



Brancheforeningen
Dansk Kollektiv Trafik

Elektrificering af det danske banenet. – Mulige løsninger i en fastlåst situation

November 2008

Rapport fra

Brancheforeningen Dansk Kollektiv Trafik
1787 København V
Telefon 3377 4672
Telefax 3377 4611
www.dkt.hts.dk

Elektrificering af det danske banenet.

DKT november 2008

Baggrund og konklusion

Forunderligt nok indeholder Infrastrukturkommissionens betænkning fra januar 2008 ¹ ikke et ord om elektrificering af jernbanenettet. Med et kommissorium, der eksplicit peger på "Håndtering af trafikens afledte omkostninger, herunder....., partikeludledninger og CO₂" og som i øvrigt omfatter det lange sigte frem til 2030 sammenholdt med den accelerede klimadebat, kunne man have forestillet sig lidt ambitioner på det område. Men nej - ikke et ord.

Men måske er det blot det seneste lille udslag i en mangeårig politiseret proces omkring drivmidlet til den statslige jernbanedrift, der bedst kan kendetegnes som "go-and-stop". I hvert fald besluttede Folketinget helt tilbage i 1979, at der nu skulle etableres elektrisk drift på fjerntrafikstrækningerne. Første stop kom i 1990, hvor elektrificering af strækningen Helsingør - Odense var tilendebragt. Projektet genåbnedes for en kortere bemærkning i 1991 med beslutningen om at elektrificere Odense - Padborg. Nogle år senere blev der med Rammeaftalen om DSB 1995-98 nedsat et såkaldt Baneplanudvalg, der havde til opgave at undersøge "elektrificering, opgradering og kapacitetsudbygning" på dele af hovedbanenettet. Specielt var elektrificering af strækningen Fredericia - Århus i fokus, bl.a. med hensigt på at realisere 1-times strategien ². Men Baneplanudvalgets rapport ³ medførte ikke konkret handling, og processen indstillet med elektrificering af 448 km hovedbanenet^{4, 5}.

Begrundelserne for denne afbrudte proces står ikke helt klar, men der sker øjensynlig nogle holdningsmæssige forskydninger hos beslutningstagerne op gennem 1990'erne, bl.a omkring reducerede miljøfordele ved el-driften (til fordel for dieseldrift), men øjensynlig også et hensyn til DSB's monopolstatus ⁶. I hvert fald blokeres projektet gennem DSB's investering i de dieseldrevne IC3-tog, og får i 2000 endnu en potentielt langvarig blokering gennem beslutningen om at investere i de nye dieseldrevne IC4-tog til fjerntrafikken.

Men alt dette er historie. Til gengæld byder billedet i 2008 på en ny platform for at revitalisere elektrificeringstankerne.

For det første aktualiserer klimaudfordringerne presset for nye løsninger til reduktion af transportens CO₂-udslip. Fuld elektrificering af hovedbanenettet vil med det nuværende drifts- og passagerniveau kunne bidrage med en CO₂-reduktion på 80 - 100.000 tons per år, og vil kunne bidrage til løsningen af markante miljøproblemer på f.eks. Nørreport station. Men ikke nok med det. Elektrificering åbner samtidig for at tilføre jernbanen ny attraktivitet - gennem hurtigere og mere komfortable forbindelser - der kan medvirke til at tage markedsandele fra privatbilismen. For hver 1 % transportarbejde, der overføres fra bil til kollektiv transport fås en yderligere CO₂-gevinst på 40 - 45.000 tons per år.

¹ Infrastrukturkommissionen. Betænkning 1493, januar 2008.

² En time mellem hhv. København -Odense-Århus og evt. Aalborg.

³ Baneplanudvalget (1997): Modernisering af jernbanens hovednet. (Trafikministeriet april 1997).

⁴ S-banens elektrificering daterer sig tilbage til midten af 1930'erne.

⁵ Det samlede statslige net udgjorde i 2005 godt 2000 km.

⁶ Se f.eks. tidligere Trafikminister Kaj Ikasts udtalelser i Flensborg Avis, 14. december 2000, "Diesel-tog sikrer DSB monopol".

For det andet medfører den lange forsinkelse på de nye IC4 og IC2-tog en skærpet problemstilling. Den skærpede problematik består i, at den mere end 5-årige forsinkelse alt andet lige parallelforskyder dieselmateriellets driftsperiode tilsvarende (i hvert fald hvis man forudsætter at materiellet skal være udtjent før der investeres i nyt). Hvor der med den oprindelige leveringsplan, og med 20 års driftsperspektiv, ville være tale om udskiftning i ca. 2025, taler vi nu om mindst 2030, før elektrificering med alle dens fordele er aktuel.

Men det der på den ene side kan ses som en blokerende problematik, kan på den anden side også ses som en åbning for nye muligheder. IC4-togene (og for den sags skyld IC2) er her jo ikke endnu, og ingen ved reelt hvornår og hvordan. Derfor tegner vi nedenfor - i et samfundsøkonomisk perspektiv - en model for hvordan Danmark kan få det bedste ud af den uheldige situation, der er skabt med IC4-ordren samtidig med at der peges fremad med løsninger på klimaudfordringerne og på jernbanens tiltrængte udvikling.

Vi foreslår følgende løsningskompleks:

1. At IC2-ordren annulleres.

Produktionen af disse 23 tog er os bekendt ikke begyndt, og med DSB's stærke kontrakt i hånden må det, med tanke på situationen, være muligt at slutte en fornuftig aftale med leverandøren.

2. At et tilsvarende antal IC4-sæt indsættes i regionaltrafikken, hvor IC2 er tiltænkt.

Det vil alt andet lige give en opgradering af regionaltrafikken, der kun kan medvirke til at øge produktets kvalitet. Den alternative anvendelse af nogle af IC4-togene forudsætter naturligvis, at det lykkes at opnå typegodkendelse indenfor en overskuelig fremtid. Hvis dette ikke sker, må der søges alternativt materiel. Omvendt vil situationen - med udgangspunkt i DSB's ultimatum - kunne gøre det samlede samfundsøkonomiske regnestykke endnu bedre, fordi det ifølge DSB vil betyde, at forudbetalinger tilbageføres.

3. At det resterende antal IC4-sæt afsættes til anden side.

Hvis muligt søges ordren reduceret, men der tages udgangspunkt i, at de resterende sæt sælges til dieseloperatør i et andet land. Det vil sandsynligvis medføre et tab, som vi indregner i den samfundsøkonomiske model. Tabet kan reduceres afhængig af styrken i DSB's kontrakt med IC4-leverandøren.

4. At strækningerne Fredericia - Aalborg, Lunderskov - Esbjerg og Lejre - Kalundborg elektrificeres.

Elektrificering København - Rødby indgår som en integreret del af Femern-projektet, og er derfor ikke relevant i denne forbindelse.

5. At der med elektrificeringen foretages en række spormæssige forbedringer, der bl.a. åbner for realisering af 3 x 1-times strategien til København - Aalborg.

Processen koordineres naturligvis med Banedanmarks kommende signalprojekt, der således kun skal udføres en gang. Vi indregner også dobbeltspor og elektrificering på Nordvestbanen.

6. At der indkøbes nyt højklasset rullende materiel - standard, elektrisk og med mulighed for hastigheder op til 250 km/t

Vi har i beregningerne anvendt Bombardiens Regina-tog som model, primært fordi der foreligger friske, tilgængelige data, i forbindelse med svenske SJ's nylige indkøb. Andre producenter tilbyder sammenlignelige tog.

7. At en del af finansieringen fremskaffes ved at konkurrenceudsætte den resterende del af den statslige drift.

De to hidtil gennemførte jernbaneudbud (Midt- og Vestjylland og Øresund) har givet store besparelser for staten. Erfaringerne fra Midt- og Vestjylland viser også, at det kan ske med store kvalitetsgevinster. Samme effekter må forventes gennem konkurrenceud-sættelse af den øvrige del af statens drift.

Dette er modellens hovedtræk, som vi håndterer i samfundsøkonomisk perspektiv ved også at indregne forskellene i eksterne omkostninger (emissioner, klima, ulykker, støj etc). De detailforudsætninger, der indgår i den samfundsøkonomiske analyse findes i den detaljerede analysegennemgang. Det overordnede resultat af analysen ses nedenfor.

Den samfundsøkonomiske konsekvens - samlet konklusion

Den samfundsøkonomiske analyse viser en samlet nettobelastning (nettonutidsværdi, 2007) for samfundet på **11,9 mia. kr.** Det er naturligvis ikke småpenge, men er omvendt ganske moderat i forhold til det resultat der opnås, nemlig

- elektrificeret hovedbanenet,
- markant bidrag til CO₂-reduktion,
- moderne tog med høj transportmæssig komfort,
- væsentlig hurtigere forbindelse mellem de store byer,
- opgradering af de regionale forbindelser,
- dobbeltspor og elektrificering af Nordvestbanen,
- øget attraktivitet for banen som transportform,
- et bud på løsning af IC4 problematikken.

Der er i forudsætningerne fastholdt et relativt konservativt syn, hvilket bl.a. betyder at der indregnes helt marginale dynamiske passagereffekter, trods de store attraktivitetsforbedringer. Vi har også antaget en ret pessimistisk betragtning for omkostningerne ved den alternative anvendelse af IC₄/IC₂. DSB har ofte fremhævet en stærk kontrakt med togleverandøren som et aktiv, der kan tages i anvendelse såfremt leverandøren ikke opfylder det senest stillede ultimatum, og kontrakten ophæves. Skulle dette indtræffe, vil den økonomiske effekt vise sig bedre end den vi har skitseret i modellen.

De overordnede resultater af analysen præsenteres i tabellen nedenfor.

Analysens hovedtal

Anlægsinvesteringer i alt (brutto)	17 mia. kr.
Etableringstid (fra politisk beslutning)	ca. 8 år
Nettonutidsværdi	- 11,9 mia. kr.

Analysen i detaljer

Den samfundsøkonomiske metode

Vi har formuleret et sæt forudsætningsselementer, der danner en samlet model for det danske banenets elektrificering, med det formål at udarbejde en samfundsøkonomisk vurdering af de udfordringer og muligheder, der ligger i en sådan proces. Modellen og dens forudsætninger gennemgås nedenfor.

Til den samfundsøkonomiske konsekvensberegning er anvendt Transportministeriets regnearksmodel TERESA ⁷. Modellen er udviklet i et samarbejde mellem Transportministeriet og DTU Transports Modelcenter, og er fra 2006 obligatorisk for alle Transportministeriets projekter inden for transportområdet.

Visse eksterne omkostninger er vanskelige at værdisætte, så hvor det i det efterfølgende har været nødvendigt og relevant, har vi så vidt muligt indarbejdet alternative (og mener vi, realistiske) skøn. Disse forudsætningskøn beskrives nedenfor.

Beregningerne vurderer fordele og ulemper ved projektet samt de finansielle og driftsøkonomiske konsekvenser med en 20 års tidshorisont med fulde afskrivninger. Der er anvendt en intern rente på 5 % ⁸, et forhold der kan have principiel betydning for projekternes rentabilitet. Vi har derfor foretaget en følsomhedsanalyse baseret på interne renter på 3 % henholdsvis 7 %. Følsomhedsanalysen viser, at den interne rente på 5 % ligger indenfor acceptabel afgrænsning. Nettoafgiftsfaktoren⁹ udgør i nærværende beregning 17,1 pct., mens forvridningstabet er sat til 20 pct ¹⁰.

Det er ikke praktisk muligt at medtage alle tænkelige effekter i en cost-benefit model. F.eks. er det almindeligt anerkendt, at effekter som det ikke er muligt at kvantificere på en meningsfuld måde, i stedet beskrives kvalitativt ¹¹.

Det anvendte datamateriale er delvis indsamlet med baggrund i nyere svenske elektrificeringsprojekter. Dette giver alt andet lige gode muligheder for at udføre beregninger på et realistisk grundlag. I andre tilfælde stammer materialet fra tidligere danske projekter.

Model- og beregningsforudsætninger

Tidslinje

Vi forudsætter en etableringstid på 8 år fra politisk beslutning. Dvs. at den fulde operationelle effekt af initiativet opnås 8 år efter politisk beslutning om iværksættelse. Dette punkt benævnes i teksten som år 0.

⁷ Regnearksmodellen TERESA er offentlig tilgængelig og kan findes på www.dtu.dk/centre/modelcenter.aspx

⁸ Dette svarer til nordisk standard jf. Trafikministeriets "Manual for samfundsøkonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområdet" (3. udgave, februar 2006).

⁹ Nettoafgiftsfaktorens formål er at sidestille offentlig og privat regi, så projekter er sammenlignelige.

¹⁰ Forvridningstabet opstår på baggrund af de nettoafgifter, der skal skattefinansieres, fordi skattesystemet er forvridende. Se Trafikministeriets "Manual for samfundsøkonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområdet" (3. udgave, februar 2006), s. 102

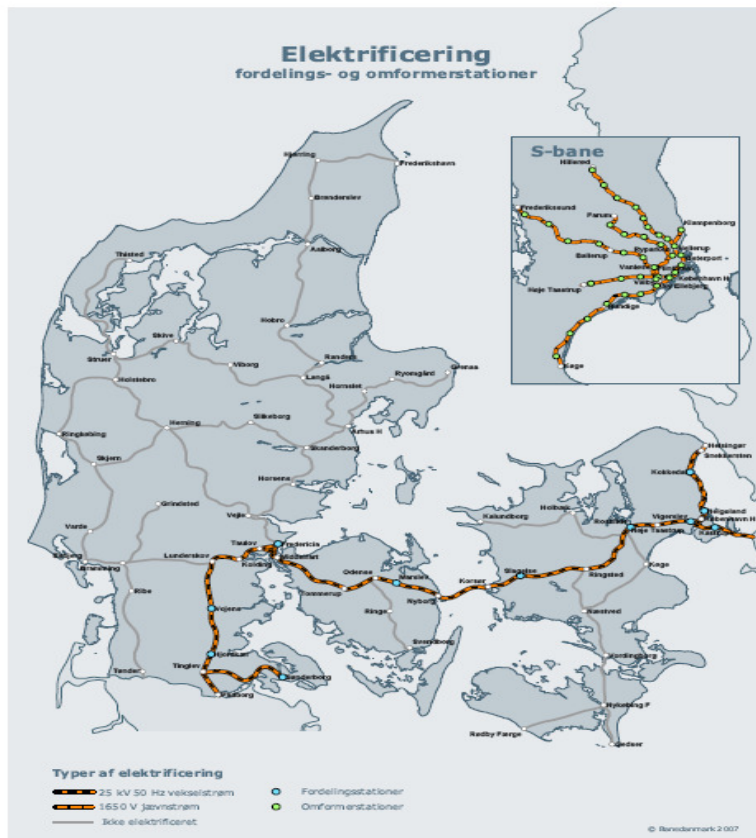
¹¹ Trafikministeriets "Manual for samfundsøkonomisk analyse", tidligere udgave - se www.trm.dk/sw1391.asp

Strækninger

Elektrificering af banenettet betyder at de pågældende banelinjer skal forsynes med køreledninger - så togene kan forsynes med strøm. Køreledningerne kræver plads, hvilket visse steder bl.a. medfører, at broer skal hæves. Andre steder er banenettet for kurvet til at opnå hastigheder på 200 km/t og derover. Det vil kræve udretning af spor og evt. ny linjeføring på enkelte delstrækninger. Et helt præcist bud på omfanget af tilpasninger vil kræve mere detaljerede analyser end foretaget i nærværende analyse.

Vi har i modellen indlagt skønnede omkostninger til sporudretning, således det vil være muligt at anvende hurtigtog¹² på hovedstrækningerne. Hurtige togforbindelser ved hastigheder over 200 km/t er en forudsætning for at åbne for realisering af 3 x 1-times

strategien mellem København - Odense - Århus - Aalborg, samt hurtig forbindelse Århus - Hamburg og senere via Femern-projektet København - Rødby - Hamburg. Et fokus på langsigtet etablering af hurtige forbindelser til Hamburg fra de danske hovedbyer åbner for opkobling til det paneuropæiske højhastighedsnet.



Figur 1: Kort over nuværende elektrificeret net, strømforsyninger mm. (Kilde: Banedanmark)

I vores model elektrificeres indgår følgende strækninger :

- Fredericia - Ålborg (Lindholm): Det drejer sig om en strækningslængde på 213,3 km, der skal elektrificeres. Særlige kendetegn ved denne strækning er behovet for sporudretning på flere delstrækninger, ikke mindst hvis højere hastigheder og dermed 3 x 1-times strategien skal realiseres. Dette gælder ikke mindst omkring Vejle. Vi har i modellen indregnet en andel til sporudretning, men tager dog ikke stilling til selve spørgsmålet om ind- og udkørsel fra Vejle by.
- Lunderskov - Esbjerg: Strækningen mellem Esbjerg og Lunderskov indgår med en strækningslængde på 61,3 km. Der er ikke på denne strækning indregnet udgifter til sporudretning.

¹² Vi anvender i teksten betegnelsen hurtigtog for togforbindelser, der kan operere ved hastigheder på 200 - 250 km/t., og som med moderne togteknologi kan anvende eksisterende traceer. Det gør vi for at undgå forveksling i forhold til egentlige højhastighedsforbindelse (TGV / AGV), der typisk opererer ved hastigheder over 300 km/t. i egen trace.

- **Roskilde - Kalundborg:** Nordvestbanen fra Roskilde (Lejre) til Kalundborg indgår med en strækningsslængde på 70,9 km. Strækningen er pt. enkeltsporet på strækningerne Lejre - Vipperød og Holbæk - Kalundborg. Den samlede strækning indeholder formentlig et af dansk jernbanes største passagertilvækstpotentialer, der vil kunne realiseres gennem hyppigere og mere attraktive tog. Vi har i modellen derfor indregnet anlæggelse af dobbeltspor på hele strækningen fra Roskilde til Kalundborg. Vi har i den sammenhæng anvendt en spormeterpris på 10.500 kr.¹³.

Strækningen fra Høje-Tåstrup til Rødby indgår ikke i beregningerne, idet dennes elektrificering allerede indgår i Femern-projektet ¹⁴.

Teknologi - strømsystem og rullende materiel

Vi forudsætter, at det er teknologisk realistisk at bevare den nuværende struktur i strømsystemet, herunder bibeholdelse af det eksisterende spændingsniveau ¹⁵. Denne antagelse er bekræftet af en række af de internationale togproducenter.

Vi har taget udgangspunkt i nyt elektrisk rullende materiel, der modsvarer svenske SJ's Regina-tog (Bombardier) ¹⁶. Andre producenter kan levere tilsvarende materiel, men Regina har i denne sammenhæng den fordel, at vi kan anvende erfaringerne fra SJ's seneste investering i 20 nye Regina Intercitytog til en værdi af 2 mia. svenske kroner ¹⁷. Vi anvender således svenske data for alle beregninger for nyt rullende materiel. De 83 IC4-tog er i vores model erstattet af 83 Regina-tog til en stykpris på 80,63 mill. kr., dvs. i alt ca. 6,7 mia. kr. ekskl. moms ¹⁸.

Overvejelser om materiel i ordre (IC4 og IC2)

IC4 og IC2-ordrene er på henholdsvis 83 og 23 togsæt. Begge ordrer er principielt fastpriskontrakter, hvor prisen på aftaletidspunktet holdes fast. IC4-ordren modsvarer ca. 4.500 mill. kr. inkl. moms ¹⁹. IC2-ordren modsvarer en investering på 805 mill. kr. ²⁰. Herudover eksisterer der en option på køb af yderligere 67 IC4-sæt, som vi ikke har prissat i vores model, idet vi forudsætter, at optionen ikke anvendes.

Per ultimo oktober 2008 afprøves to IC4-togsæt i landsdelstrafikken. Der er ikke opnået typegodkendelse på det ene togsæt, der var sat i milepæl per august 2008 i DSB's ultimatum til leverandøren ²¹.

¹³ Spormeterprisen bygger på nyere svenske erfaringer, hvor der arbejdes med en spormeterpris på 13.000 SEK. Se f.eks. www.banverket.dk. Enhedsprisen er omregnet til danske kr. med en kurs på 80,63 (der er anvendt for samtlige omregninger fra svenske kroner).

¹⁴ www.trm.dk/sw206901.asp

¹⁵ Spørgsmålet kan teoretisk være relevant, fordi der anvendes andre spændingsniveauer i vores nabolande.

¹⁶ Se <http://www.bombardier.com/en/transportation/products-services/rail-vehicles/intercity-trains/multiple-units/regina---sweden?docID=0901260d80010180>

¹⁷ www.sj.se/

¹⁸ I modsætning til Sverige, vil en dansk investering blive pålagt moms. Denne ekstraomkostning tillægges i vores beregningsmodel.

¹⁹ Se Aktstykke 113 til Finansudvalget af 28. november 2000 samt Rigsrevisionens beretning om anskaffelsen af IC4-tog (december 2006)

²⁰ Se Aktstykke 13 til Finansudvalget af 1. oktober 2001.

²¹ DSB's ultimatum består af følgende: 14 typegodkendte enkeltstæt, og 1 typegodkendt sammenkoblet sæt per maj 2009. Som midtvejsmilepæl var sat kravet om, at et enkeltstæt skulle være typegodkendt per august 2008. Typegodkendelsen er ikke opnået. I stedet har Trafikstyrelsen accepteret en anden foreløbig godkendelsesprocedure, "kørsel i såkaldt overvåget prøvedrift".

IC2

Vi tager i vores model udgangspunkt i, at IC2-kontrakten kan annulleres, bl.a. begrundet i at ordrens realisering efter alt at dømme ikke er specielt fremskredet. Vi forudsætter dog ikke, at et sådant skridt bliver helt omkostningsfrit, og har derfor i modellen indlagt en mellemregning overfor leverandøren på 20 % af ordrens værdi. Af den samlede ordreværdi på 804 mill. kr. genvindes således 644 mill. kr. til andet formål (elektrificeringsprojekt), mens de resterende 161 mill. kr. belaster omkostningssiden i det samfundsøkonomiske regnestykke.

DSB har per ultimo 2007 forudbetalt 408 mill. kr. til leverandøren ²².

IC4

Vi tager i den samfundsøkonomiske model udgangspunkt i, at det ikke bliver nødvendigt at tage konsekvensen af DSB's ultimatum til leverandøren. Vi forudsætter altså, at det på et tidspunkt lykkes at frembringe typegodkendte og funktionsduelige tog.

Denne antagelse betyder - såfremt der skal arbejdes hen mod en elektrificeret jernbane - at der i så fald skal findes den bedst mulige alternative anvendelse for IC4 for at reducere de samlede omkostninger. Det gør vi ved at opstille følgende scenarie:

I stedet for IC2 anvendes 23 af de i alt 83 IC4-tog i regionaltrafikken. Det vil alt andet lige løfte attraktivitet og kapacitet i regionaltrafikken, der således på denne måde får et ekstra løft. Vi har ikke indregnet ekstra investeringer for anvendelsen af IC4 i regionalnettet. Det kan dog ikke udelukkes, at der enkelte steder vil være behov for tilpasninger på stationer o.l.

De resterende 60 IC4-tog sælges til anden side. Vi indregner, at dette sker med et tab på 50 % af værdien, dvs. ca. 1.700 mill. kr. Dels fordi dieselmarkedet har begrænset størrelse, og dels med skyldig hensyntagen til projektets historie. Tabet på 1.700 mill. kr. indregnes i modellen som den IC4-relaterede nettoomkostning.

DSB har per ultimo 2007 forudbetalt 2.600 mill. kr. til leverandøren ²³.

Det kan naturligvis ikke udelukkes, at det anvendte scenarie i praksis viser sig at være for pessimistisk. Hvis udviklingen medfører, at DSB's ultimatum udløses og kontrakten ophæves må det forventes, at de IC4-relaterede nettoomkostninger bliver væsentligt lavere end forudsat ovenfor ²⁴.

Passagerestimer

Vi indregner en nettotilvækst i passagertallet på 4 % per år med effekt fra år 0. De 4 % fremkommer på følgende måde: dels 2,5 % begrundet i det historiske væksthiveau og dels 1,5 % som en konservativ sat dynamisk effekt af udbuddets øgede attraktivitet for brugerne.

Den dynamiske effekt er som nævnt sat yderst konservativt. Det vil i praksis være rimeligt at antage, at den dynamiske effekt vil være noget større end her antaget, sådan som

²² DSB årsrapport 2007

²³ DSB årsrapport 2007

²⁴ Se dels Rigsrevisionens besvarelse af et supplerende spørgsmål til fortsat notat om DSB's anskaffelse af IC4-tog, juni 2008, samt Søren Eriksen til epn.dk den 17. juni 2008.

det også har været tilfældet i andre projekter, der har ramt markedets behov. En større effekt vil i så fald øge indtægtssiden, og dermed medvirke til et bedre samfundsøkonomisk regnestykke.

Beregningerne er baseret på gennemsnitlige passagerbelægninger på 43,8 pct., hvilket modsvarer de normalt anvendte antagelser ²⁵.

Elektrificeringsprojektets force findes ikke mindst i den rejsetidsreduktion, som kan opnås ved at skabe mulighed for anvendelse af hurtigere tog. Rejsetidsreduktionen øger jernbanens attraktivitet, hvormed der opstår et øget incitament til overflytning fra individuel biltransport til kollektiv transport. Overflytningen medfører dermed en mulighed for at reducere trængslen på vejene.

I samfundsøkonomiske analyser anvendes de generaliserede rejseomkostninger, der består af brugernes direkte betalinger og øvrige omkostninger forbundet med en rejse, til analyse af brugergevinster af projektet. For en mere uddybende analyse af, hvordan begrebet håndteres i den samfundsøkonomiske analyse, anbefales at gennemlæse Trafikministeriets "Manual for samfundsøkonomisk analyse- anvendt metode og praksis på transportområdet"s bilag 6. Ændringerne i de generaliserede rejseomkostninger er opgjort på baggrund af skøn.

Infrastrukturinvesteringer

Anlægsomkostningerne indlægges i modellen i årene før år 0, fordelt efter den mest sandsynlige fordeling over anlægsperioden. Skønnet over anlægsomkostninger bygger, som nævnt ovenfor, primært på nyere svenske erfaringer ²⁶, men hvor det har været muligt også på danske.

De anvendte enhedspriser for de enkelte anlægselementer fremgår af tabel 1 nedenfor

Tabel 1: Anvendte enhedspriser vedr. anlægsomkostninger

	Enhedspris (kr.)	Enheder
Elektrificering i forbindelse med nybygning af spor	1.700/spormeter	70,9 km
Anlæggelse af nye spor	10.500/spormeter	70,9 km
Elektrificering af eksisterende spor	4.900/spormeter	274,6 km
Baneteknik (BEST)	8.100/spormeter	345,5 km
Rullende materiel	80.630.000	83 stk.

Posten Baneteknik omfatter såkaldt BEST-arbejde (bane, el, signal og tele) ²⁷ på den samlede strækning. En andel af dette arbejde vil i princippet være identisk med arbejder der skal udføres som led i Banedanmarks signalprojekt, hvilket betyder at en samkøring af projekterne giver god mening, fordi den samlede omkostning vil blive reduceret.

Der er i beregningsmodellen indlagt et påslag til sporudretninger. I den samlede model indlægges, på baggrund af svenske erfaringer, endvidere et påslag på 25 % til administrative og transaktionsrelaterede omkostninger. Som nævnt ovenfor belastes en række af investeringerne endvidere af dansk moms.

²⁵ www.dsb.dk

²⁶ Oplysninger indhentet fra svenske Banverket.

²⁷ IBID

Anlægsomkostningerne er i modellen vurderet samlet og diskonteres med den i nøgletalskataloget ²⁸ angivne kalkulationsrente.

Den samlede anlægskonsekvens (bruttoinvestering) fremgår af tabel 2 nedenfor:

Tabel 2: Oversigt over den samlede bruttoinvestering

	Enhedspris (kr.)	Enhed	Total
Elektrificering iforbindelse med nybygning af spor	1700/meter	70,9 km	120.530.000
Anlæggelse af nye spor	10500/meter	70,9 km	744.450.000
Elektrificering af eksisterende spor	4900/meter	274,6 km	1.345.540.000
Baneteknik	8100/meter	345,5 km	2.798.550.000
Rullende materiel	80.630.000	83 stk.	6.692.290.000
Administrative omkostninger + MOMS på ikke momsbelagte anlægsinvesteringer	25%+25%		5.300.000.000
I alt bruttoinvestering			17.000.000.000

Som nævnt ovenfor vil der være store fordele forbundet med en integration (samtidig) med Banedanmarks signalprojekt. Ud over de nævnte overlap i forbindelse med baneteknik, vil samtidig medførelse af store effektivitetsmæssige og økonomiske fordele i anlægsperioden idet bl.a. forberedelsesomkostninger, administrationsomkostninger og gene-relaterede omkostninger vil være sammenfaldende. Uden samtidig vil en række af disse omkostninger reelt skulle udløses 2 gange. Vi har dog ikke indregnet nogen effekt af dette i modellen.

Driftsomkostninger

Vi har forudsat identiske driftsomkostninger mellem dieseldrift og elektisk drift, selv om det er normalt anerkendt, at elektrisk drift er mere omkostningseffektiv på en række af omkostningsfaktorerne (bl.a. energi) ²⁹.

Andre finansieringskilder

Den overvejende del af driften på det statslige jernbanenet er ikke konkurrenceudsat. Med baggrund i erfaringerne fra de to hidtil eneste udbud, dvs. Midt-/Vestjylland og Kystbanen, må det antages at tilsvarende økonomiske effekter kan opnås ved konkurrenceudsættelse af den øvrige del af nettet.

Den statslige kontraktbetaling på de ikke-konkurrenceudsatte sektorer svarer til ca. 4.000 mill. kr. per år (2007). Vi finder det realistisk - jf. ovenstående - at staten vil kunne opnå en gevinst (dvs. reduceret kontraktbetaling) på 20 %, modsvarende 800 mill. kr. per år ³⁰. Den økonomiske effekt af konkurrenceudsættelsen indregnes gradvis med udgangspunkt i 2010.

²⁸ Trafikministeriets "Nøgletalskatalog - til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet" www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/Plan-kt/Noegletalskatalog_rev_feb_2006.pdf

²⁹ Som f.eks. anført af Alex Landex, DTU Transport på TØF konference 10. oktober 2008.

³⁰ DKT "Kollektiv trafik i Danmark -fortid eller fremtid?" og <http://www.trafikstyrelsen.dk/graphics/Synkron-Library/Trafikstyrelsen/Jernbane/Udbud/Kystbaneudbud/Dansk%20faktaark.pdf>

Eksterne omkostninger

De eksterne omkostninger omfatter en værdisætning af effekten på omgivelserne i forbindelse med valg af ændret transportudbud eller efterspørgsel i forbindelse med et nyt projekt. Omkostningerne bæres dermed af de, der ikke har indflydelse på aktiviteten eller kompenseres for generne. Følgende effekter indgår i modellen:

- Luftforurening: NO_x, HC, SO₂, CO, partikler
- Klimapåvirkning: CO₂
- Uheld
- Støj
- Infrastruktur

De eksterne effekter er værdisat i overensstemmelse med Transportministeriets Nøgletalskatalog ³¹. Vi har enkelte steder anvendt egne kvalitative betragtninger omkring forventede konsekvenser mht. miljø, sikkerhed osv..

De i modellen anvendte marginale eksterne omkostninger fremgår af tabel 3 nedenfor.

Tabel 3: Kortsigtede gennemsnitlige marginale eksterne omkostninger

2007-markedspriser (kr. per togkm.)	Elektricitet	Diesel
Luftforurening	1,05	2,78
Klimaforandring	0,71	1,32
Støj	1,05	1,05
Uheld	1,64	1,64
Infrastruktur	8,18	8,18
I alt	12,63	14,97

Som det fremgår af tabellen er elektrificeret drift samlet set fordelagtigt i forhold til dieseldrift. Den helt markante forskel i eksterne omkostninger er ikke uventet bundet til emissions- og klimafaktorerne, hvorimod der anvendes identiske faktorer for støj, uheld og infrastruktur. Anvendelsen af identisk faktor vedrørende støj kan udfordres, idet støjbelastningen ved moderne eldrevne tog er klart mindre end ved dieseldrift. Men vi har i dette tilfælde valgt at fastholde nøgletalskatalogets angivelse, fordi der ikke findes nyere data.

Det er værd at nævne, at elektrificering også vil medvirke til at løse de store miljøproblemer, der relaterer sig til Nørreport Station. Omkostningerne ved Nørreports modernisering drives ikke mindst af dieselemmissionerne. Det har tidligere været fremført, at renoveringen vil koste ca. 500 mill. kr.³². Ved elektrificering vil denne renoveringsomkostning kunne reduceres markant. En eventuel besparelseeffekt er dog ikke indregnet i vores model.

En sammenligning mellem energi- og emissionsdata for forskellige valg af rullende materiel fremgår af tabellerne 4 og 5 nedenfor.

³¹ Trafikministeriets "Nøgletalskatalog - til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet" www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/Plan-kt/Noegletalskatalog_rev_feb_2006.pdf

³² Se f.eks. Alex Landex m.fl. i Berlingske 27. maj 2008.

Tabel 4: Udvikling i energiforbrug for svenske fjerntog³³

Tog	Tophastighed	Energiforbrug pr. passager pr. km.	CO ₂ -udledning (gram pr. passager pr. km.)
Lokomotivdrevet tog (4 vogne) - diesel	180	0,120 kWh	12
X2000 højhastighedstog - el	210	0,077 kWh	7
Regina Gröna Toget - el	250	0,058 kWh	Mellem 5 og 7

Tabel 5: Sammenligning mellem IC3 og IC4³⁴

	IC3	IC4
CO ₂ (g/plads km)	15	17
CO ₂ (g/person km)	34	39
Energi (liter/plads km)	0,0056	0,0064
Energi (liter/person km)	0,0127	0,0146

Ikke medtagne effekter

Der er enkelte eksterne faktorer, som vi har valgt ikke at inddrage i modellen. Disse er:

- Barriereeffekter
- Gener under anlægsarbejde

Begge lider af den mangel, at der ikke eksisterer anvendelige kvantitative data. Omvendt mener vi, at det er rimeligt at forudsætte, at den samlede betydning af disse ikke-værdisatte effekter er relativt beskeden set i forhold til de værdisatte effekter.

Barriereeffekten (den barriere som infrastrukturen skaber) ændres ikke væsentligt ved de foreslåede investeringer, først og fremmest fordi traceerne allerede eksisterer. Omvendt vil der naturligvis forekomme en række gener i anlægsperioden, f.eks. i form af driftsforstyrrelser, støjgener mm. Men en grundforudsætning i et elektrificeringsprojekt er, at det gennemføres integreret med Banedanmarks signalprojekt, hvor de samme effekter må forventes at forekomme.

³³ Ingeniøren 1. sektion 15. august 2008 "IC4 forurener mere end det gamle IC3"

³⁴ IBID