

TRAFIKAL VURDERING AF

# KATTEGAT- FORBINDELSEN

OKTOBER 2012



RAMBOLL

## TRAFIKAL VURDERING AF KATTEGATFORBINDELSEN

Udarbejdet af: **Jens Egdal, Direktør for infrastruktur og transport**  
**Stig Grønning Søbjærg, Projektchef**  
**Anders Aagaard Poulsen, Trafikingeniør**  
**Morten Agerlin Petersen, Trafikingeniør**  
**Alex Landex (kapitel 4), Trafikforsker og lektor ved DTU**  
**Transport**

## INDHOLD

<b>1.</b>	<b>Indledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Forventet fremtidig trafik .....</b>	<b>9</b>
2.1	Dagens trafik mellem øst og vest	10
2.2	Øst/vest-trafik i 2030 med eksisterende forbindelser	10
2.3	Oplande for øst/vest-forbindelser i 2030 med en fast Kattegatforbindelse	11
2.4	Flytning af trafik til nye ruter i 2030	13
2.4.1	Biltrafik	13
2.4.2	Togtrafik	15
2.5	Skift af transportmiddel	16
2.5.1	Skift mellem bil og tog	16
2.5.2	Skift fra færge	18
2.5.3	Skift fra fly	18
2.6	Nye rejser (trafikspring)	19
2.7	Total trafik i 2030 med en ny Kattegatforbindelse	20
2.8	Følsomhedsanalyse i forhold til vækstprognoser	22
2.9	Tidsbesparelser for Kattegat- og ikke-Kattegat-trafikanter	22
<b>3.</b>	<b>Rejsetid og trængsel .....</b>	<b>25</b>
3.1	Beregningsvejnet	26
3.2	Vejnetsdata	27
3.3	Sammenhæng mellem trafikmængde og hastighed	27
3.4	Trafikvækst	28
3.5	Hastigheder på enkeltstrækninger	28
3.6	Rejsetider mellem udvalgte byer	33
3.7	Samlet forsinkelse	34
<b>4.</b>	<b>Kapacitet på jernbanenettet .....</b>	<b>37</b>
4.1	Status på jernbanekapaciteten i Danmark	38
4.2	Trafikstyrelsens driftsoplæg	40
4.2.1	Basis-situationen	40
4.2.2	Udbygning af banen Storebælt-Aarhus	40
4.2.3	Kattegatforbindelsen – Kattegat-Aarhus	42
4.3	Sammenligning af alternativer	44
4.3.1	Frekvens	44
4.3.2	Rejsetid	45
4.3.3	Bybanebetjening af Østjylland	46
4.3.4	Banekapacitet	46
4.3.5	Passagerkapacitet	46
4.4	Samlet vurdering	47
<b>5.</b>	<b>Anlægs investeringer .....</b>	<b>49</b>
5.1	Anlægsinvesteringer på vejnettet	50
5.1.1	Kapacitet	50
5.1.2	Analyse af forventet udvidelsesår	50
5.1.3	Anvendte enhedspriser for vejudvidelse	51
5.2	Anlægsinvesteringer på jernbanenettet	51
5.2.1	Realisering af Timemodellen uden Kattegatforbindelsen	52
5.2.2	Realisering af Timemodellen ved etablering af Kattegatforbindelsen	52
5.3	Samlet overblik over anlægsinvesteringerne	52



1.

# INDLEDNING





Denne rapport er udarbejdet for Kattegatkomitéen af Rambøll og beskriver de trafikale effekter ved etablering af en fast Kattegatforbindelse.

Analyserne er beskrevet gennem følgende 4 overordnede hovedtemaer:

- **Forventet fremtidig trafik**  
Beskriver det forventede antal ture i 2030 mellem Jylland og Sjælland med og uden etablering af Kattegatforbindelsen. I afsnittet vurderes den trafikale vækst, ændret rutevalg, skift af transportmiddel og nygenereret trafik (trafiksprung).
- **Rejsetid og trængsel**  
Beregning af, hvorledes rejsetiderne og rejsehastighederne i spidstimerne forventes at udvikle sig i perioden 2012 til 2050. Der gives en vurdering af den samlede spildtid i vejnettet frem mod 2050 med og uden en fast Kattegatforbindelse.
- **Kapacitet på jernbanenettet**  
I afsnittet gives en beskrivelse af den nuværende kapacitet på jernbanenettet. Derudover gives der en vurdering af Trafikstyrelsens driftsoplæg for år 2020 samt banebetjening og kapacitet på jernbanenettet med og uden etablering af en fast Kattegatforbindelse. Endelige beskrives det, hvorledes Timemodellen kan implementeres, og hvilke krav det stiller til udbygning af infrastrukturen.
- **Anlægsinvesteringer**  
Dette afsnit redegør for de forventede anlægsinvesteringer i infrastrukturen for at sikre fremkommeligheden og mobiliteten på fremtidens vejnet i Danmark. Anlægsinvesteringerne beregnes på baggrund af den beregnede fremtidige trafik og trængsel på vej- og banenettet.

Rapporten bygger videre på eksisterende viden og data og tager således sit udgangspunkt i Infrastrukturkommissionens arbejde fra 2008, Danmark Statistik og data fra Sund og Bælt.





# 2.

## FORVENTET FREMtidig TRAFIK



Dette afsnit beskriver det forventede fremtidige antal ture i 2030 mellem Jylland og Sjælland på tværs af enten Storebælt og Kattegat både med og uden etablering af en Kattegatforbindelse.

De gennemførte analyser omhandler følgende problemstillinger:

- Trafikal vækst frem mod 2030
- Ændret rutevalg
- Skift af transportmiddel
- Nygenereret trafik (trafikspring)

Analyserne gennemføres primært med udgangspunkt i eksisterende data og viden bl.a. fra Infrastrukturkommissionens rapport fra 2008, "Danmarks Transportinfrastruktur 2030", Danmarks statistik og data fra Sund og Bælt.

## 2.1 Dagens trafik mellem øst og vest

På baggrund af tilgængelig statistik<sup>1</sup> kan dagens trafik i år 2011 på tværs af Storebælt og Kattegat opgøres som angivet i tabel 1:

Snit	Transportmiddel	Mio. personer/år	Mio. Biler/år
Storebælt	Bil	22,6	10,7
	Tog	8,2	-
Kattegat	Færgen	2,0	0,8
Luftfart	Fly (Karup, Aalborg og Aarhus)	1,1	-
<b>I alt</b>		<b>33,9</b>	<b>11,5</b>

Tabel 1: Trafik mellem øst og vest i dagens situation (2011).

I alt foretages der således 33,9 mio. personrejser pr. år tværs af Storebælt og Kattegat tilsammen. 67% af personrejserne foregår i bil over Storebælt. I gennemsnit sidder der 2,1 person i hver bil.

6% af personrejserne foregår med færgen på tværs af Kattegat. Heraf er de 5%-point med bil og 1% point med bus 888<sup>2</sup>. I gennemsnit sidder der 2,1 person i hver bil.

2/3 af bilturene over Storebælt har formålet "fritid eller pendling", mens den resterende 1/3 er erhvervsrejser.

24% af personrejserne foregår i tog på tværs af Storebælt. 3% af personrejserne foregår i fly mellem Karup, Aalborg eller Aarhus og København.

## 2.2 Øst/vest-trafik i 2030 med eksisterende forbindelser

I Infrastrukturkommissionens rapport "Danmarks infrastruktur 2030" angives nedennævnte forventede trafikvækster pr. år frem til 2030:

- Personbiltrafik: 2,2% per år
- Togtrafik: 0,4% per år

Infrastrukturkommissionen har ikke beskæftiget sig med vurderinger af væksten i flytrafikken og da det ikke har været muligt at finde andre prognoser, er flytrafikken forudsat at vokse med en beskedent vækst svarende til Infrastrukturkommissionens vækst for togtrafik på 0,4% per år.

<sup>1</sup> Danmarks Statistik, Trafikstyrelsen og Storebælt

<sup>2</sup> Oplyst af Abildskou, der kører linje 888

I tabel 2 er antallet af personrejser på tværs af Storebælt og Kattegat fremskrevet med de anførte vækstrater fra 2012 til 2030.

Snit	Transportmiddel	Mio. personer/år	Mio. Biler/år
Storebælt	Bil	33,4	15,8
	Tog	8,8	-
Kattegat	Færge	3,0	1,2
Luftfart	Fly (Karup, Aalborg og Aarhus)	1,2	-
<b>I alt</b>		<b>46,4</b>	<b>17,0</b>

Tabel 2: Fremskrevet personrejser på tværs af Storebælt og Kattegat i år 2030.

I alt er der tale om en vækst i antallet af personrejser på 37% og en vækst i antallet af bilture på 48% i forhold til dagens trafik på tværs af Storebælt og Kattegat.

## 2.3 Oplande for øst/vest-forbindelser i 2030 med en fast Kattegatforbindelse

Etableringen af en fast forbindelse over Kattegat for vej- og banetrafik vil ændre markant på transporttilbuddets fysik, hvorfor der må forventes at kunne ske 3 typer af ændringer:

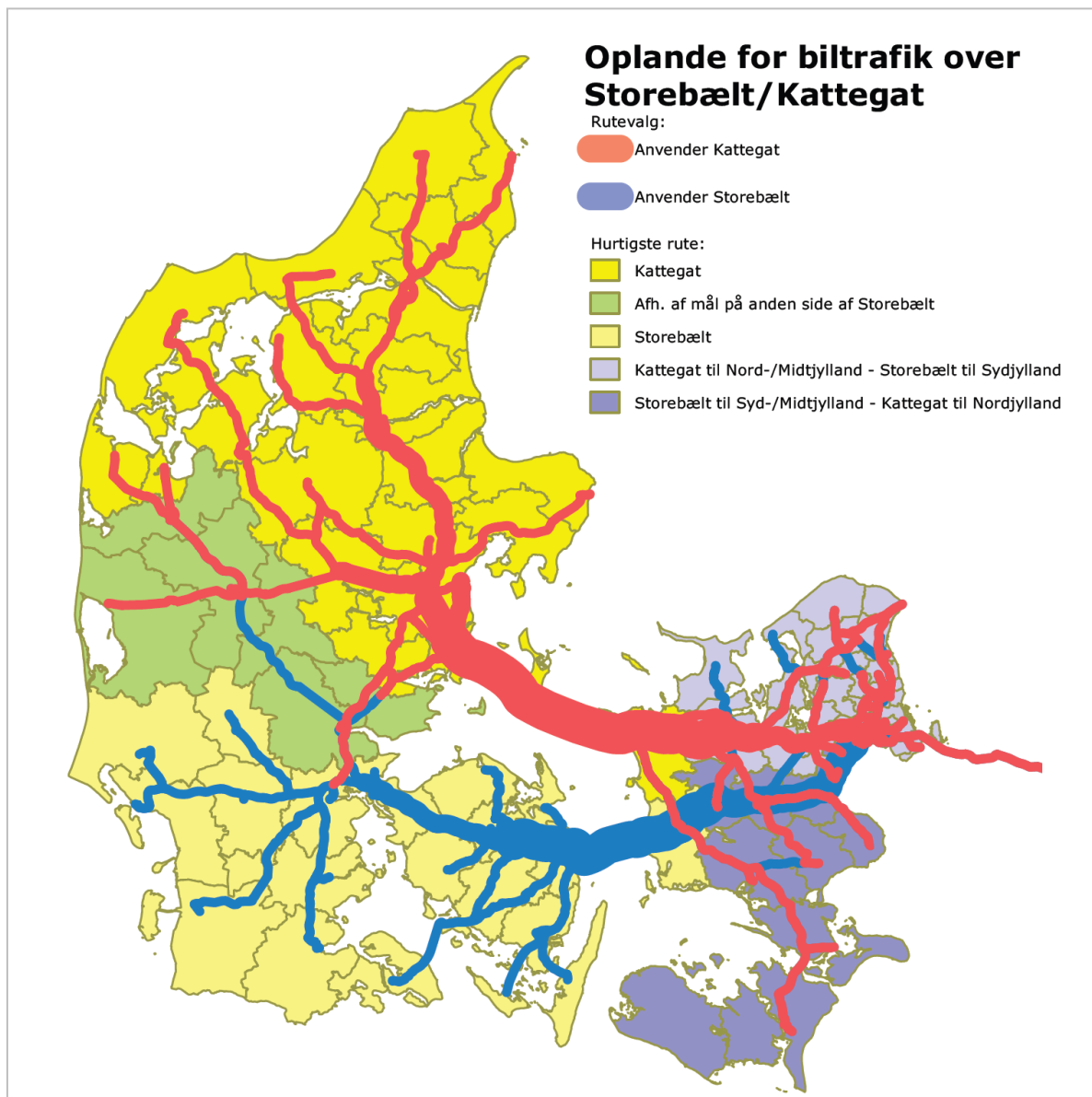
1. Eksisterende bilister og togpassagerer kan skifte rute
2. Der kan ske ændring i transportmiddelvalg: Bilister kan skifte til tog, togrejsende kan skifte til bil og flyrejsende kan skifte til bil eller tog
3. Der kan komme helt nye rejsende til, som på baggrund af en ny forøget tilgængelighed f.eks. vælger at arbejde på Sjælland og bo i Jylland

De fremtidige priser for at benytte Storebælt og Kattegat er det ikke muligt at vurdere på nuværende tidspunkt. Men ud fra en forventning om, at der må ske en afvejning af udbud og efterspørgsel og at det muligvis vil blive det samme selskab, som kommer til at drive de to forbindelser, er det forudsat, at den rejsetid, som bilisterne skal bruge for at krydse de to forbindelser vil være en dominerende faktor for valget mellem de to forbindelser.

På baggrund af et simpelt trafiknet repræsenterende det overordnede vejnet med rejsetider, er oplandene for Storebælt- og Kattegatforbindelserne opgjort på kommuneniveau som vist i den efterfølgende figur 1. Vejnettet omfatter besluttede væsentlige vejudbygningsprojekter frem til 2030.

På denne baggrund inddeles Jylland i tre oplande ud fra de rejsetider, som kan beregnes på baggrund af et opdateret 2030-vejnet:

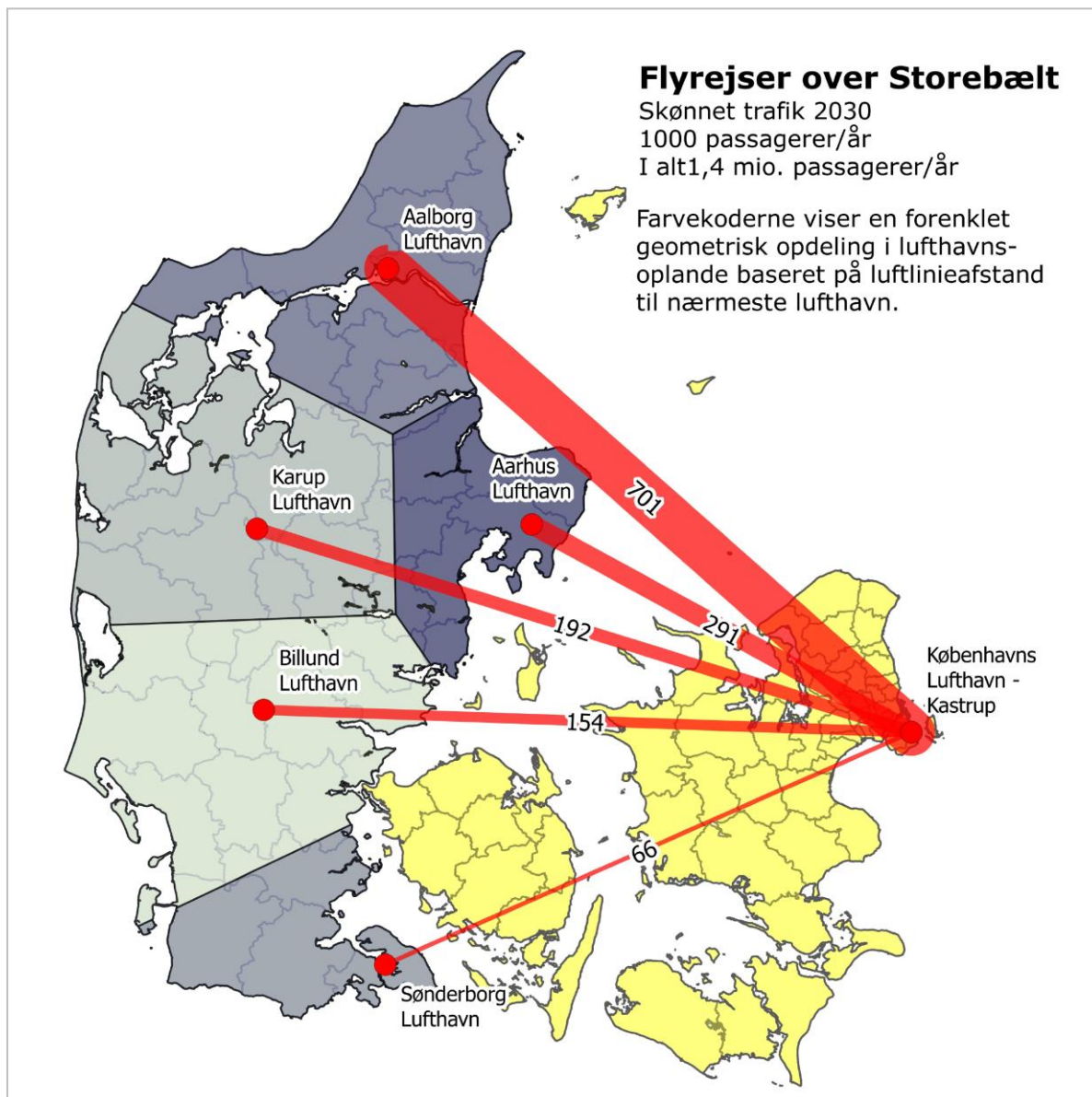
- For det nordlige Jylland kan det i alle situationer bedst betale sig at benytte Kattegatforbindelsen
- For det sydlige Jylland kan det for bil bedst betale sig at benyttes Storebæltsforbindelsen.
- For området imellem de to ovenstående (tidligere Ringkøbing amt og Vejle amt) vil valget mellem Storebælt og Kattegat afhænge af turendepunktet på Sjælland.



Figur 1: Oplande på kommuneniveau for biltrafik på tværs af Storebælt og Kattegat.

På Sjælland er det kun for områderne umiddelbart ved forbindelsernes landfæste, at det vurderes, at den givne forbindelse altid vil være den hurtigste. For resten af Sjælland vil den optimale forbindelse afhænge af, hvor i Jylland det andet turendepunkt ligger.

I nedenstående figur 2 er vist simplificerede oplande for lufthavnene i Jylland samt de skønnede passagertal til/fra lufthavnene i år 2030 i en situation uden en fast Kattegatforbindelse:



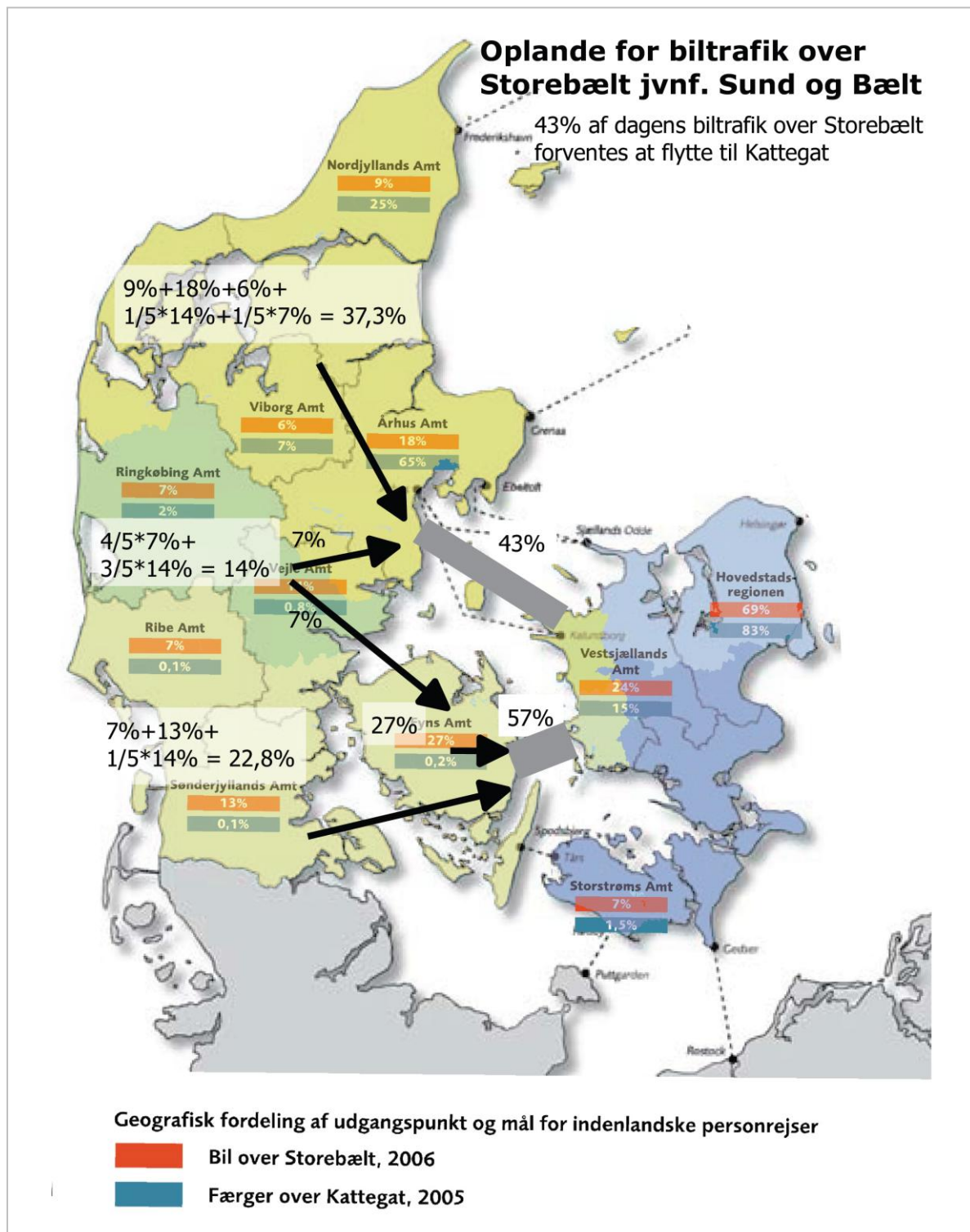
Figur 2: Lufthavne, oplønde og flytrafik (uden en fast Kattegatforbindelse).

## 2.4 Flytning af trafik til nye ruter i 2030

### 2.4.1 Biltrafik

Sund og Bælt har i 2006 opgjort oplønde for biltrafikken over Storebælt opdelt på de daværende amter.

I nedenstående figur 3 er disse oplønde transformeret til de nye oplønde for henholdsvis Storebælt og Kattegat som opstillet i forrige afsnit:



Figur 3: Oplande for biltrafik på tværs af Storebælt i 2006. De anførte regnestykker omregner fra baggrundstegningens resultater for amter til de i denne analyse udpegede oplande for de faste forbindelser. Omregningerne er baseret på en vurdering af, hvor stor en andel af amtets areal, der ligger i de forskellige oplande. Kilde for baggrundstegningen: Sund og Bælt.

Når procentsatserne for amterne omregnes til de nye oplande fås nedenstående fordeling af den eksisterende biltrafik over Storebælt på nye ruter:

- Kattegat: 43%
- Storebælt: 57%

### 2.4.2 Togtrafik

Med forudsætninger om kørehastigheder på banestrækningerne kan hurtigste ruter med tog teoretisk beregnes, men det vil i sidste ende være driftsoplægget fra DSB (eller en anden togoperatør), som afgør fordelingen på de to forbindelser.

Trafikstyrelsen har i deres rapport "Forbindelser mellem Vest- og Østdanmark, Screening af linjeføringer for timemodellen og banebetjening af Østjylland" fra marts 2011 beregnet en stort set 50/50 fordeling mellem de to forbindelser.

I ovenstående rapport indgår dog ikke en direkte hurtig baneforbindelse fra Kattegatforbindelsen mod syd til Horsens, således som det senere er blevet foreslået. En sådan forbindelse må forventes at rykke grænsen for tog-oplandet for Kattegatforbindelsen længere sydpå i forhold til, hvad der indgår i Trafikstyrelsens rapport.

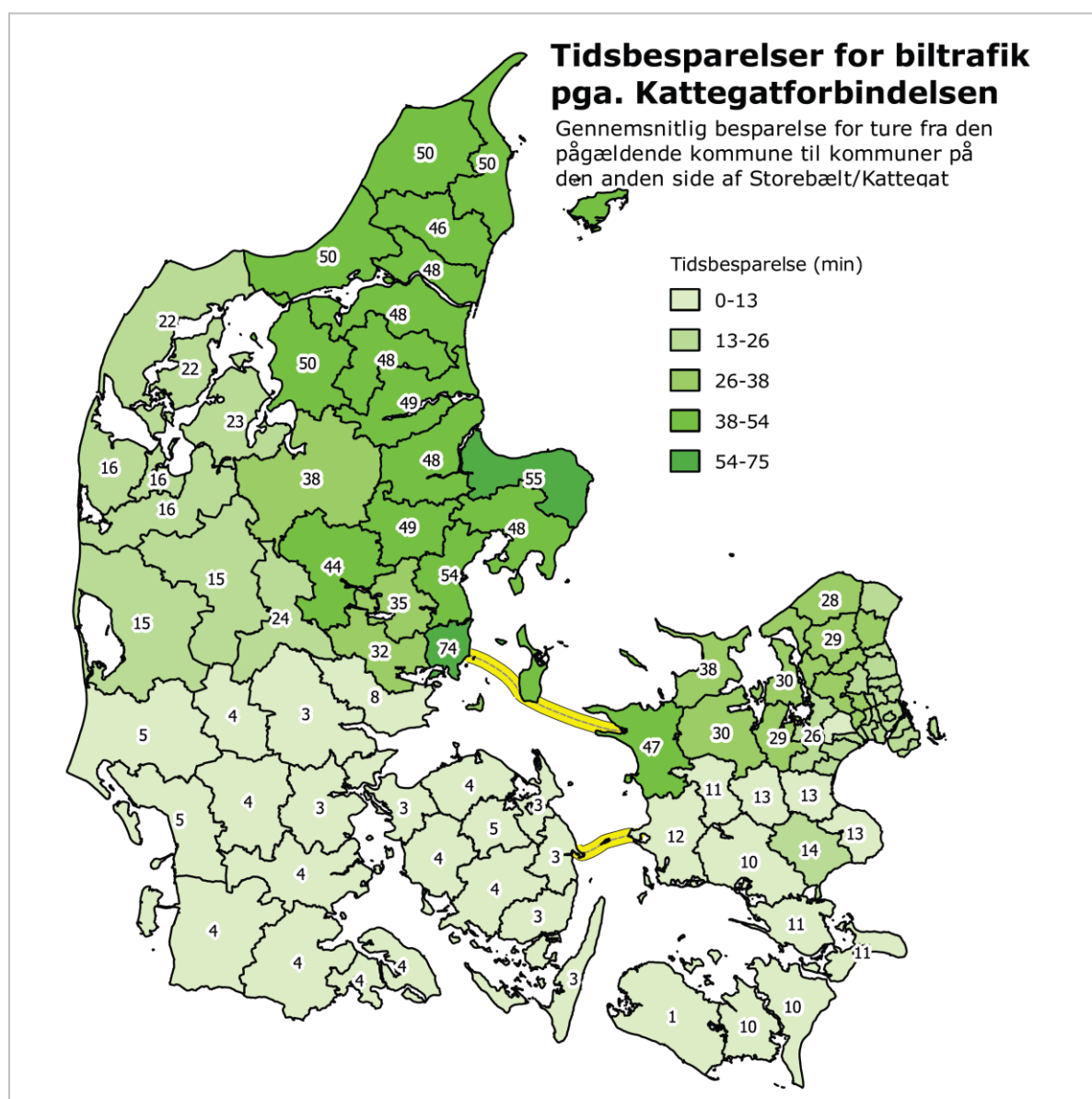
Som et konservativt skøn er der i det videre arbejde regnet med, at Kattegat- og Storebæltsforbindelserne deler togpassagererne ligeligt.

## 2.5 Skift af transportmiddel

De forbedrede rejsemuligheder kan som tidligere nævnt få de rejsende til at overveje at skifte transportmiddel fra fly til tog eller bil, fra bil til tog eller fra tog til bil.

### 2.5.1 Skift mellem bil og tog

I nedenstående figur 4 er vist den gennemsnitlige tidsbesparelse for bilister for en tur, der starter i den pågældende kommune og ender på den anden side af Storebælt/Kattegat:

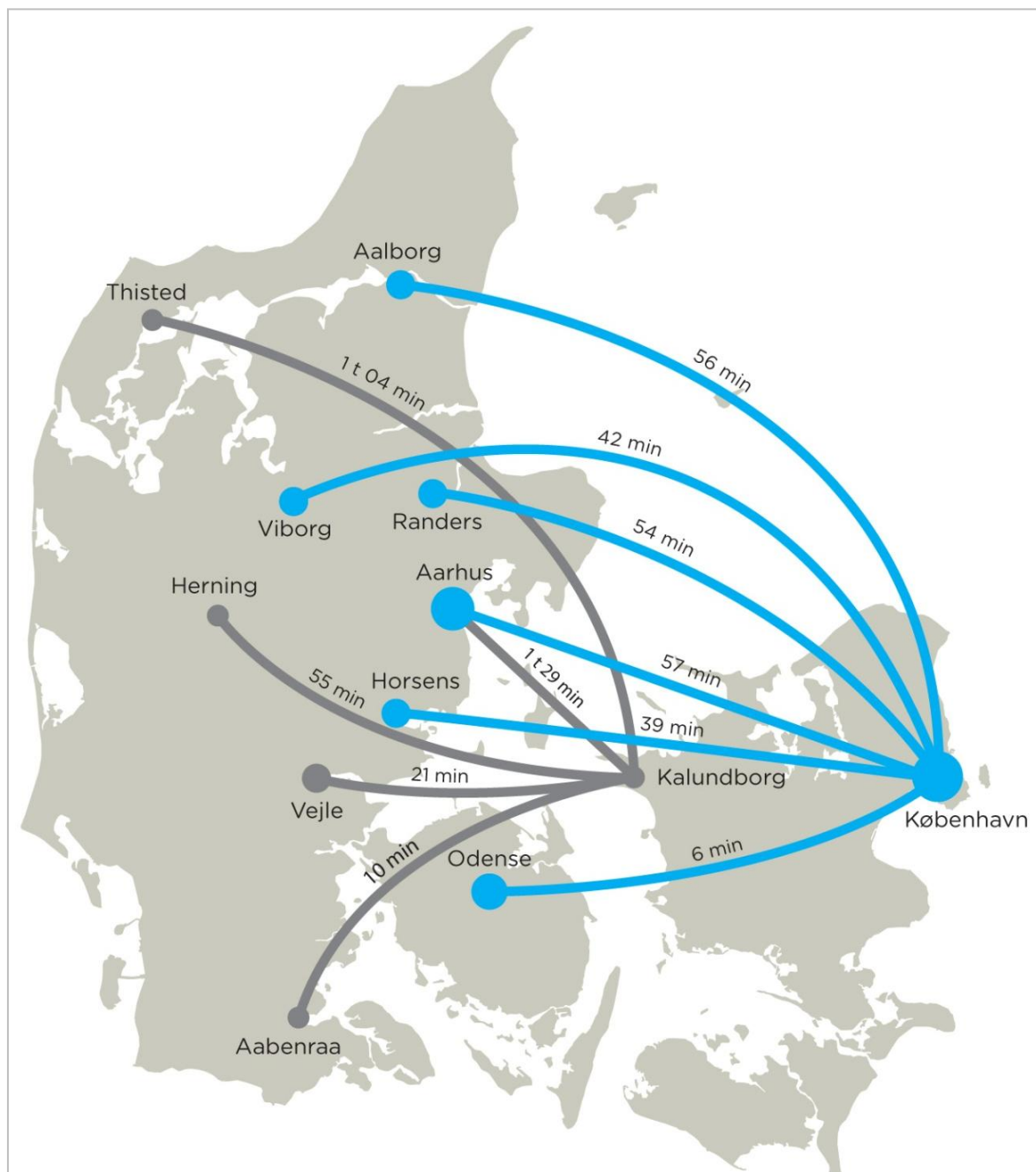


Figur 4: Gennemsnitlige rejsetidsbesparelser for biltrafik, der starter i en given kommune og passerer Storebælt eller Kattegat med mål på den modsatte side.

De største rejsetidsbesparelser findes naturligt nok tæt ved den faste Kattegatforbindelse, men også trafikanter, der benytter Storebæltforbindelsen får rejsetidsbesparelser på grund af mindre trængsel på denne rute, se afsnit 3.



Nedenstående figur 5 viser rejsetidsbesparelser i bil i 2030 i forhold til i dag mellem udvalgte byer ved etablering af en Kattegatforbindelse.



Figur 5: Gennemsnitlige rejsetidsbesparelser i 2030 i bil mellem udvalgte byer ved etablering af en Kattegatforbindelse.

For banen er de store tidsbesparelser koncentreret langs hovedbanelinjen omkring Aarhus og længere mod nord.

I nedenstående tabel 3 er udvalgte tog-rejsetider fra København til en række destinationer i Jylland via Kattegat-forbindelsen vist, under forudsætning af gennemførelse af timemodellen:

Fra København til:	Rejsetid 2011	Rejsetid 2030	Rejsetidsbesparelse
Aarhus	3:00	1:00	2:00
Aalborg	4:30	2:00	2:30
Horsens	2:30	1:00	1:30
Herning	3:30	2:30	1:00
Esbjerg	3:00	2:30	0:30

Tabel 3: Udvalgte rejsetider med tog fra København til destinationer i Jylland.

På delstrækning fra Aarhus mod nord er tidsbesparelsen med toget ca. dobbelt så stor som tidsbesparelsen med bil og det må derfor forventes, at der vil være en del bilister med start eller mål i dette område, som vil vælge toget i stedet for bilen. Til/fra dette område forventes der i 2030 at gå ca. 9 mio. personture i bil pr. år og ca. 2 mio togture.

Det vurderes forsigtigt at 10% af disse bilture vil blive flyttet til tog, således at togtrafikken over Kattegat vil blive ca. 0,9 mio. personture større og biltrafikken tilsvarende 0,9 mio. personture eller 0,4 mio. bilture mindre.

For den sydlige del af Jylland forventes tidsbesparelsen mellem bil og bane at være mere lige, hvorfor der ikke forventes en overflytning af betydning mellem dette område og København.

Eventuelle flytninger fra tog til bil vurderes kun at ske i få tilfælde og størrelsen af denne flytning vurderes at være mindre end usikkerhederne ved vurderingerne foretaget i dette analysearbejde.

### 2.5.2 Skift fra færge

Færgeruterne over Kattegat må forventes at blive nedlagt, hvis der etableres en fast Kattegatforbindelse.

I dagens situation rejser 17% af færge-passagererne med bus 888 jf. oplysninger fra Abildskov, mens resten antages at køre i bil. Denne fordeling forventes fastholdt efter åbning af en fast Kattegatforbindelse, mens det forventes, at bus-passagererne skifter til tog.

### 2.5.3 Skift fra fly

Flyvetiderne mellem København og de jyske lufthavne er:

- Aalborg: 50 min
- Aarhus: 35 min
- Karup: 50 min
- Billund: 45 min
- Sønderborg: 40 min

Hertil kommer tilbringertid i begge ender, samt nødvendig mødetid før afgang. Tilbringertid i begge ender vurderes at være ca. 2 x ½ time og ventetiden minimum 20 min, hvilket i alt giver et tillæg på mindst 80 minutter til de ovenstående rejsetider.

Den samlede rejsetid med fly til/fra Aarhus vil således blive næsten dobbelt så lang som rejsetiden med tog, mens rejsetiderne for Karup og Aalborg vil være af nogenlunde samme størrelsesorden med tog og fly.

Indenfor lufthavnenes oplande er der over 100 togstationer, hvorfor tilbringertiden til tog må forventes at være betydeligt mindre end tilbringertiden til fly.

Som en forenklet beregningsforudsætning antages det, at alle flyrejser til/fra Aarhus (291.000 pr. år i 2030) vil ændres til tog eller bil, mens antallet af flyrejser til/fra Billund, Karup og Aalborg antages uændret. I praksis vil der dog nok være tale om et mere nuanceret billede.

Ifølge Transportrådets notat "Danskernes Flyvaner, 2001", har 44% af de indenrigs-flyrejsende overvejet at skifte til bil og 38% at skifte til tog. De 291.000 flyttede flyrejser fordeles derfor i ovenstående forhold svarende til 155.000 nye personrejser i bil og 135.000 nye personrejser i tog over Kattegat.

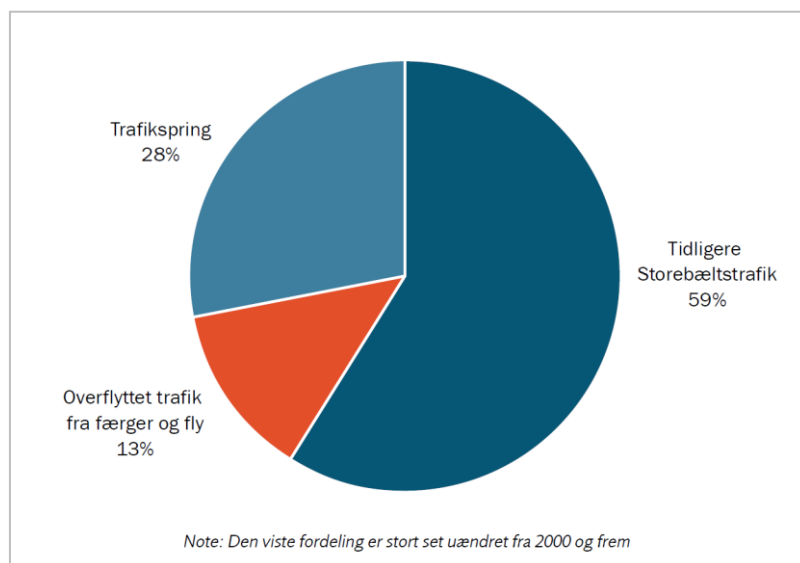
Ovenstående er et groft skøn, men det skal huskes, at flytrafikken kun udgør ca. 3% af den samlede trafik over Kattegat.

## 2.6 Nye rejser (trafikspring)

Hvis der etableres en fast Kattegatforbindelse, kan der som nævnt komme helt nye rejsende til, som på baggrund af en ny forøget tilgængelighed f.eks. vælger at arbejde på Sjælland og bo i Jylland.

Størrelsen af denne effekt er meget svær at vurdere og der er derfor i det følgende set på erfaringerne/forventninger fra andre danske faste forbindelser.

Efter etableringen af Storebæltsforbindelsen udgjorde trafikken skabt ved et trafikspring 28% af den samlede trafik som vist på figur 6:



Figur 6: Trafiktyper på Storebælt (Storebæltsforbindelsens trafikale effekter, Sund og Bælt, 2008<sup>3</sup>)

Trafikspringet på Storebælt udgjorde således  $28\% / (59\% + 13\%) \approx 40\%$  af den eksisterende og overflyttede trafik.

Trafikmodel-analyser før etableringen af Øresundsforbindelsen viste et forventet trafikspring på 59%<sup>4</sup>. Åbningen af Øresundsbron resulterede i et trafikspring på 43% umiddelbart efter åbningen<sup>5</sup>.

Konservative prognoser for Femern Bælt forbindelsen forventer et trafikspring på ca. 40 %<sup>6</sup>.

<sup>3</sup> <http://www.sundogbaelt.dk/uk/Menu/Publications/Traffic/Trafikale+effekter>

<sup>4</sup> Øresundskonsortiets samlede trafikprognose – barrierer og følsomheder, Øresundskonsortiet, 1999

<sup>5</sup> <http://dk.oresundsbron.com/page/225>

<sup>6</sup> <http://www.femern.dk/Forside/%C3%98konomi/Trafikprognose>

I alle ovenstående eksempler er der tale om etablering af en ny fast forbindelse på et sted, hvor en sådan ikke tidligere har eksisteret. Ved etableringen af en fast Kattegatforbindelse vil den være en konkurrent til den eksisterende faste Storebæltsforbindelse og det må derfor forventes, at trafikspringet bliver mindre.

Den faste Kattegatforbindelse vil dog trods konkurrencen med Storebælt give anledning til nogle betragtelige rejsetids-reduktioner for visse rejserelationer ligesom de ovennævnte projekter har gjort eller vil gøre.

Det skønnes på denne baggrund, at trafikspringet (dvs. tilkomne helt nye ture) vil være af størrelsesorden 30%.

## 2.7 Total trafik i 2030 med en ny Kattegatforbindelse

De vurderede trafik-ændringer fra de forrige afsnit er sammenfattet i nedenstående tabel 4:

Mio. ture per år		2011		2030 Basis (uden Kattegatforbindelse)		2030 (inkl. Kattegatforbindelse og deraf nye ruter)		2030 (inkl. Kattegatforbindelse og skift af transportmiddel)		2030 (inkl. Kattegatforbindelse, skift af transportmiddel og trafikspring)	
		Personer	Biler	Personer	Biler	Personer	Biler	Personer	Biler	Personer	Biler
Storebælt	Bil	22,6	10,7	33,4	15,8	19,1	9,0	18,6	8,8	18,6	8,8
	Tog	8,2	-	8,8	-	5,8	-	5,8	-	5,8	-
Kattegat	Bil	-	-	-	-	14,4	6,8	16,6	7,7	21,4	10,0
	Færge	2,0	0,8	3,0	1,2	2,9	1,1	-	-	-	-
	Tog	-	-	-	-	3,0	-	4,5	-	5,8	-
Luftfart	Fly (Karup, Aalborg og Aarhus)	1,1	-	1,2	-	1,2	-	0,9	-	0,9	-
<b>I alt</b>		<b>33,9</b>	<b>11,5</b>	<b>46,4</b>	<b>17,0</b>	<b>46,4</b>	<b>16,9</b>	<b>46,4</b>	<b>16,5</b>	<b>52,6</b>	<b>18,8</b>

Tabel 4: Samlet vurderet trafik på tværs af Storebælt og Kattegat.

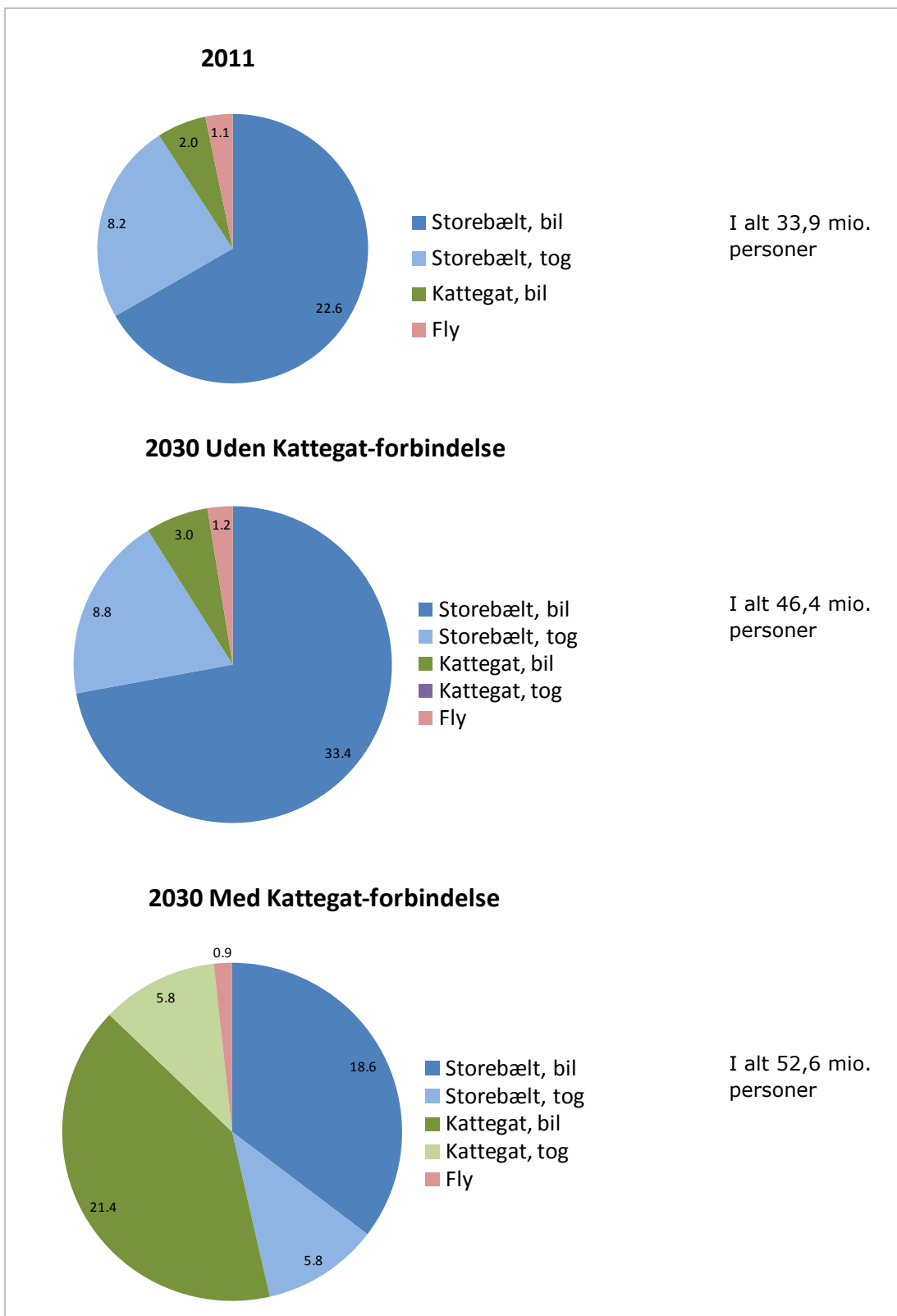
Med en fast Kattegatforbindelse forventes således i 2030 i alt 52,6 mio. personrejser pr. år mellem Øst- og Vestdanmark. Samlet set forventes Kattegatforbindelsen at genere et trafikspring på 6,2 mio. personture pr. år. 44% af de nytillkomne ture er togture og 56% bilture.

27,2 mio. af personrejserne forventes at foregå via Kattegatforbindelsen (21,4 mio. i bil og 5,8 mio. i tog). Biltrafikken forventes at udgøre 10,0 mio. biler på Kattegatforbindelsen i år 2030.

Over Storebælt forventes 24,4 mio. personrejser pr. år fordelt med 18,6 mio. i bil og 5,8 mio. i tog. Biltrafikken forventes at udgøre 8,8 mio. køretøjer.

Med fly forventes der 0,9 mio. personrejser pr. år, hvilket er et fald på 0,2 mio. personrejser pr. år ifht. 2011.

Den ovenfor beregnede udvikling i trafikken er illustreret grafisk på nedenstående figur 7:



Figur 7: Vurderet antal rejsende over Storebælt og Kattegat – mio. personer pr. år.

## 2.8 Følsomhedsanalyse i forhold til vækstprognoser

Der er en lang række parametre, som kan påvirke væksten i trafikken. Både de generelle økonomiske forhold og politisk besluttede tiltag som ændrede brændstofafgifter, road pricing eller ændrede takster for den kollektive trafik.

Der er derfor udført en grov følsomhedsanalyse, hvor effekten af variationer i forhold til Infrastrukturkommissionens forventede årlige trafiktilvækster for bil og tog er undersøgt. I tabel 5 og tabel 6 er væksten i henholdsvis biltrafikken og togtrafikken vist ved forskellige vækstfaktorer.

Vækst i biltrafik per år	Mio. personer i bil pr. år i 2030 med en fast Kattegatforbindelse	
	Via Kattegat	Via Storebælt
1,7% p.a.	19,9	17,0
Infrastrukturkommissionens 2,2% pa.	21,4	18,6
2,7% p.a.	23,2	20,4

Tabel 5: Følsomhedsanalyse overfor vækstprognose for biltrafik.

Vækst i togtrafik per år	Mio. personer i tog pr. år i 2030 med en fast Kattegatforbindelse	
	Via Kattegat	Via Storebælt
0,3% p.a.	5,7	5,7
Infrastrukturkommissionens 0,4% pa.	5,8	5,8
0,5% p.a.	6,0	6,0

Tabel 6: Følsomhedsanalyse overfor vækstprognose for togtrafik.

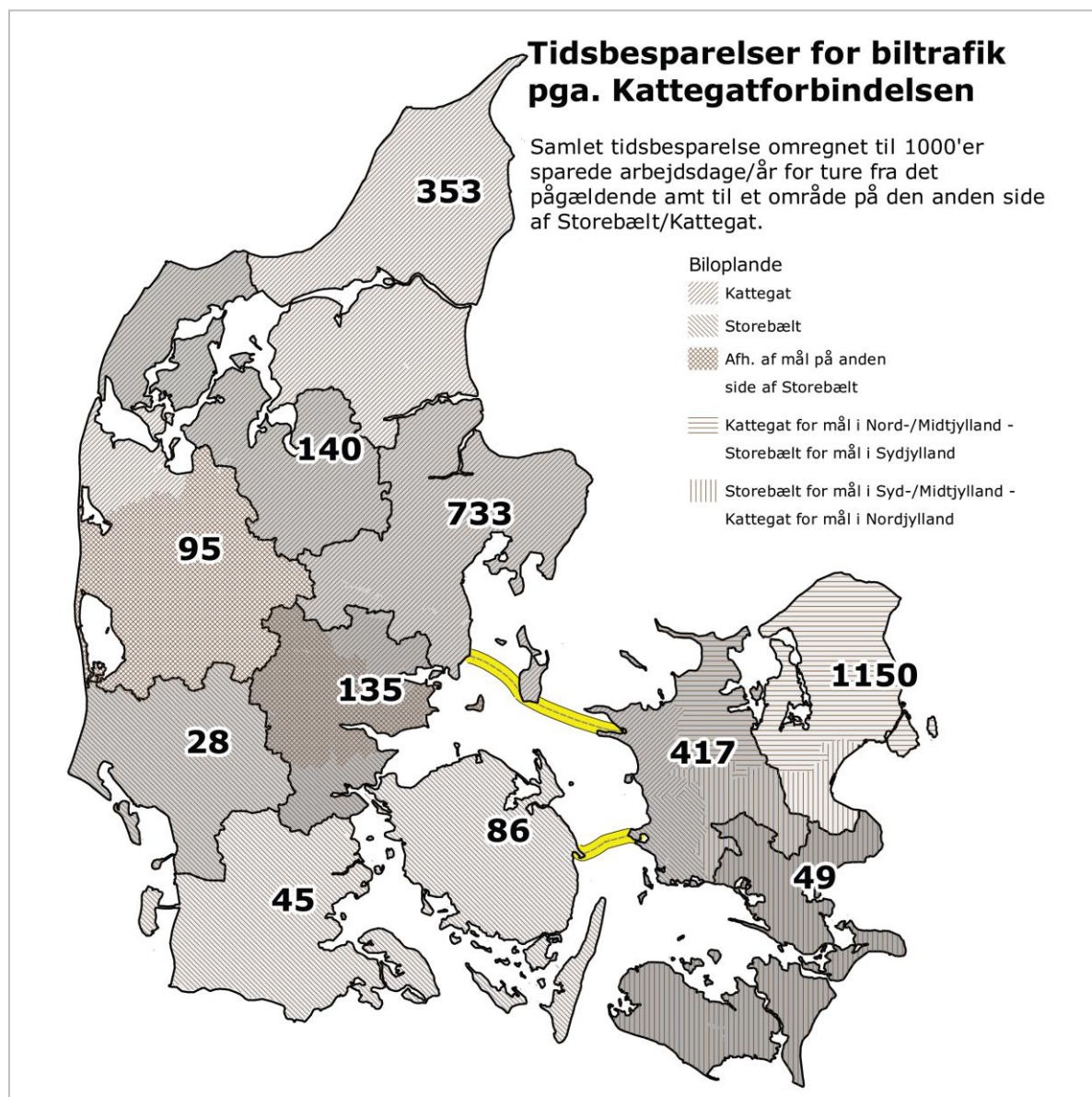
I forhold til de øvrige usikkerheder, der ligger på en analyse af en karakter som denne, vurderes det, at analysens resultater er relativt robuste overfor variationer i trafikvæksten.

Der har dog ikke i denne følsomhedsanalyse været muligt at tage hensyn til, hvordan eventuelle trængselsproblemer og dermed forlængede rejsetider ved en større trafikvækst evt. kan betyde omflytninger mellem de to forbindelser.

## 2.9 Tidsbesparelser for Kattegat- og ikke-Kattegat-trafikanter

Data om rejsetidsbesparelser fra figur 4 og figur 5 er i nedenstående figur 8 kombineret med Storebælts analyse af oplande fra 2006 og det forventede antal personrejser i bil over Storebælt i 2030 (jf. tabel 2).

Nedenstående figur 8 viser den summerede rejsetidsbesparelse pr. år for de enkelte tidligere amter for rejser til eller fra amtet, som krydser Storebælt eller Kattegat. Da et givent antal sparede personminutter pr. år kan være svært at relatere sig til, er det omsat til hvor mange arbejdsdage (å 7,5 timer) pr. år det vil svare til:



Figur 8: Rejsetidsbesparelser omsat til sparede arbejdsdage (i 1.000) pr. år for biltrafik i 2030 som følge af en ny fast Kattegatforbindelse. Område-inddelingen er de tidligere amter.

Den samlede rejsetidsbesparelse for bilister som følge af en ny Kattegatforbindelse vil svare til ca. 1,6 mio. arbejdsdage pr. år i 2030 eller ca. 7.300 fuldtidsstillinger pr. år.

Rejsetidsbesparelserne er naturligvis størst for de områder, hvor alle bilister må forventes at benytte den nye Kattegatforbindelse. Men også for bilister, der fortsat benytter Storebælt vil der være tale om rejsetidsbesparelser, som følge af mindre trængsel på denne rute.

For ture til/fra de tidligere Ribe, Sønderjyllands og Fyns amter vil den samlede årlige rejsetidsbesparelse således svare til af ca. 159.000 arbejdsdage pr. år eller ca. 700 fuldtidsstillinger pr. år, selvom disse ture fortsat forventes at foregå via Storebælt. Kattegatforbindelsen vil således forbedre fremkommelighed over Storebæltforbindelsen, hvilket også vil give tidsbesparelser for Fyn og de sydlige dele af Jylland.

Ovenstående resultater er baseret på de forsinkelser som trængslen giver med dagens trafik – i 2030 må denne trængsel forventes at være endnu større og Kattegatforbindelsen vil således formentlig vise sig at give endnu større tidsbesparelser end vurderet ovenfor.





# 3.

## REJSETID OG TRÆNGSEL



I dette afsnit er der foretaget en vurdering af, hvorledes rejsetiderne og rejsehastighederne i spidstimerne forventes at udvikle sig i perioden 2012 til 2050.

Det betragtede vejnet omfatter den del af motorvejsnettet, der forventes at blive påvirket ved etablering af en fast Kattegatforbindelse. Forbindelsen forudsættes etableret i 2030.

### 3.1 Beregningsvejnet

Der er udpeget et beregningsvejnet, som vurderes at kunne blive påvirket ved etableringen af en Kattegatforbindelse. Påvirkningen sker enten fordi der flyttes trafik til eller fra strækningen eller fordi trafikanterne kan få fordele af trafikafloadninger andre steder i vejnettet på grund af Kattegatforbindelsen. På figur 9 er det udvalgte beregningsvejnet vist.



Figur 9: Udvalgt beregningsvejnet.

I vejnettet er medregnet alle kendte og besluttede udbygninger i infrastrukturen, hvoraf de vigtigste er:

- Færdiggørelse af Herning-motorvejen gennem Silkeborg til Aarhus.
- Færdiggørelse af motorvej mellem Herning og Vejle
- Udvidelse Skærup-Vejle N (inkl. Vejlefjord-broen)
- Udvidelse Middelfart-Nørre Aaby til 6 spor
- Udvidelse Solrød S-Greve til 8 spor

## 3.2 Vejnetsdata

For det udpegede vejnet er der indsamlet en række data beskrivende vejnettet, bl.a.:

- Skiltet hastighed
- Kapacitet
- Længde
- Talt trafik 2012 jf. Vejdirektoratets tæller rapporter

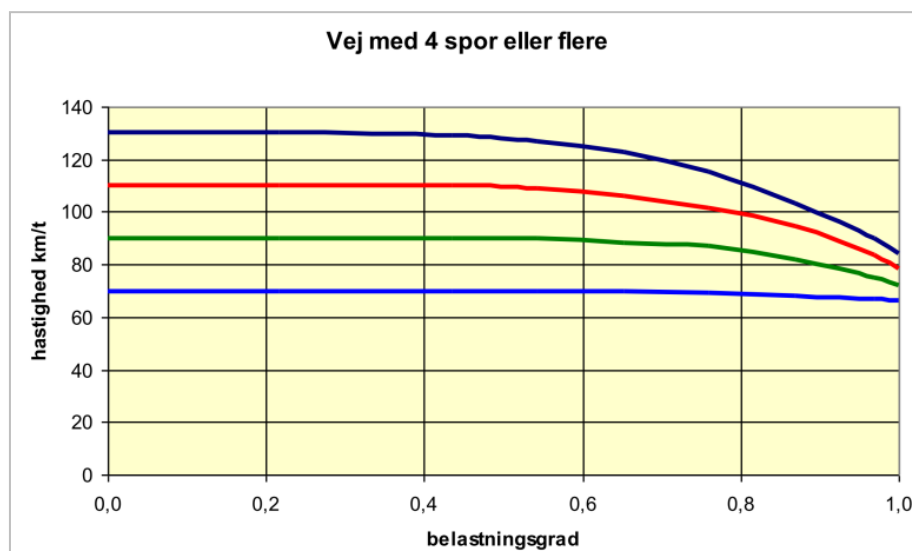
Da Vejdirektoratets tællinger er døgntrafik, har det været nødvendigt at anvende en generel spidstimeprocent. Der er taget udgangspunkt i den 100. største time, der jf. Vejreglen "Kapacitet og serviceniveau" er angivet til 12,0-12,7%. Det er på denne baggrund valgt at beregne spidstimetrafikken som 12,5% af døgntrafikken.

Kapaciteten for en 4 sporet motorvej er beregnet ud fra idealkapaciteten på 4.600 køretøjer/time/retning. Ud fra tællinger på udvalgte strækninger på motorvejsnettet er der fundet en lastbilandel på 15%. Fordeles lastbilandelen med 7,5% på 5,8-12,5 m køretøjer og 7,5% på køretøjer over 12,5m med stigningskategori II fås en korrektionsfaktor til idealkapaciteten på 0,79 jf. Vejreglen "Kapacitet og serviceniveau". Den anvendte kapacitet for 4 sporede motorveje er således beregnet til 3.634 køretøjer/time/retning.

Ved udbygning af motorvejen med ét ekstra spor regnes der med en kapacitetsforøgelse på 1.817 køretøjer/time/retning. Der har ikke vist sig belæg for, at kapacitetsudvidelsen er ulineær ved etablering af flere kørespor.

## 3.3 Sammenhæng mellem trafikmængde og hastighed

Efterhånden som trafikken vokser vil trængslen stige og kørehastigheden vil dermed falde. I vejreglen "Kapacitet og serviceniveau" er denne sammenhæng vist ved nedenstående figur 10:

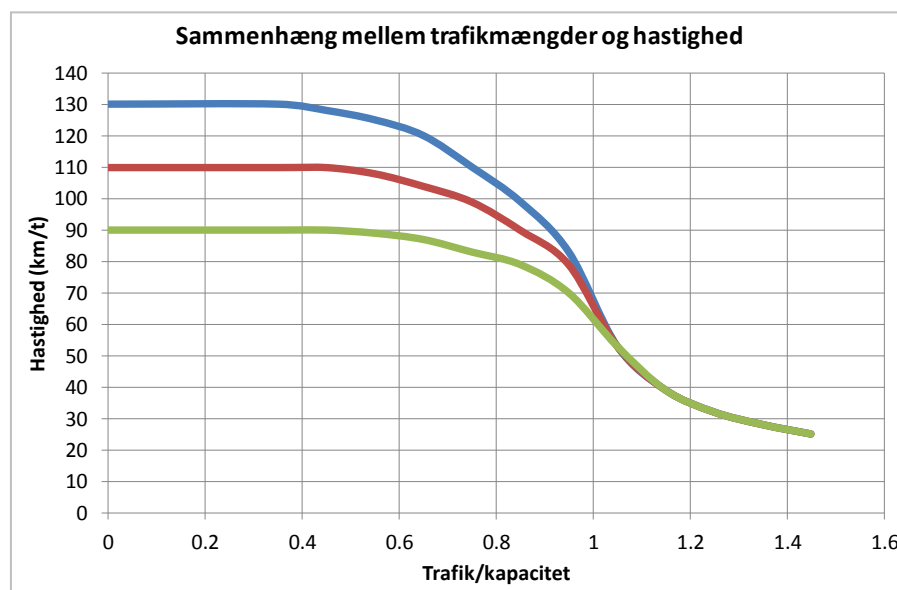


Figur 10: Sammenhæng ml. belastningsgrad og hastighed jf. Vejreglerne "Kapacitet og serviceniveau".

I denne analyse er der behov for også at kunne vurdere hastigheden når belastningsgraden er over 1 – dvs. når trafikmængden overstiger det, der er defineret som vejens kapacitet.

Til det formål er kurverne på ovenstående figur blevet "forlænget" baseret på simuleringer af trafikafviklingen på en 10 km lang motorvejsstrækning med voksende trafikmængder.

Disse simuleringer kombineret med data fra vejreglens figur giver anledning til nedenstående sammenhæng mellem trafikmængder og hastighed vist på figur 11:



Figur 11: Sammenhæng ml. belastningsgrad og hastighed ved belastning over kapacitetsgrænsen.

Ovenstående sammenhæng er brugt til at beregne udviklingen i rejsehastigheden i spidstimen efterhånden som trafikmængderne forventes at vokse med årene.

### 3.4 Trafikvækst

Jævnfør Infrastrukturkommissionen og analyserne beskrevet i afsnit 2, er der i dette analysearbejde anvendt en forventet stigning i biltrafikken på 2,2% pr. år fra 2012 til 2050. Det skal dog bemærkes, at Infrastrukturkommissionen kun ser frem til 2030, mens væksten frem mod 2050 derfor er forudsat tilsvarende Infrastrukturkommissionen.

Denne forventede vækst giver anledning til døgntrafiktal (antal køretøjer) som vist i nedenstående tabel 7 via Storebælt- og Kattegatforbindelsen på baggrund af de forventede trafikoverflytninger beskrevet i afsnit 2:

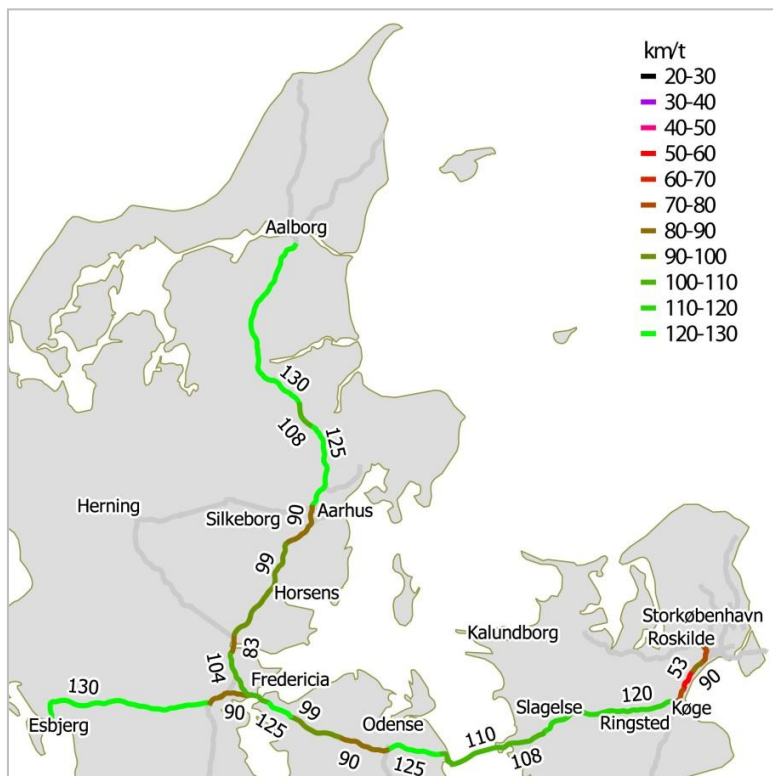
År	Uden Kattegatforbindelse		Med Kattegatforbindelse	
	Storebælt		Storebælt	Kattegat
2012	28.700		-	-
2020	34.200		-	-
2030	42.500		24.200	22.200
2040	52.800		30.100	26.300
2050	65.600		37.400	32.700

Tabel 7: Forventede trafiktal (køretøjer) via Storebælt- og Kattegatforbindelsen.

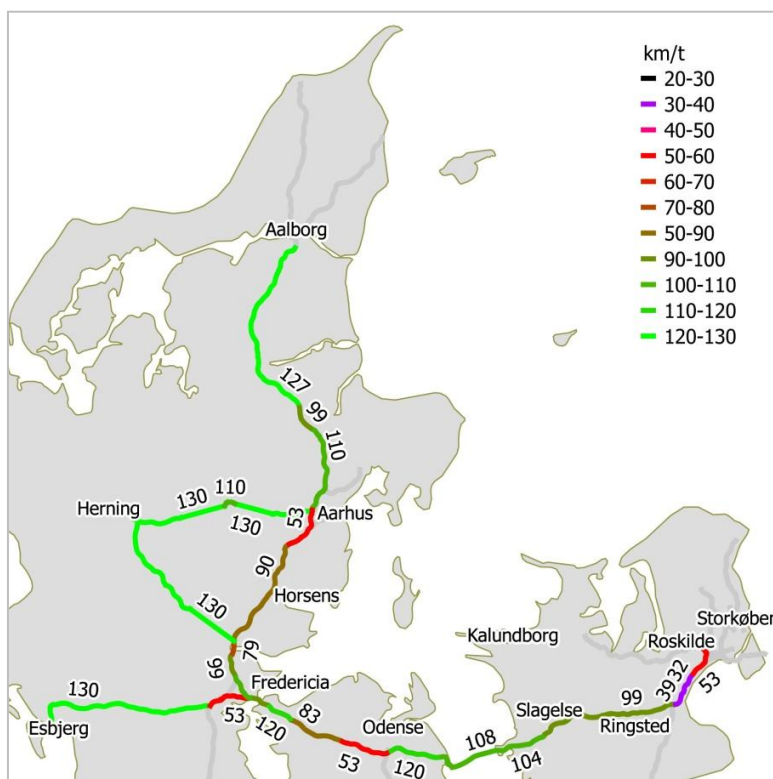
Der er i ovenstående prognose ikke taget hensyn til, at trængsel på forbindelsen over Storebælt yderligere vil kunne flytte trafik over på Kattegatforbindelsen, hvor trængslen er mindre.

### 3.5 Hastigheder på enkeltstrækninger

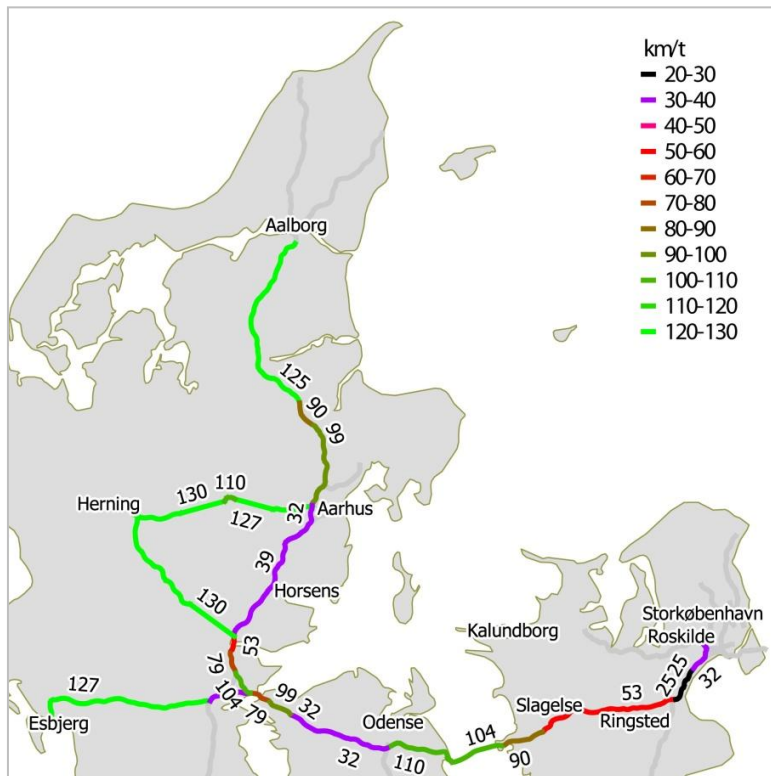
På baggrund af forudsætningerne beskrevet tidligere i dette afsnit, er trafikmængder og de affødte rejsehastigheder i spidstimen beregnet. Resultaterne heraf er vist på de følgende figur 12-figur 19, hvor der ikke er regnet med løbende udbygning af vejnettet i forhold til dagens situation:



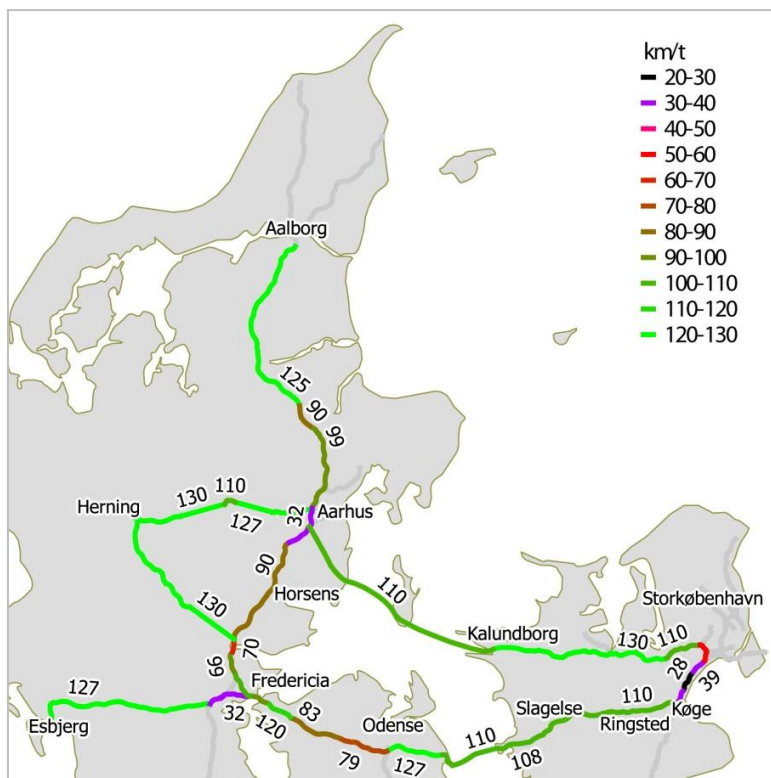
Figur 12: 2012 uden Kattegatforbindelse. Beregninger af rejsehastigheder i spidstimerne på baggrund af talte trafikmængder viser allerede i dagens situation strækninger, hvor hastigheden er faldet til under 90 km/t.



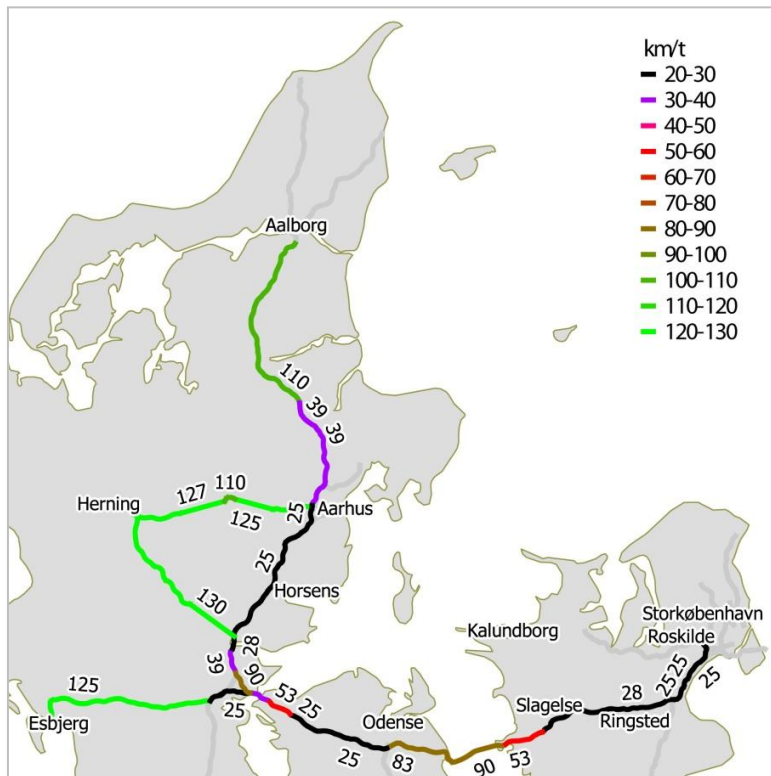
Figur 13: 2020 uden Kattegatforbindelse. I 2020 er de beregnede rejsehastigheder faldet yderligere på de mest belastede strækninger i forhold til dagens situation.



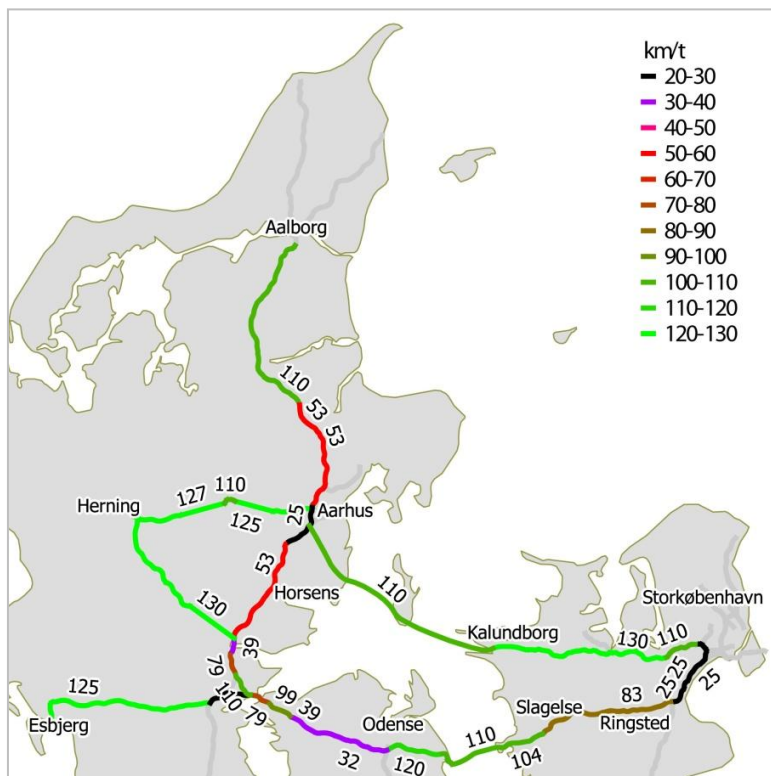
Figur 14: 2030 uden Kattegatforbindelse. I 2030 er trafikken i myldretiden brudt sammen på den sydlige del af Køge Bugt Motorvejen. På store dele af strækningen mellem Aarhus og København opstår flaskehalse med væsentlig reduktion af hastigheden til følge. På strækningerne mellem Aarhus og Vejle og på Fyn er hastigheden under 40 km/t.



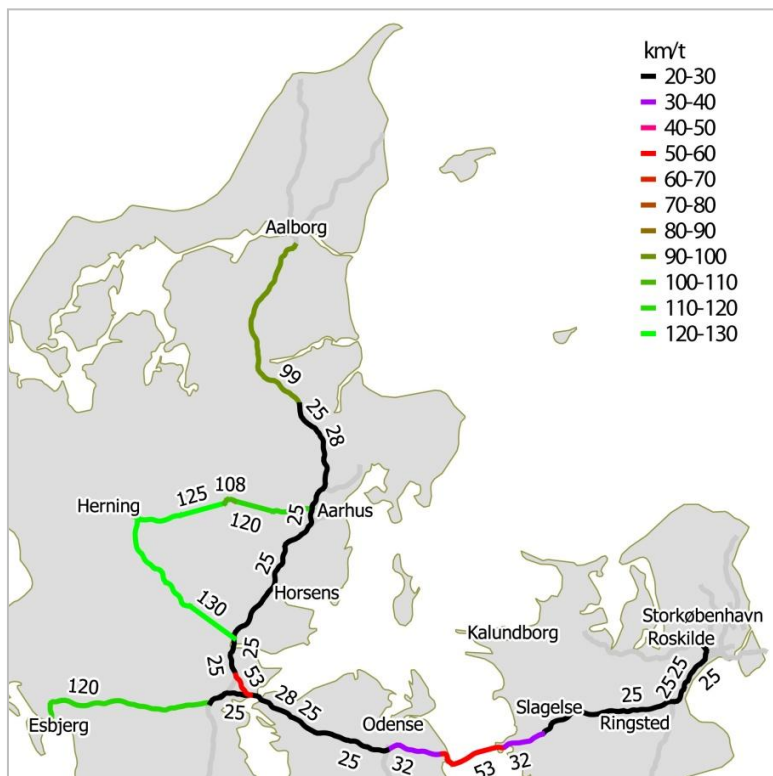
Figur 15: 2030 med Kattegatforbindelse. En Kattegatforbindelse medfører, at en del af flaskehalsproblemerne forsvinder. Særligt over Lillebælt, mellem Skanderborg og Vejle samt på tværs af Sjælland er rejsehastighederne væsentlig forbedrede. Via Kattegat afvikles trafikken uden problemer. Flaskehalsene mellem Aarhus og Odense er reduceret til en trafiksituation ca. 15 år tidligere.



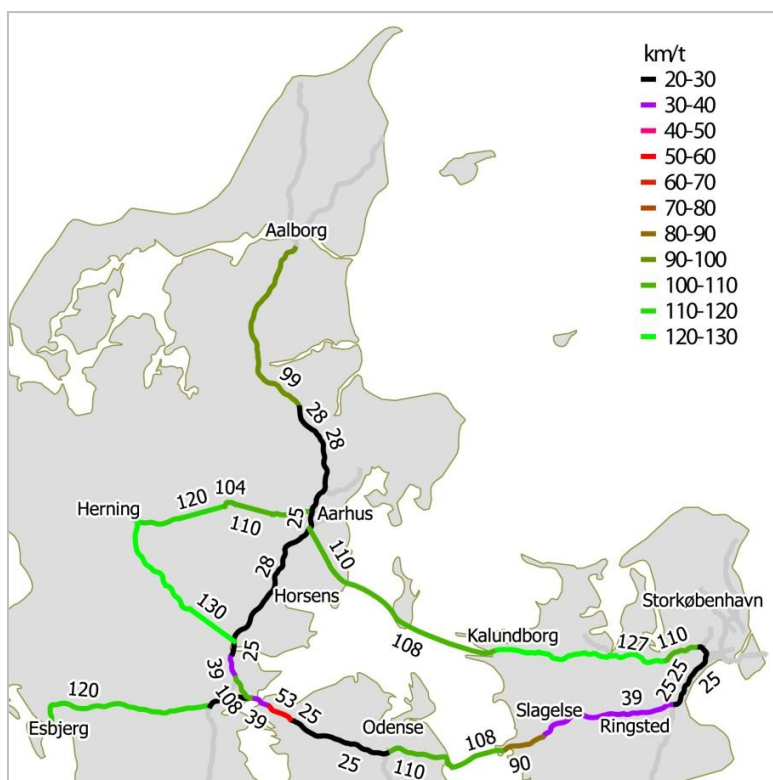
Figur 16: 2040 uden Kattegatforbindelse. I 2040 vil trafikken i myldretiden være brudt sammen på ca. 25% af vejnettet, såfremt der ikke foretages yderligere investeringer. Derudover er hastigheden på strækningerne: Randers - Aarhus, Middelfart - Nørre Åby samt Slagelse - Korsør nu også under 90 km/t.



Figur 17: 2040 med Kattegatforbindelse. En Kattegatforbindelse vil i 2040 aflaste motorvejene i Jylland, over Fyn og på Vestsjælland. Trafikken på Køge Bugt Motorvejen vil også med en Kattegatforbindelse være brudt sammen i 2040. På Kattegat- og Storebæltsforbindelserne afvikles trafikken uden problemer.



Figur 18: 2050 uden Kattegatforbindelse. I 2050 er trafikken i myldretiden stort set brudt sammen på hele strækningen fra Randers til København samt mellem Kolding og Fredericia, hvis der ikke foretages yderligere investeringer. På Storebæltsbroen er hastigheden omkring 50 km/t, hvilket er under det acceptable i forhold til sikkerheden på broen.



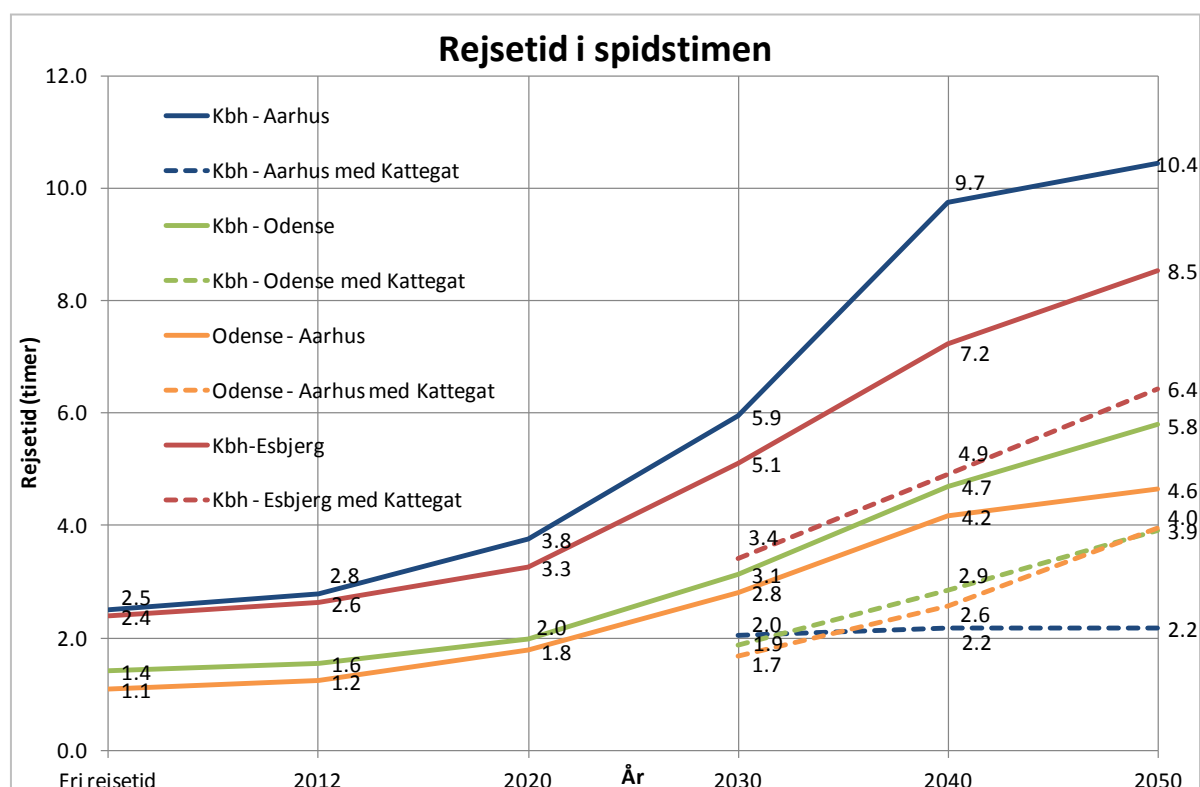
Figur 19: 2050 med Kattegatforbindelse. Med en Kattegatforbindelse vil trafikken være brudt sammen på ca. 25% af vejnettet. Trafikken via Kattegat- og Storebæltsforbindelsen afvikles stort set uden problemer.



Såfremt der regnes med løbende udbygninger af vejnettet vil ovenstående kapacitetsproblemer i nogen grad kunne undgås. I afsnit 5 indregnes, hvilke anlægsprojekter i den samlede investeringsoversigt, der bør gennemføres for at opretholde en acceptabel rejsehastighed på vejnettet med og uden en Kattegatforbindelse.

### 3.6 Rejsetider mellem udvalgte byer

På nedenstående figur 20 er udviklingen i rejsetiderne mellem udvalgte byer vist.



Figur 20: Rejsetider mellem udvalgte byer med og uden en Kattegatforbindelse.

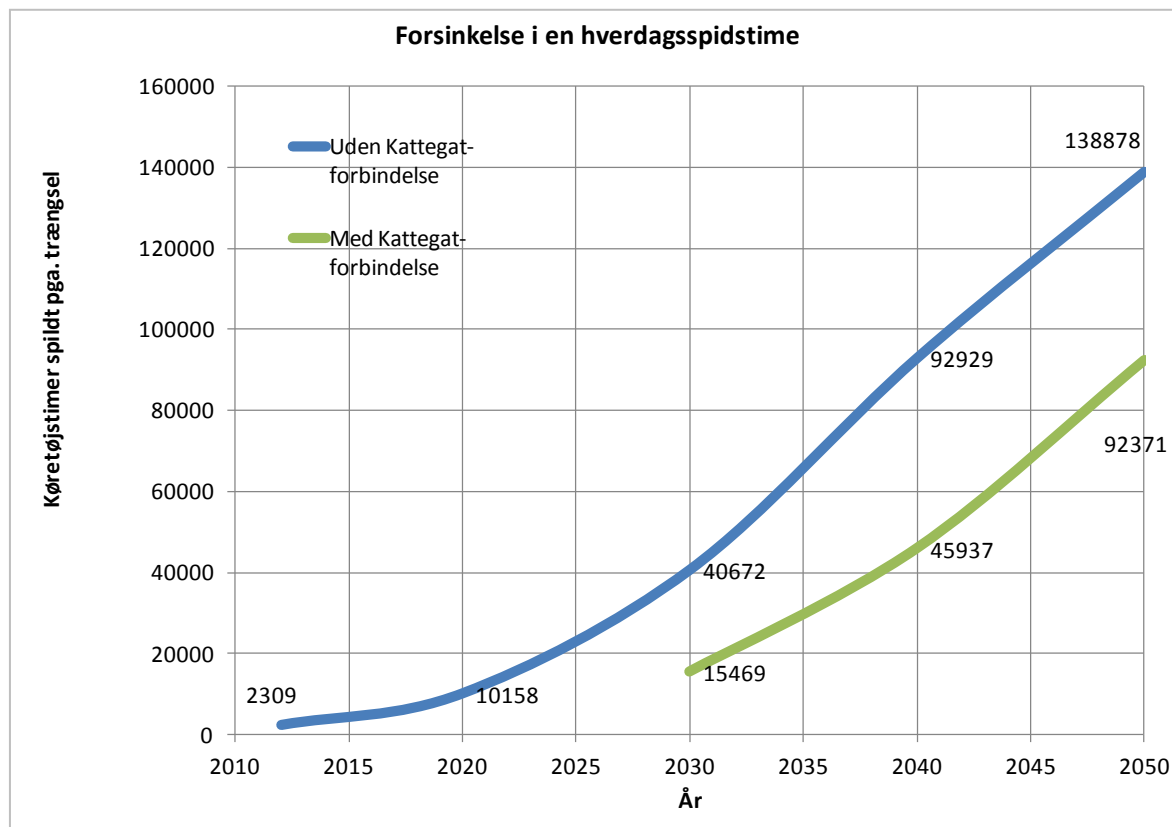
Ovenstående tal er at betragte som en teoretisk beregning. Da spidstimen naturligvis varer en time, er det ikke muligt i 2050 at bruge 10,4 timer i spidstimen på at køre fra København til Aarhus. Dog er der allerede i dag omkring de større byer trafik i 2-3 timer om morgenen og om eftermiddagen, der er at betragte som spidstimetrafik. Denne udvikling forventes at være tiltagende, idet flere og flere trafikanter så vidt muligt udskyder deres ankomst- og afgangstidspunktet, hvorved spidstimen forlænges.

Figur 20 illustrerer, hvordan rejsetiderne må forventes at vokse betragteligt frem mod 2050. Figuren viser endvidere, at hvis der etableres en Kattegatforbindelse, vil det reducere rejsetiden mellem Aarhus-København til et niveau under, hvad der svarer til fri rejsetid på dagens vejnet. Men også for andre relationer vil Kattegatforbindelsen reducere rejsetiden.

Rejsetiden vil blive reduceret til hvad rejsetiden var 12-15 år tidligere uden en Kattegatforbindelse. Kattegatforbindelsen vil således kunne udsætte udvidelser på dele af det øvrige motorvejsnet i op til 15 år.

### 3.7 Samlet forsinkelse

I nedenstående figur 21 er den samlede forsinkelse for det betragtede beregningsvejnet opgjort i køretøjstimer pr. spidstime:



Figur 21: Samlet forsinkelse pr. spidstime opgjort i køretøjstimer.

Uden en Kattegatforbindelse forventes spildtiden på grund af trængsel på det betragtede vejnet at vokse hele 60 gange fra 2012 til 2050. Med en Kattegatforbindelse vil spildtiden vokse 40 gange frem til 2050.

Kattegatforbindelsen vil således frigive en stor mængde tid, som ellers ville være gået tab i trængsel, men Kattegatforbindelsen kan ikke alene forhindre, at meget tid fortsat vil blive spildt pga. trængsel på andre dele af motorvejsnettet.

Kattegatforbindelsen vil give anledning til nedenstående reduktioner i spildtid på grund af trængsel, hvor den sparede spildtid er omregnet til fuldtidsstillinger:

År	Sparet spildtid opgjort som fuldtidsstillinger
2030	6.800
2040	12.700
2050	12.600

Tabel 8: Reduktioner i spildtid omregnet til fuldtidsstillinger.

Kattegatforbindelsen forventes således i 2030 at spare spildtid svarende til ca. 6.800 fuldtidsstillinger opgjort på baggrund af rejsetiden på vejnettet i spidstimerne. Denne besparelse forventes næsten at være fordoblet i 2040 og 2050.

Hertil kommer yderligere den sparede rejsetid for de bilister, som får en kortere rejseafstand pga. Kattegatforbindelsen. Bilister mellem København og Aarhus vil fx spare yderligere ca. en halv time på grund af den kortere afstand via Kattegat.

I afsnit 2 er den samlede besparelse i rejse- og spildtid opgjort til ca. 7.000 fuldtidsjob. Men hvor ovenstående opgørelse er udarbejdet på den forventede trafikbelastning på vejnettet i de beskrevne årtal, er opgørelsen i afsnit 2 baseret på gennemsnitlige døgnforsinkelser mellem de enkelte kommuner med en trafikmængde svarende til 2012-niveau.



# 4.

## KAPACITET PÅ JERNBANENETTET



Trafikstyrelsen udgav i marts 2011 en screening af linjeføringer for Timemodellen og banebetjening af Østjylland. Screeningen har analyseret hvilke infrastrukturtiltag, der er nødvendige for at sikre, at togene kan køre på én time mellem henholdsvis Odense–Aarhus og København–Aarhus via en Kattegatforbindelse.

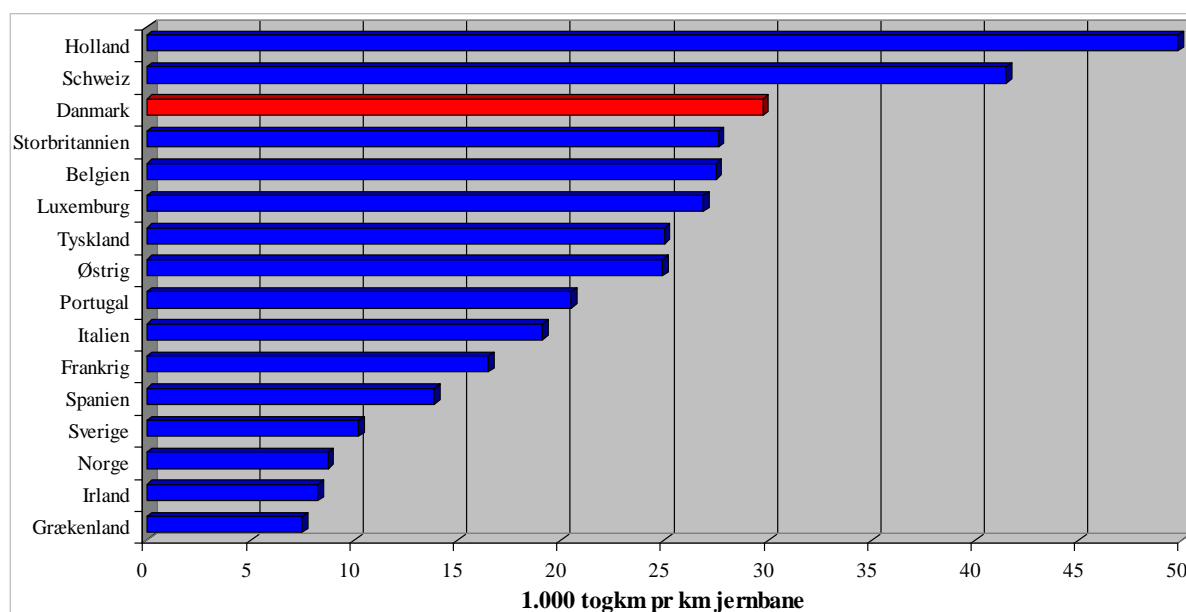
I dette afsnit er Trafikstyrelsens screeningsanalyse bearbejdet, hvorved den trafikale og kapacitetsmæssige vurdering af en Kattegatforbindelses betydning er vurderet.

Afsnittet er udarbejdet i samarbejde med trafikforsker og lektor Alex Landex fra DTU Transport.

## 4.1 Status på jernbanekapaciteten i Danmark

Til vurdering af en jernbanestræknings kapacitet spiller faktorer som antal tog, hastighed, stabilitet og togtyper (passagertog eller godstog) ind.

En simpel sammenligningsmetode, der kan give en indikation af, hvor hårdt jernbanenetudnyttes er at sammenligne belastningen af jernbanenetet målt i antal togkilometer pr. km jernbane. Med denne sammenligningsmetode ligger Danmark i dag på en 3. plads i Europa som vist på figur 22:



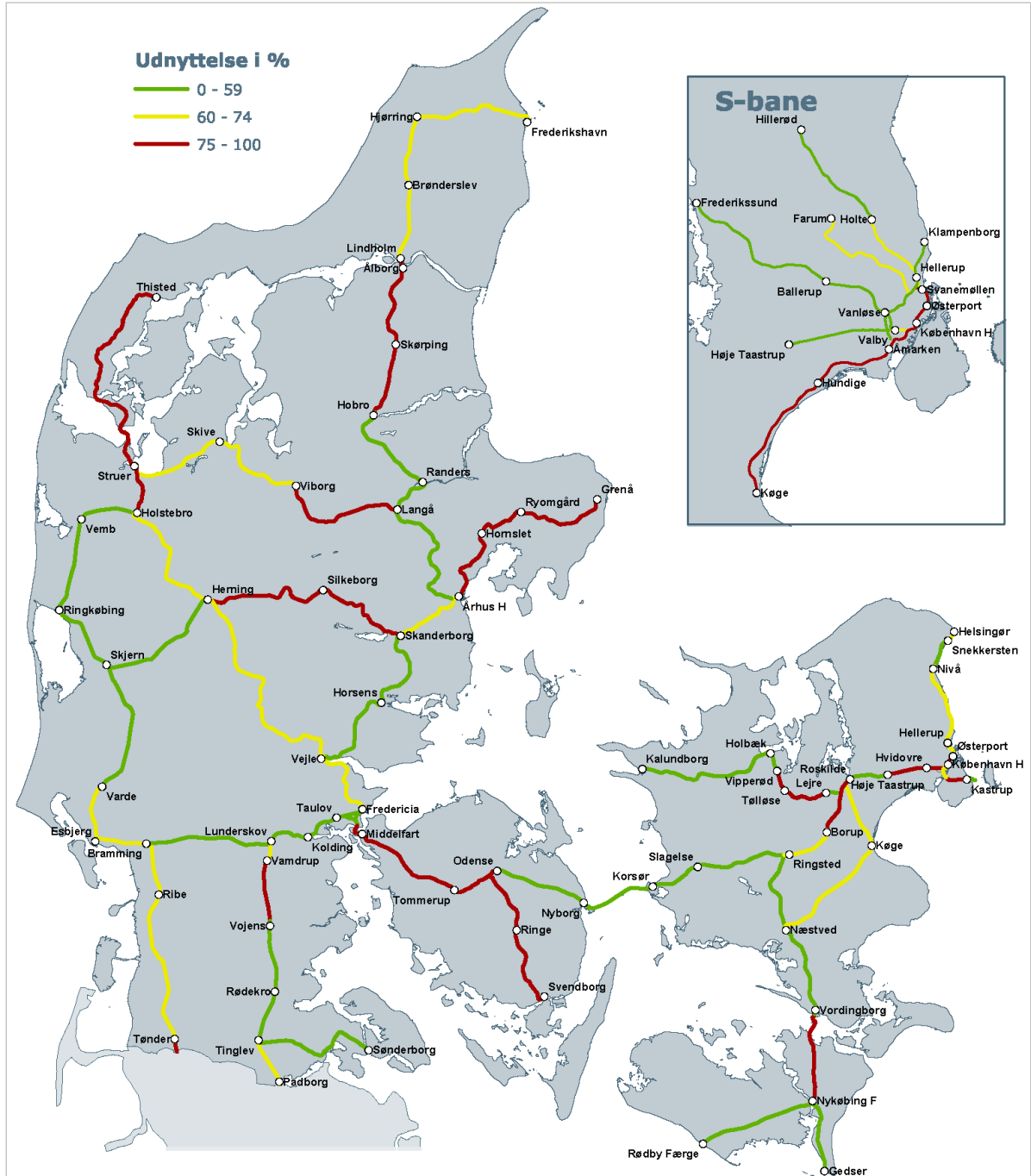
Figur 22: Udvalgte landes belastning af jernbanenetet i Europa.

Denne høje belastning af jernbanenetet betyder at en forsinkelse fra ét forsinket tog let spredes til andre tog. Derudover indhenter hurtige tog ofte langsommere kørende tog, hvorfor de hurtige tog er nødt til at sætte hastigheden ned.

Belastningen af jernbanenetet og dermed kapacitetsudnyttelsen i Danmark har været stødt stigende de senere år. I 2010 var belastningen af det danske jernbanenet øget til 32.540 togkm pr. km jernbane, svarende til en stigning på 20% i forhold til år 2000 og ca. 50% siden 1990.

Den øgede kapacitetsudnyttelse har medført, at der er færre frihedsgrader i køreplanlægningen og driftsafviklingen, hvorfor det er sværere at planlægge og afvikle blandet trafik med både lyncog, intercitytog, regionaltoget, lokaltog og godstog.

Ifølge den internationale jernbaneunion (UIC) er der kapacitetsproblemer på en strækning, hvis kapacitetsudnyttelsen er højere end 60% på et døgn for strækninger med blandet trafik. Dette betyder at der ifølge UIC er kapacitetsproblemer på alle de danske banestrækninger på fjernbanen, der på figur 23 er markeret med gult og rødt.



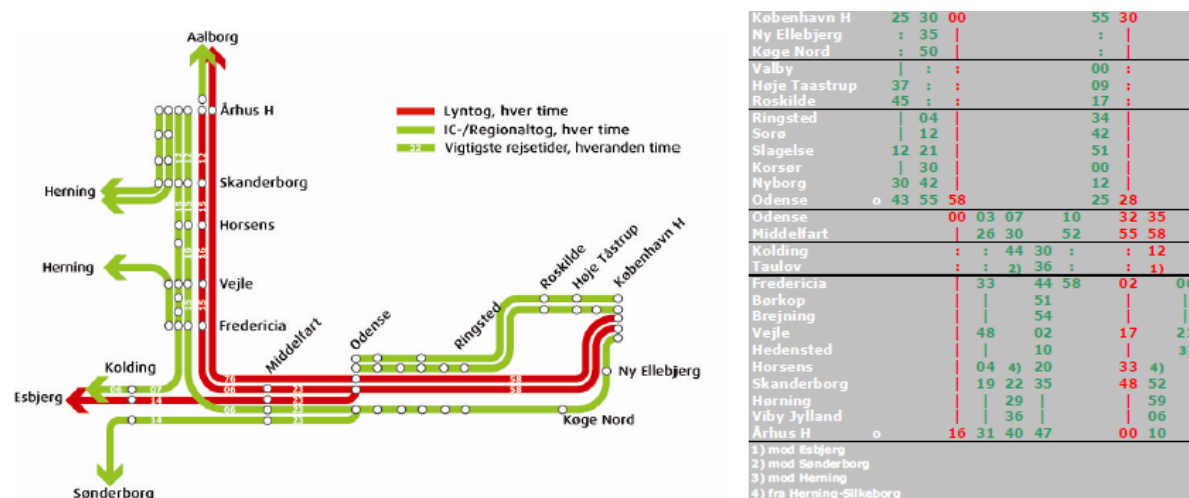
Figur 23: Banedanmarks opgørelse af kapacitetsudnyttelsen for Banedanmarks jernbanenet. Kilde: Banedanmark.

## 4.2 Trafikstyrelsens driftsoplæg

### 4.2.1 Basis-situationen

Frem mod 2020 udbygges det danske jernbanenet med bl.a. en København-Ringsted-forbindelse. Investeringerne i jernbanenettet sammen med en forventet passagerstigning betyder, at der i 2020 forventes at køre endnu flere tog på det danske jernbanenet.

Trafikstyrelsen har udarbejdet et driftsoplæg for år 2020 som vist på figur 24, som det forventes at trafikken ser ud på det tidspunkt. For retfærdigt at kunne sammenligne fremtidens driftsoplæg med hhv. en Kattegatforbindelse og etablering af Timemodellen via Storebælt er det nødvendigt at sammenligne med dette forventede driftsoplæg for 2020.



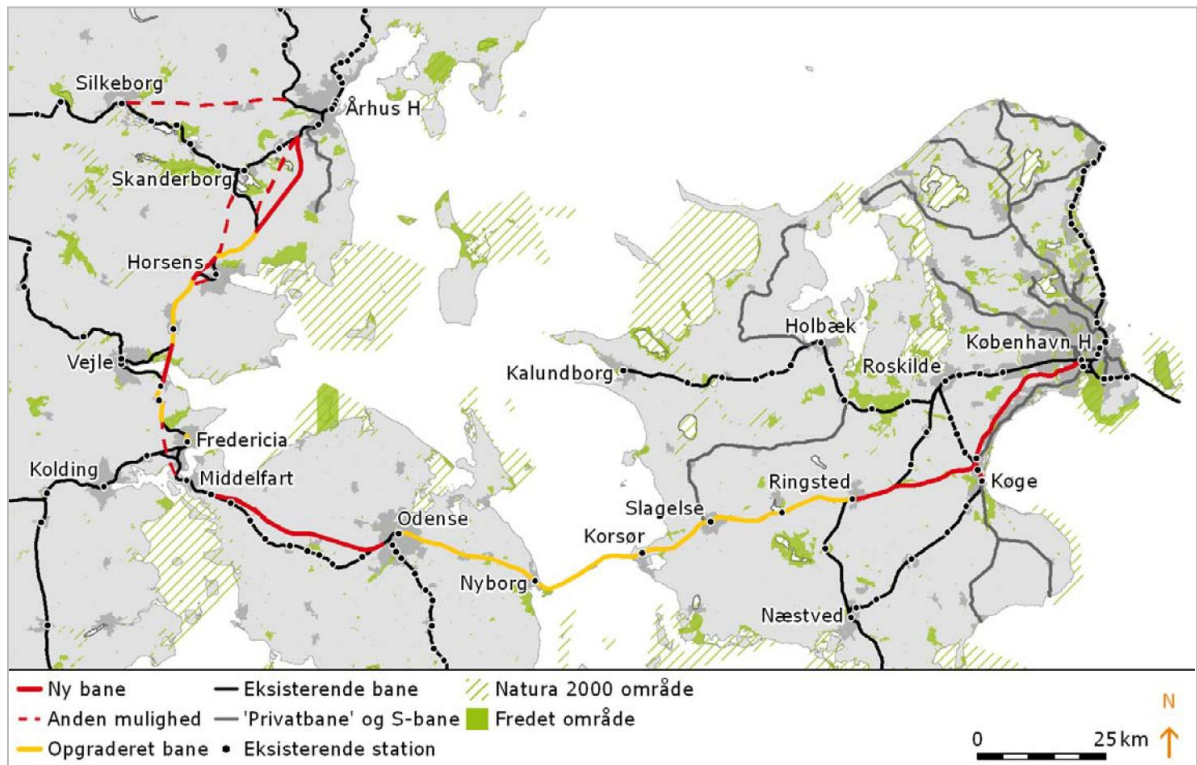
Figur 24: Trafikstyrelsens basis driftsoplæg for 2020. Kilde: Trafikstyrelsen.

Strækningen Aarhus H – Aalborg forudsættes fra 2020 at indgå i Timemodellen med en rejsetid mellem Aarhus H og Aalborg på 58 minutter (i lighed med strækningen København H – Odense). Denne rejsetid mellem Aarhus H og Aalborg vil også være gældende i alle de efterfølgende driftsoplæg i Storebælts- og Kattegat-alternativerne.

### 4.2.2 Udbygning af banen Storebælt-Aarhus

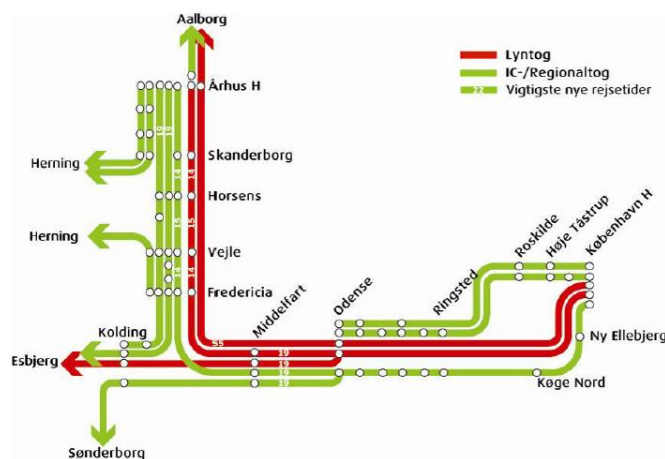
For at togene kan køre på én time mellem Odense og Aarhus er det nødvendigt at opgradere den eksisterende bane samt bygge nye baneforbindelser, der reducerer længden på den eksisterende bane. Disse nye baner er planlagt til at være hhv. over Vestfyn, over Vejle Fjord, udenom Horsens og mellem Hovedgård og Hasselager, men andre alternativer kan også komme i spil. Baneudbygningen er vist på figur 25.





Figur 25: Trafikstyrelsens forslag til ny og opgraderet infrastruktur i forbindelse med udbygning af infrastrukturen mellem Storebælt og Aarhus. Kilde: Trafikstyrelsen.

Med den skitserede baneudbygning er det Trafikstyrelsens plan, at køre halvtimes drift med lyntog fra København til Odense med en rejsetid på én time. Derefter fortsætter det ene tog som lyntog til Aarhus og ankommer indenfor rammerne af Timemodellen, mens det andet lyntog bliver delt i Odense og fortsætte mod hhv. Esbjerg og Aarhus med stop på alle IC-stationer. Ved at kombinere det standsende IC-tog i Østjylland med Regionaltogssystemer kan der opnås en tilnærmet kvartersdrift i Østjylland som vist på figur 26.

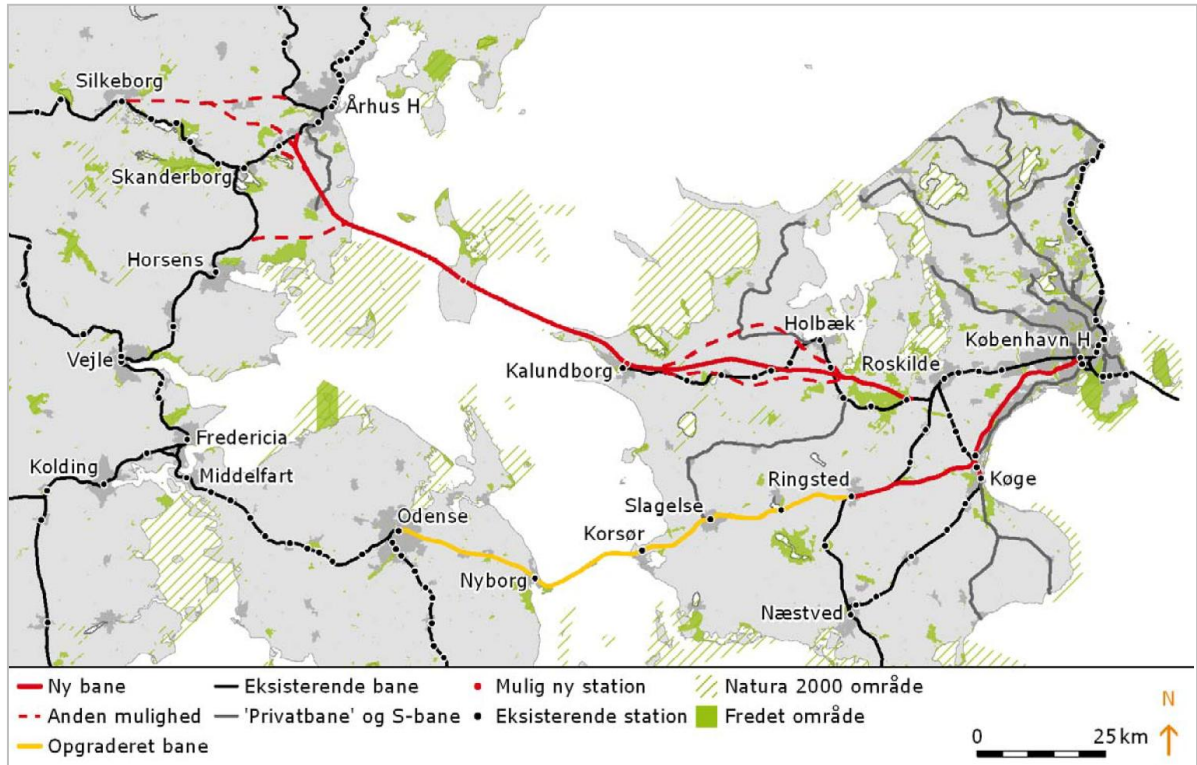


København H	25	30	00					55	30
Ny Ellebjerg	:	35	:					:	:
Køge Nord	:	50	:					:	:
Valby		:	:					00	:
Høje Taastrup	37	:	:					09	:
Roskilde	45	:	:					17	:
Ringsted		04	:					34	:
Sorø		12	:					42	:
Slagelse	12	21	:					51	:
Korsør		30	:					00	:
Nyborg	30	42	:					12	:
Odense	0	43	55	58				25	28
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)
Skanderborg					00	:	12	:	30
Herning					07	:		:	37
Viby Jylland					14	:		:	44
Århus H	0	55	18	01	24			30	48
1) mod Esbjerg									
2) mod Sønderborg									
3) mod Herning									
4) fra Herning-Silkeborg									

Figur 26: Trafikstyrelsens driftsoplæg i forbindelse med en udbygning af infrastrukturen mellem Storebælt og Aarhus. Kilde: Trafikstyrelsen.

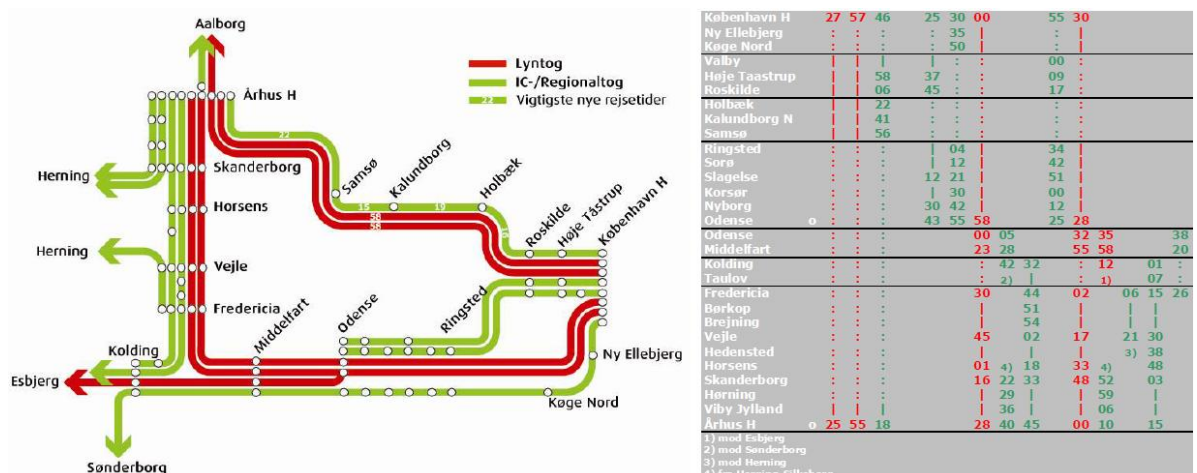
### 4.2.3 Kattegatforbindelsen – Kattegat-Aarhus

Ved etablering af en Kattegatforbindelse foreslår Trafikstyrelsen at bygge en ny bane fra Lejre via Kalundborg og Samsø til Aarhus. Denne baneforbindelse kan evt. senere tilsluttes Horsens og Skanderborg/Silkeborg. Den foreslåede baneudbygning er vist på figur 27.



Figur 27: Trafikstyrelsens forslag til ny og opgraderet infrastruktur ved etablering af en Kattegatforbindelse. Kilde: Trafikstyrelsen.

Med en Kattegatforbindelse er det Trafikstyrelsens plan at køre halvtimes drift med lyntog via Kattegatforbindelsen og forlænge lyntogene fra Odense med stop ved IC-stationerne så der i kombination med et Regionaltogssystem i Østjylland opnås en tilnærmet kvartersdrift, jf. figur 28.



Figur 28: Trafikstyrelsens driftsoplæg i forbindelse med en Kattegatforbindelse. Kilde: Trafikstyrelsen.

Trafikstyrelsens driftsoplæg medtager ikke en direkte bane fra Kattegatforbindelsen til Horsens, hvorved det ikke er muligt at koble Horsens og de sydlige byer i det Østjyske bybånd op på Kattegatforbindelsen.

Med en sådan direkte bane fra Kattegatforbindelsen antages det i analyserne, at banen tilsluttes et af de eksisterende IC-systemer der i det Østjyske bybånd har stop i Horsens, Vejle og Fredericia. Til gengæld etableres et hurtigt lyntogssystem uden stop mellem Odense og Aarhus i stil med driftsoplægget for udbygning af banen mellem Storebælt og Aarhus. Driftsoplægget for denne bane kommer således til at se ud som på figur 29.

København H	27	57	16	46	25	30	00		55	30			
Ny Ellebjerg	:	:	:	:	:	35			:				
Køge Nord	:	:	:	:	:	50			:				
Valby						:	:		00	:			
Høje Taastrup				58	34	:	:		09	:			
Roskilde				06	45	:	:		17	:			
Holbæk				22	:	:	:		:	:			
Kalundborg N				41	:	:	:		:	:			
Samsø				56	:	:	:		:	:			
Ringsted	:	:	:	:		04			34				
Sorø	:	:	:	:		12			42				
Slagelse	:	:	:	:	12	21			51				
Korsør	:	:	:	:		30			00				
Nyborg	:	:	:	:	30	42			12				
Odense	:	:	:	:	43	55	58		25	28			
Odense	:	:	:	:			00	03	05		32	35	38
Middelfart	:	:	:	:			23	26	28		55	58	20
Kolding	:	:	:	:			:	:	42	32	:	12	01
Taulov	:	:	:	:			:	:	2)		:	1)	07
Fredericia	:	:	:	:				33		44	02		06
Børkop	:	:	:	:						51			
Brejning	:	:	:	:						54			
Vejle	:	:	:	:				48		02	17		21
Hedensted	:	:	:	:									3)
Horsens	:	:	55	:				04	4)	18	33	4)	48
Skanderborg	:	:	a)	:				19	22	33	48	52	b)
Hørning	:	:	:	:					29			59	
Viby Jylland									36			06	
Aarhus H	25	55		18			16	31	40	45	00	10	

1) mod Esbjerg

2) mod Sønderborg

3) mod Herning

4) fra Herning-Silkeborg

a) fortsætter mod Fredericia-Kolding

b) fortsætter mod Kattegat-København

Figur 29: Driftsoplæg med bane mellem Kattegatforbindelsen og Aarhus/Horsens samt lyntog Odense-Aarhus.

I driftsoplægget har det været overvejet, om der skulle etableres en ringlinje via Kattegat (København-Kattegat-Horsens-Fredericia-Odense-København). Grundet de mange forbindelser til Odense og at der ikke vil være en rejsetidsbesparelse til Middelfart, er det i stedet valgt at forbinde Trekantsområdet bedre til København med en ekstra direkte togforbindelse via Østjylland. Denne direkte forbindelse mellem København og Trekantsområdet kan evt. forlænges mod Esbjerg, Sønderborg og/eller Flensborg.

## 4.3 Sammenligning af alternativer

Storebælts- og Kattegat-alternativerne sammenlignes i forhold til Basis 2020-alternativet med udgangspunkt i frekvensen på stationerne i den undersøgte korridor. Foruden frekvensen bliver også rejsetiderne mellem de større byer, samt hvilke rejsetidsbesparelser der kan opnås, sammenlignet og vurderet.

Derudover vurderes bybanebetjeningen i Østjylland samt udviklingen i såvel banekapacitet og passagerkapacitet.

Sammenligningen er baseret på driftsoplæggene. Fremtidens driftsoplæg kan blive anderledes, hvilket vil influere på resultaterne og konklusionerne – eksempelvis, hvis det vælges ikke at udbygge infrastrukturen som planlagt, hvorved driftsoplæggene skal justeres.

### 4.3.1 Frekvens

Fra dagens køreplan frem mod basiskøreplanen for 2020 sker der ikke de store ændringer i antallet af afgang i analyseområdet. Dog vil stationerne Fredericia, Vejle, Horsens og Skanderborg miste en afgang i timen mod København, da dette lyntog gøres endnu hurtigere for at kunne opnå så korte køretider mellem Odense og Aarhus som muligt og derfor ikke standser ved de mellemliggende stationer.

Ved udbygning af infrastrukturen via Storebælt og etablering af Timemodellen er det muligt at etablere et bybanestystem i Østjylland, men kun med én direkte afgang i timen til København. Aarhus har dog to afgang i timen mod København.

Ved det justerede Kattegat-alternativ, hvor der etableres en forbindelse mod Horsens, er det muligt at sikre både en højere frekvens på stationerne i Østjylland og samtidig skabe flere direkte forbindelser til København – ikke mindst fra Aarhus. Antallet af afgang pr. time fordelt på stationer er vist i tabel 9.

Station	Basis 2020 (2010)		Via Storebælt		Via Kattegat (justeret)	
	Afgange pr. time	Heraf mod København	Afgange pr. time	Heraf mod København	Afgange pr. time	Heraf mod København
Odense <sup>1</sup>	10 (6)	5 (3)	10	5	11	5
Middelfart	8 (4)	2 (2) <sup>3</sup>	8	1	10	1
Fredericia	7 (8)	1 (2)	9	1	10	2
Børkop	2 (2)	- (-)	2	-	2	-
Brejning	2 (2)	- (-)	2	-	2	-
Vejle	8 (6)	1 (2)	10	1	10	2
Hedensted	2 (2)	- (-)	2	-	2	-
Horsens	6 (6)	1 (2)	8	1	10	2
Skanderborg	10 (10)	1 (2)	8	1	10	1
Hørning	4 (4)	- (-)	4	-	4	-
Viby J	4 (4)	- (-)	4	-	4	-
Aarhus H <sup>2</sup>	8 (7)	2 (2)	9	2	11	5

<sup>1</sup> Tog på Svendborg-banen er ikke inkluderet

<sup>2</sup> Tog mod Langå med start i Aarhus er ikke inkluderet

<sup>3</sup> Der er i alt 4 afgang mod København, men da togene kører samlet fra Odense er der kun 2 ankomster i København

Tabel 9: Afgange pr. time fordelt på stationer.

### 4.3.2 Rejsetid

Ved både Kattegat- og Storebælts-alternativet opnås der rejsetidsbesparelser, jf. tabel 10. Kattegat-alternativet har de største rejsetidsbesparelser til/fra København – op til 1 time og 18 minutter i forhold til basiskøreplanen for 2020.

For Storebæltsalternativet er der derimod flere rejserelationer der opnår mindre rejsetidsbesparelser. Det skyldes, at der i Storebælts-alternativet foretages større investeringer i at reducere køretiderne over Fyn og i det østlige Jylland, og at disse køretidsreduktioner både kommer de hurtige IC-tog i Timemodellen og regionaltogene til gavn.

	København	Odense	Middelfart	Fredericia	Børkop	Brejning	Vejle	Hedensted	Horsens	Skanderborg	Hørning	Viby J	Aarhus
København	-	0	4	4	-	-	5	-	6	7	-	-	21
Odense	0	-	4	4	-	-	5	-	6	7	-	-	21
Middelfart	0	0	-	0	-	-	1	-	2	3	-	-	3
Fredericia	1 <sup>1</sup>	0	0	-	0	0	1	4	2	3	-	-	3
Børkop	-	-	-	0	-	0	0	-	3	-	-	-	11
Brejning	-	-	-	0	0	-	0	-	-	-	-	-	11
Vejle	31 <sup>1</sup>	0	0	0	0	0	-	0	1	2	-	-	2
Hedensted	-	-	-	0	0	0	0	-	0	-	-	-	8
Horsens	63 <sup>1</sup>	0	0	0	0	0	0	0	-	1	-	-	8
Skanderborg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Hørning	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0
Viby J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0
Aarhus	78 <sup>1</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

<sup>1</sup> Via Kattegat (strækningen Horsens-København antages at blive kørt på 60 minutter)

Tabel 10: Tidsbesparelser i minutter i forhold til basis 2020 opgjort på baggrund af korteste direkte rejsetid for **Kattegat-alternativet** og **Storebælts-alternativet**.

Mellem de største byer vil rejsetiderne være som angivet i tabel 11. Her er rejsetiderne mellem Aarhus og Aalborg identisk med Basis 2020 alternativet. Derudover ses det, at rejsetiderne til/fra København er kortere med Kattegat-alternativet end for Storebælts-alternativet. Samtidig er rejsetiderne mellem de jyske byer som følge af opgraderingen af banerne i Jylland generelt set er kortere for Storebælts-alternativet ift. Kattegat-alternativet.

Den kortere rejsetid mellem København og Vejle i Kattegat-alternativet skyldes, at Kattegatforbindelsen i driftsoplægget også har forbindelse til Horsens og derfra videre mod Fredericia. Uden denne bane mellem Kattegatforbindelsen og Horsens ville den korteste rejsetid mellem København og Vejle have været 1 time og 45 minutter (105 minutter).

	København	Odense	Vejle	Aarhus	Aalborg
København	-	58	102	115	178
Odense	58	-	40	55	118
Vejle	76	45	-	41	104
Aarhus	58	76	43	-	58
Aalborg	121	139	106	58	-

Tabel 11: Korteste rejsetid uden skift mellem udvalgte byer med **Kattegat-alternativet** og **Storebælts-alternativet**.

### 4.3.3 Bybanebetjening af Østjylland

Både Kattegatforbindelsen og Timemodellen via Storebælt skaber en bedre banebetjening i Østjylland. De korteste rejsetider opnås med Timemodellen via Storebælt da banen her opgraderes og udbygges, hvilket også udnyttes af regionaltogssystemet. Derudover opnås der muligheder for alternative driftsoplæg hvor togene pga. de nye baner kan overhale hinanden.

### 4.3.4 Banekapacitet

I Storebælts-alternativet etableres der nye baner over det vestlige Fyn, over Vejle Fjord, udenom Horsens samt mellem Hovedgård og Hasselager. Derved øges kapaciteten mellem Odense og Aarhus væsentligt ligesom der skabes mulighed for at togene kan overhale, hvilket skaber endnu mere banekapacitet. Denne banekapacitet kan udnyttes til (på sigt) at køre endnu flere tog i Østjylland.

I Kattegat-alternativet etableres en ny baneforbindelse mellem København og Aarhus samt mellem Kattegatforbindelsen og Horsens. Udvidelsen svarer til en fordobling af banekapaciteten mellem landsdelene. Til gengæld udbygges banekapaciteten i Østjylland ikke, idet alene overflytningen af tog fra banestrækningen i Østjylland til Kattegatforbindelsen bevirker, at der skabes bedre muligheder for togdrift i Østjylland eksempelvis i form af lokaltog, der i højere grad kan binde det Østjyske bybånd sammen. Frigørelsen af kapaciteten på banestrækningerne i Østjylland afhænger dog af, i hvor høj grad Kattegatforbindelsen også benyttes til tog mod Fredericia, Esbjerg eller videre mod Europa.

Uanset om Kattegat- eller Storebælt-alternativet vælges vil det være nødvendigt at vurdere kapaciteten på Aarhus hovedbanegård. Dette skyldes at Aarhus H allerede i dag har en høj kapacitetsudnyttelse, hvilket gør det vanskeligt at afvikle flere tog med høj rettidighed. Både Kattegat- og Storebælts-alternativerne forudsætter flere tog på Aarhus H.

### 4.3.5 Passagerkapacitet

I de foregående afsnit er der vurderet på togkapaciteten, men flere tog sikrer ikke nødvendigvis, at der også er tilstrækkeligt med siddepladskapacitet. Siddepladskapaciteten for jernbaner afhænger af:

- Frekvensen
- Siddepladser pr. togsæt/vogn
- Antal togsæt/vogne pr. afgang

Driftsoplægget for Storebælts-alternativet øger ikke frekvensen for togene mellem København og Aarhus, mens der kører mere end dobbelt så mange tog mellem København og Aarhus med Kattegat-alternativet. Kattegat-alternativet vil derfor sikre den største fremtidige passagerkapacitet mellem København og Aarhus.

Selvom frekvensen mellem København og Aarhus ikke øges med Storebælts-alternativet vil der alligevel skabes en bedre siddepladskapacitet på strækningen. Det skyldes at togene mellem København og Aarhus aflastes på den mest belastede strækning mellem København og Odense/Fredericia samt i Østjylland ved at der på disse strækninger vil køre flere tog hver time hvorved der bliver bedre plads i IC-togene.

IC-trafikken i Danmark køres i dag primært med togtyperne IC 3 (diesel) og IR 4 (el), men vil fremadrettet også køres med IC 4 (diesel) og nye elektriske tog – formentlig tog der vil minde om Øresundstogene.

Med planerne om at elektrificere det danske hovedbanenet og det faktum at en Kattegatforbindelse vil være nødt til at være elektrificeret for at kunne opnå en rejsetid på én time mellem Kø-

benhavn og Aarhus, vurderes den maksimale siddepladskapacitet for både nuværende diesel-drevne og elektriske togsæt, jf. tabel 12.

Togtype	Siddepladser pr. togsæt	Max. togsæt/tog	Max. siddepladser pr. tog
IC 3	138	5	690
IR 4	207	5	1035
IC 4	185	4	740
Øresundstog	196	5	980

Tabel 12: Siddepladser pr. tog (eksklusiv klapsæder) med nuværende togsæt og nuværende indretning.

På strækningen fra Storebælt til Aarhus er det Aarhus banegård der er den station der har de største begrænsninger med perronlængder på 257-267 meter med begrænsede muligheder for etablering af længere perroner pga. sporskifter. Perronlængderne i Aarhus tillader kun togstørrelser svarende til maksimalt 5 IC3 tog (max. 690 siddepladser), 4 IR4 (max. 828 siddepladser), 3 IC4 (max. 555 siddepladser) eller 4 Øresundstogsæt (max. 784 siddepladser).<sup>7</sup>

I dag kører der stort set ikke IC-tog af fuld længde til Aarhus, men ved elektrificering og kørsel med IR4 (i stedet for IC3), vil der kunne opnås en forøgelse af det maksimalt mulige siddepladsudbud med 20%.

Derudover vil der ved en opformering af de eksisterende IC-tog og ved at køre flere tog parallelt med IC-togene kunne opnås en endnu højere siddepladskapacitet. Denne forøgelse af siddepladskapaciteten vurderes at være ca. 50% svarende til 2% stigning om året frem til 2030.

Endelig vil der med en forlængelse af perronerne kunne opnås en forøgelse på yderligere op til 50% ekstra maksimal siddepladskapacitet.

Selvom nogle af stationerne nord for Aarhus også har korte perroner er perronlængden et større problem på Aarhus H end nord for Aarhus. Det skyldes at der nord for Aarhus er færre passagerer, hvorfor toglængden typisk tilpasses i Aarhus (et eller flere togsæt fra-/tilkobles). Aarhus banegårds korte perroner vil således på sigt være kapacitetsbegrænsende for togene via såvel Storebælt som Kattegat.

## 4.4 Samlet vurdering

Både Storebælts- og Kattegat-alternativet vil give en bedre banebetjening af Østjylland. Lokalt i Østjylland vil den bedste og hurtigste banebetjening kunne opnås ved Storebælts-alternativet da kapaciteten her udbygges og banerne opgraderes. Til gengæld vil Kattegat-alternativet sikre en væsentlig hurtigere forbindelse mellem København og Aarhus.

Med den forudsatte forbindelsesbane mellem Kattegat og Horsens vil også Horsens og Vejle opnå flere direkte forbindelser til København med markante rejsetidsreduktioner.

Uanset løsning vil Aarhus banegård være kapacitetsbegrænsende, hvorfor kapaciteten her bør undersøges med henblik på udvidelser – dette gælder længere perroner såvel som udbygning af stationen og sporskiftezone.

Med længere perroner vil både Storebælts- og Kattegat-alternativet vil kunne håndtere 50-100% stigning i antallet af passagerer. Kattegat-alternativet er det undersøgte alternativ, der vil kunne håndtere den største passagertilvækst mellem Sjælland og Jylland.

<sup>7</sup> Det maksimale antal togsæt kan af sikringstekniske årsager blive mindre.





# 5.

## ANLÆGS INVESTERINGER



Anlæg af en Kattegatforbindelse vil give et markant andet behov for statslige investeringer i infrastrukturen i de kommende mange år på både motorvejsnettet og jernbanenetnet mellem Aarhus og København.

Dette afsnit beskriver forskellen i de forventede anlægsinvesteringer på baggrund af de tidligere beskrevne analyser af de forventede trafikmængder og trængsel på vejnettet samt af kapaciteten, udnyttelsen og opgradering af banenetnet.

## 5.1 Anlægsinvesteringer på vejnettet

### 5.1.1 Kapacitet

Som nævnt indledningsvist er der taget udgangspunkt i de gennemførte beregninger af den forventede trafik på vejnettet frem mod 2050 som beskrevet i afsnit 3.

For hver vejstrækning er kapaciteten beregnet ud fra vejreglerne om kapacitet og serviceniveau. Der er medregnet de udbygninger af vejnettet, som der på nuværende tidspunkt er truffet politisk beslutning om at gennemføre (se afsnit 3.1).

Af afsnit 3.2 og 3.3 fremgår beregningsmetoden til beregning af kapaciteten på vejnettet. Der er anvendt en kapacitet pr. kørespor på 1.817 køretøjer/time/retning. For Vejle fjordbroen er der en yderligere reduktion af kapaciteten på grund af smallere spor til 1.726 køretøjer/time/retning/spor.

### 5.1.2 Analyse af forventet udvidelsesår

På baggrund af de opstillede kapaciteter, hastigheder og trafikbelastninger for hver delstrækning på motorvejsnettet, er det beregnet, hvilket år belastningen på strækningerne forventes at være 100%, svarende til, at kapaciteten på strækningen er opbrugt. Når kapaciteten er opbrugt, forventes en udvidelse taget i brug.

Kattegatforbindelsen er forudsat taget i brug i 2030. Efter ibrugtagningen vil trafikken falde på de pågældende strækninger jf. afsnit 3.5. Det er forudsat, at der i perioden fra der er taget beslutning om etablering af en Kattegatforbindelsen til den tages i brug ikke gennemføres investeringer i vejnettet, der efterfølgende forventes aflastet som følge af forbindelsen.

En del strækninger, som vist i tabel 13, vil få så stor belastning inden 2030 at en udvidelse nok vil blive gennemført før forventet færdiggørelse af Kattegatforbindelsen i 2030. I den samlede investeringsoversigt er disse strækninger derfor indregnet til gennemførelse inden 2025.

	Udbygningsår uden Kattegat	Udbygningsår med Kattegat	Belastning 2030 uden udvidelse	Hastighed 2030 uden udvidelse
Aarhus V-Skanderborg V	2018		1,37	28 km/t
Skanderborg V-Vejle N	2023	2035	1,23	35 km/t
Nørre Aaby-Odense V	2018	2031	1,30	35 km/t
Syd om Odense	2017	2030	1,35	30 km/t
Køge-Solrød S	2012			
Solrød S-Greve S	2012			
Greve S-Hundige	2017		1,35	30 km/t
Hundige-Holbækmotorvejen	2017		1,35	30 km/t

Tabel 13: Udbygningsår med og uden en Kattegatforbindelse frem mod forventet ibrugtagning i 2030.

Den faldende trafik som følge af etableringen af Kattegatforbindelsen betyder, at en række vejstrækninger kan udbygges 12-15 år senere end forudsat ved belastningsgrad 100%, svarende til at kapaciteten er opbrugt. Se afsnit 3.6.

For de store broer vil udvidelserne kunne udskydes som følger:

- Vejle fjordbroen: Udvidelse til 8 spor kan udskydes fra 2024 til 2032.
- Lillebæltsbroen: Udvidelse til 8 spor kan udskydes fra 2030 til 2040.
- Storebæltsbroen: Udvidelse til 6 spor kan udskydes fra 2045 til efter 2070.

### 5.1.3 Anvendte enhedspriser for vejudvidelse

På baggrund af de fundne investeringsår kan den samlede udgift til investeringer med og uden en Kattegatforbindelse beregnes.

For sideudvidelse af en motorvejsstrækning med ét ekstra spor i hver retning er Infrastrukturkommissionens priser anvendt fremskrevet til 2012. Dette giver en pris på 108 mio. pr km.

For de store broer er der regnet med følgende anlægsudgifter:

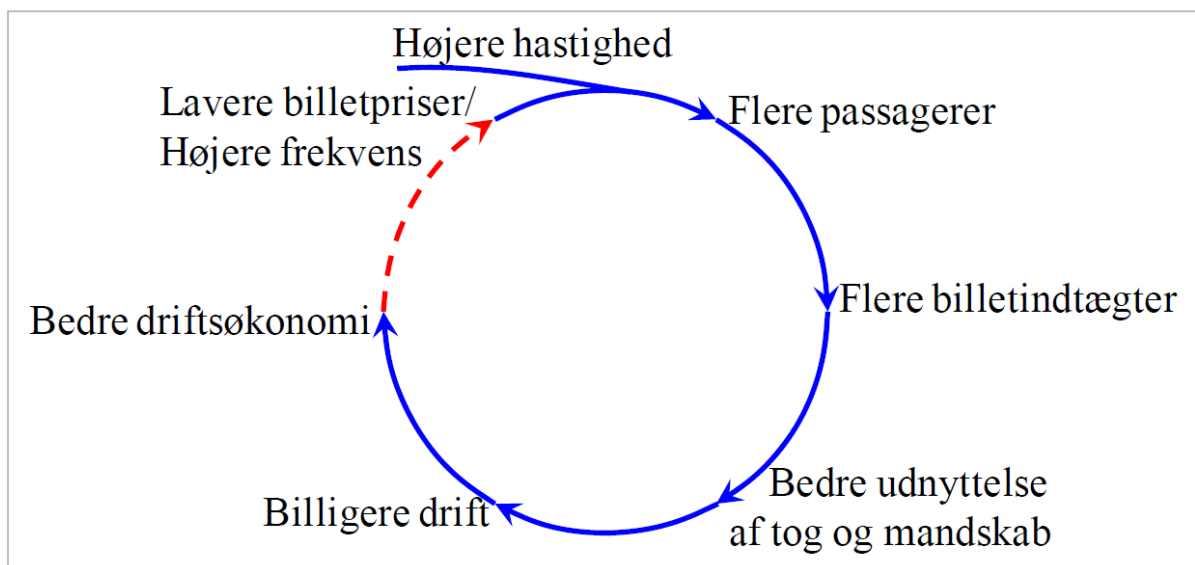
- Ny Vejle fjordbro: 3 mia for en 6 sporet bro.
- Ny Lillebæltsbro: 10 mia for en 6 sporet bro.
- Ny Storebæltsbro: 40 mia for en 4 sporet bro.

## 5.2 Anlægsinvesteringer på jernbanenettet

Uanset udbygningsalternativ er det nødvendigt at investere i nye tog. Det skyldes at de ældste af de eksisterende IC3-tog allerede er mere end 20 år gamle, og at togsæt generelt har en levetid på 20-30 år. Frem mod 2030 vil selv de nye IC4-tog have opnået en alder, hvor de begynder at være udskiftningsmodne.

Ved højere hastighed og kortere rejsetid må det endvidere forventes, at der tiltrækkes flere passagerer til jernbanen end den generelle trafiktilvækst, hvorved det også kan være nødvendigt med flere tog. En kortere rejsetid betyder, at det samme tog kan nå at køre flere gange mellem f.eks. Aarhus og København i løbet af en dag, hvorved der opnås en billigere drift da togene og personalet kan udnyttes mere effektivt.

De flere passagerer med flere billetindtægter til følge sammen med den billigere drift som følge af mere effektiv udnyttelse af tog og personale resulterer i en bedre driftsøkonomi for banen. Denne bedre driftsøkonomi kan evt. udnyttes til at reducere billetpriserne og/eller køre flere tog og derved tilbyde en højere frekvens, hvilket kan være medvirkende til at tiltrække endnu flere passagerer til, illustreret ved figur 30.



Figur 30: Effekten af højere hastighed.

### 5.2.1 Realisering af Timemodellen uden Kattegatforbindelsen

Realisering af Timemodellen via Storebælt (uden etablering af Kattegatforbindelsen) vil med Trafikstyrelsens driftsoplæg omfatte etablering af følgende projekter:

- 7-8 mia. kr. til ny bane over Vestfyn
- 4-5 mia. kr. til en Vejle Fjord forbindelse
- Ca. 2 mia. kr. til en ny bane vest om Horsens
- 4-5 mia. kr. til en ny bane mellem Hovedgård og Hasselager
- Ca. 1 mia. kr. til diverse baneopgraderinger mellem Fredericia og Horsens samt (mindre) udbygning af Aarhus H
- Ca. 2 mia. kr. til elektrificering mellem Fredericia og Aarhus

Priserne er inkl. 50% tillæg for ny anlægsbudgettering i 2010 priser.

### 5.2.2 Realisering af Timemodellen ved etablering af Kattegatforbindelsen

Ved etablering af Kattegatforbindelsen og realisering af det foreslåede (justerede) driftsoplæg er der en række af ovenstående anlægsinvesteringer som kan fravælges.

Eneste investeringer som fortsat vil være nødvendige er udbygningen og forlængelse af perro-nerne på Aarhus H og elektrificeringen mellem Fredericia og Aarhus<sup>8</sup> samt videre mod Aalborg:

- Ca. 1 mia. kr. til diverse baneopgraderinger mellem Fredericia og Horsens samt (mindre) udbygning af Aarhus H
- Ca. 2 mia. kr. til elektrificering mellem Fredericia og Aarhus

Samlet set vil der ved etablering af Kattegatforbindelsen kunne spares ca. 17-18 mia. kr. på udbygningen af banen fra Storebælt til Aarhus.

## 5.3 Samlet overblik over anlægsinvesteringerne

Investeringen i fremtidens infrastruktur i Danmark skal sikre mobiliteten enten i form af flere spor på eksisterende motorveje eller til nyanlæg af vej, bane og broer i nye tracéer.

Hvis der ikke etableres en Kattegatforbindelse, viser beregningerne, at det samlede statslige investeringsbehov frem mod 2050 vil være 91 mia. kr., stigende til 159 mia. kr. frem mod 2070. Dertil kommer investeringen til en ny Storebæltsforbindelse på 40 mia. kr. i år 2045. Denne investering er ikke indregnet som en del af de statslige investeringer, da forbindelsen forudsættes brugerfinansieret og derfor tilbagebetales over tid.

Ved etablering af en Kattegatforbindelse er det samlede investeringsbehov til vejanlæg og jernbane frem mod 2050 beregnet til 47 mia. kr., stigende til 86 mia. kr. frem mod 2070. Investeringen til Kattegatforbindelsen inkl. landanlæg svarende til 100 mia. kr. er ikke indregnet som en del af de statslige investeringer, da forbindelsen forudsættes brugerfinansieret og derfor tilbagebetales over tid.

I nedenstående tabel 14 er de samlede investeringer i infrastrukturen og kun de statslige investeringer i infrastrukturen frem mod hhv. 2050 og 2070 vist:

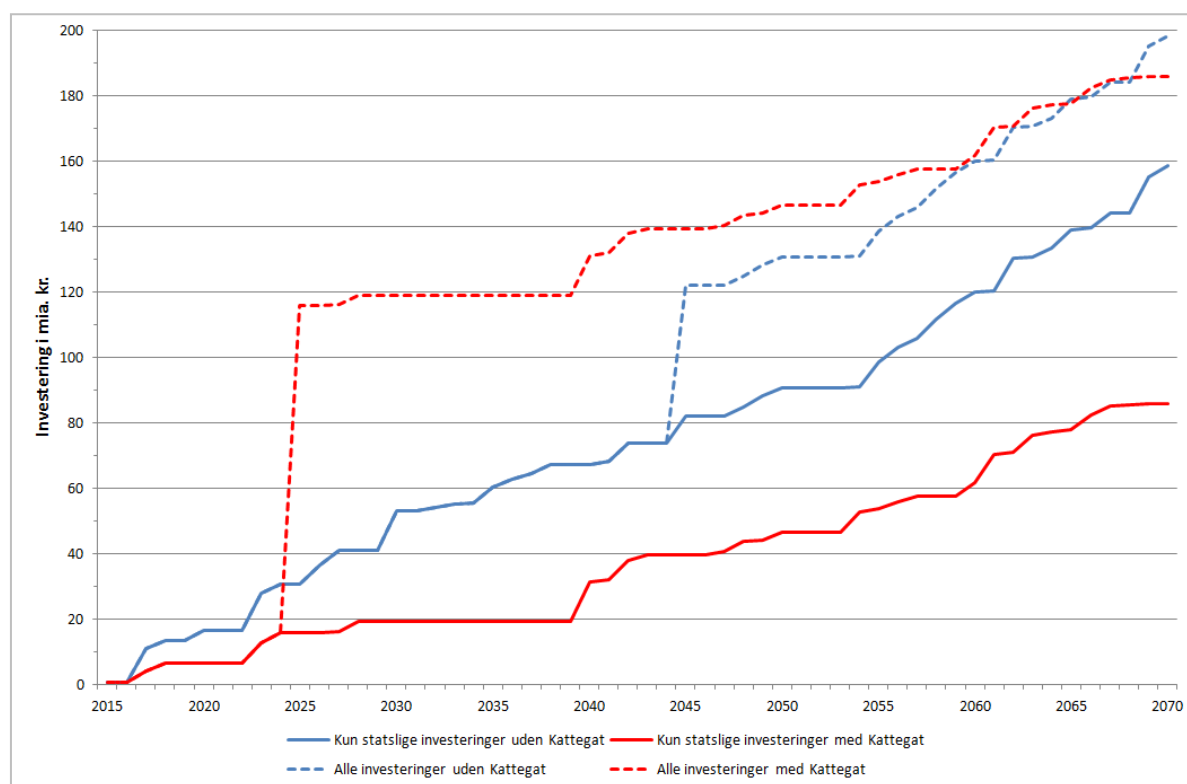
---

<sup>8</sup> For at kunne opnå en rejsetid på en time mellem København og Aarhus/Horsens er det nødvendigt med elektriske tog.

	Indtil 2050		Indtil 2070	
	Alle investeringer	Kun statslige investeringer	Alle investeringer	Kun statslige investeringer
I alt uden etablering af Kattegat	131 mia. kr.	91 mia. kr.	199 mia. kr.	159 mia. kr.
Heraf til jernbane	21 mia. kr.	21 mia. kr.	21 mia. kr.	21 mia. kr.
I alt ved etablering af Kattegat	147 mia. kr.	47 mia. kr.	186 mia. kr.	86 mia. kr.
Heraf til jernbane	3 mia. kr.	3 mia. kr.	3 mia. kr.	3 mia. kr.

Tabel 14: Oversigt over alle investeringer i infrastrukturen frem mod 2050 og 2070 samt kun de statslige investeringer, idet Kattegatforbindelsen og Storebæltsforbindelsen forudsættes brugerfinansierede.

På nedenstående figur 31 er det beregnede behov for investeringer på motorvejsnettet og i jernbanenetnet frem mod 2070 illustreret.



Figur 31: Investeringsbehov på motorvejsnettet og på jernbanenetnet frem mod 2070.

Anlægsudgiften til sideudvidelse af den eksisterende motorvej er omtrent den samme som anlæg af en ny linjeføring. Sidstnævnte vil, udover at give en højere samlet kapacitet, også give en større robusthed og fleksibilitet i landets samlede mobilitet.

Under forudsætning af, at en Kattegatforbindelse og en ny Storebæltsforbindelse bliver brugerfinansierede bliver forskellen alene i de statslige udgifter frem til 2050 på 44 mia. kr., stigende til 73 mia. kr. i 2070. Af de statslige besparelser vil jernbanenetnet tegne sig for en besparelse på ca. 18 mia. kr. allerede i 2050 til udbygning mellem Storebælt og Aarhus. Trods besparelsen opnås der med en Kattegatforbindelse en fordobling af jernbanekapaciteten på tværs af landsdelene.

Selv uden en Kattegatforbindelse er det fortsat nødvendigt, at vurdere kapaciteten på Aarhus Banegård samt investere i nye tog for at øge passagerkapaciteten. Disse sparede investeringer kan bruges til udbygning af den øvrige infrastruktur for eksempel i Sydjylland og på Sjælland.

