



## **Forbindelser mellem Vest- og Østdanmark**

Screening af linjeføringer for timemodellen og banebetjening af Østjylland

Marts 2011

Forsidefoto: Bombardier

# Indhold

<b>Indhold</b>	<b>3</b>	Regionaltogsbetjening	29
<b>Indledning</b>	<b>5</b>	<b>Togbetjening i Lillebælt – Vejle Fjord alternativet</b>	<b>32</b>
Politisk aftale om en grøn transportpolitik 2009	5	Hurtige tog Odense-Århus mm.	33
Jernbane i vækst	6	Togbetjening hvert kvarter i det østjyske bybånd	33
Timemodellen	7	<b>Togbetjening i Odense-Horsens alternativet</b>	<b>34</b>
Tog hvert kvarter i det østjyske bybånd	8	Hurtige tog Odense-Århus og Odense-Horsens mm.	35
Nye og opgraderede banestrækninger	9	Togbetjening hvert kvarter i det østjyske bybånd	35
Om elektrificering	10	<b>Togbetjening i Kattegat alternativet</b>	<b>36</b>
Beregning af mulige rejsetider	11	Meget hurtige tog via Kattegat	37
Om kurvestyring	12	Togbetjening hvert kvarter i det østjyske bybånd	37
		Hurtigere tog til/fra Øst- og Midtjylland	37
<b>A. Lillebælt – Vejle Fjord linjeføringsalternativ</b>	<b>14</b>	<b>Foreløbige passagervurderinger</b>	<b>38</b>
Bro over Vejle Fjord	16	Udgangspunktet	39
Eksempler på alternative linjeføringer	16	Lillebælt-Vejle Fjord alternativet	40
Foreløbige anlægsoverslag	16	Odense-Horsens alternativet	41
'Byggeklodser' og evt. etapedeling	17	Kattegat-alternativet	42
Fravalg af anlægselementer under forudsætning af én times rejsetid Odense - Århus	17	Fordeling på overflyttede ture og nygenererede ture	43
		Anvendt prognosemodel fra DTU	43
		Forudsatte vejbrotakster	43
<b>B. Odense – Horsens linjeføringsalternativ</b>	<b>18</b>	<b>Bilag 1 Eksempler på anvendte anlægspriser</b>	<b>45</b>
Bro over det nordlige Lillebælt	19		
Foreløbige anlægsoverslag	20	<b>Bilag 2 Sammenfatning af køretidsberegninger</b>	<b>47</b>
<b>C. Kattegat linjeføringsalternativ</b>	<b>22</b>		
Sjælland	23		
Forbindelser over Kattegat	23		
Mulige stationer undervejs	24		
Fremtidsvisioner om supplerende udbygning i Jylland	24		
Foreløbige anlægsoverslag	24		
<b>Togbetjening i Udgangspunktet</b>	<b>26</b>		
Baneudbygninger	28		
Lyntogbetjening	28		

I serien 'Strategiske analyser' er tidligere offentliggjort følgende rapporter:

- 'Midtjysk motorvejskorridor - screening af mulige linjeføringer', Niras for Transportministeriet, marts 2010
- 'Debatoplæg om fremtidens trafik', Transportministeriet, april 2010
- 'Analyse af en ny motorvejskorridor i Ring 5', Tetraplan for Transportministeriet, april 2010
- 'Ring 3 – Letbane eller BRT?', Cowi for Transportministeriet, juli 2010

Rapporterne kan findes på Transportministeriets hjemmeside:

<http://www.trm.dk/da/publikationer/>

## Indledning

Trafikstyrelsen har som led i de strategiske analyser, som blev besluttet i den transportpolitiske aftale 29. januar 2009, gennemført en allerførste sammenhængende screening af tre principielt forskellige alternative hovedlinjeføringer for den såkaldte timemodel, samt af togbetjeningen i den østjyske korridor mellem Århus og Kolding/Odense.

De tre linjeførings-alternativer for timemodellen omfatter:

- A. En 'grundmodel' indeholdende kortere linjeføringer og bedre banekapacitet i den nuværende banekorridor via Lillebælt mellem Odense og Århus.
- B. Som alternativ til ovenstående en direkte linjeføring mellem Odense og Horsens via en forbindelse over det nordlige Lillebælt.
- C. Et grundlæggende alternativt koncept for timemodellen, med baggrund i en så direkte linjeføring som muligt mellem Hovedstadsområdet og Århus via Kattegat og Samsø.

Screeningen præsenteres i denne rapport, som indeholder:

- de tre nævnte alternative hovedlinjeføringer for timemodellen
- eksempler på togbetjening for timemodel (lyntog) og IC-/regionaltog, herunder en hyppig regional banebetjening af den østjyske korridor
- foreløbige vurderinger af passagereffekter af de tre alternativer, herunder forventet overflytning af biltrafik

Screeningen skal ses i sammenhæng med andre emner, som indgår i kommissoriet for de strategiske analyser for Østjylland, herunder en bane Silkeborg-Galten-Århus, nye stationer, relationer til letbanen i Århus, byudvikling samt senere etaper af timemodellen mod Esbjerg og Herning.

Det skal understreges at rapportens indhold gennemgående har eksemplets karakter. Det gælder både de beskrevne linjeføringer for banen, for beskrivelser af togbetjeningen, ligesom vurdering af passagereffekter af de enkelte eksempler på nuværende tidspunkt er af meget foreløbig karakter. Linjeføringer, anlægsoverdragelse og øvrige emner skal således betragtes med forbehold. Der er ikke tale om beslutningsgrundlag.

De beskrevne anlæg er i øvrigt omfattende, og vil skulle indgå i en samlet strategisk prioritering af indsatsen efter 2020.

### Politisk aftale om en grøn transportpolitik 2009

Baggrunden for denne screening er den politiske aftale om en grøn transportpolitik af 29. januar 2009, hvori det blev besluttet at der frem mod 2013 gennemføres en strategisk analyse af udbygningsmulighederne i Østjylland. Analysen skal på baneområdet bl.a. behandle følgende overordnede hensyn og problemstillinger, som skal ses i sammenhæng:

- Det langsigtede kapacitetsbehov for trafikken mellem Øst- og Vestdanmark
- En baneplan for Østjylland, herunder løsningsmuligheder med henblik på at realisere Timemodellen mellem Odense og Århus

Formålet med denne delanalyse er at give et fagligt delbidrag til de videre drøftelser, analyser og prioriteringer frem mod 2013. De videre analyser omfatter bl.a. nærmere trafikanalyser med den kommende landstrafikmodel, samt analyser af anlægskostninger, muligheder for brugerfinansiering, miljø og samfundsøkonomi.

Forligskredsen bag den politiske aftale fastlagde den 30. april 2009 et kommissorium for den strategiske analyse, hvori analysernes formål og indhold er beskrevet nærmere.

Om den østjyske baneplan fremgår det, at *'Analysen skal afdække mulighederne for at kombinere hurtigere rejsetider over længere afstande – som led i timemodellen mellem Odense og Århus – med en bedre lokal betjening. Hurtigere linjeføringer f.eks. mellem Horsens og Århus, over Vejle Fjord og på strækningen Silkeborg-Galten-Århus skal analyseres, ligesom perspektiverne for etablering af nye stationer i samspil med den langsigtede byudvikling vil være et centralt element'*.

Det fastlægges i kommissoriet, at der skal gennemføres analyser af såvel kapaciteten ved Lillebælt som en fast forbindelse over Kattegat.

Vedrørende kapaciteten ved Lillebælt anføres, at *'analysen skal ....belyse mulighederne for at tænke de fremtidige bane- og vej-løsninger ved Lillebælt og Vejle Fjord sammen, ... – evt. i form af en ny fast forbindelse Bogense-Juelsminde'*.

Om Kattegatforbindelsen anføres bl.a., at den egentlige analyse heraf ikke kan gennemføres før landstrafikmodellen er etableret.

I aftalen anføres desuden bl.a. at *'For at sikre en hensigtsmæssig erhvervs- og byudvikling i Østjylland, og nedbringe trængslen og skabe et grønnere transportsystem er det nødvendigt at styrke den kollektive trafik i regionen og samtidig sætte ind på de mest trængte vejkorridorer...'* Desuden anføres, at *'Den kollektive transport skal løfte det meste af fremtidens vækst i trafikken. Jernbanen skal være pålidelig, sikker og topmoderne.'*

*'Resultaterne skal udgøre grundlaget for en politisk stillingtagen til perspektiverne for de trafikale udbygningsmuligheder i Østjylland, herunder evt. udarbejdelse af beslutningsgrundlag for konkrete projekter.'*

De tre screenede linjeførings-alternativer for timemodellen



- A. Lillebælt – Vejle Fjord alternativet
- B. Odense - Horsens alternativet
- C. Kattegat alternativet

## Jernbane i vækst

Det er på den baggrund i debatoplægget 'En jernbane i vækst', september 2009, tilkendegivet, at Transportministeriet vil analysere de præcise modeller for nye baneanlæg i de kommende år som led i en samlet strategi for transportinfrastrukturen i Østjylland og forbindelserne mellem Øst- og Vestdanmark. Der er i den forbindelse henvist til såvel Timemodellen som forbedringer af den lokale og regionale banetrafik i Østjylland samt undersøgelser af perspektiverne i en ny bane mellem Odense og Horsens.

## Timemodellen

Ifm. transportaftalen januar 2009 er parterne 'enige om, at der skal sikres markant hurtigere rejsetider med tog mellem de store byer, og ønsker derfor en etapevis udbygning og opgradering af jernbanenettet. Visionen er en rejsetid på 1 time på strækningerne København-Odense, Odense-Århus og Århus-Aalborg (Timemodellen).'

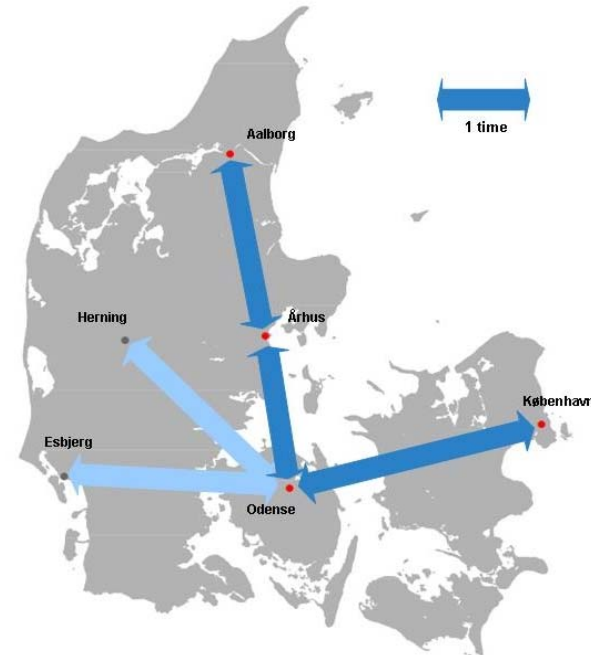
'Parterne er enige om, at visionen i et længere tidsperspektiv søges udbredt til flere byer, f.eks. Esbjerg og Herning. Gennemførelsen af Timemodellen vil ikke alene komme rejsende mellem de store byer til gode. Den vil i realiteten give hurtigere rejsetider for alle togrejsende i hele landet, som benytter hovedstrækningen mellem København og Aalborg....'

1. etape af timemodellen vil iflg. aftalen være strækningen København-Odense, og består af den besluttede helt nye bane-strækning København-Ringsted via Køge samt opgradering af den eksisterende strækning Ringsted-Odense. København-Ringsted banen forventes at være klar i 2018, og Ringsted-Odense opgraderingen forudsættes klar, når signalprojektet forventes gennemført på denne strækning omkring 2020.

2. etape af timemodellen indebærer en opgradering af bane-strækningen Århus-Aalborg. Opgraderingen kan, jf. den trafikpolitiske aftale januar 2009, gennemføres i to deletaper, hvor første deletape er Hobro-Aalborg, der planlægges gennemført senest i 2018. For den anden deletape Århus-Hobro gennemføres en forundersøgelse frem til 2013.

3. etape mellem Odense og Århus kræver en omfattende indsats på banenettet og kan først realiseres efter 2020. Timemodellens 1. og 2. etape indeholder imidlertid en selvstændig værdi uafhængigt af løsningen i Østjylland.

Timemodellen



Timemodellen i Odense-Horsens alternativet, og især i Kattegat-alternativet, antager en noget mere ambitiøs og dermed omkostningskrævende form end ovenfor nævnt, idet rejsetiden på strækningen København - Århus bliver væsentlig kortere end to timer – i Kattegat-alternativet helt ned på omkring en time. Rejsetiden København-Odense vil i alle tre alternativer være en time.

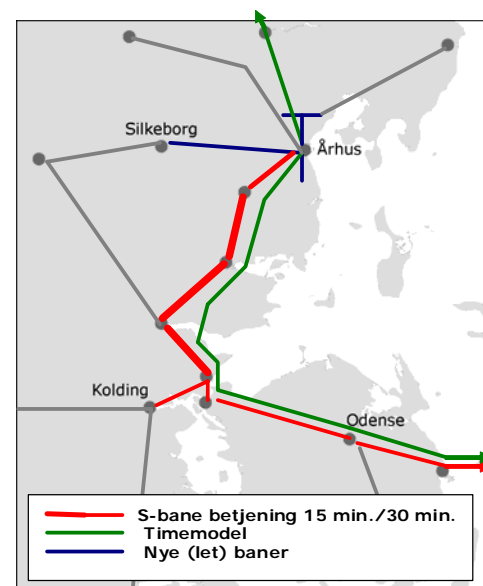
Målet for rejsetiden Odense - Århus er i Vejle Fjord alternativet en time, men vil i Odense - Horsens alternativet blive væsentligt kortere, Kattegat-alternativet indebærer derimod i princippet stort set status quo for rejsetiden Odense – Århus i forhold til i dag.

## Tog hvert kvarter i det østjyske bybånd

Infrastrukturkommissionen havde i sit arbejde 2006-08 fokus på, at der udover i Hovedstadsområdet er et påtrængende behov for trafikale og infrastrukturmæssige forbedringer i Østjylland.

I den forbindelse foresloges, udover den omtalte timemodel, at den regionale banebetjening internt i det østjyske bybånd fik et afgørende løft i form af en hurtig og hyppig S-togslignende betjeningsfrekvens af de større byer. F.eks. et fast togsystem med kvartersdrift på strækningen Århus-Horsens-Vejle-Fredericia, og herfra videre i halvtimesdrift til skiftevis Kolding og Odense.

### Forslag til togbetjening af Østjylland



Skitse fra rapporten 'Infrastrukturmodeller for Hovedstadsområdet og Østjylland' udarbejdet til Infrastrukturkommissionen, af Vejdirektoratet og Trafikstyrelsen, august 2007



## Nye og opgraderede banestrækninger

Banestrækningen mellem Odense og Århus har som det ses af kortet i dag i stor udstrækning en noget kroget linjeføring. Strækningen har derudover meget skiftende hastigheder undervejs. Kun på 38 km, dvs. 22 %, af den 169 km lange banestrækning er hastigheden f.eks. 180 km/t, også efter gennemførte sporfornyelsesarbejder. Ved passage af nogle af banegårdsområderne er hastigheden nede på 80-100 km/t.

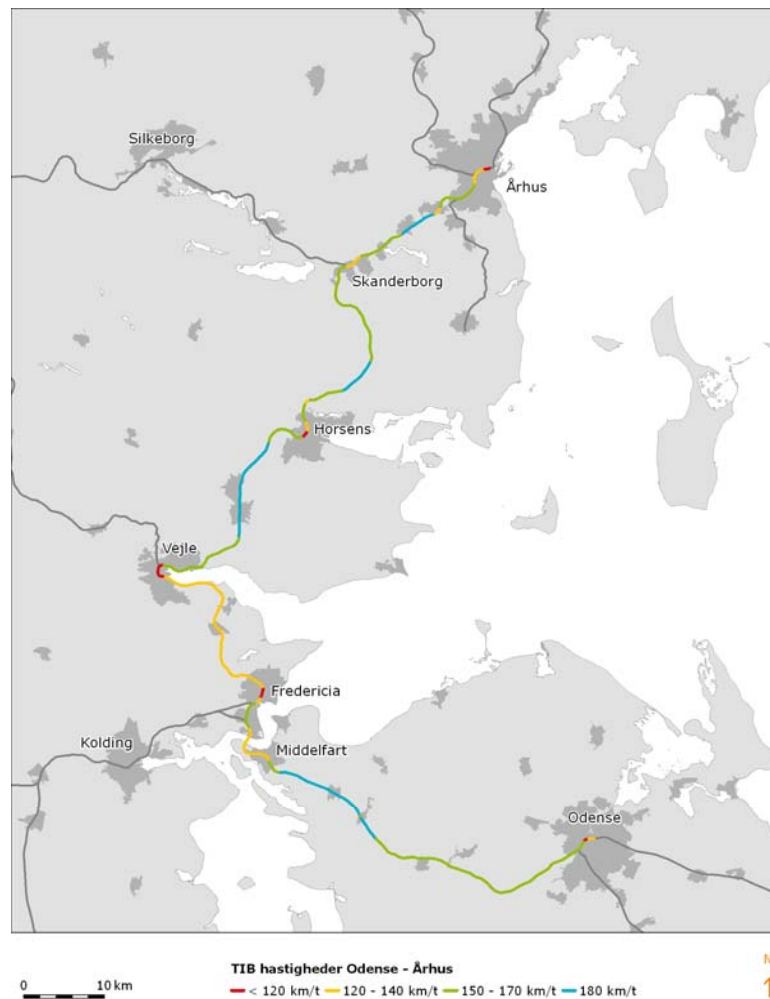
På de følgende sider er eksempler på linjeføringer for hver af de tre hovedlinjeførings alternativer beskrevet, med grundlag i beregninger udført af Niras for Trafikstyrelsen.

Der er i varierende omfang, afhængig af alternativ, forudsat anlæg af nye dobbeltsporede, og som udgangspunkt elektrificerede, banestrækninger til brug for tog med høje hastigheder. På disse sigtes så vidt muligt på 300 km/t som maksimal hastighed. I Lillebælts-alternativet skal denne hastighed dog betragtes som en fremtidssikring, idet den kun i begrænset omfang vil kunne udnyttes umiddelbart, fordi eksisterende strækninger i denne screening højst forudsættes opgraderet til 200 km/t.

Over korte strækninger i forbindelse med de store spænd på broerne i hhv. Odense-Horsens- og Kattegat-alternativerne forudsætter rådgiveren 250 km/t som den med rimelighed højest opnåelige maksimalhastighed.

I screeningen er forudsat stigningsgradierer alene ud fra hensyn til persontog, dvs. der forudsættes op til 35 o/oo stigninger. Godstrafik mellem landsdelene forudsættes som i dag kørt via Storebæltsforbindelsen, hvor maksimal stigning er 15,6 o/oo. I realiteten vil visse godstog dog kunne klare de samme gradierter som persontogene, hvor der er tale om kortere strækninger. Derudover vil godstog kunne benytte nuværende banestrækninger, der bevares.

Gældende hastigheder for togsæt fra Odense til Århus 2010



Kilde: Tjenestekøreplanens indledende bemærkninger (TIB), Banedanmark 2010.

I alle tre alternativer vurderes behov for en mindre kapacitetsudbygning af Århus H. Denne omfatter visse nye sporskifteforbindelser (transversaler) samt anlæg af en ny supplerende peron og perronspor (spor 8), som der tidligere er reserveret areal til.

Egentlige miljøvurderinger indgår ikke i screeningen, men de viste linjeføringer for hvert alternativ er så vidt muligt lagt uden for fredede områder og andre specielt sårbare naturområder - de såkaldte Natura 2000 områder (EF-habitat-områder og EF-fuglebeskyttelsesområder). Enkelte passager af sådanne områder har dog ikke kunnet undgås. Det kan kræve særlige undersøgelser og redegørelser, udover VVM, at etablere en ny tracé igennem disse.

De viste linjeføringer er i denne screenings-undersøgelse som nævnt at betragte som eksempler på linjeføringer. I efterfølgende udredningsfaser vil der være behov for at undersøge en række relevante linjeføringer. Derfor bør angivne konkrete lokaliteter f.eks. i forbindelse med linjeføringerne på nuværende tidspunkt også blot opfattes som mulige eksempler.

Bilag 1 viser eksempler på de enhedspriser der er anvendt ved udarbejdelsen af anlægsoverslagene.

Anlægsomkostningerne i screeningen omfatter ikke investeringer i togmateriel.

## Om elektrificering

I de to af de beskrevne udbygningsalternativer, Odense-Horsens løsningen og Kattegat-løsningen, er elektrificering umiddelbart naturlig, idet de lange nye banestrækninger muliggør udnyttelse af meget høje hastigheder.

Højhastighedstog, som der her vil være brug for, svarende til f.eks. de tyske og franske højhastighedstog, er elektriske. Andre tog, som forudsættes at benytte de nye forbindelser, er i denne screening også beregningsmæssigt forudsat kørt med elektrisk

materiel, selvom de i visse tilfælde i princippet kunne køre som dieseltog.

I Lillebælt-Vejle Fjord alternativet vil flere af de nye delstrækninger kun i beskedent omfang kunne udnyttes til kørsel med 300 km/t, da de tilstødende eksisterende delstrækninger højst vurderes at kunne opgraderes til 200 km/t. Dog vil de forudsatte nye strækninger over Vestfyn og i området syd for Århus være tilstrækkeligt lange til reelt at kunne udnyttes til kørsel med 300 km/t.

I køreplaneksemplerne er også i dette alternativ på denne baggrund, herunder af hensyn til sammenligning af alternativerne, derfor forudsat elektrisk materiel (af Øresundstog-typen), og anlægsoverslag for mulig elektrificering er tilsvarende opgjort. Det giver en rejsetid Odense-Århus på 55 minutter. Ved anvendelse af højhastighedsmateriel (Velaro) kan rejsetiden bringes ned på 50 minutter. Med dieseltog som IC4 er rejsetiden Odense-Århus beregnet til 56 minutter.

For alle tre alternativer indgår ikke evt. elektrificeringsomkostninger for banestrækningen mellem Århus og Aalborg. Videreførelse af elektriske tog til Aalborg forudsætter elektrificering af denne strækning.

Tilsvarende indgår heller ikke evt. elektrificeringsomkostninger for banestrækningen Lunderskov-Esbjerg. Det af lyntogs-systemerne, som i Odense deles i en Esbjerg-del og en Århus-del (med stop i de østjyske byer), vil i alle tre alternativer kunne køres med dieselmateriel, dog med en rejsetidsforlængelse f.eks. til Århus på 2 min.

I aftalen om en grøn transportpolitik 29. januar 2009 er der besluttet gennemført en strategisk analyse af en yderligere elektrificering af banenettet. Med aftalen om bedre mobilitet af 26. november 2010 har parterne besluttet at drøfte en mulig gennemførelsesplan for elektrificering i efteråret 2011. Parterne er principielt enige om at gennemføre en elektrificering af strækningen Esbjerg-Lunderskov. Der tages endelig stilling hertil i efteråret 2011.

## Beregning af mulige rejsetider

Der er med bistand af Atkins Danmark foretaget undersøgelser af mulige rejsetider for hver af de alternative baneudbygninger.

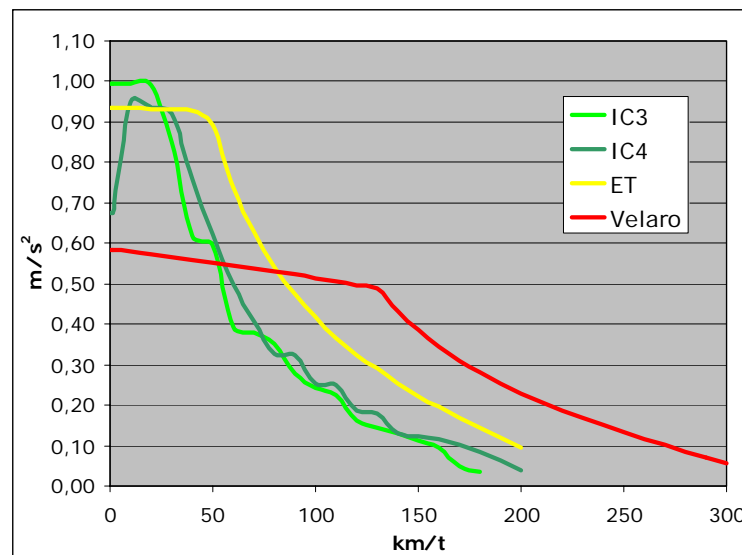
Nogle forskellige togtypers køreegenskaber fremgår af nedenstående figur, der viser tophastigheden og accelerations- evnen ved forskellige hastigheder. Figuren omfatter både dieseltogsæt – hhv. det nuværende IC3-tog som kan køre 160-180 km/t og IC4-tog indrettet til 200 km/t – og elektriske togsæt – hhv. det nuværende "Øresundstog" i en version som kan køre 200 km/t og højhastighedstog "Velaro", en version af det tyske højhastighedstog ICE, som kan køre 300 km/t.

De elektriske tog har samlet set bedre accelerationsevne end dieseltogene. I de udarbejdede køreplaneksempler er forudsat køreegenskaber for de elektriske togtyper

Der regnes med 1 minuts opholdstid de fleste stationer, hvor toget standser. I Odense regnes dog med 2 minutter. Til brug for samling og deling af flere togsæt er der herudover behov for 3 minutters ekstra opholdstid. I Århus, hvor togene skifter køreretning ved kørsel videre mod Aalborg, regnes med 5 minutters opholdstid. Udover opholdstid bruger togene tid til døråbning og -lukning, afgangsprocedur etc., som er forudsat at tage 25 sekunder.

Køreplanerne indeholder køretidstillæg for at give mulighed for at indhente småforsinkelser. Der regnes almindeligvis med 9% tillæg ved 160 km/t stigende til 13% tillæg ved 200 km/t. Den nuværende køreplan indeholder yderligere tillæg som følge af sporarbejder m.m. De detaljerede resultater af rejsetiderne fremgår af rapportens bilag 2.

Accelerationsevnen ( $m/s^2$ ) ved de forskellige hastigheder for henholdsvis IC3, IC4, Øresundtog (ET) og Velaro.



## Om kurvestyring

I forbindelse med planer om hurtigtog, har såkaldte kurvestyrede tog fra tid til anden været på tale. Der er tale om togtyper, som krænger indad i kurver, hvorved passagererne ikke oplever de sideværts kræfter i samme grad, som hvis et almindeligt tog kører med samme hastighed igennem kurverne. Det betyder, at togene kan køre hurtigere gennem kurver. Togtypen kunne i princippet være relevant i forbindelse med hurtigere kørsel på den østjyske hovedbane, som er præget af mange kurver, idet der hermed ville kunne opnås højere hastigheder.

Kurvestyrede tog kører f.eks. i dag som de elektriske X 2000 tog i Sverige, og Pendolino-typen i Italien og Schweiz (Cisalpino). Svenske undersøgelser peger imidlertid på, at en del af passagererne oplever komfortproblemer (køresyge) ved kørsel i kurvestyrede tog. Kommende højhastighedsprojekter i Sverige baseres derfor på konventionel teknologi. Andre tilsvarende projekter i Tyskland og Norge er tilsyneladende også sat i stå.

Emnet kurvestyring indgår ikke i denne rapportering, men vil evt. kunne indgå i videre analyser i forbindelse med timemodellen.

Velaro-tog



Foto: Siemens

Øresundstog



Foto: Anders Jönsson

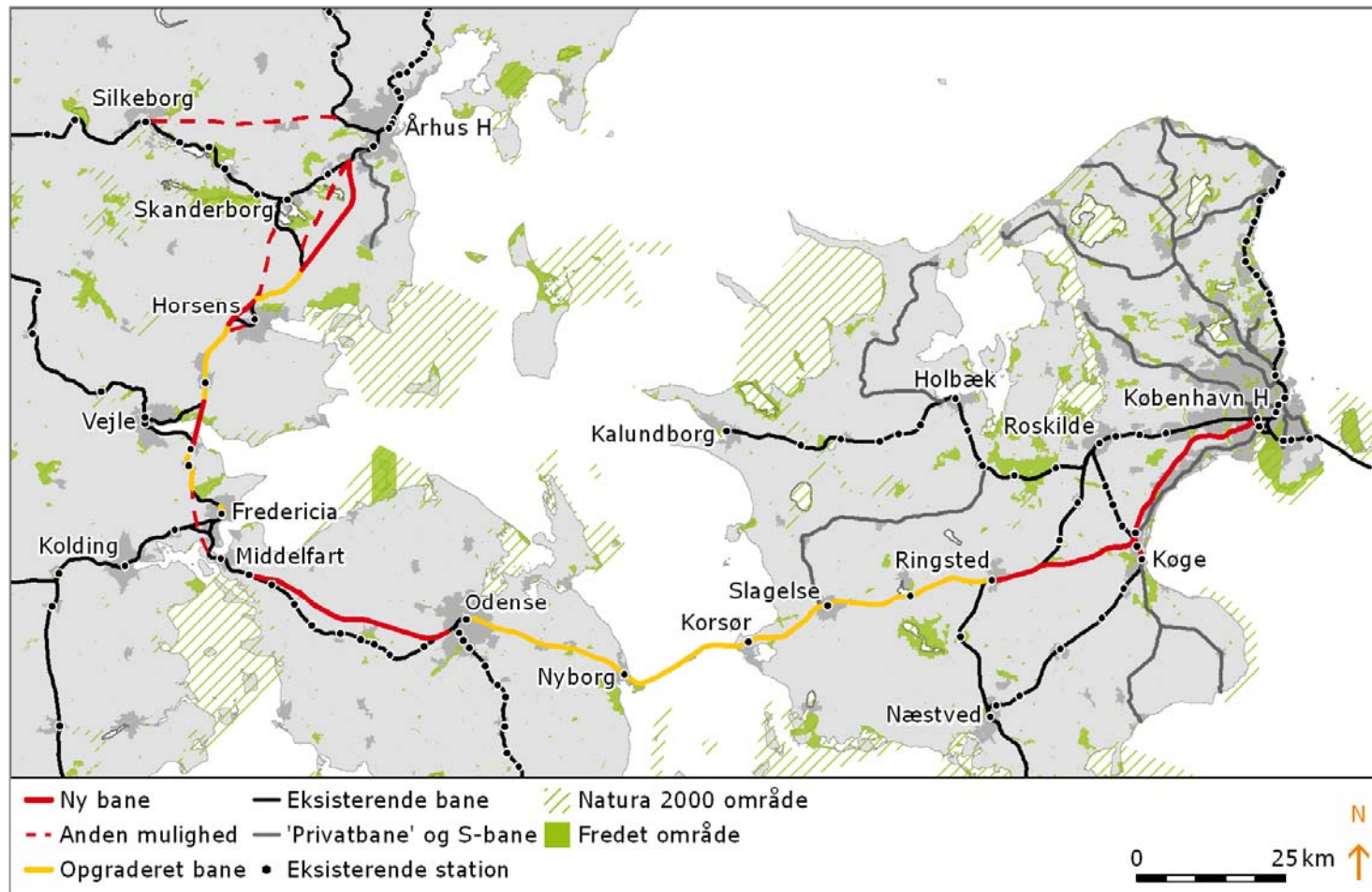
IC-4 tog



Foto: Jens Hasse/Chili foto



## A. Lillebælt – Vejle Fjord linjeføringsalternativ



Den mest umiddelbare udbygning af bane-forbindelsen mellem Odense og Århus til opnåelse af timemodellen omfatter flere nye delstrækninger i den nuværende hovedbane-korridor der går over Vestfyn, via Lillebælt og igennem det østjyske område.

I screeningen er som eksempel forudsat en ønsket rejsetid Odense-Århus på 55 min., idet der må forudsættes 5 minutter i Århus til togenes skift af køreretning ved kørsel videre mod Aalborg.

De viste linjeføringer for ny bane viser ét realistisk eksempel på hvorledes den ønskede rejsetid vil kunne opnås. I dette sigtes bl.a. på så direkte linjeføringer som muligt. Der er reelt mange andre muligheder, og mange flere end de stiplede streger antyder, og som kan undersøges nærmere i kommende mere detaljerede undersøgelser. Viste linjeføringer og anlægsoverslag skal således tages med meget forbehold. I denne screening indgår følgende nye banestrækninger:

Ca. 36 km ny bane i korridoren mellem Odense vest og Kauslunde (som supplement til den eksisterende ca. 40 km lange banestrækning over Vestfyn)

Ca. 7 km ny bane bl.a. på ny bro over Vejle Fjord (som supplement til den ca. 22 km lange banestrækning via Vejle)

Ca. 6 km ny bane vest om Horsens (som supplement til den ca. 9 km banestrækning via Horsens)

Ca. 21 km ny bane mellem Hovedgård nord for Horsens og Hasselager syd for Århus (som supplement til den eksisterende ca. 28 km lange banestrækning via Skanderborg)

Herudover indgår opgradering af nuværende delstrækninger til 200 km/t. De omfatter i alt ca. 33 km af den eksisterende ho-

vedbanestrækning i området fra nord for Fredericia til Hovedgård jf. kortet. Strækningen Middelfart-Fredericia over Lillebæltsbroen ændres ikke bortset fra en mindre hastighedsopgradering på ca. 1,5 km igennem Fredericia.

De nye banestrækninger er til brug for hurtige direkte tog i timemodellen og i muligt omfang til brug for andre passagertog og godstrafik. De supplerer dermed den eksisterende hovedbane via Vejle, Horsens og Skanderborg med dennes lyn- og IC-togsbetjening.

En ny bane over Vestfyn vil også betjene og gøre lyn- og IC-togene mod Øst-, Vest- og Sønderjylland 3 – 4 minutter hurtigere, og den nuværende bane kan overlades til godstog og den vestfynske regionaltogets betjening. Rådgiveren vurderer at en evt. opgradering af den nuværende hovedbanestrækning vil være meget omkostningskrævende, muligvis i nærheden af omkostningerne for anlæg af en ny bane.

Det er vigtigt at bemærke, at de nye afkortede banestrækninger især over Vejle Fjord og Hovedgård-Hasselager, udover kortere rejsetider, tjener som en kapacitetsudbygning af den østjyske længdebane med ekstra spor. De nye baner gør det muligt at gennemføre hurtige tog med timemodellen, samtidig med en udvidelse af togsbetjeningen i det østjyske bybånd til den forudsatte kvartersdrift.

Forbedringer på Vestfyn mellem Odense og Lillebælt vil som nævnt være til fordel for hurtige tog København - Kolding – Esbjerg. En udvidelse af timemodellen til Esbjerg vil formentlig tage udgangspunkt i en opgradering til høj hastighed af den eksisterende banestrækning til Esbjerg.

Forbedringer på Vestfyn vil også komme en udvidelse af timemodellen til Herning til gode, som yderligere vil forudsætte anlæg af nye banestrækninger til høj hastighed i det midtjyske område.

## Bro over Vejle Fjord

Forbindelsen over Vejle Fjord, som forudsættes placeret ca. 6,5 km øst for den nuværende vejbro, omfatter en ca. 3 km lang broforbindelse til en dobbeltsporet bane, og ca. 4 km landanlæg. Broens gennemsejlingshøjde forudsættes her til min. 23 m, og gennemsejlingsbredden 200 m.

Korte passager hhv. berøring af fredede områder og Natura 2000 områder vil ikke kunne undgås. Afhængig af vejtrafikkens behov kan et alternativ til den forudsatte rene baneforbindelse over Vejle Fjord, være en kombineret vej- og banebro, som supplement til den eksisterende vejbro.

## Eksempler på alternative linjeføringer

Alternativet til den forudsatte nye bane Hovedgård-Hasselager i dette eksempel kan være en kombination af en direkte bane i det kuperede område mellem Horsens og Skanderborg og en udbygning til flere spor på banestrækningen mellem Skanderborg og Århus. Førstnævnte var i 1990'erne genstand for større undersøgelser mhp. at opnå mere direkte linjeføringer i Østjylland.

På kortet er antydnet andre eksempler på linjeføringer for dette alternativ, som bl.a. kan indgå ved fremtidige nærmere vurderinger og optimeringer af linjeføringsalternativet. Heri kunne f.eks. indgå et større og dyrere projekt indebærende en evt. ny Lillebæltsbro og direkte bane vest om Fredericia.

Som nævnt er der generelt mange andre udbygningsmuligheder mhp. at opnå ønskede rejsetider i timemodellen.

## Foreløbige anlægsoverslag

Det samlede anlægsoverslag for det beskrevne eksempel på en Lillebælt – Vejle Fjord løsning er på dette meget indledende sta-

de, ud fra Niras' erfaringspriser, skønnet til i alt ca. 21 mia. kr., med fordeling som vist i skemaet nedenfor. I dette overslag indgår et 50 % tillæg i henhold til principperne for ny anlægsoverslag budgettering.

### Anlægsoverslag Lillebælt – Vejle Fjord alternativ

	Mia. kr. 2010 priser
Vejle Fjord forbindelse (bane-bro og landanlæg)	4-5
Ny bane Hovedgård-Hasselager	4-5
Ny bane Vestfyn	7-8
Shunt vest om Horsens	Ca. 2
Diverse opgraderinger Fredericia-Horsens samt udbygning af Århus H	Ca. 1
Elektrificering Fredericia-Århus H	Ca. 2
<b>I alt</b>	<b>Ca. 21</b>

I de viste overslag for de nye baner og opgraderinger indgår ikke omkostninger til elektrificering, som for dette alternativ som vist er opgjort som særskilt post.

Priserne er inkl. 50% tillæg for ny anlægsoverslag budgettering

Den særskilte post til elektrificerings-omkostninger omfatter elektrificering af de eksisterende banestrækninger fra Fredericia nord via Vejle, Horsens og Skanderborg til og med en del af Århus H., samt de forudsatte nye banestrækninger.

Såfremt den nye bro over Vejle Fjord bygges som en kombineret 4-sporet vej- og 2-sporet banebro i stedet for en ren baneforbindelse, vil det samlede overslag på det foreliggende grundlag være ca. 1 mia. kr. større.



## 'Byggeklodser' og evt. etapedeling

De fire nævnte nye banestrækninger indgår i deres helhed i de efterfølgende vurderinger af rejsetider, køreplaneksempler og passagervurderinger. De vil dog evt. hver især kunne udtages af linjeføringsalternativet, men med en hertil hørende forlængelse af rejsetiden til følge, jf. afsnittet om togbetjening. De kan således vælges til eller fra, som 'byggeklodser'. De enkelte byggeklodser har dog herudover forskellige effekter f.eks. for strækningerne mod Esbjerg og Herning.

Byggeklodserne vil også kunne anvendes i forbindelse med en etapevis udbygning.

## Fravalg af anlægselementer under forudsætning af én times rejsetid Odense - Århus

Såfremt det accepteres at rejsetiden Odense – Århus ikke behøver være 55 min. men én time, idet den ovenfor omtalte vendetid i Århus på 5 min. i stedet indgår som led i vurderinger af én times rejsetid Århus – Aalborg, vil en eller flere af de forudsatte nye banestrækninger mm. Odense – Århus kunne undværes.

I oversigten nedenfor er mulighederne herfor belyst ved alternativ anvendelse af forskellige materieltyper, hhv. Øresundstog og Velaro samt IC 4 og IC 3. Oversigten er opstillet ved anvendelse af rapportens bilag 2. Ved anvendelse af IC 4 tog eller Øresundstog vil den nye bane over Vestfyn således kunne undværes, hvorved det opstillede anlægsoverslag på 21 mia. kr. vil kunne reduceres med 7-8 mia. kr. hvortil for IC4 kommer sparet elektrificering Fredericia – Århus.

Ved anvendelse af højhastighedstoget Velaro kan rejsetidsmålet på én time, som det ses, umiddelbart opnås på tre forskellige måder, idet størst besparelse – ca. 9 mia. – opnås ved fravalg af ny bane på Vestfyn og shunten vest om Horsens.

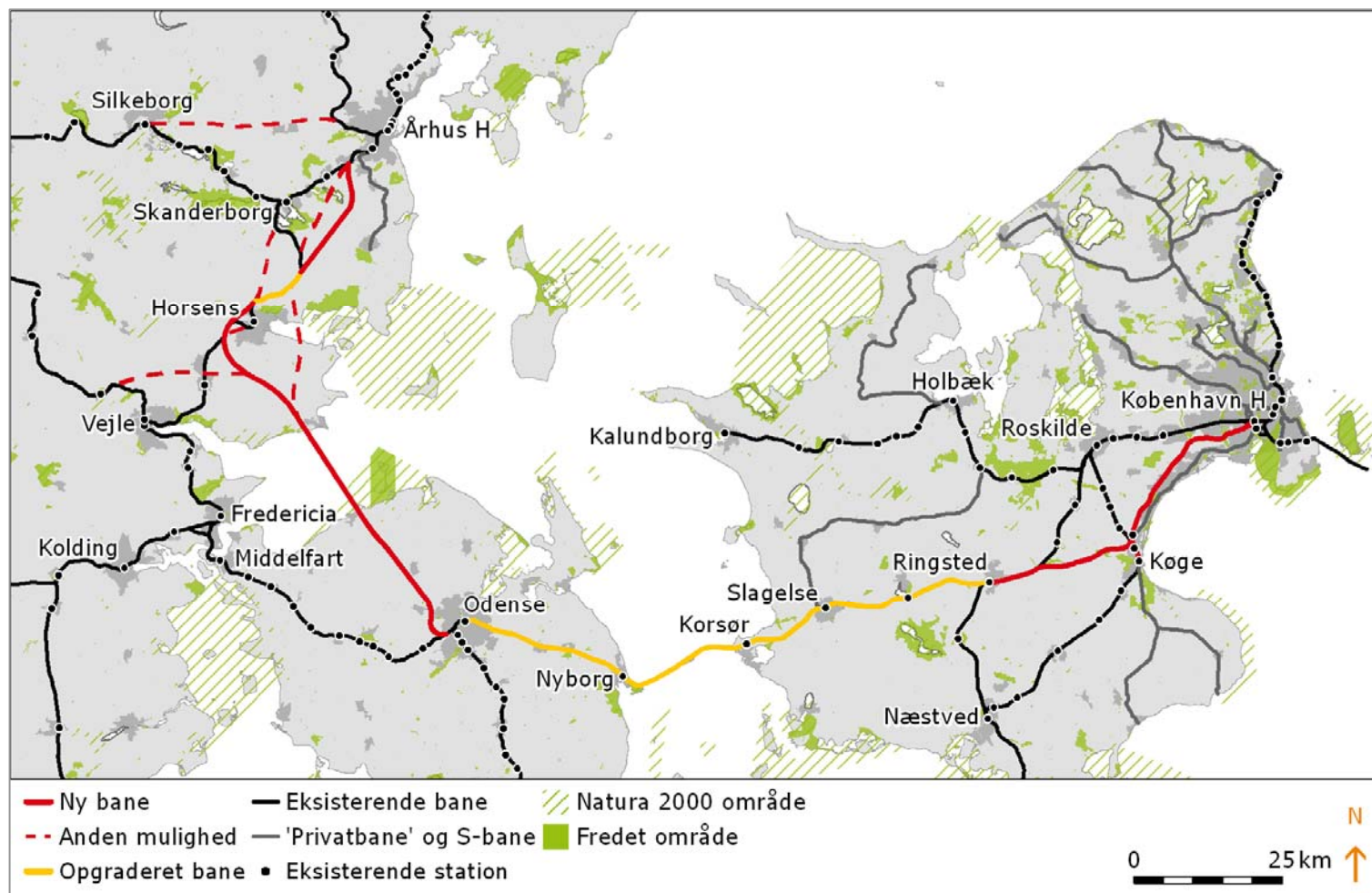
Ved fravalg af ny bane over Vestfyn vil de nævnte rejsetidsbesparelser til/fra Øst-, Vest- og Sønderjylland ikke opnås.

Alternative fravalg til Vestfyn ifm. Velaro kan enten være Vejle Fjord broen eller den nye bane Hovedgård - Hasselager. Ulemper ved disse muligheder er udover en mindre besparelse end Vestfyn, at togbetjening hvert kvarter i den østjyske korridor næppe er gennemførlig pga. manglende kapacitetsudbygning med flere spor.

*Anlægselementer der vil kunne undværes for opnåelse af én times rejsetid Odense-Århus*

Togtype	Anlægselementer, der vil kunne undværes	Opnået rejsetid Odense – Århus efter fradrag af anlægselementer	Samlet anlægsoverslag med fradrag for anlægselementer der vil kunne undværes Mia. kr. i 2010-priser incl. 50% tillæg
IC 3	Ingen	Ca. 59 min.	Ca. 21
IC 4	Ny bane over Vestfyn og elektrificering Fredericia - Århus	59 – 60 min.	Ca. 12
Øresundstog	Ny bane over Vestfyn	Ca. 59 min.	Ca. 14
Velaro	Ny bane over Vestfyn og shunt vest om Horsens	59 – 60 min.	Ca. 12
Velaro	Ny bane Hovedgård – Hasselager og shunt uden om Horsens	59 – 60 min.	Ca. 15
Velaro	Vejle Fjord bro m/ landanlæg	Ca. 59 min.	Ca. 17

## B. Odense – Horsens linjeføringsalternativ



## En alternativ linjeføring til Lillebælt – Vejle Fjord løsningen kan indebære en så direkte bane linjeføring som muligt mellem Odense og Horsens.

Der forudsættes i dette eksempel anlagt en ny ca. 67 km lang bane med tilslutning til den eksisterende dobbeltsporede hovedbane hhv. lige vest for Odense og syd for Horsens.

I tillæg hertil er i screeningen som eksempel forudsat de samme udbygninger mellem Horsens og Århus som i Lillebælt-Vejle Fjord alternativet. Dvs. en ca. 6 km direkte baneforbindelse vest om Horsens, samt en ny direkte bane på ca. 21 km mellem Hovedgård nord for Horsens og Hasselager syd for Århus. De nye baner forudsættes dobbeltsporede og elektrificerede og indrettet til kørsel med 300 km/t. Ca. 10 km af den eksisterende banestrækning mellem Horsens nord og Hovedgård opgraderes til 200 km/t.

De nye banestrækninger er dels til brug for hurtige direkte tog i timemodellen og supplerer dermed den eksisterende hovedbane i det østjyske og fynske område med dennes lyn- og IC-togbetjening. Dels vil regionaltog kunne udnytte de nye banestrækninger.

Alternativet til den forudsatte nye bane mellem Hovedgård og Hasselager er en kombination af en direkte bane i det kuperede område mellem Horsens og Skanderborg og en udbygning af banestrækningen Skanderborg - Århus med flere spor.

På kortet er antydnet eksempler på andre linjeføringer for linjeføringsalternativet, som bl.a. vil skulle indgå ved fremtidige nærmere vurderinger af dette linjeføringsalternativ.

Som antydnet kunne herudover overvejes en supplerende baneforbindelse som forbinder den nye bane Odense-Horsens med den eksisterende Vejle-Herning bane, hvorved tog kunne køre direkte mod Herning-Holstebro, hvilket vil medføre en væsentlig

hurtigere rejsetid end via den eksisterende bane via Lillebælt og Grejsdalen.

Ovenstående vil f. eks. kunne ses som led ifm. perspektiverne for en senere udvidelse af timemodellen til at omfatte Herning, der derudover vil forudsætte anlæg af nye banestrækninger til høj hastighed i det midtjyske område.

En udvidelse af timemodellen til Esbjerg vil formentlig tage udgangspunkt i en opgradering til høj hastighed af den eksisterende banestrækning til Esbjerg. Odense - Horsens alternativet vil ikke i sig selv bidrage til at realisere timemodellen til Esbjerg.

## Bro over det nordlige Lillebælt

Denne forbindelse indebærer en ca. 17 km lang broforbindelse mellem Bogense-området og en lokalitet vest for Juelsminde. Niras peger på en skråstagsbro med 57 m gennemsejlingshøjde og 425 m gennemsejlingsbredde af hensyn til skibstrafikken til især Fredericia.

Korte passager af habitat- og fuglebeskyttelsesområder vil ikke kunne undgås i denne linjeføring.

For lavbroen kan der forudsættes en maksimal hastighed på 300 km/t, mens rådgiveren på den korte strækning henover hoved- og sidefagene på broen skønner 250 km/t som den konstruktionsmæssigt/økonomisk mest hensigtsmæssige maksimalhastighed.

*Anlægsoverslag Odense-Horsens alternativ*

<b>v/ ren baneforbindelse</b>	<b>Mia. kr. i 2010-priser</b>
Bane-broanlæg over det nordlige Lillebælt ved en ren baneforbindelse	18-19
Bane-landanlæg Fyn og Juelsminde-Horsens	Ca. 10
Ny bane vest om Horsens	Ca. 2
Ny bane Hovedgård-Hasselager	Ca. 5
Øvrige omkostninger <sup>1</sup>	Ca. 1
<b>I alt</b>	<b>Ca. 37</b>
<b>v/ kombineret bane- og vejforbindelse over det nordlige Lillebælt</b>	<b>Mia. kr. i 2010-priser</b>
Bane- og vejbroanlæg over det nordlige Lillebælt	30-31
Bane-landanlæg Fyn og Juelsminde-Horsens	Ca. 10
Ny bane vest om Horsens	Ca. 2
Ny bane Hovedgård-Hasselager	Ca. 5
Øvrige omkostninger <sup>1</sup>	Ca. 1
<b>I alt</b>	<b>Ca. 49</b>

I de viste overslag for de nye baner indgår i dette alternativ omkostninger til elektrificering.

Priserne er inkl. 50% tillæg for ny anlægsbudgettering

<sup>1</sup> Omfatter udbygning af Århus H., opgradering Horsens nord - Hovedgård samt elektrificering af en del af Århus H. samt de eksisterende banestrækninger ved Århus, og banestrækningerne via Horsens og Skanderborg.

## Foreløbige anlægsoverslag

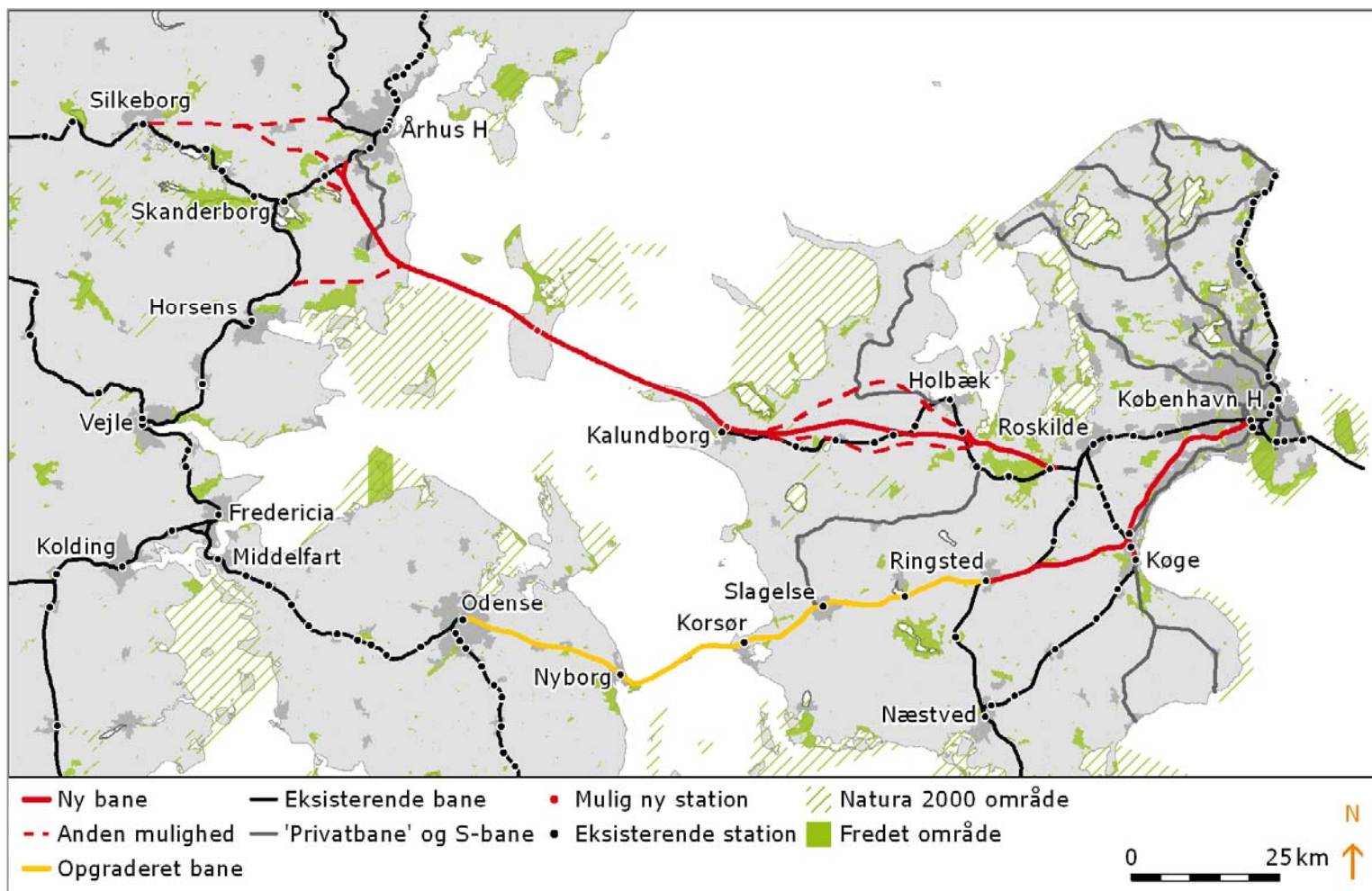
Det samlede anlægsoverslag for det beskrevne eksempel på en Odense – Horsens løsning er, som ren baneforbindelse, på dette meget indledende stade, ud fra Niras' erfaringspriser, skønnet til i alt ca. 37 mia. kr fordelt på broanlæg og landanlæg for strækningen Odense-Horsens, andre nye banestrækninger m.m. som vist i oversigten.

Såfremt broen over det nordlige Lillebælt udføres som en kombineret motorvejs- og baneforbindelse i stedet for en ren baneløsning, vurderes omkostningerne til broanlægget på det foreliggende grundlag til i størrelsesordenen 30-31 mia. kr. i stedet for 18-19 mia. kr. Det samlede anlægsoverslag incl. bane-landanlæg mm. beløber sig til ca. 49 mia. kr.

I overslagene indgår et 50 % tillæg i henhold til principperne for ny anlægsbudgettering.



## C. Kattegat linjeføringsalternativ



Den tredje af de tre screenede linjeføringer for timemodellen omfatter en så direkte bane som muligt mellem Århus og København.

Der forudsættes i dette eksempel anlagt en ny ca. 140 km lang bane mellem Roskilde-området (nær Lejre) og Århus syd (i området omkring Hasselager) via en ny fast Kattegatforbindelse og med tilslutning til de eksisterende dobbeltsporede banestrækninger til henholdsvis København og Århus H. Den nye bane forudsættes dobbeltsporet og elektrificeret og indrettet til brug for tog med 300 km/t.

Den nye bane er først og fremmest til brug for hurtige nonstop-tog i timemodellen som et supplement til den eksisterende hovedbane via Storebælt, Fyn og Trekantområdet med dennes lyn- og IC-togsbetjening. Visse regionaltog vil dog også kunne udnytte en Kattegat-bane.

Timemodellen vil i Kattegat-alternativet antage en meget ambitiøs form, idet rejsetiden København - Århus kommer helt ned på omkring én time. Til gengæld indebærer Kattegat-alternativet i princippet en rejsetid Odense – Århus på status quo i forhold til i dag.

## Sjælland

Mellem København og Lejre anvendes nuværende infrastruktur, idet der dog vurderes behov for en udbygning af banegårdskapaciteten i København, medmindre en sådan i mellemtiden skulle være besluttet af andre årsager.

Anvendelse af den nuværende 'Nordvestbanen' mellem Lejre og Kalundborg til brug for timemodellen findes ikke umiddelbart hensigtsmæssigt pga. for store omveje og kurvede strækninger.

Den besluttede opgradering og udbygning af Nordvestbanen mellem Roskilde og Holbæk tjener andre formål. En eventuel delvis anvendelse af Nordvestbanen i kombination med visse nye banestrækninger vurderes iflg. Niras' screening af en fast Kattegatforbindelse, udarbejdet i 2008 for Transportministeriet, lige så omkostningskrævende som en helt ny bane.

Linjeføringen forløber igennem et større fredet område ved Lejre og et Natura 2000 område samt råstofgraveområder ved Jyderup.

Som antydnet på kortet kan der mellem Lejre og Røsnæs overvejes forskellige linjeføringer, hvilket vil skulle indgå i evt. senere udredningsfaser. En af disse linjeføringer indgik også i ovennævnte screening af en fast Kattegatforbindelse, 2008.

## Forbindelser over Kattegat

Tilsvarende er der forskellige linjeføringsmuligheder for en fast forbindelse over Kattegat, som fremgår af den nævnte Niras-rapport om fast Kattegatforbindelse. I nærværende screening er beregningsmæssigt forudsat det af de dengang vurderede alternativer (alternativ 1 A), som indebærer det mest direkte og mindst omkostningskrævende anlæg for en bane- og vejforbindelse: en ca. 19 km lang bro Røsnæs-Samsø og en ca. 20 km lang bro Samsø-Jylland. Ved en ren baneløsning forudsættes forbindelsen Røsnæs-Samsø dog udført som tunnel.

En højbro over sejlruten mellem Røsnæs og Samsø forudsættes iflg. Niras pga. vanddybden udformet som hængebro med et hovedspænd på 1200-1400 m og gennemsejlingshøjde som for Storebæltbroen på 65 m. Højbroen mellem Samsø og Jylland kan til gengæld udformes som skræstagsbro med en gennemsejlingsbredde på 300 m og gennemsejlingshøjde 33 m.

For lavbro-delene af Kattegatforbindelsen kan forudsættes en maksimal hastighed på 300 km/t, mens rådgiveren på korte strækninger over hoved- og sidefag skønner 250 km/t som den

konstruktionsmæssigt/økonomisk mest hensigtsmæssige maksimale hastighed.

Kattegat-rapporten fra 2008 forudsatte en hastighed på 250 km/t på hele Kattegat-forbindelsen, samt på landanlæggene på Sjælland og Jylland.

Linjeføringen går i en relativt kort afstand fra Natura 2000 områder ud for hhv. den jyske kyst og Røsnæs.

### Mulige stationer undervejs

Udover de nævnte banetilslutninger ved Lejre og Hasselager er for eksemplets skyld forudsat tilslutninger til den eksisterende 'Nordvestbanen' hhv. øst og vest for Holbæk, mhp. at betjene Holbæk med hurtige regionaltog via Kattegatforbindelsen.

Herudover er beregningsmæssigt forudsat etablering af nye stationer på Samsø og i Kalundborg (her benævnt Kalundborg Nord). En fælles station i Kalundborg for den eksisterende og den nye bane kunne være hensigtsmæssig, men vurderes umiddelbart vanskelig at etablere pga. bebyggelsesmæssige forhold.

### Fremtidsvisioner om supplerende udbygning i Jylland

Som antydnet på kortet kan på meget langt sigt tænkes supplerende forbindelser på den jyske side, hvorved visse tog f.eks. ville kunne køre fra den faste forbindelse direkte videre mod Silkeborg-Herning og det øvrige Midt- og Vestjylland. Det kan enten ske via Skanderborg eller via en evt. ny direkte bane Århus-Silkeborg. Desuden kunne tænkes en direkte forbindelse mod Horsens og øvrige Østjylland. På denne måde opnås en udstrækning af timemodellen til Herning. Det midtjyske område opnår dog ikke hurtig togforbindelse til og fra Odense.

En udvidelse af timemodellen til Esbjerg vil formentlig tage udgangspunkt i en opgradering til høj hastighed af den eksisterende banestrækning til Esbjerg. Kattegat alternativet vil ikke i sig selv bidrage til at realisere timemodellen til Esbjerg.

### Foreløbige anlægsoverslag

Der henvises til rapporten 'Screening af en fast forbindelse over Kattegat', udarbejdet af Niras for Transportministeriet, august 2008.

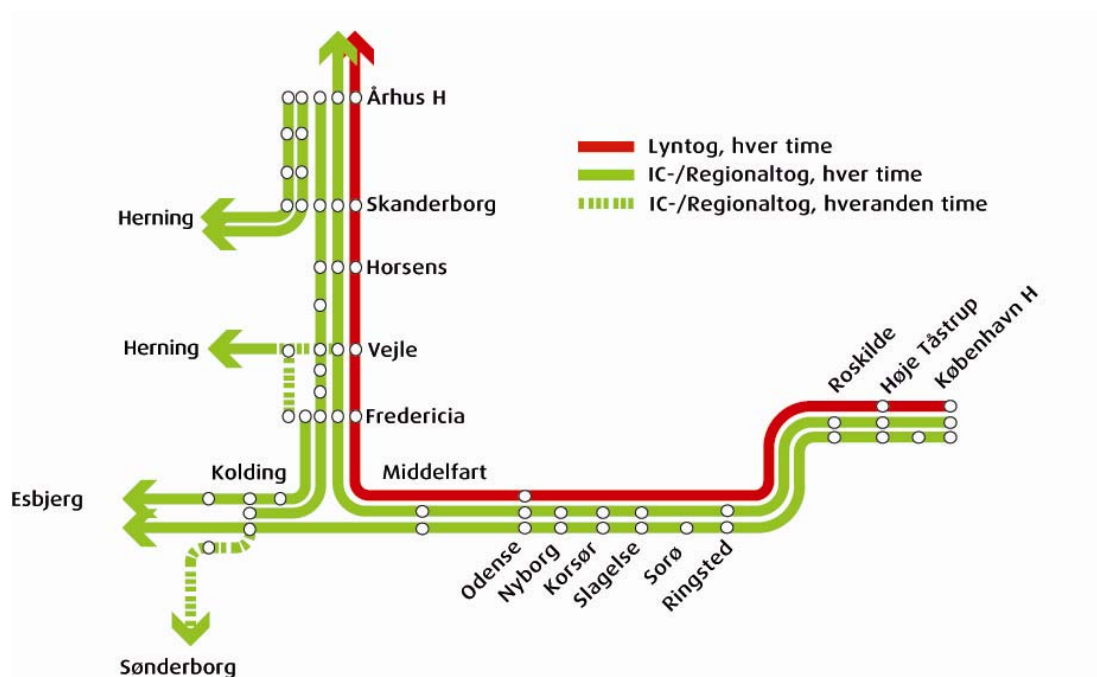
Som det bl.a. fremgår ovenfor, er der ifm. Niras' gennemgang i 2010 foretaget enkelte justeringer i anlægselementerne. Anlægsoverslaget vil også med disse justeringer være i samme størrelsesorden som i 2008-rapporten.





## Togbetjening i Udgangspunktet

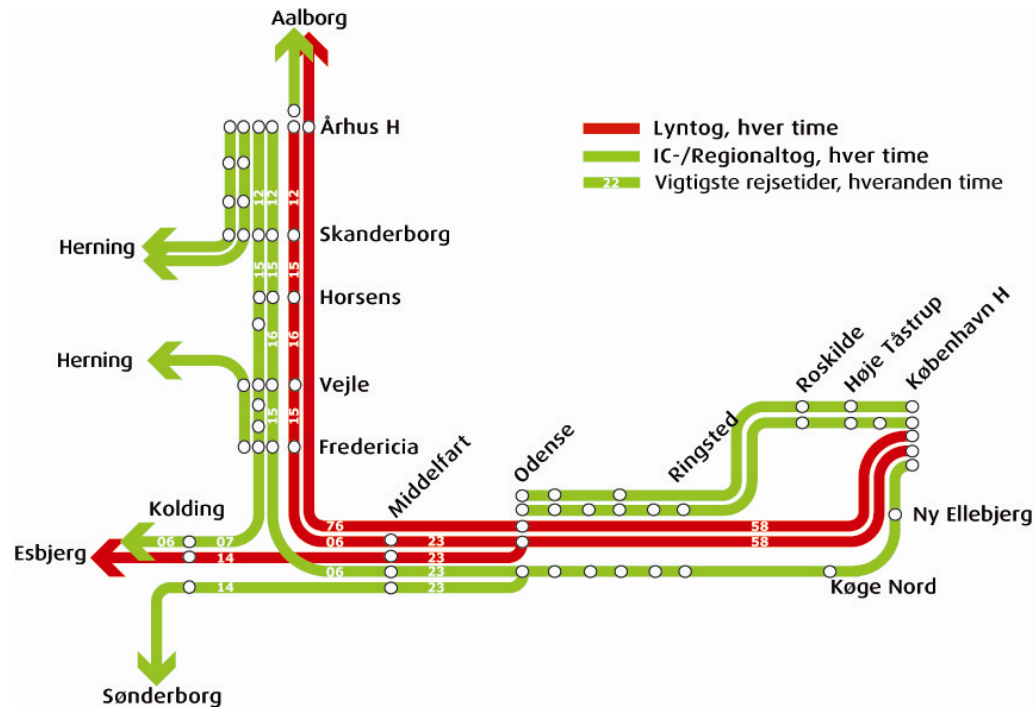
Køreplan 2010



København H	50	00	30
Valby			34
Høje Taastrup	03	13	43
Roskilde		21	52
Ringsted		36	07
Sorø			15
Slagelse		55	25
Korsør		04	34
Nyborg		17	47
Odense	o 05	30	01
Odense	44 07	33	03
Middelfart	40	58	27
Fredericia	o 48 37	06	:
Kolding	:	40 49	43
Taulov	:	57	1)
Fredericia	41 54 04	12 16	
Børkop	02		
Brejning	05		
Vejle	56 12	27 33	
Hedensted	21	2)	
Horsens	13 31	43	
Skanderborg	28	58	
Hørning			
Viby Jylland			
Århus H	o 41 57	11	

1) mod Esbjerg / Sønderborg (hhv. hver 2. time)  
 2) mod Herning (hver 2. time deles i Vejle)  
 3) fra Heming-Silkeborg

Køreplan-eksempel i Udgangspunktet (2020)



København H	25	30	00		55	30
Ny Ellebjerg	:	35			:	
Køge Nord	:	50			:	
Valby		:	:		00	:
Høje Taastrup	37	:	:		09	:
Roskilde	45	:	:		17	:
Ringsted		04			34	
Sorø		12			42	
Slagelse	12	21			51	
Korsør		30			00	
Nyborg	30	42			12	
Odense	o	43	55	58	25	28
Odense		00	03	07	10	32 35
Middelfart			26	30	52	55 58
Kolding		:	:	44	30	:
Taulov		:	:	2)	36	:
Fredericia			33	44	58	02 06
Børkop				51		
Brejning				54		
Vejle			48	02		17 21
Hedensted				10		3)
Horsens			04	4)	20	33 4)
Skanderborg			19	22	35	48 52
Hørning				29		59
Viby Jylland				36		06
Århus H	o		16	31	40	47 00 10

1) mod Esbjerg  
 2) mod Sønderborg  
 3) mod Herning  
 4) fra Herning-Silkeborg

'Udgangspunktet' er en betegnelse, som er anvendt i screeningen som den situation efter 2020, hvor der som følge af baneudbygninger forudsættes markante forbedringer i togbetjeningen i forhold til i dag.

Baneudbygningerne omfatter gennemførelsen af den nye bane København-Ringsted, opgradering af strækningen Ringsted-Odense samt opgradering/udbygning af strækningen Århus-Aalborg. Disse projekter udgør timemodellens 1. og 2. etape, jf. den trafikpolitiske aftale januar 2009.

Derudover skal nævnes, at der er forudsat mindre køretidstillæg i køreplanen ift. den nuværende køreplan, der er præget af de store sporfornyelsesarbejder, der gennemføres i disse år.

Den beskrevne togbetjening med tilhørende køreplaner i dette og de følgende kapitler er eksempler på udnyttelsen af de ovenfor beskrevne linjeføringsalternativer. Ved fremtidige nærmere undersøgelser indgår vurderinger af alternative togbetjeningmuligheder.

Eksempler på rejsetider, som er resultatet af de viste baneudbygninger og trafikbetjening, er i figurerne på de næste to sider vist sammen med rejsetider for dagens køreplan samt for Udgangspunktet.

## Baneudbygninger

For det første etableres en ny bane mellem København og Ringsted via Køge, som bygges til kørsel med op til 250 km/t. For det andet forventes den eksisterende banestrækning mellem Ringsted og Odense opgraderet til 200 km/t. Med disse to projekter er det i anden sammenhæng forudsat, at rejsetiden med lyntog København-Odense vil kunne afkortes fra de nuværende 1 time

og 15 minutter til 58 minutter, ved brug af tog der kan køre 200 km/t.

Disse anlæg udgør timemodellens første etape. Også anden etape af timemodellen, som skal nedbringe rejsetiden mellem Århus og Aalborg til en time, forudsættes beregningsmæssigt at være gennemført i Udgangspunktet.

Endelig betyder den faste forbindelse over Femernbælt, at størstedelen af godstrafikken til den tid vil være omlagt fra den nuværende rute via Storebælt, Fyn og Sønderjylland til ruten ned over Sjælland og over Femernbælt.

## Lyntogsbetjening

Baneudbygningerne giver, sammenlignet med den nuværende køreplan, plads til at udvide lyntogstrafikken København-Odense fra timedrift til halvtimesdrift og mulighed for, at det ene af lyntogene kører nonstop Odense-Århus. Dermed kan hurtigste rejsetid mellem Odense og Århus reduceres fra de nuværende 1 time og 34 minutter til 1 time og 16 minutter. Heri er indregnet, at de nuværende ekstra køretidstillæg pga sporarbejder m.m. vil være bortfaldet.

Rejsetiden med nonstop lyntog Odense-Århus i dagens situation har Banedanmark beregnet til 1 time og 23 minutter.

- Det skal generelt bemærkes, at angivne rejsetider i teksten er eksempler på ca.- rejsetider.

Mellem København og Århus bliver rejsetiden således 2 timer og 16 minutter mod de nuværende 2 timer og 51 minutter. Mellem København og Aalborg vil rejsetiden, som i dag er 4 timer og 18 minutter, inklusive den nævnte anden etape af timemodellen, blive reduceret til 3 timer og 21 minutter. Der forudsættes her en opholdstid i Odense på højst 2 minutter, hvilket ikke giver mulighed for at dele dette lyntog i flere retninger.

I køreplaneksemplet deles det andet lyntog pr. time i to retninger. Den ene del betjener de østjyske købstæder mm.: Middelfart, Fredericia, Vejle, Horsens og Skanderborg. Den anden togdel vil kunne køre enten mod Kolding-Esbjerg eller mod Herning-Holstebro, eller evt. hver anden time i de to retninger.

I det viste køreplaneksempel er forudsat, at denne togdel hver time kører til/fra Kolding-Esbjerg, da denne gren har noget større passagerpotentiale end Herning-Holstebro. Desuden er trafikafvikling ad denne dobbeltsporede bane mere robust end ad enkeltspor. Rejsetiden mellem København og Esbjerg vil dermed kunne reduceres fra 2 timer og 54 minutter i dag, til 2 timer og 21 minutter. For rejsende mod Herning forudsættes en tæt korrespondance ved samme perron i Fredericia med lyntog. Dermed reduceres rejsetiden mellem København og Herning fra 3 timer og 34 minutter i dag til 2 timer og 51 minutter.

Illustrationerne nedenfor viser forskellige eksempler på rejsetider mellem Øst- og Vestdanmark. Den nuværende rejsetid København-Vejle forventes f.eks. reduceret fra 2 timer og 6 minutter, til 1 time og 47 minutter i Udgangspunktet. Rejsetiden København-Sønderborg forventes reduceret fra 3 timer og 42 minutter i dag, til 3 timer og 12 minutter i Udgangspunktet.

## Regionaltogsbetjening

I den regionale trafik mellem København og Odense vil man også opleve forbedringer, blandt andet en direkte forbindelse hver time mellem Odense og en ny station ved Køge samt til det nye omstigningspunkt i København, Ny Ellebjerg.

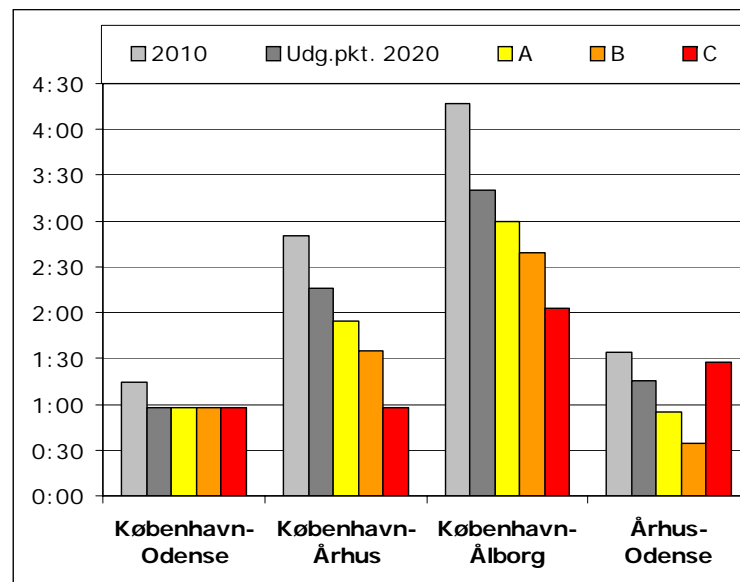
Det er ikke muligt med den eksisterende infrastruktur i Østjylland at realisere den omtalte idé om togbetjening i kvartersdrift i det østjyske bybånd, da dette vil 'kollidere' med nonstop-lyntoget. Derfor regnes i Udgangspunktet med en regional togbetjening i Østjylland omtrent som i dag – dvs. halvtimesdrift mellem købstæderne samt et ekstra togsystem, som desuden

betjener nogle mindre stationer – Hedensted, Brejning, Børkop og Taulov.

Flere af rejsetiderne i det østlige Jylland reduceres med få minutter i Udgangspunktet i forhold til i dag. Ved rejser mellem Østjylland og Sønderjylland skiftes tog undervejs, f. eks. i Kolding. Det gælder i alle beskrevne alternativer.

De viste rejsetider nedenfor omtales i øvrigt under hvert alternativ på de følgende sider.

Udvalgte rejsetider mellem Øst- og Vestdanmark

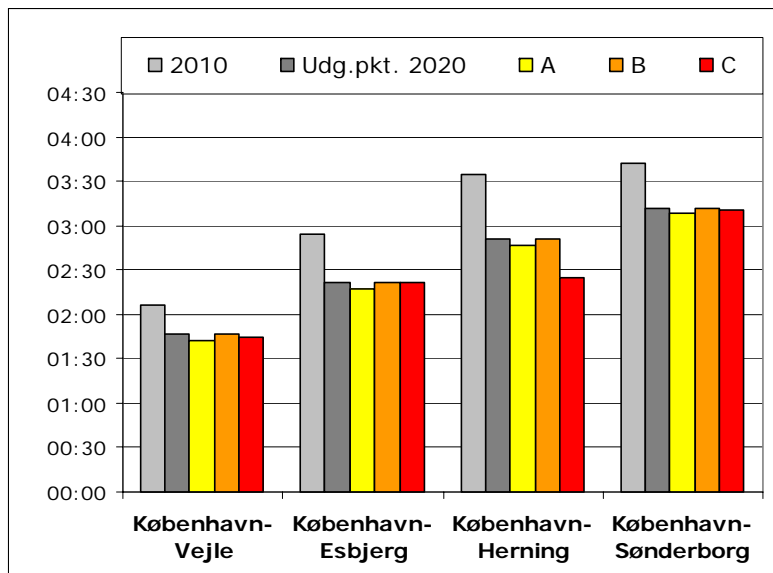


A. Lillebælt – Vejle Fjord alternativet

B. Odense - Horsens alternativet

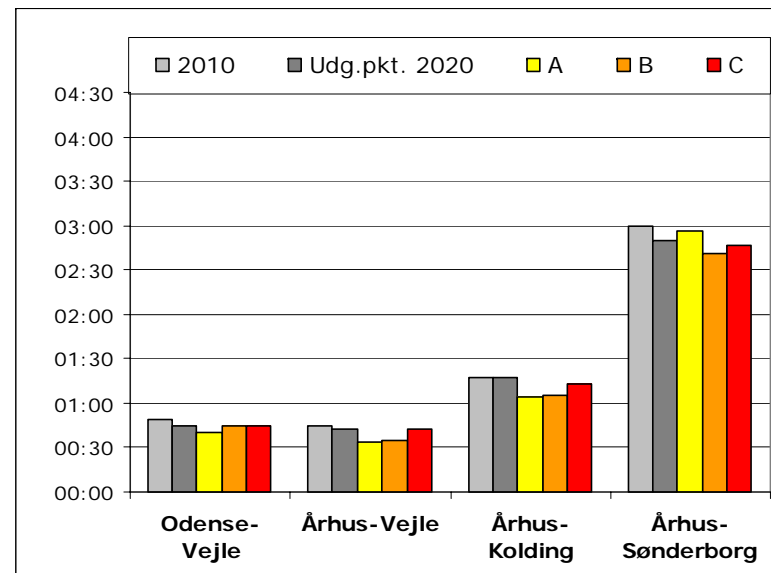
C. Kattegat alternativet

Udvalgte rejsetider mellem Øst- og Vestdanmark



- A. Lillebælt – Vejle Fjord alternativet
- B. Odense - Horsens alternativet
- C. Kattegat alternativet

Udvalgte rejsetider i Jylland

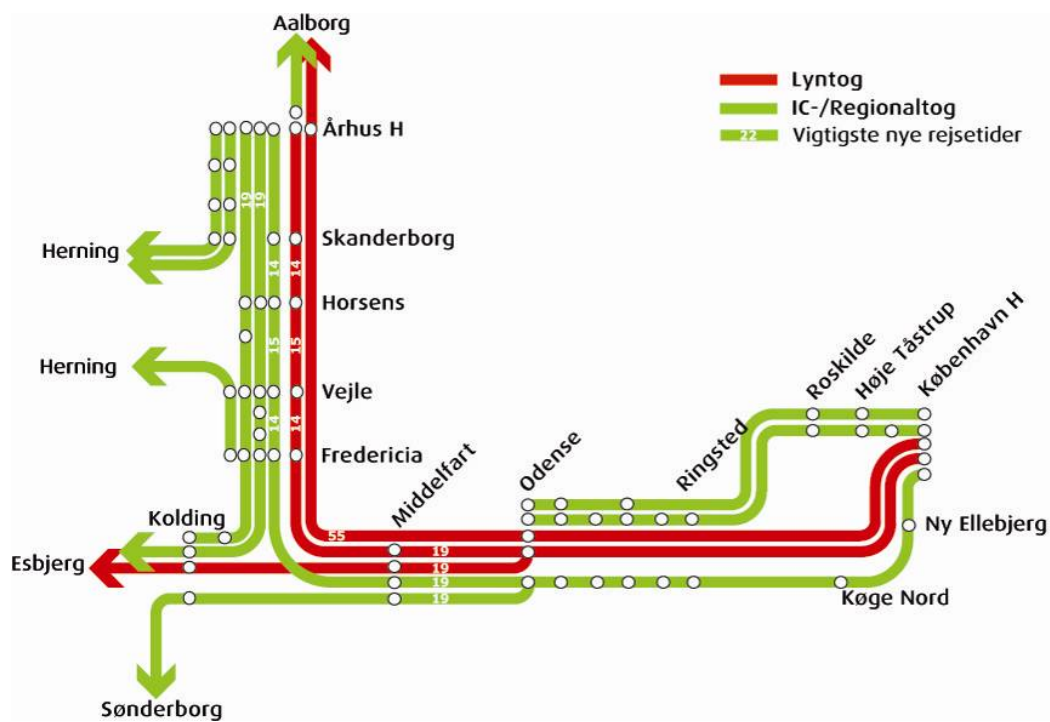


- A. Lillebælt – Vejle Fjord alternativet
- B. Odense - Horsens alternativet
- C. Kattegat alternativet



## Togbetjening i Lillebælt – Vejle Fjord alternativet

Køreplan-eksempel for Lillebælt – Vejle Fjord alternativet



København H	25	30	00				55	30
Ny Ellebjerg	:	35					:	
Køge Nord	:	50					:	
Valby		:	:				00	:
Høje Taastrup	37	:	:				09	:
Roskilde	45	:	:				17	:
Ringsted		04					34	
Sorø		12					42	
Slagelse	12	21					51	
Korsør		30					00	
Nyborg	30	42					12	
Odense	o	43	55	58			25	28
Odense			00		03	07	32	35
Middelfart					22	26	51	54
Kolding	:	:	56	:	40	26	:	08
Taulov	:	:	02	:	2)		:	1)
Fredericia			10	29		38	58	02
Børkop						45		
Brejning						48		
Vejle	:		24	43		56	12	16
Hedensted						32		3)
Horsens		4)	42	58		11	4)	27
Skanderborg	:	00	:	12		:	30	41
Hørning	:	07	:			:	37	
Viby Jylland		14					44	
Århus H	o	55	18	01	24	30	48	53

1) mod Esbjerg  
 2) mod Sønderborg  
 3) mod Herning  
 4) fra Herning-Silkeborg



## Hurtige tog Odense-Århus mm.

Dette udbygningsalternativ giver mulighed for at afkorte rejsetiden for nonstop-lyntoget mellem Odense og Århus fra 1 time og 16 minutter i Udgangspunktet til 55 minutter ved brug af elektriske tog som Øresundstog-typen til 200 km/t (og 50 minutter ved brug af Velaro-højhastigheds typen). Det dieseldrevne IC4 vurderes til sammenligning at skulle bruge ca. 1 minut mere til turen end Øresundstog.

Dermed afkortes rejsetiden mellem København og Århus til 1 time og 55 minutter, og mellem København og Aalborg til 3 timer. Rejsetiden mellem København og byer i det sydlige Jylland vil være 4-5 minutter kortere end i Udgangspunktet.

De ca. 21 minutters kortere rejsetid mellem Odense og Århus opnås ved en række forskellige anlægsmæssige tiltag, som hver især bidrager til rejsetidsreduktionen. Det er muligt at vælge et lavere ambitionsniveau ved at fravælge nogle af tiltagene, som på den måde udgør 'byggeklodser' mht. rejsetidsreduktioner.

Således giver en ny bane henover Vestfyn 3 - 4 minutters kortere rejsetid, osv, jf. oversigten nedenfor:

*Rejsetidsreduktioner (med Øresundstogtypen)*

Byggeklodser	Effekt (minutter)
Vestfyn	3-4 min.
Vejle Fjord	8-9 min.
Shunt vest om Horsens	2-3 min.
Hovedgård - Hasselager	Ca. 5 min.
Opgraderinger nord og syd for Vejle Fjord	Ca. 2. min.
<b>I alt</b>	<b>Ca 21. min.</b>

Anvendes tog med tophastighed på 300 km/t i stedet for 200 km/t tog, spares yderligere ca. 5 minutter (heraf 3 minutter henover Vestfyn og 2 minutter på ny bane Horsens-Århus).

## Togbetjening hvert kvarter i det østjyske bybånd

Infrastrukturudbygningerne giver plads til at realisere visionen om et kvarters-togs system i det østjyske bybånd, idet nonstop-lyntogets overhaling af et af kvarterstogene kan ske på de nye banestrækninger. I det viste køreplanseksempel foregår dette i forbindelse med baneafkortningen via en ny Vejle Fjord bro.

Kvarterssystemet tilvejebringes ved at samordne to regionale halvtimes-systemer hhv. Århus-Odense (hvori en lyntogsgren indgår) og Århus-Kolding. Der bliver tale om tilnærmet kvartersdrift, idet nogle af togene tillige skal betjene nogle mindre stationer en gang i timen – Taulov, Børkop, Brejning og Hedensted. Overvejelser om etablering af nye stationer i Østjylland indgår i videre undersøgelser.

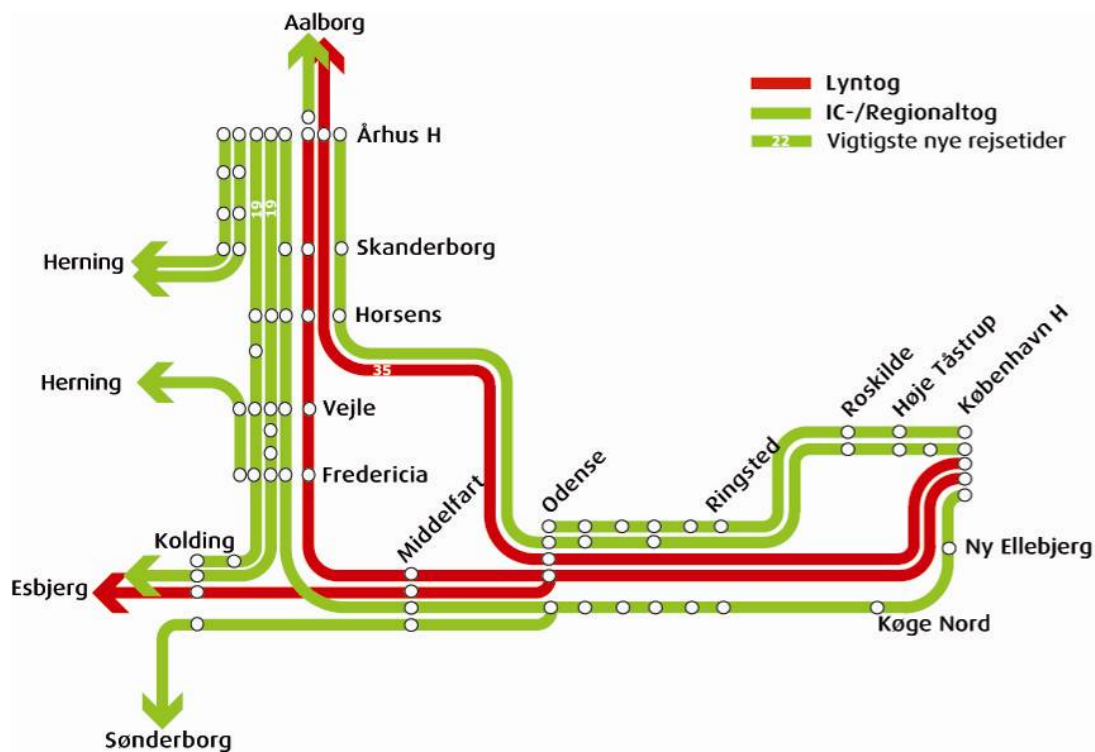
Koldingsystemet forudsættes at benytte den direkte Horsens-Århus bane. Det afkorter rejsetiden Århus-Horsens til 19 minutter, Århus-Vejle til 34 minutter og Århus-Kolding til 1 time og 4 minutter.

Selvom Skanderborg i dette alternativ kun betjenes med en del af de østjyske kvarterstog, betjenes Skanderborg alligevel i kraft af regionaltogene mod Silkeborg, med fire tog i timen til/fra Århus. Rejsetiden mellem Århus og Sønderjylland ændres få minutter ift. Udgangspunktet.

Det bemærkes, at etableringen af kvarters togsystemet alene indebærer en forøgelse af antallet af tog mellem Århus og Fredericia fra 3 tog til 4 tog pr. time.

## Togbetjening i Odense-Horsens alternativet

Køreplan-eksempel for Odense – Horsens alternativet



København H	25	30	00					55	30
Ny Ellebjerg	:	35						:	
Køge Nord	:	50						:	
Valby		:	:					00	:
Høje Taastrup	37	:	:					09	:
Roskilde	45	:	:					17	:
Ringsted		04						34	
Sorø		12						42	
Slagelse	12	21						51	
Korsør		30						00	
Nyborg	30	42						12	
Odense	o	43	55	58				25	28
Odense	45		00	03	07		10	32	35
Middelfart	:	:	:	26	30		52	55	58
Kolding	02	:	:	:	44	33	:	:	12
Taulov	08	:	:	:	2)		:	:	1)
Fredericia	16	:	:	33	45	58		02	06
Børkop		:	:		52				
Brejning		:	:		55				
Vejle	31	:	:	48	03			17	21
Hedensted	39	:	:						3)
Horsens	49	15	4)	:	04	19	4)	33	
Skanderborg	:	29	05	:	18	:	:	35	47
Hørning	:		12	:		:	:	42	
Viby Jylland			19					49	
Århus H	o	08	41	23	35	30	38	53	59

1) mod Esbjerg  
 2) mod Sønderborg  
 3) mod Herning  
 4) fra Herning-Silkeborg

## Hurtige tog Odense-Århus og Odense–Horsens mm.

Dette mere anlægskrævende udbygningsalternativ, sammenlignet med Lillebælt – Vejle Fjord alternativet, giver mulighed for at afkorte rejsetiden for nonstop-lyntoget mellem Odense og Århus fra 1 time og 16 minutter til 35 minutter. Nonstop-lyntoget vil køre ad ny og direkte bane mellem Odense og Horsens, herunder en ny fast forbindelse mellem Nordfyn og Juelsminde på Jyllandssiden, samt ad en direkte bane mellem Horsens-området og Århus. Dette forudsætter brug af højhastighedstog med top-hastighed på 300 km/t. Ved brug af IC4-tog ville rejsetiden i stedet blive 44 minutter.

Således kan rejsetiden mellem København og Århus afkortes til 1 time og 35 minutter og mellem København og Aalborg til 2 timer og 40 minutter.

Den nye forbindelse kan også benyttes af hurtige regionaltog, hvor man ved brug af tog med tophastighed på 200 km/t vil kunne opnå en rejsetid Odense-Horsens på 30 minutter i stedet for 61 minutter i Udgangspunktet.

Rejsetiden mellem København og byer i det sydlige Jylland vil være på niveau med Udgangspunktet, dvs. mellem ca. 20 og 40 minutters kortere rejsetid end i dagens køreplan.

## Togbetjening hvert kvarter i det østjyske bybånd

Når nonstop-lyntoget flyttes fra den eksisterende bane via Lillebælt, bliver der plads til at realisere ideen om et kvarters-togs system i det østjyske bybånd. Det sker ved at samordne to regionale halvtimes-systemer hhv. Århus-Odense (hvori et lyn-togssystem indgår) og Århus-Kolding. Der bliver tale om tilnærmelse til kvartersdrift, idet nogle af togene tillige skal betjene nogle mindre stationer en gang i timen – Taulov, Børkop, Brejning og Hedensted.

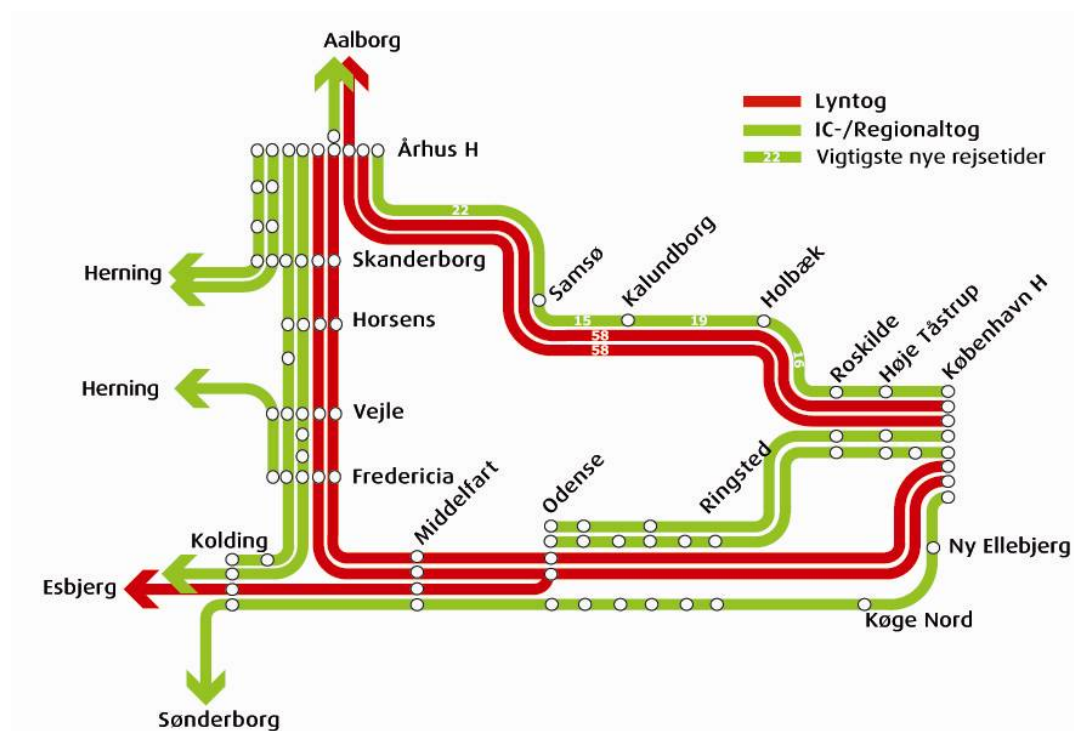
Kolding-systemet forudsættes at benytte den direkte Horsens-Århus bane. Dermed opnås en afkorting af rejsetiden mellem Århus og Horsens fra 27 minutter i Udgangspunktet (1 minut hurtigere end i dag) til 19 minutter, Århus-Vejle fra 43 minutter til 35 minutter og Århus-Kolding fra 1 time og 17 minutter til 1 time og 5 minutter.

Selvom Skanderborg i dette alternativ kun betjenes med en del af de østjyske kvarterstog, betjenes Skanderborg alligevel i kraft af regionaltogene mod Silkeborg, med fire tog i timen til/fra Århus.

Rejsetiden mellem Århus og Sønderjylland vil blive få minutter kortere end i Udgangspunktet.

## Togbetjening i Kattegat alternativet

Køreplan-eksempel for Kattegat alternativet



København H	27	57	46	25	30	00	55	30
Ny Ellebjerg	:	:	:	:	35	:	:	:
Køge Nord	:	:	:	:	50	:	:	:
Valby	:	:	:	:	:	:	00	:
Høje Taastrup	:	:	58	37	:	:	09	:
Roskilde	:	:	06	45	:	:	17	:
Holbæk	:	:	22	:	:	:	:	:
Kalundborg N	:	:	41	:	:	:	:	:
Samsø	:	:	56	:	:	:	:	:
Ringsted	:	:	:	:	04	:	34	:
Sorø	:	:	:	:	12	:	42	:
Slagelse	:	:	:	12	21	:	51	:
Korsør	:	:	:	30	42	:	00	:
Nyborg	:	:	:	30	42	:	12	:
Odense	o	:	:	43	55	58	25	28
Odense	:	:	:	:	00	05	32	35
Middelfart	:	:	:	:	23	28	55	58
Kolding	:	:	:	:	42	32	:	12
Taulov	:	:	:	:	2)	:	1)	07
Fredericia	:	:	:	:	30	44	02	06
Børkop	:	:	:	:	:	51	:	15
Brejning	:	:	:	:	:	54	:	26
Vejle	:	:	:	:	45	02	17	21
Hedensted	:	:	:	:	:	:	:	3)
Horsens	:	:	:	:	01	4)	18	33
Skanderborg	:	:	:	:	16	22	33	48
Hørning	:	:	:	:	:	29	:	52
Viby Jylland	:	:	:	:	:	36	:	59
Århus H	o	25	55	18	28	40	45	00
Århus H	:	:	:	:	:	:	:	10
Århus H	:	:	:	:	:	:	:	15

1) mod Esbjerg

2) mod Sønderborg

3) mod Herning

4) fra Herning-Silkeborg

## Meget hurtige tog via Kattegat

Et udbygningsalternativ, hvor der anlægges en fast forbindelse over Kattegat med tilhørende ny bane på Sjælland og på den jyske side, giver i bedste fald, også afhængigt af det anvendte materiel, mulighed for kørsel med lyntog mellem København og Århus på 58 minutter, uden stop undervejs. Dette forudsætter højhastighedstog med tophastighed på 300 km/t. Med IC4-tog ville køretiden blive 1 time og 13 minutter. I det viste køreplaneksempel kører disse lyntog i halvtimesdrift, hvoraf et tog i timen fortsætter til Aalborg. Rejsetiden mellem København og Aalborg bliver da 2 timer og 3 minutter.

Den ny bane vil også kunne udnyttes til hurtige regionaltog, som i tilfælde af udfletninger til den eksisterende 'Nordvestbanen' kan standse i Holbæk. På den nye bane kunne det hurtige regionaltog derudover f.eks. standse i Kalundborg og på Samsø. Ved brug af elektriske tog med tophastighed på 200 km/t bliver køretiden Roskilde-Århus 1 time og 12 minutter, Holbæk-Århus 56 minutter, Kalundborg-Århus 37 minutter og Samsø-Århus 22 minutter. Med IC4-tog ville disse køretider blive 1-4 minutter længere.

## Togbetjening hvert kvarter i det østjyske bybånd

I Østjylland vil grundlaget for at køre nonstop-lyntog mellem Odense og Århus være væsentligt reduceret pga. passageroverflytning til Kattegatforbindelsen.

Der vil dermed blive plads til at realisere visionen om et kvarters togsystem i det østjyske bybånd. Det viste køreplaneksempel indeholder fortsat lyntog i halvtimesdrift mellem København og Odense, om end grundlaget for denne betjening også reduceres noget, som følge af overflytningen af mange Jyllandsrejsende til Kattegatforbindelsen.

Begge disse lyntog forudsættes at indgå i et halvtimes-system som led i den østjyske regionalbetjening. Dette samordnes med et andet halvtimes togsystem Århus-Kolding, som tilsammen udgør et regionalt togsystem i kvartersdrift i det østjyske bybånd. Der bliver tale om tilnærmet kvartersdrift, idet nogle af togene tillige skal betjene nogle mindre stationer en gang i timen – Taulov, Børkop, Brejning og Hedensted.

Rejsetiderne vil være på niveau med rejsetiderne i Udgangspunktet, mellem Århus og Kolding/Sønderjylland dog få minutters kortere rejsetid.

## Hurtigere tog til/fra Øst- og Midtjylland

Forbindelserne mellem København og Kolding-Esbjerg vil være uændrede i forhold til Udgangspunktet. Mellem København og hhv. Fredericia, Vejle og Horsens opnås fordel i form af direkte lyntog i halvtimesdrift i stedet for i timedrift. Rejsetiden mellem Odense og Århus vil i dette alternativ blive længere end i Udgangspunktet.

Den hurtigste forbindelse mellem København og Herning vil i dette udbygningsalternativ ikke være via Fredericia, men via Kattegat. Rejsetiden via Kattegat og med skift i Århus til tog via Silkeborg, bliver ca. 2 timer og 25 minutter, dvs. ca. 70 minutter hurtigere end i dag. Hvis der bygges en ny direkte bane mellem Århus og Silkeborg, reduceres rejsetiden endnu mere.

## Foreløbige passagervurderinger

Der er gennemført foreløbige passagervurderinger for de tre udbygningsalternativer, i forhold til 'Udgangspunktet' som er en situation efter år 2020, hvor der som følge af baneudbygninger forudsættes markante forbedringer i togbetjeningen i forhold til i dag.

De foreløbige passagervurderinger er baseret på modelberegninger foretaget af DTU Transport.

Da der er tale om ganske betydelige potentielle trafikomlægninger, vil mere konsoliderede trafiktal ikke kunne beregnes før den besluttede landstrafikmodel er etableret, jf. nedenfor.

Af figurerne på de næste sider ses, hvordan passagertrafikken iflg. disse beregninger fordeler sig på de forskellige banestrækninger. I nedenstående tabeller ses hovedresultater i form af transportarbejde (person-km) og antal rejser for øst-vest trafikken og for den interne trafik i Fyn-Jylland. Som årstal er for alle alternativer rent beregningsmæssigt forudsat 2020.

Der er i beregningen af transportarbejde taget hensyn til de forskelle i rejseafstande, som de enkelte alternativer er forbundet med. Det betyder, at i f.eks. Kattegat-alternativet er transportarbejdet beregnet ud fra en kortere afstand mellem Hovedstadsregionen og Midt- og Nordjylland end i de øvrige alternativer. Persontransport-arbejdet er i dette alternativ imidlertid større end i de øvrige alternativer som følge af den relativt større efterspørgsel.

Der knytter sig en del usikkerhed til beregningerne.

*Foreløbige passagervurderinger for alternativerne*

Mia. personkm årligt	Dagens situation (2008)	Udgangspunktet (2020)	Lillebælt-Vejle Fjord	Odense-Horsens	Kattegat
Øst-vest trafik	2,1	3,2	3,5	3,6	3,9
Intern Fyn/Jylland	1,0	1,3	1,4	1,4	1,4
<b>I alt</b>	<b>3,1</b>	<b>4,5</b>	<b>4,9</b>	<b>5,0</b>	<b>5,3</b>

Mio. rejser årligt	Dagens situation (2008)	Udgangspunktet (2020)	Lillebælt-Vejle Fjord	Odense-Horsens	Kattegat
Øst-vest trafik	8,2	12,4	13,7	14,3	17,3
Intern Fyn/Jylland	18,9	21,8	23,0	23,3	23,0
<b>I alt</b>	<b>27,1</b>	<b>34,2</b>	<b>36,7</b>	<b>37,6</b>	<b>40,3</b>

De større faste forbindelser i Kattegat- og Odense-Horsens alternativerne forudsættes i de her gennemførte beregninger etableret som kombinerede forbindelser med både bane og motorvej. De nye vejbroers biltakster har betydning for konkurrencesituationen og dermed passagemængden i tog.

## Udgangspunktet

Som det ses, forventes persontransport-arbejdet med tog mellem Øst- og Vestdanmark at vokse betydeligt til 3,2 mia. person-km årligt i Udgangspunktet, sammenlignet med den nuværende (2008) trafik på 2,1 mia. person-km årligt. Væksten skyldes især de forbedringer som følger af timemodellens første etape (ny bane København-Ringsted via Køge samt opgradering Ringsted-Odense) og anden etape (udbygning/opgradering Århus-Aalborg).

Den interne trafik vest for Storebælt forventes at stige fra nuværende 1,0 til 1,3 mia. person-km årligt. Dette skyldes dels indførelse af nonstop-lyntog hver time mellem Odense og Århus, dels væsentligt afkortede rejsetider mellem Århus og Aalborg.

Det samlede transportarbejde i Udgangspunktet forventes således at være vokset med 1,4 mia. person-km i forhold til dagens situation (2008).

Passagertrafikken i Udgangspunktet i udvalgte snit (mio. rejser årligt)



## Lillebælt-Vejle Fjord alternativet

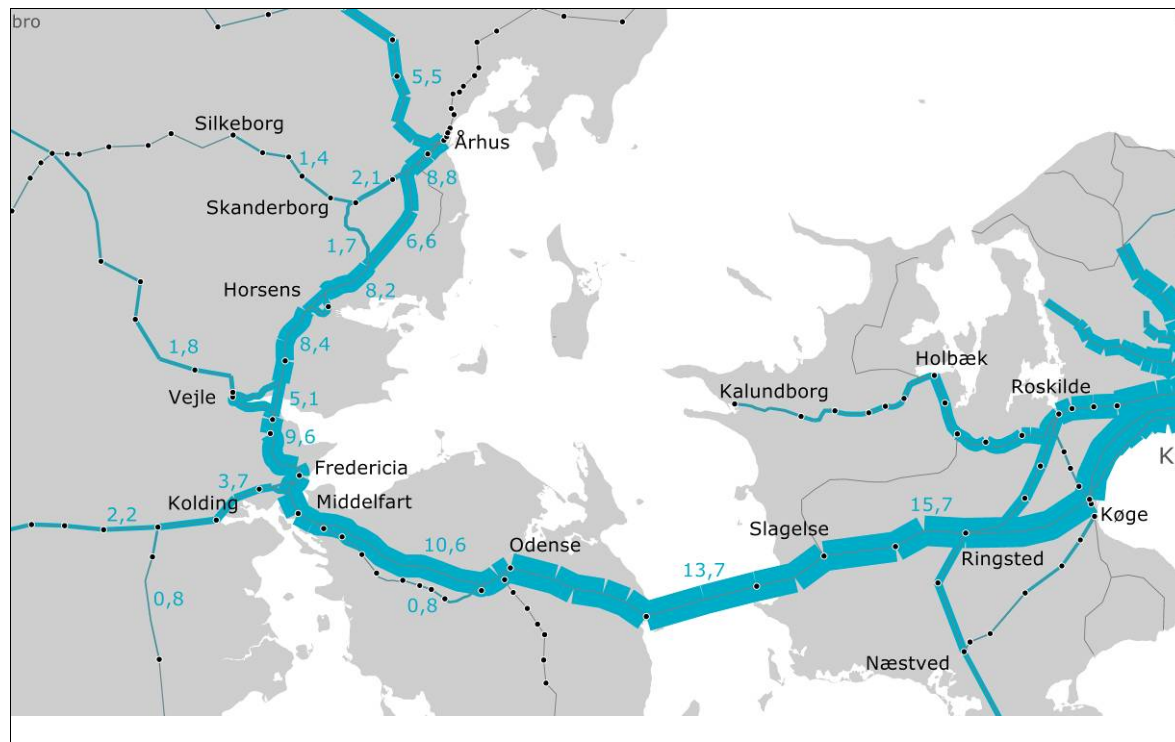
I Lillebælt-Vejle Fjord alternativet forventes trafikken mellem Øst- og Vestdanmark at stige med 0,3 mia. person-km til 3,5 mia. person-km.

Den interne trafik i Vestdanmark forventes at stige med i 0,1 mia. person-km som følge af det østjyske kvarters-system samt generelt afkortede rejsetider for den regionale togbetjening, bl.a. via ny direkte bane til Århus m.m.

På den ny bro over Vejle Fjord forventes 5,1 mio. rejser årligt, og på den nye direkte bane til Århus forventes 6,6 mio. rejser årligt. Størstedelen af denne trafik er overflyttet fra den eksisterende bane via Skanderborg, som falder med 4,8 mio. rejser årligt.

I Lillebælt - Vejle Fjord alternativet beregnes det samlede transportarbejde således at vokse med ca. 0,4 mia. person-km i forhold til Udgangspunktet.

*Passagertrafikken i Lillebælt – Vejle Fjord alternativet i udvalgte snit (mio. rejser årligt)*





## Odense-Horsens alternativet

I Odense-Horsens alternativet forventes trafikken mellem Øst- og Vestdanmark at stige til 3,6 mia. person-km, en tilvækst på 0,4 mia. person-km sammenlignet med Udgangspunktet.

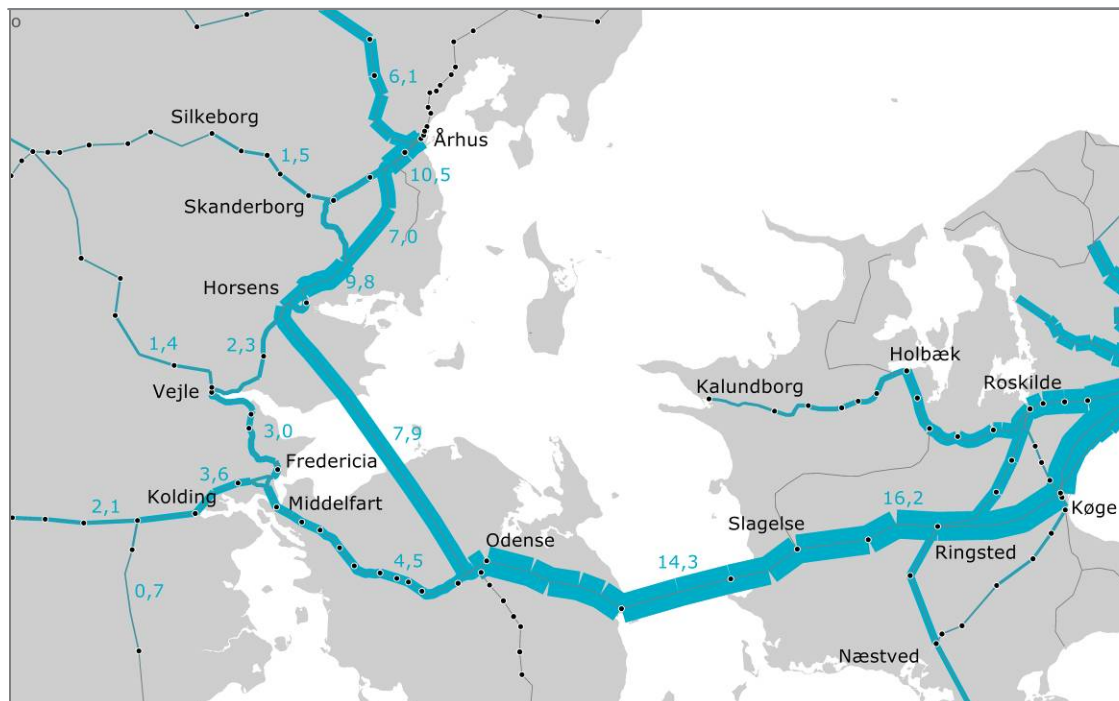
Den interne trafik i Vestdanmark stiger med 0,1 mia. person-km. Dette skyldes indførelse af et østjysk kvarters-system og markant bedre forbindelser mellem Odense, Horsens og Århus via den nye faste forbindelse over det nordlige Lillebælt samt ny direkte bane til Århus.

På den nye faste forbindelse over det nordlige Lillebælt forventes 7,9 mio. årlige rejser. Til gengæld falder trafikken på den eksisterende bane over Vestfyn med ca. 5 mio. rejser årligt, dvs. en halvering af rejsetallet.

På den ny direkte bane til Århus forventes ca. 7 mio. rejser årligt. En stor del af denne trafik er overflyttet fra den eksisterende bane via Skanderborg.

I Odense-Horsens alternativet beregnes det samlede transportarbejde således at vokse med ca. 0,5 mia. person-km i forhold til Udgangspunktet.

*Passagertrafikken i Odense-Horsens alternativet i udvalgte snit (mio. rejser årligt)*



## Kattegat-alternativet

Af de screenede løsninger giver Kattegat-alternativet den største vækst i trafikken mellem Øst- og Vestdanmark. På den nye bro kommer der 8,5 mio. rejser årligt. På Storebæltsforbindelsen vil trafikken til gengæld falde fra 12,4 til 8,8 mio. rejser årligt.

Således vil 3,6 mio. af de årlige rejser over Kattegat være overflyttet fra Storebælt, mens 4,9 mio. af rejserne udgøres af ny togtrafik mellem Øst- og Vestdanmark, enten overflyttet biltrafik eller helt nye rejser. Kattegat-alternativet muliggør en væsentlig større interaktion mellem Øst- og Vestdanmark trafikken end de øvrige alternativer.

*Passagertrafikken i Kattegat alternativet i udvalgte snit (mio. rejser årligt)*



Den interne trafik i Vestdanmark forventes at stige med i alt 0,1 mia. person-km. På den ene side opleves et mindre tab, fordi bortfald af nonstop-lyntoget i forhold til Udgangspunktet og dermed længere rejsetider mellem Odense og Århus medfører færre rejser i denne relation. På den anden side opnås en passagertilvækst internt i det østjyske bybånd som følge af det østjyske kvarterssystem.

Med hensyn til transportarbejde er Kattegat-alternativet også den løsning, hvor stigningen i det samlede persontransportarbejde i forhold til Udgangspunktet, nemlig 0,8 mia. person-km, beregnes at være størst – også selvom rejseafstanden mellem København og Århus nedbringes markant i denne løsning.

## Fordeling på overflyttede ture og nygenererede ture

De foreløbige modelberegninger indikerer at de overflyttede ture, dvs. ture der flytter fra vej til bane, udgør mellem 40 og 50 % af trafikvæksten, mens resten er nye rejser, når man ser på for landet som helhed. For rejser henover et snit gennem Storebælt og Kattegat udgør de overflyttede ture 55-65 % af trafikvæksten. Disse andele er nogenlunde ens for alle linjeføringsalternativer.

## Anvendt prognosemodel fra DTU

Der foreligger endnu ikke en udviklet landstrafikmodel, som kan anvendes til udarbejdelse af passagerprognoser i Østjylland. De beskrevne passagervurderinger er i stedet i første omgang baseret på en foreløbig model, som DTU Transport har udarbejdet i 2009. Denne kan beregne ændringer i passagerefterspørgslen mellem kommuner som følge af forbedringer i togudbuddet. Desuden tager den i princippet hensyn til forventede generelle ændringer i transportvaner frem til 2020, samt forventede forskydninger i befolkning og arbejdsmarked.

Beregningerne er dog i sagens natur behæftet med betydelig usikkerhed, og mere konsoliderede trafiktal vil ikke kunne beregnes før den besluttede landstrafikmodel er etableret

Den foreløbige prognosemodels sigte har været at belyse time-modellen med særlig fokus på øst-vest snittet. Den er baseret på data fra DTU's transportvaneundersøgelse (TU) og er derudover tilpasset, så den bedst muligt svarer til den observerede adfærd ved åbningen af baneforbindelsen over Storebælt samt adfærd i en tidligere udarbejdet landstrafikmodel og i den såkaldte OTM-model.

De bagvedliggende data om forbedringerne i togudbuddet for hvert køreplaneksempel – dvs. ændringer i rejsetid, ventetid,

skiftetid, billetpris m.m. for samtlige rejserelationer – er beregnet vha. Trafikstyrelsens såkaldte VISUM-trafikmodel. Denne er tidligere anvendt i en række sammenhænge, f.eks. i forbindelse med København-Ringsted projektet.

## Forudsatte vejbrotakster

De anvendte takstforudsætninger i den aktuelle prognosemodel har taget udgangspunkt i, hvad en bilist kan forventes at spare i tid og penge i forhold til at benytte eksisterende ruter via Storebælt og Lillebælt. Der er hermed ikke taget hensyn til finansieringsmulighederne af de beskrevne faste forbindelser. Til brug for nærværende beregninger er således forudsat 470 kr. pr. personbil for Kattegatbroen og 80 kr. pr. personbil for Bogense-Juelsminde broen (under forudsætning af en uændret Storebæltstakst og fortsat gratis Lillebæltspassage).



## Bilag 1 Eksempler på anvendte anlægspriser

<b>Anlægselement</b>	<b>Mio. kr. i 2010-priser I overslaget indgår et 50%'s tillæg i henhold til ny anlægsbudgettering</b>
Ny to-sporet jernbane som København-Ringsted	190 mio. pr. km
Udfletnings- og broanlæg	360 mio. pr. stk.
Særlige miljøforhold	6 mio. pr. km
Hængebro	8870 mio. pr. km
Skråstagsbro	4800 mio. pr. km
Lavbro	1520 mio. pr. km
Tillæg for større vanddybder	350 mio. pr. km

Kilde: Materiale udarbejdet af Niras for Trafikstyrelsen.



## Bilag 2 Sammenfatning af køretidsberegninger

### Beregnete køretider for hhv. gennemkørende og standsende tog i de forskellige alternativer

Rejsetider i minutter			IC3	IC4	ET	Velaro
<b>Odense-Århus</b>	Udgangspunkt	Gennemkørende tog	77,0	76,8	76,0	76,5
	Udgangspunkt	Standsende tog	87,9	88,1	86,5	
	Lillebælt-Vejle Fjord alternativ	Gennemkørende tog	58,7	55,9	55,2	50,1
	Lillebælt-Vejle Fjord alternativ	Standsende tog	85,1	84,0	81,9	
	Odense-Horsens alternativ	Gennemkørende tog	47,0	44,0	43,5	35,1
	Odense-Horsens alternativ	Semi-standsende tog	59,3	57,3	56,1	
<b>København-Århus</b>	Kattegat alternativ	Gennemkørende tog	76,6	72,0	71,4	57,1
	Kattegat alternativ	Semi-standsende tog	98,6	97,4	94,6	

### Køretidseffekter Odense-Århus for gennemkørende tog i Lillebælt-Vejle Fjord alternativ

Rejsetider i minutter	IC3	IC4	ET	Velaro
<b>Basis rejsetid (gennemkørende tog)</b>	<b>77,0</b>	<b>76,8</b>	<b>76,0</b>	<b>76,5</b>
Effekt ny bane Vestfyn	2,6	3,5	3,6	6,7
Effekt opgradering Fredericia-Vejle syd	0,3	0,3	0,5	0,6
Effekt Vejle Fjord bro	8,3	8,5	8,3	8,7
Effekt opgradering Vejle nord-Horsens syd	0,1	0,6	0,5	0,6
Effekt Horsens Shunt	2,2	2,3	2,3	2,6
Effekt opgradering Horsens Nord-Hovedgård	0,4	0,7	0,6	0,7
Effekt ny bane Hovedgård-Hasselager	4,5	5,0	4,9	6,6
<b>Mulig rejsetid med alle tiltag</b>	<b>58,7</b>	<b>55,9</b>	<b>55,2</b>	<b>50,1</b>

### Køretidseffekter Odense-Århus for gennemkørende tog i Odense-Horsens alternativ

Rejsetider i minutter	IC3	IC4	ET	Velaro
<b>Basis rejsetid (gennemkørende tog)</b>	<b>77,0</b>	<b>76,8</b>	<b>76,0</b>	<b>76,5</b>
Effekt Odense-Horsens via Bogense	22,9	24,6	24,5	31,2
Effekt Horsens Shunt	2,3	2,5	2,4	3,0
Effekt opgradering Horsens Nord-Hovedgård	0,4	0,7	0,6	0,7
Effekt ny bane Hovedgård-Hasselager	4,5	5,0	4,9	6,6
<b>Mulig rejsetid med alle tiltag</b>	<b>47,0</b>	<b>44,0</b>	<b>43,5</b>	<b>35,1</b>

ET = Øresundstog

I forbindelse med strategiske analyser for Østjylland, har Trafikstyrelsen gennemført en allerførste screening af tre principielt forskellige alternative linjeføringer for den såkaldte timemodel.

I screeningen indgår belysning af mulighederne for en hyppigere og bedre togbetjening i den østjyske korridor.

Screeningen indgår desuden i et af delprojekterne i det særskilte projekt 'Jernbane i vækst'.

*Trafikstyrelsen  
Gammel Mønt 4  
DK-1117 København K.*

*info@trafikstyrelsen.dk  
[www.trafikstyrelsen.dk](http://www.trafikstyrelsen.dk)*

Kortgrundlag: Kort & Matrikelstyrelsen og Trafikstyrelsen

***Screening af linjeføringer for timemodellen og  
banebetjening af Østjylland  
Marts 2011***

ISBN 978-87-91726-58-3