

# Udviklingsmuligheder for de Nordjyske Jernbaner

Jan Kragerup, civ.ing, Ph.D, NIRAS

Nicolai J. Maltesen, cand.scient.oecon, NIRAS

## 1. Indledning

Efter overdragelsen af privatbanerne til amterne, er der fremsat ønske om at afdække eventuelle udviklingsmuligheder, som ligger inden for den økonomiske ramme, der er aftalt mellem regeringen og Amtsrådsforeningen.

Formålet med dette indlæg er at beskrive forslag til konkrete udviklingsmuligheder for de Nordjyske Jernbaner. Der er ikke afsat deciderede udviklingsmidler i den økonomiske rammeaftale, derimod er der afsat midler til reinvesteringer i infrastruktur og materiel. Der er derfor fokuseret på udviklingstiltag, der udnytter de muligheder for effektivisering og forbedring af betjeningen, som muliggøres af reinvesteringer i infrastruktur og materiel.

Indlægget er udarbejdet i forlængelse af en analyse udført i samarbejde med de Nordjyske Jernbaner og Nordjyllands Trafikselskab (NT).

## 2. Passagergrundlag

Med henblik på at vurdere hvorvidt der er potentiale for at øge passagertal og markedsandel for henholdsvis Skagensbanen og Hirtshalsbanen, er de nuværende passagertal sammenholdt med det totale antal rejsende i de betjente korridorer. Desuden sammenlignes indeks for andelen af kollektivrejser for en række baner.

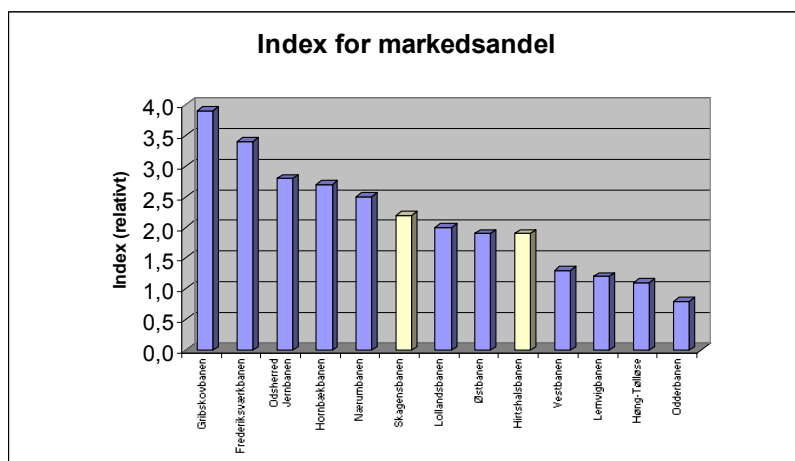
### 2.1 Nuværende passagemængder

I 2001 benyttede ca. 540.000 rejsende kollektiv trafik i korridoren fra Skagen til Frederikshavn. I samme periode skønnes den øvrige trafik at udgøre ca. 4 mio. rejsende/år. Derved har Skagensbanen en skønnet markedsandel på ca. 12%.

For Hirtshalsbanen er de tilsvarende tal henholdsvis 500.000 rejsende med tog, og 6,5 mio. rejsende per år for den øvrige trafik i korridoren. Dette giver en markedsandel på ca. 7% for Hirtshalsbanen.

En sammenligning af andelen af kollektivrejser for forskellige baner, er foretaget på baggrund af en relativ sammenligning af kollektivrejser i forhold til det totale antal bolig/arbejdspladser i stationsnære områder.

**Fejl! Ukendt argument for parameter.** viser et index for markedsandelen beregnet som Passagertal/Passageropland baseret på Trafikministeriets analyse fra 1999. Passageropland er bestemt som antallet af bosiddende samt antallet af arbejds- og studiepladser mindre end 1.500 meter fra en station.



**Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.: Sammenligning af markedsandel for privatbaner**

Tallene dækker over regionale forskelle i fx bilejerskab, men tyder alligevel på, at det er muligt at øge markedsandelen på de Nordjyske Jernbaner – også når der tages hensyn til antallet af arbejds- og studiepladser i banernes nærområder. Samlet set er det vurderingen, at der er et potentiale for at øge markedsandelen og dermed passagertallene på de to baner. Dette gælder både når potentialet ses i lyset af den absolutte markedsandel i de berørte korridorer, og i forhold til den indekserede markedsandel på andre lokalbaner.

Det bør nævnes, at der siden opgørelsen af tallene der ligger til grund for Figur **Fejl! Ukendt argument for parameter.**, er sket betydelige tiltag på en række af banerne. Fx har Lollandbanen gennemført tiltag, hvor togproduktionen er øget med 18% mens passagertallene er steget med 32%. Dette understøtter dog kun vurderingen af, at der samlet set er et potentiale for at øge markedsandelen for de Nordjyske Jernbaner såfremt togprodukterne forbedres.

### 3. Standsningsmønster

Det er undersøgt hvordan passagererne benytter de eksisterende standsningssteder samt effekten af eventuel nedlæggelse af standsningssteder, der i dag benyttes meget lidt. Endvidere er passagereffekten af at oprette et standsningssted ved Hjørring Hospital samt ved Kvægtorvet i Hjørring undersøgt.

#### 3.1 Nedlæggelse af meget lidt benyttede standsningssteder

På Skagensbanen benyttes de 3 standsningssteder; Napstjært, Rimmen og Apholmen, hver især af mindre end 1% af de rejsende, og disse foreslås derfor nedlagt. Samlet set betjener de 3 standsningssteder i alt ca. 1,4% af de rejsende på Skagensbanen. En nedlæggelse af disse standsningssteder medfører naturligvis en gene for - og tab af en del af - de passagerer, som benytter disse. Men nedlæggelsen betyder samlet en gevinst i form af kortere rejsetid for alle de øvrige rejsende, som er om bord på togene ved disse standsningssteder.

Det skal bemærkes, at Rimmen/Nielstrup ikke oppebærer anden kollektiv betjening, og at der er forholdsvist langt til næste standsningssted. En eventuel lukning må forventes at medføre en debat, der muligvis efterfølges af et krav om busbetjening af området. Alternativt er det foreslået at nedlægge standsningsstedet ved Højen.

På Hirtshalsbanen er det foreslået at nedlægge 3 standsningssteder, der hver især betjener mindre end 1% af de rejsende; Teglgårdsvej, Langholm og Raundrup. Samlet set betjener de 3 standsningssteder i alt ca. 1,1% af de rejsende.

Effekt af nedlæggelse af meget lidt benyttede standsningssteder	Skagensbanen	Hirtshalsbanen
Standsningssteder som foreslås nedlagt	Napstjært Rimmen Apholmen	Teglgårdsvej Langholm Raundrup
Reduktion i køretid ved nedlæggelse (min.)	2,7	2,3
Tab af passagerer/år	6.000	6.000
Tilgang af passagerer/år	10.000	14.000
Nettotilvækst passagerer/år	4.000	8.000



Fra et passagermæssigt synspunkt kan det ikke svare sig, at nedlægge yderligere standsningssteder end de angivne, idet det vil resultere i et nettotab af passagerer.

### 3.2 Etablering af nye standsningssteder

#### Hjørring Sygehus

I Hjørring fortsætter ca. 80% af passagererne fra Hirtshalsbanen i myldretiden til området ved Hjørring sygehus ca. 800 m fra stationen. I dag skifter disse passagerer til bus eller går/cykler. En forlængelse af driften af Hirtshalsbanen til området ved sygehuset er undersøgt. Såfremt dette er muligt inden for den nuværende køreplan, kan rejsetiden for de berørte passagerer reduceres med ca. 5 min. Det vurderes at kunne generere ca. 12.000 nye rejsende årligt.

#### Kvægtorvet

Et nyt standsningssted ved Kvægtorvet godt 1 km fra Hjørring station er ligeledes vurderet. Området udbygges i øjeblikket med ca. 20.000m<sup>2</sup> bolig og erhverv. Dette skønnes at skabe ca. 800 nye bolig/arbejdspladser, der forventes at genere ca. 2.400 nye rejser/hverdag. Det vurderes som sandsynligt at Hirtshalsbanen kan opnå mindst 28.000 nye rejser svarende til ca. 90 rejser/dag, og derved vil etablering af nyt standsningssted være rentabelt. Omkostninger til etablering og drift samt billetindtægter fra passagerer der mistes er fratrukket.

## 4. Driftsoplæg

Den nuværende drift er analyseret og forskellige muligheder for optimering af driften - mht. forøgede passagermængder eller reducerede driftsomkostninger - er undersøgt.

Driften på Skagensbanen udgøres i dag af en blanding af bus- og togafgange, mens Hirtshalsbanen udelukkende er banebetjent. Fokusområderne for analysen har været:

- Køretidsbesparelse pga. hurtigere materiel og eventuel opgradering af infrastrukturen til højere hastigheder
- Muligheden for at etablere ½-times drift med faste minuttal
- Omlægning af den supplerende busdrift på Skagensbanen til togafgange

### 4.1 Nøgletal for nuværende drift

Nøgletal for den nuværende drift er som følger:

<b>Nøgtetal for banerne i dag</b>	<b>Skagensbanen Tog</b>	<b>Skagensbanen Bus</b>	<b>Hirtshalsbanen</b>
Afgange pr. hverdag	11	9	25
Strækningsslængde (km)	39,7	55	17,0
Antal vogne/tog (gnm)	2,5	-	2,0
Antal vognkm/år	691.180	315.000	556.444
Antal passagerer/år	436.353	108.050	499.906
Antal passagerkm/år	12.796.922	3.294.362	6.800.036
Passkm/vognkm	18,5	10,5	12,2

**Tablet Fejl! Ukendt argument for parameter.: Nøgtetal for nuværende drift**

Det fremgår, at busafgangene har en relativt lav belægningsgrad hvilket tyder på at busafgange betjener tidspunkter/afgange med få rejsende. Tabellen viser også, at belægningsgraden (passkm/vognkm) er større på Skagensbanen end på Hirtshalsbanen. Der vil dermed være driftsøkonomisk fordelagtigt at ”flytte” drift fra Hirtshalsbanen til Skagensbanen, hvor der kan opnås større passagerindtægter per vognkm.

Følgende er undersøgt - og foreslås implementeret:

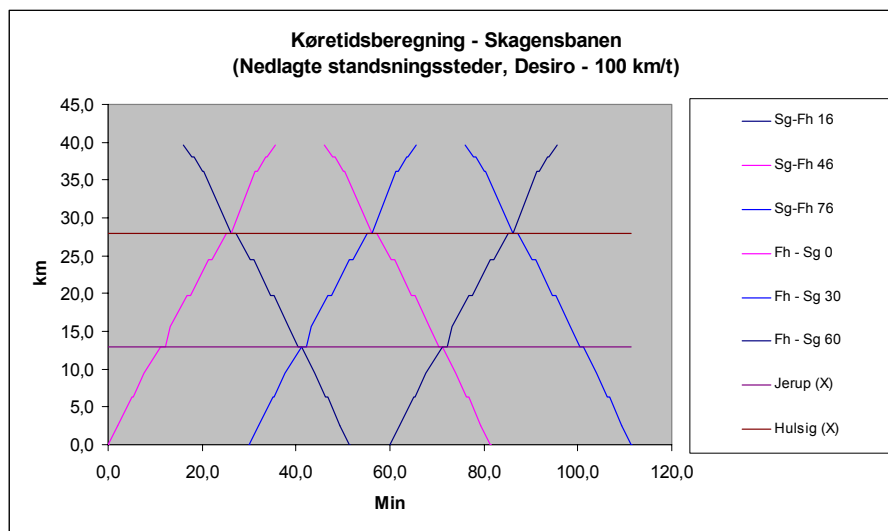
- Tog med større accelerations- og bremseevne
- Større strækningshastigheder end i dag
- Omlægning af busafgange til tog (Skagensbanen)

## **4.2 Tiltag på Skagensbanen**

For Skagensbanen kan der opnås gevinster ved at forøge strækningshastigheden fra 75 km/t til 100 eller 120 km/t. Endvidere foreslås busafgange ændret til tog ligesom en fast halvtimesdrift i myldretider foreslås etableret. En forøgelse af strækningshastigheden til minimum 100 km/t vurderes at være nødvendig, for at sikre den ønskede regularitet ved ½-times drift på faste minuttal.

Figur **Fejl! Ukendt argument for parameter.** skitserer et muligt driftsoplæg med 30-minutters drift på faste minuttal. De to krydsningsstationer eksisterer i dag.

Vendetiderne i det skitserede driftsoplæg er på 10½ minut i Skagen, og knap 9 minutter i Frederikshavn. Køretiderne for togafgange reduceres fra de nuværende ca. 44 minutter til godt 35 minutter. Det er ikke umiddelbart muligt, at reducere køretiden til under 30 minutter, for dermed at kunne opnå en besparelse i stammebehovet. For de nuværende buspassagerer, der i stedet benytter toget, reduceres rejsetiden fra ca. 60 minutter til 35, samtidig med at rejsekomforten stiger markant ved skift fra bus til tog.



**Figur Fejl! Ukendt argument for parameter. : Driftsoplæg for Skagensbanen, 100 km/t**

Med en rejsetidselasticitet på -0,5 forventes passagertallene at stige med ca. 30.000 rejsende pr. år som følge af den højere hastighed for togene. Hvis busdriften omlægges til banedrift forventes en yderligere stigning i passagertallene på ca. 36.000 rejsende pr. år.

Omlægningen af busdriften til togdrift medfører, at nedlæggelsen af 315.000 buskm modsvarer af en stigning i togproduktionen på knap 220.000 togkm pr. år. Omlægning af busdriften til togdrift medfører øgede omkostninger til togdrift pga. øget togproduktion. Tilgængelig bortfalder omkostningerne til busdrift, og fremtidige reinvesteringer i busmateriel undgås.

### 4.3 Tiltag på Hirtshalsbanen

I køretidsberegningerne for Hirtshalsbanen har det ikke været muligt at forbedre driftsoplæg og køretid som følge af nyt materiel. Dette skyldes, at det i den nuværende køreplan er indregnet, at der ikke standses ved alle stationer. Skulle et tog med forventning standse ved alle standsningssteder vil det medføre forsinkelser i forhold til den nuværende køreplan.

Nyt materiel med bedre accelerations- og bremseevne resulterer alt andet lige i en kortere køretid. Sammenlignelige køretidsberegninger (med samme antal stop) viser, at køretiden på Hirtshalsbanen kan reduceres med ca. 2½ minut ved at indføre nyt materiel. En reduktion i køretiden forventes at medføre en stigning i passagertallene på knap 7.000 rejsende pr. år. Samtidig forventes det nye materiel at medføre en stigning på ca. 5% svarende til ca. 25.000 årlige rejser.

### 4.4 Omlægning af drift fra Hirtshalsbanen til Skagensbanen

Som det fremgår af Tabel Fejl! Ukendt argument for parameter., er belægningen i togene størst på Skagensbanen. Det betyder, at der kan være god driftsøkonomi i at ”flytte” afgang fra Hirtshalsbanen til Skagensbanen.

Dette underbygges tillige af, at der i dag på hverdage er 25 daglige afgang på Hirtshalsbanen mod 20 daglige afgang på Skagensbanen incl. busafgang. Analyser viser en tydelig morgen-/eftermiddagsmyldretid samt en meget lav benyttelse af yderafgangene på begge baner.

Det er derfor foreslået at flytte dels de første og sidste omløb på Hirtshalsbanen til Skagensbane, for derved at øge frekvensen i morgenmyldretiden på Skagensbanen. Endvidere er det foreslået at flytte det første omløb på Skagensbanen til et mere gunstigt tidspunkt i eftermiddagsmyldretiden.

Nedlæggelse af de nævnte afgangsbetjening berører ca. 12.000 rejsende årligt, der alle forventes at mistes, da det er yderafgange der nedlægges.

Nye afgangsbetjening medfører en frekvensreduktion på 50% i de berørte tidsrum. Med en frekvenselasticitet på 0,3 forventes de nye afgangsbetjening at medføre en stigning på ca. 28.000 rejsende/år. Omlægningen af afgangsbetjening medfører en samlet stigning i passagertallene på godt 16.000 rejsende årligt.

## **5. Materiel**

For at realisere de driftsfordele, der er skitseret i de foreslåede driftsoplæg, er det nødvendigt at anskaffe nyt materiel til de Nordjyske Jernbaner. En del af det nuværende Y-materiel er endvidere i en stand, således at disse skal levetidsforlænges igen eller helt udskiftes.

Fordelene ved nyt og hurtigere materiel:

1. Bedre acceleration, deceleration og tophastighed
2. Billigere drift & vedligehold "alt andet lige"

vil være størst på Skagensbanen, hvorfor det anbefales at anskaffe materiel til denne bane først. Om nødvendigt kan de nyligt levetidsforlængede Y-tog herefter samles på Hirtshalsbanen, der således kan klare sig endnu nogle år med Y-materiel.

### **5.1 Materieltyper**

Der er undersøgt to materieltyper. De to typer af materiel, anses hver for sig at være repræsentative inden for henholdsvis "tungere" og "lettere" materiel.

RegioSprinter benyttes i dag bl.a. på Nærumbanen, mens Desiro materiel er sat i drift på Hornbækbanen og Svendborgbanen. Der er således indhentet erfaringer for begge materieltyper på danske privatbaner, men i øvrigt anbefales det at basere det endelige valg af materieltyper på resultaterne fra HUR Lokalbanens udbud.

### **5.2 Stammebehov**

Nyt materiel og hurtigere strækningshastigheder, er ikke tilstrækkeligt til at bringe køretiden under 30 minutter på Skagensbanen. Derfor er det nødvendigt at operere med 3 stammer i samtidig drift, for at opretholde den ønskede 30-minuttersdrift med faste minuttal.

På Hirtshalsbanen er det - ligesom i dag - tilstrækkeligt med 2 stammer for at opretholde 30-minutters drift med faste minuttal.

Der er således behov for i alt 5 stammer i samtidig drift på de to baner. Derudover er der behov for reservemateriel, der kan indsættes i forbindelse med planlagt vedligehold samt i tilfælde af nedbrud.

Det er foreslået at benytte 1 ekstra stamme (reserve) til deling mellem Skagensbanen og Hirtshalsbanen.

### 5.3 Antal togsæt

Materielbehovet er vurderet på baggrund af den forventede belastning efter de foreslåede kvalitetsløft er gennemført. Generelt forventes en stigning i passagertallene på grund af hurtigere rejsehastighed, nyt materiel, omlagt busdrift samt flere afgang i myldretiden på Skagensbanen.

Ud over antallet af stammer er antallet af togsæt, dvs. størrelserne af togstammerne, undersøgt. Materielbehovet er vurderet på baggrund af den forventede belastning efter de foreslåede kvalitetsløft er gennemført, se ovenfor. Der er meget stor forskel på passagerbelastningen på de forskellige afgang. Enkelte afgang - specielt i morgenmyldretiden - har langt større passagerbelastning end øvrige afgang. For at undgå overkapacitet er busaflastning derfor foreslået:

- Indsættelse af busser til enkelte afgang/standsningsteder, som transporterer en del af passagerne direkte til/fra deres rejsemål, typisk en uddannelsesinstitution eller en stor arbejdsplads

Det understreges, at bustransporten skal opleves som en fordel for de pågældende passagerer frem for togtransporten (med stop ved alle standsningsteder samt gangtid e.l. til/fra standsningsted ved rejsemålet). Passagererne skal frivilligt vælge busalternativet, ellers lader den beskrevne aflastning sig ikke realisere.

Eksempel på sammenhæng mellem materielanskaffelse (excl. reserve-materiel) og busaflastning.		Desiro uden bus	Desiro med bus	Regio uden bus	Regio med bus
Skagensbanen	Materiel (togsæt)	5	4	8	5
	Busafgange/dag	0	1	0	8
Hirtshalsbanen	Materiel (togsæt)	3	2	4	2
	Busafgange/dag	0	1	0	3

Af skemaet fremgår, at ved at indsætte 1 daglig busafgang på hver af banerne, er det muligt at reducere anskaffelsen af materiel af Desiro-typen med 2 togsæt. Der er siddepladser (bus/tog) til alle i de skitserede busaflastningsalternativerne.

NT's indledende analyser tyder på, at det sandsynligvis vil være muligt at tilbyde et attraktivt busprodukt for uddannelsessøgende på begge baner med én daglig busafgang.

Det viste eksempel med 8 busaflastningsafgange på Skagensbanen v/ Regio-typen er givetvis problematisk at realisere, da det vil være svært at indsætte attraktive busser for så mange passagerer – og dermed flytte passagererne fra togene over i busserne.

Alternativt til busaflastning kan det også overvejes at indsætte et/flere gennemgående Y-tog lige før de ”problematisk” afgang.

## 6. Infrastruktur

Sporanlæggene på Hirtshalsbanen er blevet renoveret, og et tilsvarende projekt er under gennemførelse på Skagensbanen. Sporanlæggene er/bliver i denne anledning forberedt til en højere strækningshastighed. Strækningshastighederne, dvs. de max tilladelige hastigheder på fri strækning, er i dag 75 km/t på begge baner.

En forøgelse af strækningshastigheden kræver bl.a. følgende arbejder:

- Visse mindre ændringer vedrørende sporanlægget
- Forsignaler samt udflytning af signaler ved stationer mv.
- Ændringer i overkørsler (udflytning af tændsteder samt ændringer i visse overkørsler, som ikke er sikret med bom-anlæg)

Analysen viser, at der kun er køretidsmæssige fordele ved højere hastighed på Skagensbanen. Et overslag over de nødvendige arbejder lyder som følger (100 km/t):

Post	DKK i okt 2002-niveau
Udflytning af signaler, forsignalering m.v.	2.300.000
Opgradering af overkørsler	8.100.000
Øvrige bygherreomkostninger 25%	4.400.000
I alt, anslået	14.800.000

Noter:

- 1) Excl. ATC-togstop, som vurderes at beløbe sig til ca. 6 mio. kr. (excl. udstyr i materiel).
- 2) Eventuelle omkostninger til vedr. udskiftning af uordenssignaler til ny type ej indeholdt

Opgradering til 120 km/t vurderes at medføre yderligere omkostninger på ca. 18 mio. kr. primært vedrørende ændringer af overkørsler samt overhøjder i kurver.

## 7. Øvrige effektiviseringstiltag

### 7.1 En-mandsbetjente tog

I forbindelse med anskaffelse af nyt materiel, er det foreslået at indføre en-mandsbetjente tog.

I dag betjenes togene af en lokofører, der har ansvaret for at køre toget samt for mange afganges vedkommende af en togfører der servicerer passagererne og billetterer. Denne bemanning er forholdsvis omkostningkrævende, og bør derfor overvejes ændret.

Det vurderes, at der kan opnås en årlig besparelse på ca. 1,8 mio. kr. ved overgang til en-mandsbetjente tog på begge baner. Der er ved opstillingen af dette estimat taget højde for – foruden den sparede personaleomkostning til togførere - investeringer, drift og vedligehold for billetteringsautomater, nødvendigt personale til billetkontrol, mv.

### 7.2 Effektivisering af drift og vedligehold

Der er sket en integration og effektivisering af værkstedsfunktioner mv. efter sammenlægningen af de to baner. En sammenligning af nøgletal vedr. omkostninger til drift og vedligehold af materiellet med



andre lokalbaner viser, at Nordjyske Jernbaner ligger i den lave ende. Det vurderes, at der ikke er et potentiale for yderligere effektiviseringer.

Dog benyttes i dag en stor indsats til rangering samt op- og nedformeringer af tog som følge af de meget varierende togstørrelser i løbet af driftsdøgnet, specielt på Skagensbanen. Som følge af det nye materiel og de nye driftsoplæg kan der opnås en besparelse vedrørende dette på ca. 250.000 kr./år.

## 8. Økonomisk sammenfatning

De årlige økonomiske konsekvenser af de undersøgte tiltag, er dels opgjort mht. driftsresultatet, dels mht. til kapitalomkostninger til infrastruktur og materiel. Disse beløb skal sammenholdes med de til rådighed værende midler i henhold til den indgåede rammeaftalen mellem Staten og Amterne.

Kapitalomkostningerne er baseret på 30-årige annuitetslån med en forrentning på 4% p.a.

Resultaterne af de anbefalede tiltag fremgår af tabellen nedenfor.

Ændring i driftsresultat, tiltag	Skagensbanen	Hirtshalsbanen	I alt
Nedlægning af standsnigsteder	148.000	149.000	298.000
Omlægning af busdrift	-985.000	-	-985.000
Nyt materiel (ex kapitalomkostninger)	1.625.000	764.000	2.389.000
Omlægning af drift fra HB til SB	331.000	80.000	411.000
Busaflastning	-150.000	-150.000	-300.000
En-mandsbetjening	719.000	1.059.000	1.778.000
Rangering	250.000	-	250.000
I alt (ex. kapitalomkostninger)	1.939.000	1.902.000	3.841.000

Kapitalomkostninger (ex. moms)	Skagensbanen	Hirtshalsbanen	I alt
Materiel	-4.337.000	-1.735.000	-6.072.000
Infrastruktur	-856.000	-	-856.000
I alt, kapitalomkostninger ex. moms	-5.193.000	-1.735.000	-6.928.000

Ændringer i alt	Skagensbanen	Hirtshalsbanen	I alt
Tiltag eksklusiv optioner (kr/år)	-3.254.000	167.000	-3.087.000
Passagertilvækst (pass/år)	112.000	29.000	141.000
Værdi af rejsetid (kr/år)	4.529.000	868.000	5.398.000

De øgede driftsomkostninger i de anbefalede alternativer på ca. 3 millioner kr/år skal udover anskaffelsen af nyt materiel, sammenholdes med et øget passagertal på 140.000 rejsende per år samt en reduktion i den samfundsøkonomisk værdi af rejsetid på i alt 5,4 millioner kr/år.

Hertil kommer en række optioner, der givet vis kan forbedre banernes økonomi yderligere.

Optioner	I alt
Nedlæggelse af standsningssted ved Højen	19.809
Netto indtægter, forlænget drift hospitalet	286.206
Netto indtægter, nyt standsningssted ved Kvægtorvet	306.961
Besparelse ved alternativ materielanskaffelse (3+1)	429.000