

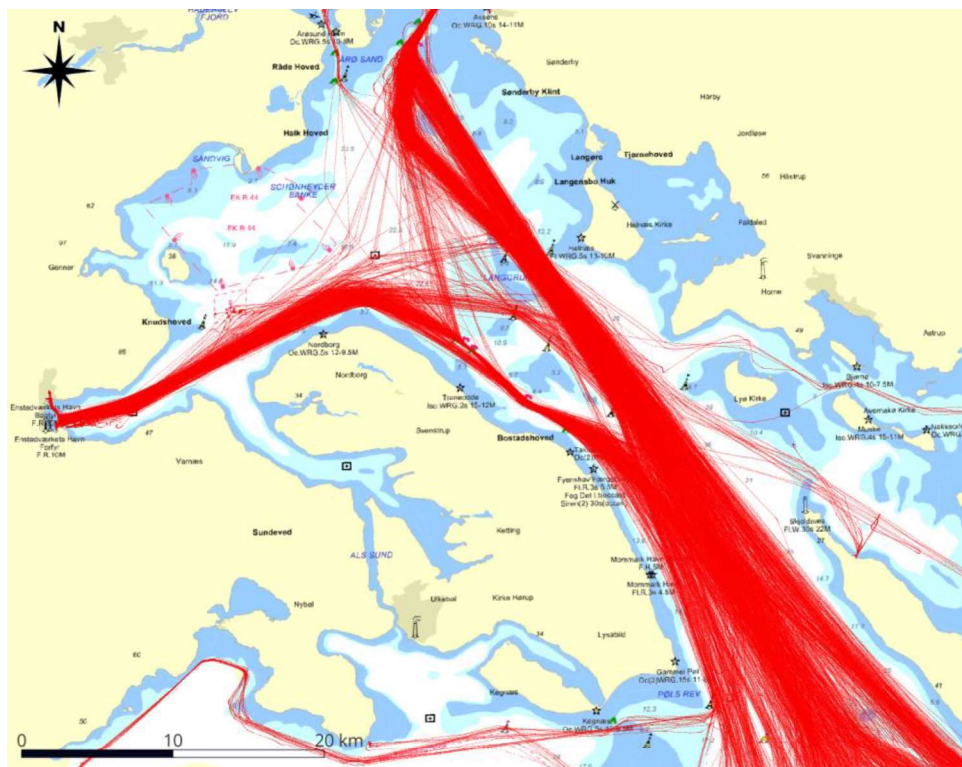
Til  
**Sund & Bælt**

Dokumenttype  
**Rapport**

Dato  
**01-2024**

# Als Fyn Forundersøgelse

## Vurdering af konsekvensen for Erhvervssejlad



# Als Fyn Forundersøgelse

## Vurdering af konsekvensen for Erhvervssejlad

Projektnavn **Forundersøgelse Fyn-Als**  
Projektnr. **1100052923**  
Modtager **Sund & Bælt**  
Dokumenttype **Rapport**  
Version **4.0**  
Dato **2024/01/11**  
Udarbejdet af **MASOE**  
Kontrolleret af **TOKJ**  
Godkendt af **TOKJ**  
Beskrivelse **Vurdering af konsekvensen for erhvervssejladsen ved etablering af en fast forbindelse mellem Als og Fyn.**

Rambøll  
Hannemanns Allé 53  
DK-2300 København S

T +45 5161 1000

Confidential

## Indhold

1.	Introduktion	3
2.	Korridorer og mulige løsninger	4
2.1	Løsningsmuligheders påvirkning på erhvervssejladser til og fra Lillebælt	7
3.	Metode til vurdering af konsekvenser for erhvervstrafikken	8
4.	Analyse af skibstrafikken der krydser nord om Søndre Stenrøn	11
4.1	Analyse af skibe med længder mellem 50 m og 175 m nord om Søndre stenrøn	11
4.2	Omvejssejlads for erhvervsfartøjer mellem 50 m og 175 m relativt til at krydse nord om Søndre Stenrøn	24
5.	Analyse af skibstrafikken der krydser syd om Søndre Stenrøn	30
5.1	Analyse af skibe med længder mellem 50 m og 175 m syd om Søndre Stenrøn	34
5.2	Rutetilpasning for erhvervsfartøjer mellem 50 m og 175 m syd om Søndre Stenrøn	40
5.3	Analyse af skibe med længder over 175 m	42
6.	Påvirkninger af erhvervstrafikken	44
6.1	Vurdering af skibe der krydser nord om Søndre Stenrøn	46
6.2	Vurdering af skibe der krydser syd om Søndre Stenrøn	48
6.3	Vurdering af ALA02 for alle skibe forbi Søndre Stenrøn	51
6.4	Vurdering af ALA05 for alle skibe forbi Søndre Stenrøn	53
6.5	Vurdering af ALA07 for alle skibe forbi Søndre Stenrøn	54
6.6	Opsummering	55
6.7	Forslag til videre og andre studier	57
7.	Referencer	58

## Appendices

### Appendix 1

Korridorerne ALA02, ALA05 og ALA07 med sejladssarrangement

Revision	Dato	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af	Beskrivelse
1	07-2023	MASOE	TOKJ	TOKJ	Første aflevering
2	08-2023	MASOE	TOKJ	TOKJ	Aflevering efter første revisionsrunde
3	10-2023	MASOE	TOKJ	TOKJ	Aflevering efter anden revisionsrunde
4	01-2023	MASOE	TOKJ	TOKJ	Opdatering med korridorer i udvidet undersøgelsesområde

## 1. Introduktion

Rambøll har for Sund og Bælt (S&B) udarbejdet en analyse af skibstrafikken i området, hvor en fast forbindelse mellem Als og Fyn undersøges, ref. /1/. Det er her identificeret, at erhvervstrafikken vil påvirkes af en eventuel broforbindelse, idet de større skibe i området, vil skulle sejle en omvej eller ikke vil kunne passere broen. For rene tunnelloøsninger vil skibstrafikken kun påvirkes i anlægsfasen og vil ellers kunne fortsætte som hidtil. Forskellige korridorer er yderligere bearbejdet og præsenteret i en rapport med mulige løsninger; ref. /2/, samt skitserede konstruktionslængdeprofiler for broen. På baggrund heraf er der i denne rapport foretaget en vurdering af påvirkningen af de erhvervsskibe, som på nuværende tidspunkt sejler igennem farvandet mellem Als og Fyn, men som i fremtiden forventes at skulle sejle en tilpasset rute, en omvej eller ikke kunne passere forbindelsen.

Skibstrafikanalyserne er i såvel ref. /1/ som ref. /2/ baseret på et års skibstrafikdata (AIS data) fra 2021. I nærværende rapport er der taget udgangspunkt i samme datasæt, så vurderingerne foretages på samme grundlag.

Rapporten er opbygget sådan, at i kap. 2 præsenteres de løsninger, konsekvenser for erhvervstrafikken vurderes for. Dette gøres ved at opridse, hvilke gennemsejlingsmuligheder hver løsning har, samt hvilken begrænsning eller konsekvens dette har for det enkelte skib – kan eller kan ikke passere en Als-Fyn forbindelse afhængig af skibets længde.

I kap. 3 præsenteres kort metoden, og hvilke forudsætninger der lægges til grund ved den efterfølgende analyse af skibstrafikken.

I kap. 4 laves en analyse af skibstrafikken, der sejler nord om Søndre Stenrøn (se Figur 4-1, side 13). Analysen opmåler erhvervsfartøjernes eksisterende rute og nye ruter afhængig af korridor og løsning. Dernæst optælles antallet af erhvervsfartøjer, der sejler mod Aabenraa Fjord eller mod det nordlige Lillebælt og hvor mange, der sejler modsatte vej. Endeligt estimeres den samlede omvej, som erhvervsfartøjerne ventes at få givet en specifik korridor og løsning.

Kap. 5 viser samme analyse, som i kap. 4, men for den trafik, der sejler syd om Søndre Stenrøn (se Figur 5-1, se 30).

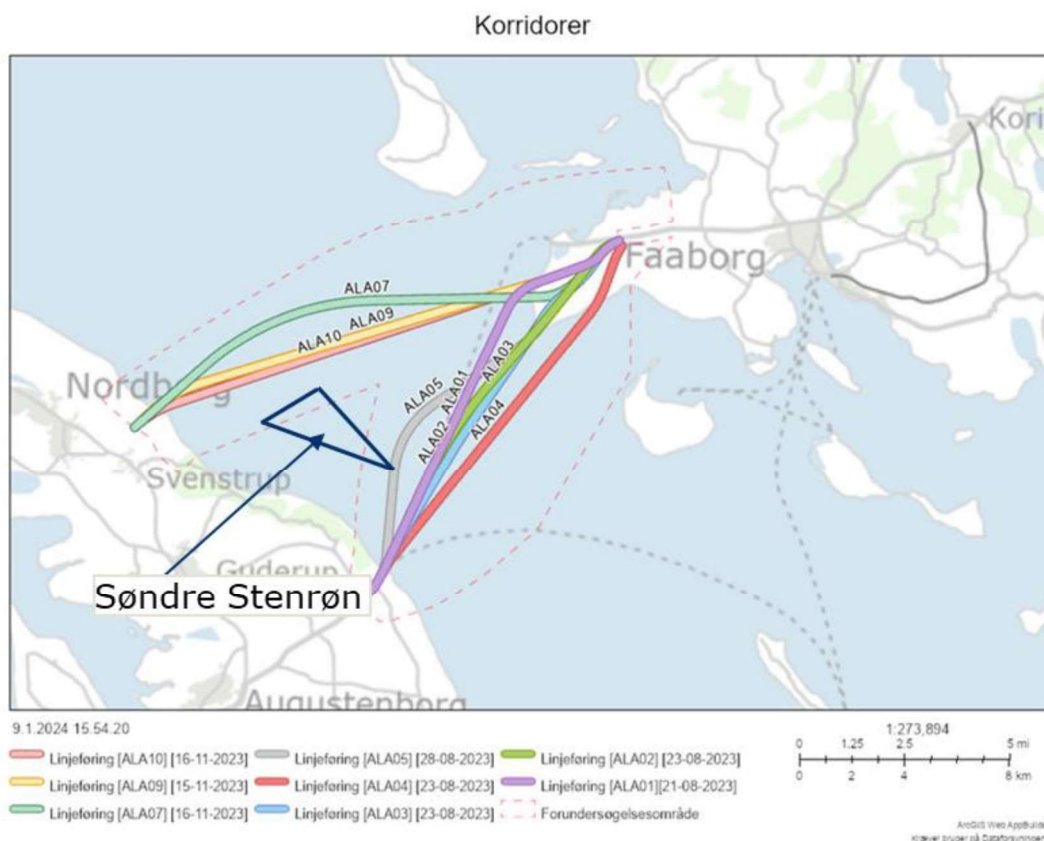
I kap. 6 estimeres den årlige omkostning, der er forbundet med hver korridor og løsning. For at tage højde for alle variationer, er vurderingerne opdelt i trafik nord og syd om Søndre Stenrøn. Således er vurderingerne i afsnittene 6.1 (nord om Søndre Stenrøn) og 6.2 (syd om Søndre Stenrøn) kun delkomponenter af den samlede vurdering for hver korridor og tilhørende løsninger. En samlet vurdering af korridorerne og deres løsninger gøres for alle skibe i afsnit 6.3 for korridor ALA02 og i afsnit 6.4 for korridor ALA05. I afsnit 6.5 gives en opsummering af vurderingerne for konsekvensen for erhvervsfartøjerne og slutteligt i afsnit 6.7 gives forslag til supplerende og uddybende studier.

I nærværende version 4, er lavet analyse af yderligere tre korridorer, ALA07, ALA09 og ALA10, der er tilføjet forundersøgelserne efter en udvidelse af undersøgelsesområdet.

## 2. Korridorer og mulige løsninger

På forundersøgelsesniveau arbejder anlægsprojektet med ni skitserede korridorer, inden for hvilke der kan anlægges enten broløsninger, tunnellsøsninger eller kombinerede løsninger, se Figur 2-1, hver med sine specifikke bro- eller tunnellsøsninger:

- ALA01: Helt og delvist nedgravet sænketunnel
- ALA02: Skråstagsbro (en eller to gennemsejlinger)
- ALA02: Bjælkebro (en eller to gennemsejlinger)
- ALA03: Boret tunnel
- ALA04: Helt og delvis nedgravet sænketunnel
- ALA05: Kombineret sænketunnel (helt nedgravet) og bro (ingen eller en gennemsejling)
- ALA07: Skråstagsbro (en gennemsejling, syd om Søndre Stenrøn)
- ALA07: Bjælkebro (en gennemsejling, syd om Søndre Stenrøn)
- ALA09: Helt eller delvist nedgravet sænketunnel
- ALA10: Boret tunnel



**Figur 2-1: Linjeføring for forskellige bro- og tunnellsøsninger.**

Løsningmulighederne er opřidset i Tabel 2-1 og viser de anbefalede gennemsejlingsåbninger og afledte begrænsninger på erhvervstrafikken ved passage af korridoren og specifikke løsning. Gennemsejlingsfagene er designet under forudsætning af, at der kun er ét skib i gennemsejlingsfaget; jfr. ref. /2/. De største skibe, der vil kunne passere gennemsejlingsåbningerne, er vurderet i ref. /1/ og /2/ og baseret på teoretiske modeller for sikkerhedsafstande og vurderede relationer mellem mastehøjder og skibslængder, samt broløsningernes geometri og vanddybder ved gennemsejlingsåbningerne. De teoretiske sikkerhedsafstande relaterer sig til forholdet mellem et skibs længde og det område omkring skibet, som ønskes friholdt til sikker navigation. Dette giver

en teoretisk, sikker gennemsejlingsbredde, ref. /1/ og /2/. Højden af skibe er ikke opgjort i AIS-data, og der er derfor estimeret sammenhænge mellem skibslængde og mastehøjde for erhvervsskibe og lystsejlere; jfr. ref. /1/. Mastehøjden kan derved estimeres ud fra skibslængde, og alle begrænsninger er teoretisk angivet i relation til skibslængder. Den fri gennemsejlingshøjde uden for markerede gennemsejlingsfag antages for alle broløsninger at være 18 m.

**Tablet 2-1: Oversigt over korridorer, tilhørende løsningsmulighed, evt. bropilleafstand, gennemsejlingsåbning og dimensioner på det største skib løsningen tillader. Bro-løsninger markeret med fed er basisløsninger.**

Nr.	Korridor	Løsningsmulighed	Gennemsejlingsfag (nord/syd)	Gennemsejlingsfag	Største skibslængde ved gennemsejling	Øvre skibshøjde ved gennemsejlingsfag
1	ALA01	Helt eller delvist nedgravet sænketunnel	Syd Nord	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset
<b>2</b>	<b>ALA02</b>	<b>Skråstagsbro og bjælkebro</b>	<b>Syd Nord</b>	<b>500 m x 60 m (dobbeltrættet) Ingen dedikeret</b>	<b>312m 50 m</b>	<b>60 m 18m</b>
3	ALA02	Skråstagsbro og bjælkebro	Syd Nord	500 m x 60 m (dobbeltrættet) 280 m x 36 m* (2 enkelttrættet)	312m 175 m	60 m 36m*
4	ALA02	Bjælkebro	Syd Nord	280 m x 36 m* (2 enkelttrættet) 280 m x 36 m* (2 enkelttrættet)	175 m 175 m	36m* 36m*
5	ALA02	Bjælkebro	Syd Nord	280 m x 36 m* (2 enkelttrættet) Inden dedikeret	175 m 50 m	36m* 18m
6	ALA03	Boret tunnel	Syd Nord	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset
7	ALA04	Helt eller delvist nedgravet sænketunnel	Syd Nord	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset
8	ALA05	Helt nedgravet sænketunnel og bjælkebro	Syd Nord	Ubegrænset 280 m x 36 m* (2 enkelttrættet)	Ubegrænset 175 m	Ubegrænset 36m
<b>9</b>	<b>ALA05</b>	<b>Helt nedgravet sænketunnel og bjælkebro</b>	<b>Syd Nord</b>	<b>Ubegrænset Ingen dedikeret</b>	<b>Ubegrænset 50 m</b>	<b>Ubegrænset 18m</b>
<b>10</b>	<b>ALA07</b>	<b>Skråstagsbro og bjælkebro</b>	<b>Syd Nord</b>	<b>510 m x 60 m (dobbeltrættet) Ingen dedikeret</b>	<b>312 m 50 m</b>	<b>60 m 18 m</b>
11	ALA07	Bjælkebro	Syd Nord	280 m x 36 m* (2 enkelttrættet) Ingen dedikeret	175 m 50 m	36 m 18 m
12	ALA09	Helt eller delvist nedgravet sænketunnel	Syd Nord	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset
13	ALA10	Boret tunnel	Syd Nord	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset	Ubegrænset Ubegrænset

\* Denne skibshøjde er behæftet med en usikkerhed og en evt. gennemsejlingsåbning kan om nødvendigt skulle være højere, jf. /2/.

Confidential



## 2.1 Løsningsmuligheders påvirkning på erhvervssejladsen til og fra Lillebælt

### 2.1.1 Tunnelløsningerne ALA01, ALA03, ALA04, ALA09 og ALA10

Generelt gælder for de rene tunnelløsninger, nr. 1, 6, 7, 12 og 13 i Tabel 2-1, at de ikke vil påvirke erhvervssejladsen, da det forventes, at vanddybden over tunnelen forbliver stort set uændret. Der kan være nogle påvirkninger i anlægsfasen.

### 2.1.2 Basisløsninger: ALA02 skråstagsbro med ét gennemsejlingsfag, ALA05 sænketunnel kombineret med bjælkebro og ALA07 skråstagsbro med ét gennemsejlingsfag og bjælkebro

Basisløsningerne udgør alle løsninger med én sejladsrute syd om Søndre Stenrøn for erhvervsskibene længere end 50 m. Disse løsninger er nr. 2, 9 og 10 i Tabel 2-1. Nr 2 er ALA02 skråstagsbro med ét gennemsejlingsfag syd for Søndre Stenrøn med en gennemsejlingsbredde på 500 m og gennemsejlingshøjde på 60 m, som vil tillade al eksisterende trafik at passere. Fordi der ikke er en nordligt gennemsejlingsmulighed, vil alle erhvervsskibe sejle syd om Søndre Stenrøn. Denne fordeling og konsekvens vil også være gældende for ALA05 basisløsning som er nr. 9. For ALA07 skråstagsbro, nr. 10 i Tabel 2-1, skal alle skibe længere end 50 m ledes syd om Søndre Stenrøn for at benytte gennemsejlingsfaget på minimum 510 m bredde og 60 m højde, der tillader alle skibe at passere. Det let øget gennemsejlingsfag på ALA07 i forhold til den tilsvarende ALA02 løsning skyldes, at skibene ikke passerer gennemsejlingsfaget vinkelret.

### 2.1.3 ALA02 skråstagsbro og bjælkebro med to gennemsejlingsmuligheder og ALA05 sænketunnel kombineret med bjælkebro med tilvalgt nordligt gennemsejling

For ALA02 og ALA05 er det muligt at tilvælge en nordlig gennemsejlingsmulighed. For ALA07 er korridoren fra et anlægs- og sejladsteknisk perspektiv kun mulig med en sydlig gennemsejling, se reference /2/. Nr. 3 i Tabel 2-1 er ALA02 skråstagsbro med to gennemsejlingsmuligheder, et dobbeltrettet fag syd for Søndre Stenrøn med en gennemsejlingsbredde på 500 m og gennemsejlingshøjde på 60 m og gennemsejlingsmulighed nord for søndre stenrøn med to enkeltrettede fag, hver med en gennemsejlingsbredde på 280 m og gennemsejlingshøjde på 36 m, som vil tillade al eksisterende trafik at passere under broen. Denne fordeling og konsekvens vil også være gældende for ALA05 med en nordlig gennemsejlingsmulighed, som er nr. 8 i Tabel 2-1.

### 2.1.4 ALA02 Bjælkebro med to gennemsejlingsfag

Nr. 4 i Tabel 2-1 er ALA02 bjælkebro med nordlige og sydlige gennemsejlingsmuligheder begge med to enkeltrettede fag på hver 280 m gange 36m. Denne bro har samme konsekvenser som ALA02 skråstagsbro med to gennemsejlingsfag, men vil desuden grundet gennemsejlingsbredden og -højden betyde, at skibe med længder over 175 m ikke vil kunne passere broen og derfor afspærre Lillebælt for sejlads med skibe længere end 175 m.

### 2.1.5 ALA02 og ALA07 Bjælkebro med et gennemsejlingsfag

Nr. 5 i Tabel 2-1 er ALA02 og nr. 11 i samme tabel er ALA07. Begge er en bjælkebro med kun en sydlig gennemsejlingsmulighed bestående af to enkeltrettede fag hver på 280 m gennemsejlingsbredde og 36 m gennemsejlingshøjde. Disse løsninger har samme konsekvenser som de tilsvarende skråstagsbroer med ét gennemsejlingsfag, hhv. nr. 3 og 10 i Tabel 2-1, men vil desuden afspærre Lillebælt for skibe længere end 175 m og kræve, at øvrige skibe, der normalt ville sejle nord om Søndre Stenrøn, skal sejle syd om i stedet.

### 3. Metode til vurdering af konsekvenser for erhvervstrafikken

Den specifikke broløsnings konsekvens for det enkelte skibs rute, sejltid og økonomi er i relative termer forskellige fra skib til skib afhængig af hvor langt det enkelte skib skal sejle før det ankommer til sin destination. Dog er længden af en omvej igennem Lillebælt fra syd afhængig af den enkelte broløsning og placeringen af gennemsejlingsfag, særligt om der skal sejles syd eller nord om Søndre Stenrøn, hvilket fremgår af de næste kapitler.

For alle løsninger gælder, at der kan skelnes mellem fire former for påvirkning, 1) fra ingen påvirkning og fri sejlads, 2) til blot en tilpasning, 3) over i en omvej, og 4) til at et skibs vej spærres/blokeres.

Ved "tilpasning" forstås at skibe fortsat kan sejle ad deres normale rute forbi Søndre Stenrøn, men skal tilpasse ruten, så den følger et planlagt sejladsarrangement og går så vinkelret som muligt igennem gennemsejlingsfaget. Ved "omvej" forstås, at skibene skal sejle ad en anden rute end tidligere, f.eks. sejle syd om, i stedet for nord om, Søndre Stenrøn.

Det forudsættes at skibene følger de udlagte sejlruiter for hver broløsning, se ref. /2/, da det forventes, at skibene passerer broen så vinkelret som muligt på korridoren.

For hvert gennemsejlingsfag forudsættes det jf. ref. /2/ at det største skib, der kan passere, har en længde på maksimalt 62,5 % af gennemsejlingsåbningen svarende til, at den fri gennemsejlingsbredde er 1,6 gange skibslængden. For bjælkebroen, der udføres som pælefundament, med pælehætte, hvorpå bjælkebroen står, er der en center til center afstand på 110 m. Hver pælehætte er 17 m bred, hvorfor, afstanden mellem to pælehætter er 110 m - 17 m = 93 m. Denne forudsætning medfører at skibe med en bredde på mindre end 62,5 % af pælehætteafstanden på lavbroen, vurderes at kunne sejle frit, hvilket (nedrundet) gælder for alle skibe med længder på 58m eller mindre. I nærværende rapport antages dog konservativt og i tråd med ref. /2/, at alle skibe med en længde på over 50 m vil følge de markerede gennemsejlingsåbninger.

I Tabel 3-1 ses en oversigt over påvirkningsgrader givet størrelsen og antal af gennemsejlingsmuligheder for de forskellige løsninger som vist i Tabel 2-1 og beskrevet i afsnit 2.1.

**Tabel 3-1: Oversigt over påvirkningsgraden for hver løsning for krydsninger nord og syd om Søndre Stenrøn på skibe med længde under 50 m, mellem 50 m og 175 m og større end 175 m.**

Nr	Korridor	Løsningsmulighed	Nord om Søndre Stenrøn			Syd om Søndre Stenrøn		
			Længde			Længde		
			< 50 m	50 m – 175 m	> 175 m	< 50 m	50 m – 175 m	> 175 m
1	ALA01	Helt eller delvist nedgravet sænketunnel	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*
2	ALA02	Skråstagsbro og bjælkebro <sup>-</sup>	Fri*	Omvej*	Omvej*	Fri*	Tilpasning*	Tilpasning*
3	ALA02	Skråstagsbro og bjælkebro <sup>+</sup>	Fri*	Tilpasning*	Omvej*	Fri*	Tilpasning*	Tilpasning*
4	ALA02	Bjælkebro <sup>+</sup>	Fri*	Tilpasning*	Spærret*	Fri*	Tilpasning*	Spærret*
5	ALA02	Bjælkebro <sup>-</sup>	Fri	Omvej*	Spærret*	Fri*	Tilpasning*	Spærret*
6	ALA03	Boret tunnel	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*
7	ALA04	Helt og delvist nedgravet sænketunnel	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*
8	ALA05	Helt nedgravet sænketunnel og bro <sup>+</sup>	Fri*	Tilpasning*	Omvej*	Fri*	Fri*	Fri*
9	ALA05	Helt nedgravet sænketunnel og bro <sup>-</sup>	Fri*	Omvej*	Omvej*	Fri*	Fri*	Fri*
10	ALA07	Skråstagsbro og bjælkebro <sup>-</sup>	Fri*	Omvej*	Omvej*	Fri*	Tilpasning*	Tilpasning*
11	ALA07	Bjælkebro <sup>-</sup>	Fri*	Omvej*	Omvej*	Fri*	Tilpasning*	Spærret*
12	ALA09	Helt eller delvist nedgravet sænketunnel	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*
13	ALA10	Helt eller delvist nedgravet sænketunnel	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*	Fri*

+ : Med gennemsejlingsfag nord for Søndre Stenrøn

- : Uden gennemsejlingsfag nord for Søndre Stenrøn

Fri\*: Trafikken har fri sejlads, som i dag

Tilpasning\*: Trafikken må i mindre grad tilpasse sejladserne som følge af sejladsarrangementet ved passage

Omvej\*: Trafikken kan ikke passere nord om Søndre Stenrøn og må i stedet sejle en omvej gennem den sydlige gennemsejling

Spærret\*: Trafikken kan hverken sejle nord eller syd om Søndre Stenrøn og kan derfor ikke besejle området

Det ses af Figur 2-1, at alle løsninger går tværs over farvandet mellem Als og Fyn. Af Tabel 2-1 og Tabel 3-1 ses desuden, at nogle af løsningerne vil udgøre en barriere og spærre for skibe med en længde større end 175 m. Den eneste anden adgangsvej til området med bl.a. Aabenraa Havn er

Confidential

passage nordfra gennem Lillebælt, hvor gennemsejlingsfaget ved den Gamle Lillebæltsbro er 220 m bredt og dermed udgør en begrænsning for skibe længere end ca. 137,5 m. Spærres der med en forbindelse mellem Als og Fyn for skibe længere end 175 m vil disse i fremtiden ikke have mulighed for at besejle området ind mod bl.a. Aabenraa Havn.

Sund og Bælt har i et notat, se ref. /3/, undersøgt længden af de længste skibe der er anløbet erhvervshavnene i Lillebælt, syd for Gamle Lillebæltsbro. Disse havne er; Aabenraa Havn, Ensted Olieterminal, Assens Havn, Kolding Havn og Skærbækværket havn. Af disse fandt Sund og Bælt, at kun Aabenraa Havn og Ensted Olieterminal modtager skibe med længder over 175 m. Begge havne er beliggende i Aabenraa Fjord.

Rambøll har identificeret rederiet Stema Shipping, samt Inter Terminals, der ejer Ensted Olieterminal, som nogle af de erhvervsdrivende, der anvender skibe over 175 m. Sammen med Sund og Bælt har Rambøll afholdt møde med disse interessenter, se ref. /10/ og ref. /11/. Deres input er inddraget i vurderingerne. Det skal understreges, at der findes flere interessenter i forhold til skibe længere end 175 m, men disse er ikke på nuværende tidspunkt inddraget.

## 4. Analyse af skibstrafikken der krydser nord om Søndre Stenrøn

Broløsninger uden gennemsejlingsfag nord om Søndre Stenrøn forhindrer passagen af skibe over 50 meter på denne strækning. Broløsninger med gennemsejlingsfag nord om Søndre Stenrøn forhindrer passagen af skibe over 175 meter. Det længste skib, der er sejlet nord om Søndre Stenrøn i 2021, er 149 m langt og vil kunne passere en broløsning med et nordligt gennemsejlingsfag.

### 4.1 Analyse af skibe med længder mellem 50 m og 175 m nord om Søndre stenrøn

Det er vist i ref. /1/ og /2/, at trafikken nord om Søndre Stenrøn adskilte sig fra trafikken syd om ved, at den består af flere men mindre skibe. Tabel 4-1 viser hvordan krydsninger fordeler sig på type og størrelse for alle registrerede krydsninger i længdeintervaller af 25 m.

**Tabel 4-1: Antal af skibe nord om Søndre Stenrøn i 2021.**

Type (antal)	Længde												Sum (stk.)
	0-50 m	50-75 m	75-100 m	100-125 m	125-150 m	150-175 m	175-200 m	200-225 m	225-250 m	250-275 m	275-300 m	Ukendt	
Fragtskib (stk)	50	32	635	242	15	0	0	0	0	0	0	0	974
Andre (stk)	242	17	4	0	30	0	0	0	0	0	0	111	404
Militær (stk)	323	21	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352
Passager (stk)	16	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	23
Tankskib (stk)	0	0	63	27	0	0	0	0	0	0	0	0	90
Slæbebåd (stk)	117	2	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	133
Sum (stk)	748	72	710	269	66	0	0	0	0	0	0	111	1976

I alt er registreret 1976 krydsninger nord om Søndre Stenrøn, hvoraf 111 har en ukendt længde som alle er defineret som "Andre". Kategorien "Andre" dækker her over en række forskellige fartøjer, bl.a. sandsugere, service fartøjer såsom miljøskibe og lods både. Typisk er andre skibe med ukendt længde lystsejlere, der ikke har registreret deres længde i det udsendte AIS-signal.

748 af krydsningerne er af skibe med længder under 50 m og udgøres primært af militærskibe, andre skibe og slæbebåde. Kun 50 er kategoriseret som fragtskibe og 0 er tankskibe.

Der er ikke registreret nogle krydsninger med skibslængder over 150 m. Hovedbestanddelen af krydsningerne udgøres af fragtskibe med længder mellem 75 m og 100 m, med i alt 635 krydsninger. I intervallet fra 125 m til 150 m er registreret 15 fragtskibe, 30 andre skibe, 7 passagerskibe og 14 slæbebåde. De 14 slæbebåde er såkaldte pushbarges hvor en cirka 30 m lang slæbebåd skubber en 100 m lang pram.

I Tabel 4-2 er opgjort andelen, de forskellige skibstyper udgør af krydsninger nord om Søndre Stenrøn. Skibstyperne er fordelt i længdeintervaller mindre end 50 m, 50 til 175 m og større end 175 m. Afhængig af broløsningen, vil skibe i på mellem 50 m og 175 m skulle lave en tilpasning af deres rute eller sejle en omvej. Der er ikke registreret skibe over 175 m nord om Søndre Stenrøn. Det fremgår, at det er 95% (svarende til 924 krydsninger) af alle fragtskibe og 100% (svarende

til 90 krydsninger) af tankskibene der berøres af en broløsning. For passagerskibene er det 30% af krydsningerne, der påvirkes, mens det er 13% for andre skibe, 12% for slæbebåde og 8% for militærskibe.

**Tabel 4-2: Antallet nord- og sydgående krydsninger nord om Søndre Stenrøn for skibe med længder mindre end 50 m, i længdeintervallet 50 til 175 m og større end 175 m.**

Type	Total	Længde < 50 m		50 m <= Længde <= 175 m		175 m < Længde	
	(stk.)	(stk.)	Andel	(stk.)	Andel	(stk.)	andel
Fragtskib	974	50	5 %	924	95 %	-	-
Andre	291	219	75 %	53	18 %	-	-
Militær	352	323	92 %	29	8 %	-	-
Passager	23	16	70 %	7	30 %	-	-
Tankskib	90	0	0 %	90	100 %	-	-
Slæbebåd	246	140	57 %	14	6 %	-	-
Sum	1976	748	38 %	1117	57 %	-	-

I Tabel 4-3 ses antallet af unikke skibe på skibstyper der er passeret nord om Søndre Stenrøn. Såfremt der er få unikke skibe med mange krydsninger er konsekvenserne måske begrænset til enkelte få virksomheder. Er der i stedet mange unikke skibe, hver med et mindre antal krydsninger, da må det formodes at påvirkningen af en specifik løsning er bredere. Samme skib kan godt have passeret flere gange, men i Tabel 4-3 tælles skibe kun med én gang. Total er registreret 571 unikke skibe, hvor hovedparten er fragtskibe med 308 stk. og 159 stk. er andre skibe. Der er 43 forskellige militære skibe, 6 forskellige passagerskibe, 23 forskellige tankskibe og 32 forskellige slæbebåde.

For længdeintervallet mellem 50 m og 175 m er der 351 skibe i alt, hvoraf de 301 er fragtskibe og de 23 er tankskibe. Der er registreret 15 militærskibe, mens de resterende 12 unikke skibe er andre skibe, passagerskibe og slæbebåde.

**Tabel 4-3: Oversigt antal unikke skibe på længdeintervaller.**

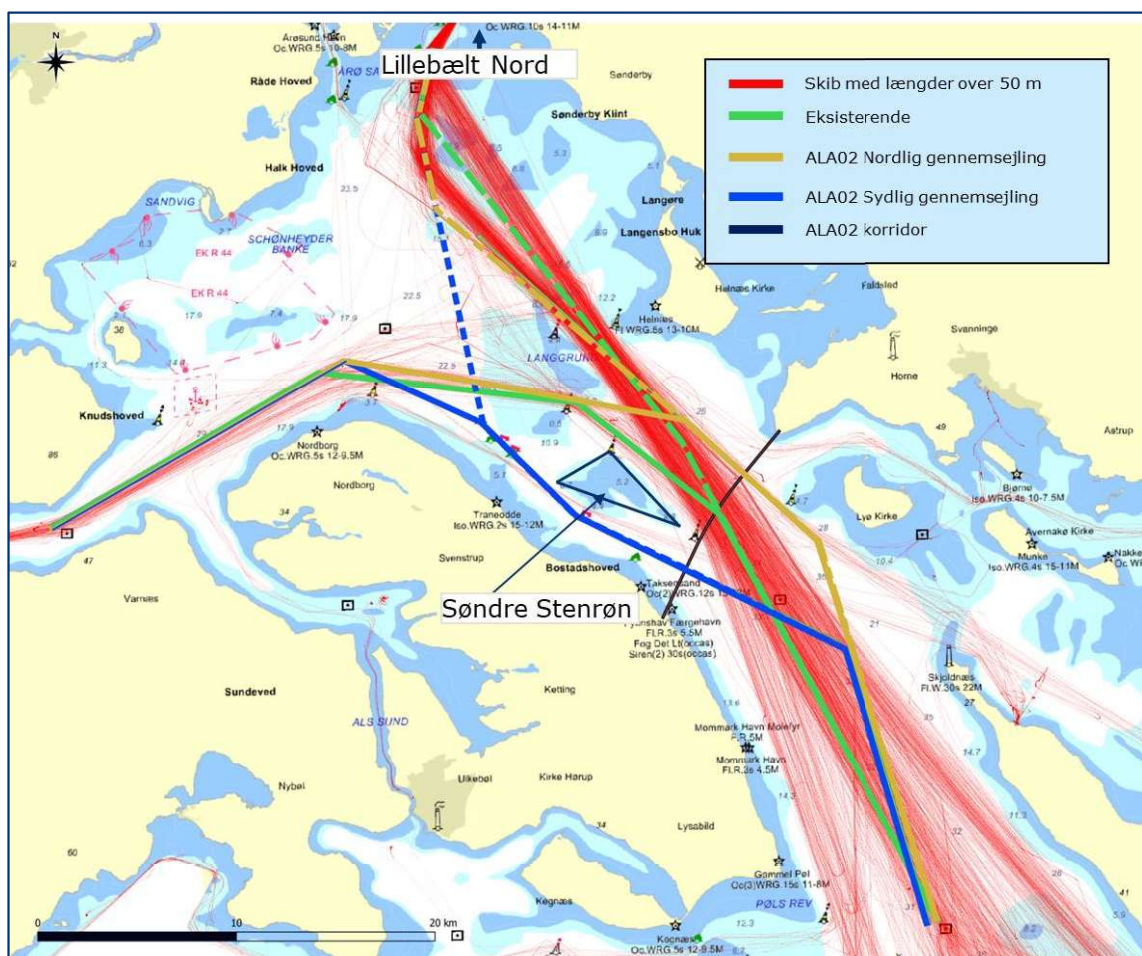
Type	Total (stk.)	Længde < 50 m (stk.)	50 m <= Længde <= 175 m (stk.)	175 m < Længde (stk.)
Fragtskib	308	7	301	0
Andre	159	85	8	0
Militær	43	28	15	0
Passager	6	5	1	0
Tankskib	23	0	23	0
Slæbebåd	32	29	2	0
Sum	571	154	351	0

Krydsningerne for fragtskibe udgøres af 301 forskellige skibe. I alt har 13 skibe passeret mere end 10 gange nord om Søndre Stenrøn. Disse er oplyst i Tabel 4-5. I alt har disse 13 skibe lavet 208 krydsninger svarende til 21 % af alle krydsninger fra fragtskibe på alle længder.

Alle ruter for de 351 skibe længere end 50 m er optegnet i Figur 4-1. På figuren er også indtegnet, med grøn, de to primære ruter, som anvendes for skibe passerende nord om Søndre Stenrøn. Den ene rute er tur/retur til Aabenraa Fjord, hvor Aabenraa Havn og Ensted Olieterminal er beliggende, og den anden rute er tur/retur til den nordlige del af Lillebælt, primært Kolding Fjord, med Kolding Havn og Skærbækværket Havn. Også skibe, der sejler til Assens Havn eller igennem Lillebælt videre ud i Kattegat, benytter den nordlige rute.

Kommercielle skibe, der nu sejler nord om Søndre Stenrøn, vil afhængig af broløsningen enten skulle tilpasse deres rute for at gå vinkelret igennem et nordligt gennemsejlingsfag, eller sejle en anden rute for at benytte sig af et sydligt gennemsejlingsfag.

Vist i Figur 4-1 med sort er ALA02 korridoren, samt de afledte ruter skibe mellem 50 m og 175 m skal følge hvis ALA02 får et nordligt gennemsejlingsfag, beige linjer, og hvis ALA02 kun har et sydligt gennemsejlingsfag, blå linjer.



**Figur 4-1: Ruter for alle skibe med længder over 50 m, rød, der passerede nord om Søndre Stenrøn i 2021. Relevante ruter: eksisterende (grøn), tilpasset et nordligt gennemsejlingsfag (beige) og tilpasset et sydligt gennemsejlingsfag (blå).**

I Tabel 4-4 er angivet længder på skibenes ruter nord om Søndre Stenrøn for en ALA02 løsning med nordligt og sydligt gennemsejlingsfag, opmålt efter ruterne i Figur 4-1, og ALA05, se Figur 5-1, med et nordligt gennemsejlingsfag. På ALA05 uden gennemsejlingsfag og ALA07 korridoren, vil skibe nord om Søndre Stenrøn skulle sejle en omvej svarende til den eksisterende rute for skibe syd om Søndre Stenrøn, som vist i Figur 5-1 og Figur 5-2. Det ses at forskellene i ruterne er små. Skibe til Aabenraa Fjord, der plejer at gå nord om Søndre Stenrøn, vil for løsningerne udelukkende med gennemsejlingsmulighed syd om Søndre Stenrøn opnå en kortere afstand på 300 m for ALA02, 2,6 km for ALA05 og 1,8 km for ALA07. ALA07s kortere rute end for ALA05 skyldes, at sejladsarrangementet er tillagt så sydgående skibe nord for korridoren, undgår kollisionsretning mod broen.

**Tabel 4-4: Forskel i sejlet distance, for skibe der i 2021 sejlede nord om Søndre Stenrøn, til/fra Aabenraa Fjord eller Lillebælt nord ved forskellige gennemsejlingsmuligheder.**

Rute	Distance	Forskel til nu
Til/fra Aabenraa Fjord (nuværende, uden bro)	61 km	-
- ændring med ALA02 – nord om Søndre Stenrøn	63,4 km	2,4 km
- ændring med ALA02 – syd om Søndre Stenrøn	60,7 km	-0,3 km
- ændring med ALA05 – nord om Søndre Stenrøn	61,7 km	0,7 km
- ændring med ALA05 – syd om Søndre Stenrøn	58,4 km	-2,6 km
- ændring med ALA07 – syd om Søndre Stenrøn	59,2 km	-1,8 km
Til/fra Lillebælt Nord (nuværende, uden bro)	51,9 km	-
- ændring med ALA02 – nord om Søndre Stenrøn	53,4 km	1,5 km
- ændring med ALA02 – syd om Søndre Stenrøn	55,9 km	4 km
- ændring med ALA05 – nord om Søndre Stenrøn	52,3 km	0,4 km
- ændring med ALA05 – syd om Søndre Stenrøn	53,7 km	1,8 km
- ændring med ALA07 – syd om Søndre Stenrøn	53,7 km	1,8 km

#### 4.1.1 Fragt- og tankskibe

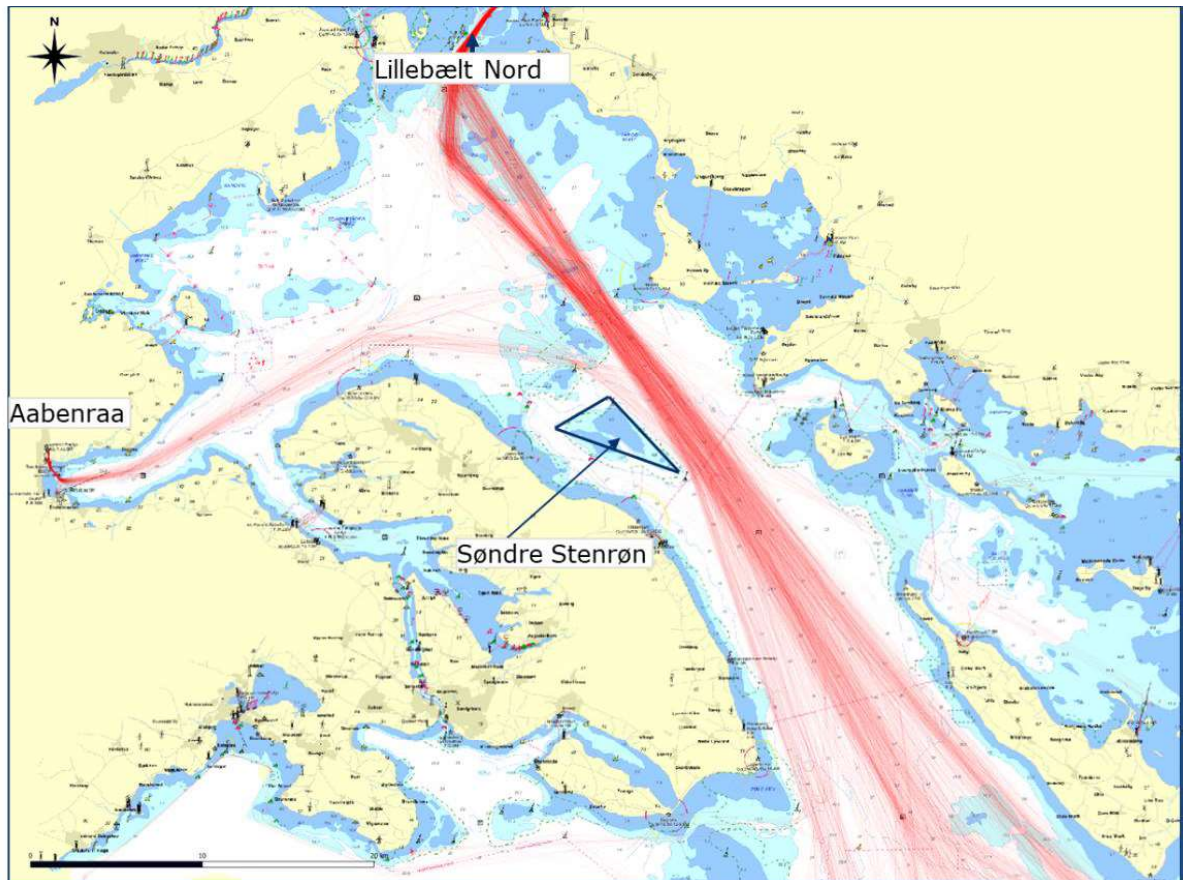
Af de 301 fragtskibe, der krydser nord om Søndre Stenrøn, er identificeret 13 fragtskibe og et tankskib med 10 eller flere krydsninger i 2021 og disse ses i Tabel 4-5.



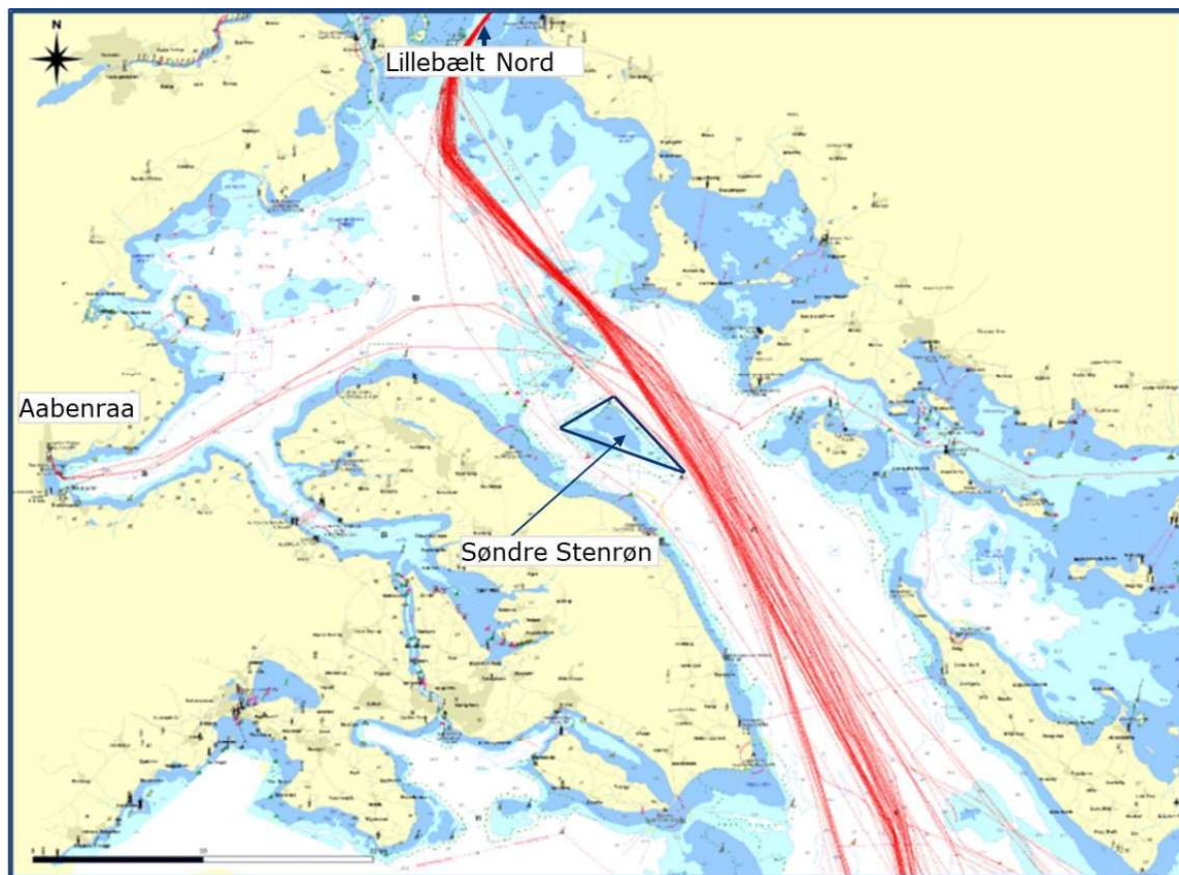
**Tabel 4-5: Skibe med 10 eller flere krydsninger nord om Søndre Stenrøn.**

MMSI	Navn	Type	Længde (m)	Antal krydsninger
257081000	Froya	Tankskib	83	43
246046000	Orion	Fragtskib	99	34
255806328	Grosse Freiheit	Fragtskib	107	26
246670000	Longvann	Fragtskib	114	21
246669000	Longvik	Fragtskib	114	18
209014000	Rix Emerald	Fragtskib	88	15
210061000	Haithabu	Fragtskib	75	14
211219630	Selena Prahm	Fragtskib	75	13
255806139	Danita	Fragtskib	116	12
218797000	Vaermland	Fragtskib	90	12
245901000	Longviking	Fragtskib	114	11
211686000	Anita Hagedorn	Fragtskib	72	11
255806119	Rix Munte	Fragtskib	100	11
218856000	Anouk	Fragtskib	90	10

Alle ruter for de identificerede fragt- og tankskibe med længder mellem 50 m og 175 m er vist i hhv. Figur 4-2 og Figur 4-3.



Figur 4-2: Fragtskibe nord om Søndre Stenrøn med længder mellem 50 m og 175 m.



**Figur 4-3: Tankskibe nord om Søndre Stenrøn med længder mellem 50 m og 175 m.**

Til at bestemme omkostningerne som skibene tillægges for forskellige løsninger skelnes mellem skibe på over og under 100 m længde, fordi skibenes brændstofforbrug øges med skibenes størrelse. Fra Tabel 4-2 vides hvor mange skibe, der er sejlet nord om Søndre Stenrøn, der vil påvirkes af en broløsning. Fra Figur 4-1 ses at skibe nord om Søndre Stenrøn sejler op i Lillebælt til Lillebælt nord, hvor bl.a. Kolding Havn og Skærbækværket Havn ligger, og ind til Aabenraa Fjord, hvor Aabenraa Havn og Ensted Olieterminal ligger. Når den samlede omvej for skibene skal estimeres, er det vigtigt at vide hvor stor en andel af trafikken, der sejler nord om Søndre Stenrøn til Lillebælt Nord eller ind til Aabenraa Fjord. Dette gøres for skibe større end 100 m og mindre end 100 m og vises nedenfor.

Andelen af fragtskibe over 100 m, der sejler til og fra Aabenraa Fjord eller til og fra Lillebælt Nord, er vist i Tabel 4-6. For fragtskibe under 100 m er andelen, der sejler til og fra Aabenraa Fjord eller til og fra Lillebælt Nord, er vist i Tabel 4-7. For tankskibe er samme fordeling vist i hhv. Tabel 4-8 og Tabel 4-90 m.

Som eksempel ses af Tabel 4-7 at 35 % af alle fragtskibe er fragtskibe med længder under 100 m, som er sejlet ind i Lillebælt fra syd og fortsat mod Lillebælt Nord. Tilsvarende ses, at fra det nordlige Lillebælt (Lillebælt Nord) er 30 % af alle fragtskibe skibe med en længde under 100 m, som er sejlet ud af Lillebælt, nord om Søndre Stenrøn.

Tabel 4-6: Rute for fragtskibe med længder på eller over 100 m der krydser nord om Søndre Stenrøn (SS)

	Til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Fra				
Nord om Søndre Stenrøn		-	1 % af alle fragtskibe	13 % af alle fragtskibe
Aabenraa Fjord		1 % af alle fragtskibe	-	-
Lillebælt Nord		13 % af alle fragtskibe	-	-

Tabel 4-7: Rute for fragtskibe med længder under 100 m der krydser nord om Søndre Stenrøn (SS)

	Til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Fra				
Nord om Søndre Stenrøn		-	4 % af alle fragtskibe	35 % af alle fragtskibe
Aabenraa Fjord		3 % af alle fragtskibe	-	-
Lillebælt Nord		30 % af alle fragtskibe	-	-

Tabel 4-8: Rute for tankskibe med længder over eller på 100 m der krydser nord om Søndre Stenrøn (SS)

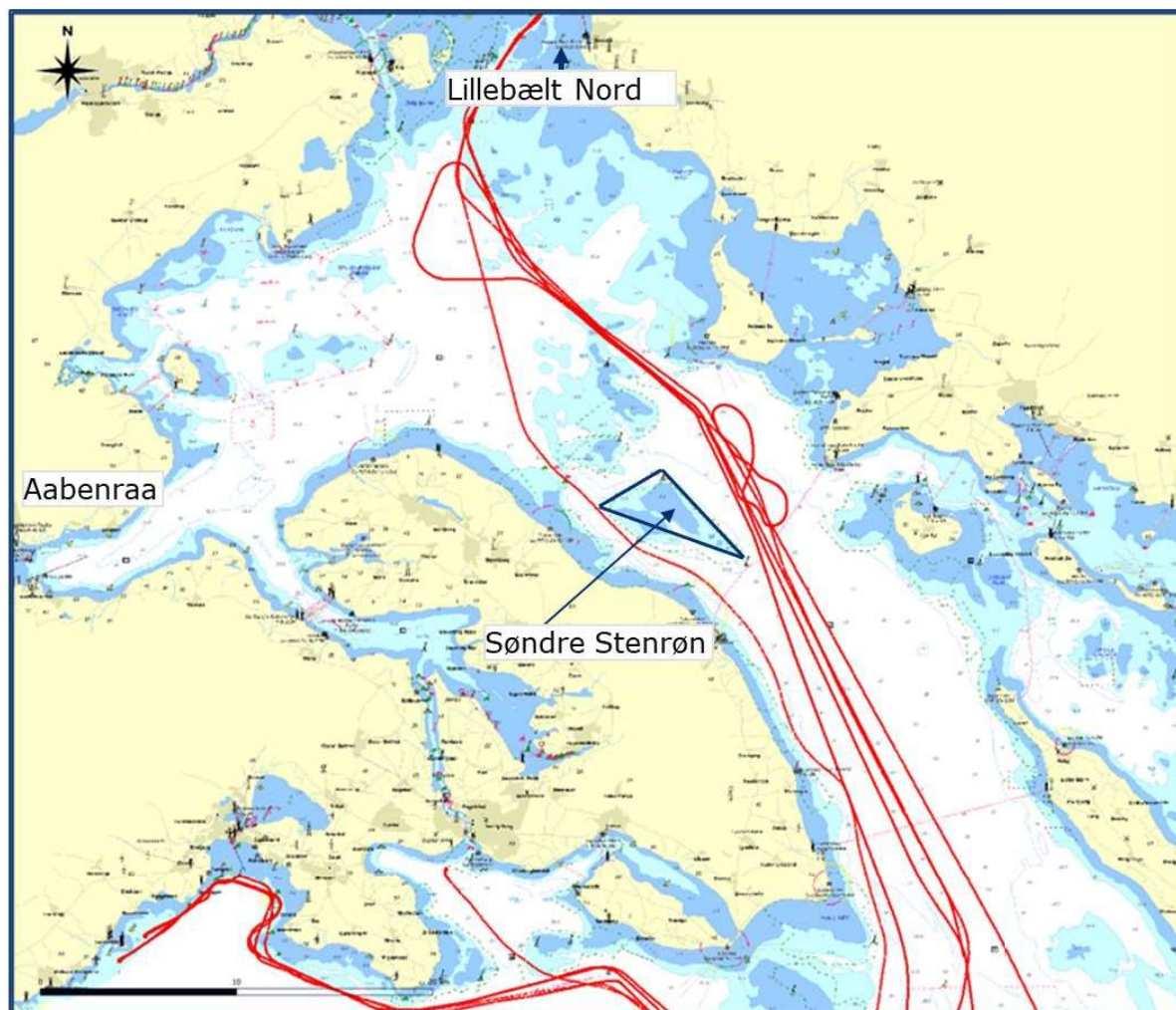
	Til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Fra				
Nord om Søndre Stenrøn		-	-	16 % af alle tankskibe
Aabenraa Fjord		-	-	-
Lillebælt Nord		13 % af alle tankskibe	-	-

Tabel 4-9: Rute for tankskibe med længder under 100 m der krydser nord om Søndre Stenrøn (SS)

	Til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Fra				
Nord om Søndre Stenrøn		-	1 % af alle tankskibe	33 % af alle tankskibe
Aabenraa Fjord		2 % af alle tankskibe	-	-
Lillebælt Nord		34 % af alle tankskibe	-	-

#### 4.1.2 Passagerskibe

Et enkelt passagerskib med længde mellem 50 m og 175 m er registreret og har krydset nord om Søndre Stenrøn syv gange i 2021. Dets ruter igennem området er vist i Figur 4-4. Skibets rute har karakter af at være et krydstogtskib og sejler meget rundt. Da der er tale om et enkelt skib vurderes der ikke at være nogle konsekvenser for passagerskibe ved broløsningerne da det godt vil kunne sejle ind i Lillebælt uanset den valgte broløsning.

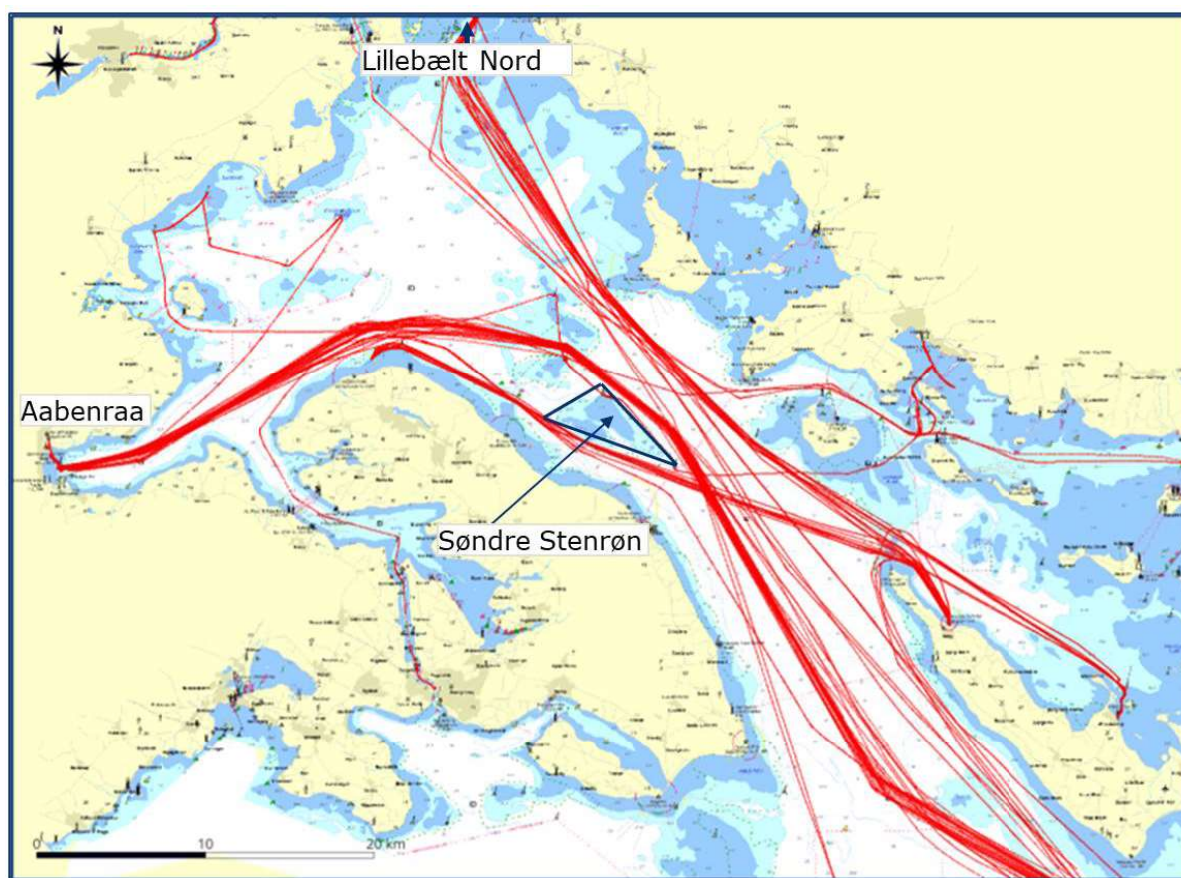


**Figur 4-4: Ét passagerskib har passeret nord om Søndre Stenrøn i 2021 med i alt 7 krydsninger.**

Det bemærkes også, at skibet har en enkelt krydsning syd om Søndre Stenrøn som er sket samme dag som én af skibets krydsninger nord om Søndre Stenrøn. Af kapitel 0 fremgår det, at der ikke er andre passagerskibe, der er passeret syd om Søndre Stenrøn. Derfor tages passagerskibe ikke i betragtning i den øvrige del af rapporten.

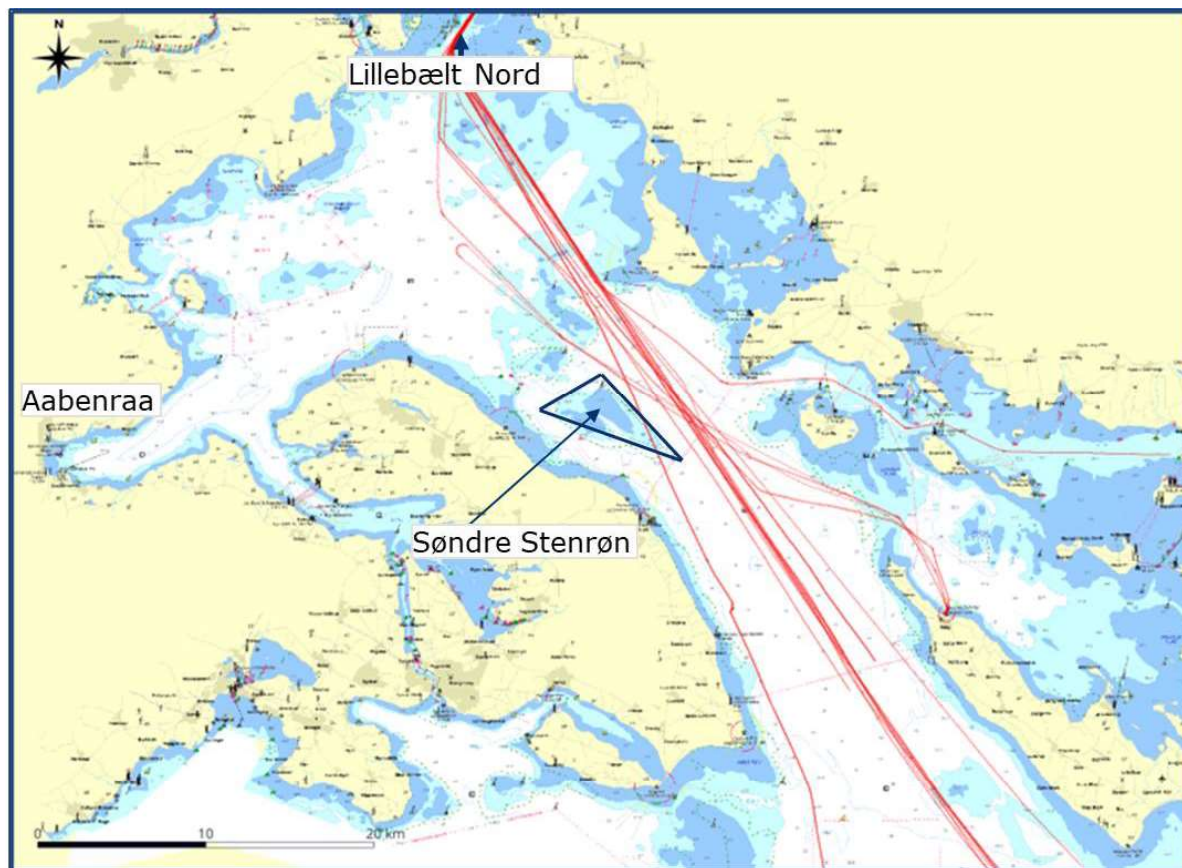
#### 4.1.3 Andre skibe

Kategorien "andre skibe" dækker her over en række forskellige fartøjer, bl.a. sandsugere, service fartøjer såsom miljøskibe og lodsboade. Samlet udgør disse fartøjer 53 krydsninger nord om Søndre Stenrøn jf. Tabel 4-2. Deres bevægelser er vist i Figur 4-5. For hver krydsning er tegnet det enkelte fartøjs rute for hele den dag dens krydsning blev registreret. Hvis fartøjet har sejlet syd om Søndre Stenrøn samme dag, vil det således også fremgå af Figur 4-5. Samme forklaring er gældende på flere af figurerne med skibenes ruter, men det er særlig udtalt på Figur 4-5.



**Figur 4-5: Ruter for "Andre skibe" med længder mellem 50 m og 175 m der er sejlet nord om Søndre Stenrøn i 2021.**

Blandt "andre skibe" er også slæbebåde og militærskibe. Slæbebåde i længdeintervallet fra 50 m til 175 m er pushbarges, hvor en slæbebåd skubber en pram, og deres bevægelser med i alt 14 krydsninger igennem området er vist i Figur 4-6. De fleste slæbebåde er mindre end 50 m.



**Figur 4-6: Ruter for pushbarges med pram og længder mellem 50 m og 175 m, nord om Søndre Stenrøn i 2021.**

De 14 krydsninger er gjort af to slæbebåde hvis navne og antal krydsninger er vist i Tabel 4-10. Af Tabel 4-11 ses deres foretrukne ruter igennem området når de sejler nord om Søndre Stenrøn.

**Tabel 4-10: Individuelle slæbebåde, deres længde med og uden pram, der har krydset nord om Søndre Stenrøn i 2021.**

Slæbebåd	Længde med pram	Længde af slæbebåd	Antal krydsninger
Calorius	130	32	13
Raduga Europa	132	36	1

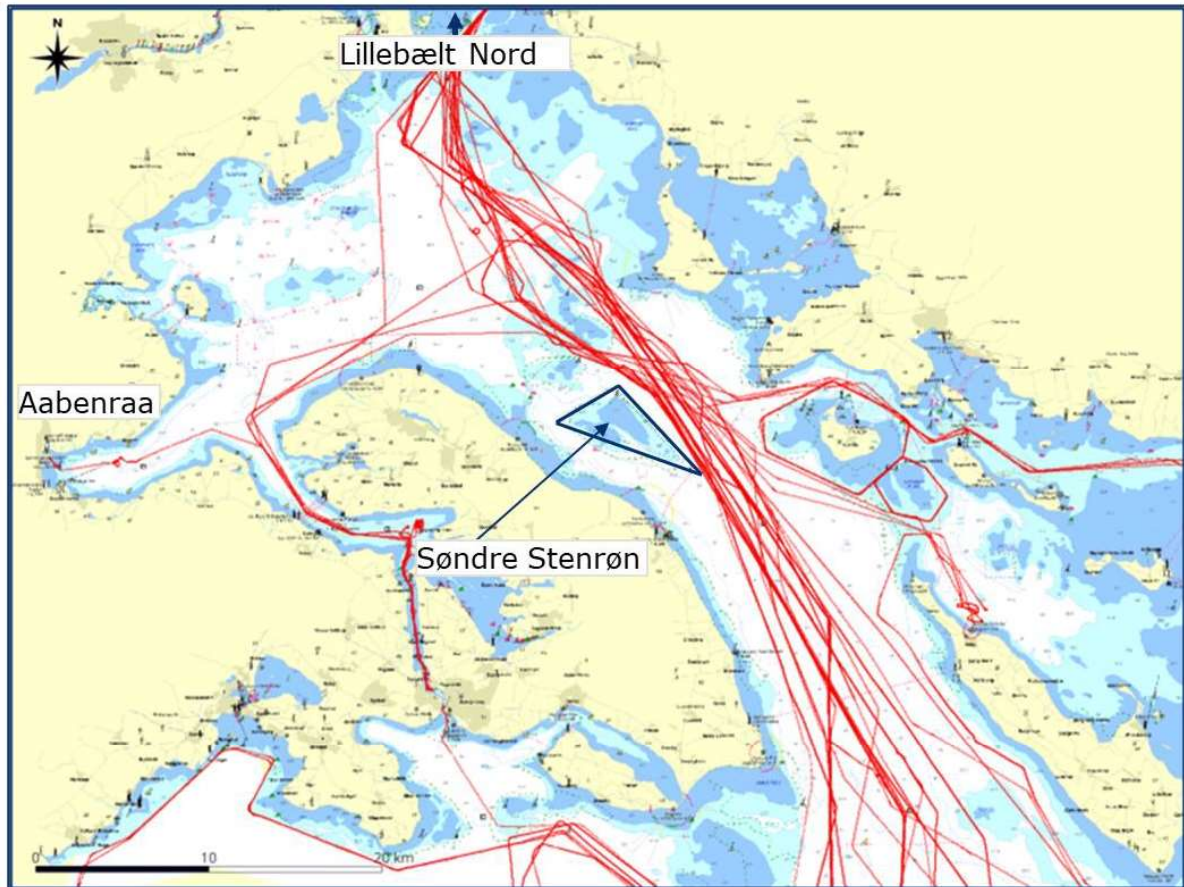
**Tabel 4-11: Rute for pushbarges nord om Søndre Stenrøn i 2021**

Fra/Til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Nord om Søndre Stenrøn	8 %	-	54 %
Aabenraa Fjord	-	-	-
Lillebælt Nord	38 %	-	-

Det bemærkes i Tabel 4-11 at 8% af pushbarges er sejlet nord om Søndre Stenrøn og tilbage igen nord om Søndre Stenrøn. I Figur 4-6 ses en rute hvor en pushbarges laver et 180 graders drej og sejler retur ad samme rute som det kom fra, hvilket forklarer de 8%.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I alt er 14 ture. Men turen frem og tilbage over nord om søndre stenrøn betyder, at der samlet kun er registreret 13 ture i stedet for 14, og afrundet er  $100/13 = 8\%$ .

Bevægelserne igennem området for militærskibe er vist i Figur 4-7 og er gjort af 14 forskellige fartøjer, der i alt har lavet 28 krydsninger nord om Søndre Stenrøn.



**Figur 4-7 Ruter for militærskibe med længder mellem 50 m og 175 m, der krydsede nord om Søndre Stenrøn i 2021.**

Oversigten over de 14 individuelle militærskibe i Tabel 4-12 viser, at 10 af dem tilhører andre landes flåde.



**Tabel 4-12: Individuelle militærskibe, der har krydset nord om Søndre Stenrøn i 2021. Antal krydsninger angivet i parentes er krydsninger gjort syd om Søndre Stenrøn og omtales i afsnit 5.1.2.**

Militærskibe		Længde (m)	Bredde (m)	Antal krydsninger	Militærskibe		Længde (m)	Bredde (m)	Antal krydsninger
1	GODETIA A960	92 m	14 m	1	8	M1058	55 m	10 m	2
2	F262	89 m	31 m	1	9	M1064	55 m	10 m	2
3	Braunschweig	89 m	13 m	1	10	Gunnar Seidenfaden	55 m	12 m	2 (2)
4	Dannebrog	78 m	10 m	5	11	M1067	55 m	10 m	1 (2)
5	HDMS Lauge Koch	72 m	15 m	2	12	Weilheim	55 m	10 m	1
6	FGS Dattelø	55 m	10 m	4	13	HDMS Soeloeven	54 m	9 m	4
7	M315	55 m	12 m	1	14	BNS Lobelia	51 m	9 m	1

De fleste militærskibes passager ser ud til at være gennemsejlinger. Nogle af de mindre militærskibe vil muligvis kunne passere en Als-Fyn-bro uden for hovedgennemsejlingerne. Militærskibe har ikke pligt til at anvende AIS, så der kan være sejladser, der ikke indgår i data anvendt i denne analyse. Der er ikke taget højde for eventuelle militærøvelser eller -operationer i området, og Sund & Bælt bør nu eller på et senere tidspunkt have en særskilt dialog med Forsvaret om eventuelle påvirkninger af militærfartøjer.

Med undtagelse af pushbarges, antages, at militærskibe og øvrige andre skibe, ikke er erhvervsskibe. Derfor estimeres ikke en omvej og ekstraomkostninger for disse skibe.

#### 4.1.4 Gennemsnitshastighed for erhvervsfartøjer

Til at bestemme tidsforskellen mellem eksisterende ruter og nye ruter som følge af en af broløsningerne er skibenes hastigheder relevante. Derfor bestemmes den gennemsnitlige hastighed for erhvervsfartøjerne, når de krydser passagelinjen nord om Søndre Stenrøn. De fundne hastigheder ses i Tabel 4-13. Bemærk at tabellen er opdelt i skibe med længder fra 50 m til 100 m og fra 100 m til 175 m, da brændstofforbrug og omkostning ved sejlads varierer efter skibstype og størrelse, se kapitel 6. For pramme er ingen registreret med længde mindre end 100 m. Fragt- og tankskibe på 100 m eller mere sejler i gennemsnit 1 til 2 knob hurtigere end tilsvarende skibe med længder under 100 m.

**Tabel 4-13: Gennemsnitlig hastighed for skibe ved krydsning af passagelinjen nord om Søndre Stenrøn**

	Fragtskibe		Tankskibe		Pramme
	< 100 m	> 100 m	< 100 m	> 100 m	> 100 m
Knob	9,8	10,6	11,0	12,8	8,5
km/h	18,1	19,6	20,4	23,7	15,7

## 4.2 Omvejssejlads for erhvervsfartøjer mellem 50 m og 175 m relativt til at krydse nord om Søndre Stenrøn

De kommercielle sejlads nord om Søndre Stenrøn med fartøjer mellem 50 m og 175 m udgøres af fragt- og tankskibe, samt enkelte pushbarges, som præsenteret i foregående afsnit. Ved at kombinere Tabel 4-4 med Tabel 4-6, Tabel 4-7, Tabel 4-8, Tabel 4-9 og Tabel 4-11 kan den samlede omvej for disse skibe beregnes.

### 4.2.1 Korridor ALA02 med nordlig gennemsejling

For korridoren ALA02 med et nordligt gennemsejlingsfag er omvejen for det enkelte skib beregnet i Tabel 4-14. Det forudsættes at skibe, der krydser nord om Søndre Stenrøn og vender rundt tilbage ad samme vej, ikke sejler en omvej. Som det fremgår af Figur 4-1 og vides fra ref. /2/, skyldes den ekstra sejlede distance for denne løsning, at skibene antages at respektere det nye sejladsarrangement, som broløsningen medfører, så skibe passerer vinkelret på gennemsejlingsfaget. Vælger skibene en mere direkte vej, vil påvirkningen potentielt blive mindre.

**Tabel 4-14: Ekstra sejlads i km for skibe nord om Søndre Stenrøn ved en ALA02 korridor og nordligt gennemsejlingsfag.**

Fra/til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa	Lillebælt Nord
<b>Nord om Søndre Stenrøn</b>	-	2,4 km	1,5 km
<b>Aabenraa</b>	2,4 km	-	0 km
<b>Lillebælt Nord</b>	1,5 km	0 km	-

Samlet for alle erhvervsfartøjer, der er krydset nord om Søndre Stenrøn i 2021, bliver den potentielle omvej for ALA02 nordlige gennemsejlingsfag på 1.620 km.

**Tabel 4-15: Samlet, årlig omvej i km for erhvervsfartøjer ALA02 korridor og nordligt gennemsejlingsfag.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Total
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	91,5 km	4,7 km	-	96,2 km
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	594,4 km	63,8 km	8,1 km	666,3 km
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	118,0 km	2,4 km	-	120,4 km
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	659,1 km	66,8 km	11,3 km	737,2 km
Total		1.463,1 km	137,7 km	19,4 km	1.620,1 km

Den tilhørende ekstra tid for at gennemføre omvejssejladsen er vist i Tabel 4-16.

**Tabel 4-16: Samlet, årlig ekstra tid i timer for erhvervsfartøjer for ALA02 korridor og nordlig gennemsejlingsmulighed.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	5,0 timer	0,2 timer	-	5,2 timer
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	32,0 timer	3,0 timer	0,5 timer	35,5 timer
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	6,4 timer	0,1 timer	-	6,5 timer
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	35,6 timer	3,1 timer	0,7 timer	39,4 timer
Total		78,9 timer	6,5 timer	1,2 timer	86,6 timer

#### 4.2.2 Korridor ALA02 uden nordlig gennemsejling

Hvis korridoren ALA02 udelukkende gennemføres med en gennemsejlingsmulighed syd for Søndre Stenrøn, skal skibene med en længde over 50 m, der på nuværende tidspunkt krydser nord om Søndre Stenrøn, sejle syd om i stedet.

Omvejen for det enkelte skib er vist i Tabel 4-17. Det bemærkes at skibe til og fra Aabenraa Fjord ved at gå syd om Søndre Stenrøn i stedet for at sejle nord om Søndre Stenrøn, opnår en minimal besparelse i afstand på 300 m. Men også at skibe der skal til Lillebælt nord får en omvej på 4 km.

**Tabel 4-17: Omvej i km for skibe nord om Søndre Stenrøn ved en ALA02 korridor med kun et sydligt gennemsejlingsfag.**

Fra/til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa	Lillebælt Nord
<b>Nord om Søndre Stenrøn</b>	-	-0,3 km	4 km
<b>Aabenraa</b>	-0,3 km	-	Ikke påvirket
<b>Lillebælt Nord</b>	4 km	Ikke påvirket	-

Den samlede afstand skibene skal sejle ekstra ved at følge denne rute er vist i Tabel 4-18. Det ses, at den samlede omvej bliver på 3.716 km. Kun få af skibene, der krydser nord om Søndre Stenrøn, sejler til og fra Aabenraa Fjord, hvorfor det ikke betyder ret meget for trafikken at denne rute er kortere når der krydses syd om Søndre Stenrøn.

**Tabel 4-18: Samlet, årlig omvej i km for erhvervsfartøjer ALA02 korridor og kun Sydligt gennemsejlingsfag.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	-11,4 km	-0,6 km	-	-12,0 km
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	1.585,1 km	170,1 km	21,5 km	1.776,8 km
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	-14,7 km	-0,3 km	-	-15,0 km
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	1.757,7 km	178,0 km	30,2 km	1.965,9 km
Total		3.316,7 km	347,2 km	51,7 km	3.715,6 km

Den tilhørende ekstra tid for at gennemføre omvejssejladsen er vist i Tabel 4-16.

**Tabel 4-19: Samlet, årlig ekstra tid i timer for erhvervsfartøjer for ALA02 korridor og kun sydlig gennemsejling.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	-0,6 timer	0,0 timer	-	-0,6 timer
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	85,4 timer	8,0 timer	1,4 timer	94,7 timer
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	-0,8 timer	0,0 timer	-	-0,8 timer
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	94,9 timer	8,3 timer	1,9 timer	105,1 timer
Total		178,8 timer	16,3 timer	3,3 timer	198,4 timer

#### 4.2.3 Korridor ALA05 med nordlig gennemsejling

For ALA05 med en nordlig gennemsejlingsmulighed er længden af den ekstra sejlads per skib mindre end for ALA02 med nordlig gennemsejlingsmulighed. Det skyldes forskellen mellem de to løsningers sejladsarrangement. Omvejen for det enkelte skib er vist i Tabel 4-20.

**Tabel 4-20: Omvej i km for skibe nord om Søndre Stenrøn ved en ALA05 korridor med gennemsejlingsmulighed mod nord.**

Fra/til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa	Lillebælt Nord
<b>Nord om Søndre Stenrøn</b>	-	0,7 km	0,4 km
<b>Aabenraa</b>	0,7 km	-	Ikke påvirket
<b>Lillebælt Nord</b>	0,4 km	Ikke påvirket	-

**Tabel 4-21: Samlet, årlig omvej i km for erhvervsfartøjer ALA05 korridor med gennemsejlingsmulighed mod nord.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Nord om Søndre Stenrøn	-	-	-	-
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	26,7 km	1,4 km	-	28,1 km
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	158,5 km	17,0 km	2,2 km	177,7 km
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	34,4 km	0,7 km	-	35,1 km
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	175,8 km	17,8 km	3,0 km	196,6 km
Total		395,4 km	36,9 km	5,2 km	437,4 km

Den tilhørende ekstra tid for at gennemfører omvejssejladsen er vist i Tabel 4-22.

**Tabel 4-22: Samlet, årlig ekstra tid i timer for erhvervsfartøjer for ALA05 korridor med gennemsejlingsmulighed mod nord.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Nord om Søndre Stenrøn	-	-	-	-
Nord om Søndre Stenrøn	Aaberaa Fjord	1,4 timer	0,1 timer	-	1,5 timer
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	8,5 timer	0,8 timer	0,1 timer	9,5 timer
Aaberaa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	1,9 timer	0,0 timer	-	1,9 timer
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	9,5 timer	0,8 timer	0,2 timer	10,5 timer
Total		21,3 timer	1,7 timer	0,3 timer	23,4 timer

#### 4.2.4 Korridor ALA05 uden nordlig gennemsejling

Omvejen for det enkelte skib er vist i Tabel 4-23. Det bemærkes at skibe til og fra Aabenraa Fjord ved at gå syd om Søndre Stenrøn i stedet for at sejle nord om Søndre Stenrøn opnår en besparelse i afstand på 2,6 km. Men også at skibe der skal til Lillebælt nord får en omvej på 1,8 km mere. At nogle skibe kan spare en afstand på nogle kilometer i forhold til deres observeret rute er ikke undersøgt nærmere her, men foreslås nærmere undersøgelse i fremtiden.

**Tabel 4-23: Omvej i km for skibe nord om Søndre Stenrøn ved en ALA05 korridor og passage syd om Søndre Stenrøn.**

Fra/til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa	Lillebælt Nord
<b>Nord om Søndre Stenrøn</b>	-	-2,6 km	1,8 km
<b>Aabenraa</b>	-2,6 km	-	Ikke påvirket
<b>Lillebælt Nord</b>	1,8 km	Ikke påvirket	-

**Tabel 4-24: Samlet, årlig omvej i km for erhvervsfartøjer ALA05 korridor og passage syd om Søndre Stenrøn.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	-99,1 km	-5,1 km	-	-104,3 km
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	713,3 km	76,5 km	9,7 km	799,6 km
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	-127,8 km	-2,6 km	-	-130,4 km
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	791,0 km	80,1 km	13,6 km	884,6 km
Total		1.277,3 km	148,9 km	23,3 km	1.449,6 km

Den tilhørende ekstra tid for at gennemføre omvejssejladsen er vist i Tabel 4-25.

**Tabel 4-25: Samlet, årlig ekstra tid i timer for erhvervsfartøjer for ALA05 korridor med sydlig passage.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	-5,4 timer	-0,3 timer	-	-5,6 timer
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	38,4 timer	3,6 timer	0,6 timer	42,6 timer
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	-6,9 timer	-0,1 timer	-	-7,0 timer
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	42,7 timer	3,7 timer	0,9 timer	47,3 timer
Total		68,8 timer	7,0 timer	1,5 timer	77,3 timer

#### 4.2.5 Korridor ALA07 uden nordlig gennemsejling

Omvejen for det enkelte skib er vist i Tabel 4-26. Det bemærkes at skibe til og fra Aabenraa Fjord ved at gå syd om Søndre Stenrøn i stedet for at sejle nord om Søndre Stenrøn opnår en besparelse i afstand på 1,8 km. Men også at skibe der skal til Lillebælt nord får en omvej på 1,8 km mere. At nogle skibe kan spare en afstand på nogle kilometer i forhold til deres observerede rute er ikke undersøgt nærmere her, men foreslås undersøgt i videre studier, se afsnit 6.7. Den samlede omvej for skibene er vist i Tabel 4-27.

**Tabel 4-26: Omvej i km for skibe nord om Søndre Stenrøn ved en ALA07 korridor og passage syd om Søndre Stenrøn.**

Fra/til	Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa	Lillebælt Nord
<b>Nord om Søndre Stenrøn</b>	-	-1,8 km	1,8 km
<b>Aabenraa</b>	-1,8 km	-	Ikke påvirket
<b>Lillebælt Nord</b>	1,8 km	Ikke påvirket	-

**Tabel 4-27: Samlet, årlig omvej i km for skibe nord om Søndre Stenrøn ved en ALA07 korridor og passage syd om Søndre Stenrøn.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	-68.6 km	-3.6 km	-	-72.2 km
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	713.3 km	76.5 km	9.7 km	799.6 km
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	-88.5 km	-1.8 km	-	-90.3 km
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	791.0 km	80.1 km	13.6 km	884.6 km
Total		1,347.2 km	151.3 km	23.3 km	1,521.8 km

Den tilhørende ekstra tid for at gennemføre omvejssejladsen er vist i Tabel 4-28.

Tabel 4-28: Samlet, årlig ekstra tid i timer for erhvervsfartøjer for ALA07 korridor med sydlig passage.

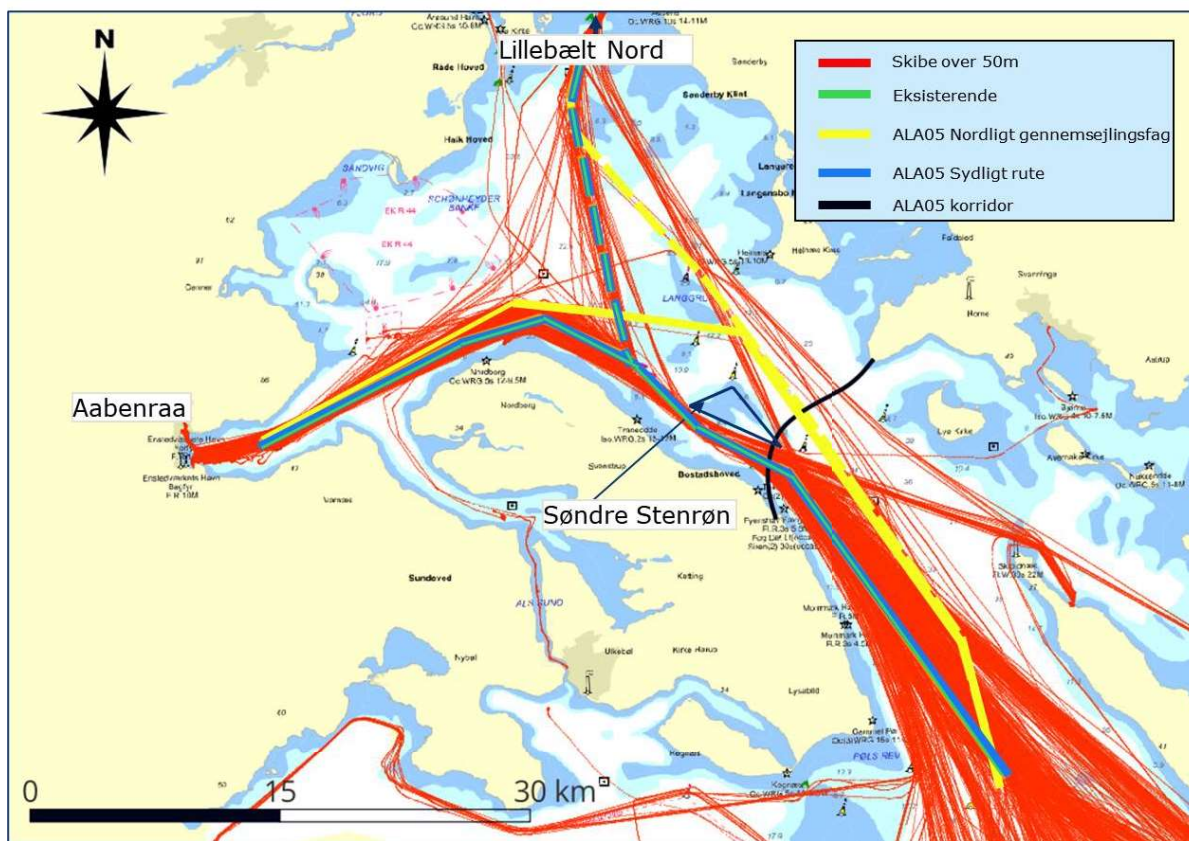
Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	-3,7 timer	-0,2 timer	-	-3,9 timer
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	38,4 timer	3,6 timer	0,6 timer	42,6 timer
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	-4,8 timer	-0,1 timer	-	-4,9 timer
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	42,7 timer	3,7 timer	0,9 timer	47,3 timer
Total		72,6 timer	7,1 timer	1,5 timer	81,2 timer

## 5. Analyse af skibstrafikken der krydser syd om Søndre Stenrøn

Det længste skib, der er sejlet syd om Søndre Stenrøn i 2021, er 292 m langt. Således, er det relevant for denne trafik at se på ruten for skibe i intervallet 50 m til 175 m og for skibe med længder på 175 m eller mere.

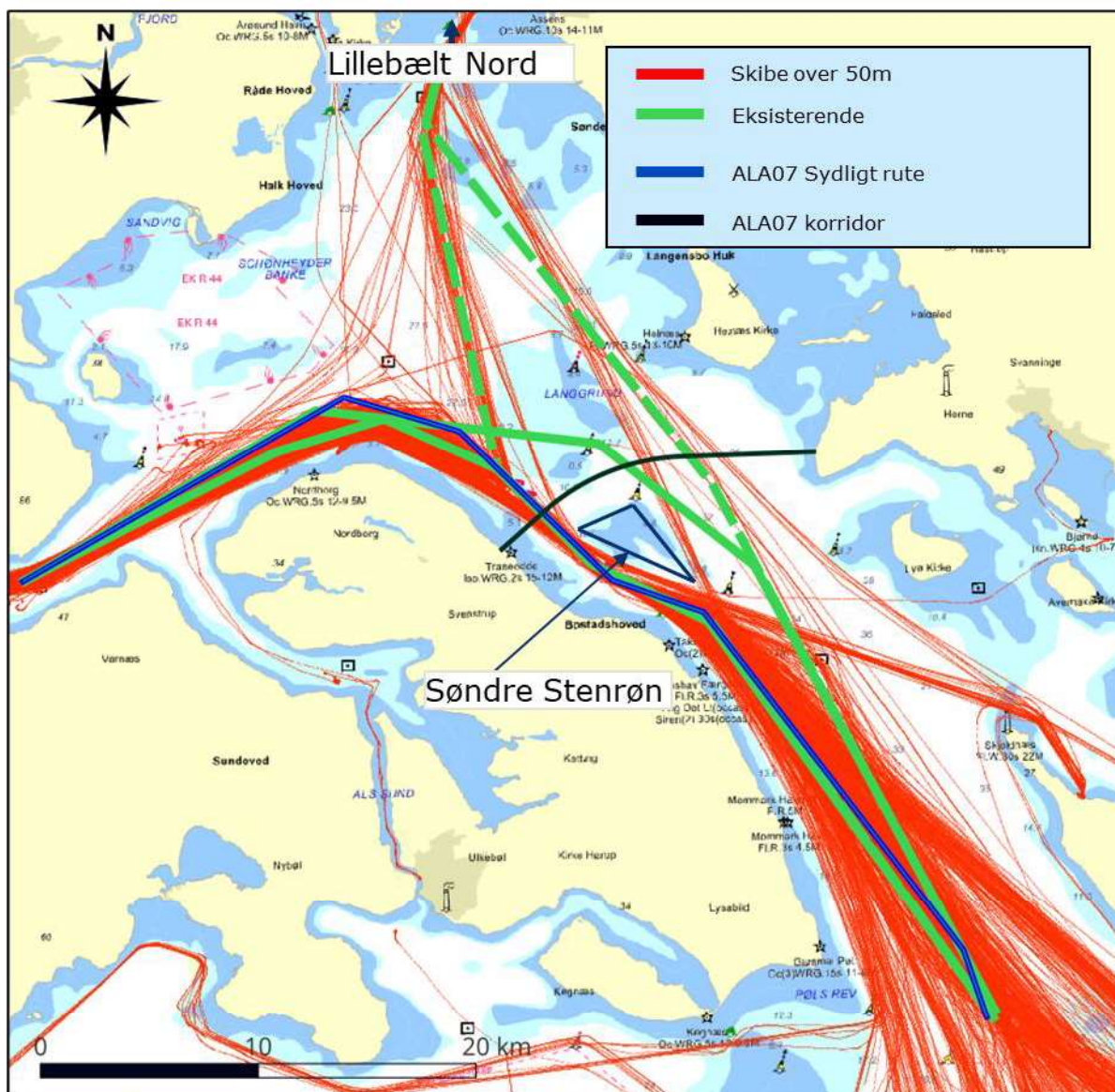
Figur 5-1 viser i rød de sejlede ruter for alle skibe med længder over 50 m, der er krydset syd om Søndre Stenrøn i 2021. Med mørkeblå er optegnet den eksisterende rute for skibe syd om Søndre Stenrøn til hhv. Aabenraa Fjord, fuld optrukket linje, og Lillebælt Nord, stiplet linje. Indtegnet på Figur 5-1 er også korridor ALA05 samt de ruter, som går nord og syd om revet, det ventes at skibene skal følge, givet at der etableres en kombineret sænketunnel- og broløsning i ALA05. Sammenlignet med skibene nord om Søndre Stenrøn vist i Figur 4-1 ses der, at skibene syd om Søndre Stenrøn i højere grad sejler ind til Aabenraa Fjord.

Figur 5-2 er lig Figur 5-1, men viser korridoren ALA07 og den anbefalede rute for skibe syd om Søndre Stenrøn. Som beskrevet i afsnit 2.1 har ALA07 ikke en nordlig gennemsejling og derfor heller ingen nordlig rute til rådighed for skibe længere end 50 m. For anbefalede ruter for ALA02 henvises til Figur 4-1.



**Figur 5-1: Ruter for alle skibe med længder over 50 m, rød, der passerede syd om Søndre Stenrøn i 2021. Relevante ruter: eksisterende (grøn), tilpasset en nordlig gennemsejlingsmulighed (gul) og tilpasset en sydlig rute (orange) som er lig den eksisterende rute.**





**Figur 5-2: Ruter for alle skibe med længder over 50 m, rød, der passerede syd om Søndre Stenrøn i 2021. Relevante ruter: eksisterende (grøn) og tilpasset en sydlig rute (blå).**

Længderne på ruterne optegnet i Figur 5-1 ved ALA05 er opmålt og indskrevet i kilometer i Tabel 5-1. Tilsvarende er gjort for ALA02 i Figur 4-1 og ALA07 i Figur 5-2. Tabel 5-1 angiver også forskellen mellem eksisterende rute og de ruter der er opmålt for korridorerne ALA02, ALA05 og ALA07.

**Tabel 5-1: Forskel i sejlet distance, for skibe der i 2021 sejlede syd om Søndre Stenrøn, til/fra Aabenraa Fjord og Lillebælt nord ved forskellige gennemsejlingsmuligheder.**

Rute	Distance	Forskel i distance
Til/fra Aabenraa Fjord (nuværende, uden forbindelse, syd om Søndre Stenrøn)	58,4 km	-
- ændring med ALA02 – syd om Søndre Stenrøn	60,7 km	2,8 km
- ændring med ALA05 – sænketunnel	58,4 km	0 km
- ændring med ALA07	59,2 km	0,8 km
Til/fra Lillebælt Nord (nuværende, uden forbindelse, syd om Søndre Stenrøn)	53,7 km	-
- ændring med ALA02 – syd om Søndre Stenrøn	55,9 km	2,2 km
- ændring med ALA05 – sænketunnel	53,7 km	0 km
- ændring med ALA07	53,7 km	0 km

Det forudsættes, at eksisterende trafik syd om Søndre Stenrøn fremover kan fortsætte med at sejle syd om Søndre Stenrøn. Derfor er der i Tabel 5-1 ikke opgivet nogen ruter igennem et evt. nordligt gennemsejlingsfag, og dette tages ikke i betragtning for skibene syd om Søndre Stenrøn. Samlet ses at rutetilpasningerne for skibe syd om Søndre Stenrøn uanset korridor er relativt små.

Ved sammenligningen af Tabel 4-4 med Tabel 5-1 ses, at ruter til Aabenraa Fjord ikke giver nogen besparelse, men for ALA02 giver en ekstra distance som følge af behov for at justere sejladsen i henhold til sejladsarrangementet for at opnå vinkelret passage. Dette behov er der ikke for ALA05, hvor sænketunnelen mod syd giver anledning til fri sejlads. For ALA07 får skibe ind til Aabenraa Fjord en længere sejlads, da sejladsarrangementet anbefaler et ruteknæk, der ligger lidt nordvestligt relativt til hvor skibene i dag observeres at sejle. Anbefalingen har til formål at mindske kollisioner fra type 2 kollisioner, se reference /2/. Til/fra Lillebælt Nord vurderes ALA07 ikke at påvirke den sejlede distance.

Det er vist i ref. /1/ og /2/, at trafikken syd om Søndre Stenrøn adskilte sig fra trafikken nord om ved at bestå af færre og til tider større skibe. Tabel 5-2 viser hvordan krydsninger fordeler sig på type og størrelse for alle registrerede krydsninger i længdeintervaller af 25 m. Lystfartøjer er sorteret fra.

Tabel 5-2: Antal og fordeling af skibe syd om Søndre Stenrøn i 2021 eksklusive lystfartøjer.

Type (antal)	Længde											Sum (stk.)	
	0-50 m	50-75 m	75-100 m	100-125 m	125-150 m	150-175 m	175-200 m	200-225 m	225-250 m	250-275 m	275-300 m		Ukendt
Fragtskib (stk)	2	26	187	38	19	12	24	6	0	0	4	2	320
Andre (stk)	229	77	6	0	4	28	0	0	0	0	0	2	346
Militær (stk)	23	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Passager (stk)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Tankskib (stk)	0	1	30	34	13	8	30	0	2	6	0	0	124
Slæbebåd (stk)	94	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	17	138
Sum (stk)	349	108	223	72	64	48	54	6	2	6	4	21	957

I alt er registreret 957 krydsninger, hvoraf kategorien "andre skibe" udgør størstedelen med 346 skibs, heraf 229 med længder under 50 m. Herefter er fragtskibe den mest forekommende skibstype med 320 krydsninger. Slæbebåde står for 138 krydsninger hvoraf de 27 er med længder over 125 m, såkaldte pushbarges. Endeligt er der registreret 124 krydsninger med tankskibe, 27 med militærskibe og 2 krydsninger af passagerskibe.

Den hyppigst forekommende skibslængde er mindre end 100 m, men syd om Søndre Stenrøn, registreres også en større andel af skibe med længder mellem 100 m og 200 m, samt enkelte skibe med længder helt op til 300 m.

Af Tabel 5-3 fremgår fordelingen af antallet af skibe med længder mindre end 50 m, i længdeintervallerne fra 50 m til 175 m og større end 175 m. I alt udgør skibe med længder mellem 50 m og 175 m ca. 54 % af trafikken eller 515 krydsninger, mens skibe med længder over 175 m udgør ca. 8 % eller 72 krydsninger. Dvs. at for nogle løsninger vil 54 % af trafikken blive påvirket til at skulle tilpasse deres rute eller sejle en omvej, mens det for 8 % kan betyde at disse skibe ikke længere vil kunne sejle ind i Lillebælt. For fragtskibe er det hhv. 282 og 34 krydsninger af i alt 320, der vil skulle tilpasse deres rute eller sejle en omvej eller blive blokeret. Blandt tankskibe er der 86 krydsninger mellem 50 m og 175 m og 38 krydsninger med længder over 175 m. For tankskibe er det således 69 % af krydsninger der påvirkes med en evt. tilpasning eller omvej, mens 31% af krydsningerne kan blive blokeret.

**Tabel 5-3: Antallet af nord og sydgående krydsninger syd om Søndre Stenrøn for skibe med længder mindre end 50 m, i længdeintervallet 50 til 175 m og større end 175 m, eksklusive lystfartøjer.**

Type	Total	Længde < 50 m		50 m <= Længde <= 175 m		175 m < Længde	
	(stk.)	(stk.)	Andel	(stk.)	Andel	(stk.)	andel
Fragtskib	320	2	1 %	282	88 %	34	11 %
Andre	346	229	66 %	115	33 %	0	0 %
Militær	27	23	85 %	4	15 %	0	0 %
Passager	2	1	50 %	1	50 %	0	0 %
Tankskib	124	0	0 %	86	69 %	38	31 %
Slæbebåd	138	94	68 %	27	20 %	0	0 %
Sum	957	349	36 %	515	54 %	72	8 %

I Tabel 5-4 ses antallet af unikke skibe på skibstyper, der er passeret syd om Søndre Stenrøn. Totalt er registreret 201 unikke skibe, hvor hovedparten er 95 fragtskibe og 51 tankskibe. Der er 10 forskellige militære skibe, 2 forskellige passagerskibe, 28 forskellige andre skibe og 15 forskellige slæbebåde.

For længdeintervallet mellem 50 m og 175 m er der 137 skibe i alt, hvoraf de 85 er fragtskibe og de 37 er tankskibe. Der er registreret 3 militærskibe, men de resterende 12 unikke skibe er andre skibe, passagerskibe og slæbebåde.

For skibe længere end 175 m er registreret 9 fragtskibe og 14 tankskibe.

**Tabel 5-4: Oversigt antal unikke skibe fordelt på længdeintervaller.**

Type	Total	Længde < 50 m	50 m <= Længde <= 175 m	175 m < Længde
	(stk.)	(stk.)	(stk.)	(stk.)
Fragtskib	95	1	85	9
Andre	28	21	7	0
Militær	10	7	3	0
Passager	2	1	1	0
Tankskib	51	0	37	14
Slæbebåd	15	11	4	0
Sum	201	41	137	23

## 5.1 Analyse af skibe med længder mellem 50 m og 175 m syd om Søndre Stenrøn

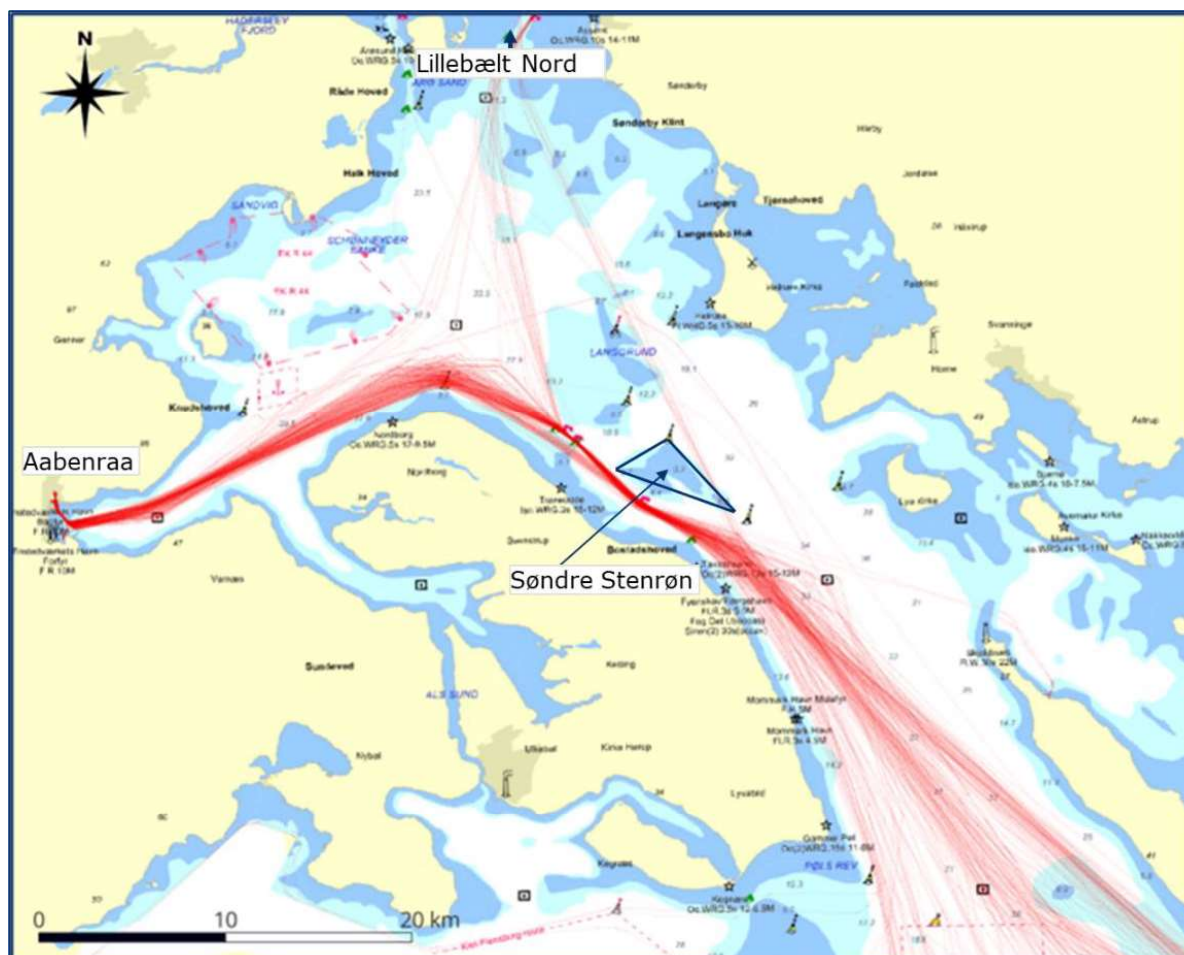
### 5.1.1 Fragt- og tankskibe

Af de 137 skibe, der er krydset syd om Søndre Stenrøn, er identificeret 6 skibe, 5 fragtskibe og et tankskib, der har mere end 10 krydsninger, se Tabel 5-5.

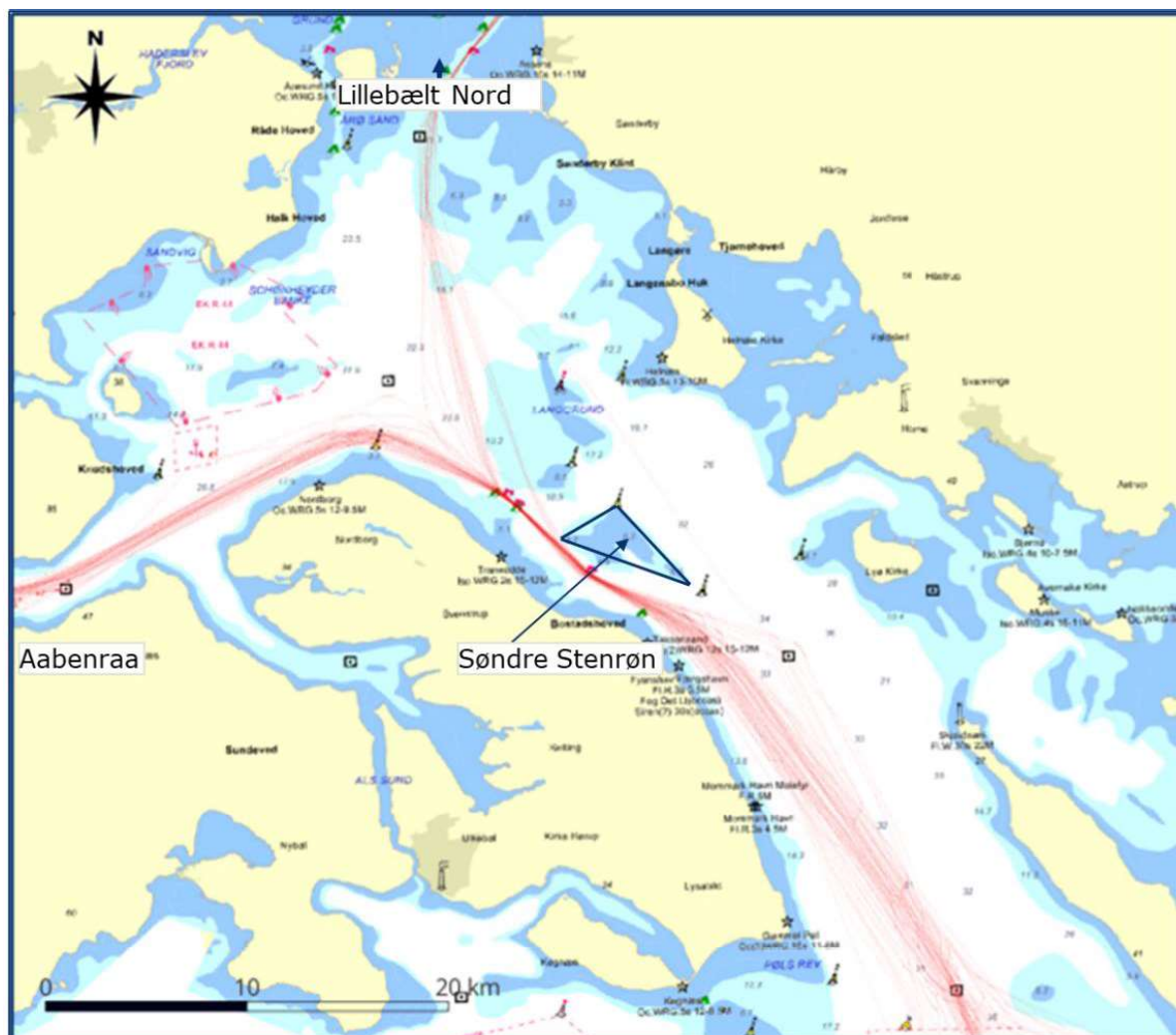
Tabel 5-5: Skibe med 10 eller flere krydsninger nord om Søndre Stenrøn. \* er et tankskib.

MMSI	Navn	Længde (m)	Antal krydsninger (stk.)
244790608	Eemslift Ellen	111 m	22
244890472	Rotra Vente	141 m	16
265011000	Sofia	69 m	15
236283000	Paul E*	119 m	15
246355000	Miska	80 m	12
212958000	OSA	84 m	12

Ruterne sejlet for alle fragt og tankskibe er vist i Figur 5-3 og Figur 5-4. Fordi, der for det enkelte skib vises dets AIS data for den dag det sejledes syd om Søndre Stenrøn, kan der forekomme ruter nord om Søndre Stenrøn, hvis denne er sejlet samme dag som ruten syd om.



Figur 5-3: Ruter sejlet af fragtskibe med længder mellem 50 m og 175 m, syd om Søndre Stenrøn i 2021.



Figur 5-4: Ruter sejlet af tankskibe med længder mellem 50 m og 175 m, syd om Sødre Stenrøn i 2021.

Fordelingen af fragtskibe mellem ruterne til og fra Aabenraa Fjord og Lillebælt nord for skibe mindre og større end 100 m er vist nedenfor i Tabel 5-6 og Tabel 5-7 mens de tilsvarende fordelinger for tankskibe er vist i Tabel 5-8 og Tabel 5-9.

Tabel 5-6: Rute for fragtskibe med længder på eller over 100 m der krydser syd om Sødre Stenrøn.

	Til	Syd om Sødre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Fra				
Syd om Sødre Stenrøn		-	11 % af alle fragtskibe	1 % af alle fragtskibe
Aabenraa Fjord		11 % af alle fragtskibe	-	-
Lillebælt Nord		1 % af alle fragtskibe	-	-

Tabel 5-7: Rute for fragtskibe med længder under 100 m der krydser syd om Søndre Stenrøn.

	Til	Syd om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Fra				
Syd om Søndre Stenrøn		-	31 % af alle fragtskibe	9 % af alle fragtskibe
Aabenraa Fjord		32 % af alle fragtskibe	-	-
Lillebælt Nord		4 % af alle fragtskibe	-	-

Tabel 5-8: Rute for tankskibe med længder over eller på 100 m der krydser syd om Søndre Stenrøn

	Til	Syd om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Fra				
Syd om Søndre Stenrøn		-	20 % af alle tankskibe	9 % af alle tankskibe
Aabenraa Fjord		14 % af alle tankskibe	-	-
Lillebælt Nord		20 % af alle tankskibe	-	-

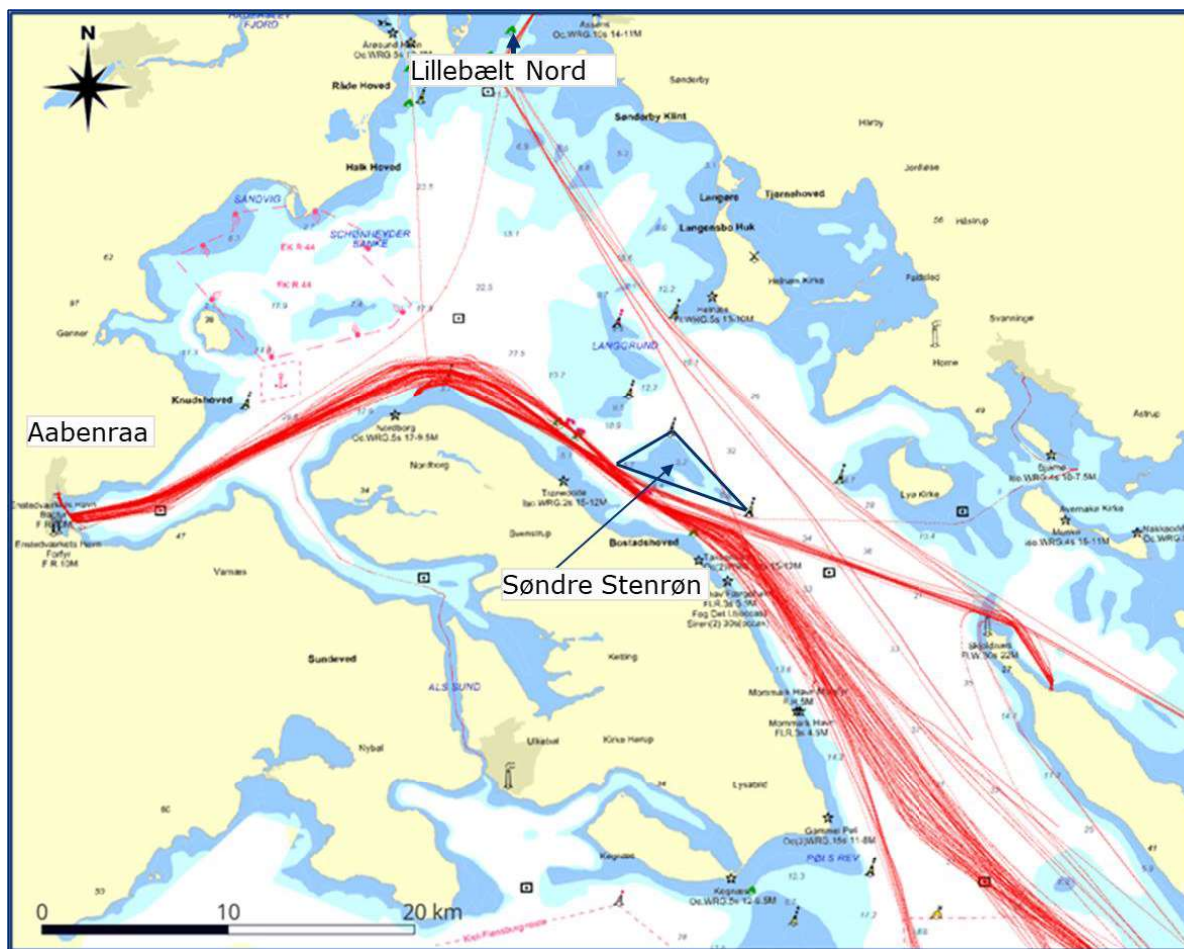
Tabel 5-9: Rute for tankskibe med længder under 100 m der krydser syd om Søndre Stenrøn

	Til	Syd om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Fra				
Syd om Søndre Stenrøn		-	18 % af alle tankskibe	4 % af alle tankskibe
Aabenraa Fjord		12 % af alle tankskibe	-	-
Lillebælt Nord		4 % af alle tankskibe	-	-

Ruterne for skibene syd om Søndre Stenrøn ses i stor udstrækning at være skibe med destination inde i Aabenraa Fjord og kun få skibe sejler mod det nordlige Lillebælt.

#### 5.1.2 Andre skibe

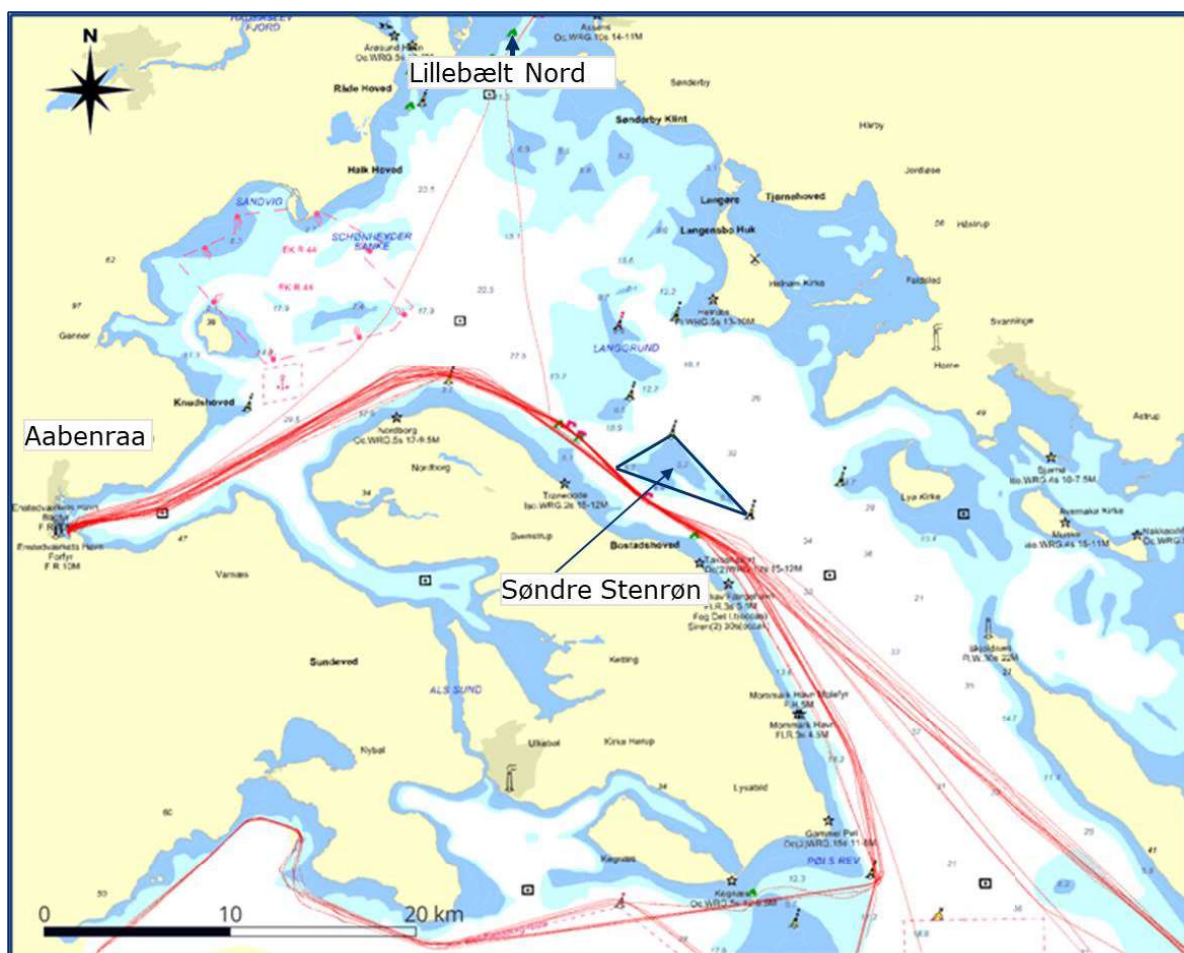
Kategorien andre skibe udgjorde samlet 115 krydsninger syd om Søndre Stenrøn jf. Tabel 4-2. Deres bevægelser er vist i Figur 5-5.



Figur 5-5: Ruter sejlet af andre skibe med længder mellem 50 m og 175 m, syd om Søndre Stenrøn i 2021.

Ruterne brugt af pushbarges ses i Figur 5-6. I alt er registreret 27 krydsninger af 4 forskellige slæbebåde, hvis navne og antal krydsninger er vist i Tabel 5-10. Af Tabel 5-11 ses deres foretrukne ruter igennem området, når de sejler syd om Søndre Stenrøn.





Figur 5-6: Ruter sejlet af pushbarges syd om Søndre Stenrøn i 2021.

Tabel 5-10: Individuelle slæbebåde, deres længde med og uden pram, der har krydset syd om Søndre Stenrøn i 2021.

Slæbebåd	Længde med pram (m)	Længde af slæbebåd (m)	Antal krydsninger (stk.)
Raduga Proton	146 m	32 m	3
Raduga Neutron	137 m	31 m	12
Raduga Lyon	132 m	36 m	7
Calorius	130 m	32 m	5

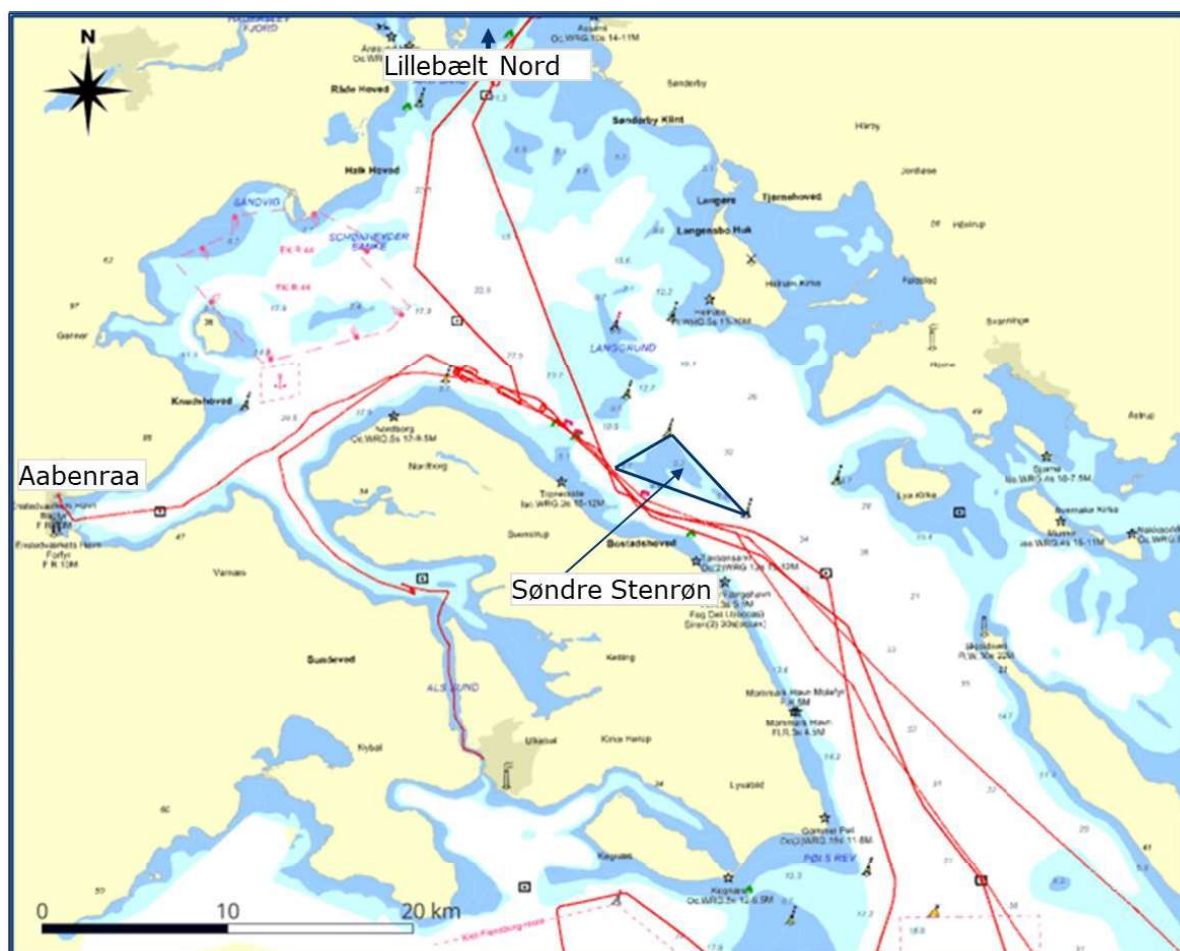
Tabel 5-11: Rute for pushbarges syd om Søndre Stenrøn i 2021

Fra/Til	Syd om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	Lillebælt Nord
Syd om Søndre Stenrøn	-	48 %	4 %
Aabenraa Fjord	44 %	-	-
Lillebælt Nord	4 %	-	-

Ruter for militærskibe syd om Søndre Stenrøn i 2021 er vist i Figur 5-7. I alt er kun registreret 4 krydsninger af militærskibe med længder over 50 m og mindre end 175 m. To skibe har hver lavet to krydsninger. Det drejer om det tyske fartøj M1067 og det danske fartøj Gunner

Confidential

Seidenfaden. Begge blev også identificeret i afsnit 4.1.3 og deres krydsninger fremgår af Tabel 4-12 skrevet i parentes. Endeligt, skal nævnes, at der ikke er registreret militærskibe med længder over 175 m.



Figur 5-7: Ruter for militærskibe med længder mellem 50 m og 175 m i 2021 syd om Sønder Stenrøn.

Ligesom for skibe nord om Sønder Stenrøn, estimeres omvej og ekstraomkostninger kun for pushbarges, ikke for militærskibe og øvrige andre skibe.

## 5.2 Rutetilpasning for erhvervsfartøjer mellem 50 m og 175 m syd om Sønder Stenrøn

Som for krydsninger nord om Sønder Stenrøn anvendes gennemsnitshastigheden for fartøjer større eller mindre end 100 m i bestemmelsen af tidstabet for erhvervsfartøjerne, se Tabel 5-12. Selve længden af rutetilpasningen gives for hver korridor og løsning, hvor en omvej ventes at blive aktuel.

**Tabel 5-12: Gennemsnitlig hastighed for skibe ved krydsning af passagelinjen syd om Søndre Stenrøn**

	Fragtskibe		Tankskibe		Pramme	
	< 100 m	> 100 m	< 100 m	< 100 m	> 100 m	< 100 m
Knob	9,4	12,9	8,8	12,8	-	7,3
km/h	18,1	19,6	20,4	23,7	-	15,7

### 5.2.1 Korridor ALA02

For korridoren ALA02 som en broløsning, da skal skibene, der krydser syd om Søndre Stenrøn, tilpasse deres rute, så de passerer broen så vinkelret som muligt ved gennemsejlingsfaget. Distancen det enkelte skib skal sejle ekstra er vist i Tabel 5-13.

**Tabel 5-13: Rutetilpasning i km for skibe Syd om Søndre Stenrøn ved en ALA02 korridor.**

Fra/til	Syd om Søndre Stenrøn	Aabenraa	Lillebælt Nord
<b>Syd om Søndre Stenrøn</b>	-	2,8 km	2,2 km
<b>Aabenraa</b>	2,8 km	-	Ikke påvirket
<b>Lillebælt Nord</b>	2,2 km	Ikke påvirket	-

**Tabel 5-14: Samlet, årlig omvej i km for erhvervsfartøjer for ALA02 korridor og passage syd om Søndre Stenrøn.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Syd om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	340,0 km	62,3 km	33,6 km	435,9 km
Syd om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	35,3 km	44,5 km	2,2 km	82,0 km
Aabenraa Fjord	Syd om Søndre Stenrøn	326,0 km	90,7 km	36,4 km	453,0 km
Lillebælt Nord	Syd om Søndre Stenrøn	61,8 km	24,5 km	2,2 km	88,5 km
Total		763,1 km	222,0 km	74,4 km	1.059,5 km

Den tilhørende ekstra tid for at gennemføre omvejssejladsen er vist i Tabel 5-15.

**Tabel 5-15: Samlet, årlig ekstra tid i timer for erhvervsfartøjer for ALA02 korridor med sydlig passage.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Nord om Søndre Stenrøn	-	-	-	-
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	18,1 timer	3,3 timer	2,5 timer	23,9 timer
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	1,9 timer	2,6 timer	0,2 timer	4,7 timer
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	17,4 timer	4,7 timer	2,7 timer	24,8 timer
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	3,4 timer	1,4 timer	0,2 timer	5,0 timer
Total		40,9 timer	12,0 timer	5,5 timer	58,4 timer

### 5.2.2 Korridor ALA05

Ved korridor ALA05 kan skibene sejle som hidtidig da ALA05 korridoren syd for Søndre Stenrøn er en sænketunnel hvorfor skibene ikke behøver at sejle vinkelret igennem et gennemsejlingsfag. Dermed medfører denne løsning ingen rutetilpasninger for skibene, der normalt er sejlet syd om Søndre Stenrøn.

### 5.2.3 Korridor ALA07

For korridoren ALA07 skal skibene der krydser syd om Søndre Stenrøn, følge sejladssarrangementet der giver en lille rutetilpasning for de skibe, der sejler til og fra Aabenraa Havn. Afstanden det enkelte skib skal sejle ekstra er vist i Tabel 5-16, og den samlede ekstra distance per år er vist i Tabel 5-17.

**Tabel 5-16: Rutetilpasning i km for skibe Syd om Søndre Stenrøn ved en ALA07 korridor.**

fra/til	Syd om Søndre Stenrøn	Aabenraa	Lillebælt Nord
<b>Syd om Søndre Stenrøn</b>	-	0,8 km	-
<b>Aabenraa</b>	0,8 km	-	Ikke påvirket
<b>Lillebælt Nord</b>	-	Ikke påvirket	-

**Tabel 5-17: Samlet, årlig omvej i km for erhvervsfartøjer for ALA07 korridor og passage syd om Søndre Stenrøn.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Syd om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	30,5 km	1,6 km	-	32,1 km
Syd om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	-	-	-	-
Aabenraa Fjord	Syd om Søndre Stenrøn	39,3 km	0,8 km	-	40,1 km
Lillebælt Nord	Syd om Søndre Stenrøn	-	-	-	-
Total		69,8 km	2,4 km	-	72,2 km

Den tilhørende ekstra tid for at gennemføre omvejssejladsen er vist i Tabel 5-18.

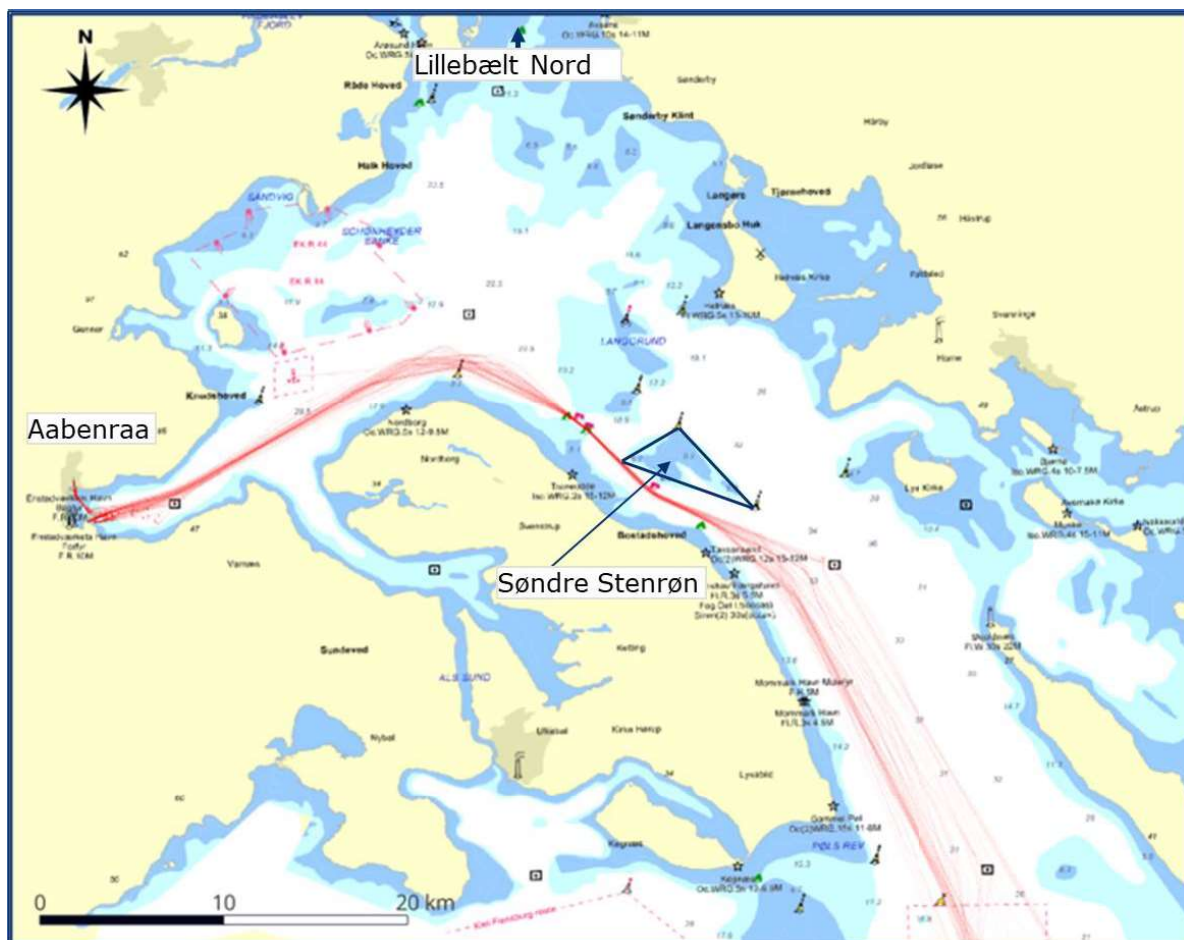
**Tabel 5-18: Samlet, årlig ekstra tid i timer for erhvervsfartøjer for ALA07 korridor med sydlig passage.**

Fra	Til	Fragtskib	Tankskib	Pramme	Sum
Nord om Søndre Stenrøn	Nord om Søndre Stenrøn	-	-	-	-
Nord om Søndre Stenrøn	Aabenraa Fjord	1,7 timer	0,1 timer	-	1,7 timer
Nord om Søndre Stenrøn	Lillebælt Nord	-	-	-	-
Aabenraa Fjord	Nord om Søndre Stenrøn	2,1 timer	0,0 timer	-	2,2 timer
Lillebælt Nord	Nord om Søndre Stenrøn	-	-	-	-
Total		3,8 timer	0,1 timer	-	3,9 timer

## 5.3 Analyse af skibe med længder over 175 m

Af Tabel 5-3 fremgår det, at der er registreret 72 krydsninger af skibe længere end 175 m. Fra Tabel 5-4 ses det, at der er tale om 9 fragtskibe, der har lavet 34 krydsninger og 14 tankskibe,

der har lavet 38 krydsninger – alle syd om Søndre Stenrøn. Figur 5-8 viser hvordan disse skibe er sejlet på deres rute forbi Søndre Stenrøn. Fælles for alle ruter er, at de går til og fra Aabenraa Fjord hvor der i enden ligger Aabenraa Havn og den private havn Inter Terminals Olieterminals oliepier. Begge havne råder over stor vanddybde på omkring 17-18 m.



Figur 5-8: Ruter for skibe med længder over 175 m syd om Søndre Stenrøn i 2021.

Et enkelt skib, fragtskibet Beltnes på 176 m, er identificeret med 12 krydsninger mens de øvrige skibe har lavet færre end 10 krydsninger.

## 6. Påvirkninger af erhvervstrafikken

Afhængig af hvilken broløsning, der evt. etableres mellem Als og Fyn, skal nogle fartøjer tilpasse deres rute eller sejle en omvej. For nogle løsninger vil de allerstørste skibe ikke længere kunne sejle ind i Lillebælt. Tilsvarende er det også fundet, at nogle løsninger medfører, at visse skibe vil få en kortere rute. Det er ikke undersøgt hvorfor nogle skibe vælger at sejle en anden vej end den umiddelbare korteste rute.

For det enkelte skib vil en ændrede rute betyde en ændret driftsøkonomi for skibets tur til og fra Lillebælt. Fra Danske Rederier er oplyst brændstoføkonomi i kg per km for forskellige størrelser og skibstyper op til 150 m for fragt og tankskibe. For øvrige længdeintervaller er brændstofforbruget fundet på EU's Thetis-MRV emission rapport der er offentlig tilgængelig /7/ hvor fragtskibe er antaget at være typen "bulk carriers" og tankskibe er antaget at være "oil product tankers".

**Tabel 6-1: Estimeret brændstofforbrug pr. km. Kilde: Skibe op til 150 m længde fra Danske Rederier; ref. /5/. Skibe længere end 150 m er fra EU's Thetis-MRV emissions rapport /7/. Fragtskibe antages at være bulk carriers; f.eks. transport af korn, træflis og gødning.**

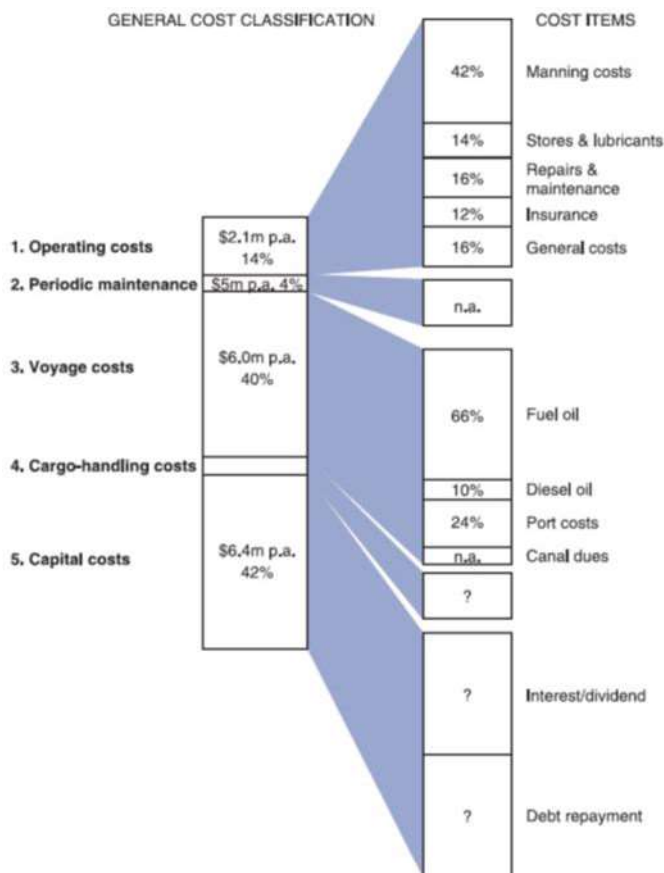
Type	Længde	Gross Tonnage	Brændstofforbrug pr. km. (kg)
Tankskib	50 m - 100 m	1.500 - 4.000	19 kg
Tankskib	100 m - 150 m	3.500 - 15.000	31 kg
Tankskib	150 m - 175 m	8000 - 22000	160 kg
Tankskib	175 m - 200 m	21000 - 36000	190 kg
Tankskib	200 m - 225 m	36000 - 44000	200 kg
Tankskib	225 m - 250 m	39000 - 67000	270 kg
Fragtskib	50 m - 100 m	1.500 - 4.000	14 kg
Fragtskib	100 m -150 m	2.500 - 10.000	25 kg
Fragtskib	150 m - 175 m	10000 - 20000	130 kg
Fragtskib	175 m - 200 m	16000 - 38000	160 kg
Fragtskib	200 m - 225 m	25000 - 43000	190 kg
Fragtskib	225 m - 250 m	40000 - 66000	200 kg
Fragtskib	250 m - 300 m	58000 - 110000	300 kg

I analysen i nærværende rapport er tankskibe og fragtskibe samlet i grupper, som det fremgår af Tabel 6-1. Til brug for analysen er brændstofforbruget for fragtskibe på over 100 m vurderet som et gennemsnit af brændstofforbruget for fragtskibe på mellem 100 m og 150 m. Derudover antages de identificerede pushbarges at kunne sidestilles med fragtskibe i samme længde interval. Det antages, at skibene sejler på marinegasolie med listepriiser angivet for energi og energiselskabet OK; ref. /8/ pr. 03. juli 2023. Priser er opgjort inklusive afgifter og eksklusive moms. Med en massefylde på 845 kg/m<sup>3</sup> og en pris på ca. 14.25 kr. pr. kg. er omkostningerne for relevante skibstyper estimeret og vist i Tabel 6-2.

Tabel 6-2: Estimerede omkostninger per sejlet kilometer.

Type	Længde	Estimeret omkostning (brændstof) pr. sejlet km i kr.	Estimeret omkostning Total pr. sejlet km i kr.
Tankskib	50 m - 100 m	271 kr.	455 kr.
Tankskib	100 m - 150 m	442 kr.	742 kr.
Tankskib	150 m - 175 m	2.280 kr.	3.830 kr.
Tankskib	175 m - 200 m	2.707 kr.	4.548 kr.
Tankskib	200 m - 225 m	2.850 kr.	4.787 kr.
Tankskib	225 m - 250 m	3.847 kr.	6.463 kr.
Fragtskib	50 m - 100 m	199 kr.	335 kr.
Fragtskib	100 m - 150 m	356 kr.	598 kr.
Fragtskib	150 m - 175 m	1.852 kr.	3.112 kr.
Fragtskib	175 m - 200 m	2.280 kr.	3.830 kr.
Fragtskib	200 m - 225 m	2.707 kr.	4.548 kr.
Fragtskib	225 m - 250 m	2.850 kr.	4.787 kr.
Fragtskib	250 m - 300 m	4.274 kr.	7.181 kr.

Brændstofudgifterne vil udgøre en stor del af omkostningerne til den enkelte tur. Der vil dog være ekstra omkostninger forbundet med sejladserne både i relation til den enkelte tur og i relation til driften af skibet som helhed; f.eks. omkostninger til mandskab, vedligehold, håndtering af fragten, havneomkostninger, osv. Et eksempel på en omkostningsfordeling for et fragtskib ses skitseret i Figur 6-1. Fordelingen af omkostninger vil variere fra skibstype til skibstype og fra rederi til rederi. Mere detaljerede vurderinger af i hvilket omfang fordelingen af omkostninger vil påvirkes af den øgede distance og sejltid, og hvordan den ekstra brændstofomkostning påvirker den enkelte tur og det enkelte rederi, vil kræve yderligere økonomiske analyser, som kan gennemføres i senere faser af et Als-Fyn-projekt. Som overslag i nærværende analyse anvendes alene "operating costs" og "voyage costs" som angivet i Figur 6-1, idet de øvrige omkostninger antages at være negligable sammenlignet med den begrænsede omvejssejladser, der er tale om. Her udgør omkostningerne til brændstof 26,4 % af skibets samlede årlige omkostninger (66 % af turomkostningerne, som udgør 40 % af skibets samlede årlige omkostninger). Der ses bort fra havneomkostninger, da disse ikke direkte er relateret til den sejlede distance, mens dieselolie til drift af skibet udgør 10 % af turomkostningerne og dermed 4 % af de samlede, årlige omkostninger. De generelle omkostninger til mandskab, vedligehold, forsikring, etc. udgør 14 % af skibets samlede årlige omkostninger. Med disse forholdstal antages det, at der for hver 100 kr. udgifter til brændstof er yderligere turomkostninger til diesel på 15 kr. (4 % i forhold til 26,4 %), samt 53 kr. til generelle omkostninger (14 % i forhold til 26,4 %). Samlet estimeres de totale omkostninger dermed at udgøres af brændstofomkostningen plus 68 % til yderligere diesel samt generelle driftsomkostninger. På dette grundlag viser Tabel 6-2 også de estimerede, totale omkostninger pr. sejlet km. Fordelingen af omkostningerne og deres opgørelse, er de samme som anvendt ved studie af påvirkningen af erhvervssejladser ved etablering af en bro mellem Jylland og Samsø som del af en Kattegatforbindelse /12/.



Figur 6-1: Eksempel på fordeling af udgifter til drift af en bulk carrier (fragtskib). Kilde: ref. /9/.

### 6.1 Vurdering af skibe der krydser nord om Søndre Stenrøn

Skibe med længder mellem 50 m og 175 m, der i 2021 krydsede nord om Søndre Stenrøn, vil uanset valg af løsning få en tilpasset eller ændret rute, hvilket medfører en overordnet øget afstand, ekstra tid og øgede omkostninger. Disse skibe udgør samlet 57% af trafikken nord om Søndre Stenrøn. Skibe mindre end 50 m, der udgør de resterende 43%, ventes ikke at blive påvirket af broløsningen, da der er tilstrækkelig med afstand mellem hvert brofag udenfor gennemsejlingsfagene for at disse skibe kan sejle frit.

Udover fragt- og tankskibe er der observeret 14 passager af to pushbarges (slæbebåde skubbende en pram), samt 28 passager af militærskibe med en længde over 50 m. De to pushbarges vurderes at udgøre fragter med f.eks. kul og flis og antages dermed at være erhvervmæssige transportere, som inkluderes i vurderingen af den erhvervmæssige sejlads. Militærskibene er antaget ikke at være erhvervmæssig sejlads og er således ikke vurderet her.

Skibe med længder over 175 m er ikke observeret til at krydse nord om Søndre Stenrøn i 2021.

#### 6.1.1 Vurdering af ALA02 løsning med nordligt gennemsejlingsfag

For et nordligt gennemsejlingsfag medfører ALA02 løsningen en tilpasning af skibenes rute, så der opnås en vinkelret passage. Det fremgår af Tabel 6-3, at der estimeres en samlet ekstra sejlet distance på 1620 km med et tidsforbrug på cirka 87 timer eller 3,5 døgn. Den samlede omkostning er estimeret til knap 3,5 mio. kroner, hvoraf fragtskibe står for langt størstedelen. Det skyldes, at der er langt flere fragtskibe end både tankskibe og pramme.



**Tabel 6-3: Opsummering af ekstra distance og tid for skibe der i 2021 krydser nord om Søndre Stenrøn for en ALA02 korridor med et nordligt gennemsejlingsfag samt estimeret årlig ekstraomkostning.**

ALA02 Nordlig Gennemsejling	Frugt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr. år)	1.463 km	138 km	19 km	1.620 km
Ekstra tid (timer pr. år)	78,9 timer	6,5 timer	1,2 timer	86,6 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. moms pr år)	3,4 mio. kr.	0,1 mio. kr.	< 0,1 mio. kr.	3,5 mio. kr.

### 6.1.2 Vurdering af ALA02 løsning uden nordlig gennemsejlingsmulighed

Med kun en sydlig gennemsejlingsmulighed ved ALA02 løsningen skal skibene nord om Søndre Stenrøn sejle en omvej. Det fremgår af Tabel 6-4 estimeres samlet en ekstra vej på 3.716 km, med et tidsforbrug på cirka 200 timer eller 8 døgn. Den samlede omkostning er estimeret til knap 7,9 mio. kroner, hvoraf fragtskibe står for langt størstedelen. Det skyldes, at fragtskibene er langt flere end både tankskibe og pramme. Sammenlignet med ALA02 løsningen med et nordligt gennemsejlingsfag er den estimerede omkostning cirka dobbelt så stor og skyldes i særdeleshed, at fragtskibe mod Lillebælt nord udgør hovedparten af trafikken og på denne løsning får en omvej på 2,5km mere.

**Tabel 6-4: Opsummering af ekstra distance og tid for skibe der i 2021 krydser nord om Søndre Stenrøn for en ALA02 korridor med kun en sydlig gennemsejlingsmulighed samt estimeret årlig ekstraomkostning.**

ALA02 Sydlig Gennemsejling	Frugt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	3.317 km	347 km	52 km	3.716 km
Ekstra tid (timer pr år)	178,8 timer	16,3 timer	3,3 timer	198,4 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. moms pr år)	7,7 mio. kr.	0,2 mio. kr.	< 0,1 mio. kr.	7,9 mio. kr.

### 6.1.3 Vurdering af ALA05 løsning med en nordlig gennemsejlingsmulighed

For en nordlig gennemsejlingsmulighed bliver ALA05 løsningen en tilpasning af skibenes rute og deres omvej er begrænset. Det fremgår af Tabel 6-5, at der estimeres en samlet en ekstra sejlet distance på 437 km, med et tidsforbrug på cirka 23 timer eller 1 døgn. Den samlede omkostning er estimeret til knap 1 mio. kroner. Hvoraf fragtskibe står for langt størstedelen her af. Det skyldes at fragtskibene er langt flere end både tankskibe og pramme. I forhold til de to ALA02 løsninger, afsnit 6.1.1 og 6.1.2, er den estimerede omkostning for denne ALA05 løsning noget mindre og skyldes det anderledes sejladsarrangement der medfører en relativt kortere ekstravej for skibene.

**Tabel 6-5: Opsummering af ekstra distance og tid for skibe der krydser nord om Søndre Stenrøn for en ALA05 korridor med et nordligt gennemsejlingsfag samt estimeret årlig ekstraomkostning.**

ALA05 med nordlig gennemsejlingsmulighed	Frugt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	395 km	37 km	5 km	437 km
Ekstra tid (timer pr år)	21,3 timer	1,7 timer	0,3 timer	23,4 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. moms pr år)	0,9 mio. kr.	< 0,1 mio. kr.	< 0,1 mio. kr.	0,9 mio. kr.

#### 6.1.4 Vurdering af ALA05 løsning uden nordlig gennemsejlingsmulighed

For ALA05 uden en gennemsejlingsmulighed nord om Søndre Stenrøn skal trafikken sejle syd om i stedet. Den estimerede ruteomlægning for skibe nord om estimeres til årligt at koste cirka 3 mio. kr. og kræve en ekstra sejlafstand på 1.450 km der årligt vil tage skibene sammenlagt 3,2 døgn.

**Tabel 6-6: Opsummering af årlig ekstra distance og tid for skibe der krydser Nord om Søndre Stenrøn for en ALA05 korridor med en sydlig passage samt estimeret årlig ekstraomkostning.**

ALA05 sydlig passage	Fragt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	1.277 km	149 km	23 km	1.450 km
Ekstra tid (timer pr år)	68,8 timer	7,0 timer	1,5 timer	77,3 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. Moms pr år)	2,9 mio. kr.	0,1 mio. kr.	< 0,1 mio. kr.	3,0 mio. kr.

#### 6.1.5 Vurdering af ALA07 løsning uden nordlig gennemsejlingsmulighed

For ALA07 er der ingen gennemsejlingsmulighed nord om Søndre Stenrøn, hvorfor trafikken skal sejle syd om i stedet. Den estimerede ruteomlægning for skibe nord om estimeres til årligt at koste cirka 3 mio. kr. og vil kræve en ekstra sejlafstand på 1.522 km, der årligt vil tage skibene sammenlagt 3,4 døgn.

**Tabel 6-7: Årlig ekstra distance, tid og omkostninger for skibe der i 2021 krydser Nord om Søndre Stenrøn for en ALA07 korridor med en sydlig passage.**

ALA07	Fragt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	1.347 km	151 km	23 km	1.522 km
Ekstra tid (timer pr år)	72,6 timer	7,1 timer	1,5 timer	81,2 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. Moms pr år)	3,1 mio. kr.	0,1 mio. kr.	< 0,1 mio. kr.	3,2 mio. kr.

## 6.2 Vurdering af skibe der krydser syd om Søndre Stenrøn

Skibe med længder mellem 50 m og 175 m, der i 2021 krydsede syd om Søndre Stenrøn, vil for broløsninger til ALA02 og ALA07 korridorerne få en ekstra sejlafstand, i forbindelse med at trafikken i mindre grad må tilpasse sejladserne som følge af sejladsarrangementet ved passage. For øvrige korridorer vil tunnelloøsningerne syd om tillade uhindret passage af skibene svarende til at deres ruter forbliver uændret. Skibe på mellem 50 og 175 m udgør samlet 54 % af trafikken syd om Søndre Stenrøn. Skibe kortere end 50 m udgør 38 % og ventes ikke at blive påvirket af broløsningerne, da der er tilstrækkelig med afstand mellem hvert brofag udenfor gennemsejlingsfagene til at disse skibe kan sejle frit.

Udover fragt- og tankskibe er der observeret 27 passager af fire pushbarges (slæbebåde skubbende en pram), samt 4 passager af militærskibe med en længde over 50 m. De fire pushbarges vurderes at udgøre fragter med f.eks. kul og flis og antages dermed at være erhvervsmæssige transportere, som inkluderes i vurderingen af den erhvervsmæssige sejlads. Militærskibene er antaget ikke at være erhvervsmæssig sejlads og vurderes ikke.

Endeligt er der syd om Søndre Stenrøn registreret 72 krydsninger med skibe længere end 175 m. For ALA02 og ALA07 korridorerne og løsningerne med en skråstagsbro, ventes det at disse skibe vil kunne passere med en rutetilpasning. Bjælkebrosløsninger til ALA02 og ALA07 korridorerne vil derimod blokere for skibe længere end 175 m.

### 6.2.1 Vurdering af ALA02 løsning

Syd for Søndre Stenrøn er der for ALA02 to løsningsmuligheder; hhv. en skråstagsbro eller en bjælkebro.

Ved en sydlig bjælkebro vil gennemsejlingsfaget tillade skibe med længder op til 175 m at passere. Skibe længere end 175 m vil derimod ikke kunne passere, og farvandet nord/vest for broen vil derfor ikke længere kunne besejles af disse skibe. For skibene op til 175 m vil denne løsning kræve en tilpasset rute og noget omvejssejlads, der estimeres at koste 2 mio. kr., da skibene samlet skal sejle 1.060 km længere og bruge samlet 2,5 døgn mere på at passere syd om Søndre Stenrøn.

Vælges i stedet en løsning med en skråstagsbro, så tillades passage af selv de største skibe observeret sejle syd om Søndre Stenrøn. I dette tilfælde vil skibe længere end 175 m, der var udelukket passage ved ALA02 bjælkebrosløsningen som beskrevet ovenfor, kunne passere. Den øgede sejlafstand og estimerede tid og omkostninger til de største skibe længere end 175 m er da hhv. 202 km, et halvt døgn og cirka 1 mio. kr. (se Tabel 6-8).

**Tabel 6-8: Ekstra distance, tid og omkostning for skibe, der krydser syd om Søndre Stenrøn for en ALA02 korridor med en sydlig passage.**

ALA02	Fragt	Tanker	Pramme	Sum
<b>Skibe mellem 50 m og 175 m</b>				
Ekstra afstand (km pr år)	763 km	222 km	74 km	1.059 km
Ekstra tid (timer pr år)	40,9 timer	12,0 timer	5,5 timer	58,4 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. Moms pr år)	1,8 mio. kr.	0,1 mio. kr.	<0,1 mio. kr.	2,0 mio. kr.
<b>Skibe længere end 175 m</b>				
Ekstra afstand (km pr år)	95 km	106 km	-	202 km
Ekstra tid (timer pr år)	4,0 timer	6,5 timer	-	10,5 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. Moms pr år)	0,4 mio. kr.	0,5 mio. kr.	-	0,9 mio. kr.

For skibe længere end 175 m har Rambøll sammen med Sund og Bælt spurgt to interessenter, Inter Terminals og Stema Shipping, begge hjemmehørende i Aabenraa Fjord, om hvilke konsekvenser en bjælkebro-bjælkebro med en eller to gennemsejlingsmuligheder ville medføre for dem, se ref. /10/ og /11/.

De fleste af Stema Shippings skibe er i størrelsen 32.500 ton (176 meter). De største skibe, der benyttes i dag, ligger på 190 meter, ref. /13/. I fremtiden forventes flere skibe i størrelsen 40.000 ton (op til 200 meter), f.eks. Starnes og Fjordnes på 190 m længde, bl.a. fordi Stema Shipping med et 40.000 tons skibe vil kunne losse med ca. 5.500 tons/time frem for ca. 3.000 tons/time. I AIS-data fra 2021 er i alt fundet 33 passager af Aabenraa Fjord med skibe fra Stema Shipping. Af disse er 12 af skibe med længder på 166 m, og 21 passager er med skibe med en længde på 176. Aabenraa Havns anløbstabel for 2022 viser at skibet Fjordnes med en længde på 190 m anløb havnen i 2022 ref. /14/.

Stema Shipping forventer at øge godsmængden til Aabenraa Havn fra 1,0 mio. ton i dag til 1,5 mio. tons over de kommende 10 år, og hvis udviklingen fortsætter, vil Stema Shipping muligvis også investere i 50.000 tons og op til 60.000 tons skibe (ca. 250 m med en air draft på 50-55 meter). De benytter Aabenraa havn som en regionshavn og forsyner således primært området fra Kolding til Kieler-kanalen. I et bredere perspektiv er Stema Shipping bekymret for en generel tendens, hvor mange havneområder ændres til andre formål, og leverancer af byggematerialer og andet bulk generelt besværliggøres. Der bliver færre og færre mulige havne at anløbe med større skibe. Kun Stignæs Havn og Aabenraa Havn kan anløbes af de største skibe.

For Ensted Inter Terminals var det største skib (VLCC), der har benyttet terminalen 330 meter langt med en højde på 56 meter og en bredde på 65 meter. Disse skibe ankommer oftest i ballast og bliver lastet i Aabenraa til en dybgang på op til 16,5 m. Skibene anløber havnen med lods og slæbebåde. Inter Terminals forventer ikke i fremtiden, at der benyttes endnu større skibe, såkaldte ULCC'er, da disse er ufleksible. Men der er generelt stor variation på typen/størrelsen af skibe, hvilket blandt andet afhænger af markedsmekanismer, og hvilke kunder der er. Gennemsnitligt er der omkring 85 skibe om året, hvoraf de fleste er skibe mindre end 200 m i længden. Inter Terminals' kunder benytter sig dog af VLCC-skibe og Inter Terminals er derfor afhængig af at kunne modtage de store skibe, trods hovedparten er mindre.

Aabenraa Havn er derudover en strategisk vigtig havn til sikring af forsyningssikkerheden for kulkraftværker i Nordeuropa, da den kan modtage skibe med stor dybgang >12m og længder over 175 m.

Fra trafikanalysen i kapitel 0 er identificeret ni forskellige fragtskibe over 175 meter. Disse passerede i alt Søndre Stenrøn 34 gange (17 sejlads frem og tilbage). For tankskibe blev observeret 14 forskellige tankskibe over 175 meter, der i alt passerede Søndre Stenrøn 36 gange (18 sejlads frem og tilbage). Konsekvensen ved at blokere for disse skibe kan lede til forskellige scenarier:

- Skibe med længder over 175 m erstattes af mindre skibe. Det medfører en øget trafik, hvilket medfører, at der sejles flere kilometer og flere timer, samt en omkostning, der samlet set er større, end hvis et enkelt stort skib skal håndtere samme mængde.
- Et andet scenarie er, at trafikken med skibene ophører og giver et fald i den samlede trafik. Det er uklart om skibene har andre anløbsmuligheder med relevant infrastruktur tilknyttet. I så fald kan det medføre, at virksomheder flytter til en anden havn, hvilket giver et tab til Aabenraa Havn.

Ændres skibstrafikken skal de værdikæder, skibene indgår i, tilpasses og ændres med mulighed for øgede omkostninger hos slutbrugeren til følge. Dog kan der også være mulighed for at andre og bæredygtige ressourcer kan indgå i tilpassede værdikæder. De økonomiske og samfundsmæssige konsekvenser ved at blokere for skibe længere end 175 m er ikke vurderet yderligere i denne analyse.

#### 6.2.2 Vurdering af ALA07 løsning

Som for ALA07 er der to løsningsmuligheder syd for Søndre Stenrøn; hhv. en skråningsbro eller en bjælkebro.

For en løsning med en sydlig bjælkebro vil gennemsejlingsfaget kun tillade skibe med længder op til 175 m at passere. Skibe længere end 175 m vil derimod ikke kunne passere, og farvandet nord/vest for broen vil derfor ikke længere kunne besejles af disse skibe. For skibene op til 175 m vil denne løsning kræve en tilpasset rute og noget omvejssejlad, der estimeres til at koste 0,5

mio. kr., da skibene samlet skal sejle 254 km længere og bruge samlet 14 timer mere på at passere syd om Søndre Stenrøn.

Vælges i stedet en løsning med en skrånstagsbro, så tillades passage af selv de største skibe observeret sejle syd om Søndre Stenrøn. I dette tilfælde vil skibe over 175 m, der var udelukket passage ved ALA07 bjælkebrosløsningen som beskrevet ovenfor, kunne passere. Den øgede sejlfafstand og estimerede tid og omkostninger til de største skibe over 175 m er da hhv. 58 km, tre timer og 0,3 mio. kr. (se Tabel 6-9).

**Tabel 6-9: Ekstra distance, tid og omkostninger skibe der krydser syd om Søndre Stenrøn for en ALA07 korridor med en sydlig passage**

ALA07	Fragt	Tanker	Pramme	Sum
<b>Skibe mellem 50 m og 175 m</b>				
Ekstra afstand (km pr år)	190 km	44 km	20 km	254 km
Ekstra tid (timer pr år)	10 timer	2 timer	1 timer	14 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. Moms pr år)	0,5 mio. kr.	<0,1 mio. kr.	<0,1 mio. kr.	0,5 mio. kr.
<b>Skibe længere end 175 m</b>				
Ekstra afstand (km pr år)	27 km	30 km	-	58 km
Ekstra tid (timer pr år)	1 timer	2 timer	-	3 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. Moms pr år)	0,1 mio. kr.	0,2 mio. kr.	-	0,3 mio. kr.

For ALA07, gælder de samme betragtninger vedr. en blokade af skibe længere end 175 m som beskrevet i forrige afsnit, se afsnit 6.2.1.

### 6.3 Vurdering af ALA02 for alle skibe forbi Søndre Stenrøn

#### 6.3.1 Bjælkebro med sydlig og nordlig gennemsejlingsmulighed

Denne løsning svarer til at skibene nord om Søndre Stenrøn vil mærke ekstravej, tid og omkostninger som beskrevet i Tabel 6-3, mens skibe syd om Søndre Stenrøn vil pålægges konsekvenserne som angivet i Tabel 6-8 for skibe på mellem 50 og 175 m. Bjælkebrosløsningen vil derudover skabe en blokering af trafik for skibe længere end 175 m, hvilket vil få konsekvenser for særligt skibe til og fra Aabenraa Havn, som beskrevet i afsnit 6.2.1. Den summerede ekstra afstand, tid og omkostninger ses for denne løsning ses af Tabel 6-10.

**Tabel 6-10: Samlet estimeret årlig omkostning for en ALA02 bjælkebrosløsning med to gennemsejlingsmuligheder (sydligt og nordligt)**

ALA02 bjælkebro med to gennemsejlingsmuligheder	Frugt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr. år)	2.226 km	360 km	94 km	2.680 km
Ekstra tid (timer pr. år)	120 timer	18 timer	7 timer	145 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. moms pr. år)	5,2 mio. kr.	0,2 mio. kr.	0,1 mio. kr.	5,5 mio. kr.

Omvejen vil være permanent, så konsekvensen er gældende i hele broens levetid.

### 6.3.2 Bjælkebro kun med sydlig gennemsejlingsmulighed

Konsekvenserne for erhvervssejladser nord om Søndre Stenrøn hvis ALA02 udføres som en bjælkebro med kun et sydligt gennemsejlingsfag, er behandlet i afsnit 6.1.2, se Tabel 6-4, mens konsekvenserne for erhvervssejladser syd om Søndre Stenrøn er behandlet i afsnit 6.2.1, se Tabel 6-8 for skibe på mellem 50 og 175 m. Denne løsning vil også blokere for skibe længere end 175 m og medføre de samme konsekvenser, se afsnit 6.2.1. Den samlede konsekvens for denne løsning er vist i Tabel 6-11.

**Tabel 6-11: Samlet estimeret omkostning for en ALA02 bjælkebrosløsning med sydlig gennemsejling**

ALA02 bjælkebro kun med sydlig gennemsejlingsmulighed	Frugt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	4.080 km	569 km	126 km	4.775 km
Ekstra tid (timer pr år)	220 timer	28 timer	9 timer	257 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. Moms pr år)	9,5 mio. kr.	0,3 mio. kr.	0,1 mio. kr.	9,9 mio. kr.

Sammenlignet med ALA02 bjælkebro med to gennemsejlingsfag, er konsekvensen en 78 % øgning i ekstra km, 77 % i ekstra tid og en 80 % øgning i ekstra omkostninger. Konsekvensen er således næsten dobbelt så stor hvis ALA02 bjælkebro laves med ét gennemsejlingsfag i stedet for to. Konsekvensen vil være permanent og tælle hvert år i hele broens levetid.

### 6.3.3 Skråstagsbro kun med sydlig gennemsejlingsmulighed - basisløsning

Udføres ALA02 i basisløsningen som en skråstagsbro syd for Søndre Stenrøn, vil konsekvenserne for skibstrafikken umiddelbart være en anelse større end for en bjælkebro med ét gennemsejlingsfag. Det skyldes, at skibe længere end 175 m, i alt 72 passager i 2021, nu tillades at passere, men får en tilpasset rute syd om Søndre Stenrøn. Dermed bliver de estimerede ekstra kilometer, tid og omkostninger summen af Tabel 6-4 og Tabel 6-8, der er vist i Tabel 6-12. Til gengæld vil denne løsning ikke få de konsekvenser, som en blokering for skibe med længder over 175 m vil bevirke, se afsnit 6.2.1.

**Tabel 6-12: Samlet estimeret omkostning for en ALA02 Skråstagsbro og et gennemsejlingsfag**

ALA02 Skråstagsbro med et gennemsejlingsfag	Frugt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	4.175 km	676 km	126 km	4.977 km
Ekstra tid (timer pr år)	224 timer	35 timer	9 timer	267 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. Ekskl. Moms pr år)	9,9 mio. kr.	0,8 mio. kr.	0,1 mio. kr.	10,8 mio. kr.

#### 6.3.4 Skråstagsbro med to gennemsejlingsfag

Hvis ALA02 udføres med en skråstagsbro syd for Søndre Stenrøn, og der for trafikken nord om Søndre Stenrøn laves et gennemsejlingsfag for skibe med længder op til 175 m, da vil de økonomiske konsekvenser være mindre, i og med at konsekvensen for skibe nord om Søndre Stenrøn er mindre sammenlignet med ALA02 basisløsningen med kun ét gennemsejlingsfag. Konsekvenserne for den justerede rute for at opnå vinkelret passage fremgår af Tabel 6-13 og er summen af Tabel 6-3 og Tabel 6-8. Sammenlignet med ALA02 skråstagsbro med kun et gennemsejlingsfag, se Tabel 6-12, medfører det ekstra gennemsejlingsfag årligt en reduktion fra 10,8 mio. kr. til 6,5 mio. kr. eller cirka 68 %.

**Tabel 6-13: Samlet estimeret omkostning for en ALA02 bjælkebrosløsning med to gennemsejlinger**

ALA02 Skråstagsbro med to gennemsejlingsfag	Fragt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	2.321 km	466 km	94 km	2.881 km
Ekstra tid (timer pr år)	124 timer	25 timer	7 timer	156 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. Ekskl. Moms pr år)	5,7 mio. kr.	0,7 mio. kr.	0,1 mio. kr.	6,5 mio. kr.

Relativt til ALA02 bjælkebrosløsningen er konsekvensen større, fordi skibe længere end 175 m kan passere, og den økonomiske konsekvens ved at blokere for skibene ikke er omfattet af rapporten. Til gengæld er konsekvensen for de relevante virksomheder, der benytter store skibe, mindre, da deres nuværende drift og fremtidige valgfrihed af skibe ikke reduceres, hvis der vælges en skråstagsbro.

#### 6.4 Vurdering af ALA05 for alle skibe forbi Søndre Stenrøn

Til ALA05 korridoren er der i alt to løsninger, der går på om bjælkebroen mod nord har et gennemsejlingsfag eller ej. Fælles for begge løsninger gælder, at trafikken syd om Søndre Stenrøn kan fortsætte som hidtil. Er der kun gennemsejlingsmulighed syd om Søndre Stenrøn, kan der potentielt opstå trængsel og mødesituationer. Dette kan medføre, at den estimerede omkostning til sejlads får et tillæg fordi fartøjer potentielt skal manøvrere mere eller sænke farten, hvilket kræver ekstra tid og sejlede kilometer, der igen øger omkostningen. Størrelsen af et sådan tillæg kendes ikke. Generelt gælder, at ALA05 som tunnelloøsning tillader skibene mere plads at navigere på i forhold til en ALA02 brosløsning.

6.4.1 Kombineret tunnel og bjælkebro med gennemsejlingsmulighed nord om Søndre Stenrøn Laves en gennemsejlingsmulighed mod nord, kan skibene, der krydser nord om Søndre Stenrøn, fortsætte med at gå nord om revet. Dermed vil disse fartøjer opleve at skulle tilpasse deres rute for at passere vinkelret under broen. Med tilpasningen er forbundet ekstra tid og omkostninger til skibene. For skibene, der sejler syd om Søndre Stenrøn, vil der ikke være nogen ekstra kilometer forbundet hermed og således ingen omkostninger for skibstrafikken.

Således bliver konsekvensen for skibstrafikken alene som beskrevet i afsnit 6.1.3, hvor Tabel 6-5 viste at omvejen i kilometer var begrænset til 437 km, der gav cirka 1 døgn ekstra sejlads per år og en årlig omkostning på cirka 1 mio. kr.

Det er nærliggende at sammenligne denne løsning med ALA02 løsningen med to gennemsejlingsfag, se Tabel 6-10, der viser, at den samlede årlige omkostning hertil er cirka fem gange større end ALA05 med et gennemsejlingsfag. Det er dog værd at bemærke at sejladsarrangementerne nord om Søndre Stenrøn for ALA02, se Figur 4-1, og ALA05, se Figur 5-1, viser at de er forskellige og at ALA05 arrangementet ligger tættere på den i 2021 registrerede trafik.

Da nærværende studie er på forundersøgelsesniveau, er den endelige placering af et evt. gennemsejlingsfag nord om Søndre Stenrøn og tilhørende sejladssarrangement endnu ikke besluttet. Men sammenligningen mellem ALA02 og ALA05 som gjort overfor, viser, at der er væsentlige forskelle i omkostningerne til ekstra sejladss afhængig af sejladssarrangementet og placeringen af gennemsejlingsfag.

#### 6.4.2 Kombineret tunnel og bjælkebro uden gennemsejlingsfag nord om Søndre Stenrøn - basisløsning

Den anden løsningsmulighed for ALA05 har ikke er noget gennemsejlingsfag nord for Søndre Stenrøn. Omkostningerne til denne løsning blev præsenteret i Tabel 6-6 og estimeres at give en ekstra vej på 1.450 km, der årligt vil tage skibene lidt over 3 døgn og koste cirka 3 mio. kr. Sammenlignet med ALA02 skråstagsbrosløsning uden nordlig gennemsejlingsmulighed er ALA05 med én gennemsejlingsmulighed i syd en faktor 3,5 mindre i årlige konsekvensomkostninger til skibene. I begge tilfælde vil trafikken, der på nuværende tidspunkt sejler nord om Søndre Stenrøn, skulle ændre rute og i stedet sejle syd om Søndre Stenrøn. Forskellen mellem de to løsninger ligger i sejladssarrangementet og ønsket om en vinkelret krydsning af en brosløsning. Således vurderes omvejssejladss at være større for ALA02 i forhold til ALA05, hvor en sydlig sænketunnel ikke stiller krav til skibstrafikken.

### 6.5 Vurdering af ALA07 for alle skibe forbi Søndre Stenrøn

#### 6.5.1 Bjælkebro kun med sydlig gennemsejlingsmulighed

Konsekvenserne for erhvervssejladss nord om Søndre Stenrøn hvis ALA07 laves som en bjælkebro med kun et sydligt gennemsejlingsfag, er behandlet i afsnit 6.1.5, se Tabel 6-6, mens konsekvenserne for erhvervssejladss syd om Søndre Stenrøn er behandlet i afsnit 6.2.2, se Tabel 6-9 for skibe på mellem 50 og 175 m. Den samlede konsekvens for denne løsning er vist i Tabel 6-14.

**Tabel 6-14: Samlet estimeret omkostning for en ALA07 bjælkebro**

ALA07 Bjælkebro	Frugt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	1.537 km	195 km	43 km	1.776 km
Ekstra tid (timer pr år)	83 timer	9 timer	3 timer	95 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. Ekskl. Moms pr år)	3,6 mio. kr.	0,1 mio. kr.	<0,1 mio. kr.	3,7 mio. kr.

Sammenlignet med ALA07 basisløsningen, er der ikke stor forskel i konsekvensen ved at lave en bjælkebro i stedet. Dette skyldes, at konsekvensen ved at spærre for skibe længere end 175 m ikke er medregnet i denne rapport, men nogle af udfordringerne er omtalt i afsnit 6.2.1. Konsekvensen vil være permanent og tælle hvert år i hele broens levetid.

#### 6.5.2 Skråstagsbro kun med sydlig gennemsejlingsmulighed – basisløsning

Udføres ALA07 i basisløsningen som en skråstagsbro syd for Søndre Stenrøn, vil konsekvenserne for skibstrafikken umiddelbart være en anelse større end for en bjælkebro med ét gennemsejlingsfag. Det skyldes at skibe længere end 175 m, i alt 72 passager i 2021, nu tillades at passere, men får en tilpasset rute syd om Søndre Stenrøn. Dermed bliver de estimerede ekstra kilometer, tid og omkostninger summen af Tabel 6-7 og Tabel 6-9, der er vist i Tabel 6-15. Til gengæld vil denne løsning ikke få de konsekvenser, som en blokering for skibe med længder over 175 m vil bevirke, se afsnit 6.2.1.



Tabel 6-15: Samlet estimeret omkostning for en ALA07 skråstagsbro – basisløsning.

ALA07 skråstagsbro - basisløsning	Fragt	Tanker	Pramme	Sum
Ekstra afstand (km pr år)	1.565 km	225 km	43 km	1.833 km
Ekstra tid (timer pr år)	84 timer	11 timer	3 timer	98 timer
Ekstra omkostning (mio. kr. ekskl. Moms pr år)	3,7 mio. kr.	0,3 mio. kr.	<0,1 mio. kr.	4,0 mio. kr.

Sammenlignes med basisløsningen for ALA02 vist i Tabel 6-12, er konsekvensen ved ALA07 basisløsningen samlet på 4 millioner kroner per år mod knap 11 mio. kr. per år for ALA02 basisløsningen. Dette skyldes de anbefalede sejladsarrangementer, hvor trafik nord om Søndre Stenrøn til Aabenraa fjord i ALA07 får 1,8 km kortere mod 0,3 km i ALA02, se Tabel 4-4. I samme tabel ses også, at for skibe til det nordlige Lillebælt giver ALA07 en rutetilpasning på 1,8 km mens ALA02 giver en rutetilpasning på 4 km. Det betyder at relativt til ALA02, giver ALA07 en større besparelse per skib for skibe til Aabenraa Fjord og en mindre ekstraomkostning for skibe til det nordlige Lillebælt. Samlet munder det ud i mindre konsekvenser for erhvervstrafikken ved ALA07 i forhold til ALA02.

Konsekvenserne for ALA07 basisløsningen er næsten på niveau med ALA05 basisløsningen. Den øgede omkostning ved ALA07 skyldes den lille ekstra rutetilpasning skibene får på ALA07 sejladsarrangementet i forhold til på ALA05, som tillader skibene at sejle som observeret.

## 6.6 Opsummering

Overordnet vil alle brosløsninger mellem Als og Fyn medføre en omkostning fordi skibstrafikken skal tilpasse sig et nyt sejladsarrangement og i udgangspunktet en vinkelret passage under en broforbindelse. Afhængig af løsningen vil konsekvenserne variere. Selvom Tabel 6-16 viser, at der er en faktor 10 i forskel mellem løsningen med den største påvirkning, ALA02 skråstagsbro med et gennemsejlingsfag, og løsningen med mindst påvirkning ALA05 med et nordligt gennemsejlingsfag, så forventes bjælkebrosløsningerne til korridorerne ALA02 og ALA07 at give en større påvirkning end de øvrige løsninger, da disse blokerer helt for skibe længere end 175 m. For ALA02 og ALA07 skråstagsbrosløsningerne gælder, at deres umiddelbart højere omkostning i forhold ALA02 og ALA07 bjælkebrosløsninger skyldes, at skråstagsbroen tillader passage af skibe længere 175 m, som får en omvej. Men ukendt til nærværende rapport er de økonomiske omkostninger til rederierne forbundet med en ALA02 eller ALA07 bjælkebro, der blokerer helt for skibe længere end 175 m. I 2021 passerede i alt 9 forskellige fragtskibe og 14 tankskibe med længder på mere end 175 m farvandet mellem Als og Fyn 72 gange. Om end deres antal er lille sammenlignet med skibene med længder mellem 50 m og 175 m, så er deres godskapacitet så stor, at de flytter signifikante mængder, ligesom det bemærkes, at enkelte af skibene over 175 m var helt oppe på 250 m og 292 m, altså næsten den dobbelte længde eller mere af de øvrige skibe, der er betragtet i denne analyse.

For løsningerne, der leder al trafikken syd om Søndre Stenrøn, er der foruden de gængse usikkerheder på endelige ekstra afstande, tidstab og meromkostninger, også en usikkerhed på hvordan trafikken vil forløbe, når det hele skal sejle syd om Søndre Stenrøn. Mødesituationer bliver hyppigere ligesom hastighedsændringer også bliver mere sandsynlige. Dermed opstår en meromkostning som ikke kendes. Fra hidtidige undersøgelser af mødesituationer og trængsel, se ref. /2/, er undersøgt selve gennemsejlingsåbningerne for fag med bredder på 500 m og 280 m. Men hele ruteforløbet, hvor skibe sejler igennem farvandet mellem Fyn og Als, er ikke undersøgt i detaljer. I ref. /2/ er det således foreslået indledningsvis at det afklares, hvor stor tolerancen er for en mødesituation i det snævre forløb for skibe syd om Søndre Stenrøn. Hvor stor en længde i

den Sydlige passage, et større skib på forhånd vil sikre sig at have for sig selv til passagen. Hvordan det ville blive håndteret, hvis modgående trafik alligevel indfinder sig.

**Tabel 6-16: Opsummeret årlig påvirkning for hver løsning, samt om en løsning spærrer for skibe længere end 175 m. Basisløsninger er markeret med fed.**

Påvirkning pr. år, igennem hele løsningsens levetid	Ekstra sejlet distance (km pr. år)	Ekstra tidsforbrug (timer pr. år)	Ekstra omkostning (mio. kr. pr år i 2023 værdi)	Konsekvens for skibstrafikken
ALA02 bjælkebro med én gennemsejlingsmulighed (syd)	> 4.775 km	> 257 timer	> 9,9 mio. kr. + blokering*	Spærret for skibe længere end 175 m <sup>†</sup>
ALA02 bjælkebro med to gennemsejlingsmuligheder (syd og nord)	> 2.680 km	> 145 timer	> 5,5 mio. kr. + blokering*	
<b>ALA02 skråstagsbro med en gennemsejlingsmulighed (syd)</b>	<b>4.977 km</b>	<b>267 timer</b>	<b>10,8 mio. kr.</b>	
ALA02 skråstagsbro og to gennemsejlingsmuligheder (syd og nord)	2.881 km	156 timer	6,5 mio. kr.	
ALA05 med sydlig sænketunnel og nordlig gennemsejlingsmulighed	437 km	23 timer	0,9 mio. kr.	
<b>ALA05 med sydlig sænketunnel uden nordlig gennemsejlingsmulighed</b>	<b>1.450 km</b>	<b>77 timer</b>	<b>3,0 mio. kr.</b>	
<b>ALA07 skråstagsbro med én gennemsejlingsmulighed (syd)</b>	<b>1.833 km</b>	<b>98 timer</b>	<b>4,0 mio. kr.</b>	
ALA07 bjælkebro med én gennemsejlingsmulighed (syd)	>1.776 km	>95 timer	>3,7 mio. kr.	Spærret for skibe længere end 175 m <sup>†</sup>

\* Yderligere omkostninger ved fremtidig blokering for skibe med en længde over 175 m relaterer sig til begrænsninger i den fremtidige erhvervsudvikling i området og ligger dermed uden for en vurdering af selve erhvervssejladsen.

<sup>†</sup> I AIS-data for 2021 er optalt i alt 34 passager af fragtskibe (begge retninger) og 38 passager af tankskibe (begge retninger) med længder over 175 m.

Fælles for alle løsninger gælder at omkostningerne er estimeret som en årlig omkostning i 2023-niveau og skal forventes for hvert år i hele broens levetid. Den estimerede omkostning er relateret til skibenes sejlads igennem området, og der er en usikkerhed forbundet med den årlige omkostning i forhold til niveauet i og med, at der ikke er lavet en trafikfremskrivning for trafikken forbi Søndre Stenrøn.

Konsekvensen ved at blokere for skibe med længder over 175 m kan lede til forskellige scenarier:

- Skibe med længder over 175 m erstattes af mindre skibe. Det medfører en øget trafik, hvilket medfører, at der sejles flere kilometer og flere timer, samt en omkostning, der samlet set er større, end hvis et enkelt stort skib skal håndtere samme mængde.

- Trafikken med skibene ophører og giver et fald i den samlede trafik. Det er uklart om skibene har andre anløbsmuligheder med relevant infrastruktur tilknyttet. I så fald kan det medføre, at virksomheder flytter til en anden havn, hvilket giver et tab til Aabenraa Havn.

Ændres skibstrafikken skal de værdikæder, skibene indgår i, tilpasses og ændres med mulighed for øgede omkostninger hos slutbrugeren til følge. Dog kan der også være mulighed for at andre og bæredygtige ressourcer kan indgå i tilpassede værdikæder. De økonomiske og samfundsmæssige konsekvenser ved at blokere for skibe længere end 175 m er ikke vurderet yderligere i denne analyse. Det anbefales at Sund & Bælt nu eller på et senere tidspunkt indleder en særskilt dialog med Forsvaret om eventuelle påvirkninger af militærfartøjer for de forskellige broløsninger.

### 6.7 Forslag til videre og andre studier

1. Ved blokering af skibe længere end 175 m er det muligt, at nogle af de store skibe erstattes af mindre skibe. I så fald, hvad er meromkostningen hertil ved ekstra antal ture, ekstra udgifter til havneanløb, lodsning, evt. slæbebådsarrangement, ekstra brændstof?
2. Konsekvensen for hver korridor afhænger i særdeleshed af den ekstra distance skibene skal sejle, og denne kan variere meget afhængig af placeringen af gennemsejlingsfagene, hvorfor ekstraomkostningen til skibene kan inddrages i placeringen af gennemsejlingsfagene.
3. Estimere konsekvensen ved at lede al trafikken syd eller nord om Søndre Stenrøn i forhold til ekstra omkostninger pga. trængsel.
4. Det er fundet at nogle skibe umiddelbart kan sejle en kortere rute igennem Lillebælt end det observeres at de gør. Det foreslås at undersøge, om der er særlige forhold, der gør sig gældende for disse skibe, siden de sejler en længere rute fremfor den korteste. Er der strøm, bundforhold eller markeringer, der gør skibenes passage ad denne rute besværlig?
5. Givet, at der blokeres for skibe længere end 175 m, er der flere scenarier med forskellige konsekvenser. Fordi der er tale om store skibe med meget gods pr. leverance, kan skibene spille en nøglerolle i leverancer af materialer f.eks. til byggesektoren, landsbrugssektoren eller energisektoren. Det foreslås, at der gennemføres en samfundsøkonomisk analyse, hvor påvirkningen af at omlaste til mindre skibe eller at skibene erstattes med andre materialer som led i en grøn omstilling undersøges. Gennemførelse af dette punkt 5, medfører at punkt 1 ovenfor også bør gennemføres.

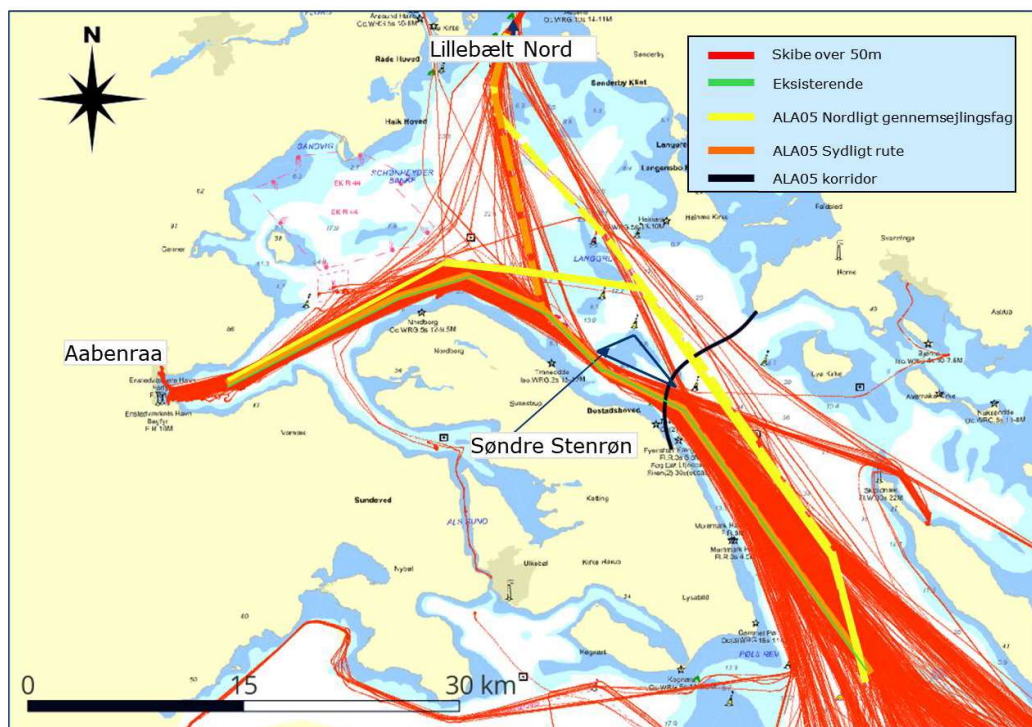
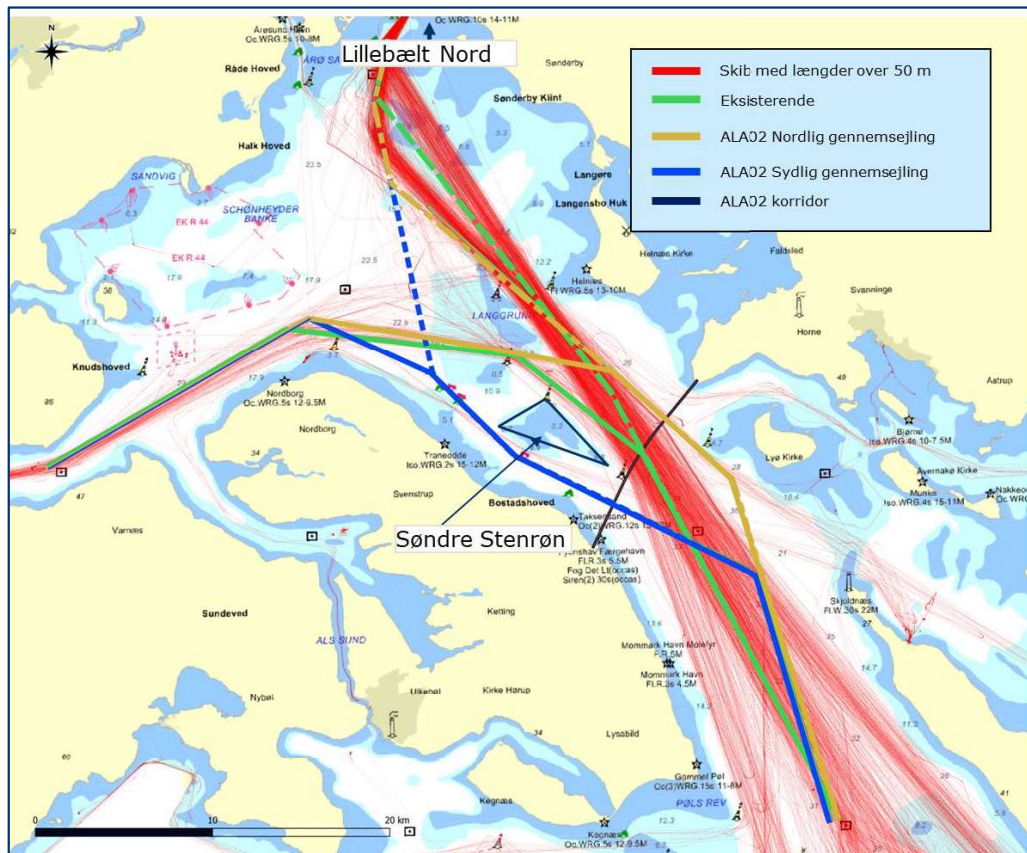
## 7. Referencer

- /1/ Rambøll, "Als-Fyn Teknisk forundersøgelse, Sejladsanalyse", version 3.0, december 2022
- /2/ Rambøll, "Als-Fyn Anlægstekniske forundersøgelser – Sejladsforhold og risiko for skibskollisioner", version 4.0, December 2023
- /3/ Sund og Bælt notat om havne i Lillebælt, dateret 1. September 2022.
- /4/ Hjemmeside, <https://www.vejdirektoratet.dk/lillebaeltsbroen>, besøgt juni 2023
- /5/ Hjemmeside, <https://www.vejdirektoratet.dk/den-gamle-lillebaeltsbro>, besøgt juni 2023
- /6/ E-mail "Estimat af omkostning pr. sejlet km/sømil" fra Per Winther Christensen, Danske Rederier, 26. november 2020
- /7/ Hjemmeside, <https://mrv.emsa.europa.eu/#public/emission-report>, for estimat af brændstofomkostninger per sejlet km. Data for 2021 er anvendt.
- /8/ Hjemmeside, <https://www.ok.dk/erhverv/produkter/braendstof/dieselpriser>, nutidspriser for Marinediesel, besøgt juli 2023.
- /9/ Further consideration of concrete proposals to improve the operational energy efficiency of existing ships, with a view to developing draft amendments to chapter 4 of MARPOL annex VI and associated guidelines, as appropriate, IMO, Intersessional meeting of the working group on reduction of GHG emissions from ships, ISWG-GHG 6/2, 21. August 2019.
- /10/ Referat af møde med Stema shipping, afholdt den 19/06/2023.
- /11/ Referat af møde med Interterminals afholdt den 19/06/2023.
- /12/ Rambøll for Sund og Bælt, Kyst-Kyst – miljø - Vurdering af påvirkninger af erhvervssejlad, Vurdering af påvirkning af erhvervssejlad, Oktober 2021, [https://kattegat.dk/wp-content/uploads/2022/05/Bilag-15\\_Vurdering-af-paavirkning-af-erhvervssejlad-som-foelge-af-en-bro-vest-for-Samsoe.pdf](https://kattegat.dk/wp-content/uploads/2022/05/Bilag-15_Vurdering-af-paavirkning-af-erhvervssejlad-som-foelge-af-en-bro-vest-for-Samsoe.pdf), besøgt August 2023.
- /13/ Stema Shippings hjemmeside med deres skibsflådes nøgletal, <https://www.mibau-stema.com/dk/skibstransport/selbstloescher>, besøgt september 2023.
- /14/ Anløbstabel for 2022 fra Aabenraa Havn, sendt fra Aabenraa Havn til Rambøll på forespørgsel.

## Appendix 1

### Korridorerne ALA02, ALA05 og ALA07 med sejladsarrangement

Figur A1- 1: Gengivelse af Figur 4-1 (trafik nord om Søndre Stenrøn), Figur 5-1(trafik syd om Søndre Stenrøn), Figur 5-2(trafik syd om Søndre Stenrøn).



Confidential

