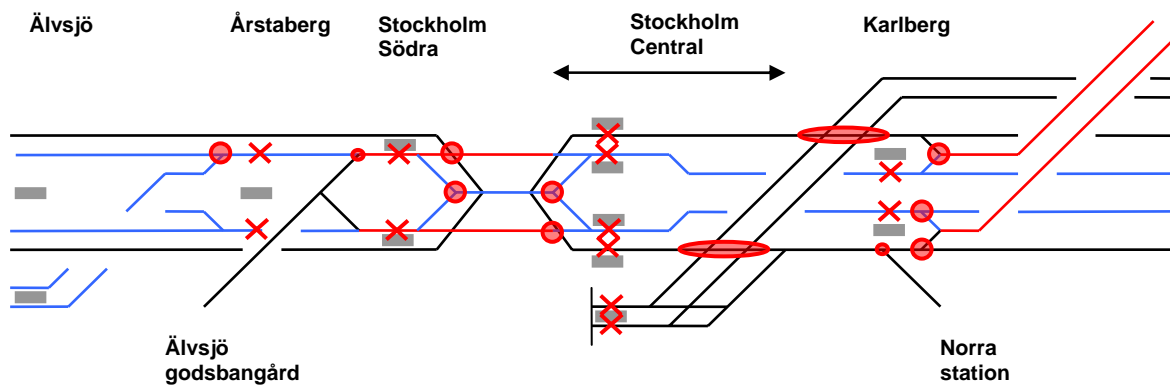
5.5 Spårsystemet norr om Centralen

Spårsystemet omedelbart norr om Centralen är idag mer belastat i förhållande till kapaciteten än den södra delen. Visserligen finns här en planskild tunnel under spår in och ut från Norra Säckan för pendeltågen, men andra tågrörelser skall korsa varandra i plan på bangården. Som exempel kan nämnas att Flygpendeln till Arlanda skall korsa infarten för alla region- och fjärrtåg till Norra Säckan. Följande bild, hämtad från Banverket/KTH utredningar om spårkapaciteten inom Centralstationsområdet redovisar de väsentligaste konfliktpunkterna i dagens spårsystem som röda cirklar eller ovaler. Kryss markerar stopp vid plattformar för av- och påstigning.



Även under rusningstid används en del av de genomgående spåren söderut för sk spetsvändning av fjärrtåg norrut. Vidare är bangården inte utbyggd för omfattande genomgående regionaltåg och/eller fjärrtåg genom Stockholm. Flertalet tåg söderifrån måste köras vidare som sk drifttåg utan passagerare på driftspåren till Hagalund.. De kan där funderas och vända för att sedan komma rätt till avgångsspåren söderut utan att korsa pendeltågsspåren i plan. Sådan vändning är också möjlig via Tomtebodavägen och används av de särskilda posttågen till Postterminalen i västra Tomtebodavägen/Västra Skogen.

Banverket har låtit utföra en genomträngande analys av kapacitetsfrågorna inom Centralstationsområdet som även vi beretts möjlighet att påverka och kan ställa oss bakom. Förutom vissa principiella frågeställningar behandlas därvid inträngande möjligheterna att även öka tågtrafiken norrut i motsvarande grad som ett tredje spår söderut medger. Nedanstående bild visar på samma sätt som ovan de väsentligaste konfliktpunkterna i spårsystemet efter en utbyggnad till tre spår mellan Sthlm Södra och Centralen.



Utredningen innehåller helt ny statistik beträffande variationen i tågens uppehåll vid plattform vilket på det aktuella spåravsnittet genom Stockholm är helt avgörande för hur många tåg som kan hanteras i framtiden med rimlig kvalitet i tågföringen. Resultatet beträffande hur många tåglägen som kan erbjudas är beroende av fördelningen mellan pendeltåg och övriga tåg. Detta gäller särskilt vid stn Karlberg där det finns två plattformar och fyra spår vid dessa. Det är dock normalt endast de inre spåren som kan nyttjas av pendeltågen eftersom de passerande region- och fjärrtågen måste nyttja de yttre spåren. Vår sammanfattande bedömning är att 16 pendeltåg i vardera riktningen är den praktiska kapaciteten på de inre spåren. Skulle övriga tåg kunna flyttas ut från de yttre plattformsspåren kan ytterligare 8 pendeltåg föras genom Stockholm norrut under en maxtimme samtidigt som regionaltåg och fjärrtåg som inte angör stationen kan öka väsentligt.

Banverket har tidigare utrett kostnader och konsekvenser av en sådan utbyggnad. Den enklast möjliga åtgärden vid Karlberg uppskattas kosta i storleksordningen 260-400 miljoner kronor. Påverkan på trafiken anges bli omfattande under hela byggtiden, framförallt bedöms det bli svårt att klara Arlandatrafiken.

6. Efterfrågan på kapacitet

6.1 Prognoser för framtida tågtrafik

Det har inte varit möjligt att i denna utrednings regi göra prognoser för den framtida trafiken. Vi har istället tagit del av de rapporter som finns från Banverket och de önskemål som uttalats från SL avseende den framtida pendeltrafiken. Vi har vidare tagit del av ett arbetsmaterial "Trafik i

Mälardalen 2007-2013” som framtagits av en arbetsgrupp inom TIM som är ett samarbetsorgan för regionalstågstrafiken i Mälardalen. Än svårare är att ta fram underlag för utvecklingen av fjärrtrafiken som skall drivas på kommersiell bas med trafiken på t ex Göteborg, Malmö, Karlstad, Dalarna och på Ostkustbanan där utbyggnaden av Botniabanan förhoppningsvis skapar ytterligare efterfrågan.

6.2 BV Järnvägsutredning 2003

Banverkets underlagsmaterial för bl a Citybaneprojektet innehåller en vision om tågtrafiken 2030 som här endast kortfattat återges. Materialet har ingått som del i projektets prövning men det har erfarits att vissa intressenter i Mälardalen har haft invändningar mot innehållet. Vi anser att det emellertid är det mest fullständiga material som nu föreligger som grund för en diskussion om den framtida efterfrågan.

I visionen definieras fyra typer av förbindelser och tågslag :

- Fjärrtåg. Höghastighetståg kompletterar dagens fjärrtåg och används för resor mellan Stockholm-Mälardalsregionen och andra regioner i Sverige och Norden.
- Regionaltåg. Regionaltågen används för resor och pendling mellan de större städerna i och utanför Stockholm-Mälardalsregionen.
- Snabbpendeltåg. Ett nytt tågslag som används för daglig pendling på lite längre avstånd, t ex över länsgränserna i Stockholm-Mälardalsregionen.
- Pendeltåg. Tåg för lokalt resande inom olika delar av Stockholm-Mälardalsregionen.

Att notera är införandet av den nya tågkategorin Snabbpendeltåg som skall vara ett komplement till regionaltågen och pendeltågen och som sätts in främst under högtrafiktid.

För fjärrtågen anges följande antal tåg under högtrafik : I tabellen har vi redovisat även dagens omfattning på motsvarande trafik :

Till/från	Antal tåg per timme 2030		Antal tåg per timme 2006/7	
	Söderut	Norrut	Söderut	Norrut
Göteborg/Borås	3		3	
Malmö/Köpenhamn	3		2	
Oslo/Karlstad	1		1	
Dalarna		1		1
Sundsvall/Umeå		1		2
Summa	7	2	6	3

Sammanfattningsvis anger visionen således inte någon avgörande förändring av fjärrtågstrafiken under högtrafik.

I Banverkets vision antas regionalstågstrafik i 15-minuterstrafik under högtrafik genom Stockholm i relationerna :

- Nyköping – Stockholm – Västerås
- Katrineholm – Stockholm – Uppsala
- Eskilstuna – Stockholm – Uppsala

Med denna trafikering får förbindelsen Uppsala-Stockholm den dubbla turtätheten, dvs 8 tåg per timme jämfört med övriga linjers fyra tåg per timme. I följande tabell har vi även redovisat dagens omfattning på motsvarande trafik som dock inte är genomgående vid Stockholm Central idag.

Till/från	Antal tåg per timme 2030		Antal tåg per timme 2006/7	
	Söderut	Norrut	Söderut	Norrut
Nyköping	4		1	
Katrineholm	4		1	
Eskilstuna	4		2	
Västerås		4		3
Uppsala		8		3
Summa	12	12	4	6

Sammanfattningsvis anger visionen mer än en fördubbling av regionalstågstrafiken, i riktning söderut en tredubbling. Den största förändringen som kraftigt påverkar förhållandena vid Sthlm Central är att dessa regionalståg skall vara genomgående vilket inte är möjligt utan en bortflyttning av dagens pendeltågstrafik från Centralen.

I trafik norrut finns idag även flygpendeln Stockholm – Arlanda med normalt 15-minuterstrafik och ned mot 10-minuter mellan tågen i högtrafik. Dessa synes ej behandlas i banverkets utredning men torde kunna förusättas ha minst samma omfattning år 2030 som idag.

Som ett komplement till regionalstågen och dagens pendeltågstrafik anger visionen för 2030 trafik med snabbpendeltåg. Tågen anges göra uppehåll på de större stationerna i Stockholmsområdet. Genom Stockholm förutsätts dessa trafikera den nya Citybanan och förutsätts dessutom stanna på alla stationer mellan Älvsjö och Solna resp Sundbyberg. Även utanför de centrala delarna antas dessa trafikera pendeltågsspåren vilket kommer ge betydande risker för att dessa hinner ikapp ordinarie pendeltåg på samma spår.

I högtrafik antas 30-minuterstrafik bestående av förbindelser i följande relationer genom Stockholm :

Till/från	Antal tåg per timme 2030		Antal tåg per timme 2006/7	
	Söderut	Norrut	Söderut	Norrut
Strängnäs-Enköping	2	2	0	0
Gnesta-Jakobsberg	2	2	0	0
Nyköping-Uppsala	2	2	0	0
Södertälje-Uppsala	2	2	0	0
Södertälje-Täby/Arninge	2	2	0	0
Nynäshamn-Uppsala	2	2	0	0
Summa	12	12	0	0

Denna typ av snabbpendlar finns inte idag liksom ej heller den i visionen förutsatta nya järnvägen för pendeltåg mot Täby/Arninge. Denna typ av snabbpendlar och kopplingen till regionaltågen samt hur trafikeringen skall kunna ske i ovanstående omfattning på befintliga och kommande 4-spår måste utredas ytterligare innan trafikeringen enligt vår mening kan anses vara genomförbar över huvud taget.

I Banverkets vision för pendeltåg ingår som ovan nämnts en helt ny bana till Täby/Arninge. På denna liksom på de idag befintliga fyra grenarna anges en trafikering med 10-minuterstrafik. Genom innerstaden innebär detta 18 tåg per timme och riktning under hela trafikdygnet vilket motsvarar den trafikering som idag föreligger på T-banans gröna linje genom Stockholm Centrum. Någon utökad trafik under högtrafikperioden förutsätts inte i visionen utan detta måste tolkas ske genom den ovan angivna Snabbpendelsinsatsen. Följande jämförelse med dagens förhållanden kan göras. Därvid inräknas ovanstående snabbpendeltåg i rusningstid i trafikeringen år 2030.:

Till/från	Antal tåg per timme 2030		Antal tåg per timme 2006/7	
	Söderut	Norrut	Söderut	Norrut
Tumba/Södertälje	6+6		4+5	
Jordbro/Haninge	6+2		4+4	
Jakobsberg/Bålsta		6+4		4+2
Uppl Väsby/Märsta		6+6		4+2
Arninge-Tumba/Haninge	6+2	6+2	0	0
Summa	28	30	17	12

Ökningen av pendeltågsutbudet är som synes betydande och innebär mer än en fördubbling. Störst är den relativa ökningen norrut främst betingat av satsningen på en helt ny bana mot Täby/Arninge. Ovanstående måste förutsätta en betydande utbyggnad av kapaciteten på Citybanan utöver vad som nu är aktuell.

I visionsarbetet har Banverket även redovisat en tänkt trafikering som ett första steg för år 2015. Till dess förutsätts att spårkapacitet tillkommit i de yttre delarna av regionen i form av den så kallade Ostlänken Järna-Nyköping-Norrköping-Linköping, förbättringar Tomtebodavägen-Kallhäll på Västeråsbanan, mer dubbelspår på Svealandsbanan samt ett helt nytt dubbelspår genom Södertälje. Däremot förutsätts inte den ovan angivna nya banan till Täby/Arninge utbyggd.

Följande sammanfattande tabell kan anges där vi kompletterat med tågantalet 2006/2007.

Tågslag	Antal tåg per högtrafiktimme					
	År 2006/7		År 2015		År 2030	
	Norrut	Söderut	Norrut	Söderut	Norrut	Söderut
Fjärrtåg	3	6	2	5	4	5
Regionaltåg	6+5	4	8+5	8	12+5	12
Snabbpendel	0	0	6	6	12	12
Pendeltåg	12	13	12	12	18	18
Summa	26	23	33	31	51	47

I tabellen ovan har antalet flygpendlar tillagts med samma omfattning som dagens antal under högtrafik även för åren 2015 och 2030. Grovt kan sägas att Banverket i sina visioner antar en tågtrafikökning under högtrafik med 30% till år 2015 samt en fördubbling fram till år 2030.

En möjlig utveckling av antalet ”övriga tåg” för 2015 resp 2030 jämfört med 2006 framgår även av bilagorna 5.1 – 5.3.

Vår bedömning är att det kan ifrågasättas om den angivna kraftiga ökningen av regional-tågtrafiken är rimlig. Detta särskilt tillsammans med den nya ”snabbpendeltrafiken” som delvis måste anses ha överlappande funktion. Särskilt under icke rusningstid måste dessa av ekonomiska skäl sannolikt samordnas. Vidare har inte tillräckligt utretts om det tekniskt är möjligt att etablera snabbpendlar på de yttre spåravsnitten då det under rusningstid kan vara så att snabbpendlarna hinner ikapp framföriggande pendeltåg.

Vi anser att rimligt antal regional-tåg på respektive yttre gren under rusningstid är 4 per timme, dvs 15 minuterstrafik. Detta ger 3x4 dvs 12 tåg per timme i det centrala avsnittet. Vidare bör 1-2 fjärrtåg per gren likaså vara maximalt rimlig efterfrågan. Detta ger sammanlagt 15-18 fjärr- och regional-tåg i respektive riktning såväl norrut som söderut i det centrala avsnittet. Detta överensstämmer med ovanstående vision om 16-17 tåg per maxtimme, flygpendlarna oräknade. Om det finns underlag därutöver för 12 s k snabbpendlar i vardera riktningen anser vi tveksamt.

6.3 TIM arbetsrapport 2007-2013

Syftet med rapporten är att visa på möjligheterna att genom bättre trafikupplägg öka resandet, vidga arbetsmarknaden, underlätta studiependling, öka samordningen mellan SJ och trafikhusmännen samt underlätta prioriteringarna mellan olika infrastrukturinvesteringar.. Turtätheten på samtliga banor i TIM-systemet förutsätts vara minst ett tåg per timme och riktning i högtrafik med avgångar på fasta minuttal. Tidtabeller är konstruerade så att vid några trafikknutar ankommer tågen strax före timslaget och avgår strax efter för att ge maximal samordning och möjlighet att enkelt byta tåg (jfr ”Studentakt” i Schweiz). Arbetsgruppen har använt målhorisonterna 2007 samt 2009 och syftar således på en tidsperiod då vare sig en Citybana eller en 3-spårig ytspårslösning kan föreligga.

Utredningen anger i en etapp två där tidtabellsförslagen bygger på en ny kanalindelning för trafiken genom Stockholm med 28 tåglägen (16 pendeltåg och 12 regional-/fjärrtåg) per timme och riktning söder om Stockholm C. Motsvarande norrut är 36 tåglägen, varav 20 fjärr/regional-tåg och 16 pendeltåg. Trots en del diskrepans i förhållande till vad Banverket angivit ovan synes dessa av TIM ställda krav på kort sikt inrymmas i trafikeringen med ett tredje spår för år 2015.

6.4 SL pendeltågstrafik

Som ett led i utredningens arbete har representant för SL redovisat SL:s framtida behov av tågtrafik. Detta redovisas i en särskild utredning och endast en kort sammanfattning anges här.

Allmänt eftersträvas ett pålitligt system med hög punktlighet i pendelstågssystemet. Vidare önskas en jämn tidtabell som är lätt att lära och ger en jämn fördelning av trafikanter mellan tågen och i tågen. Bytesmöjligheterna skall vara effektivare eftersom detta starkt bidrar till att minska restiden från dörr till dörr. Möjlighet att köra ”skip-stop”-tåg för att göra länet rundare i enlighet med den princip som anges för de nya snabbpendlarna i Banverkets vision ovan. Avslutningsvis önskas en ny pendeltågslinje mot nordostsektorn som är en snabbväxande del av storstockholmsregionen.

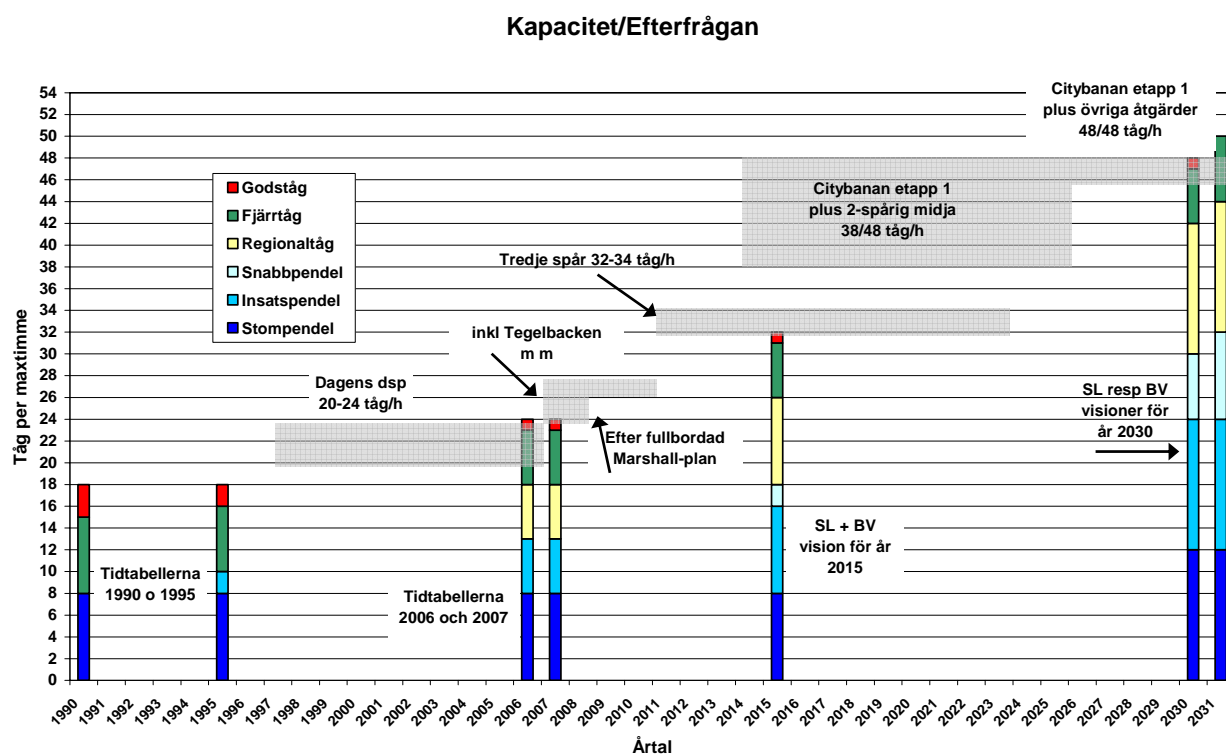
Beträffande antalet pendeltåg i högtrafik eftersträvas i högtrafik :

- 18-20 tåg per timme år 2015 motsvarande 3 minuter mellan tåg
- 22-24 tåg per timme år 2030 motsvarande 2,5 minuter mellan tåg.

Detta är kongruent med vad som anges i Banverkets vision för år 2015 men betydligt lägre än vad Banverket anger för år 2030. Mellanskillnaden kan vara den eventuella utbyggnaden av grenen till Täby/Arninge som i så fall kräver betydande förstärkningar av även en Citybanas kapacitet.

Som jämförelse kan nämnas att 18-20 pendeltåg torde vara vad som maximalt kan klaras på en egen dubbelspårig bana med 4 spår på den största stationen i centrala Stockholm och 2-spårsstationer i övrigt på den gemensamma delen innan pendeltågsgrenarna delar på sig vid Älvsjö respektive Tomtebodavägen. Med tågvolym därutöver krävs 4-spårighet även på övriga centrala stationer som Karlberg/Odenplan respektive Stockholm Södra och Årstaberget om alla pendeltåg skall stanna vid dessa stationer.

Ett försök till sammanfattning av ovanstående eftersträvarade tågmängder jämfört med kapaciteten vid olika utförandealternativ utgör nedanstående bild.



7. Slutsatser

7.1 Nuvarande spårkapacitet

- Efter ibruktage av pågående utbyggnad med nya växlar på infartsspåren mot Centralen vid Tegelbacken tillsammans med avkortningen av signalsträckorna över Getingmidjan, anser vi att den teoretiska kapaciteten höjts till 28 tåg per maxtimme vid dagens fördelning mellan pendeltåg och övriga tåg.

- Den praktiska kapaciteten har därmed höjts till sammantaget 24 tåglägen i vardera riktningen med rimlig återhämtningsförmåga med bl a 4 reservtåglägen.
- Förutsatt att den under alla omständigheter angelägna utbyggnaden av spårsystemet utförs enligt den sk Marshall-planen tillkommer en höjning av den praktiska kapaciteten. Syftet med åtgärdsplanen är främst att inom 1-3 års sikt förbättra kvaliteten i tågföringen i Mälardalen. Under förutsättning att åtgärdspaketet ger förväntat resultat borde man då kunna minska antalet reservtåglägen till två, dvs den praktiska kapaciteten ökar till 26 tåg per maxtimme i vardera riktningen. Tidpunkten då detta är möjligt bedömer vi vara tidigast 2010. Banverket anser att en ökning till 28 tåglägen under maxtimmen är möjligt, dvs inga reservtåglägen. Vi är tveksamma till detta om rimlig återhämtningsförmåga skall föreligga.

7.2 Spårkapacitet vid ytspårsutbyggnad med tre spår Centralen – Stockholm Södra

- Med ett tredje spår mellan Stockholm C och Stockholm Södra tillskapas en tillskotts-kapacitet på denna sträcka med 8 tåg, dvs en ökning från dagens 24 upp till 32 tåg per maxtimme i vardera riktningen. Härtill kommer även tillskapandet av 2 reservlägen som då de utnyttjas, ger en total kapacitet av 34 tåg per timme och riktning. Samtidigt uppstår dock nya konfliktpunkter i trafiksystemet utöver de som redan finns. Dessa punkter, främst där uppehåll för av- och påstigning sker, och som redan idag utgör begränsningar, blir därmed istället avgörande för att trafiksystemet skall fungera med bibehållen kvalitet.
- Fördelningen mellan pendeltåg och övriga tåg av det totala antalet användbara tåglägen 32 tåg måste i princip låsas till 18/14 men kan förändras något genom kompletterande investeringar
- Utnyttjande av det tredje spåret förutsätter nya trafikupplägg som bl a innebär så kallad kolonnkörning av fjärr- och regionaltåg till/från Stockholm C. Detta innebär att tillgången på plattformsspår blir kapacitetsbegränsande i första hand vid fjärr- och regionaltågs-plattformarna vid Sthlm Central.
- Möjligheten för regionaltågen att utnyttja kapacitetstillskottet från tredje spåret upp till 14 tåg per timme och riktning kan hanteras inom ramen för nuvarande spårantal och spårdispositioner på Stockholm C (se även bilaga 4). En ytterligare ökning av detta antal kräver, enligt vår uppfattning, utbyggnad av Sthlm C med ytterligare minst två nya plattformsspår.
- Vi anser att en utbyggnad av en gångtunnel från norra änden av nuvarande pendeltågsplattformar till Vasaplan och T-banans blå linje liksom en breddning av nuvarande gångtunnel under hus C bör komma till stånd snarast och oberoende av om ett ytspårsalternativ eller en Citybana kommer till stånd. Kostnaden för detta har av Jernhusen/Banverket angivits vara 450-600 milj kr.
- Om kravet är att alla pendeltåg inklusive alla insatståg skall stanna även vid stationerna Karlberg, Sthlm Södra och Årstabergr begränsas antalet tåg, efter kapacitetstillskottet genom tredje spåret, till 18 pendeltåg. Om istället vissa pendeltåg passerar dessa stationer (skip stop) är det möjligt att utnyttja reservkapaciteten och gå upp till max 20 tåg. Under alla förhållanden förutsätter ökningen av antalet pendeltåg även en väsentlig kapacitetsförstärkning av Mälärbanan på delsträckan Jakobsberg – Sundbyberg.

- Om samma krav ställs på alla pendeltåg efter utbyggnad av Citybanan etapp 1, som innebär endast två-spåriga stationer vid Odenplan (jfr Karlberg) samt Sthlm Södra och Årstabergr, gäller motsvarande begränsningar i kapacitetstillskottet för pendeltågen genom Citybanans tillkomst.

7.3 Efterfrågan på spårkapacitet

- Vi anser oss inte kunna göra nya bedömningar av efterfrågan på ytterligare kapacitet på längre sikt än de visioner som redovisats av SL , SJ och trafikhuvudmännen i Mälardalen samt Banverket för åren 2015 respektive 2030.
- Vi ifrågasätter emellertid ekonomin i att införa såväl den nya typen av pendeltåg som kallats ”snabbpendel”, samtidigt med en kraftfull satsning på regionalståg, också de i huvudsak genom centrala Stockholm. Vi anser därför att en gemensam huvudman för all regional tågtrafik inom Mälardalsområdet inklusive pendeltågen snarast bör inrättas.
- Därigenom kan mer ekonomiska och samordnade regionala tågupplägg skapas vilket har betydelse såväl under lågtrafiktid som när tillgängliga tåglägen på det centrala avsnittet skall tidtabellsläggas och prioritering är nödvändig vare sig ytspåralternativet eller Citybanan kommer till stånd. Ett exempel på sådan samordning kan vara att i större utsträckning än idag köra genomgående regionalstågstrafik mellan Uppsala/Gävle och t ex orter längs Svealandsbanan. Detta skulle även ge avlastningar i den idag hårt utnyttjade kapaciteten vid den s.k. Norra sacken på Sthlm C.

7.4 Värdering av Ytspåralternativets förmåga att möta framtida efterfrågan

- Den av SL önskade framtida kapaciteten omfattande 24 tåg per riktning under maxtimmen innebär ett tågavstånd på 5 minuter i varje gren, dvs 2,5 minuter mellan pendeltåg på det centrala avsnittet Älvsjö-Centralen-Tomtebodagr. Detta kan ej uppfyllas i Ytspårslösningen med enbart ett tredje spår. En sådan turtäthet kräver dessutom även andra omfattande och tidskrävande infrastrukturinvesteringar som 4-spårutbyggnad Tomtebodagr – Kallhäll, 4-spårstationer enbart för pendeltågen vid Karlberg/Odenplan, Sthlm Södragr samt Årstabergr även med en Citybanagr. Detta innebär fullständig separering av systemen för pendeltåg respektive övriga tåg på avsnittet Älvsjö –Centralen – Tomtebodagr. Innan dessa åtgärder hunnit genomföras kan SL:s önskemål tillgodoses med upp till 18 tåg per maxtimme.och därefter 20 tåg per maxtimme. 24-tågsefterrågan kan enbart mötas genom att bygga ett helt separerat pendeltågssystem genom Stockholm centrala delar..
- Den tillskapade ökningen av antalet möjliga tåglägen för regionalståg och fjärrståg genom 3-spårslösningen uppgår till ca 40%. En möjlig fördelning av dessa tåg framgår av bilaga 5.2 Även här gäller att efterfrågan över denna nivå förutsätter ibruktagandet av andra infrastrukturåtgärder som t ex 4- spår på Mälärbanan ut till Kallhäll, längre dubbelspårsträckor på Svealandsbanan samt delar av den s k Ostlänken Älvsjö-Linköping. På grund av de begränsningar som föreligger i plattformskapaciteten vid Sthlm Central för dessa tågrkategorier (spåren 10-12 samt 17-19) bedömer vi att en ytterligare ökad efterfrågan som innebär mer än totalt 32 tåglägen inte kan hanteras utan tillbyggnader vid Stockholms Central. Vi bedömer att sådant behov ej inträffar före 2020.. Två ytterligare genomgående tågspår måste då tillkomma vilket kan ske såväl öster som väster om nuvarande spår.

- Det måste vidare förutsättas att åtgärder successivt vidtas för att förbättra tillgängligheten till plattformarna vid Sthlm C genom nya och breddade gångförbindelser. Ytterligare utredningar måste utföras avseende spårkapaciteten på delen omedelbart norr om Centralen vilket kan göras om t ex furneringen av tågen flyttas bort från Stockholm C.
- I Bilaga 6 redovisas översiktligt nivåerna för de i utredningen beskrivna alternativen till utbyggnad av kapaciteten, den s.k. Kapacitetstrappan.

8. Bilagor

Bilagor, kapacitetsutredningen:

<u>Nr</u>	<u>Spec</u>
1.1	Tidtabeller Sthlm C 2006-12-20, Excel-ark
1.2	Tidtabell T 1994
1.3	Tidtabell T 2006
1.4	Tidtabell T 2007- Kommande tidtabell
2	3:e spåret, SL trafikupplägg med 18 tåg/ri/timme och uppehåll vid Sst.Excel
3	Pildiagrammet, trafikeringsupplägg 3:e spåret (Excel)
4	Plattformsdispositioner spår 10-14 med tredje spåret (Excel)
5.1	Trafikering Cst övriga tåg 2006-12-13
5.2	Scenario 2015 (möjlig trafikvolym, 3:e spåret)
5.3	Scenario--Vision enligt BV's JU 2030 med Citybanan
6	Kapacitetstrappan enligt BRÖ, Björn Eklund 2006-12-04 (Excel)

Stockholm 2006-12-17

.....
Karl-O. Sicking

.....
Johnny Meijer

1.1 Tidtabeller Sthlm C 2006-12-20

Tidtabell för södergående tåg från Centralen 15.30 - 18.00 enl TÄGPLUS 21 aug 2006

Regional- och fjärrtåg				Pendeltåg			
Avgång	Tågnr	Tågtyp	Destination	Avgång	Typ	Destination	
15.30	103	IC	Hallsberg				1 Fjärr
15.35	639	Reg	Hallsberg				3 Reg
15.40				15.37	Stompendel Kanal ?	Västerhaninge	5 Pendel
15.45	203	IC	Nyköping	15.42	Stompendel	Södertälje	0 Insats dvs 18 tåg/h
15.50	991	Reg	Eskilstuna	15.52	Stompendel	Västerhaninge	
15.55	261	Reg	Nyköping	15.57	Stompendel	Södertälje	
16.10	457	X 2000	Karlstad	16.02	Insats	Tumba	
16.15	441	X 2000	Göteborg	16.07	Stompendel	Västerhaninge	5 Fjärr
16.20	541	X 2000	Norrköping, Malmö	16.12	Stompendel	Södertälje	4 Reg
16.25	947	Reg	Eskilstuna	16.17	Insats	Tumba	8 Pendel
16.30	641	Reg	Hallsberg	16.22	Stompendel	Västerhaninge	4 Insats dvs 21 tåg/h
16.40	241	Reg	Nyköping	16.27	Stompendel	Södertälje	
16.45	479	X 2000	Hallsberg, Borås	16.32	Insats	Tumba	
16.50	995	Reg	Eskilstuna	16.37	Stompendel	Västerhaninge	
16.55	513	X 2000	Norrköping, Malmö	16.42	Stompendel	Södertälje	
17.10	443	X 2000	Göteborg	16.47	Insats	Tumba	
17.15	459	X 2000	Karlstad, Arvika	16.52	Stompendel	Västerhaninge	
17.20	543	X 2000	Norrköping, Malmö	16.57	Stompendel	Södertälje	
17.25	951	Reg	Eskilstuna	17.00	Insats	Tumba	6 Fjärr
17.30	405	X 2000	Göteborg direkt	17.03	Insats	Tumba	4 Reg
17.35	505	X 2000	Norrköping, Malmö	17.07	Stompendel	Västerhaninge	8 Pendel
17.40	471	X 2000	Hallsberg, Borås	17.12	Stompendel	Södertälje	5 Insats dvs 23 tåg/h
17.45	643	Reg	Hallsberg	17.17	Insats	Tumba	
17.50	997	Reg	Eskilstuna	17.22	Stompendel	Västerhaninge	
17.55	263	Reg	Nyköping	17.27	Stompendel	Södertälje	
				17.32	Insats	Tumba	
				17.37	Stompendel	Västerhaninge	
				17.42	Stompendel	Södertälje	
				17.47	Insats	Tumba	
				17.52	Stompendel	Västerhaninge	
				17.57	Stompendel	Södertälje	

1.1 Tidtabeller Sthlm C 2006-12-20

Tidtabell för norrgående tåg från Centralen 07.00 - 10.00

Regional- och fjärrtåg				Pendeltåg		
Avgång	Tågnr	Tågtyp	Destination	Avgång	Pendel	
7.00		Flygp	Arlanda	7.05	Stompendel	Märsta
7.05		Flygp	Arlanda	7.10	Stompendel	Bålsta
7.06	704	Reg	Västerås	7.14	Insats	Jakobsberg
7.10	808	Reg	Uppsala	7.20	Stompendel	Märsta
7.20		Flygp	Arlanda	7.25	Stompendel	Kungsängen
7.25	218	Reg	Uppsala, Gävle	7.29	Insats	Upl Väsby
7.30	982	Reg	Uppsala	7.35	Stompendel	Märsta
7.33		Flygp	Arlanda	7.40	Stompendel	Bålsta
7.35		Flygp	Arlanda	7.44	Insats	Jakobsberg
7.36	163	Reg	Västerås, Göteborg	7.50	Stompendel	Märsta
7.40	810	Reg	Uppsala	7.55	Stompendel	Kungsängen
7.45	40	IC	Sala, Mora	7.59	Insats	Jakobsberg
7.46		Flygp	Arlanda			
7.50		Flygp	Arlanda			
7.56		Flygp	Arlanda			
8.00	80	IC	Uppsala, Östersund	8.05	Stompendel	Märsta
8.05		Flygp	Arlanda	8.10	Stompendel	Bålsta
8.10	812	Reg	Uppsala	8.14	Insats	Upl Väsby
8.16		Flygp	Arlanda	8.20	Stompendel	Märsta
8.20		Flygp	Arlanda	8.25	Stompendel	Kungsängen
8.26		Flygp	Arlanda	8.29	Insats	
8.30	564	X	Uppsala, Sundsvall	8.35	Stompendel	Märsta
8.35		Flygp	Arlanda	8.40	Stompendel	Bålsta
8.36	764	Reg	Västerås	8.50	Stompendel	Märsta
8.40	814	Reg	Uppsala	8.55	Stompendel	Kungsängen
8.46		Flygp	Arlanda			
8.50		Flygp	Arlanda			
8.56		Flygp	Arlanda			
8.58	592	X2000	Falun			
9.05		Flygp	Arlanda	9.05	Stompendel	Märsta
9.10	816	Reg	Uppsala	9.10	Stompendel	Bålsta
9.20		Flygp	Arlanda	9.20	Stompendel	Märsta
9.30	222	Reg	Uppsala, Gävle	9.25	Stompendel	Kungsängen
9.35		Flygp	Arlanda	9.35	Stompendel	Märsta
9.36	167	Reg	Västerås, Örebro	9.40	Stompendel	Bålsta
9.45	16	IC	Uppsala	9.50	Stompendel	Märsta
9.50		Flygp	Arlanda	9.53	Stompendel	Kungsängen

1 Fjärr
6 Reg
8 Flyg
8 Pendel
4 Insats
dvs 27 tåg/h

3 Fjärr
3 Reg
8 Flyg
8 Pendel
2 Insats
dvs 24 tåg/h

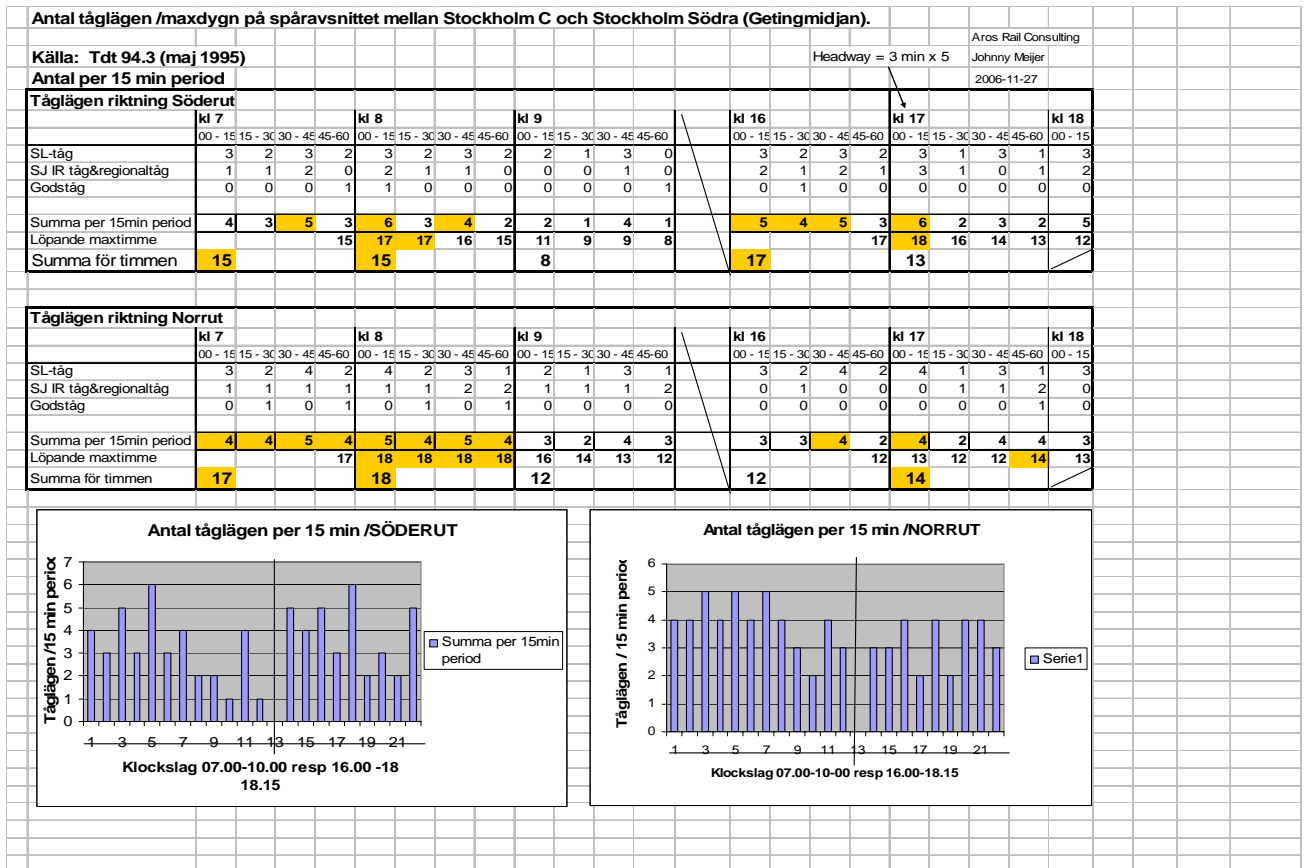
3 Fjärr
3 Reg
4 Flyg
8 Pendel
0 Insats
dvs 18 tåg/h

1.1 Tidtabeller Sthlm C 2006-12-20

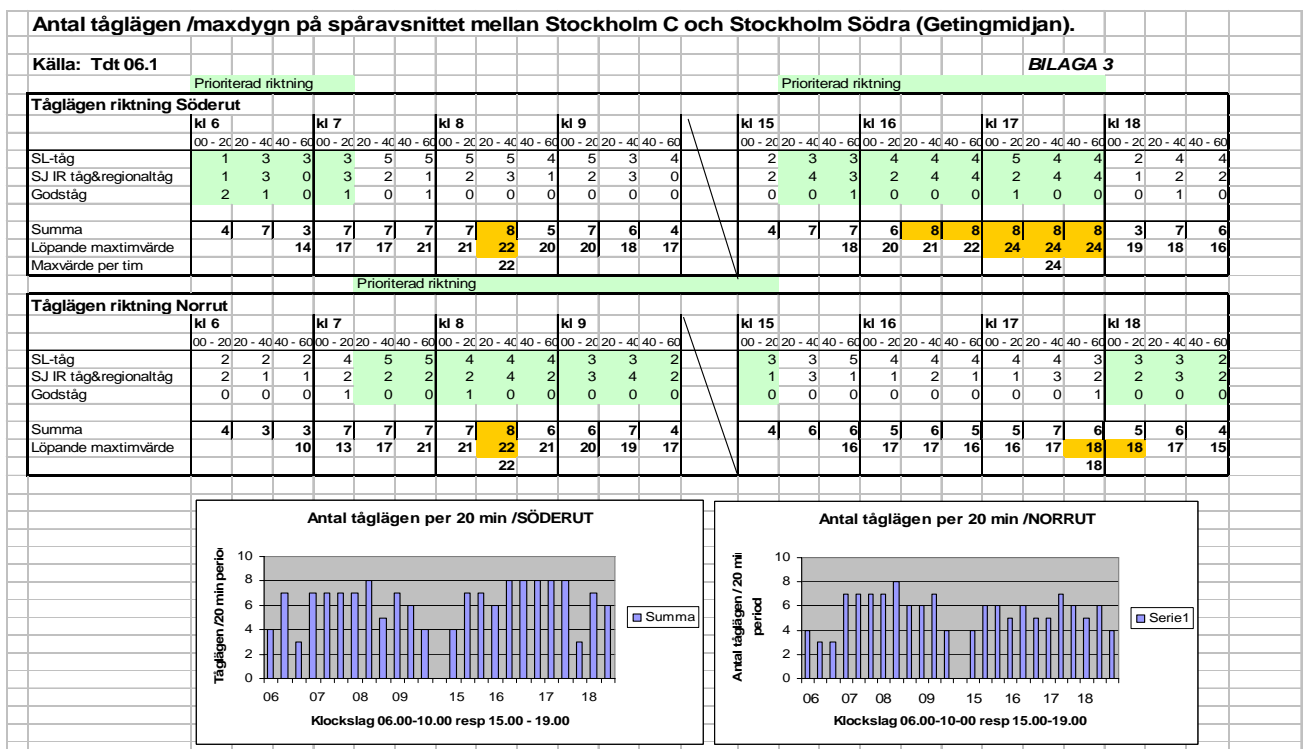
Tidtabell för nordgående tåg från Centralen 15.30 - 18.00 enl TÄGPLUS 21 aug 2006

Regional- och fjärrtåg				Pendeltåg			
Avgång	Tågnr	Tågtyp	Destination	Avgång	Typ	Destination	
15.30	234	IC	Gävle	15.35	Stompendel	Märsta	2 Fjärr 1 Reg
15.35		Flygp	Arlanda		15.40	Stompendel	
15.44	28	Flygp	Arlanda	15.40	Stompendel	Bålsta	4 Flyg
15.45		IC	Borlänge, Falun				
15.50	991	Reg	Västerås, Hallsberg	15.50	Stompendel	Märsta	1 Insats dvs 20 tåg/h
15.50		Flygp	Arlanda		15.55	Stompendel	
				16.00	Insats	Upl Väsby	
16.05	722	Flygp	Arlanda	16.05	Stompendel	Märsta	
16.06		Reg	Västerås				
16.15	84	IC	Gävle	16.10	Stompendel	Bålsta	3 Fjärr
16.20		Flygp	Arlanda	16.15	Insats	Jakobsberg	
				16.20	Stompendel	Märsta	3 Reg
				16.25	Stompendel	Kungsängen	6 Flyg
16.30	580	X	Gävle, Östersund	16.30	Insats	Upl Väsby	8 Pendel
16.35		Flygp	Arlanda	16.35	Stompendel	Märsta	
16.36	780	Reg	Västerås, Hallsberg				3 Insats dvs 23 tåg/h
					16.40	Stompendel	
16.44	798	Flygp	Arlanda	16.44	Insats	Jakobsberg	
16.50		Flygp	Arlanda	16.50	Stompendel	Märsta	
16.52		Reg	Västerås				
16.53		Flygp	Arlanda				
				16.55	Stompendel	Kungsängen	
16.58	590	X	Borlänge, Falun				
		2000					
17.00	94	CX	Luleå	17.00	Insats	Upl Väsby	
17.05	724	Flygp	Arlanda	17.05	Stompendel	Märsta	
17.06		Reg	Västerås				
17.10	848	Reg	Uppsala	17.10	Stompendel	Bålsta	3 Fjärr
				17.14	Insats	Jakobsberg	
17.15		Flygp	Arlanda				6 Reg
				17.20	Stompendel	Märsta	5 Flyg
							8 Pendel
17.22	582	X	Gävle, Sundsvall				4 Insats dvs 26 tåg/h
		2000		17.25	Stompendel	Kungsängen	
17.27	238	Flygp	Arlanda				
17.30		Reg	Gävle	17.30	Insats	Upl Väsby	
17.35		Flygp	Arlanda	17.35	Stompendel	Märsta	
17.36	183	Reg	Västerås, Hallsberg				
17.40	850	Reg	Uppsala	17.40	Stompendel	Bålsta	
				17.44	Insats	Jakobsberg	
17.45	50	IC	Borlänge, Mora				
17.50	997	Flygp	Arlanda	17.50	Stompendel	Märsta	
17.50		Reg	Västerås, Hallsberg				
				17.55	Stompendel	Kungsängen	

Bilaga : 1.2 Tidtabell T 1994

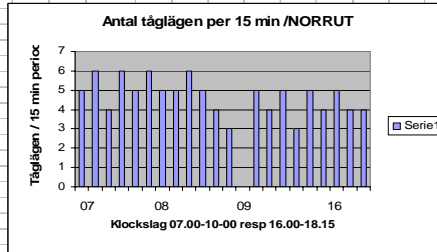
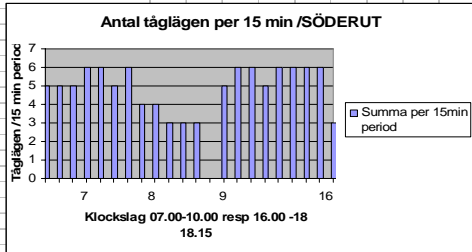


1.2 Tidtabell T 2006



1.3 Tidtabell T 2007- Kommande tidtabell

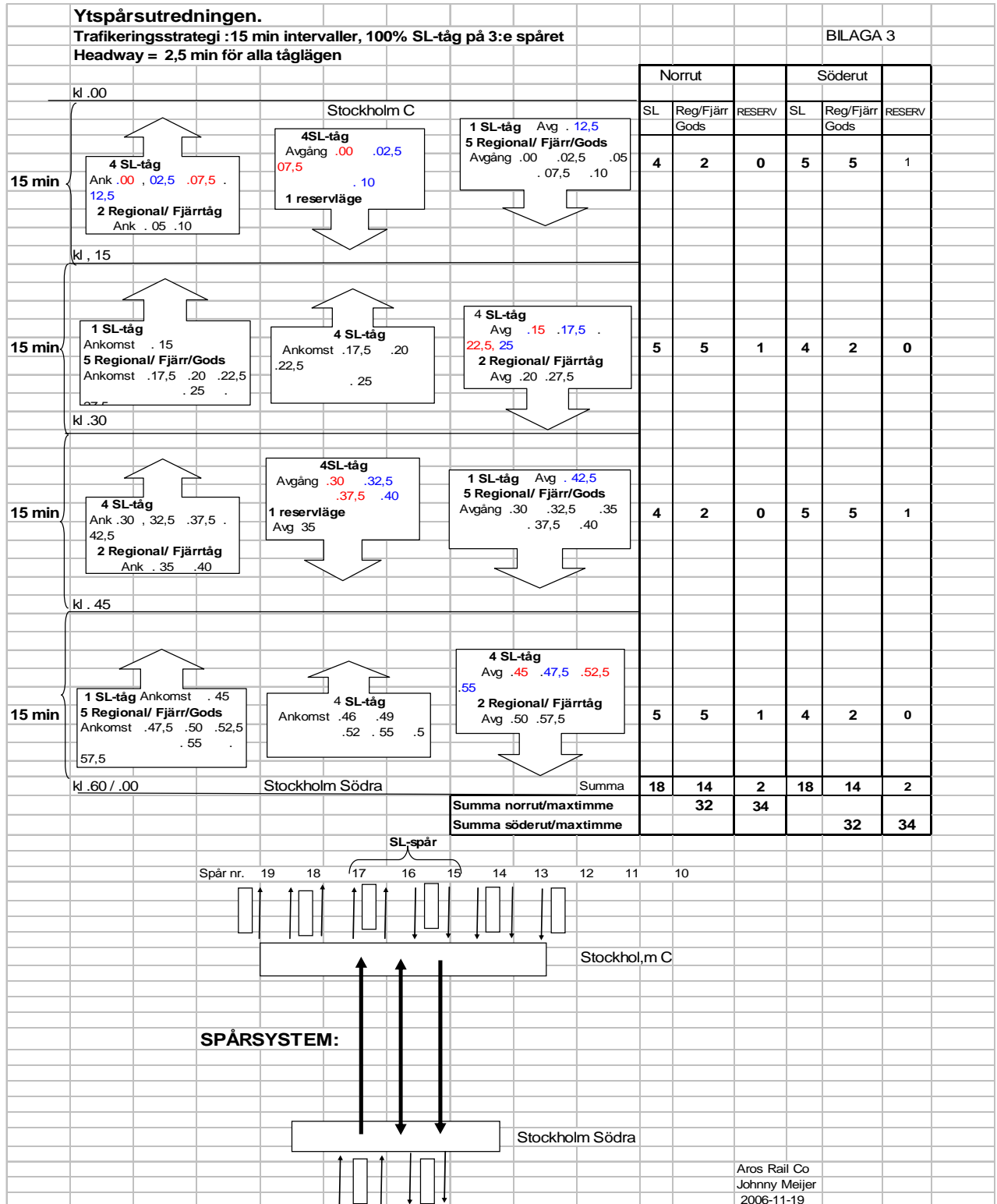
Antal tåg/15 min /maxdygn på spåravsnittet mellan Stockholm C och Stockholm Södra (Getingmidjan).																						
Källa: Tdt 07.2		Antal per 15 min period										Aros Rail Consulting Johnny Mejer 2006-11-20										
Tågriktning Söderut																						
	kl 7	kl 8				kl 9				kl 16				kl 17	kl 18							
	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60							
SL-tåg	2	3	4	4	4	3	4	3	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2			
SJ IR tåg®ionaltåg	2	2	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	3	3	2	1	3	3	3	1
Godståg	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa per 15min period	5	5	5	6	6	5	6	4	4	3	3	3	3	5	6	6	5	6	6	6	6	3
Löpande maxtimme				21	22	22	23	21	22	19	17	14	13	22	23	23	23	24	24	24	24	21
Summa för timmen	21			21				13						22			24					
Tågriktning Norrut																						
	kl 7	kl 8				kl 9				kl 16				kl 17	kl 18							
	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60	00-15-30-45-60							
SL-tåg	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	
SJ IR tåg®ionaltåg	1	2	1	2	2	2	2	2	3	3	2	1	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2
Godståg	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Summa per 15min period	5	6	4	6	5	6	5	5	6	5	4	3	3	5	4	5	3	5	4	5	4	4
Löpande maxtimme				21	21	21	22	21	22	21	20	18	18	17	17	17	17	17	17	17	18	17
Summa för timmen	21			21				18						17			18					



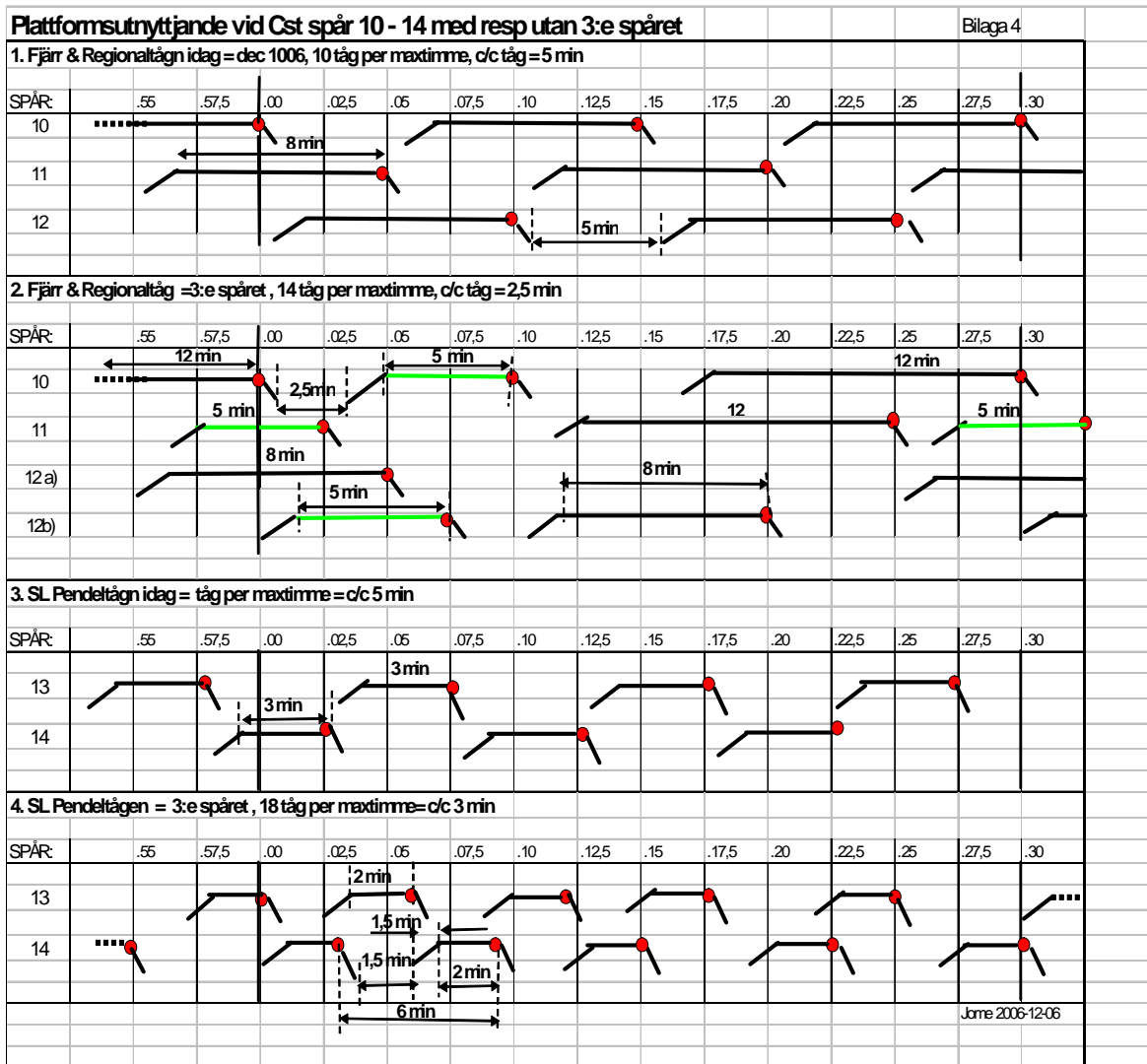
Bilaga 2 : 3:e spåret, SL trafikupplägg med 18 tåg/ri/timme och uppehåll vid Sst

Förslag till tidtabell för SL tågen vid Stockholm C med 3:e spåret							
18 tidtabells-tåg/15 min + 2 reservtåg							
Röda tåg = Yttre spår vid St Sö samt skip stop i Åbe							
							BILAGA 2
Riktning Söderut				EXEMPEL			
Nr	Avg Cst	Avg Ssö	Avg Åbe	Avg Ålvsjö	Mot Söd	Mot Vhe	Fjärr/Regio
	ldag: 0	3	6	9 min	X	X	X
1	08.00	08.03	08.06	08.09		x	
2	08.03	08.06	08.09	08.12	x		
3	08.06	08.09	08.12	08.15		x	
4	08.09	08.12	08.15	08.18	x		
5	08.12	08.15	08.18	08.21		x	
6	08.15	08.18	--	08.22	x		
7	08.17,5	08.21	08.24	08.27	x		
	08.20	ytterspår	ytterspår	08.27			x
8	08.22,5	08.25	--	08.30		x	
9	08.25	08.28	08.31	08.34		x	
	08.27,5	ytterspår	ytterspår	08.34,5			x
10	08.30	08.33	08.36	08.39	x		
11	08.33	08.36	08.39	08.42		x	
12	08.37,5	08.40	--	08.45	x		
13	08.40	08.43	08.46	08.49	x		
14	08.42,5	08.46	08.49	08.52		x	
15	08.45	08.48	--	08.53	x		
16	08.47,5	08.51	08.54	08.57	x		
17	08.52,5	08.55	--	09.00		x	
18	08.55	08.58	09.01	09.04	x		
	09.00	--	--	09.08		x	
	osv.....						
Mot Södertälje/Tumba = 11 tåg							
Mot Västerhaninge = 7 tåg							

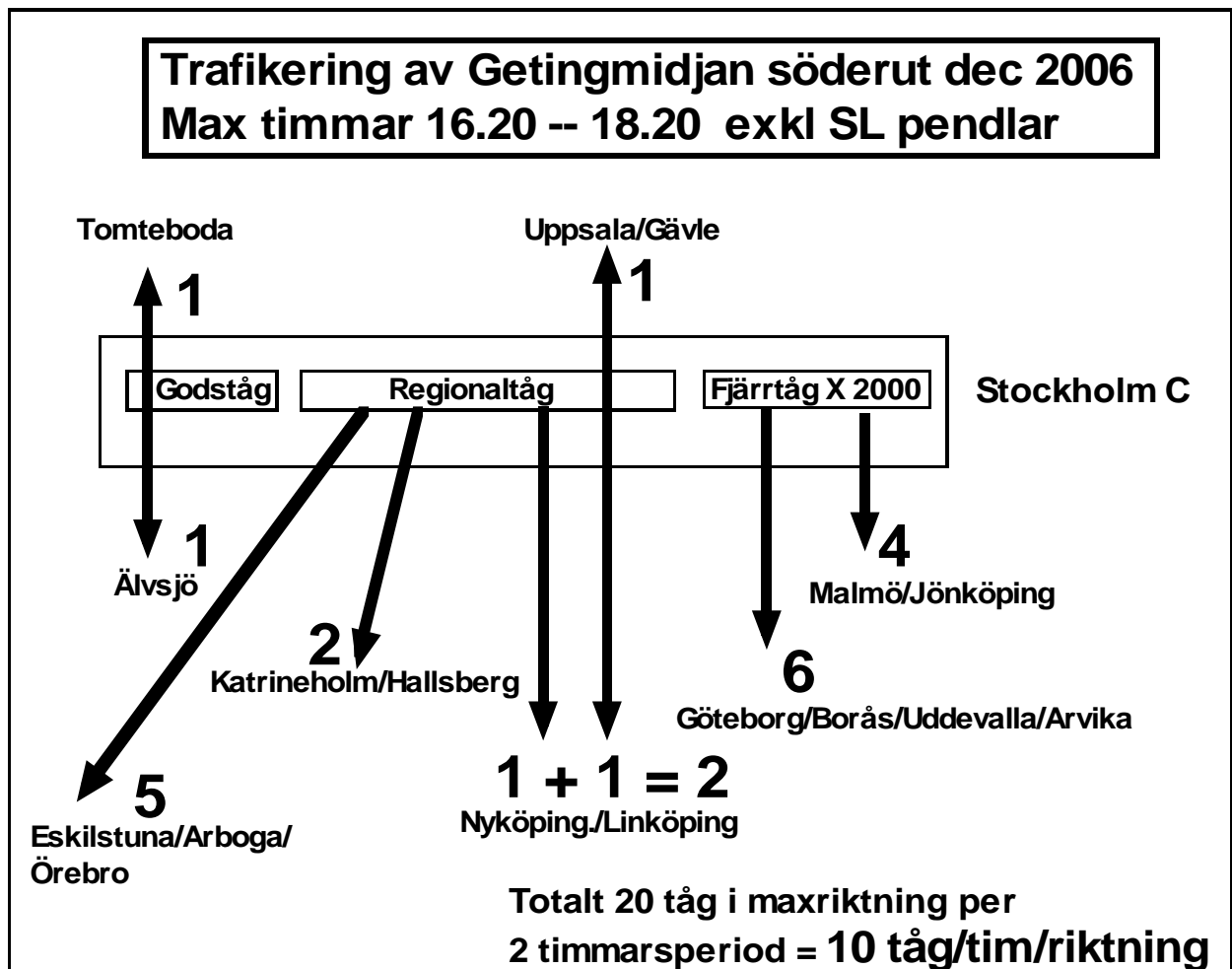
Bilaga 3: (Pildiagrammet) Trafikeringsupplägg 3:e spåret

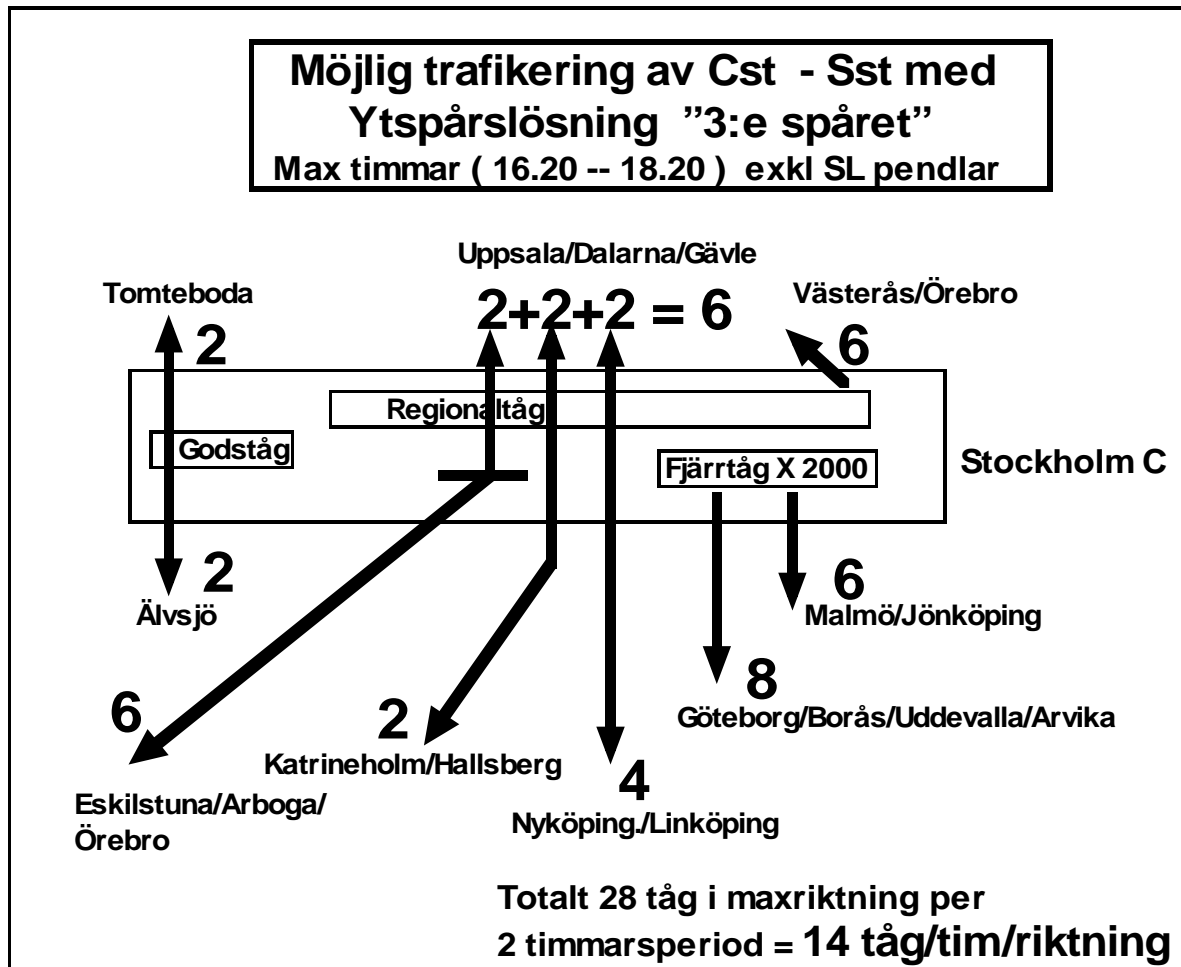


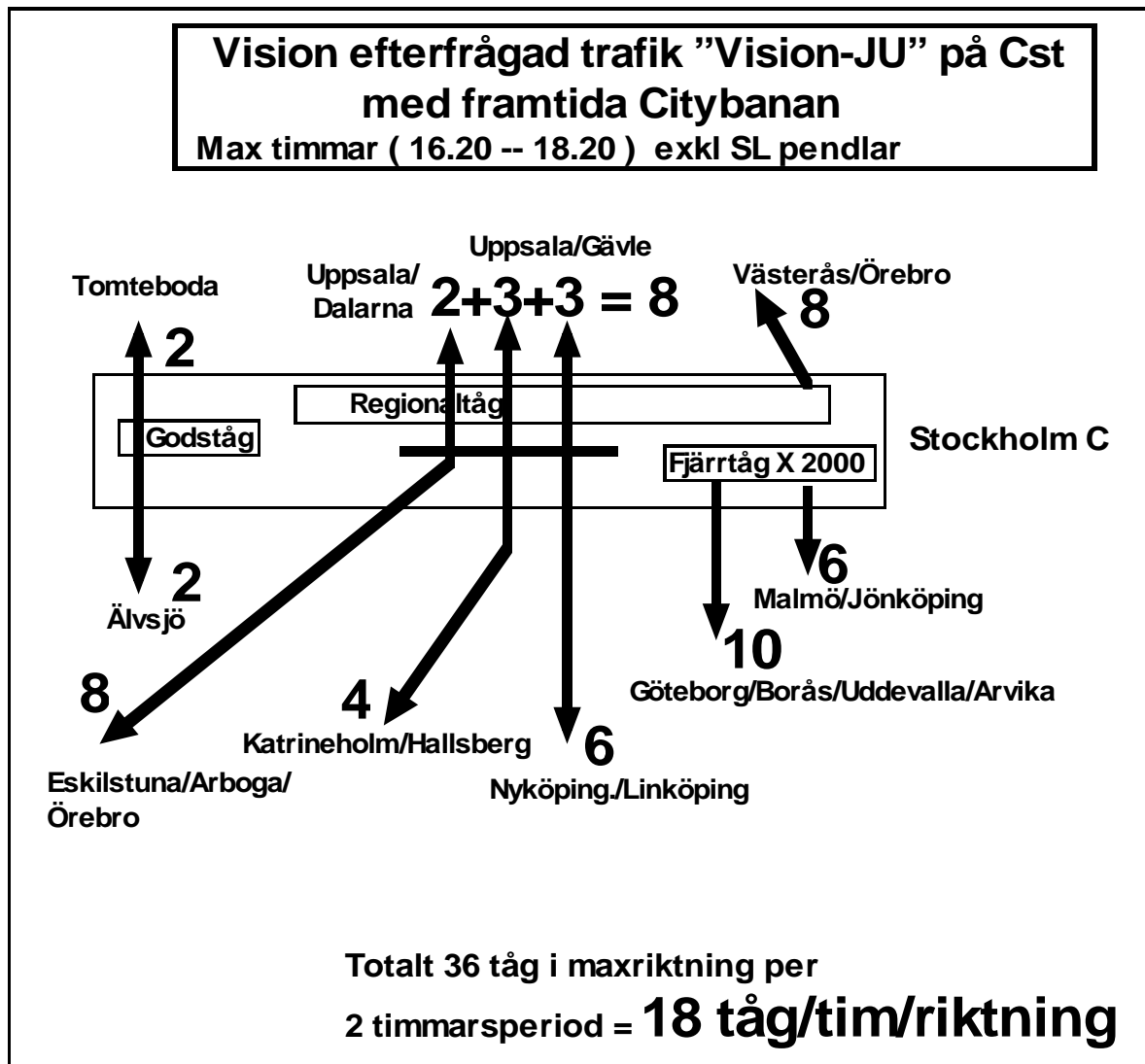
Bilaga 4 : Plattformsdispositioner spår 10-14 med tredje spåret



(Excel)







Bilaga 6 : Kapacitetstrappan

Ytspårsutredningen			BILAGA 6				
Kapacitetstrappan			Max möjliga antal tåglägen	Antal tidtabellslagda tåg/timme/riktn.		Reserv-tåglägen	
			Totalt	SL-tåg	Övriga tåg	Totalt	
Steg	Beskrivning	Period (max)	"A"			"B"	
1	Läget hösten 2006 (Tegelbacken ej helt klar)		24				
	Kapacitet i vardera riktningen per timme			14	10	24	0
2	Läget hösten 2007 (Tegelbacken klar inklusive signalförtätning)		28				
	Kapacitet i vardera riktningen per timme			14	10	24	4
3	Planerade kvalitets- och kapacitets-höjande åtgärder i järnvägssystemet framgångsrikt genomförda c:a 2010 ("Marshallplanen")		28				
	Kapacitet i vardera riktningen per timme			15	11	26	2
1	Ytspårslösning (3:e spåret)		34				
2	Kapacitet i vardera riktningen per timme			18	14	32	2
	Ytspårslösningen med flera spår på Centralen samt utbyggn. i SL:s plattformssystem		34				
	Kapacitet i vardera riktningen per timme			20 ^{*1)}	14	34	0
1	Citybanan etapp 1		24 + 20 = 44				
	Kapacitet i vardera riktningen per timme			20 ^{*1)}	18	38	6
3	Citybanan etapp 1 med framtida åtgärder i övrigt genomförda		24 + 24 = 48				
	Kapacitet i vardera riktningen per timme			24 ^{*2)}	24 ^{*3)}	48	0
4	Citybanan etapp 2 (4-spårsstationer i CB) med framtida åtgärder i övrigt		30 + 24 = 54				
	Kapacitet i vardera riktningen per timme			30	24 ^{*3)}	54	0
*1) Förutsätter även kapacitetsförbättringar på andra delar i SL systemet bl a på Mäljarbanan.							
*2) 24 pendeltåg i Citybanan förutsätter en förbättring av punktligheten i övriga delar av järnvägssystemet så att ingångsförseeningarna i Citybanan minskar med cirka 60% jämfört idag. Detta bör kunna vara möjligt att uppnå med planerade och kommande åtgärder i övriga järnvägsnätet samt förbättringar i fordon och rutiner, dessutom förväntas Citybanan i sig bidra med en kraftig förbättring av punktligheten. Vidare förutsätts att uppehållstiderna vid stationerna minskar. Detta kan bl a ske genom bättre disciplin vid på- och avstigning, kortare öppnings- och stängningsstider för dörrarna etc.							
*3) 24 fjärr-, regional- och godståg förutsätter ytterligare investeringar i övriga delar av järnvägssystemet. Detta görs i takt med att behovet av ökad tågtrafik uppstår.							