

## NOTAT

Marts 2024  
2021-784

# Nulemissionsanalysen - Omstilling af danske indenrigsfærger inden 2030

## Indledning

Det blev med *Aftale om Grøn Transportpulje II* af 19. april 2021 besluttet, at der skulle igangsættes en analyse af mulighederne for og de økonomiske konsekvenser af at omstille samtlige danske indenrigsfærger til nulemissionsdrift inden 2030 - en såkaldt Nulemissionsanalyse.

Nulemissionsanalysen skal ses i forlængelse af COWI's analyse *Grøn omstilling af danske indenrigsfærge* fra 2021 (fremover kaldt Færgeanalysen) og pulje til grøn omstilling af indenrigsfærger i 2021 og 2022, som bidrog med vigtige erfaringer til den grønne omstilling af indenrigsfærgerne i Danmark. I puljerne var der afsat 283 mio. kr. fra aftale af hhv. 19. april 2021 om udmøntning af midler fra *Grøn transportpulje II* og 25. juni 2021 om udmøntning af midler fra *Grøn transportpulje I*. Ved første ansøgningsrunde var der søgt om tilskud for 851,5 mio. kr. ud af en samlet pulje på 233 mio. kr. I 2022 blev de resterende 50 mio. kr. udmøntet, og her blev der samlet ansøgt om støtte for 81 mio. kr.

Der er ikke længere flertal bag aftalen om Grøn Transportpulje II. Nulemissionsanalysen resultater skal derfor ses i sammenhæng med Transportministeriets andre relevante analyser, herunder Bornholmeranalysen og Grøn omstilling af danske hurtigfærger (fremover kaldet Hurtigfærgeanalysen).

Nulemissionsanalysen er en samfundsøkonomisk analyse, som bygger videre på den analytiske ramme, der blev opstillet i Færgeanalysen. Ved en samfundsøkonomisk analyse menes, at der ses bredt på de konsekvenser, som omstilling af færgedrift til el forventes at have. Analysen undersøger dermed omstillingens konsekvenser på investeringsomkostninger, driftsomkostninger, udledning af drivhusgasser og luftforurening.



## Opsummering

Nulemissionsanalysen undersøger de samfundsøkonomiske konsekvenser ved at omstille 39 indenrigsfærger til elfærger i perioden 2023 til 2072. Analysen undersøger to scenarier. Et scenario, hvor færgerne omstilles til elfærger inden 2030 (hurtig omstilling), og et scenario, hvor færgerne omstilles løbende, når de eksisterende færger skal udskiftes (løbende omstilling).

Scenarierne holdes op mod et basis, hvor der forudsættes en løbende udskiftning af de eksisterende færger med andre dieselfærger med forventede investeringsomkostninger på 3,4 mia. kr.<sup>1</sup> I scenariet med hurtig omstilling til elfærger er investeringsomkostningerne 5,4 mia. kr. og dermed ca. 60 pct. højere end i basis. Det skyldes, at det er dyrere at anskaffe en elfærge end en dieselfærge, samt at elfærgerne skal have udskiftet batteri hvert 10. år. I scenariet med løbende omstilling er investeringsomkostningerne 5,3 mia. kr. og dermed marginalt lavere end ved den hurtige omstilling.

Hvis alle færger omstilles til en ny elfærge i 2023, forventes det at koste ca. 5,2 mia. kr. i 2023, foruden omkostninger til udskiftninger senere i perioden frem mod 2072.<sup>2</sup>

Analysen viser, at der kan opnås en samfundsøkonomisk gevinst på 1 mia. kr. ved en hurtig omstilling, hvor en del færger udskiftes med elfærger frem mod 2029, og en række af de nyeste færger omstilles til el i 2029 (retrofittes).<sup>3</sup> Samfundsøkonomien varierer dog meget på tværs af færgerne. Der findes både færger, hvor omstillingen har en positiv samfundsøkonomi (17 færger) og færger, hvor omstillingen har en negativ (22 færger).

I tabellen nedenfor indgår en række færger, som i 2023 er 30 år eller ældre. Det vil kræve en investering på knap 500 mio. kr. mere, hvis disse færger skal udskiftes med elfærger i stedet for en tilsvarende dieselfærge. Samlet vil en omstilling af disse færger betyde et

---

<sup>1</sup> Reelt kan det vise sig at blive en udfordring at købe dieselfærger fra 2050 og frem pga. nationale og internationale klimamål.

<sup>2</sup> Dette tal kan ikke sammenlignes med investeringsomkostningerne lige over, da der her ikke tages hensyn til, at færgerne skal udskiftes flere gange.

<sup>3</sup> Retrofytte betyder at ombygge en dieselfærge til en elfærge. Det er altså kun selve drivlinjen, som udskiftes.



samfundsøkonomisk tab på knap 160 mio. kr. med en dertilhørende skyggepris på 5.900 kr. pr. ton.

**Table 1: Samfundsøkonomisk effekt af omstilling i perioden 2023-2072, opdelt på grupper**

<b>Gruppe:</b>	<b>Færger:</b>	<b>Effekt:</b>
<b>Færger som er 30 år eller mere i 2023</b>	M/F Askø, M/F Hjarnø, M/F Egholm, M/F Baagø-færgeren,	Øget investeringsomkostning: 370 mio. kr. Samlet CO <sub>2</sub> -reduktion: 99.000 ton
	M/S Ertholm, M/F Barsøfærgeren, M/F Columbus, M/F Karen Orø og M/S Peter	Samfundsøkonomisk gevinst: - 160 mio. kr. Samlet skyggepris: 5.900 kr. pr. ton
<b>Færger som fylder 30 år mellem 2024-2039</b>	M/F Margrete Læsø, M/F Menja, M/F Fenja, M/F Ende-lave, M/F Aarø, M/F Christine, M/F Anholt, M/F Orø, M/F Sleipner-Fur, M/F Nekseløfærgeren, M/B Lillebjørn, M/F Mary og M/F Bitten Clausen	Øget investeringsomkostning: 720 mio. kr. Samlet CO <sub>2</sub> -reduktion: 573.000 ton Samfundsøkonomisk gevinst: 420 mio. kr. Samlet skyggepris: 1.200 kr. pr. ton
<b>Færger som retrofittes</b>	M/F Lolland, M/F Langeland, M/F Skjoldnæs, M/F PRINSESSE ISABELLA, M/F Mjølner-Fur, M/F Kanalen, M/F Strynø, M/F Isefjord, M/F Feggesund og M/F Egholm II	Øget investeringsomkostning: 500 mio. kr. Samlet CO <sub>2</sub> -reduktion: 787.000 ton Samfundsøkonomisk gevinst: 1.000 mio. kr. Samlet skyggepris: -250 kr. pr. ton
<b>Færger med skyggepris på mere end 13.000 kr. pr. ton</b>	M/F Ane Læsø, M/F Ida, M/S Helge, Magda 3 (Personfærge/lodsbåd), M/F Næssund, M/F Ragna og M/F Østre Færge	Øget investeringsomkostning: 400 mio. kr. Samlet CO <sub>2</sub> -reduktion: 17.000 ton Samfundsøkonomisk gevinst: - 320 mio. kr. Samlet skyggepris: 22.000 kr. pr. ton

Anm.: Beløbene viser nettonutidsværdien i 2023 og opgjort i 2023-markedspriser. Der vises resultater for scenariet Hurtig omstilling. Skyggeprisen opgøres som den samfundsøkonomiske pris uden CO<sub>2</sub>-gevinster divideret med den diskonterede CO<sub>2</sub>-reduktionen. Skyggeprisen er udregnet samlet for alle færger i den pågældende kategori. Der er brugt en diskonteringsrente på 3,5 pct. fra 2023-2058 og herefter en rente på 2,5 pct.  
Kilde: Transportministeriet.

Færger, som i årene 2024-2030 bliver 30 år, kan udskiftes til elfærger med en samfundsøkonomisk gevinst på 420 mio. kr. Gruppen har en skyggepris på ca. 1.200 kr. pr. ton.

En række færger er så nye, at det giver mere mening at retrofite dem. Det vil over perioden give en samfundsøkonomisk gevinst på 1.000 mio. kr. med en dertilhørende negativ skyggepris. Denne gruppe repræsenterer dermed den mest omkostningseffektive reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningen fra de analyserede færger.



Syv færger har en skyggepris på mere end 13.000 kr. pr. ton og må anses som en dyr måde at reducere udledninger af CO<sub>2</sub>.

Ved en hurtig omstilling af indenrigsfærgerne vil man samlet kunne opnå en CO<sub>2</sub>-reduktion på 33.000 ton i 2030. Det er en reduktion på godt 98 pct. i forhold til basis, og det svarer til en CO<sub>2</sub>-skyggepris på ca. 1.350 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>. Følsomhedsberegninger viser, at CO<sub>2</sub>-skyggeprisen vil svinge mellem 1.840 kr. og 830 kr., hvis investeringsomkostningerne hhv. øges eller reduceres med 50 pct. Tilsvarende vil CO<sub>2</sub>-skyggeprisen svinge mellem 940 kr. og 1.730 kr., hvis brændstofpriserne hhv. øges og reduceres med 25 pct. I alle tilfældene vil CO<sub>2</sub>-skyggeprisen for den hurtige omstilling være under 2.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>.

Ud over de 39 færger, som er håndteret i analysen, er omstillingsprisen på M/F Hammershus blevet undersøgt separat. Omstillingen, der forventes at koste 1,3 mia. kr., forventes at medføre en årlig CO<sub>2</sub>-reduktion på ca. 15.000 ton i 2030.

## Afgrænsning

Analysen fokuserer på omstilling til batteridrevne elfærger. Der findes alternative brændstoffer såsom HVO, bio-metanol, brint og e-ammoniak, men disse alternativer undersøges ikke. Ved de to ansøgningsrunder til puljerne til grøn omstilling af indenrigsfærger i 2021 og 2022 har der udelukkende været ansøgt om tilskud til elfærger, hybridløsninger eller effektiviseringer af dieselfærger. Dette anses som et udtryk for, at de resterende teknologier endnu mangler modenhed og udbredelse til at udgøre et reelt alternativ til el eller diesel, eller at elfærger er den foretrukne for disse færgetyper.

Det er antaget, at alle indenrigsfærger (hurtigfærgerne undtaget) kan omstilles til eldrift. M/F Ellen er allerede omstillet, og her er overfartstiden opgjort til 55 minutter. Ruten Esbjerg-Nordby besejles også af elfærgen M/F Grotte. Molslinjen har vundet et udbud på ruterne Ballen-Kalundborg og Bøjden-Fynshav, hvor de har forpligtet sig til at besejle ruterne med elfærger. Overfartstiden på Ballen-Kalundborg er opgjort til 80 minutter for den nuværende dieselfærge.<sup>4</sup> Endelig er der givet tilsagn om tilskud som del af pulje til grøn omstilling af indenrigsfærger i 2021 til en elfærge, der skal besejle ruten Fåborg-Lyø-Avernakø. I ansøgningen angives den samlede sejltid på rundturen (fra Fåborg over øerne og tilbage

---

<sup>4</sup> Færgeanalysen beregningsværktøj.



til Fåborg) til 120 minutter. Det er kun de konventionelle færger til Anholt og Bornholm, som har sejltider længere end 120 minutter.

Analysen ser bort fra hurtigfærger, da disse færger umiddelbart kræver for meget energi til at kunne omdannes til batteribaseret el-drift. Omstillingen af hurtigfærger bliver håndteret i Hurtigfærgeanalysen, som blev offentliggjort i oktober 2023. Allerede omstillede færger, færger hvor omstillingen allerede er besluttet gennem kontraktindgåelse, samt færger, som modtager midler fra puljerne til grøn omstilling af indenrigsfærger i 2021 og 2022, er ikke med i denne analyse.

Analysen omfatter heller ikke omstilling af M/F Povl Anker, som agerer som backup færge på ruterne mellem Rønne og Køge samt mellem Rønne og Ystad, M/F Nakkehage, som er backupfærge på ruten Hundested-Rørvig, og M/F Bertha K og M/F Svanen som sejler ruten Rønbjerg-Livø. For disse færger har der været rederiskifte efter udarbejdelsen af Færgeanalysen (se metodeafsnittet).

Samlet betyder det, at færger, der er en del af følgende fire grupper, ikke indgår i analysen:

- Hurtigfærger, M/F Povl Anker, M/F Nakkehage, M/F Bertha K og M/F Svanen.
- Allerede omstillede færger.
- Færger, der har modtaget tilsagn om tilskud fra pulje til grøn omstilling af indenrigsfærger i 2021 og 2022.
- Færger, hvor der er offentliggjort planer om, at driften i nærmeste fremtid omstilles til eldrift, eks. gennem statslige færgeudbud.

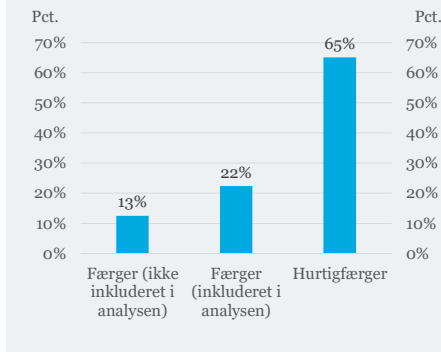
Af bilag 1 fremgår en oversigtstabel over de færger, som ikke er en del af analysen. Analysen omfatter 40 ud af 66 danske indenrigsfærger. De 40 færger udleder i 2023 ca. 50.000 ton CO<sub>2</sub>, svarende til under 1 pct. af transportens samlede udledninger.<sup>5</sup> De 40 færger står for 22 pct. af CO<sub>2</sub>-udledningen for alle indenrigsfærger, *jf. figur 1*. Hvis man derimod kun ser på de konventionelle indenrigsfærger (dvs. uden hurtigfærgerne), så udgør analysens færger 64 pct. af de konventionelles indenrigsfærgers CO<sub>2</sub>-udledning.

---

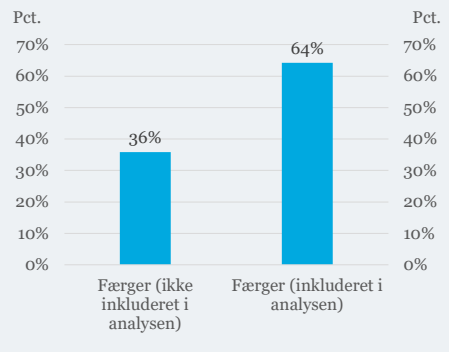
<sup>5</sup> Ifølge Klimastatus og Fremskrivning 2023 var transportsektorens udledning 12,6 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2021.



**Figur 1. Andel af CO<sub>2</sub>-udledning for alle indenrigsfærger**



**Figur 2. Andel af CO<sub>2</sub>-udledning for konventionelle indenrigsfærger**



Anm: M/F Hammerhus indgår i ovenstående figurer men er håndteret separat i analysen, jf. afsnit "M/F Hammershus".

Kilde: Transportministeriet.

## Scenarier

Analysen beskriver driften af indenrigsfærger over en periode på 50 år fra 2023 til 2073 og undersøger de samfundsøkonomiske effekter ved omstilling af indenrigsfærgerne.

Analysen undersøger to forskellige projektsценарier for omstilling af danske indenrigsfærger og et basisscenario, hvor færgedriften fortsætter som hidtil:

1. Basis.
2. Hurtig omstilling inden 2030.
3. Løbende omstilling.

I basis er der ingen færger, som omstilles til elfærger. I stedet udskiftes indenrigsfærgerne løbende til nye dieselfærger i takt med, at disse bliver nedslidt.

I den hurtige omstilling udskiftes indenrigsfærgerne til elfærger inden 2030. Det betyder, at de færger som alligevel ville være udskiftet mellem 2023 og 2029 løbende bliver udskiftet. De færger, som i basis først bliver udskiftet i 2030 eller senere, forudsættes udskiftet i 2029. I den hurtige omstilling bliver færgerne enten retrofittet i 2029 eller udskiftet til nye elfærger. Færgerne retrofittes, hvis de er 20 år eller yngre i 2029. I kraft af ønsket om at undersøge muligheden for at omstille alle indenrigsfærger til grøn drift inden 2030, skal dette scenarie ses som hovedscenariet.



I den løbende omstilling udskiftes færgerne, når den eksisterende færge er nedslidt (efter 30 år). Dermed udskiftes alle færgerne til nye elfærger, og ingen færger retrofittes i dette scenarie.

I tabel 2 i bilag 1 fremgår det for hver færge, om den forudsættes udskiftet til en ny elfærge eller retrofittet i de to scenarier. Ligeledes fremgår det hvilket år færgen forudsættes omstillet.

Omstillingstidspunktet for færgerne i den hurtige eller den løbende omstilling er dermed valgt ud fra færgens alder og ikke ud fra, hvad der ville være samfundsøkonomisk optimalt, eller hvad der ville være driftsøkonomisk optimalt for den enkelte operatør.

## Resultater

Først præsenteres analysens centrale resultater for samfundsøkonomiske effekter, hvorefter der ses nærmere på resultaterne for effekterne ved investerings- og driftsomkostninger, klimaeffekter og luftforurening.

### Samfundsøkonomiske effekter

Ved en hurtig omstilling til elfærger inden 2030 vil den samlede samfundsøkonomiske effekt være på 1.000 mio. kr., *jf. tabel 3*. Dette er en forskel på ca. 670 mio. kr. i forhold til scenariet med en løbende omstilling, som har en samfundsøkonomi på -330 mio. kr. Forskellen skyldes primært, at en række færger i den hurtige omstilling retrofittes, hvilket er forbundet med en væsentlig lavere investeringsomkostning, end når alle færger udskiftes med nye færger. Dermed opnås fordelene ved omstilling til eldrift billigere end ved den løbende omstilling. Samtidig udskydes investeringsomkostningerne til en ny færge 10 år grundet levetidsforlængelsen.

**Tabel 3: Samfundsøkonomisk effekt og CO<sub>2</sub>-reduktioner af omstilling i perioden 2023-2072**

Scenarie	Basis	Hurtig omstilling	Løbende omstilling
Investeringer, nnv. mio. kr.	3.390	5.370	5.350
Drift (Brændstof), nnv. mio. kr.	2.460	1.410	1.650
CO <sub>2</sub> -reduktioner, nnv mio. kr.*		1.880	1.450
Emissions reduktioner, nnv mio. kr.*		52	25
Samfundsøkonomisk gevinst med emissioner, nnv. mio. kr.		1.000	330



Anm.: Beløbene viser nettonutidsværdien i 2023 og opgjort i 2023-markedspriser. Der er brugt en diskonteringsrente på 3,5 pct. fra 2023-58, og herefter en rente på 2,5 pct. Omstilling af M/F Hammershus er ikke medtaget i disse beregninger. \*For emissioner vises nettoeffekten.

Kilde: Transportministeriet.

Skyggepriserne for omstillingen er på hhv. ca. 1.350 kr. pr. ton. ved den hurtige omstilling og 2.300 kr. pr. ton ved den løbende omstilling, *jf. tabel 4*.<sup>6</sup>

**Tabel 4: CO<sub>2</sub>-reduktion og skyggepris af omstilling i perioden 2023-2072**

<b>Scenario</b>	<b>Basis</b>	<b>Hurtig omstilling</b>	<b>Løbende omstilling</b>
<b>CO<sub>2</sub>-udledning, ton</b>	1.686.500	190.900	439.100
<b>Samfundsøkonomisk gevinst uden CO<sub>2</sub>, nnv. mio. kr.</b>		-900	-1.100
<b>CO<sub>2</sub>-reduktion i forhold til basis, nnv. Ton</b>		1.500	1.100
<b>Skyggepris for CO<sub>2</sub>-reduktion (kr. ton)</b>		1.350	2.300

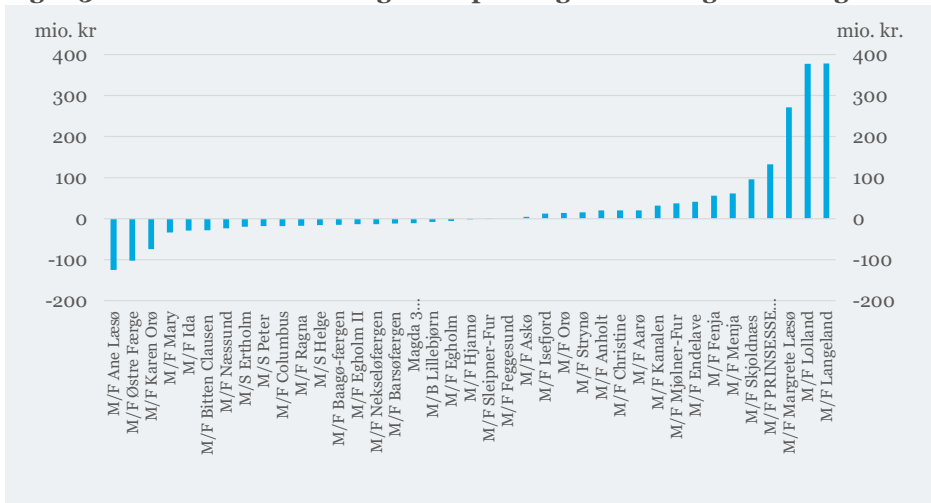
Anm.: Beløbene viser nettonutidsværdien i 2023 og opgjort i 2023-markedspriser. Skyggeprisen opgøres som den samfundsøkonomiske pris uden CO<sub>2</sub>-gevinster divideret med den diskonterede CO<sub>2</sub>-reduktionen. Der er brugt en diskonteringsrente på 3,5 pct. fra 2023-58, og herefter en rente på 2,5 pct. Omstilling af M/F Hammershus er ikke medtaget i disse beregninger.

Kilde: Transportministeriet.

Både den samlede samfundsøkonomi og skyggeprisen dækker dog over store forskelle på tværs af færgerne, *jf. figur 3 og 5*. En omstilling til eldrift i scenariet med hurtig omstilling vurderes for 17 af færgerne at medføre en samfundsøkonomisk gevinst, mens de resterende 22 færges forventes at medføre et tab. Den største gevinst opnås ved retrofit af M/F Lolland (knap 380 mio. kr.), mens det største tab sker ved at omstille M/F Ana Læsø (knap -125 mio. kr.).

<sup>6</sup> Skyggeprisen udregnes som den samfundsøkonomiske værdi af projektet (uden CO<sub>2</sub>-gevinster) divideret med projektets CO<sub>2</sub>-reduktion. Dermed er skyggeprisen et udtryk for, hvor "dyrt" det er for samfundet at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen. En negativ skyggepris betyder, at samfundet opnår en gevinst ved at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen.



**Figur 3: Samfundsøkonomisk gevinst pr. færge ved hurtig omstilling**

Ann.: Beløb er opgjort i nettonutidsværdi for 2023 i 2023-markedspriser. Figuren viser den samfundsøkonomiske gevinst for de enkelte færger i scenariet med en hurtig omstilling. Positive værdier er en gevinst for samfundet, mens negative værdier repræsenterer et tab.

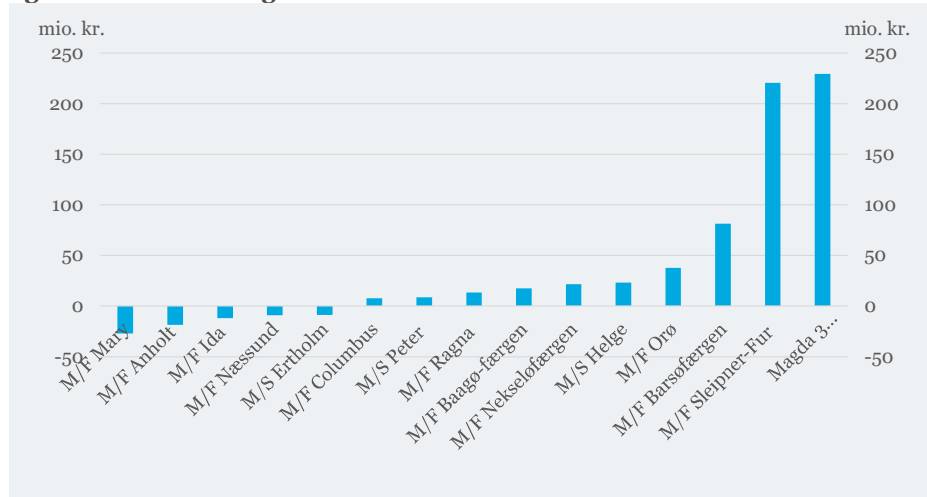
Kilde: Transportministeriet.

Generelt er tendensen, at de færger, som sejler forholdsvis lidt på årsplan, har en dårligere samfundsøkonomi end dem, som sejler længere. Potentialet for en driftsbesparelse og reduktion i CO<sub>2</sub>-udledning vil alt andet lige være lavere, hvis færgen ikke sejler så meget.

Det er dog forskelligt, om færgerne har den bedste samfundsøkonomi i hhv. scenariet med hurtig omstilling eller langsom omstilling. De 10 færger, som bliver retrofitteret i den hurtige omstilling, har bedre samfundsøkonomi ved hurtig omstilling sammenlignet med løbende omstilling, *jf. tabel 4*. Modsat har de fem færger, som bliver omstillet senere i den løbende omstilling end i den hurtige, alle en bedre samfundsøkonomi ved en løbende omstilling. De resterende 24 færger bliver omstillet på samme tidspunkt i begge scenarier, hvorved der ingen samfundsøkonomisk forskel er.



**Figur 4: Forskel i samfundsøkonomi mellem scenariet hurtig omstilling og løbende omstilling**



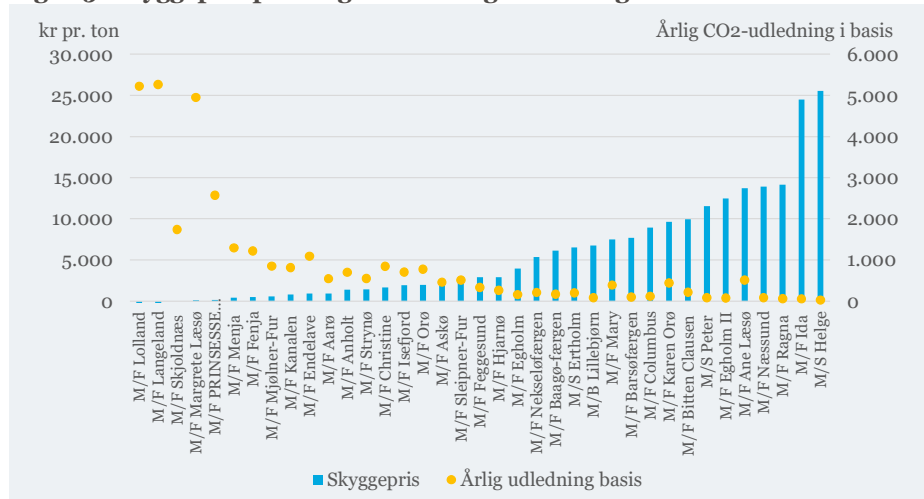
Anm.: Beløb viser nettonutidsværdien i 2023 opgjort i 2023-markedspriser. Figuren viser forskellen i samfundsøkonomien for de færger, hvor der er en forskel i samfundsøkonomien mellem scenarierne hurtig omstilling og løbende omstilling. En positiv værdi betyder, at der er en større gevinst ved hurtig omstilling.

Kilde: Transportministeriet.

Færgernes individuelle skyggepris varierer meget. De billigste færger har en negativ skyggepris, mens den dyreste færge, M/F Østre Færge, har en skyggepris på godt 1 mio. kr. pr. ton.<sup>7</sup> Det betyder, at samfundet opnår en gevinst ved at omstille færgerne med den laveste skyggepris til eldrift. Fællestrækket for færgerne med en negativ skyggepris er, at de i første omgang retrofittes, og at de i udgangspunktet har en høj CO<sub>2</sub>-udledning.

---

<sup>7</sup> M/F Østre Færge er pt. en kabelfærge, men i analysens beregninger bruges priser for en ny almindelig elfærge, hvorfor skyggeprisen formentlig er overvurderet.

**Figur 5: Skyggepris pr. færge ved hurtig omstilling**

Anm.: Figuren viser skyggeprisen ved en omstilling af den enkelte færge for scenariet, hurtig omstilling. Af grafiske grunde er færgerne Magda 3 og M/F Østre Færge udeladt, da de har en skyggepris på hhv. 340.000 kr./ton og 1.100.000 kr./ton. Nogle færger har en negativ skyggepris, hvilket betyder, at samfundet opnår en gevinst ved CO<sub>2</sub>-reduktionen. En mere negativ skyggepris er dog ikke bedre end en mindre negativ skyggepris. Søjlerne viser skyggepriser, mens punkterne viser årlig CO<sub>2</sub>-udledning i basis.

Kilde: Transportministeriet.

Ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv vil det være at foretrække at igangsætte en hurtig omstilling af de ca. 10 indenrigsfærger, som meningsfuldt kan retrofittes, frem for at lave en løbende omstilling. Man kan overveje at starte med de færger, som analysen viser har den bedste samfundsøkonomi og skyggepris.

Det skal dog understreges, at analysen ikke optimerer samfundsøkonomien/skyggeprisen ved at optimere omstillingstidspunktet for færgerne, og at man derfor vil kunne forbedre samfundsøkonomien ved at optimere omstillingstidspunktet for den enkelte færge.

### Investeringer

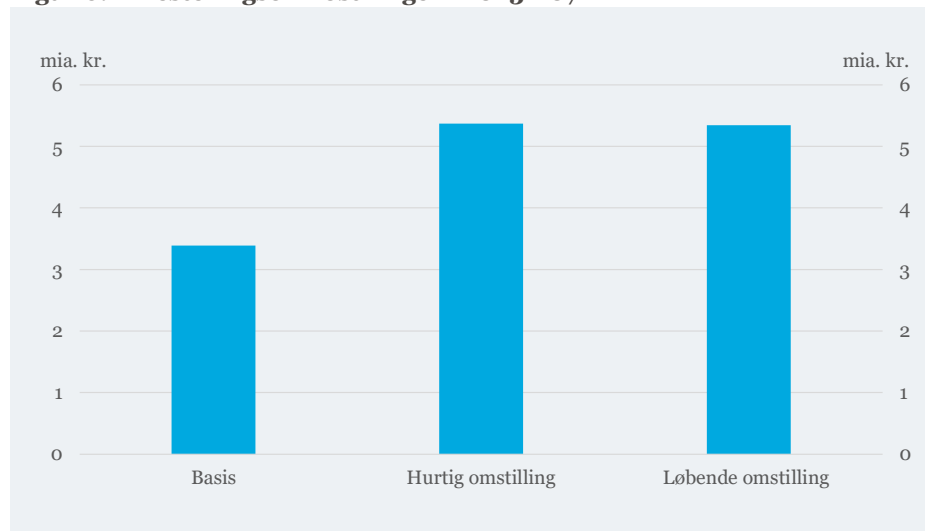
Investeringsomkostningerne dækker alle køb af færger og batterier i perioden 2023-2072, samt infrastruktur til elfærger. Afhængigt af færgens alder i 2023, varierer det, om en færge bliver udskiftet en eller to gange i analyseperioden.



I basis forudsættes en løbende udskiftning af de eksisterende færger med andre dieselfærger med forventede investeringsomkostninger på 3,4 mia. kr.<sup>8</sup> I scenariet med hurtig omstilling til elfærger er investeringsomkostningerne 5,4 mia. kr. og dermed ca. 60 pct. højere end i basis. Det skyldes, at det er dyrere at anskaffe en elfærge end en dieselfærge, samt at elfærgerne skal have udskiftet batteri hvert 10. år. I scenariet med løbende omstilling er investeringsomkostningerne 5,3 mia. kr. og dermed marginalt lavere end ved den hurtige omstilling.

Investeringsomkostningerne er marginalt lavere i den løbende omstilling end i den hurtige omstilling, fordi investeringerne, som foretages tæt på 2023, vægter højere end de investeringer som foretages længere ude i fremtiden.<sup>9</sup> Diskonteringen er nok til at gøre investeringsomkostningerne i den løbende omstilling lavere, på trods af at ca. en fjerdedel af færgerne retrofittes i den hurtige omstilling.

**Figur 6: Investeringsomkostninger i 2023-2072**



Anm.: Beløbene viser nettonutidsværdien i 2023 og opgjort i 2023-markedspriser. Figuren viser Investeringsomkostninger i hhv. dieselfærger, elfærger og batterier i de tre forskellige scenarier. Den hurtigere omstilling er billigere end en løbende omstilling, da nogle færger retrofittes i den hurtige omstilling, hvor alle færger bliver omstillet til nye færger i den løbende omstilling. Omstilling af M/F Hammershus er ikke medtaget i disse beregninger.

Kilde: Transportministeriet

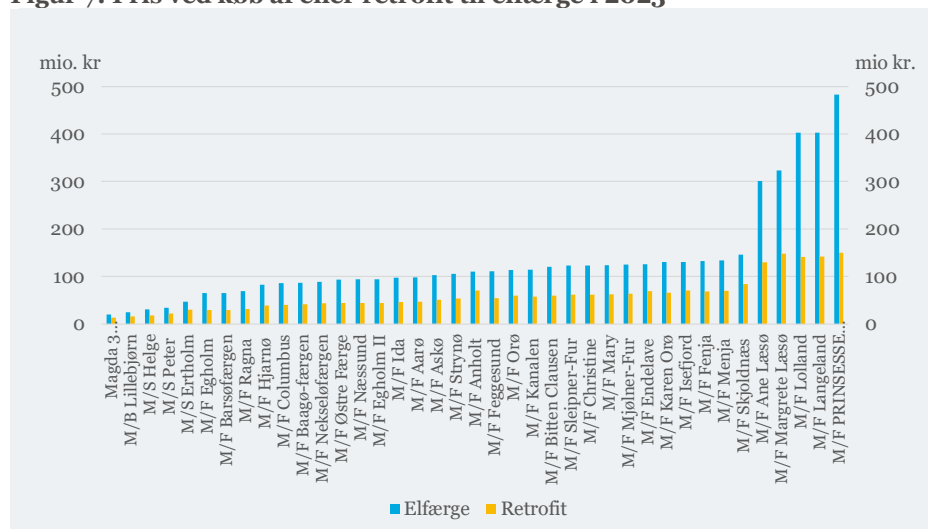
<sup>8</sup> Reelt kan det vise sig at blive en udfordring at købe dieselfærger fra 2050 og frem pga. nationale og internationale klimamål.

<sup>9</sup> I en samfundsøkonomisk analyse er det standard at diskontere fremtidige gevinster og udgifter. Dette gøres grundlæggendes for at tage hensyn til, at mennesker foretrækker at få en gevinst i dag frem for i morgen. Det er diskonteringen, som muliggør sammenligning af gevinster/udgifter, som falder tidsmæssigt forskelligt.



Prisen på at udskifte de enkelte færger varierer meget, da der er stor forskel på færgernes størrelse og længden af ruterne, de betjener. For eksempel koster den dyreste færge, Prinsesse Isabella, små 500 mio. kr. at anskaffe i 2023, mens de billigste færger koster ca. 20 mio. kr., *jf. tabel 7*. I gennemsnit koster det ca. halvdelen at retrofitte en eksisterende færge i forhold til at købe en ny elfærge, men hvor det skal medtænkes, at retrofit kun er et alternativ, når den eksisterende færge er forholdsvis ny. Figur 7 viser, at en lille gruppe af færger er forholdsvis dyre at udskifte.

**Figur 7: Pris ved køb af eller retrofit til elfærge i 2023**

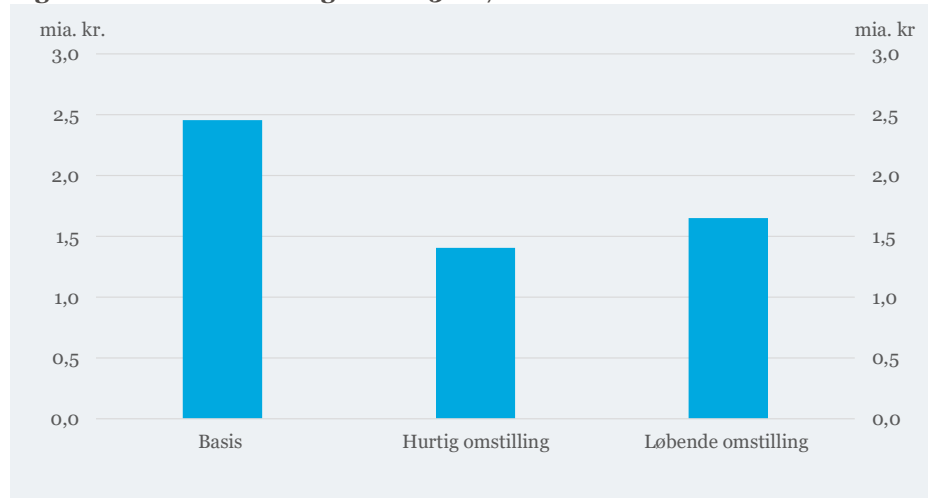


Anm.: Investeringsomkostningerne er opgjort i markedspriser i 2023-priser. Figuren viser, hvad det koster at købe en ny elfærge eller retrofitte i 2023. I de to scenarier bliver færgerne omstillet senere end 2023, og priserne i scenarierne vil dermed variere en smule fra priserne i denne figur, da batteriprisen forventes at være lavere, des senere færgen bliver omstillet. Omstilling af M/F Hammershus er ikke medtaget i figuren.

Kilde: Transportministeriet.

## Drift

Elfærger forventes at have lavere driftsomkostninger end en tilsvarende dieselfærge på grund af billigere drivmiddel. Dermed er driftsomkostningerne i de to scenarier hhv. 43 pct. og 33 pct. billigere end i basis set over 50 år, *jf. tabel 8*. Driftsomkostningerne i den hurtige omstilling er lavere set over hele perioden end i den løbende omstilling, fordi færgerne hurtigere udskiftes og dermed opnår en besparelse tidligere.

**Figur 8: Driftsomkostninger i 2023-2072**

Anm.: Beløbene viser nettonutidsværdien i 2023 opgjort i 2023-markedspriser. Figuren viser driftsomkostningerne i basis og i de to scenarier. Driftsomkostningerne indeholder udelukkende udgifter til drivmiddel, da andre driftsomkostninger forventes at være ens i scenarierne. Driftsomkostningerne er lavere i den hurtige omstilling, da færgerne hurtigere bliver omstillet til elfærges, som er billigere i drift. Omstilling af M/F Hammershus er ikke medtaget i disse beregninger.

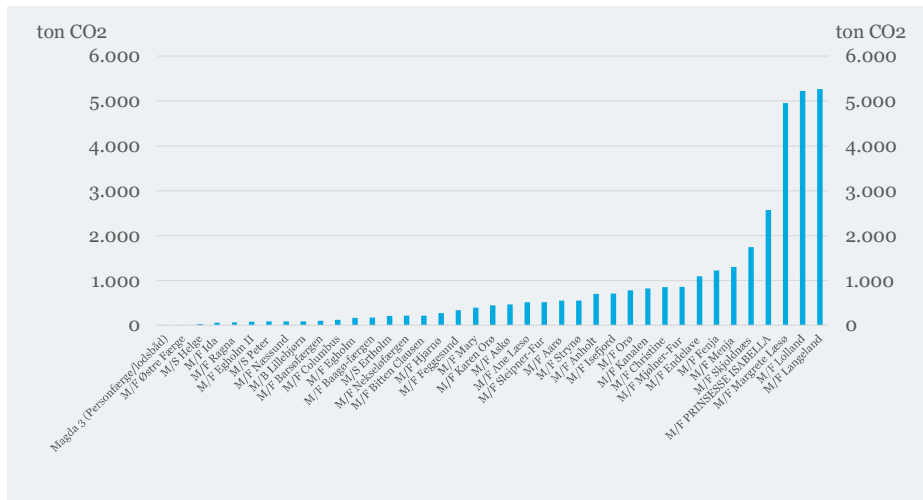
Kilde: Transportministeriet.

I gennemsnit forventes den enkelte færge at have en besparelse på driften på hhv. 47 pct. og 41 pct., ved den hurtige omstilling og den løbende omstilling i forhold til basis.

### CO<sub>2</sub>-besparelse

Færgerne i analysen varierer meget i størrelse, antal ture om året og rutens længde, hvilket afspejler sig i en stor variation i udledningen af CO<sub>2</sub>. F.eks. udleder M/F Langeland ca. 5.000 ton CO<sub>2</sub> årligt, mens de fleste af færgerne udleder under 1.000 ton årligt, *jf. figur 9*.

**Figur 9: Årlig CO<sub>2</sub>-udledning i basis.**

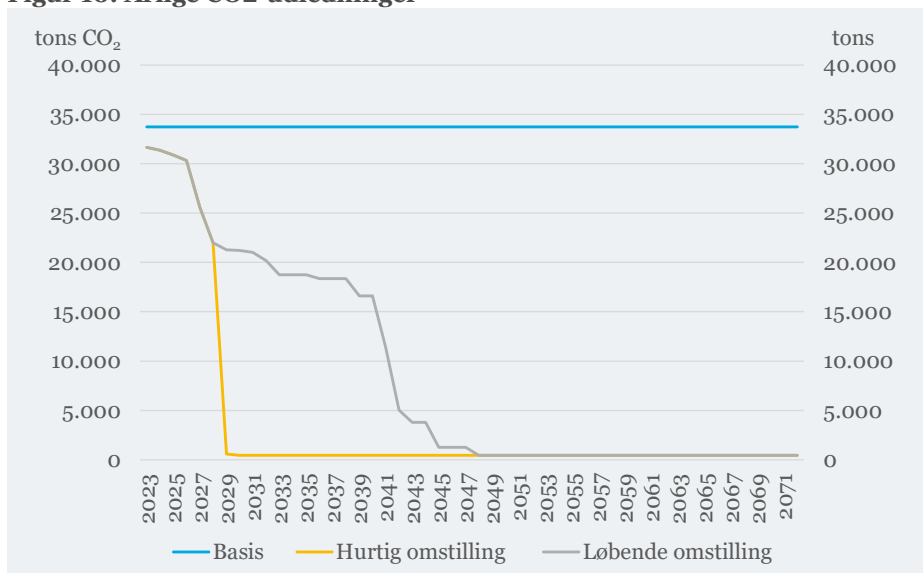


Anm.: Figuren viser den årlige CO2-udledning i basis for færgerne i analysen. Forskellene skyldes især færgernes størrelse og deres sejlfrekvens. Omstilling af M/F Hammershus er ikke medtaget i figuren.

Kilde: Transportministeriet

CO2-udledningen i basis forventes at være konstant igennem hele perioden med en samlet årlig udledning på ca. 34.000 ton, *jf. figur 10*. Dette er en konsekvens af, at færgerne i basis udskiftes med lignende færger i hele perioden. I de to projektscenarier følges reduktionen ad frem til 2029, hvorefter udledningen i scenariet med hurtig omstilling falder til næsten nul.

Figur 10: Årlige CO2-udledninger



Anm.: Figuren viser den årlige CO2-udledning i de tre forskellige scenarier. Det vil sige, at der er medregnet udledninger for afbrænding af diesel og forbrug af elektricitet. Omstilling af M/F Hammershus er ikke medtaget i disse beregninger.

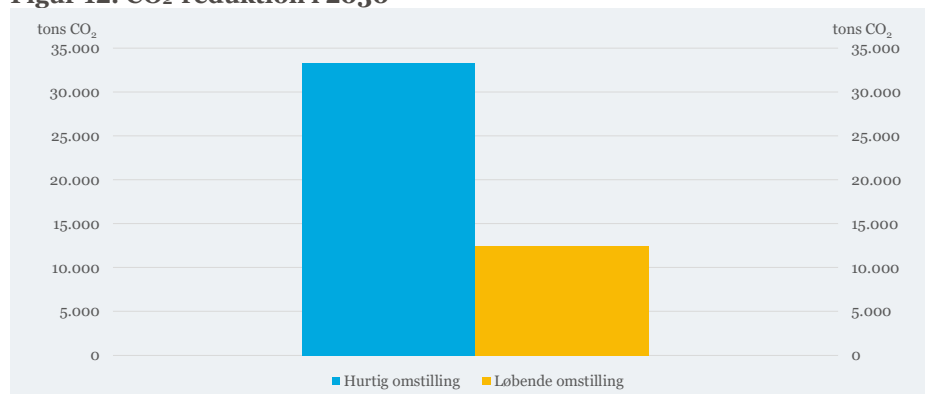
Kilde: Transportministeriet



Når alle færger er omstillet, er CO<sub>2</sub>-udledningen tæt på nul, da der kun er indirekte udledninger forbundet med produktionen af el.

Ovenstående betyder, at reduktionen i 2030 vil være ca. 33.000 ton ved en hurtig omstilling og ca. 12.500 ved en løbende omstilling, *jf. figur 12*.

**Figur 12: CO<sub>2</sub>-reduktion i 2030**



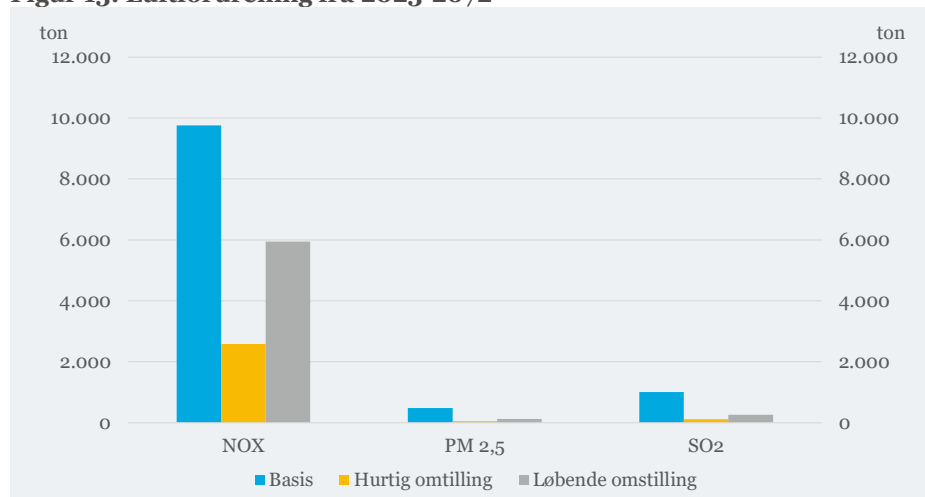
Ann.: Figuren viser CO<sub>2</sub>-reduktion i 2030 i de to scenarier sammenlignet med basis. Omstillingen af M/F Hammershus er ikke medtaget i disse beregninger.

Kilde: Transportministeriet

## Luftforurening

Udledningen af luftforurening (NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> og SO<sub>2</sub>) falder markant i de to scenarier sammenlignet med basis, hver der udledes knap 10.000 ton NO<sub>x</sub> fra 2023 til 2072, *jf. figur 13*. Udledningen ved den hurtige omstilling ventes at være 74 pct. lavere, mens reduktionen ved den løbende omstilling ventes at være 39 pct.

**Figur 13: Luftforurening fra 2023-2072**







Anm.: Figuren viser udledning af luftforurening i de 3 forskellige svenarier i perioden 2023-2072. Omstilling af M/F Hammershus er ikke medtaget i disse beregninger.  
Kilde: Transportministeriet

Udledningen af partikelforurening falder med hhv. 89 pct. og 75 pct. i den hurtige omstilling og den købende omstilling sammenholdt med basis. For SO<sub>2</sub>, er de tilsvarende reduktioner hhv. 89 pct. og 74 pct.

### **M/F Hammershus**

M/F Hammershus er ikke med i den samfundsøkonomiske analyse, da der mangler oplysninger om den forventede batteristørrelse for en elfærge i Færgeanalysens beregningsværktøj. Dermed har det ikke været muligt at udregne prisen på en elfærge, de løbende omkostninger til udskiftning af batterier og emissionerne ved produktionen af batterierne.

Molslinjen har i stedet oplyst de forventede priser ved omstilling af færgen til eldrift. De estimerer, at investeringsomkostninger for en ny elfærge er ca. 1.050 mio. kr. i 2026, *jf. tabel 5*. Ud over anskaffelse af elfærgen skal der etableres ladeinfrastruktur, som forventes at koste ca. 325 mio. kr. En elektrisk omstilling vil desuden forudsætte, at den elektriske infrastruktur er til rådighed på Bornholm, så det er muligt at oplade færgen i Rønne.

**Tabel 5: Omstilling af M/F Hammershus til elfærge**

	<b>Dieselfærge</b>	<b>Ny elfærge</b>
<b>Færge, mio. kr.</b>	670	1,005
<b>Ladeanlæg, mio. kr.</b>		325
<b>Erstatningsfærge, mio. kr.</b>		
<b>Antal enkeltture årligt</b>	728	730
<b>Elforbrug, GWh årligt</b>		24,8
<b>CO<sub>2</sub>-udledning i 2030, ton</b>	14.950**	205

Anm.: Tabellen viser omkostninger ved at erstatte M/F Hammershus med en ny dieselfærge eller en ny elfærge. Priserne er opgjort i 2023-markedspriser. Priser for anskaffelse af ny dieselfærge eller elfærge samt det årlige energiforbrug er oplyst af Molslinjen og gælder for en anskaffelse i 2026. Der er i prisoverslaget ikke taget stilling til, hvor stort et batteri, der er nødvendigt. CO<sub>2</sub>-udledningen for en elfærge er beregnet på baggrund af det årlige elforbrug ganget med en emissionsfaktor på 8,2 g/kWh ved elforbrug. Dette svarer til den forventede faktor i 2030. Molslinjen vurderer, at det ikke vil kunne svare sig at retrofite M/F Hammershus grundet nye krav til stabilitet i SOLAS-kravene fra 2020. Elektrisk omstilling forudsætter, at den elektriske infrastruktur er til rådighed på Bornholm.  
\* Udledningen er opgjort af Molslinjen for år 2022. Udledningen må forventes at være tilsvarende i 2030, såfremt antallet af enkeltture er uændret. Iblandingskrav vil dog kunne mindske udledningen.  
Kilde: Transportministeriet og Molslinjen.



Ved udskiftning af M/F Hammershus med en elfærge forventes den årlige CO<sub>2</sub>-udledning at kunne reduceres fra ca. 15.000 tons til ca. 205 tons årligt.

### **Samfundsøkonomisk metode**

I analysen opgøres omkostninger, klimapåvirkning og luftforurening i hvert projektscenarie til sammenligning med basis. Helt konkret opgør analysen følgende effekter for de tre scenarier (se afsnit Scenarier):

- Investeringssomkostninger
- Driftssomkostninger
- CO<sub>2</sub>-udledninger
- NO<sub>x</sub>-udledninger
- SO<sub>2</sub>-udledninger
- PM<sub>2,5</sub>-udledninger.

Analysens forudsætninger lægger sig i høj grad op ad Færgeanalyse 2021. I de efterfølgende afsnit opridses de væsentligste forudsætninger for hver af de seks oplyste elementer, og det fremhæves, på hvilke punkter nulemissionsanalysen afviger metodemæssigt fra Færgeanalysen.

#### Investeringssomkostninger

Investeringssomkostningerne omfatter de investeringer, der foretages i nye diesel/elfærger, retrofit og batteripakker fra 2023 til 2072. Til elfærger medregnes udgifter til ladeinfrastruktur i havne og tilslutning til elnettet. Dette tillægges dog kun første gang, en elfærge anskaffes, da det antages, at infrastrukturen vil kunne genbruges ved den næste færge. I analysen antages det ligeledes, at infrastrukturen holder i hele analyseperioden, og at der derfor ikke skal investeres yderligere i infrastruktur til elfærger, når først den er etableret.

I analysen er det forudsat, at der ikke sker nogen real prisudvikling i anskaffelsesprisen på færger i perioden. Derimod er der indlagt en faldende profil for prisen på batterier, hvorved det bliver en smule billigere at anskaffe en elfærge med årene.<sup>10</sup> Det kan forventes, at elfærger bliver billigere med årene og prismæssigt nærmer

---

<sup>10</sup> Batteriprisen antages at være ca. 3700 kr./kWh i 2023 og falder til knap 860 kr./kWh i 2035. For 2035 og frem antages, at prisen er konstant.



sig dieselfærger. Hvordan denne prisudvikling præcist kommer til at se ud, er dog meget usikkert og medtages derfor ikke. Det forudsættes, at færgerne har en levetid på 30 år, hvorefter de udskiftes, mens batterier udskiftes efter 10 års brug.<sup>11</sup> Når en færge retrofittedes, antages det, at færgens levetid forlænges med 10 år, så den udskiftes efter i alt 40 år. Restværdien af færgen i 2072 fratrækkes investeringsomkostningerne.<sup>12</sup> Færger som i 2023 er ældre end 30 år udskiftes med det samme.

I analysen tages der ikke hensyn til, at der vil være behov for en erstatningsfærge ved retrofit, og at mandskabet vil skulle oplæres i at betjene elfærger. Nogle færger vil desuden kunne deles om infrastruktur til eldrift, da de betjener ruter, som har anløb i samme havn.<sup>13</sup> Dermed vil investeringsomkostningerne for disse færger være overvurderet.

Fem færger udskiftes før de er nedslidte. Dermed er der potentielt en restværdi, som kan fratrækkes investeringsomkostningerne. For fire af færgerne er restlevetiden mindre end fem år i 2029, hvorfor det vurderes, at videresalgsværdien vil være begrænset, og restværdien medtages derfor ikke i analysen.

Alle priser i analysen er markedspriser.

### Driftsomkostninger

Driftsomkostninger omfatter alene omkostninger til drivmidlet, dvs. omkostninger til diesel for dieselfærger og omkostninger til elektricitet til elfærger. Prisen på disse måles i faktorpriser, altså fraregnet afgifter og moms, og repræsenterer dermed den egentlige ressourceudgift til brugen af diesel eller el. Ud over drivmiddelomkostninger vil en færge også have driftsomkostninger til mandskab, administration, havneanlæg osv. Disse omkostninger antages at være ens for hhv. en diesel- og elfærge, og de kan derved udelades af den samfundsøkonomiske analyse.

Det forventes, at udgifter til vedligehold af selve motoren på en elfærge er mindre end til en dieselfærge. Man vil dermed kunne opnå

---

<sup>11</sup> Det antages normalt, at batteriet på en færge kan holde 10 år. Erfaringer fra blandt andet færgen Ellen har dog vist, at dette ikke er tilfældet pt. På grund af analysens tidshorisont er det dog valgt fortsat at antage en levetid på 10 år.

<sup>12</sup> Færgen afskrives lineært over årene. En færge, som i 2072 har halvdelen af sin levetid tilbage, vil dermed også have en restværdi på halvdelen af investeringsomkostningen.

<sup>13</sup> 15 færger i analysen deler anløbshavn med en anden færger.



en besparelse på vedligeholdelsen. På nuværende tidspunkt er erfaringerne med eldrift dog stadig sparsomme, hvorfor en eventuel besparelse ikke indgår i analysen.

Fra 2025 indføres en CO<sub>2</sub>-afgift på færgedriften i Danmark. Afgiften påvirker driften for færger, der anvender fossile brændstoffer. Dermed vil omstilling til elfærger blive mere attraktiv. Afgiften er dog ikke medtaget i analysen, da den samfundsøkonomisk er et nulsumsspil, hvor færgernes ekstra driftsomkostninger vil være en merindtægt for den danske stat<sup>14</sup>. Dermed vil besparelsen på en CO<sub>2</sub>-afgift, som f.eks. en kommune kan opnå ved at skifte til en elfærge, blive mødt af et tilsvarende fald i indtægter for den danske stat.<sup>15</sup>

Færgernes afgangstider, billetpriser og øvrige driftsmæssige forhold antages at være upåvirkede af de ændrede investerings- og driftsomkostninger ifm. omstillingen af indenrigsfærgerne til elfærger. Brugernes adfærd forudsættes dermed ligeledes at være uændret, så husholdningerne hverken kommer til at anvende færgerne mere eller mindre, når de omstilles til eldrift.

### Opgørelse af CO<sub>2</sub> og emissioner

Indenrigsfærgernes udledninger af CO<sub>2</sub>-emissioner opgøres i analysen således, at der både medtages udstødningsemmissioner og emissioner fra elproduktion. Udledninger fra produktion af litiumbatterier til elfærger medregnes ikke, da det forventes, at denne udledning finder sted uden for Danmark. I en følsomhedsanalyse medregnes udledningerne, hvor det antages, at udledningen er 150 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh.<sup>16</sup> Udledningerne fra batteriproduktion må forventes at falde i takt med, at verdens energiproduktion bliver mere

---

<sup>14</sup> Dette gælder alene, fordi der ikke er medregnet adfærdseffekter.

<sup>15</sup> Den samme præmis gælder ved inklusionen af søfarten i EU's kvotehandelsystem, som vil pålægge CO<sub>2</sub> kvoter på skibe over 5.000 bruttoton. Endvidere medfører FuelEU Maritime et iblandingskrav for skibe over 5.000 bruttoton samt krav om brug af nulemissionsteknologi, når disse skibe ligger for kaj. Dette kan medføre øgede driftsomkostninger for de omfattede færger. Det omhandler i denne analyse om M/F Prinsesse Isabella og M/F Hammershus. Der er ikke taget højde for iblandingskravet i denne analyse, da det er usikkert, hvordan iblandingskravet vil påvirke dieselpriisen i fremtiden. Alt andet lige fører det dog til en undervurdering af driftsomkostningerne ved dieseldrift for de to omtalte færger. Der er ikke taget hensyn til kvotesystemet, som også kun vil ramme de to ovennævnte færger.

<sup>16</sup> Antagelsen er baseret på "Effects of battery manufacturing on electric vehicles life-cycle greenhouse gas emissions" udgivet af ICCT (2018). Rapporten finder udledninger i spændet 56-495 kg pr. kWh.



grøn. Der er dog ikke indlagt en faldende profil for dette, da det er meget usikkert, hvordan profilen bør være.

Der vil også være udledninger forbundet med konstruktionen af færgen. Det antages, at denne udledning kan udelades, da udledningerne ved at bygge en elfærge og dieselfærger forventes at være ens, når man fraregner udledningerne ved batteriproduktionen.

Det skal bemærkes, at den valgte tilgang for de samfundsøkonomiske analyser medtager udledninger, der foregår uden for transportsektoren, da al eldrift i transportsektoren alternativt vil fremgå mere grøn end den reelt er.

CO<sub>2</sub>-udledningen prifsættes i den samfundsøkonomiske beregning ud fra den høje CO<sub>2</sub>-pris i de Transportøkonomiske Enhedspriser. Da forsyningssektoren er kvotebelagt er der kun en CO<sub>2</sub>-eksternalitet ved elfærger, såfremt man benytter en CO<sub>2</sub>-pris, som er højere end kvoteprisen.<sup>17</sup>

Ud over CO<sub>2</sub> udregnes der også udledninger af luftforurening i form af SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og PM<sub>2,5</sub>, som alle har sundhedsskadelige effekter.<sup>18</sup> Disse emissioner prifsættes ligeledes ud fra Transportøkonomiske Enhedspriser.

### Følsomhedsanalyse

Analysens resultater er følsomme i forhold til antagelser og input, hvorfor der er lavet en række følsomhedsberegninger, der undersøger konsekvensen af at ændre i disse. Følsomhedsanalysen fremgår af bilag 2 og undersøger effekten af: (1) Øgede og reducerede investeringsomkostninger, (2) Øgede og reducerede brændstofpriser (3), Udledning ved batteriproduktion, (4) Brug af markedspris for CO<sub>2</sub>-udledning, og (5) Reducerede omkostninger ved retrofit.

### **Metode**

Analysen anvender en opdateret udgave af det beregningsværktøj til beregning af investeringsomkostninger, driftsomkostninger og emissionsreduktioner, som COWI udviklede i forbindelse med Færgeanalysen.

---

<sup>17</sup> For uddybning se ”Manual for samfundsøkonomiske analyse på transportområdet” afsnit 6.1.2”

<sup>18</sup> For uddybning af skadelige effekter se Færgeanalysen.



## Opdatering af beregningsværktøj benyttet i "Grøn omstilling af danske indenrigsfærger.

En række forudsætninger har ændret sig siden Færgeanalysen (2021) blev offentliggjort, og de er derfor opdateret i den aktuelle version af beregningsværktøjet. Opdateringerne omfatter justering af investeringsomkostninger i form af opdaterede fæргеpriser for både el- og dieselfærger, tilpasning af profilen for CO<sub>2</sub>-udledning ved elproduktion og en opdatering af emissionsfaktorer på el.

### *Justering af investeringsomkostninger*

Der er i forbindelse med puljerne til grøn omstilling af indenrigsfærger i 2021 og 2022 modtaget ansøgninger til elfærger. Det har dermed været muligt at sammenligne de forudsatte investeringsomkostninger i Færgeanalysen med de budgetter, som blev fremsendt i ansøgningerne. Denne sammenligning har vist, at værktøjet generelt undervurderer prisen på anskaffelsen af en ny elfærge. Der er beregnet en afvigelsesfaktor på baggrund af et vægtet gennemsnit af afvigelserne mellem Færgeanalysens estimater og ansøgningerne. Omkostningerne til en ny elfærge opjusteres således med ca. 21 pct. i forhold til Færgeanalysen.

På baggrund af dialog med branchen vurderes det sandsynligt, at det ikke kun er elfærger, som er blevet dyrere. De konventionelle dieselfærger vurderes ligeledes at være blevet mere omkostnings-tunge at konstruere. Derfor er det valgt at skalere investeringsomkostningerne til både diesel- og elfærger med 21 pct. Da elfærger og infrastruktur nominelt koster mere end dieselfærger, betyder den fælles skalering, at meromkostningen ved at købe en elfærge ligeledes stiger med 21 pct. i forhold til Færgeanalysens oprindelige estimater.

Data fra færgepuljerne indikerede, at prisen for at retrofitte eksisterende færger er væsentligt overvurderet i Færgeanalysens oprindelige estimater. Dette baserer sig dog på et meget spinkelt datagrundlag, da der kun var fire ansøgninger på retrofit af eksisterende færger, hvoraf kun tre blev vurderet at være repræsentative for de fleste færger. Det er derfor valgt at fastholde Færgeanalysens estimater og samtidig foretage en følsomhedsanalyse, hvor investeringsomkostningerne for retrofit sættes 20 pct. lavere.

### *Tilpasning af profil for CO<sub>2</sub>-udledning ved elproduktion*



Når en færge bliver udskiftet med en elfærge udleder den indirekte stadig CO<sub>2</sub>, da elproduktion stadig i nogen grad foregår ved afbrænding af fossile brændsler. CO<sub>2</sub>-udledningen fra elproduktion forventes dog at blive lavere med tiden, da en større andel af produktionen sker med vedvarende energikilder (f.eks. vind og sol). Færgeanalysen benyttede i den tidligere version af værktøjet CO<sub>2</sub>-udledningen ved produktionen af el i det år, hvor den nye færge forventes i drift og holdt udledningen konstant i resten af færgens levetid. Det betød, at en elfærge, som blev sat i drift i f.eks. 2023, ville have en overvurderet udledning i 2030, fordi der ikke blev taget hensyn til, at udledningen fra elproduktionen vil falde i mellemtiden. Dette er tilpasset, så udledningen følger den forventede udvikling.

#### *Opdatering af emissionsfaktorer på el*

Tidligere anvendte beregningsværktøjet emissionsfaktorer baseret på *produktion* af el. Dette er nu opdateret til emissionsfaktorer baseret på *forbrug* af el. Emissionsfaktorer ved forbrug er en smule højere end produktion pga. nettab ved transport af strøm. Emissionsfaktorerne er desuden opdateret med de nyeste beregningsforudsætninger fra Energistyrelsen.<sup>19</sup>

Derudover er der foretaget en række mindre justeringer som fremgår af tabel 2.

**Tabel 2: Samlede ændringer til Færgeanalysens beregningsværktøj**

Ændring	Begrundelse	Effekt på resultater
Justering af investeringsomkostninger.	Data fra ansøgninger til færgepulje I og II har vist, at investeringsomkostningerne til nye elfærger undervurderes. Derudover har der været en generel prisstigning i markedet, så priserne for dieselfærger også undervurderes.	Omstilling til elfærger bliver mindre samfundsøkonomisk rentabelt.
Tilpasning af CO <sub>2</sub> -udledning ved forbrug af elektricitet, så der tages hensyn til, at elproduktion bliver mere og mere grøn.	CO <sub>2</sub> -udledning for elfærger blev beregnet på baggrund af udledninger ved elforbrug i det år, som færgen blev ud-	Elfærger udleder indirekte mindre CO <sub>2</sub> .

<sup>19</sup> Energistyrelsen, Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger 2022 ([Samfundsøkonomiske analysemetoder | Energistyrelsen \(ens.dk\)](#))



	skiftet. Samme udledningsko- efficient blev altså brugt i hele færgens levetid, hvilket er en overvurdering.	
Opdateret pris på CO2 på baggrund af Transportøkonomiske enhedspriser 2.0.	Prisenerne var baseret på tid- ligere udgave af Transport- økonomiske Enhedspriser.	
Opdateret pris på luftforurening på baggrund af Transportøkonomiske En- hedspriser 2.0 og skifte til eksterne om- kostninger for færger frem for eksterne omkostninger ved vejtransport på lan- det.	Der er kommet en ny udgave af Transportøkonomiske En- hedspriser siden. De eksterne omkostninger for færger er væsentligt lavere end ved vej- transport på landet.	Markant fald i den sam- fundsøkonomiske ge- vinst ved at reducere luftforurening.
Udledninger ved elfærgen er baseret på elektrisk energiforbrug.	Tidligere var udledninger ved elfærgen baseret på energifor- brug ved dieselfærgen.	Større udledninger, da energiforbruget ved el er større end ved diesel.
Udledninger ved batteriproduktion er medtaget i følsomhedsanalyse.	Batteriproduktion medfører væsentlige udledninger af CO2.	CO2 reduktionen ved el- færgen i forhold til diesel- færgen mindskes.
Priser for el og diesel er opdateret, og der er lavet en prisprofil for diesel.	Tidligere var det antaget, at prisen for diesel var konstant i alle år. Med opdateringen anvendes forventninger til prisudviklingen fra KF23	

Anm.: Tabellen giver et overblik over de ændringer, der er lavet til Færgeanalysen værktøj i forbindelse med denne Nulemissionsanalyse.

Kilde: Transportministeriet

Færgen M/F Hammershus er ikke medtaget direkte i analysen. Dette skyldes, at det er en større færgen end de resterende færger i analysen, og at der mangler data til at medtage den i Færgeanalysens beregningsværktøj. I stedet beskrives færgen separat på baggrund af oplysninger fra Molslinjen.