



**KUNGL
TEKNISKA
HÖGSKOLAN**

Royal Institute of Technology
Dep. of Infrastructure and Planning
Traffic and Transport Planning Div.

Gerhard Troche, fil kand

RAILWAY GROUP KTH
Centre for Research and Education
in Railway Engineering

Trafikeringsstrategier för olika marknader

25 augusti 1997 / session 5

Innehållsförteckning

1 Inledning

2 Kundkrav

3 Tågtrafiken - nu och i framtiden

3.1 Tågstorlek och linjenätplanering

3.2 Produktdifferentiering

3.3 Separering av olika trafikslag

3.4 Fordon för flexibel trafikering

4 Trafikeringsstrategier för höghastighetsbanor

5 Utvecklingsmöjligheter för nattrafiken

5.1 Uppehållsmönster

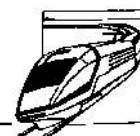
5.2 Optimala avgångs- och ankomsttider

5.3 Fordon för nattrafiken

Föredraget baseras delvis på Järnvägsgruppens publikation 9702

"Effektiva tågssystem för framtida persontrafik"

Järnvägsgruppen KTH

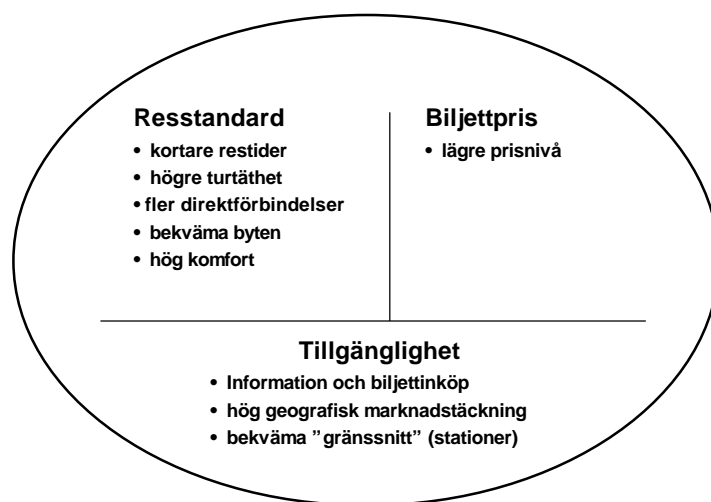


1 Inledning

Järnvägsgruppen KTH behandlar i en nyligen utkommen forskningsrapport bl a trafikeringprinciper i järnvägstrafiken, framtida utvecklingsmöjligheter på detta område samt kopplingar till fordonskoncept och tågstorlek. Rapporten diskuterar principiella aspekter samt ger exempel på konkreta befintliga och tänkbara framtida trafikupplägg på utvalda svenska järnvägslinjer av olika karaktär m a p infrastruktur och trafikunderlag.

Föreliggande uppsats har sin utgångspunkt i ovannämnda rapport och behandlar trafikeringstrategier för regional och interregional trafik inklusive höghastighetstrafik. Uppsatsen tar dessutom upp frågan om framtida utvecklingsmöjligheter för nattrafiken.

2 Kundkrav



Figur 1: Kundkrav

Kundernas krav på trafikutbudet framgår av ovanstående figur. Av dessa krav har tre en omedelbar koppling till trafikeringen, nämligen:

- korta restider
- hög turtäthet
- bytesfria förbindelser

Även tillgängligheten har en koppling till trafikeringen såtillvida att ett finmaskigt linjenät ger en god rumslig tillgänglighet och därmed hög geografisk marknadstäckning .

Järnvägen har idag delvis svårt att matcha ovannämnda krav. KTH-projektet Effektiva tågssystem syftar till att ta fram tågssystem som möjliggör att tillgodose kundkraven i mycket högre grad än med dagens tåg och som samtidigt ger en avsevärt förbättrad företags- och samhällsekonomisk lönsamhet.

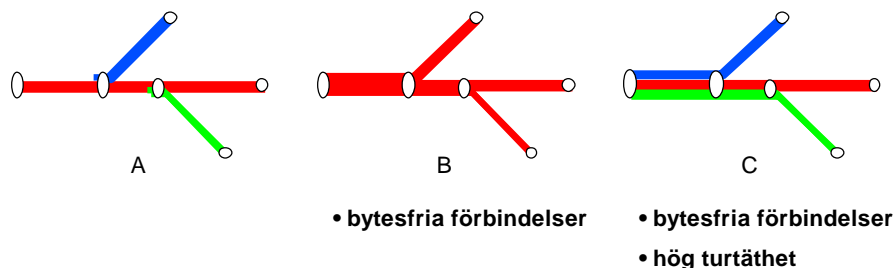
3 Tågtrafiken - nu och i framtiden

3.1 Tågstorlek och linjenätplanering

En viktig faktor vid utformningen av tågtrafikupplägg och en nyckelfråga för framtida tågssystem är tågstorleken. Idag satsar man ofta på relativt stora tågenheter, främst av ekonomiska skäl. Svenska X2000 har normalt 6 passagerarvagnar, franska TGV 8-10 vagnar, tyska ICE1 upp till 14 vagnar. Vagnantalet i konventionella loktåg brukar ligga i samma storleksordning.

Ur konkurrenssynpunkt är stora tågenheter en nackdel, eftersom resultatet av stora transportenheter är en jämförelsevis låg turtäthet. I princip samtliga konkurrerande trafikslag använder sig av mindre transportenheter och kan därmed bättre tillgodose marknadens krav på hög turtäthet och bytesfria direktförbindelser. Detta gäller inte bara bilen (som är ett extremfall i detta avseende), utan även buss och flyg. Exempelvis är antalet flygförbindelser mellan Sveriges två största städer, Stockholm och Göteborg, fortfarande större än antalet tågförbindelser, trots en kraftig utökning av tågutbudet under de senaste åren.

Det finns dock tecken på att tågen kommer att bli mindre i framtiden. De tyska järnvägarnas (DBAG) nya ICE2-tåg är bara hälften så långa som föregångaren ICE1. En liknande utveckling finns i Frankrike med TGV-tågen. Visserligen är dessa tåg fortfarande ganska stora för svenska/nordiska förhållanden, men de passar väl in i bilden av en trend mot mindre tågenheter. Genom möjlighet till multipelkoppling skapar man dessutom förutsättningar för en flexibel anpassning av tåglängden: Vill eller kan man inte köra många korta tåg - t ex pga otillräcklig linjekapacitet - kopplar man ihop flera enheter till längre tåg på de aktuella avsnitten (Train-Coupling and -Sharing = TCS). TCS-principen tillämpas i större utsträckning av bl a DSB (IC/3-trafik), NS och framöver även av DBAG (ICE2) och SBB (IC2000).



Figur 2: Linjenätprinciper:

A - huvudlinje med "stora" tåg och anslutande sidolinjer

B - TCS-system, ihopkoppling av "små" tågenheter

C - genomgående linjer med "små" tågenheter

Vilka frihetsgrader mindre tågenheter medför i linjenätsplaneringen åskådliggörs i figuren ovan. För att fullt ut kunna utnyttja de möjligheter som korta tågenheter ger och för att nå maximala marknadseffekter bör tågen i största möjliga utsträckning köras just som korta tåg (princip C). Då skapas både många direktförbindelser och en hög turtäthet på de avsnitt, där flera linjer överlappar varandra. Vid ihop- och isärkoppling av tågenheter på förgreningsstationer enligt TCS-principen (princip B i figuren) får man visserligen fortfarande

direktförbindelserna men man går miste om den ökade turtätheten på den gemensamma delen av sträckan. Angelägenheten av en ökad turtäthet på detta avsnitt är givetvis också beroende av den rumsliga fördelningen av trafikpotentialen utmed linjenätet. I praktiken kommer man sannolikt att se en kombination av olika trafikeringsprinciper.

Utöver fler direktförbindelser och ökad turtäthet skulle mindre tågenheter också kunna utnyttjas för en ökad produktdifferentiering, d v s tåg med varierande uppehållsmönster, service/komfort, hastighet mm (se nästa kapitel).

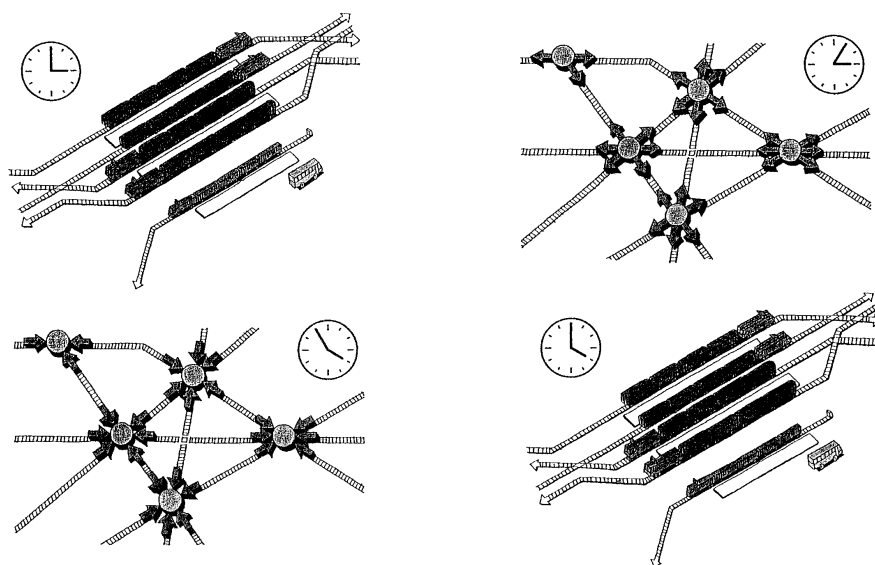
I projektet Effektiva tågssystem siktar vi på en minsta gemensamma tågenhet på 1-2 vagnar även i interregional trafik och går därmed väsentligt längre än järnvägsbolagen gör idag.

3.2 Produktdifferentiering

Produktdifferentiering innebär att man kör (på samma linje) tåg med varierande uppehållsmönster, service-/komfortnivå, hastighet mm. En produktdifferentiering kan ske i syfte att täcka olika regionala marknader (t ex city-city-förbindelse eller periferi-city-förbindelse) och/eller att tillgodose olika kundgruppers behov (t ex affärs- eller semesterresenärer). För en produktdifferentiering med två eller fler produktnivåer krävs det med dagens förutsättningar ett passagerarflöde på över en miljon resande per år och bankilometer. Som framhölls i föregående kapitel skulle mindre tågenheter med lägre kostnader möjliggöra en produktdifferentiering även vid mindre trafikvolymmer.

Vid flera produktnivåer är det ur kundens synvinkel - och därmed i förlängningen även ur operatörens - av stor betydelse att dessa bildar ett integrerat system. Detta innebär ur produktionssynvinkel ett linjenät, som reducerar antalet erforderliga byten i största möjliga utsträckning, samt bekväma anslutningar med korta bytestider vid kvarvarande byten.

Som mönsterexempel på ett integrerat trafiksystem anförs ofta Schweiz, där tågtrafiken (och den anslutande busstrafiken) bygger på en integrerad systemtidtabell. Detta koncept - kallat BAHN 2000 - har varit förebild för integrerade systemtidtabellupplägg i en rad andra länder.



Figur 3: Bahn 2000-koncept

Grundprincipen är att tåg från alla håll och från alla produktnivåer sammanstrålar i ett antal knutpunkter, så att alla omstigningsrelationer - såväl geografiskt som mellan tågprodukterna - tillgodoses (fig 3). Restiderna är anpassade till systemtiderna, dvs de regelbundet återkommande tidpunkterna, då tågen möts i knutpunkterna. Målet är således inte nödvändigtvis att nå den kortast möjliga restiden mellan två orter/knutpunkter. Detta är en viktig aspekt när man diskuterar överförbarheten av konceptet på andra länder. I geografiskt stora länder - t ex Frankrike, Tyskland och även Sverige - är avstånden längre och järnvägen möter också en betydande konkurrens från flyget samtidigt som - åtminstone i Sverige - Ortsstrukturen gör att antalet intressanta knutpunkter och därmed resrelationer är begränsat. Här kan ett alternativ vara att försöka skapa så många direkta förbindelser som möjligt.

Även i Tyskland håller man på att i allt större utsträckning övergå till integrerade systemtidtabeller. Samtidigt har man dock också börjat köra s k sprintertåg utanför systemtidtabellen. Dessa fjärrtåg har i regel endast en morgon - och en eftermiddags/kvällsavgång och stannar inte på samtliga IC/ICE-systemstationer. De avgår från utgångsstationen och gör eventuellt uppehåll på en (kort) uppsamlingssträcka för att sedan fortsätta utan underväsuppehåll till målregionen. Sprintertågen är ett komplement till de systemtidtabellagda tågen. Man kombinerar nödvändigheten att behöva utöka utbudet under högtrafik med möjligheten att, genom att köra i individuella tidtabellslägen, erbjuda särskilt korta restider på attraktiva tider.

3.3 Separering av olika trafikslag

En separering av olika trafikslag (t ex person- och godstrafik) kan bli aktuell av olika skäl:

- att linjekapaciteten är otillräcklig
- att det är svårt att finna bra tåglägen på de tider som efterfrågas eller att transporttiderna blir för långa och kvaliteten (punktligheten) för dålig
- att infrastrukturkostnaderna p g a ogynsamma kravkombinationer från t ex snabb person- och tung godstrafik blir för höga

Separeringen kan ske antingen tidsmässig eller rumsligt. En tidsmässig separering innebär t ex nattetid godstrafik och på dagen persontrafik, en princip som tillämpas strikt på nybyggda höghastighetslinjer i Tyskland. I praktiken är det dock svårt att separera person- och godståg enbart tidsmässigt, eftersom persontrafikmarknaden kräver allt tidigare avgångar på morgonen och allt senare på kvällen och även godstrafiken kan ofta inte begränsas till natten. En mindre strikt separering av person- och godstrafik består i kolonnkörning av godståg, ett sätt att reducera den kapacitetsminskande blandningen av tåg med olika hastighetsnivåer.

En rumslig separering kan ske antingen efter riktning, t ex genom enkelriktning av trafiken på två parallellöppande enkelspåriga linjer, eller efter trafikuppgift genom att tillhandahålla separata spår för t ex fjärrtåg och lokaltåg (pendeltåg).

3.4 Fordon för flexibel trafikering

Produktdifferentieringen och en mer utpräglad inriktning av trafikutbudet på olika marknadssegment finner också sitt uttryck i fordonens fysiska utformning och inredning. En

konsekvent "produktifiering" av fordonen skulle medföra att man tvingas tillhandahålla separata vagnparker för de olika produkterna/marknaderna, t o m om det inte finns några tekniska hinder att köra vagnarna i samma tåg. Detta kan leda till ett dåligt utnyttjande av vagnparken, i synnerhet de delar av vagnparken som skall fånga upp belastningstopparna inom respektive marknad. Nedan ges exempel på olika lösningar

Universalsvagnar

En lösning är att bygga universalsvagnar som kan - antingen regelbundet eller ad hoc - kopplas in i olika tågprodukter, t ex InterCity eller InterRegio. Man kan ha en gemensam reserv för olika tågslag. Reservparken kan bli mindre än med flera separata reserver.

Universalsvagnar skulle också kunna tjäna som förstärkningsvagnar som under veckan kan användas som förstärkning i regionaltåg under rusningstrafik och under veckosluten för att förstärka fjärrtåg. En annan omständighet som talar för detta är att fjärrtågsresenärer och regionaltågsresenärer har ganska lika krav och värderingar.

Vagnar med flexibel inredning (Quickchange-inredning)

Med flexibel inredning - också kallad Quickchange-inredning - menas en vagninredning som på ett enkelt och lätt sätt kan omvandlas för att tillgodose olika marknaders behov. Principiellt kan man skilja mellan två typer av variabla inredningar:

- a) en inredning som kan förändras av resenärerna själva utan hjälp av personal
- b) en inredning som kan ändras enbart av personalen. Omvandlingen sker i regel under tider, då inga resande finns ombord (t ex vändtider)

Angeläget är att få fram flexiblere vagnar för nattågstrafiken, som kan användas i både dag- och nattåg. Dessa vagnar skulle då räknas till grupp b). Mer om detta i kap 5.3.

Ur bl a trafikeringssynpunkt är det vid utveckling av nya fordon således viktigt att ta ställning till frågan om och i vilken utsträckning ett nytt tågssystem skall vara kompatibelt med

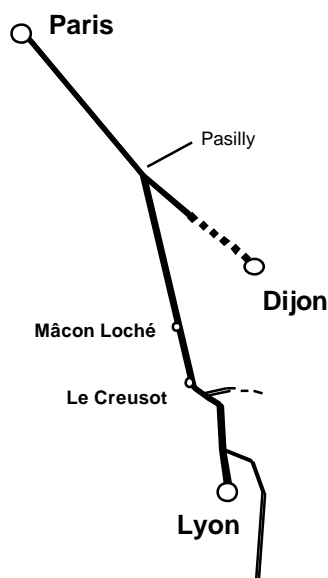
- tågssystem för olika marknader / produkter
- befintliga fordon
- tåg i olika länder / från olika operatörer och
- tåg från olika tillverkare

Kompatibilitet får emellertid inte vara ett absolut krav, utan måste ställas mot de fördelar man får genom att acceptera viss inkompatibilitet. Skulle man eftersträva 100-procentig kompatibilitet, skulle introduktionen av nya, innovativa tekniker förmodligen försvåras avsevärt.

4 Trafikeringsstrategier för höghastighetsbanor

Under de senaste decennierna har många länder byggt höghastighetsbanor, dels enstaka linjer, dels större sammanhängande nät som i Frankrike. Dessa höghastighetsbanor trafikeras efter olika principer.

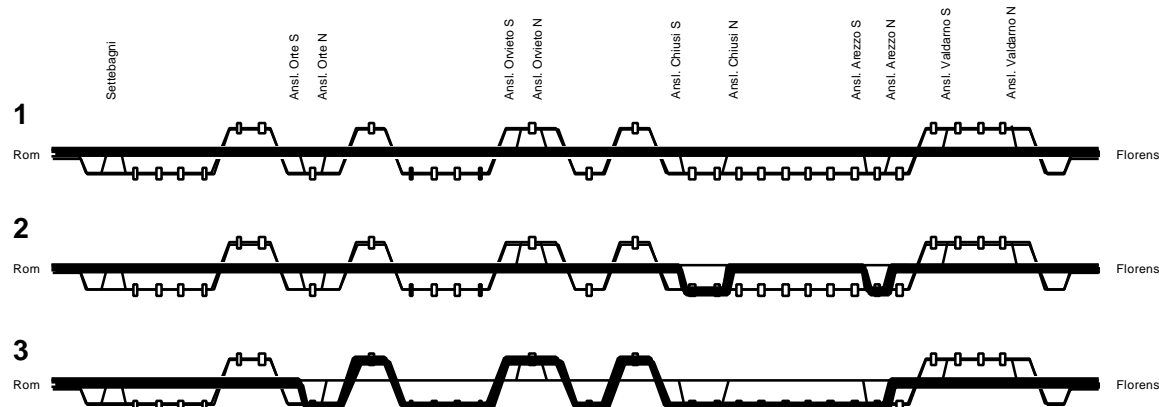
I **Frankrike** består TGV-nätet av tre från Paris utgående korridorer - sydost-, atlant- och nordkorridoren. I sydost-korridoren består systemet av huvudlinjen mellan Paris och Lyon och en gren från Passigny mot Dijon samt ett antal förgreningar i Lyonområdet (fig 4). Inga mellanstationer förekommer mellan Paris och linjeförgreningen vid Passigny, vilket innebär att inga kapacitetsminskande uppehåll görs på det högstbelastade avsnittet. Linjenätet i atlantkorridoren är uppbyggt efter samma princip. Stationerna Mâcon Loché och Le Creusot ligger bortom förgreningssjukpunkten på linjen mot Lyon. På dessa stationer, som har tillkommit av regionalpolitiska skäl, stannar endast ett fåtal tåg, varvid de som stannar i Le Creusot - med några undantag - inte stannar i Mâcon Loché och v v (alternierande uppehåll). För att undvika att de gångtidsförlängande uppehållen i Le Creusot och/eller Mâcon Loché leder till konflikt med efterföljande tåg avgår tåg som gör uppehåll på dessa stationer alltid strax före tåg mot Dijon från Paris, som således aldrig hinner ikapp uppehållstågen, då de lämnar linjen vid Passigny. Linjekapaciteten mellan Paris och förgreningen vid Passigny kan således utnyttjas maximalt och påverkas inte av uppehåll i Mâcon Loché och Le Creusot.



Figur 4: TGV-nät i sydostkorridoren

I **Italien** kännetecknas den 251 km långa höghastighetslinjen Rom - Florens ("direttissima") av ett stort antal - genomgående planfria - spårförbindelser mellan den nya och den gamla linjen. Utmed själva höghastighetslinjen finns inga stationer mellan Rom och Florens. Tåg som gör undervägsuppehåll måste således lämna den nya linjen. De många spårförbindelserna möjliggör flexibla uppehållsmönster (figur 5). Ett antal tåg trafikerar linjen utan undervägsuppehåll (nr 1 i nedanstående figur). Detta gäller dagtåg men även ett antal nattåg som trafikerar banan i 160 km/tim. Ett antal (lokdragna) InterCity-tåg lämnar direttissiman för att betjäna enstaka större städer utmed den gamla banan (2). Slutligen finns det också interregionaltåg som bara kör kortare sträckor på den nya banan och angör många stationer på den gamla banan (3).

Detta trafikeringskoncept garanterar att även städer utmed den gamla linjen drar nytta av restidsvinsterna på den nya höghastighetslinjen.



Figur 5: Trafikering av höghastighetslinjen Rom - Florens av olika tågkategorier

I motsats till Italien har man i **Tyskland** byggt ett antal större mellanstationer utmed själva höghastighetssträckorna (t ex Göttingen, Kassel-Wilhelmshöhe och Fulda på linjen Hannover-Würzburg). Uppehållen gör att det är svårt att utnyttja de nya höghastighetsbanornas kapacitet maximalt, ett problem som förstärks av att både hastighetsnivåerna och uppehållsmönstren av olika tåg varierar. Detta är *en* anledning till att man kör relativt långa tåg i Tyskland istället för fler korta. Det är kapaciteten i stationerna, i synnerhet i större knutpunkter, som till stor del styr trafikeringen av det tyska höghastighetsnätet.

I **Japan** startades höghastighetstrafiken redan 1964 mellan Osaka och Tokyo. Utbudet bestod då av två tågkategorier: Hikari-tåg för fjärrtrafiken med ett genomsnittligt hållplatsavstånd på över 150 km och Kodama-tåg för regionaltrafiken med c:a 40 km genomsnittligt hållplatsavstånd. 1992 kompletterades fjärrtrafikutbudet med ytterligare en tågkategori, Nozomi, idag de snabbaste tågen i Shinkansen-systemet. Sedan 1964 har både linjenätet och tågutbudet utökats successivt och restiderna minskats kraftigt. Den snabbaste förbindelsen mellan Tokyo och Shin-Osaka tog 1964 fyra timmar, 1995 endast 2,5 timmar.

Medelhastigheten är trots olika hastighetsnivåer och varierande uppehållsmönster anmärkningsvärt hög och har t o m stigit för samtliga tågprodukter trots ökat antal förbigångar. Förutsättning är givetvis en extrem hög driftskvalitet, i synnerhet små förseningar.

Tabell 1: Produktionsdata för höghastighetstrafiken på linjen Osaka -Tokyo (Källa: Andersen 1996)

	1964	1995
Förbigångar		
Antal förbigångar	1	max. 9
Antal förbigående tåg	1	max. 13
Genomsnittshastighet (km/tim)		
Kodama	103,0	118,8
Hikari	128,9	174,7
Nozomi (sedan 1992)	-	206,2

5 Utvecklingsmöjligheter för nattrafiken

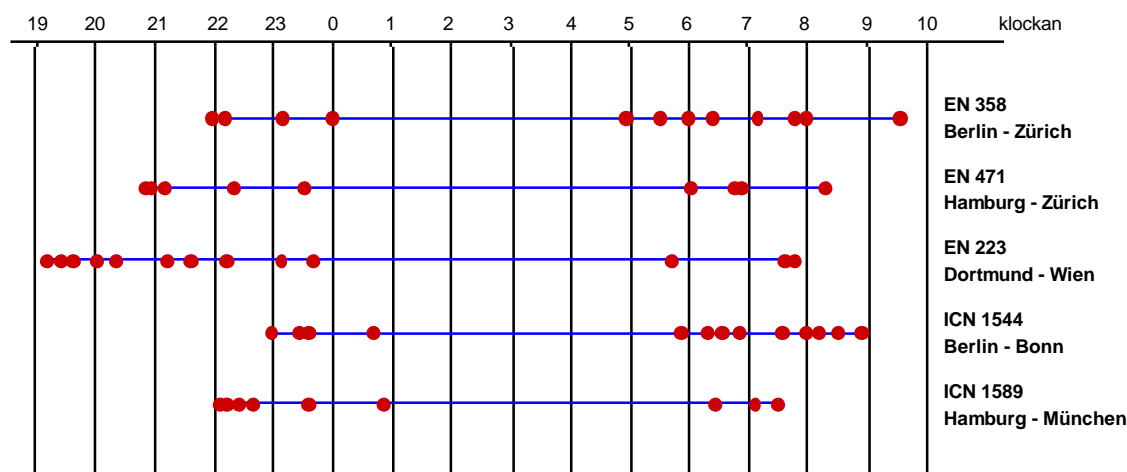
5.1 Uppehållsmönster

Under lång tid har man i nattrafiken haft - och har man delvis ännu idag - liknande uppehållsmönster som i dagtrafiken, d v s mer eller mindre regelbundna avstånd mellan undervägsuppehållen.

Under senare år har man dock delvis övergått till att bättre anpassa uppehållsmönstren till de för nattrafiken specifika på- och avstigningsmönstren. Uppehåll mitt i natten slopades och nattågförbindelserna indelades i

uppsamlingssträckor + uppehållsfria transportsträckor + avstigningssträckor.

På så sätt åstadkom man en längre sammanhängande sträcka utan störningar genom på- och avstigande passagerare mitt i natten. Bl a DACH Hotelzuggesellschafts nattågsupplägg och DBs InterCityNight-trafik följer mer eller mindre konsekvent denna filosofi (figur 6).



Figur 6: Exempel på tåg med uppehållsmönster 'uppsamlingssträcka + transportsträcka + avstigningssträcka'.

En annan viktig aspekt när det gäller uppehållsmönster i nattrafiken är själva linjedragningen i upptagnings- resp målregionen. Även här finns det skillnader mellan dag- och nattrafik. I dagtrafiken eftersträvar man i regel en relativ rak linjesträckning utan omvägar för att kunna erbjuda korta restider både inom regionen och interregionalt. I nattrafiken däremot är det inte restiden utan gynnsamma avgångs- och ankomsttider som är viktiga för utbudets attraktivitet. Nattågen tillgodoser i regel inte heller några intraregionala resbehov. Omvägar kan därför accepteras eller t o m vara önskvärda om man på så sätt får en bättre geografisk täckning och under förutsättning att tiden medger så. Figur 7 illustrerar principen och ger ett exempel på dess praktiska tillämpning.



Figur 7: Linjedragningsprinciper för dag- och nattrafik. Teori (t v) och tillämpning (t h).

5.2 Optimala avgångs- och ankomsttider

Resenärernas preferenser på avgångs- resp ankomsttider kan vara olika och framförallt olika starkt utpräglade, bl a beroende på vilken kundgrupp de tillhör. Affärsresenärerna brukar ha strängare krav än privatresenärer - och också högre betalningsvilja för att dessa tillgodoses.

Eventuella konflikter mellan olika kundgruppers krav och preferenser bör inte övervärderas. Även om privatresenärer är mer pris- än tidskänsliga och således torde acceptera lite „udda” avgångs- och ankomsttider, torde deras *preferenser* när det gäller avgångs- och ankomsttider inte skilja sig alltför mycket från affärsresenärernas. Snarare är det betalningsviljan som skiljer mellan kundgrupperna. Tillgodoser man affärsresenärernas krav på avgångs- och ankomsttider, så torde man därmed samtidigt svara mot de flesta övriga resenärernas preferenser. Man får en högre kundnytta resp kundtillfredställelse hos sistnämnda grupp på köpet.

Kunskapen om resenärernas „önsketider” när det gäller nattrafik är relativt små. I regel är kraven på ankomsttiderna högre än på avgångstiderna. Det är oftast tidsrestriktioner i form av mötestider som styr (affärsresenärernas) krav på ankomsttiden. Ett möte som börjar kl 9 innebär att tågets ankomsttid inte får ligga mycket senare än c:a halv nio, men å andra sidan heller inte för tidigt, för då skulle väntetiden bli för lång. En ankomsttid exempelvis kl halv sex - som inte är ovanligt i dagens nattrafik - lär för affärsresenärer knappast vara ett attraktivt alternativ till flyget eller en hotellövernattning och inte heller svara mot privatresenärernas preferenser. På en rad nattågsförbindelser har kunden visserligen möjlighet att disponera platserna en viss tid efter tågets ankomst, men denna möjlighet är givetvis begränsad till slutstationen (motsvarande gäller även för avgångsstationerna).

Ankomsttiderna bör alltså i idealfallet ligga mellan c:a halv sju och halv nio till nio. Detta innebär att samtliga avstigningsstationer måste angöras inom ett 2- till 2,5-timmars-intervall. Senare ankomsttider skulle i viss mån kunna accepteras av huvudsakligen privatresenärer och här främst semesterresande. Ankomsttider före c:a halv 7 bör däremot helst undvikas helt för att garantera en ostörd nattvila för samtliga resenärer. Visserligen skulle störningar genom mycket tidiga uppehåll kunna minskas genom en skicklig bokning av platserna, men att lägga in alltför många beroenden i platsbokningen kan motverka strävanden efter en hög beläggning.

När det gäller avgångstiderna på kvällen är marginalerna större. Tidsrestriktionerna är i regel färre och/eller mindre hårda. Tidsintervallet för påstigning skulle således principiellt få vara längre än tidsintervallet för avstigning. Detta skulle dock i sin tur skulle leda till en längre uppsamlingssträcka än avstigningssträcka och därmed osymmetriska uppehållsmönster mellan riktning och motriktning. I praktiken eftersträvar man dock samma uppehållsmönster i bägge riktningar - dvs en station angörs i riktningen angörs också i motriktningen. Vill man upprätthålla denna princip blir det alltså avstigningsintervallets längd - 2 till 2,5 timmar - som styr längden av tidsintervallet för påstigning på kvällen. Man har dock kvar friheten att lägga detta tidsintervall tidigare eller senare på kvällen - mellan c:a kl 19 - 24.

Tabell 2: Tidsschema för optimala avgångs- och ankomsttider i nattrafiken"

	Avgångstider	Ankomsttider
Affärsresenärer	kl 19 - 24 *	kl 6.30 - 8.30/9.00
Privatresenärer	t o m kl 24 *	fr o m kl 6.30

* = alla uppehåll för påstigning bör ligga i ett ungefär lika långt intervall som uppehållen för avstigning (2-2,5 tim), för att medge samma uppehållsmönster i riktning och motriktning

Betraktar man nattågförbindelserna i figur 6 kan man konstatera att inte en enda håller sig helt inom ramen för den här föreslagna tidsramen. Antingen avgångs- eller ankomsttider sträcker sig över ett delvis avsevärt längre tidsintervall. Detta tyder å ena sidan på att det inte alls är säkert om dagens uppehållsmönster i nattrafiken är optimala ur kundens synvinkel. Å andra sidan visar sig här också en konflikt: Skulle man anpassa uppehållsmönstren till det föreslagna tidsschemat skulle det för samtliga tåg innebära att en eller flera uppehåll för på- eller avstigning behöver slopas. Det finns således en målkonflikt mellan a) en strävan efter optimala avgångs- och ankomsttider, vilket betingar relativt *korta* uppsamlings- och avstigningssträckor och b) en hög geografisk marknadstäckning, vilket kräver *långa* uppsamlings- och avstigningssträckor. Den rumsliga fördelningen av trafikunderlaget är således av stor betydelse för i vilken utsträckning resenärernas krav/preferenser på gynnsamma avgångs- och ankomsttider kan tillgodoses.

5.3 Fordon för nattrafiken

I kap 3.4 har behovet av flexibla vagnar för nattågstrafiken redan påpekats. Dagens vagnpark för nattrafiken är *en* anledning till att denna trafik lider av bristande lönsamhet i stort sett i hela Europa, och detta även vid hög belägningsgrad. Orsaken är det dåliga utnyttjandet av vagnarna kombinerat med en låg intäktsnivå. Genom att bygga vagnar som kan användas både i natt- och i dagtåg skulle utnyttjandet kunna förbättras avsevärt. I Sverige har en idéskiss tagits fram till en kombinerad dag-/nattågsvariant av snabbtåget X2 som skall trafikera linjerna Stockholm - Östersund - Oslo - Stockholm (Scandinavian Express Loop). Tåget skulle t ex kunna gå som nattåg från Stockholm till Trondheim på kvällen, ställas om och gå som dagtåg till Oslo och sedan vidare till Stockholm för att åter bli nattåg. Användningsområdet för sådana tåg är givetvis inte begränsat till denna ringlinje utan kan även omfattar andra linjer inom Norden och med tanke på de fasta förbindelserna över Stora Bält och Öresund även förbindelser mellan Skandinavien och kontinenten. (Slut)