

Samfundsøkonomisk analyse af Kattegatforbindelsens bidrag til forsyningsikkerheden

Rapport
Vejdirektoratet



Kolofon

Udarbejdet af: Morten Eltved (MOE | Tetraplan), Jakob Høj (MOE | Tetraplan), Henrik Paag (MOE | Tetraplan), Malene Buch Mikkelsen (Incentive) og Kristian Kolstrup (Incentive).

Dato: 13. december 2021

Kontakt

Incentive, Holte Stationsvej 14, 1., 2840 Holte

T. 61 333 500, M. kontakt@incentive.dk

incentive.dk

MOE | Tetraplan, Buddingevej 272, 2860 Søborg

T. 4457 6000, M. info@moe.dk

moe.dk

Indholdsfortegnelse

1	INDLEDNING	5
1.1	Tilgang	5
2	SAMFUNDSØKONOMI	8
2.1	Resultater	8
2.2	Samfundsøkonomiske konsekvenser af et års afbrydelse af vejtrafikken på Storebæltsforbindelsen	11
2.3	Følsomhedsanalyser	12
3	HÆNDELSER	13
4	TRAFIK	16
4.1	Fordeling af trafik over Storebælt	16
4.2	Kapacitet	16
4.3	Manglende kapacitet på færger i myldretid	17
4.4	Længere rejsetid og ændrede rejseafstande	19
4.5	Trafikale effekter	20
5	LITTERATURLISTE	22
6	BILAG	23
6.1	Generelle forudsætninger	23
6.2	Tilgang for vurdering af trafikale effekter	24
6.3	Trafikale effekter for vejtrafik i scenarie 1	26
6.4	Trafikale effekter for vejtrafik i scenarie 2 og 3	27
6.5	Kollektiv trafik	27

Sammenfatning

Storebæltsforbindelsen er sammen med Lillebæltsbroerne, motorvej E20 og jernbanen over Sjælland og Fyn den helt centrale forbindelse mellem Øst- og Vestdanmark. Hver dag transporterer mange mennesker sig på tværs af Danmark med bil, bus og tog på vej på arbejde, til møder eller til fritidsaktiviteter. For virksomheder og forbrugere, der ikke transporterer sig mellem Øst- og Vestdanmark, er forbindelsen også vital, da den er med til at sikre hurtig og billig transport af gods og varer mellem landsdelene. En kortere eller længere afbrydelse af trafikken i denne korridor vil derfor ramme hele Danmark.

I forbindelse med at afbrydelsen opstår, vil der være gener for de trafikanter, der er i færd med at foretage en tur. For de fleste gælder det, at de må afbryde deres rejse. Nogle vil dog være i stand til at få plads på færgeruter mellem Øst- og Vestdanmark.

Ved større afbrydelser vil der inden for en kortere tidsperiode igangsættes en nødberegningsplan med udvidet sejlads på færgeruterne Spodsbjerg-Tårs og Odden-Aarhus, hvilket øger kapaciteten. På lidt længere sigt vil det være muligt at indsætte flere færges på de nuværende ruter. Det vil tage længere tid at gøre havnene i Korsør, Nyborg, Halsskov og Knudshoved klar til at man kan indsætte færges på ruten.

De samfundsøkonomiske konsekvenser vil være størst på kort sigt. Det skyldes, at det på kort sigt fx kan være svært at skaffe ekstra kapacitet på færgeruterne mellem Øst- og Vestdanmark. Samtidig har folk og virksomheder sværere ved at tilpasse sig på kort sigt, hvor der er booket ferie, aftalt møder og indgået kontrakter om vareleverancer.

Nå vi tager højde for sandsynligheden for store og små hændelser, der kan forstyrre trafikken i Storebæltskorridoren, finder vi, at de forventede samfundsøkonomiske omkostninger udgør en nutidsværdi i dag på 960 mio. kr. for perioden 2035-2084.

Med en Kattegatforbindelse kun med vejforbindelse bliver de forventede samfundsøkonomiske gener over 50 år 270 mio. kr. lavere, og med både en vej- og baneforbindelse bliver de 340 mio. kr. lavere. Tilsvarende er de realiserede samfundsøkonomiske omkostninger ved en afbrydelse af vejtrafikken over Storebæltsforbindelsen i et år 11 mia. kr. lavere. De færre gener kommer primært som følge af, at trafikanterne ikke vil behøve at tilpasse deres afrejsetidspunkt, og at der vil være kapacitet til alle, der vil rejse mellem Øst- og Vestdanmark. Det offentlige vil også få et mindre tab, da de sparer udgifter til nødberegnings og får flere billetindtægter fra Kattegatforbindelsen.

De store hændelser er alvorlige, men sker også meget sjældent. Skulle vejtrafikken over Storebæltsforbindelsen eksempelvis afbrydes i et år i 2035, vil det give en realiseret samfundsøkonomisk omkostning på 19 mia. kr. Sandsynligheden, for at det sker, er dog lille.

1 Indledning

Storebæltsforbindelsen er sammen med Lillebæltsbroerne, motorvej E20 og jernbanen over Sjælland og Fyn den helt centrale forbindelse mellem Øst- og Vestdanmark. Hver dag transporterer mange mennesker sig på tværs af Danmark med bil, bus og tog på vej på arbejde, til møder eller til fritidsaktiviteter. For virksomheder og forbrugere, der ikke transporterer sig mellem Øst- og Vestdanmark, er forbindelsen også vital, da den er med til at sikre hurtig og billig transport af gods og varer mellem landsdelene. En kortere eller længere afbrydelse i trafikken i denne korridor vil derfor ramme hele Danmark.

I denne rapport belyser vi, hvor store generne er for det danske samfund, som følge af hændelser, der forstyrrer trafikken via Storebælt og Lillebælt, og vi vurderer, i hvor høj grad en Kattegatforbindelse kan være med til at afbøde generne.

1.1 Tilgang

Vejdirektoratet har som led i forundersøgelsen af en fast Kattegatforbindelse bedt Incentive og MOE|Tetraplan om at vurdere de væsentligste samfundsøkonomiske konsekvenser ved hændelser i øst-vest-trafikken over Storebælt og Lillebælt, samt hvor hyppigt hændelserne forekommer.

Vi har vurderet de trafikale effekter på baggrund af tal fra Landstrafikmodellen, som Vejdirektoratet har leveret, mens hyppigheden af hændelserne er baseret på materiale fra Sund & Bælt, Vejdirektoratet og Banedanmark.

Analysen er foretaget, så resultaterne er konsistente med opgørelsesmetoden for den samfundsøkonomiske analyse af Kattegatforbindelsen. Resultaterne kan derfor lægges til resultatet af denne analyse.

Analysen er behæftet med stor usikkerhed. Det skyldes bl.a., at der er usikkerhed om, med hvilken sandsynlighed særligt de omfattende hændelser sker, og i hvilket omfang og hvor hurtigt der kan skaffes ekstra færgekapalet. Det samfundsøkonomiske tab drives bl.a. af, at rejsetiden med færge er længere end via en broforbindelse, og at flere vælger at blive hjemme, hvis færgen er eneste mulighed. Men der er også stor usikkerhed om, hvordan folk vil ændre adfærd på kort sigt, fx i hvor høj grad de vil benytte sig af alternative ruter, og i hvor høj grad de vil undlade at rejse. Endelig er der en række metodemæssige udfordringer med at opgøre genen for de rejsende i den første tid efter afbrydelsen.

Det er ikke muligt at anvende Landstrafikmodellen til analyser som denne, bl.a. fordi den er en langsigtsmodel. Det betyder, at den ikke kan estimere adfærdsændringer på kort sigt, og at den ikke kan tage højde for, at der er begrænset kapacitet på færgerne. Vi har derfor selv analyseret de trafikale effekter ud fra trafik tal med mere fra Landstrafikmodellen. Tilgangen er uddybet i bilaget.

Analysen skal således læses som et bud på størrelsesordenen af de samfundsøkonomiske konsekvenser ved hændelser i perioden 2035-2084.

I analysen følger vi de retningslinjer for samfundsøkonomiske analyser, der er udstukket af Transport- og Boligministeriet og Finansministeriet, og vi benytter officielle og anerkendte analyseværktøjer til at beregne og kvantificere de samfundsøkonomiske effekter.

Standardmetoden for at udarbejde samfundsøkonomiske analyser er her udfordret af den markante ændring i rejseforholdene. Vi har uddybet vores tilgang i afsnit 6.

Scenarier

Vi opgør effekterne af hændelser, der forstyrrer trafikken mellem Øst- og Vestdanmark for tre scenarier, hvor forskellen mellem scenarierne er, at der i scenarie 2 er anlagt en Kattegatforbindelse alene til vejtrafik, og i scenarie 3 er anlagt en Kattegatforbindelse til både vej- og jernbanetraffic, jf. tabel 1.

Tabel 1

Oversigt over scenarier

	Scenarie 1		Scenarie 2		Scenarie 3	
	Basis	Projekt	Basis	Projekt	Basis	Projekt
Kattegat, vej	-	-	Etableret	Etableret	Etableret	Etableret
Kattegat, bane	-	-	-	-	Etableret	Etableret
Storebælt m.m. ²	Som i dag	Hændelser	Som i dag	Hændelser	Som i dag	Hændelser
Færger	Som i dag	+kapacitet	Som i dag ¹	Som i dag ¹	Som i dag ¹	Som i dag ¹

Kilde: Incentive.

Note: ¹ I scenarie 2 og 3 er færgeruten Odden-Aarhus nedlagt. Med en fast Kattegatforbindelse er der ikke behov for yderligere færgekapacitet.







Note: ² Inkluderer Storebæltsforbindelsen, Lillebæltsforbindelsen og vej og bane op til.

Perioder

Vi opgør de samfundsøkonomiske effekter for tre perioder, hvor den første periode dækker den første måned, mens den anden periode dækker de følgende fire måneder, og den tredje periode dækker perioden over fire måneder. Perioderne adskiller sig ved den færgekapacitet, der er til rådighed, og ved, om de rejsende kan planlægge ud fra, at de kender forsinkelsen. For hver periode har vi opgjort en samfundsøkonomisk konsekvens pr. dag. De samfundsøkonomiske konsekvenser af en hændelse, der medfører et uventet afbrydelse på fem måneder, er således en kombination af konsekvenserne i alle tre perioder, hvor periode et og tre hver vægter 1/5, og periode 2 vægter 3/5.

Tabel 2

Forudsætninger for fem forskellige varigheder af hændelser

Tidsperioder	Periode 1 <1 måned	Periode 2 1 - 4 måneder	Periode 3 >4 måneder
Kapacitet, færger			
Planlægning			
Samfundsøkonomiske konsekvenser opgøres	Pr. dag	Pr. dag	Pr. dag

Note: ¹ Med planlægning menes, om virksomheder og borgere kan nå at indrette sig efter de ændrede transportvilkår.

Hændelser

Vi har i analysen medtaget konsekvenser af hændelser for vej- og jernbanetrafikken mellem Øst- og Vestdanmark på følgende forbindelser:

- Storebæltsforbindelsen
- Ny Lillebæltsbro¹
- En fast Kattegatforbindelse
- Vej- og banenettet op til Storebælts-, Kattegat- og Lillebæltsforbindelsen.

I afsnit 3 har vi uddybet vores tilgang og forudsætninger for beregning af hændelserne.

Forventede vs. realiserede samfundsøkonomiske konsekvenser

En afbrydelse af trafikken medfører en række gener og omkostninger. Det kalder vi de realiserede konsekvenser. Når vi tager højde for sandsynligheden for, at hændelserne sker, kalder vi det de forventede konsekvenser.

De forventede konsekvenser udtrykker altså lidt forsimplet et gennemsnit af en stor sandsynlighed for at intet - eller en kortvarighed afbrydelse - sker med ingen eller en lille samfundsøkonomisk konsekvens, og en lille sandsynlighed for at en større afbrydelse sker med en stor samfundsøkonomisk konsekvens.

¹ Den gamle Lillebæltsbro er udeladt af analysen på grund af manglende viden om sandsynligheden for hændelser. Vi vurderer, at det er af mindre betydning for analysen.

2 Samfundsøkonomi

2.1 Resultater

De forventede samfundsøkonomiske omkostninger af hændelser på Storebæltsforbindelsen set over en 50-årig periode er 960 mio. kr. i nettonutidsværdi i 2021 uden en fast Kattegatforbindelse (scenarie 1), 690 mio. kr. med en fast Kattegatforbindelse kun med vej (scenarie 2) og 620 mio. kr. med en fast Kattegatforbindelse med både vej og bane, jf. tabel 3. Den forsyningsmæssige mergevinst ved en fast Kattegatforbindelse er dermed ca. 270 mio. kr., hvis forbindelsen kun er med vej, mens den er ca. 340 mio. kr., hvis forbindelsen også er med bane. Der er stor usikkerhed forbundet med resultaterne, jf. afsnit 1.1.

Den primære omkostning er tabet for vejtrafikanter og de kollektivt rejsende. Det offentlige taber mere med en Kattegatforbindelse. Dertil har vi her medregnet, at når rejsetiden mellem landsdelene øges mindskes arbejdsudbuddet. En afbrydelse bevirker også, at der bliver kørt flere kilometer på vejene, fordi trafikanterne vælger nogle andre, længere ruter, samtidig med at færgetrafikken øges. Begge dele bidrager til en større klima- og miljøbelastning.

Tabel 3

Forventede samfundsøkonomiske konsekvenser for alle, nutidsværdi 2021, mio. kr.

	Scenarie 1 Kun Storebælt	Scenarie 2 +Kattegat, vej	Scenarie 3 +Kattegat, vej+bane	Gevinst Scenarie 2 ift. scn. 1	Gevinst Scenarie 3 ift. scn. 1
Det offentlige	-70	-100	-80	-30	-10
Vejtrafikanter	-580	-330	-330	250	250
Kollektivt rejsende	-190	-190	-150	0	40
Andre effekter	-120	-70	-60	50	60
I alt	-960	-690	-620	270	340

Kilde: Landstrafikmodellen og egne beregninger.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

De samfundsøkonomiske konsekvenser er drevet både af hændelser af helt kort varighed, som fx ulykker på motorvejen og aflysninger af tog, hvor konsekvenserne er mindre, men hvor sandsynligheden for, at hændelserne finder sted, til gengæld er stor, og af hændelser af længere varighed, som omfattende afbrydelser på Storebælts- eller Lillebæltsbroen, hvor konsekvenserne er større, men sandsynligheden for at hændelserne finder sted er lille.

Det offentlige

De forventede samfundsøkonomiske konsekvenser for det offentlige består af flere indtægter fra afgifter i scenarierne med en fast Kattegatforbindelse, færre udgifter til vejvedligehold, øgede indtægter fra brugerbetaling og øgede udgifter til erstatningsfærger og togbusser, jf. tabel 4.

Samlet er de samfundsøkonomiske konsekvenser et tab for det offentlige på 60 mio. kr. i scenarie 1, 90 mio. kr. i scenarie 2 og 70 mio. kr. i scenarie 3.

Tabel 4

Forventede samfundsøkonomiske konsekvenser for det offentlige, nutidsværdi 2021, mio. kr.

	Scenarie 1 Kun Storebælt	Scenarie 2 +Kattegat, vej	Scenarie 3 +Kattegat, vej+bane	Gevinst Scenarie 2 ift. scn. 1	Gevinst Scenarie 3 ift. scn. 1
Afgifter	0	10	10	10	10
Vejvedligehold	-10	-10	-10	0	0
Brugerbetaling	80	30	30	-50	-50
Erstatningsfærger og togbusser	-130	-120	-100	10	30
I alt	-60	-90	-70	-30	-10

Kilde: Landstrafikmodellen og egne beregninger.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Stigning i indtægter fra afgifter i scenarie 2 og 3 skyldes en stigning i det samlede kørselsomfang på vej. Stigningen er et resultat af, at flere vejtrafikanter kører en længere omvej. Omkostninger til vejvedligehold er ligeledes en konsekvens af et større samlet kørselsomfang.

Brugerbetalingen dækker billetindtægter fra overfart med Molslinjen og Langelandsfærger samt passage af Femernforbindelsen (scenarie 1) og passage af Kattegatforbindelsen (scenarie 2 og 3). Tabet af indtægter fra brugerbetaling på Storebæltsforbindelsen dækkes af Sund & Bælts driftsforsikring (Sund & Bælt, 2015). Vi forudsætter derfor, at billetindtægterne for passage af Storebæltsforbindelsen er uændrede. Udbetalinger fra forsikringen dækkes af udenlandske forsikringselskaber. Da vi anvender en national afgrænsning i analysen, skal deres tab ikke medregnes. De løbende udgifter til at have forsikringen er forudsat at være de samme i basis- og projektscenariet.

Omkostninger til erstatningsfærger og togbusser i scenarie 1 dækker over omkostninger til etablering af en færgeforbindelse mellem Korsør og Nyborg, øget kapacitet på Molslinjen og Langelandsfærger og indsættelse af togbusser. I scenarie 2 og 3 dækker omkostningerne udelukkende over øgede udgifter til togbusser, som er lidt lavere i scenarie 3 end i scenarie 2, fordi det er muligt at omdirigere noget af togtrafikken til Kattegatforbindelsen ved afbrydelse af Storebæltsforbindelsen.

Vi har ikke medtaget andre konsekvenser end udgifter til togbusser for DSB, der som offentligt ejet operatør skal medtages under det offentlige. I praksis vil der dog være omkostninger forbundet med DSB rejsegaranti for de uventede afbrydelser og mistede billetindtægter fra dem, der undlader at rejse.

Vejtrafikanter og kollektivt rejsende

De forventede samfundsøkonomiske omkostninger for vejtrafikanterne og de kollektivt rejsende udgør 67700 mio. kr. i scenarie 1, 520 mio. kr. i scenarie 2 og 480 mio. kr. i scenarie 3, jf. tabel

5. Den største omkostning er et øget tidsforbrug for vejtrafikanterne. Resten af omkostningerne består af øget tidsforbrug for de kollektivt rejsende samt brugerbetaling og øgede kørselsomkostninger for vejtrafikanterne.

Tabel 5

Forventede samfundsøkonomiske konsekvenser for vejtrafikanter og kollektivt rejsende, nutidsværdi 2021, mio. kr.

	Scenarie 1 Kun Storebælt	Scenarie 2 +Kattegat, vej	Scenarie 3 +Kattegat, vej+bane	Gevinst Scenarie 2 ift. scn. 1	Gevinst Scenarie 3 ift. scn. 1
Tidsgevinster, vejtrafikanter	-470	-280	-280	190	190
Tidsgevinster, kollektivt rejsende	-190	-190	-150	0	40
Kørselsomkostninger, vejtrafikanter	-80	-50	-50	30	30
Brugerbetaling, vejtrafikanter	-30	0	0	30	30
I alt	-770	-520	-480	250	290

Kilde: Landstrafikmodellen og egne beregninger.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Med en Kattegatforbindelse med vej vil der samlet set være mindre tidstab for vejtrafikanterne og færre ekstraudgifter til brugerbetaling og kørselsomkostninger, mens der med en Kattegatforbindelse med både vej og bane yderligere vil være et mindre tidstab for de kollektivt rejsende.

Andre

De andre forventede samfundsøkonomiske konsekvenser er ændringer i arbejdsudbuddet, uheld, støj, luftforurening og klima, jf. tabel 6. Ændringen i arbejdsudbuddet er en konsekvens af ændrede indtægter for det offentlige og ændrede rejseomkostninger for pendlere og erhvervsrejsende. Større samfundsøkonomiske omkostninger til uheld skyldes større kørselsomfang for vejtrafikanterne, mens flere omkostninger til luftforurening og klima skyldes mere vejtrafik og øget sejlads med færger.

Tabel 6

Forventede samfundsøkonomiske konsekvenser for andre, nutidsværdi 2021, mio. kr.

	Scenarie 1 Kun Storebælt	Scenarie 2 +Kattegat, vej	Scenarie 3 +Kattegat, vej+bane	Gevinst Scenarie 2 ift. scn. 1	Gevinst Scenarie 3 ift. scn. 1
Arbejdsudbud	-60	-50	-40	10	20
Uheld	-20	-20	-20	0	0
Støj	0	0	0	0	0
Luftforurening og klima	-30	0	0	30	30
I alt	-110	-70	-60	40	50

Kilde: Landstrafikmodellen og egne beregninger.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Note: For vejtrafikken har vi anvendt emissionsfaktorer fra Transportøkonomiske enhedspriser og værdisætning for udledning på åbent land, mens vi for færger har anvendt emissionsfaktorer fra TEMA 2015.

2.2 Samfundsøkonomiske konsekvenser af et års afbrydelse af vejtrafikken på Storebæltsforbindelsen

De samfundsøkonomiske omkostninger i 2035 af en afbrydelse af vejtrafikken på Storebæltsforbindelsen i et år er store. Når omkostningerne er så meget større, end der fremgår af afsnit 2.1, skyldes det, at vi her ikke har taget højde for, at sandsynligheden, for at det sker, er lille.

Uden en fast Kattegatforbindelse er de samfundsøkonomiske omkostninger ved en afbrydelse af vejtrafikken 19 mia. kr. i 2035, mens de er 8 mia. kr. med en fast Kattegatforbindelse, jf. tabel 7. I tilfælde af et helt års afbrydelse på Storebæltsbroen reduceres omkostningen dermed med 11 mia. kr., hvis der er en fast Kattegatforbindelse.

Tabel 7

Realiserede samfundsøkonomiske konsekvenser ved afbrydelse af vejtrafikken på Storebæltsforbindelsen i et år, 2035, mia. kr.

	Scenarie 1 Kun Storebælt	Scenarie 2 +Kattegat, vej	Scenarie 3 +Kattegat, vej+bane	Gevinst Scenarie 2 ift. scn. 1	Gevinst Scenarie 3 ift. scn. 1
Det offentlige	7	2	2	-5	-5
Vejtrafikanter	-24	-10	-10	14	14
Andre effekter	-3	-1	-1	2	2
I alt	-19	-8	-8	11	11

Kilde: Landstrafikmodellen og egne beregninger.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Note: Effekterne er opgjort for et års afbrydelse i 2035 uden diskontering.

Fakta

Mindre samfundsøkonomiske omkostninger end tidligere vurderet

Incentive udarbejdede i 2018 analysen 'Samfundsøkonomiske konsekvenser ved et nedbrud af Storebæltsforbindelsen' for Vejdirektoratet og Sund & Bælt, der i modsætning til denne analyse kun havde fokus på konsekvenserne af afbrydelse af Storebæltsforbindelsen i et år og desuden ikke forholdt sig til sandsynligheden for, at en sådan afbrydelse indtræffer.

I denne analyse finder vi, at konsekvenserne af et års afbrydelse af Storebæltsforbindelsen er mindre. Forskellen skyldes primært, at vi nu:

- opgør billetindtægter og øgede driftsomkostninger for færgeoperatører.
- forsimpelde regner med, at der ikke sker en samtidig afbrydelse af vej og bane
- forudsætter, at der er etableret en fast Femern Bælt-forbindelse
- regner med lavere belægningsgrader i køretøjerne.

Dertil kommer en række andre mindre forskelle, bl.a. ændret prisniveau, nettoafgiftsfaktor og enhedspriser.

2.3 Følsomhedsanalyser

Skønnene for en lang række af elementerne i den samfundsøkonomiske analyse er behæftet med betydelig usikkerhed. Vi har gennemført et mindre antal følsomhedsanalyser, der viser, i hvilken grad resultatet afhænger af forudsætningerne. Resultatet af følsomhedsanalyserne fremgår af tabel 8. For alle de undersøgte følsomhedsanalyser medfører Kattegatforbindelsen, at de forventede samfundsøkonomiske omkostninger som følge af hændelser i øst-vest-trafikken reduceres.

Tabel 8

Forventede samfundsøkonomiske konsekvenser, nutidsværdi 2021, mio. kr.

	Scenarie 1 Kun Storebælt	Scenarie 2 +Kattegat, vej	Scenarie 3 +Kattegat, vej+bane	Gevinst Scenarie 2 ift. scn. 1	Gevinst Scenarie 3 ift. scn. 1
Hovedanalyse	-960	-690	-620	270	340
1. Dobbelt så stor sandsynlighed for hændelser	-1.400	-940	-860	460	540
2. Dobbelt så høje omkostninger for ny færgekapacitet	-970	-690	-620	280	350
3. Dobbelt så høje omkostninger til togbusser	-1.100	-830	-720	270	380
4. Ingen nedjustering af hændelser på vej som følge af mindre trafik over Storebæltsbroen	-960	-730	-660	230	300

Kilde: Landstrafikmodellen og egne beregninger.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

3 Hændelser

Vi har opgjort hyppigheden for forskellige typer af hændelser på baggrund af eksisterende materiale fra Sund & Bælt, Vejdirektoratet og Banedanmark. Professor Michael Havbro fra Aalborg Universitet har bidraget med input til at vurdere hyppigheden.

For at kunne håndtere de mange mulige kombinationer af hændelser har vi simplificerende forudsat, at hændelser på de forskellige faste forbindelser såvel som vej og bane ikke sker samtidig. Vi har dog sørget for at opjustere sandsynlighederne for længevarende afbrydelser på Storebæltsforbindelsen, så sandsynligheden for at der sker en afbrydelse af vej eller bane hver for sig, er lige så stor, som hvis vi havde medtaget samtidige afbrydelser af vej og bane.

Det medfører dog, at vi undervurderer de samfundsøkonomiske konsekvenser, når en afbrydelse indtræffer. Vi vurderer dog, at det er af mindre betydning for det samlede resultat. Det skyldes, at sandsynligheden for samtidige afbrydelser er lille og, at vi i forvejen ikke medregner mulighed for overflytning mellem vej til bane ud over overflytning af kollektivt rejsende til togbus.

Langvarige hændelser på faste forbindelser

De langvarige hændelser på de faste forbindelser kan ske af en række forskellige årsager, bl.a. skibskollisioner, brand og eksplosioner i køretøjer og oversvømmelse af jernbanetunnelen under Storebælt. På baggrund af risikoanalyser for Storebæltsforbindelsen udarbejdet for Sund & Bælt og for den Ny Lillebæltsbro udarbejdet for Vejdirektoratet har vi opgjort den årlige hyppighed for de langvarige hændelser, jf. tabel 9.

Tabel 9

Langvarige hændelser på de faste forbindelser, hyppighed årligt

Varighed, uger	20-26	26-52	52-78	78-104	104-200
Storebæltsforbindelsen, vej	0	$6,2 * 10^{-5}$	$2,7 * 10^{-4}$	0	0
Storebæltsforbindelsen, bane	$1,5 * 10^{-4}$	0	0	$2,7 * 10^{-4}$	$2,6 * 10^{-4}$
Ny Lillebæltsbro, vej	0	0	0	0	$1,4 * 10^{-4}$

Kilde: Incentive på baggrund af input fra Sund & Bælt og Vejdirektoratet.

Note: De kortvarige hændelser er medtaget under kortvarige hændelser på 'bane- og vejnettet' i tabel 10.

Hyppigheden såvel som varigheden varierer som følge af forbindelsernes konstruktionsmæssige forhold samt sandsynligheden for de forskellige årsager til hændelserne. Eksempelvis skyldes hændelser af en varighed på 20-26 uger for banedelen af Storebæltsforbindelsen skibssammenstød med Vestbroen, mens hændelser af en varighed på 78-104 uger primært skyldes oversvømmelse af jernbanetunnelen som følge af ekstremt vejr. Hændelser af en varighed på 104-200 uger skyldes brand eller eksplosioner i tog i jernbanetunnelen. På den ny Lillebæltsbro er alle hændelser af en varighed på 104-200 uger.

Sandsynlighederne såvel som varighederne er baseret på det materiale, vi har fået stillet til rådighed. En række steder i tabel 9 er hyppigheden angivet til 0. Det er ikke nødvendigvis et udtryk for, at der ikke kan forekomme hændelser med netop denne varighed.

Hændelser på vej- og banenettet

På vejnettet sker hændelser primært som følge af ulykker og brande. Der er dog også en lang række andre årsager som fx vejrforhold og spøgelsesbilister. Langt de fleste hændelser er kortvarige, jf. tabel 10.

Tabel 10

Kortvarige hændelser vejnettet inkl. de faste forbindelser, hyppighed årligt

Varighed, timer	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
Scenarie 1	65,8	0,45	0,17	$1,98 * 10^{-2}$	$5,76 * 10^{-4}$	$4,25 * 10^{-6}$
Scenarie 2 og 3	52,3	0,35	0,13	$1,57 * 10^{-2}$	$4,57 * 10^{-2}$	$3,37 * 10^{-6}$

Kilde: Incentive på baggrund af input fra Vejdirektoratet.

For de kortvarige hændelser på vej har vi forudsat, at en Kattegatforbindelse kun er relevant for hændelser over fire timer, hvilket i gennemsnit svarer til en trafikantforsinkelse på en time. Jo længere trafikantforsinkelserne er, jo flere har vi forudsat vil anvende en Kattegatforbindelse som alternativ.

For hændelser på vej har vi justeret hyppigheden efter trafikniveauet efter antallet af trafikanter, så en halvering af antallet af trafikanter giver tæt på en halvering af antallet af

uheld². Med andre ord vil etableringen af en Kattegatforbindelse sprede trafikken over flere motorveje, hvilket medfører færre uheld.

For hændelser på banenettet har vi opgjort antallet af berørte passagerer ud fra oplysninger om afviklede passagertog på strækningen Nyborg-Odense i perioden 2010-2020. Ved at sammenligne det realiserede daglige antal togafgange med det typiske og kombinere det med en gennemsnitlig belægning i togene har vi opgjort, at der i gennemsnit er 250.000 passagerer årligt, der bliver forsinkede. Opgørelsen af behæftet med stor usikkerhed.

Sandsynligheden for hændelser på andre forbindelser

Etablering af en Kattegatforbindelse medfører, at en del af trafikanterne over Storebælt i stedet vil vælge en Kattegatforbindelse. Det betyder dog ikke, at de undgår hændelser. Vi har dog ikke noget grundlag for at vurdere, om sandsynligheden for afbrydelser, når trafikken går via en fast Kattegatforbindelse, vil være anderledes. Vi har derfor stærkt forenklet forudsat, at trafikken, der flytter væk fra Storebæltsforbindelsen i scenarie 2 og 3, udsættes for hændelser med samme sandsynlighed som på Storebælt.

Forskellen i de samfundsøkonomiske konsekvenser mellem scenarie 1 og 2 henholdsvis scenarie 1 og 3 drives dermed af to forhold:

- Først og fremmest er de samfundsøkonomiske konsekvenser mindre, når der findes et hurtigt alternativ (Kattegatforbindelsen ved hændelser på Storebælts- og Lillebæltsforbindelsen, og omvendt ved hændelser på Kattegatforbindelsen).
- Sekundært, at vejtrafikken spredes over flere motorveje, hvilket giver færre uheld.

² Samme hængen mellem trafikniveau og uheld er Baseret på AP-modellen.

4 Trafik

4.1 Fordeling af trafik over Storebælt

Vi har taget udgangspunkt i den indenlandske trafik i Danmark og opdelt Danmark i seks regioner. 45% af trafikanterne over Storebælt i scenarie 1 rejser mellem Fyn og Østsjælland, mens rejser fra Østsjælland til Jylland udgør yderligere 44%, jf. tabel 11. De resterende 11% af trafikken udgøres af rejser til og fra Nordvestsjælland.

Tabel 11

Fordeling af trafik via Storebælt på øst-vest-relationer, scenarie 1

	Nordvestsjælland	Østsjælland
Sønderjylland	1%	16%
Midtjylland	1%	10%
Nordjylland	5%	18%
Fyn	4%	45%

Kilde: MOE | Tetraplan på baggrund af udtræk fra Landstrafikmodellen.

4.2 Kapacitet

Vi har opdelt den tilgængelige færgekapaцитet i tre perioder:

- Periode 1: Den første måned
- Periode 2: De efterfølgende tre måneder
- Periode 3: De følgende måneder efter periode 2.

For hver periode i scenarie 1 har vi fastlagt en færgekapaцитet, som vi anvender som grundlag for de samfundsøkonomiske beregninger, jf. tabel 12. For scenarie 2 og 3 vil Kattegatforbindelsen være det primære alternativ. Der er stor usikkerhed om, hvor hurtigt det i praksis er muligt at tilvejebringe kapaцитet, og i hvor høj grad markedet selv vil øge kapaцитeten. Vi har med hjælp fra Sund & Bælt vurderet, at det er teknisk muligt at betjene havnene med det forudsatte antal og typer af færges.

Tabel 12

Ekstra kapacitet på færgeruter og gamle Lillebæltsbro ved hændelser, personbilenheder pr. døgn

	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Korsør-Nyborg/Halsskov-Knudshoved	0	36.300	36.300
Odden-Aarhus	15.400	5.100	5.100
Spodsbjerg-Tårs	13.100	6.200	6.200
Gamle Lillebæltsbro	33.700	33.700	33.700

Kilde: Incentive.

Note: Vi har forudsat, at en lastbil optager den samme kapacitet som otte personbiler på færger, dog har vi forudsat, at de optager samme kapacitet som fem personbiler på Korsør-Nyborg. Forskellen skyldes indretningen af færgerne. For den gamle Lillebæltsbro samt andre vejforbindelser har vi forudsat, at en lastbil optager den samme kapacitet som tre personbiler.

Ledig kapacitet

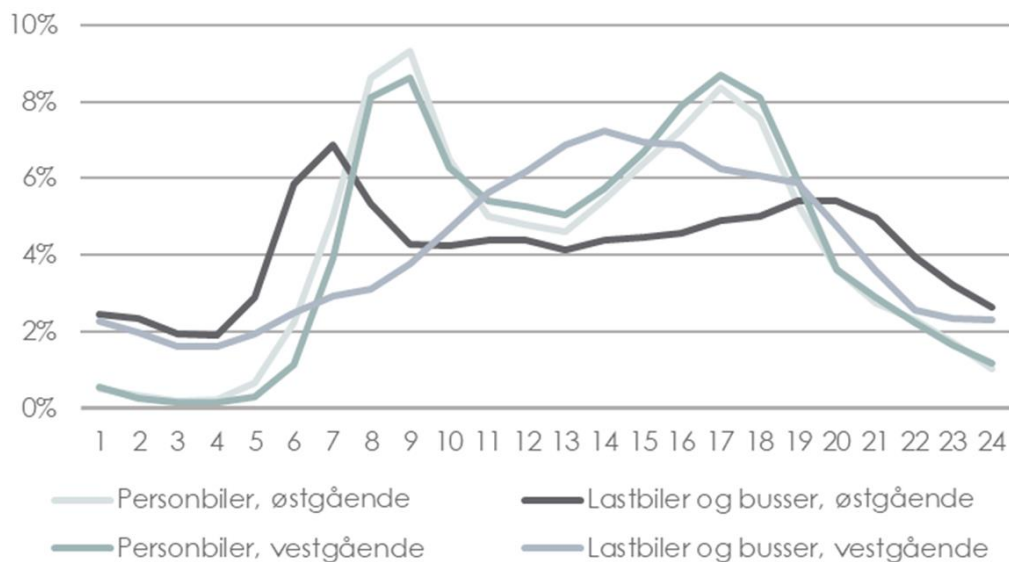
Den ledige kapacitet er fra periode 1 baseret på, at ruterne Spodsbjerg-Tårs og Odden-Aarhus har ledig kapacitet, samt at de har mulighed for at øge antallet af afgang. Fra periode 2 indsættes der desuden færger på ruten Korsør-Nyborg samt Halsskov-Knudshoved.

I periode 3 forudsætter vi, at det er muligt at indsætte yderligere en bilfærge på ruten Korsør-Nyborg og yderligere to hurtigfærger på ruten Odden-Aarhus.

4.3 Manglende kapacitet på færger i myldretid

Antallet af køretøjer, der passerer Storebælt, varierer over døgnet og over året. Der er typisk en morgen- og eftermiddagsmyldretid for personbiler i begge retninger, mens lastbiltrafikken er karakteriseret ved at toppe om morgenen i østgående retning og midt på dagen i vestgående retning. Et eksempel fra en gennemsnitlig tirsdag i sommerhalvåret fremgår af figur 1.

Figur 1 **Fordeling af trafik over døgnet på Storebælt, gennemsnitlig tirsdag i sommerhalvåret¹**



Kilde: Sund & Bælt.

Note: ¹ Sommerhalvåret er her uge 12-27 og 34-41.

I situationen med afbrydelse af øst-vest-trafikken og uden en Kattegatforbindelse er der så mange, der gerne vil rejse, at den tilgængelige færgekapacitet er fuldt udnyttet i begge scenarier. Da færgerne kapacitet er begrænset, er der en række vejtrafikanter, der må rejse på andre tidspunkter for at få plads.

Vi har medtaget genen ved, at der er begrænset kapacitet på færgerne, ved at tillægge alle rejser med færger i projektscenariet i scenarie 1 36 minutter pr. person i gennemsnit. Vi har opgjort genen til at være 36 minutter i gennemsnit ud fra, hvor mange trafikanter, der skal rejse tidligere eller senere, samt hvor lang tid de skal ændre deres rejsetidspunkt, for at få plads på færgerne på en hverdag. Hertil kommer den forlængede rejsetid som følge af, at det tager længere tid at rejse med færge, selv når der er tilstrækkelig kapacitet. Det har vi medtaget i afsnit 4.4.

Vi har i dette tal ikke medtaget effekten af, at der typisk er mere trafik på tværs af landet på fredage og søndage, og mindre trafik om lørdagen. Det første vil øge presset på færgerne, hvilket medfører, at trafikanter på disse dage i gennemsnit skal vente længere tid end 36 minutter. Omvendt skal trafikanterne i gennemsnit vente kortere end 36 minutter om lørdagen. For vejtrafikanter har vi værdisat genen på samme måde, som det er standard for den kollektive

trafik.³ I scenarie 2 og 3 har vi ikke medtaget denne effekt, da Kattegatforbindelsen har ledig kapacitet på de tidspunkter, hvor der ikke er kapacitet på færgerne.

4.4 Længere rejsetid og ændrede rejseafstande

De rejsende vil opleve længere rejsetid som følge af hændelser. Udover den længere rejsetid kommer genen ved at man skal tilpasse sin afgang til færgens afgang. Den gene er større end normalt, da færgerne har begrænset kapacitet. Opgør vi den samlede ændring i rejsetid og genen ved at tilpasse sig plads på færgerne, svarer det til, at rejsetiden via Korsør-Nyborg er forlænget med 2,5 timer, jf. tabel 13. Med en fast forbindelse over Kattegat vil rejsetiden stige med i gennemsnit 45 minutter for de rejsende fra Østsjælland til Sønderjylland og 1 time og 49 minutter i gennemsnit for de rejsende til Fyn.

Tabel 13

Ekstra rejsetid for vejtrafik iff. via Storebælt, minutter (samfundsøkonomisk værdi¹)

	Østsjælland- Nordjylland	Østsjælland- Midtjylland	Østsjælland- Sønderjylland	Østsjælland- Fyn
Korsør-Nyborg ²	150	150	150	150
Odden-Aarhus	70	121	164	227
Spodsbjerg-Tårs	193	194	193	191
Via en fast Kattegatforbindelse	-20	11	45	109
Via en fast Femern Bælt-forbindelse	156	158	98	220

Kilde: Incentive og MOE|Tetraplan på baggrund af beregninger i bl.a. Google maps for perioder uden trængsel.

Note: ¹ Rejsetiden er en kombination af selve tiden brugt på rejsen, genen ved at man skal tilpasse sig færgernes afgang (frekvens) og et gennemsnitligt tillæg på 36 minutter pga. manglende kapacitet på færgerne, jf. afsnit 4.3.

Note: ² Rejsetiden er kortere via Halsskov-Knudshoved.

Den længere rejsetid medfører til gengæld kortere rejseafstande for de trafikanter, der vælger færgerne Korsør-Nyborg, Halsskov-Knudshoved eller Odden-Aarhus, jf. tabel 14. Det betyder færre udgifter til benzin m.m. Til gengæld er der andre omkostninger til færgebilletter. Vi har sat priserne for færgebilletter til det samme som i Landstrafikmodellen.

³ Dvs. som frekvens, hvor ventetid udgør seks minutter, mens resten af tiden er værdisat som skjult ventetid.

Tabel 14

Ekstra rejseafstand for vejtrafik iff. via Storebælt, km

	Østsjælland- Nordjylland	Østsjælland- Midtjylland	Østsjælland- Sønderjylland	Østsjælland- Fyn
Korsør-Nyborg/Halsskov-Knudshoved	-19	-19	-19	-19
Odden-Aarhus	-183	-105	-19	92
Spodsbjerg-Tårs	79	79	79	86
Via en fast Kattegatforbindelse	-94	-39	27	138
Via en fast Femern Bælt-forbindelse	235	235	134	345

Kilde: MOE|Tetraplan.

4.5 Trafikale effekter

I den første periode har vi opgjort, at 59.500 personbilenheder pr. hverdagsdøgn vælger at rejse via en fast Femern Bælt-forbindelse pga. manglende kapacitet i øst-vest-trafikken, jf. tabel 15. På grund af den længere rejsetid vælger 17.600 personbilenheder at undlade at rejse, mens Odden-Aarhus og Spodsbjerg-Tårs transporterer 15.400 personbilenheder. I de efterfølgende perioder øges kapaciteten i øst-vest-trafikken, hvilket får færre til at benytte Femern Bælt-forbindelsen.

Tabel 15

Vejtrafik over Storebælt i 2035, scenarie 1, basisscenarie og ved hændelser på Storebælt, personbilenheder pr. hverdagsdøgn

	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Basisscenarie			
Storebæltsbroen	105.600	105.600	105.600
Projektscenarie - ekstra trafik			
Korsør-Nyborg	-	36.300	36.300
Odden-Aarhus	15.400	5.100	5.100
Spodsbjerg-Tårs	13.100	6.200	6.200
Via en fast Kattegatforbindelse	-	-	-
Via en fast Femern Bælt-forbindelse	59.500	42.800	42.800
Frafald (rejsende, der undlader at rejse)	17.600	15.200	15.200

Kilde: MOE|Tetraplan.

Note: Vi har forudsat, at en lastbil optager den samme kapacitet som otte personbiler på færger, dog har vi forudsat, at de optager samme kapacitet som fem personbiler på Korsør-Nyborg. Forskellen skyldes indretningen af færgerne. For den gamle Lilebæltsbro samt andre vejforbindelser har vi forudsat, at en lastbil optager den samme kapacitet som tre personbiler. I denne tabel er der dog regnet med en faktor otte for lastbiler alle steder, for at tal i basis- og projektscenarie summerer til det samme.

I scenarie 2 og 3 vil 64.500 personbilenheder pr. hverdagsdøgn køre via Kattegatforbindelsen i periode 1, mens 8.700 vil undlade at rejse, jf. tabel 16. I de efterfølgende perioder tilpasser folk sig, og flere undlader derfor at rejse.

Tabel 16

Vejtrafik over Storebælt i 2035, scenarie 2 og 3, basisscenarie og ved hændelser på Storebælt, personbilenheder pr. hverdagsdøgn

	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Basisscenarie			
Storebæltsbroen ¹	73.200	73.200	73.200
Projektscenarie - ekstra trafik			
Korsør-Nyborg	-	-	-
Odden-Aarhus	-	-	-
Spodsbjerg-Tårs	-	-	-
Via en fast Kattegatforbindelse	64.500	64.500	64.500
Via en fast Femern Bælt-forbindelse	-	-	-
Frafald (rejsende, der undlader at rejse)	8.700	8.700	8.700

Kilde: MOE | Tetraplan.

Note: Vi har forudsat, at en lastbil optager den samme kapacitet som otte personbiler på færger, dog har vi forudsat, at de optager samme kapacitet som fem personbiler på Korsør-Nyborg. Forskellen skyldes indretningen af færgerne. For den gamle Lilebæltsbro samt andre vejforbindelser har vi forudsat, at en lastbil optager den samme kapacitet som tre personbiler.
 Note: ¹ Vi har i beregningerne også medtaget konsekvenserne af, at de køretøjer, der i scenarie 2 og 3 overflyttes til en fast Kattegatforbindelse, også kan blive ramt af hændelser.

5 Litteraturliste

Finansministeriet, 2017. Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger.

Incentive og Tetraplan, 2014. Ex-post samfundsøkonomisk analyse af Storebæltsforbindelsen (Konsulentrapport).

Sund & Bælt, 2015. Alternative transportmuligheder ved en afbrydelse af den faste forbindelse af Storebælt.

Transportministeriet, 2015. Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet.

Vejdirektoratet, 2018. Data fra Landstrafikmodellen.

6 Bilag

6.1 Generelle forudsætninger

Analysen følger de retningslinjer, der er udstukket af Transport- og Boligministeriet og Finansministeriet.⁴

Vi har anvendt officielle og anerkendte analyseværktøjer til at beregne og kvantificere de samfundsøkonomiske effekter ved en afbrydelse af Storebæltsforbindelsen. Vi anvender Transport- og Boligministeriets regnearksværktøj TERESA 5.11 og nøgletalskataloget Transportøkonomiske Enhedspriser v.1.96, jf. tabel 17.

Tabel 17

Centrale forudsætninger

Emne	Forudsætning
Trafikvækst	0,65% årligt 2035-2045, herefter 0%
Prisniveau	2021
Enhedspriser	Transportøkonomiske Enhedspriser v.1.96
Regnearksmodel	TERESA v. 5.11
Landstrafikmodel	Version 2.3
Eksternaliteter, færger	TEMA 2015

Kilde: Incentive og MOE|Tetraplan. Trafikvækst er baseret på Landstrafikmodellen, samme trafikgrundlag, som blev anvendt til Vejdirektoratets beregning af en fast HH-forbindelse.

Vi har foretaget en national afgrænsning af gevinsterne, så gener, der tilfalder udlandet, ikke indgår i beregningerne. Konsekvenser for vejtrafikanter, der rejser mellem Danmark og udlandet, vægter 50% svarende til standard praksis.

Vi har værdisat den forlængede rejsetid som forsinkelsestid for de trafikanter, der rammes de første 24 timer efter en hændelse. Den forlængede rejsetid for trafikanter, der rammes efterfølgende, har vi værdisat som almindelig rejsetid.

Herunder har vi uddybet indtægter fra brugerbetaling, som vi har beregnet særskilt i denne analyse. Omkostninger til færgedrift er baseret på oplysninger fra Sund & Bælt. Andre elementer som fx eksternaliteter, effekter på arbejdsudbud og ændrede indtægter fra afgifter og tilbageløb følger standardmetoden.

⁴ Transportministeriet (2015), Finansministeriet (2017).

Indtægter fra brugerbetaling

Vi har opgjort ændringen i det offentlige indtægter fra brugerbetaling på de faste forbindelser som følge af de ændrede trafikstrømme. I scenarie 2 og 3 forudsætter vi, at en fast Kattegatforbindelse er etableret. De samfundsøkonomiske effekter af dette er medtaget i den samfundsøkonomiske analyse af en fast Kattegatforbindelse. Det inkluderer også indtægtstab for Storebæltsforbindelsen, som følge af at en del af trafikken vælger at anvende en fast Kattegatforbindelse i stedet.

Da Storebæltsforbindelsen er forsikret hos udenlandske forsikringselskaber mod indtægtstab som følge af længerevarende hændelser, har vi ikke inkluderet et tab i indtægter ved længerevarende hændelser på Storebæltsforbindelsen. Vi har derimod medtaget øgede indtægter på Kattegatforbindelsen, Femern Bælt-forbindelsen og færgeruterne. Vi har simplificerende forudsat, at færgeruterne er offentligt ejede. Det har ingen nævneværdig konsekvens for resultaterne. En fast Kattegatforbindelse har vi ligeledes forudsat er offentligt ejet og forsikret mod indtægtstab ved langvarige hændelser.

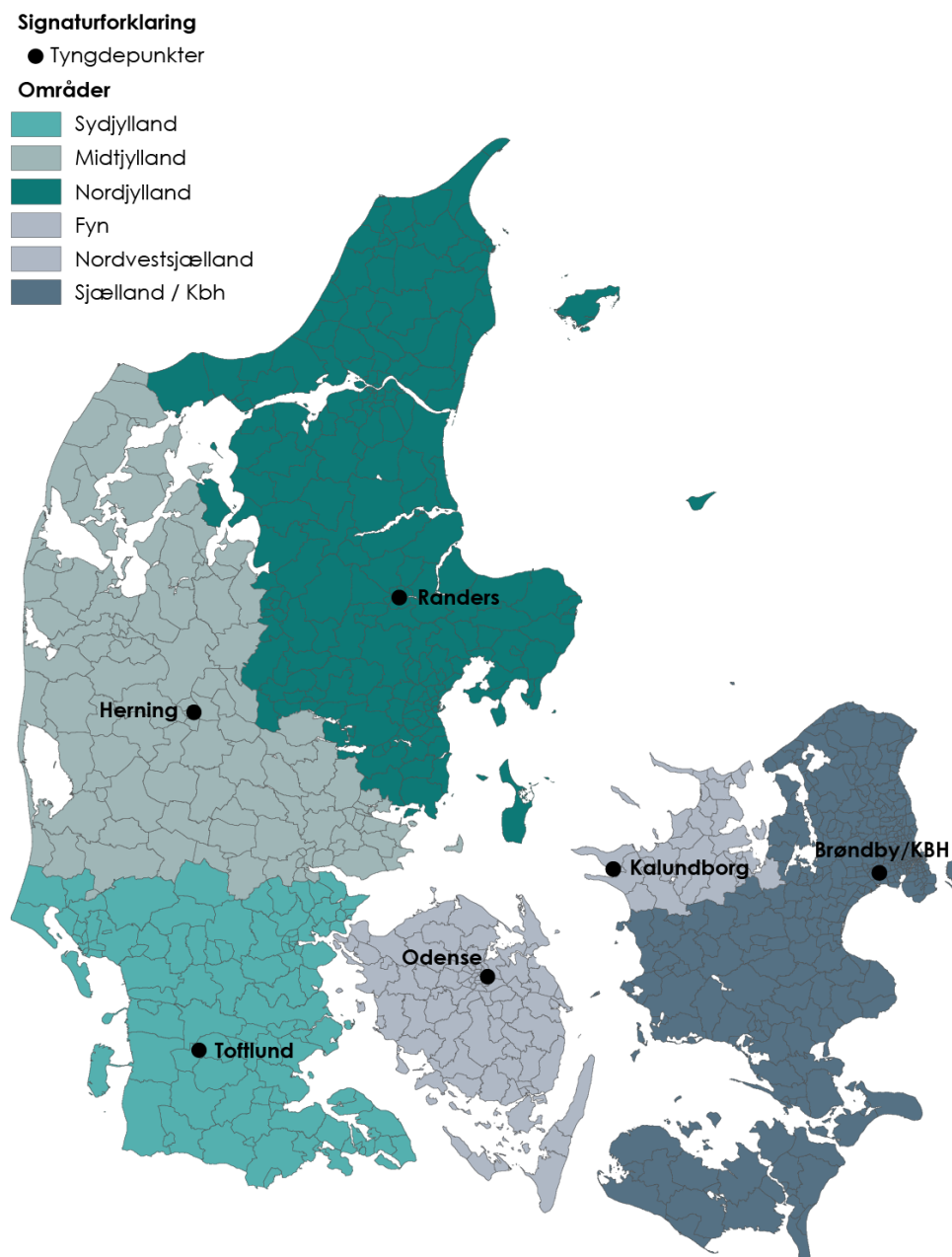
6.2 Tilgang for vurdering af trafikale effekter

Grundlaget for de trafikale konsekvenser ved hændelser på Storebælt og Lillebælt bygger på tal for den beregnede hverdagsdøgntrafik fra Landstrafikmodellen, LTM, for scenarieåret 2035. Vi har benyttet følgende LTM-kørsler som basisscenarie for de tre scenarier:

- Basisscenarie 1: Trafik i en situation med Storebælt og færge mellem Odden-Aarhus
- Basisscenarie 2: Trafik i en situation med Storebælt og fast vejforbindelse over Kattegat
- Basisscenarie 3: Trafik i en situation med Storebælt og fast vej- og baneforbindelse over Kattegat.

Vi har taget udgangspunkt i den indenlandske trafik i Danmark og opdelt Danmark i seks regioner, hvor hver region repræsenteres af et tyngdepunkt, jf. figur 2.

Figur 2 Opdeling af Danmark i regioner med tyngdepunkt for hver region



Kilde: MOE | Tetraplan.

For hvert scenarie har vi regnet med fem turformål: Pendling, erhverv, fritid, varebiler og lastbiler. Kørselsomkostningerne er beregnet ud fra søgninger på Google Maps mellem tyngdepunkterne.

De beregnede trafikale konsekvenser i hverdagsdøgntrafik er justeret til årsdøgntrafik, jf. tabel 18.

Tabel 18

Justeringsfaktorer fra hverdagsdøgntrafik til årsdøgntrafik (ÅDT)

Turformål	Opskrivning til ÅDT
Pendling	0,71
Erhverv	0,67
Fritid	1,45
Varebil	0,83
Lastbil	0,77

Kilde: Sund & Bælt.

6.3 Trafikale effekter for vejtrafik i scenarie 1

I scenarie 1 er følgende alternative rejseruter mellem Øst- og Vestdanmark mulige:

- **Ved hændelser på Storebælt**
 - Odden-Aarhus
 - Spodsbjerg-Tårs
 - Korsør-Nyborg/Halsskov-Knudshoved (periode 2 og 3)
 - Rute via en fast Femern-forbindelse.
- **Ved hændelser på ny Lillebæltsbro**
 - Gammel Lillebæltsbro
 - Odden-Aarhus
 - Rute via en fast Femern-forbindelse.

For færgeruter i scenarie 1 tillægger vi en omkostning på i gennemsnit 36 minutter pga. forskydninger i rejsetidspunkt som følge af kapacitetsbegrænsninger på færgerne, som erstatter den faste Storebæltsforbindelse.

Imellem hvert regionspar antager vi en foretrukken alternativ rute, hvis der er tilgængelig kapacitet på ruten. Der vil dog være situationer, hvor trafikken mellem regioner ikke kan afvikles på den foretrukne rute. Spredningen af køretøjer på de forskellige ruter beregner vi i en iterativ proces, hvor kapaciteten fyldes op på følgende måde:

1. For hver region udvælges den foretrukne rute.
2. Frafald i rejsende som følge af den ændrede generaliserede rejseomkostning for den foretrukne alternative rute beregnes.
3. For dem, der fortsat vil afsted, allokeres plads på den foretrukne rute, hvor hver region tildeles plads, alt efter hvor meget trafik de bidrager med.
4. Hvis der er trafik, der ikke er allokeret på den foretrukne rute, gå til trin 1 og gennemløb metoden for den næste mulige alternative rute.

Processen gennemføres, indtil al trafikken, som fortsat ønsker at rejse, er allokeret.

Efterspørgslen reducerer vi i de enkelte scenarier ud fra en kombination af ændringer i generaliserede omkostninger og elasticiteter. For ruter fra Nordjylland og Midtjylland har vi

antaget den samme generaliserede omkostning ved at tage færgen Aarhus-Odden som ved at køre via Storebælt. Den samme antagelse om nulændring i generaliserede rejseomkostninger gælder også for dem, som kører mellem Midtjylland og København via Storebælt, men som ved en lukning benytter en vejforbindelse over Kattegat. Der er regnet med overflytning mellem transportmidler.

6.3.1 Elasticiteter

Vi har anvendt elasticiteter til at opgøre, hvor mange rejsende, der vælger ikke at rejse, jf. tabel 19. Elasticiteterne har vi beregnet ud fra en vægtning mellem forholdet mellem køretid og kørselsomkostninger pr. km. fra Transportøkonomiske Enhedspriser, og de direkte elasticiteter for rejser over Storebælt som beskrevet i notatet *Test af efterspørgselsmodel for personture i LTM vers. 2.3* fra Danmarks Tekniske Universitet. Vi har antaget, at lastbiler og varebiler ønsker at gennemføre turen uanset ændringen i generaliserede omkostninger.

Tabel 19

Elasticiteter for ændringer i generaliserede rejseomkostninger for vejtrafik

	< 1 måned	1-4 måneder	> 4 måneder
Pendling	-1,75	-1,75	-1,75
Erhverv	-0,59	-0,59	-0,59
Fritid	-0,71	-0,71	-0,71
Varebil	0	0	0
Lastbil	0	0	0

Kilde: MOE|Tetraplan på baggrund af bl.a. notatet Test af efterspørgselsmodel for personture i LTM vers. 2.3 fra DTU.

6.4 Trafikale effekter for vejtrafik i scenarie 2 og 3

For scenarie 2 og 3 har vi forudsat, at den eneste relevante alternative rute til Storebæltsforbindelsen er Kattegatforbindelsen, som har kapacitet til at afvikle den overflyttede vejtrafik fra Storebælt.

6.5 Kollektiv trafik

Vi har ligeledes opgjort effekterne for den kollektive trafik ud fra modelkørsler med Landstrafikmodellen. Vi har for den kollektive trafik anvendt rejsetidselasticiteter opgjort på samme måde som for biltrafikken, jf. tabel 20. Vi har forudsat, at alle passagerer i gennemsnit vil opleve en gene svarende til 60 minutters øget rejsetid i scenarie 1 og 2 og 30 minutter i scenarie 2, hvis der sker hændelser på baneforbindelsen, fx i form af togbusser. Den lavere gennemsnitlige gene i scenarie 2 skyldes, at det vil være muligt at køre nogle tog over

Kattegatforbindelse, hvis der sker hændelser på Storebælt, og omvendt hvis der sker hændelser på Kattegatforbindelsen. Den ekstra tid ved togbusser inkluderer også skift til/fra togbusser og ventetid på disse.

Tabel 20

Elasticiteter for ændringer i tid for kollektiv trafik

Tid	< 1 måned	1-4 måneder	> 4 måneder
Pendling	-2,08	-2,08	-2,08
Erhverv	-1,11	-1,11	-1,11
Fritid	-0,57	-0,57	-0,57

Kilde: MOE|Tetraplan på baggrund af bl.a. notatet Test af efterspørgselsmodel for personture i LTM vers. 2.3 fra DTU.