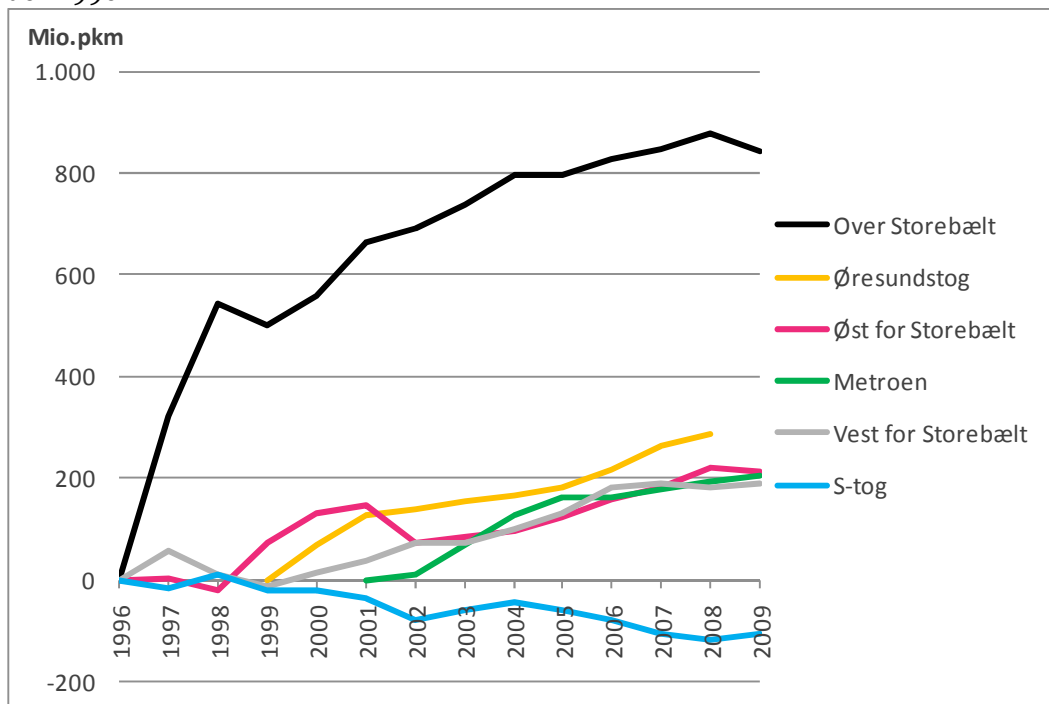


## Automatisk S-banedrift

### Baggrund

Transportarbejdet på S-banen har i en længere årrække været faldende. Det faldende transportarbejde på S-banen står i kontrast til udviklingen i den øvrige togtrafik, herunder øresundstrafikken og trafikken øst for Storebælt, jf. figur 1.

Figur 1. Vækst i togtrafikken 1996-2009. Stigning i transportarbejde pr. år siden 1996



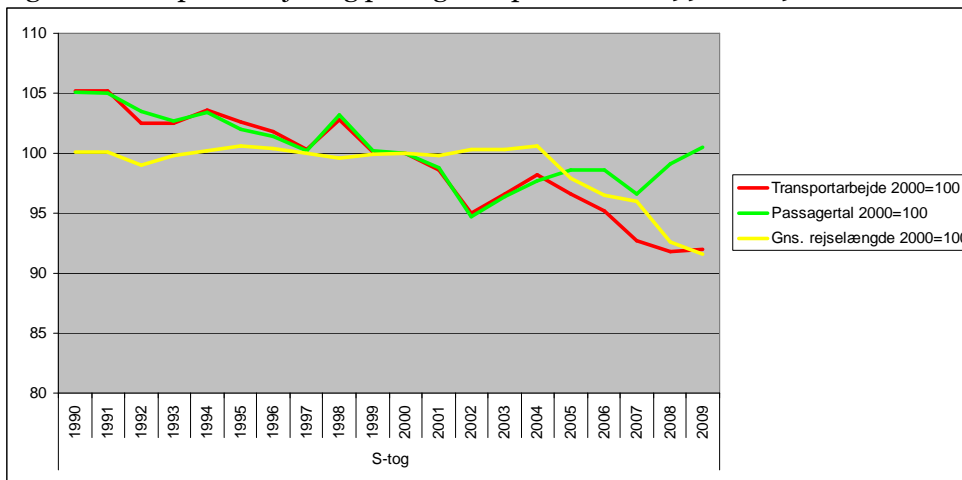
Kilde: "Potentiale for vækst i togtrafikken, Incentive Partners for Transportministeriet (2010)

Som det fremgår af figur 1, har udviklingen i transportarbejdet på S-banen været markant dårligere end den øvrige togtrafik.

På figur 2 nedenfor ses, at passagertallet de seneste år har udviklet sig anderledes end transportarbejdet:



Figur 2: Transportarbejde og passagertal på S-banen 1990-2009



Både passagertal, transportarbejde og den gennemsnitlige rejselængde er faldet siden 1990. Passagertallet er dog steget de seneste år, og har nu nået niveauet fra sidste halvdel af 1990'erne. Den gennemsnitlige rejselængde er dog faldet markant siden 2004, hvorfor det samlede transportarbejde målt i passagerkilometre er det laveste i 20 år.

Antallet af togkm er steget gennem det meste af perioden siden 2001. Passagerne rejser således kortere samtidig med, at der er kommet flere afgange.

Den stagnerende passagerudvikling er sket på trods af betydelige investeringer på S-banen i form af:

- Udbygning af Ringbanen mellem Hellerup og Ny Ellebjerg med 6 nye stationer.
- Dobbeltspor til Frederikssund og etablering af 2 nye stationer på denne banegren.
- Udskiftning af samtlige 2. og 3. generations S-tog med nye hurtigere S-tog
- Højere frekvens, dvs. flere tog pr. time.
- Hastighedsopgraderinger af skinnerne.

Der er behov for at tænke nyt for at bryde den negative udvikling på S-banen!

Automatisering rummer store muligheder for at udvide og forbedre S-togstrafikken:

- Automatisering kan bidrage til at reducere rejsetiden.
- Automatisering gør det lettere at indføre metrolignende drift med højere frekvens.



- Automatisering kan bidrage til at mindske antallet af aflysninger samt øge S-togenes rettidighed.
- Automatisering kan give bedre service i toget.

Der er en stærk business case for at omlægge S-togene til førerløs drift i stil med metroen.

Automatisering er et langsigtet projekt med et 15-20-årigt sigte, hvis automatiseringen skal afvente reinvesteringer i togmateriel. De nye signaler på S-banen muliggør dog automatisk drift tidligere. En evt. udvidelse af S-togsdriften til Roskilde og Helsingør vil endvidere gøre det nødvendigt at anskaffe ekstra S-tog, hvilket vil understøtte en tidligere automatisering.

For at vende den negative udvikling på S-banen skal automatiseringen ske så tidligt som muligt, og bør derfor påbegyndes i forbindelse med udskiftningen af signalerne på S-banen. Dette skal ske i en samlet strategi for S-banen, hvor samspillet mellem automatisering og køreplanerne optimeres til størst mulig gavn for passagererne. Der vil i takt med automatiseringen komme flere afgang og højere frekvens efter et metrolignende princip, men på en sådan måde, at behovet for hurtige rejsetider for de, der rejser langt, fortsat imødekommes.

Automatiseringsanalysens formål har været at gennemføre en overordnet analyse af perspektiverne i omlægning af driften på S-banen til automatiske tog med førerløs drift. Projektet er et led i de strategiske analyser af udbygningsmulighederne i hovedstadsområdet, jf. "En grøn transportpolitik".

Analysen er udført i samarbejde med konsulentvirksomheden Parsons. Resultaterne har været drøftet løbende i en styregruppe med deltagelse af Transportministeriet (formand), Trafikstyrelsen, DSB, DSB S-tog, Metroselskabet og Banedanmark.

Nedenfor uddybes automatiseringsanalysens resultater.

#### *Potentiale for metrolignende drift*

Automatisering gør togdriften mere fleksibel. Togene kan vende hurtigere og bliver mindre afhængige af personelforhold. Det kan blive mere rentabelt at køre hyppigere tog på strækninger og tidspunkter med mindre trafik, da omkostninger til personel reduceres.

I dag udgør "Røret" mellem Hovedbanegården og Østerport St. en flaskehals, der begrænser antallet af tog i S-togsfingrene. Det nye signalsystem vurderes kun i begrænset omfang at øge kapaciteten i "Røret", bl.a. fordi det i praksis er ind- og udstigningstid på Nørreport, der begrænser antallet af tog. Til gengæld åbner automatisering op for en hurtigere vending af toget, hvilket eksempelvis kan bruges til at lade visse tog sydfra vende på Hovedbanegården og således ik-



ke belaste kapaciteten i "Røret". Cityringen vil gøre omstigning på Hovedbanegården (og Østerport) mere attraktiv end i dag.

Parsons beskriver to overordnede tilgange til betjeningskoncepter:

<b>Køreplan eller Metro</b>	
<u>Betjeningskoncept</u>	
Køreplan med faste afgangstider, kombination af langsommere tog, der stopper ved alle stationer og gennemkørende tog. Lavere frekvens.	Ingen køreplan, men frekvens med fastlagte intervaller (fx hvert 3-4 minut). Alle tog stopper ved alle stationer. Højere frekvens.
<u>Passagerer</u>	
Passagererne kender køreplanen og standsningsmønstret og møder op på stationen kort før den planlagte forbindelse.	Passagererne behøver ikke at kende køreplanen og møder op på stationen, når det passer dem og tager første tog i retning mod destinationen.
<u>Drift</u>	
Primært fokus at overholde køreplanen. Afvigelser fra køreplanen betragtes som problematiske og søges begrænset ved at lægge luft ind i køreplanen. Genopretning efter driftsforstyrrelser mere kompliceret.	Primært fokus at sikre en passende frekvens og holde systemet kørende. Forsinkede tog berører derfor passagerne i mindre grad. Genopretning efter driftsforstyrrelser mindre kompliceret.
<u>Kendetegn</u>	
Forstadstog/regionaltog i større geografiske områder. Længere rejser.	Metrosystemer i større byområder. Kortere rejser.

Betjeningen af S-banen (Ringbanen undtaget) i dag minder mest om et køreplanskoncept. Tilsvarende er metroen et eksempel på metrobetjening. Parsons vurderer, at fordelene ved automatisering bedst kan udnyttes ved at omlægge betjeningen af S-banen til et mere metrolignende koncept. Det skal bemærkes, at en metrolignende betjening kræver mere materiel end et køreplanskoncept.

Metrolignende betjening vil være til fordel for alle passagerer i form af højere frekvens og bedre regularitet. Højere frekvens vil i sig selv øge sammenhængen til bustrafikken og øvrig kollektive trafik, der bliver mindre afhængig af, at køreplanerne passer sammen. Endvidere vil nogle passagerer opleve kortere rejsetid som følge af udeladelse af køreplanstillæg. Til gengæld vil passagerer, der i køreplanskonceptet benytter gennemkørende tog, få længere rejsetid, fordi alle tog stopper ved alle stationer. Incentive Partners analyse af passageres præferencer peger på, at passagererne på længere rejser foretrækker kortere rejsetid frem for hyppigere frekvens. Der er altså tale om en vanskelig afvejning, som bør analyseres nærmere.

En mulighed kan være at kombinere det bedste fra begge betjeningskoncepter, og det er faktisk muligt flere steder på S-banen. På strækningen til Høje-



Taastrup, hvor regionaltog udgør et hurtigere alternativ, kan S-togstjeningen omlægges til metrolignende betjening indtil hovedbanegården. København-Ringsted banen gør en tilsvarende model interessant på strækningen til Køge, hvor Køge Nord bliver et knudepunkt mellem S-banen og den nye bane.

Det er vigtigt at slå fast, at automatisering selv med det nuværende køreplanskoncept er en stærk business case. Men business casen bliver endnu bedre ved hel eller delvis omlægning til et metrolignende betjeningskoncept.

#### *Stærk business case*

Parsons anslår, at en konvertering af hele S-banen til førerløs drift koster 3,3 mia. kr. under forudsætning af, at automatisering tænkes sammen med reinvesteringer i togmateriel. De største udgiftsposter er tog (1,3 mia. kr. i tillæg til prisen på konventionelt materiel) og ekstra sikkerhedsforanstaltninger på stationer (1,1 mia. kr.) og langs skinnerne (0,5 mia. kr.).

Driftsomkostningerne anslås til ca. 45 mio. kr. lavere årligt. Beløbet dækker over lavere personelomkostningerne og højere vedligeholdelsesomkostninger som følge af et større kapitalapparat.

Herudover forventes passagergevinster i form af tidsbesparelser, forbedret regularitet og større tryghed, information mv. som følge af øget tilstedeværelse af personale i togene at have en betragtelig samfundsøkonomisk værdi.

Set over en 25-årig periode svarende til materiellets forventede levetid vurderes gevinsterne at være knap 5 gange større end omkostninger. De finansielle omkostninger anslås til ca. 200 mio. kr. i nutidsværdi, når de lavere driftsomkostninger fratrækkes. Business casen er som nævnt baseret på et køreplanskoncept, der minder om den nuværende S-togstjening. Der er endvidere ikke forudsat nogen generel trafikvækst. Derfor vurderes business casen at være ganske robust.

Det skal understreges, at business casen er et eksempel på en vurdering af effekterne af automatisering baseret på en række forudsætninger om bl.a. anlægsomkostninger, materiel og personelomkostninger. Såfremt det besluttes at arbejde videre med automatisering skal disse forudsætninger analyseres nærmere.

#### *Sammenhæng med øvrige projekter på S-banen*

Som et led i de strategiske analyser i hovedstadsområdet undersøges muligheden for udvidelser af S-togstriften til Roskilde og Helsingør. Endvidere er der igangsat en VVM-undersøgelse af etablering af overhalingsspor mellem Hellerup og Holte.

Samspillet mellem disse projekter og automatisering er ikke analyseret nærmere. Det vurderes sandsynligt, at der er en positiv synergi mellem projekterne.



Eksempelvis vil udvidelser af S-togsdriften kræve flere tog, hvilket åbner op for indkøb af tog til en tidligere automatisering på udvalgte strækninger som eksempelvis Ringbanen. Overhalingsspor kan tænkes at give mulighed for metro-lignende betjening med højere frekvens kombineret med hurtige tog.

Sammenhængen mellem automatisering og øvrige projekter på S-banen skal analyseres nærmere frem mod den endelige afrapportering af de strategiske analyser i 2013.

#### *Automatisering afhjælper mangel på arbejdskraft og giver bedre service*

Automatisering gør togdriften mere effektiv. Konvertering til førerløs drift frigør lokoførere, der kan indsættes i den øvrige togtrafik. Med stigende mangel på arbejdskraft kombineret med den forventede stigning i togtrafikken frem mod 2030 vil der blive god brug for ekstra lokoførere i fjerntrafikken.

Med førerløs drift skal der bruges væsentligt mindre arbejdskraft til at drive S-togssystemet. Alligevel giver automatisering mulighed for bedre service, da det tilbageværende personale i togene kan varetage en række kunderettede serviceopgaver såsom trafikinformation, hjælp til handicappede, billetkontrol, mv. Tilstedeværelsen af personale i togene vil være større end i dag, da der vil skulle være en vis mængde personale til stede, der kan gribe ind ved driftsforstyrrelser, hvis det bliver nødvendigt.

#### *De næste skridt*

Der er behov for at analysere en række forhold nærmere. Valg af betjeningskoncept, forudsætninger om anlægsomkostninger, materiel, personelomkostninger, mv. og sammenhængen mellem automatisering og øvrige projekter på S-banen er nævnt ovenfor.

Disse forhold vil have indflydelse på, hvilke endemål og migrationsstrategier der viser sig at være mest attraktive. Parsons analyse viser, at et endemål med førerløs drift på hele S-banen kan være attraktivt. Det udelukker dog ikke, at der kan være andre endemål, der viser sig at have et mere fordelagtigt forhold mellem gevinster og omkostninger. Eksempelvis kan hybridløsninger med automatisering af udvalgte dele af S-banen eller forskellige grader af automatisering måske være attraktive som endemål.

Migrationsstrategi handler om, hvilke implemeteringstrin vejen til endemålet kan gå gennem. Et implemeteringstrin, der forekommer oplagt, er en pilotstrækning på Ringbanen, fordi trafikken her er adskilt fra den øvrige S-togstrafik. Andre implemeteringstrin som led i en migrationsstrategi kan eksempelvis være ombygning af eksisterende materiel til delvis automatisering.