

RAPPORT

Trångsektorsplan Mälardalen

Planeringsförutsättningar

Tågplan T14

Ärendenummer: TRV 2012/69702



Dokumenttitel: Trångsektorsplan Mälardalen, tågplan T14

Skapat av: Armin Ruge

Dokumentdatum: 2012-11-19

Dokumenttyp: Rapport

DokumentID:

Ärendenummer: TRV 2012/69702

Version:

Publiceringsdatum: 2012-11-19

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Åke Lundberg

Uppdragsansvarig: Armin Ruge

Distributör: Trafikverket, 781 89 Borlänge, telefon: 0771-921 921

Omslagets framsida: Motorvagnståg typ X60 (Fotograf: Lasse Eriksson, Stockholmståg)

Innehåll

Sammanfattning	4
Bakgrund och syfte	4
Omfattning av Trångsektorsplan Mälardalen	5
Infrastruktur	6
Trafikstruktur	7
Allmänt.....	7
Särskilda förutsättningar	7
Norr om Stockholm C.....	8
Avgångstider från Stockholm C (norrut).....	8
Ankomsttider till Stockholm C (norrifrån)	9
Söder om Stockholm C.....	9
Avgångstider från Stockholm C (söderut).....	10
Ankomsttider till Stockholm C (söderifrån).....	10
Stockholm C	11
Genomgående tåg	11
Vändande tåg söderifrån	11
Vändande tåg norrifrån	12
Sammankoppling och isärkoppling av motorvagnståg	13
Tågsättsbyten.....	13
Tidsintervall mellan tåg	14
Dubbel- och fyrspår.....	14
Enkelspår	15
Referenser	16
Bilagor.....	16

Sammanfattning

Kapacitetsbegränsningar uppkommer på de delar av järnvägsnätet där efterfrågan på tågägen är högre än den tillgängliga kapaciteten, ansökningar om tågägen kan då inte tillgodoses fullt ut. På banor med högt kapacitetsutnyttjande är det särskilt viktigt att ta fram förutsättningarna för den tågtrafik som är möjlig att leverera med god transportkvalitet. För att kunna utnyttja kapaciteten på ett effektivt sätt i trafikintensiva områden upprättar Trafikverket trångsektorsplaner.

Bakgrund och syfte

Tågtrafiken i Mälardalen är idag mycket intensiv med ett högt kapacitetsutnyttjande och störningskänsligt trafiksystem som följd. Små förseningar fortplantar sig snabbt i trafiksystemet och möjligheterna till återhämtning är begränsade.

En ökad arbetspendling över länsgränserna, mer miljömedvetenhet samt avregleringen av persontrafiken kommer att innebära en utökad tågtrafik de närmaste åren. Under 2010 infördes ett nytt periodkort som skall förenkla resandet i Mälardalen, dessutom pågår ett EU-finansierat projekt som bland annat syftar till att på kort och lång sikt finna lösningar som på olika sätt förbättrar förutsättningarna för pendling med kollektivtrafik mellan Stockholm och Uppsala, inklusive tillgängligheten till Arlanda flygplats. Detta har bland annat gett upphov till en ny pendeltågslinje mellan Stockholm och Uppsala som införs i december 2012.

Större utbyggnader av infrastrukturen, såsom dubbelspåret mellan Södertälje hamn och Södertälje C och fyrspåret mellan Kallhäll – Barkarby, kommer successivt att bidra till ökad punktlighet och flexibilitet i trafiksystemet, investeringar som medger fler tågägen genom Stockholm under högtrafiktid är dock inte att vänta förrän Citybanan tas i bruk år 2017. För att kunna möta en tilltagande efterfrågan måste därför åtgärder som möjliggör en stegvis utökning av tågtrafiken genomföras.

Sammantaget har detta lett till behovet att skapa ett verktyg för planering av tågtrafiken. Trångsektorsplaner upprättas i de områden och under de tider då trafikintensiteten är hög och där kapacitetsbegränsningar identifierats. Under år 2009 infördes en trångsektorsplan med förplanerade tågägeskanaler i Mälardalen. Förplanerade tågägeskanaler utgör grunden för järnvägsföretagens ansökan om tågägen och Trafikverkets konstruktion av tågplanen.

Trångsektorsplanen skall användas i kapacitetstilldelningsprocessen med syfte att:

- uppnå ett effektivt kapacitetsutnyttjande i trafikintensiva områden genom färdiga tåglägeskanaler
- säkerställa punktligheten genom robusta tidtabeller
- gälla som planeringsstöd vid ansökan om tåglägen och konstruktion av tidtabeller

Trångsektorsplaner är en del i fyrstegsmodellen som visar att en kombination av tidtabellsförändringar och punktåtgärder i infrastrukturen, till exempel signalförtätning etc, är mycket kostnadseffektiv.

Exempelvis innebär ett system med förplanerade tåglägeskanaler att befintlig anläggning utnyttjas effektivare, det är dock med en kombination av förbättringar av infrastrukturen som bäst effekt kan uppnås.

Omfattning av Trångsektorsplan Mälardalen

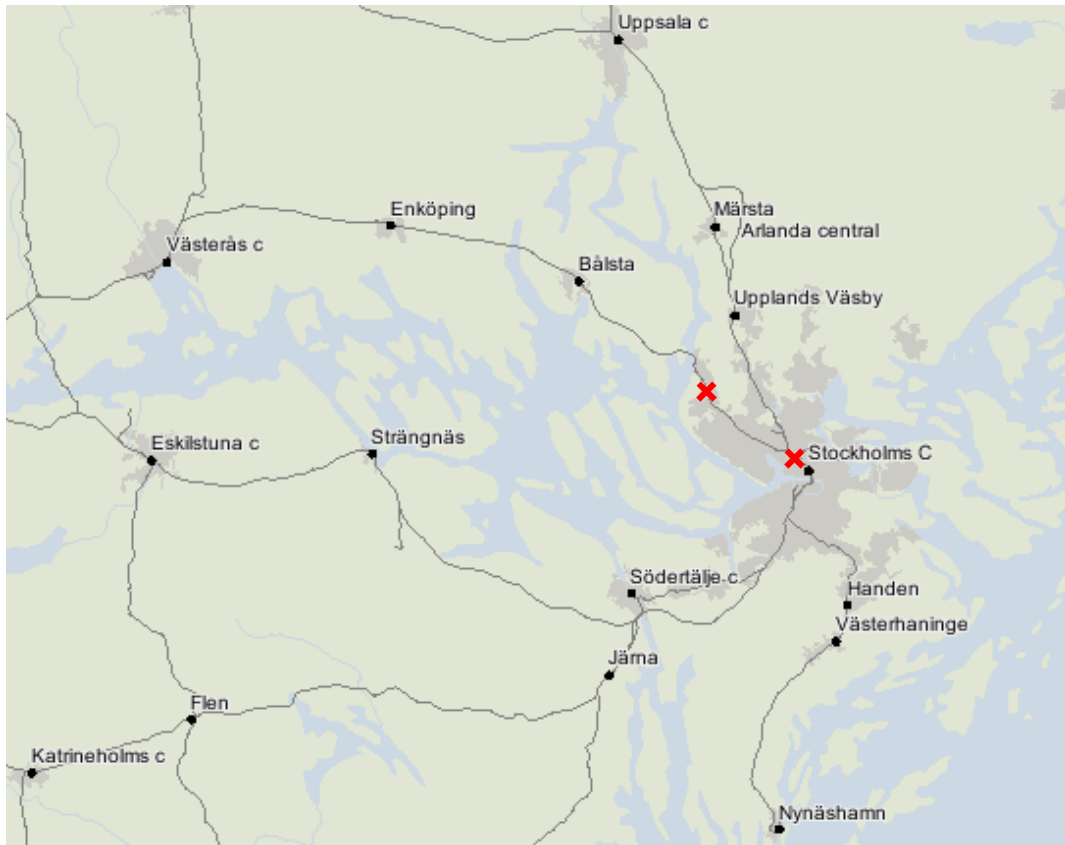
Trångsektorsplanen omfattar följande sträckor:

- Stockholm C – Arlanda/Märsta – Uppsala
- Stockholm C – Västerås
- Stockholm C – Nynäshamn
- Stockholm C – Tumba – Södertälje C/Järna
- Stockholm C – Södertälje Syd – Katrineholm
- Stockholm C – Södertälje Syd – Eskilstuna

Infrastruktur

Trångsektorsplanen bygger på att den i Järnvägsnätsbeskrivningen angivna infrastrukturen är komplett och i full drift. Ett flertal stora banarbeten som skall genomföras under 2014 kommer dock att innebära en begränsning av kapaciteten under hela eller delar av tågplaneperioden. Dessa banarbeten berör följande sträckor:

- Karlberg – Solna/Sundbyberg (slopade växelförbindelser)
- Barkarby – Kallhäll (hastighetsnedsättning)



Figur 1: Trångsektorsplan Mälardalen. Platser där större banarbeten sker under år 2014

Extrema väderförhållanden kan även kräva inskränkningar i trafikutbudet, detta anges i de reduceringsplaner som Trafikverket tar fram i nära samverkan med tågoperatörerna. Vid dessa tillfällen kan också avvikelser från de särskilda planeringsförutsättningarna för Stockholm C bli nödvändiga.

Trafikstruktur

Allmänt

Genom tidtabellsanalyser inom det berörda området har tåglägeskanaler till och från Stockholm C utarbetats. Med dessa som grund har schabloner för avgångs- och ankomsttider vid Stockholm C skapats i syfte att förenkla tilldelningen av kapacitet. Mindre avvikelser från dessa kan göras, förutsatt att det inte tar mer tåglägen i anspråk. Fördelningen av tåglägeskanalerna är därför inte att betrakta som förutbestämda.

För att utnyttja tåglägeskanalerna optimalt förutsätts att tågen körs med en homogen hastighet på inner- respektive ytterspårerna. I regel skall innerspårerna trafikeras av långsammare tåg (pendeltåg och godståg) och ytterspårerna av snabbare tåg (regionala, interregionala tåg och posttåg).

På de fyrspåriga sträckorna Stockholms södra – Flemingsberg och Stockholm C – Skavstaby skall kanalkörning tillämpas, detta innebär att ingen planerad kryssning mellan inner- och ytterspår normalt får ske. Växelförbindelserna mellan spårerna är primärt att betrakta som redundans vid driftstörningar undantag får dock göras vid grenstationerna Flemingsberg och Skavstaby för att möjliggöra tågtrafik i olika relationer.

Fordonens prestanda förutsätts vara tillräcklig så endast en tåglägeskanal per tåg tas i anspråk under dimensionerande tid.

Särskilda förutsättningar

A-Train: s trafik på sträckan Stockholm C – Arlanda norra regleras genom ett avtal med staten. Avtalet garanterar trafik med antingen fyra tåg/timme i 15-minuterstakt eller sex tåg/timme i 8-12 minuters intervall.

Sträckan Värtan – Stockholm C – Katrineholm (och bortom) har av RailNetEurope definierats som en internationell korridor med förplanerade tåglägen. Ansökan kan göras för både nationella och gränsöverskridande tåglägen, om det finns flera ansökningar har dock den gränsöverskridande trafiken förtur till det förplanerade tågläget. Då det förplanerade tågläget är känt vid ansökningstillfället kan tågläget i tilldelningsprocessen ge ett internationellt tåg viss prioritet mot annan ansökt nationell trafik.

Norr om Stockholm C

Kapaciteten på den fyrspåriga sträckan Stockholm C – Skavstaby är teoretiskt 20 tåg per timme och spår, hastighetsskillnader mellan olika fordonstyper minskar dock kapaciteten på ytterspårarna till 16 tåg per timme. På innerspårarna begränsar kopplingar till tåglägeskanalerna söder om Stockholm C antalet tillgängliga tåglägen till 16 tåg per timme.

För att utnyttja kapaciteten maximalt under högtrafik förutsätts att tågens genomsnittliga hastighet uppgår till 60-80 km/h på innerspårarna och 160-180 km/h på ytterspårarna mellan Solna och Skavstaby.

Tåg på innerspårarna respektive ytterspårarna körs helt oberoende av varandra vid Stockholm C, beröringspunkter kan dock finnas vid grenstationer såsom Karlberg och Skavstaby. För att undvika kapacitetsförluster bör tåg som körs på olika spår, men saknar beröringspunkter med varandra, samutnyttja tåglägeskanaler när så är möjligt.

På sträckan norr om Stockholm C möjliggör trångsektorsplanens struktur totalt 32 förplanerade tåglägeskanaler enligt följande fördelning:

- 16 tåglägen till och från innerspårarna på fyrspårssträckor
- 16 tåglägen till och från ytterspårarna på fyrspårssträckor

Avgångstider från Stockholm C (norrut)

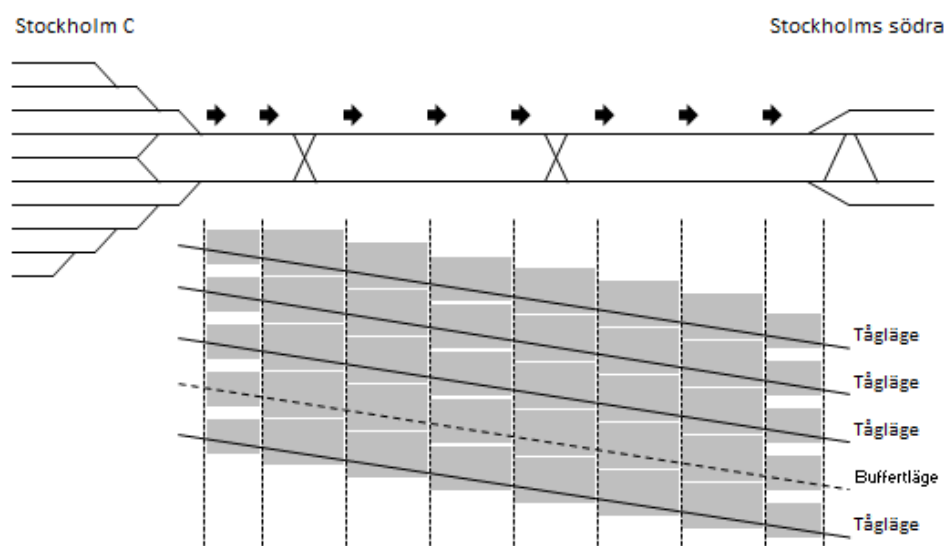
Avg	Tågläge	Avg	Tågläge	Avg	Tågläge	Avg	Tågläge
00	Ytterspår	15	Ytterspår	30	Ytterspår	45	Ytterspår
01	Innerspår	16	Innerspår	31	Innerspår	46	Innerspår
05	Ytterspår	20	Ytterspår	35	Ytterspår	50	Ytterspår
05	Innerspår	20	Innerspår	35	Innerspår	50	Innerspår
08	Ytterspår	22	Ytterspår	38	Ytterspår	52	Ytterspår
09	Innerspår	24	Innerspår	39	Innerspår	54	Innerspår
11	Ytterspår	25	Ytterspår	41	Ytterspår	55	Ytterspår
13	Innerspår	28	Innerspår	43	Innerspår	58	Innerspår

Ankomsttider till Stockholm C (norrifrån)

Ank	Tågläge	Ank	Tågläge	Ank	Tågläge	Ank	Tågläge
00	Ytterspår	15	Ytterspår	30	Ytterspår	45	Ytterspår
02	Innerspår	17	Innerspår	32	Innerspår	47	Innerspår
05	Ytterspår	19	Ytterspår	35	Ytterspår	49	Ytterspår
06	Innerspår	21	Innerspår	36	Innerspår	51	Innerspår
08	Ytterspår	22	Ytterspår	38	Ytterspår	52	Ytterspår
10	Innerspår	25	Innerspår	40	Innerspår	55	Innerspår
10	Ytterspår	25	Ytterspår	40	Ytterspår	55	Ytterspår
14	Innerspår	29	Innerspår	44	Innerspår	59	Innerspår

Söder om Stockholm C

Kapaciteten på den dubbelspåriga sträckan Stockholm C – Stockholms södra är teoretiskt 28 tåg per timme och spår, av dessa har Trafikverket reserverat fyra tåglägen (buffertlägen) för återställning av trafiken vid driftstörningar, dessa redovisas dock inte i trångsektorsplanen. Det innebär att högst 24 tåglägen per timme för närvarande är bokningsbara, men att en successiv utökning av trafiken är möjlig. För att utnyttja kapaciteten maximalt under högrafik förutsätts att tågen framförs enligt sträckans största tillåtna hastighet (80 km/h).



Figur 2: Grafisk illustration av signalskuggor och tåglägesfördelning på sträckan Stockholm C – Stockholms södra (riktning söderut).

Trångsektorsplanen är uppbyggd på tåglägeskanaler med tvåminuters intervall på sträckan Stockholm C – Stockholms södra. Undantag görs varje kvart då en treminuterslucka skapas, därmed möjliggörs 15-minuters takttrafik i pendeltågsnätet. Genom att växelvis trafikera inner- och ytterspårerna på den fyrspåriga sträckan söder om Stockholms södra skapas tåglägen var fjärde minut på respektive spår.

För att undvika kapacitetsförluster bör tåg som körs på olika spår, men saknar beröringspunkter med varandra, samutnyttja tåglägeskanaler när så är möjligt ¹.

På sträckan söder om Stockholm C möjliggör trångsektorsplanens struktur totalt 28 förplanerade tåglägeskanaler enligt följande fördelning:

- 16 tåglägen till och från innerspårerna på angränsande fyrspårssträckor
- 12 tåglägen till och från ytterspårerna på angränsande fyrspårssträckor

Avgångstider från Stockholm C (söderut)

Avg	Tågläge	Avg	Tågläge	Avg	Tågläge	Avg	Tågläge
01	Innerspår	16	Innerspår	31	Innerspår	46	Innerspår
04	Innerspår	19	Innerspår	34	Innerspår	49	Innerspår
06	Ytterspår	21	Ytterspår	36	Ytterspår	51	Ytterspår
08	Innerspår	23	Innerspår	38	Innerspår	53	Innerspår
10	Ytterspår	25	Ytterspår	40	Ytterspår	55	Ytterspår
12	Innerspår	27	Innerspår	42	Innerspår	57	Innerspår
14	Ytterspår	29	Ytterspår	44	Ytterspår	59	Ytterspår

Ankomsttider till Stockholm C (söderifrån)

Ank	Tågläge	Ank	Tågläge	Ank	Tågläge	Ank	Tågläge
01	Ytterspår	16	Ytterspår	31	Ytterspår	46	Ytterspår
03	Innerspår	18	Innerspår	33	Innerspår	48	Innerspår
05	Ytterspår	20	Ytterspår	35	Ytterspår	50	Ytterspår
07	Innerspår	22	Innerspår	37	Innerspår	52	Innerspår
09	Ytterspår	24	Ytterspår	39	Ytterspår	54	Ytterspår
11	Innerspår	26	Innerspår	41	Innerspår	56	Innerspår
14	Innerspår	29	Innerspår	44	Innerspår	59	Innerspår

¹ Exempel på samutnyttjade tåglägeskanaler är att trafikera sträckan Södertälje C – Järna (innerspår) – Gnesta och Södertälje Syd – Järna (ytterspår) – Nyköping i samma tidsfönster.

Stockholm C

För att nå ett bättre utnyttjande av spårkapaciteten vid plattformar gäller särskilda planeringsförutsättningar för Stockholm C. Dessa berör främst persontrafiken, men tillgänglig kapacitet på plattformsspåren är också en viktig förutsättning för att flödet av godståg och andra rörelser utan uppehåll ska kunna fungera effektivt. Det är framför allt plattformskapaciteten för spår 3–19, E6–E7 och C2–C4, men även kapaciteten för uppställning av vändande tåg i Karlberg, som är begränsande. Trafiken på Stockholm C indelas i tre grupper, med delvis olika förutsättningar:

- genomgående tåg
- vändande tåg söderifrån
- vändande tåg norrifrån

Planeringsförutsättningarna gäller under högtrafik, övriga tider kan undantag från dessa göras för att möta speciella önskemål.

Genomgående tåg

Genomgående tåg är tåg som passerar spår 10-19, med eller utan uppehåll. Resandetåg med uppehåll på Stockholm Central får vara max 370 meter långa inklusive lok.

Pendeltåg

Pendeltåg trafikerar normalt spår 13-16. Upphållen begränsas till två minuter eller som mest fyra minuter. Målet är att kunna utnyttja varje spår för ett tåg var sjunde minut och ändå ha viss marginaltid mellan tågen.

Under lågtrafik kan undantag göras för att möta speciella önskemål, till exempel nyutrustning av försenade tåg samt vid evenemang. Vid dessa tillfällen kan även riktningbyten bli aktuella på spår 13-16.

Regionala, interregionala tåg och godståg

Regionala, interregionala tåg och godståg trafikerar normalt spår 8–12 och 17–19. Eftersom plattformskapaciteten är begränsad för denna trafik är det mycket viktigt att jämna och effektiva flöden uppnås. Möjligheterna till långa uppehåll är därför små och begränsas till fem minuter (om fordonen tillåter) eller som mest tio minuter. Målsättningen är att kunna utnyttja varje spår för ett tåg var 15:e minut och ändå ha viss marginaltid mellan tågen. Under lågtrafik kan undantag göras för att möta speciella önskemål, till exempel nattåg med kvarliggning.

Vändande tåg söderifrån

Vändande tåg söderifrån består främst av regionala och interregionala tåg. Dessa tåg ankommer till spår 17–19 och fortsätter via E-gruppen till Karlberg där vändning sker på spår M, D1 eller D2. Därefter körs tågen via C-gruppen till spår 10–12. Eftersom kapaciteten är begränsad för flertalet av dessa spårgrupper bör uppehållstiden på respektive grupp minimeras.

Snabbvändning vid plattformsspåren som kräver högerspårskörning vid in- eller utfart till Stockholm C är endast tillåten under lågtrafik samt lördag och söndag i begränsad omfattning. Övrig tid skall följande tidsramar tillämpas för vändande tåg söderifrån:

Motorvagnståg och loktåg med manövervagn/två lok (SMS-tåg)

Aktivitet	Tidsram
Uppehåll på Stockholm C (ankomstspår 17-19)	≤ 10 minuter
Uppehåll på Norra Bantorget (servicespår spår E6-E7)	≤ 20 minuter
Uppställning/vändning i Karlberg (spår M, D1 eller D2)	≤ 20 minuter ²
Uppehåll på Norra Bantorget (servicespår spår C2-C4)	≤ 30 minuter
Uppehåll på Stockholm C (avgångsspår 10-12)	≤ 10 minuter

Loktåg

Lokrundgång på Stockholm C/Norra Bantorget är endast tillåten under lågtrafik eller vid trafikstörningar. Under övriga tider vänds loktåg i Hagalund om tiden mellan ankomst till och avgång från Stockholm C överskrider 120 minuter (tid för furnering tillkommer i förekommande fall).

De tider som rundgång medges sker denna på E-gruppen följt av backningsrörelse till Karlberg med motsvarande tider som för motorvagnståg (se ovanstående tabell).

Vändande tåg norrifrån

Vändande tåg norrifrån består främst av regionala och interregionala tåg. Dessa tåg skall vända på spår 1–8 för att minska störningskänsligheten för trafiken på spår 10–12. Möjligheterna till effektiv och flexibel trafikering av denna del av stationen begränsas av en rad faktorer:

- spår 1–2 är endast tillgängliga för Arlanda Express flygpendeltåg
- plattformslängden varierar kraftigt mellan olika spår
- möjlighet till rundgång saknas på spår 3 och är mycket begränsad på spår 8
- möjligheter till samtidig in-/utfart varierar mellan spåren
- rörelser till/från spår 8 (norra sidan) är beroende av trafiken på spår 10–12. Trafikering av spår 8 bör därför begränsas och måste koordineras med trafiken till spår 10–12
- önskemål om fasta spår för de vanligaste destinationerna är kapacitetskrävande

² Då både spår M, D1 och D2 är upptagna samtidigt

För att tillräcklig spårkapacitet kunna erbjudas skall följande tidsramar tillämpas för vändande tåg norrifrån:

Motorvagnståg och loktåg med manövervagn/två lok (SMS-tåg)

Aktivitet	Tidsram
Uppehåll på Stockholm C utan furnering (spår 1-8)	≤ 20 minuter
Uppehåll på Stockholm C med furnering (spår 1-8)	≤ 30 minuter

Loktåg

Uppehållstid för loktåg med rundgång är maximalt 30 minuter på Stockholm C. Lokrundgång kan dock inte alltid ske enligt önskemål, till exempel under högtrafik. I vissa fall omöjliggörs rundgång på grund av för korta spår.

Sammankoppling och isärkoppling av motorvagnståg

Sammankoppling av motorvagnståg bör undvikas under rusningstid och får endast utföras på spår med mittplacerade mellansignaler (spår 8-10 och 12-19).

Växling av tågdelar mellan olika spår, till exempel sammankoppling eller isärkoppling av motorvagnståg, får endast utföras under lågtrafik eftersom växlingsrörelser konsumerar kapacitet på en av stationens känsligaste delar.

Tågsättsbyten

I högtrafik får endast säkerhetsrelaterade tågsättsbyten ske på Stockholm C eftersom dessa kräver mer spårkapacitet och risken att störa övrig trafik är mycket stor.

Tidsintervall mellan tåg

Dubbel- och fyrspår

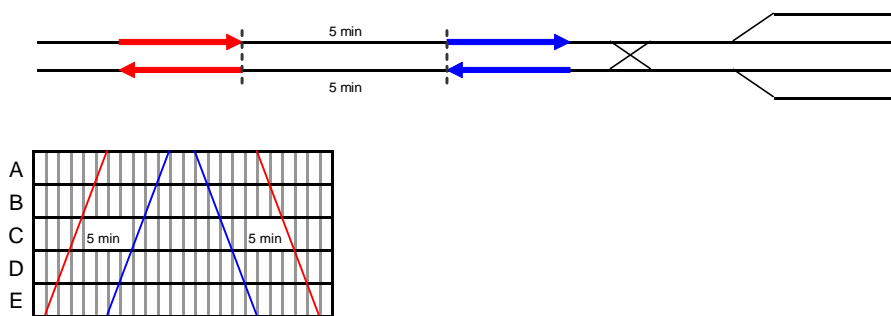
För att transportkvaliteten på omkringliggande sträckor med lägre kapacitet skall kunna säkerställas används förutbestämda tidsintervall mellan tåg på dubbel- och fyrspårssträckor. Principen innebär att tidsluckorna mellan tågen blir större där linjekapaciteten är sämre, jämfört med större knutpunkter/grenstationer där kapaciteten oftast är högre eftersom hastighetsbilden är mer homogen, signalsträckorna kortare och det finns fler spår att trafikera.

Tidsintervallen mellan tåg är fördelade enligt följande tabell:

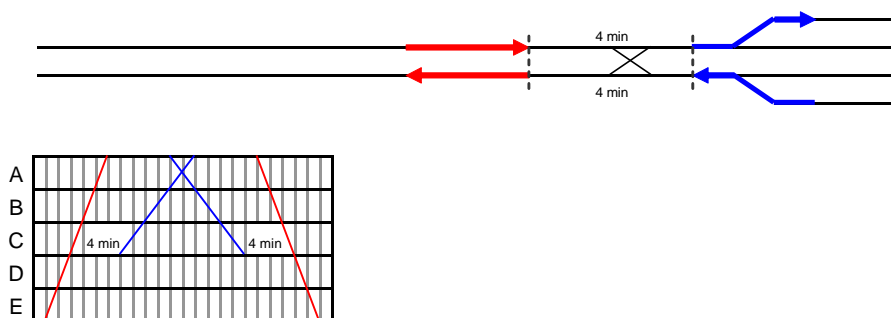
Tidsintervall	Söder om Stockholm C	Norr om Stockholm C
≥ 2 min	Stockholm C – Stockholms södra	Stockholm C – Hagalund (spår D1-D2)
≥ 3 min	Stockholms södra – Älvsjö Södertälje hamn – Södertälje C	Stockholm C – Skavstaby ³ (spår U1-U2, N1-N2) Skavstaby – Arlanda nedre Arlanda nedre – Arlanda N Stockholm C – Jakobsberg Västerås N – Västerås C
≥ 4 min	Älvsjö – Södertälje hamn/Syd – Järna Älvsjö – Västerhaninge Flen – Katrineholm	Skavstaby – Märsta – Uppsala C Arlanda nedre – Myrbacken Jakobsberg – Kungsängen
≥ 5 min	Järna – Flen	Kungsängen – Västerås N

Undantag kan göras när ett långsammare tåg leds in på ett annat spår än ett efterföljande tåg som är snabbare, eller när ett snabbare tåg passerar ett långsammare tåg – då kan tidsintervallet minskas med en minut (se figur 3 och 4).

³ Då ett A-Traintåg körs före ett efterföljande tåg kan 2 minuters tidsintervall tillämpas på sträckan Stockholm C – Karlberg



Figur 3: Exempel på tidsintervall mellan tåg på linjen



Figur 4: Exempel på tidsintervall mellan tåg på grenstation

Enkelspår

Trafiken på enkelspåriga sträckor är generellt av en annan karaktär än den på dubbel- och fyrspåriga sträckor och utgörs snarare av tågmöten än kolonnkörning. Trångsektorsplanen anger därför inget förutbestämt tidsintervall mellan tåg för sträckorna Södertälje Syd – Eskilstuna och Västerhaninge – Nynäshamn.

Referenser

- Banverket Trafik (2000): *Riktlinjer för tidtabellskonstruktion på statens spåranläggningar* (Föreskrift TF 601). Borlänge: Banverket Trafik
- Banverket (2010): *Headway-analys Stockholm – Uppsala* (PM). Stockholm: Banverket
- Pachl J (1999): *Systemtechnik des Schienenverkehrs* (5 uppl.). Wiesbaden: Vieweg + Teubner
- Sipilä H (2012): *Tidtabellsläggning med hjälp av simulering* (Licentiatavhandling/Kungl Tekniska Högskolan 2012). Stockholm: Kungl Tekniska Högskolan
- Trafikverket (2010): *Kapacitetsstudie Stockholm – Uppsala* (PM 2010/42833). Stockholm: Trafikverket
- Trafikverket (2011): *Trångsektorsplan Mälardalen, tågplan T13*. Stockholm: Trafikverket
- Trafikverket, Järnvägsnätbeskrivning 2013

Bilagor

- Trafikverket (2012): *Trångsektorsplan Mälardalen, tågplan T14 – särskilda förutsättningar*



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 172 90 Sundbyberg. Besöksadress: Landsvägen 50 A
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243- 750 90

www.trafikverket.se