

Nye køreplaner for S-banen i København med hurtige tog og høj frekvens

Joakim Bak og Anne Pilegaard, DSB S-tog

Søndag d. 23. september 2007 gennemfører S-tog det største køreplanskift siden 1989. Den nye køreplan er blevet til på baggrund af omfattende kundeundersøgelser, og betyder en kraftig forenkling af linjestrukturen, øget frekvens og kortere rejsetider. I myldretiderne udnyttes kapaciteten på infrastrukturen maksimalt. Det kræver en robust køreplan og klare regler for hvordan der skal disponeres ved driftsforstyrrelser.

Her præsenteres de mange forhold, der har været bestemmende for den nye køreplan. Der lægges særlig vægt på de infrastrukturelle begrænsninger og hvordan køreplanen kan videreudvikles med investeringer i infrastrukturen.

Introduktion

Det sidste store køreplanskift fandt sted i 1989. Siden da er der sket en række justeringer, men der er ikke grundlæggende ændret ved linjernes rækkefølge gennem "røret" (København H – Østerport).

Med investering i nye S-tog og opgradering af infrastrukturen til 120 km/t synes tiden at være moden til at lægge hele puslespillet på nyt. Køreplanskiftet har afventet afslutningen af en række sporarbejder; bl.a. sporombygningen på Køgebugt, samt implementeringen af DICS (Ny Drifts- og InformationsCentral S-tog).

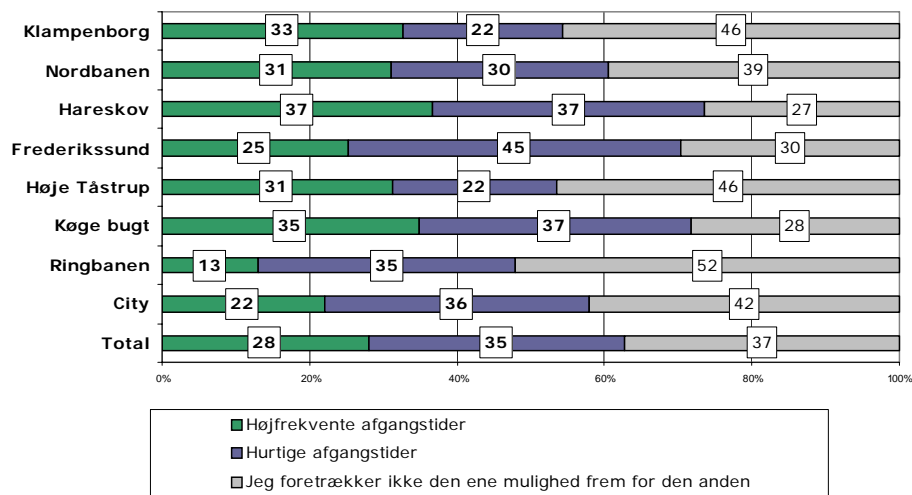
Den nye køreplan er blevet til på baggrund af de hidtil mest omfattende kundeundersøgelser forud for et køreplanskift.

Kunder

Ved hjælp af et internetpanel på over 1.500 personer har S-tog fået kortlagt kundernes ønsker fordelt på stationer og kundegruppe (Heavy user vs. Light user).

Respondenterne blev bl.a. bedt om at vælge mellem en køreplan, der tilbød høj frekvens med over alt standsende tog og en køreplan, hvor der var lavere frekvens med delvist gennemkørende tog. Stillet overfor valget mellem høj frekvens og hurtige tog fordelte respondenterne sig i to cirka lige store lejre, mens der var et flertal for køreplanen med hurtige tog, når de blev stillet overfor to konkrete køreplaner på den rejse, de hver i sær angiver de oftest tager (F.eks. hjem-arbejde), og på det tidspunkt af døgnet, hvor de oftest rejser.

Nedenfor vises hvilken konkrete køreplan respondenterne foretrak, fordelt på strækning:



Som det fremgår ovenfor var der på mange strækninger stort set dødt løb, mens der særligt på Frederikssundstrækningen, som er S-banens længste strækning, ses et stort flertal for færre delvist gennemkørende tog (Hurtige afgangstider).

Når et klart flertal respondenterne stillet overfor konkrete køreplaner foretrækker færre men delvist gennemkørende tog frem for høj frekvens med overalt standsende tog, skyldes det at en højfrekvent køreplan kun tilbyder højere frekvens i myldretiderne, mens den hurtige køreplan udenfor myldretiderne på en række stationer både tilbyder højere frekvens og hurtigere forbindelser end den højfrekvente køreplan vil kunne tilbyde.

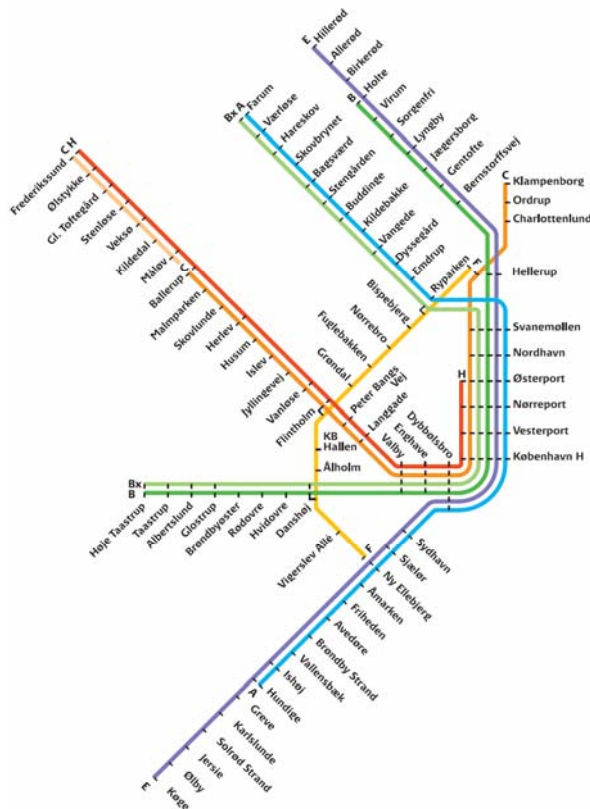
(Tanken i en højfrekvent køreplan er således at køre flere tog med høj frekvens i myldretiderne mod til gengæld at køre færre tog udenfor myldretiderne. Dette vil kunne gennemføres ved at lade alle tog standse ved alle stationer og køre alle tog helt ud til fingrenes endestationer).

Kundeundersøgelsernes konklusion kan kort sammenfattes i følgende:

- 10-minuttersdrift!
- Højere frekvens på de kortere strækninger
- Højere frekvens centralt
- Kortere rejsetid på de lange strækninger
- Kortere rejsetid må ikke ske på bekostning af 10-minuttersdrift
- DOG: 70% af kunderne mellem Ballerup og Frederikssund prioriterer hurtige tog højere end tog hvert 10. minut

Disse ønsker er således søgt tilgodeset i den nye køreplan:

- Næsten alle stationer har 10 minutters drift i dagtimerne; eneste undtagelse herfor er mellem Ballerup og Frederikssund
- Der tilbydes delvist gennemkørende tog på alle strækninger undtagen Klampenborgstrækningen og Ringbanen
- Alle tog standser på alle stationer indenfor Ringbanen. Herved tilbydes relativt høj frekvens på disse stationer i hele driftsdøgnet. (Maks 12 minutter mellem to tog)
- Linjestructur og køreplan er blevet kraftigt forenklet
- Rejsetiden er blevet reduceret med op til 4 minutter



Infrastrukturelle bindinger

Infrastrukturen sætter nogle meget klare rammer for hvordan køreplanen kan lægges. De væsentligste begrænsninger er som følger:

Kapacitet i Røret (Dybbølsbro-Østerport)

Mellem København H og Østerport skal alle tog benytte de samme spor, idet der kun er ét spor i hver køreretning. Der kan derfor højst føres 10 tog igennem røret pr. 20. minut, svarende til et tog hvert andet minut. Selvom togfølgen her er reduceret til knap 2 minutter vil selv små forsinkelser her nemt forplante sig til efterfølgende linjer og vanskeligt kunne indhentes, når kapaciteten er fuldt udnyttet.

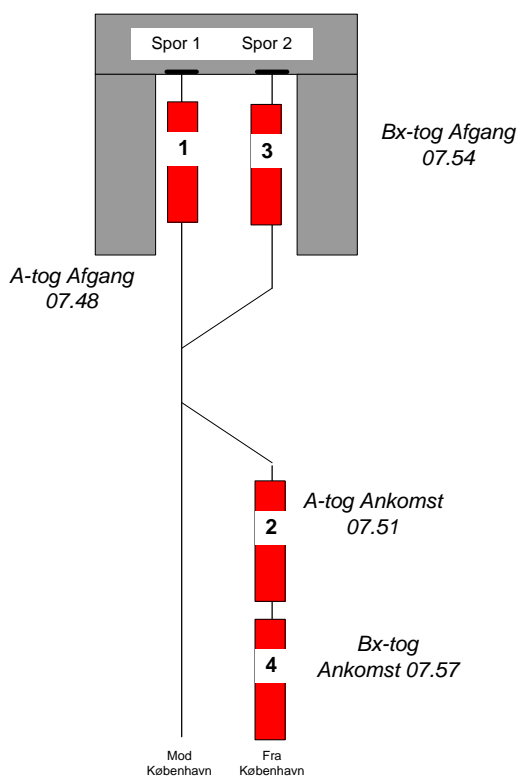
Forsinkelser på én linje forplanter sig nemt til andre.

Når alle kanaler er fuldt udnyttet er det tillige ikke muligt at vende tog på København H for at køre dem på det store depot syd for København, uden at dette vil skabe forsinkelser.

De 10 tog pr. 20 minut er fordelt med 4 tog på Køgebugt, 3 tog på Frederikssundstrækningen og 3 tog på Høje Taastrup strækningen.

Enkeltspor over Fiskebækbroen til Farum og sporkapacitet i Farum

Nedenfor illustreres trafikafviklingen i Farum. Med 3 tog pr. 20. minut, en enkeltsporet strækning og blot to perronspor i Farum må et tog forlade stationen før det næste kan komme ind. Selv små forsinkelser ved ankomst eller afgang vil umiddelbart forplante sig. Dette er



søgt illustreret nedenfor, hvor togenes rækkefølge er nummereret:

Ind- og udkørsel på endestationer uden vendespor

På stationer uden vendespor, hvilket gælder næsten alle S-togs stationer, kan et ankomende tog ikke ankomme til stationen mindre end ca. 3 minutter før et andet tog er kørt, idet togene i mange tilfælde skal benytte samme kransversaler (sporskifter).

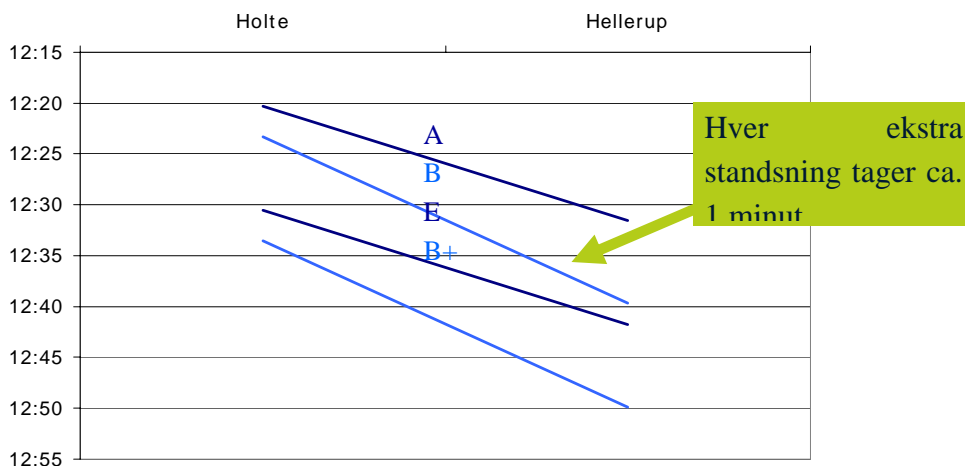
Sporkapacitet på endestationer

På mange af S-banens endestationer er der kun to perronspor. Det sætter sine begrænsninger på vendetiderne, idet begge spor ofte vil være belagt.

Ingen overhalingsmuligheder

Der er intet sted på S-banen overhalingsmulighed uden at det tog, der bliver overhalet, må gøre et ophold på minimum 4 minutter, hvilket ikke synes acceptabelt for de rejsende over korte afstande.

Der er derfor grænser for hvor mange stationer et gennemkørende tog kan passere inden det indhenter et forankørende standsende tog. Med fast ti-minutters drift på både standsende og gennemkørende linjer kan der højst passeres 5 stationer, sådan som det er illustreret nedenfor:



Illustrationen viser hvordan et gennemkørende tog (linje E) indhenter et standsende tog (linje B+) på strækningen mellem Holte og Hellerup.

Begrænsningen betyder også at et gennemkørende tog må afgang fra hhv. København og endestationen umiddelbart før et standsende tog for at kunne være gennemkørende på flest stationer uden at indhente det forankørende standsende tog.

Begrænset sikringsanlæg mellem Lyngby og Hillerød

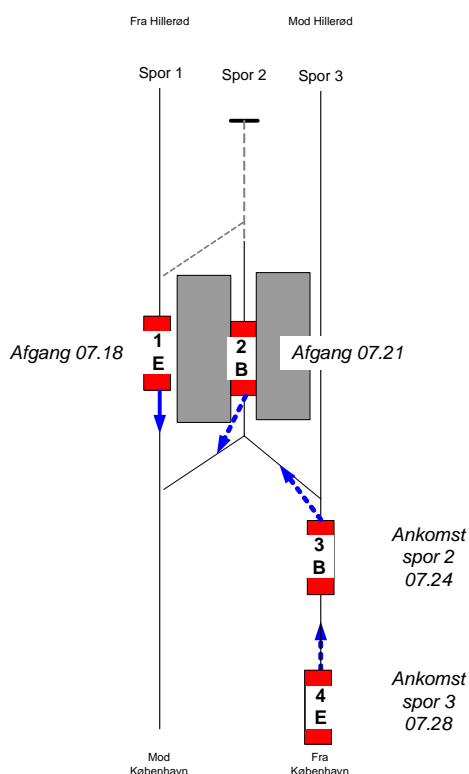
Idet der på strækningen Lyngby-Hillerød ikke er fuldt HKT (Hastigheds-Kontrol Togstop), må togene her ikke fremføres med mere end 100 km/t. Af samme grund må der ikke køre mere end 2 tog pr. 20 minut mellem Holte og Hillerød.

Sporkapacitet i Holte

Efter den såkaldte "Holte-ulykke" for nogle år siden, hvor der skete en kollision mellem et tog på vendesporet og et tog i hovedsporet på vej ind til Holte station er vendesporet i Holte blevet reduceret til ét togsæt, mens linje B og B+ ofte må fremføres med 2 togsæt for at kunne tilbyde plads til alle rejsende i Holte.

Det betyder at alle B-tog skal vendes ved perron i Holte. Her kan toget højst holde i 8 minutter, hvis sporet igen skal være fri til næste ankommende B-tog fra København.

Som det fremgår ovenfor må de delvist gennemkørende tog mod København (linje E) afgå umiddelbart før det standsende tog (linje B), mens det standsende tog mod Holte (linje B) ankommer umiddelbart før det gennemkørende tog (E) mod Hillerød. Dette er søgt illustreret nedenfor, hvor rækkefølgen på togangen er nummereret:



Ligesom det er tilfældet med enkeltsporet ved Farum kan ovenstående puslespil kun gå op på én måde, som imidlertid er sårbar overfor forsinkelser. En forsinkelse på et tog vil meget nemt forplante sig til de øvrige linjer, og kan grundet den relativt korte vendetid i Holte vanskeligt indhentes.

Sporenes generelle tilstand

Selvom sporene mange steder er opgraderet til 120 km/t synes erfaringen at vise, at der ofte opstår fejl på både spor og signaler, hvorfor det vil indebære en stor risiko for forsinkelser, hvis køreplanen bliver strammet for meget op. Således giver en hastighedsnedsættelse til eksempelvis 50 km/t over 1 km anledning til større forsinkelser, når hastigheden normalt er 120 km/t end tilfældet vil være, hvis hastigheden normalt er 100 km/t.

Særligt Farumstrækningen og Frederikssundstrækningen er kendetegnet ved dårlige spor indtil strækningerne sporombygges i 2008 og 2009.

Regularitet

Høj regularitet er noget af det, der betyder mest for S-togs kunder. Det er derfor taget mange tiltag til at gøre køreplanen robust:

Høj regularitet centralt

For at undgå at en linjes forsinkelse forplanter sig til de øvrige linjer på vej gennem røret mellem København H og Østerport tilstræbes det at alle tog kommer rettidigt til København H hhv. Østerport. Derfor er køreplanen tilrettelagt således at der er meget "luft" i køreplanen umiddelbart før København H hhv. Østerport, således at tog, der er forsinket ved afgang fra eksempelvis Ny Ellebjerg, kan indhente forsinkelsen inden ankomst til København H, og herved undgå at forsinke et efterfølgende tog.

Konkret er dette sket ved at køreplanen ved rettidig afgang kan overholdes med blot 60 km/t på alle strækninger indenfor Ringbanen, mens et forsinket tog mange steder har mulighed for at køre hurtigere, dersom der skal indhentes forsinkelser.

Luft på Farumstrækningen

For at undgå at flaskehalsen på Fiskebækbroen og de dårlige spor på Farumstrækningen giver anledning til forsinkelser, er der generelt lagt meget "luft" ind i køreplanen på denne strækning, så selv større forsinkelser kan indhentes inden togene herfra kommer til Svanemøllen og kan påvirke regulariteten på andre linjer.

Hillerødstrækningen

Sporforholdene i Holte betyder som nævnt at der ikke her kan indhentes større forsinkelser. Det vil derfor fortsat være nødvendigt at vende forsinkede tog i Lyngby for igen at opnå rettidighed, selvom dette kan medføre gener for rejsende mellem Lyngby og Holte, som vil blive tvunget til et togsift og få forlænget rejsetiden.

For at få puslespillet i Holte til at gå op og undgå samtidig ind- og udkørsel i Hillerød vil tog mod Hillerød blive fremført med lav hastighed fra Allerød til Hillerød. Dette synes kun at kunne undgås, hvis sporforholdene i Holte ændres eller strækningen frigives til 120 km/t.

Genopretning

Forsinkelser kan minimeres, men ikke undgås. Særligt større driftsforstyrrelser forårsaget af fejl på materiel eller infrastruktur eller behov for at tilkalde politi eller ambulance vil til enhver tid give anledning til driftsforstyrrelser; næsten uanset driftsomfanget.

Men med flere tog i drift i myldretiderne i den nye køreplan vil også flere tog blive berørt, hvis der opstår driftsforstyrrelser. Der er derfor behov for at reagere hurtigt og konsekvent, hvis trafikken skal genoprettes uden at der opstår kilometerlange køer af tog omkring åstedet.

Med den nye køreplan træder nye retningslinjer i kraft, hvor en udtynding af trafikken eller behov for ekstraordinært gennemkørende tog for at genoprette trafikken bliver bestemt ud fra passagerhensyn. Ønsket er her at genere færrest mulig passagerer mindst muligt, og samtidig sikre at de tog, der fortsat er i drift, kan tilbyde alle rejsende en siddeplads.

Infrastrukturen giver imidlertid ikke mulighed for at vende tog ret mange steder, ligesom enkeltsporsdrift langt fra alle steder kan opretholdes med en rimelig høj frekvens.

Fremtidig udvikling

De stigende kapacitetsproblemer på vejene og anlæggelsen af Metrocityringen peger på at der også fremover vil være behov for at udvide og udvikle S-banen, så S-banen fremover kan befordre flere rejsende og fortsat vil fremstå som et attraktivt alternativ til andre transportmidler.

Den nuværende infrastruktur tillader dog kun små udvidelser ud over det, der vil blive gennemført med den nye køreplan.

Den mest oplagte driftsudvidelse synes at være at indføre nattog nat efter fredag og lørdag. De primære udfordringer knyttet hertil er erhvervelsen af lokomotivførere samt det forhold at mange sporarbejder finder sted om natten. Her er særligt natten mellem lørdag og søndag attraktiv, idet driftsstart søndag morgen finder sted en time senere end andre dage.

Det er tillige muligt at forlænge nogle tog på linje A mellem Hundige og Køge, således at der tilbydes mere kapacitet og direkte forbindelse mellem Køge og stationerne mellem Ishøj og Ny Ellebjerg.

Udviklingen med infrastrukturinvesteringer

Selv relativt små infrastrukturinvesteringer vil kunne give mulighed for mere trafik på visse strækninger.

Hvis der anlægges mulighed for at vende tog fra Frederikssundstrækningen inden ”røret”, vil trafikken med linje H fremover kunne dubleres, således at der tilbydes hurtige forbindelser fra Frederikssund til Vanløse, Flintholm og Valby hvert 10. minut. Dette vil være en stor fordel for de mange rejsende, som stiger om til Metroen eller Ringbanen.

På Hillerødstrækningen vil frigivelse til 120 km/t mellem Lyngby og Hillerød betyde en rejsetidsreduktion på ca. 4 minutter i hver retning, hvilket vil komme et meget stort antal kunde til gavn og gøre S-banen mere attraktiv. Det vil også muliggøre flere tog mellem Hillerød og Holte samt en direkte forbindelse fra Hillerød ind på Ringbanen til Nørrebro, Flintholm og Ny Ellebjerg. Dette vil bl.a. give hurtigere forbindelse til Metrocityringen på

Nørrebro station. Dette må senest forventes muliggjort ved anlæg af det nye sikringsanlæg, som Regeringen har stillet i udsigt.

Hvis rejsetiden yderligere skal reduceres på de lange rejser, forudsætter det anlæggelsen af overhalingsspor på Hillerødstrækningen og Køgebugt. En større rejsetidsreduktion kræver imidlertid anlæg af to nye spor gennem København, således at de hurtige tog ikke bliver tvunget til at køre efter standsende tog mellem Hellerup og Ny Ellebjerg. Dette er også en forudsætning for at der kan gennemføres en større trafikudvidelse med høj regularitet og robusthed, og undgå at S-banen fortsat er så uhyre sårbar overfor driftsforstyrrelser mellem Hellerup og Valby. Dette er således også baggrunden for at der nu anlægges nye spor gennem Stockholm og München, selvom trafikintensiteten her ikke er større end den er på S-banen i København i dag.

Anlæg af dobbeltspor over Fiskebækbroen eller alternative tiltag synes at være en forudsætning for at rejsetiderne på Farumstrækningen kan reduceres, uden at dette øger risikoen for forsinkelser.

Endelig er flere transversaler og vendemuligheder samt muligheden for kort togfølge ved kørsel i venstre spor forudsætninger for at der under større driftsforstyrrelser og sporarbejder kan opretholdes en acceptabel frekvens og tilbydes plads til alle rejsende.

Sideløbende med dette arbejdes der med forslag til nye stationer, nye linjeføringer m.v.