



KYSTVERKET

Farledsprosjekt  
**Innseiling Borg ytre del**  
Samfunnsøkonomisk analyse

---

15.09.2023

Kystverket

Tittel:	Innseiling Borg ytre del, samfunnsøkonomisk analyse	Title:	
Utarbeidet av:	Viktoria Gundersen	Author(s):	
Kvalitetsikret av:	Øystein Linnestad		
Dato:	15.09.2023	Date:	
Saksnr:	2023/4173	Report No:	
Sider:		Pages:	
Prosjekt:	NTP 2025-2036	Project:	
Godkjent av:	Tore Relling	Approved by:	
Emneord:	Samfunnsøkonomisk analyse, NTP, farledsutbedring	Key words:	
		Language of Report:	Norwegian
Copyright © Kystverket			
Denne publikasjonen er vernet i henhold til Åndsverkloven			
Ved gjengivelse av materiale fra publikasjonen, må fullstendig kilde oppgis.			

## Forord

Kystverket har utarbeidet en samfunnsøkonomisk analyse av farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del*. Analysen er utarbeidet som kunnskaps- og beslutningsgrunnlag til Kystverkets innspill til NTP 2025-2036.

Analysen er utarbeidet av Viktoria Gundersen og kvalitetssikret av Øystein Linnestad. Vi ønsker å rette en stor takk til prosjektleder Olof Martin Fransson for godt samarbeid, raske tilbakemeldinger og fleksibilitet.

Farledsprosjektet ble tidligere utredet til Nasjonal Transportplan (NTP) 2022-2033 (Kystverket, 2020). Denne rapporten dokumenterer de endelige beregningene og resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene. For å sikre konsistens og for å unngå dobbeltarbeid er enkelte utdrag fra denne rapporten gjenbrukt i denne rapporten.

Ålesund

15. september 2023

## Sammendrag

Den samfunnsøkonomiske analysen av *Innseiling Borg ytre del* fremstår som ikke samfunnsøkonomisk lønnsom. Den prissatte netto nytten av farledsprosjektet er estimert til å utgjøre -368 millioner kroner i 2024-kroner over levetiden på 75 år. Farledsprosjektet vil føre til en negativ velferdseffekt for økosystemtjenesten «naturmangfold». Følsomhetsanalyser viser at resultatet er robust for endringer i kostnader, trafikkvolum og karbonpris.

Etter en samlet vurdering av prissatte og ikke-prissatte virkninger er vår anbefaling at referansealternativet beholdes. Det vil si at vi anbefaler å beholde referansealternativet fremfor å gjennomføre tiltaksalternativet

Tabell 1. Samfunnsøkonomiske virkninger av farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* relativt til nullalternativet. Tall oppgitt i 2024-kroner, neddiskontert til 2025. Positive tall indikerer nyttevirkning.

Virksomheter for aktørene		
<b>Trafikanter og transportbrukere</b>		
	Tidsavhengige kostnader	0
	Distanseavhengige kostnader	0
	Endrede logistikkostnader	0
	Verdi av opparbeidet næringsareal	0
	Verdi av øvrige nærings effekter	0
	Verdi av redusert ventetid	6 631 000
<b>Det offentlige</b>		
	Forventede investeringskostnader	-354 153 000
	Drifts- og vedlikeholdskostnader	-4 520 000
<b>Samfunnet for øvrig</b>		
	Endring i lokale og globale utslipp til luft	0
	Endring i globale utslipp til luft - anleggsfasen	-5 096 000
	Verdi av endret ulykkesrisiko	47 837 000
	Verdi av reduserte forurensede sedimenter	12 571 000
	Skattefinansieringskostnad	-71 735 000
	Økosystemtjenester, naturmangfold	Stor negativ påvirkning (---)
<b>Netto prissatt nytte</b>		<b>-368 465 000</b>
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)		-1,0
Offentlig finansieringsbehov		358 673 000

## Innhold

1	Innledning og bakgrunn.....	6
2	Beskrivelse av dagens situasjon og hovedutfordringer.....	7
2.1	Beskrivelse av farleden og utfordringer.....	7
2.2	Beskrivelse av skipstrafikk og interessenter.....	8
3	Metodisk tilnærming.....	11
4	Beskrivelse av alternativer .....	12
4.1	Beskrivelse av referansealternativet.....	12
4.2	Beskrivelse av tiltaksalternativet.....	13
5	Vurderinger av virkninger.....	17
5.1	Virkninger for trafikanter og transportbrukere.....	17
5.2	Virkninger for operatører .....	18
5.3	Virkninger for det offentlige.....	19
5.4	Virkninger for samfunnet for øvrig.....	20
6	Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet .....	27
6.1	Tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet .....	27
6.2	Vurdering av usikkerhet .....	28
6.3	Resultater av klimabaneberegninger .....	31
7	Beskrivelse av fordelingsvirkninger .....	33
8	Samlet vurdering og anbefaling .....	34
9	Referanser .....	35

# 1 Innledning og bakgrunn

Nasjonal transportplan omfatter statlige tiltak som skal gi norske transportmyndigheter et godt utgangspunkt for å planlegge drift, vedlikehold, investeringer og andre tiltak i transportsystemet i et langsiktig perspektiv. Målstrukturen som ble etablert i Nasjonal Transportplan (NTP) 2022-2033 videreføres i NTP 2025-2035. De overordnede målene er «enklere reisehverdag og økt konkurransevne for næringslivet, «mer for pengene», «effektiv bruk av ny teknologi», «nullvisjon for drepte og hardt skadde» og «bidra til oppfyllelse av Norges klima- og miljømål».

I dagens samfunn er det stadig større søkelys på hvordan samfunnets ressurser kan brukes på en best mulig måte, og samfunnsøkonomiske analyser spiller en viktig rolle i denne prosessen. I prioriteringsoppdraget til etatene understreket Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet at de vil utarbeide en realistisk NTP som svarer på fremtidens utfordringer for transportsystemet, og at det skal legges vekt på samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

I forbindelse med NTP 2025-2036, skal det utføres samfunnsøkonomiske analyser av en rekke tiltak. Disse analysene vil synliggjøre både fordeler og ulemper av hvert enkelt tiltak. Resultatene vil spille en viktig rolle i prioritering av ulike transportprosjekter som en del av porteføljestyringen. Ved å rangere prosjekter etter hvor lønnsomme de er for samfunnet, kan de prosjektene som gir mest for pengene prioriteres først.

De samfunnsøkonomiske analysene er i stor grad konsistente fra forrige NTP-runde med unntak av vurdering av ulykkesrisiko. Risikoanalyseteamet i Kystverket har utviklet nye faktorer for bl.a. å justere modellestimerte frekvenser med farledens beskaffenhet/egenskaper og historiske ulykkesdata. Dette har medført reduserte ulykkesfrekvenser som igjen gir redusert nytte<sup>1</sup>.

Dette er en samfunnsøkonomisk analyse av farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del*, som en del av grunnlaget for prioriteringene i NTP 2025-2036. Tiltakspakken består av 52 merkinger i hele ytre delen av innseilingen, samt 5 utdypninger ved Flyndegrunnen, Belgebåen, Tjeldholmsten, Løperungen og Lubbegrunnen. Farledsprosjektet ble tidligere utredet som en samfunnsøkonomisk analyse i 2020 (Kystverket, 2020), og med oppdatert i 2021 og 2022. Denne rapporten bygger på tidligere utredning, men med oppdaterte beregninger og nye grunnlagsdata.

Kapittel 2 gir en beskrivelse av dagens situasjon i tiltaksområdet og hovedutfordringer før tiltaket analyseres videre. Kapittel 3 er en gjennomgang av metodisk tilnærming og forutsetninger for den samfunnsøkonomiske analysen. I kapittel 4 beskrives referanse- og tiltaksalternativet i analysen. Virkningene av tiltaket vurderes i kapittel 5 og i kapittel 6 drøftes farledsprosjektets lønnsomhet med vurdering av usikkerhet og følsomhetsanalyse. Kapittel 7 beskriver farledsprosjektets mulige fordelingsvirkninger og til slutt en samlet vurdering i kapittel 8.

---

<sup>1</sup> Den metodiske endringen indikerer at tidligere nautiske risikoanalyser har overestimerte forventede ulykkesfrekvenser.

## 2 Beskrivelse av dagens situasjon og hovedutfordringer

### 2.1 Beskrivelse av farleden og utfordringer

Farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* strekker seg fra området sør for Røsvikrenna til Vidgrunnen. Tiltaket omfatter hovedleden gjennom Hvaler og Fredrikstad kommune i Østfold/Viken. Farleden går fra åpent farvann sør ved Duken/Vidgrunnen, forbi Løperholmen og Belgen, og videre opp til Røsvikrenna i Nord.

Strekningen måler omtrent 8 nautiske mil med smale partier og mange kursendringer. Området har betydelig transport av innsats- og ferdigvarer for import og eksport innenlands via skipstrafikk til Øra industriområdet. Øra industriområdet er et attraktivt næringsområde med stor aktivitet innen bl.a. industri, handel, transport og anleggsvirksomhet.

Figur 1. Farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* og skipstrafikk i 2019. Kilde: AIS-data, Kystverket.



Trafikkbildet i området regnes for å være komplisert på grunn av en smal og svingete led med mange kursendringer. Flere smale partier i leden har grunner, og ved motgående strøm fra Glomma og sterk vind har fartøyene lite manøvreringsrom. Ved grunnen Duken er en spesielt utsatt i dårlig vær. For å komme opp i leden må fartøy ta en skarp sving ved Duken/Vidgrunnen mot Løperholmen.

Ved Lubbegrunnen må fartøy svinge venstre før en kraftig høyresving og deretter til venstre igjen for å komme riktig inn i sundet mellom Løperholmen og Løperungen, se figur 1. Dette sundet er smalt med en bredde på 100 meter. Videre fra Løperholmen og oppover til Røsvikrenna er farvannet mer oversiktlig, men fremdeles svingete. Leden mellom Vestre Fugleskjær og Tjeldholmen har også to kritiske områder som må tas hensyn til ved kursendring og dybde.

Rett sør for Belgen er et møtepunkt for slepebåter. Begrenset manøvreringsrom og små sikkerhetsmarginer nødvendiggjør i noen tilfeller assistanse fra slepefartøy. Området sør for Belgen og opp til Flyndegrunnen er relativt oversiktig og har god plass for skipsfart.

Tåke med begrenset siktforhold er periodevis en stor utfordring for skipstrafikken i området. Skipstrafikken er underlagt trafikkovervåking og regulert i sjøtrafikkforskriften (Lovdata, 2021), med hensyn på maksimal skipsstørrelse, sikt- og lysforhold. Dette gir i noen tilfeller ventetid for skipstrafikk sør i leden ved Vidgrunnen.

## 2.2 Beskrivelse av skipstrafikk og interesser

For å beskrive skipstrafikken i tiltaksområdet til innseiling Borg er det benyttet Kystverkets AIS-data for 2019<sup>2</sup>. Trafikkgrunnlaget blir prosessert gjennom bruk av Python-koding skrevet internt i Kystverket. Modellen heter Trafikktelling og krever tre inputer<sup>3</sup>, passeringslinjer, seilingsruter og AIS-data. Det er benyttet kombinasjoner av passeringslinjer for å telle trafikken i analyseområdet og for å kunne identifisere den relevante skipstrafikken for tiltaket. På analyseområdet er det identifisert 13 ulike ruter som er aktuelle for å beskrive skipstrafikken. Se figur 2 for plassering av passeringslinjene. I Python blir trafikkgrunnlaget sortert etter MMSI-nummer som gir et grunnlag for å danne unike seilaser. Videre kobles det på metadata til seilasene, med informasjon som skipstype, lengde og dyptgående.

For å sikre et konsistent grunnlag, benyttes trafikkgrunnlaget basert på nedlastet AIS-data både i risikoberegningene og i de samfunnsøkonomiske vurderingene.

---

<sup>2</sup> Felles trafikkår for alle analyser som tar hensyn til covid i 2020-2021.

<sup>3</sup> I tillegg til å brukes direkte i analysene gis det ut en fil som kan importeres i GIS-verktøy som QGIS. Denne filen gir den som gjennomfører analysen mulighet til å få bedre innsikt i relevante trafikkstrømmer og utfordringer som finnes for sjøtrafikken i området. Denne filen kan også brukes til å se om det er behov for endringer i kartleggingen av trafikk.



Figur 2. Passeringslinjer for analyseområdet Innseiling Borg ytre del.



Tabell 2 viser en oversikt over antall seilaser per fartøys- og lengdegruppe basert på modellen *trafikkteiling*. Det er flest passeringer i samlekategorien «tørr bulk/stykkogds/container». 77 prosent av trafikken i 2019 omfattet fartøy opp til 100 meter lengde. Denne trafikken blir ikke påvirket av farledens seilingsrestriksjoner, men påvirkes likevel av strøm, tåke- og vindforhold. Det er flest skip i samlekategorien «tørr bulk/stykkogds/container» som har seilaser over 100 meter. Et cruiseskip på 210 meter var det største som gikk i leden i 2019.

Tabell 2. Seilaser i analyseområdet etter fartøys- og lengdegruppe i meter for trafikåret 2019 på definerte seilingsruter. Kilde: AIS-data, Kystverket.

	0-30	30-70	70-100	100-150	150-200	200-250	SUM
Våt bulk	-	4	280	205	2	-	491
Tørr bulk/Stykkogds/Container	-	8	919	387	123	-	1437
Passasjerfartøy	140	345	-	6	4	2	497
Offshore & Service	737	84	-	26	-	-	847
Fisk & Brønnbåt	24	-	-	-	-	-	24
SUM	901	441	1199	624	129	2	3296

DNV GL AS Maritime gjorde i 2018 en samfunnsøkonomisk analyse av utvikling i skipsstørrelser som seiler- og anløper norske havner for Kystverket (DNV GL AS Maritime, 2018). For skips kategorien

containerskip og bulkskip er det forventet en økning fra 2015 frem mot 2025 før en utflating av trafikkvekst.

Ved å sammenligne Kystverkets AIS-data for 2019 og 2022, finner vi at skipstørrelsene har holdt seg relativt stabil. Det er derfor usikkerhet knyttet til om skipstørrelsene vil øke som tidligere analyse fra farledsprosjektet *Innseiling Borg* (Kystverket, 2020) ga indikasjoner på.

Skipstrafikken i området er styrt med VTS (Vessel Traffic Service) og er overvåket av Horten sjøtrafikkentral. Området reguleres gjennom Sjøtrafikkforskriftens kapittel 3 «Seilingsregler i bestemte farvann» (Lovdata, 2021). Seilingsrestriksjonene er følgende:

- Møteforbud: Fartøy kan ikke passere andre fartøy i Løperen, Østerelva og Glomma (§ 19)
- Maks:
  - o Maksimal dypgående på 10,5 meter mellom Vidgrunnen i sør og Flyndegrunnen i nord (§ 20)
  - o Fartøy med større dypgående enn 9,2 meter skal ikke bruke farvannet nord for Titanbrygga (§ 21)
- Krav til sikt: Fartøy med større lengde enn 125 meter eller større dypgående enn 7 meter skal ikke bruke farvannet nord for Vidgrunnen når sikten er under 1 nautisk mil (gjelder også fartøy med særlig farlig og forurensende last; § 22)
- Krav til dagslys: Fartøy med større lengde enn 170 meter eller større dypgående enn 9 meter skal kun bruke farvannet nord for Vidgrunnen i dagslys (§ 23)

Det skal gjennomføres mudring av farleden i Røsvikrenna, utbedring av snuplassen ved Fuglevikbukta og deponering av sedimenter i undervannsdeponier ved Møkkalasset og Svaleskjæret. Tiltaket omfatter den indre delen av innseiling Borg, og er planlagt oppstart høsten 2023. Dette tiltaket er ikke en del av denne analysen. Etter en nautisk vurdering vil paragraf 21 falle bort ved en eventuell oppstart av innseiling Borg indre del. Vi legger følgelig til grunn i denne analysen at seilingsrestriksjonen i paragraf 21 vil være opphevet.

### 3 Metodisk tilnærming

Analysen er gjennomført i tråd med gjeldende retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser, herunder Finansdepartementets rundskriv R-109/2021 (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 2021), Direktorat for økonomistyrings veileder i samfunnsøkonomiske analyser fra 2018 (Direktoratet for økonomistyring, 2018), og Kystverkets egen veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Kystverket, 2021).

Analysen er basert på en rekke overordnede forutsetninger for å sikre konsistens og sammenlignbarhet. Alle nytte- kostnadsvirkninger er basert på forventede verdier. Overordnede forutsetninger for denne analysen er beskrevet i neste avsnitt. Analysen er utarbeidet med utgangspunkt i planlegger/prosjektleders beskrivelse av farledstiltaket, samt tidligere samfunnsøkonomiske analyser. Til forrige NTP ble det, både i forbindelse med utarbeiding av skisseprosjektet og i løpet av analysearbeidet, foretatt kartlegging av en rekke interessenter. Analysen bygger på oppdatert informasjon fra berørte aktører og interessenter, tidligere utredninger og detaljerte trafikkdata.

Trafikkframskrivningene tar utgangspunkt i AIS-data samt felles tverretatlige grunnprognoser for NTP 2025-2036. De samfunnsøkonomiske nytteeffektene av farledstiltak består ofte av endringer i nautisk risiko for skipstrafikken i området, i form av lavere sannsynlighet for grunnstøtinger, kollisjoner og kontaktskader. De nautiske risikoanalysene som inngår i den samfunnsøkonomiske analysen, er basert på risikoanalyser gjennomført av Kystverket. Beregningsmodellen i risikoanalysen er forbedret siden forrige NTP, bl.a. med at det er benyttet mer detaljerte dybde-data, fartøyenes dypgang er mer realistisk modellert, bedre modellert tidsintervaller for hvor ofte navigatør verifiserer kurs, samt forbedret metode av bedre merking («merkeeffekt»). Nytt er at farledene og risikobilde er kategorisert etter vanskelighetsgrad, som benyttes for å kalibrere modellestimerte ulykkesfrekvenser til empiriske data. Mange av vurderingene er derfor foretatt på bakgrunn av informasjon fra et bredt omfang interessenter, supplert med nautiske vurderinger fra nautikere, losere og andre fagpersoner i Kystverket. Kystverket anser at resultatene fra risikoanalysene viser nå et mer realistisk risikobilde enn i forrige NTP.

Kystverkets beregningsmodell FRAM versjon 3.5<sup>4</sup> er benyttet i analysen.

#### Overordnede forutsetninger i analysen:

- Åpningsår: 2029
- Sammenstillingsår: 2025
- Kroneverdi: 2024-kroner
- Levetid: 75 år
- Kalkulasjonsrente: 4 prosent først 40 år, dernest 3 prosent neste 35 år (i hht. R-109/21).
- Trafikkår: 2019
- Skattefinansieringskostnaden er beregnet som 20 prosent av nettoendringen i offentlige inntekter og utgifter

<sup>4</sup> Beregningsmodellen er dokumentert her: <https://friendly-telegram-76b82b0a.pages.github.io/index.html>

## 4 Beskrivelse av alternativer

I denne samfunnsøkonomiske analysen skal vi vurdere om det lønner seg for samfunnet å gjennomføre tiltaket. Det gjøres ved å utrede to ulike alternativer, et referanse- og tiltaksalternativ. Referansealternativet (A0) representerer en situasjon hvor farledsprosjektet ikke gjennomføres og blir sammenlignet mot tiltaksalternativet (A1). Referansealternativet og tiltaksalternativet beskrives nærmere i delkapitlene 4.1 og 4.2

Selv om det er fattet et politisk vedtak om å gjennomføre et tiltak, skal DFØ sin veileder til utredningsinstruksen (Direktoratet for økonomistyring, 2018) følges, og man må besvare hvilke andre tiltak som kan være relevante. Videre presiserer DFØ sin veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Direktoratet for økonomistyring, 2018) at «det har begrenset verdi å bare analysere ett tiltak som er bestemt på forhånd. Dersom analysen låses på denne måten, finner man ut om dette ene tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke. Ulempen er at man ikke får svar på om det finnes andre tiltak som gir høyere lønnsomhet for samfunnet». DFØ anbefaler derfor at minst 2-3 tiltak blir tatt videre med i prosessen etter at man har besvart utredningsinstruksen spørsmål 2 om hvilke tiltak som er relevante. Farledsprosjektet Innseiling Borg har blitt utredet i flere runder over mange år. Utredningsrunden i 2016 definerte 15 tiltaksalternativ med ulik dimensjonering av farleden og i 2020 ble analysen utført med fire ulike tiltaksalternativ (A1-A4), både på indre og ytre del. I denne runden har vi analysert tiltaket som Kystverket har valgt å ta med videre, bestående av ett tiltaksalternativ (A1) med merker og utdypninger i den ytre delen av leden.

### 4.1 Beskrivelse av referansealternativet

Referansealternativet i samfunnsøkonomiske analyser<sup>5</sup> er en beskrivelse av dagens situasjon og den forventede utviklingen og utfordringer som vil oppstå i fravær av nye tiltak (Direktoratet for økonomistyring, 2018). Som det kommer frem av Kystverkets veileder i samfunnsøkonomisk analyse (Kystverket, 2021), skal referansealternativet ta «utgangspunkt i en framskrivning av dagens situasjon, men justert for endringer som vil oppstå i fremtiden avdekket i situasjonsbeskrivelsen og vurderingen av årsaks-virknings-sammenhengene i problemstillingen. Referansealternativet er også et viktig sammenligningsgrunnlag opp mot tiltaket som utredes av Kystverket. Virkningene i referanse- og tiltaksalternativene beskrives i egne delkapitler.

Mange faktorer som for eksempel teknologi, komparativ konkurranse mot veitransport, endring i lakseoppdrett, økonomisk utvikling og etterspørselen mot sjøtransport kan påvirke tilbuds- og etterspørselssiden, og det kan derfor være en utfordrende oppgave å beskrive fremtidig utvikling (Direktoratet for økonomistyring, 2018).

I referansealternativet har vi lagt til grunn en videreføring av dagens situasjon på den infrastrukturen Kystverket har i analyseområdet. Det vil si periodisk tilsyn, vedlikehold, reparasjon og fornying av merkene etter behov som følge av normal slitasje på navigasjonsmerkene over tid. Vi har lagt til grunn at det utføres årlig tilsyn og inspeksjon på navigasjonsmerkene, og at navigasjonsmerkene fornyes periodisk ved 20 og 40 år.

---

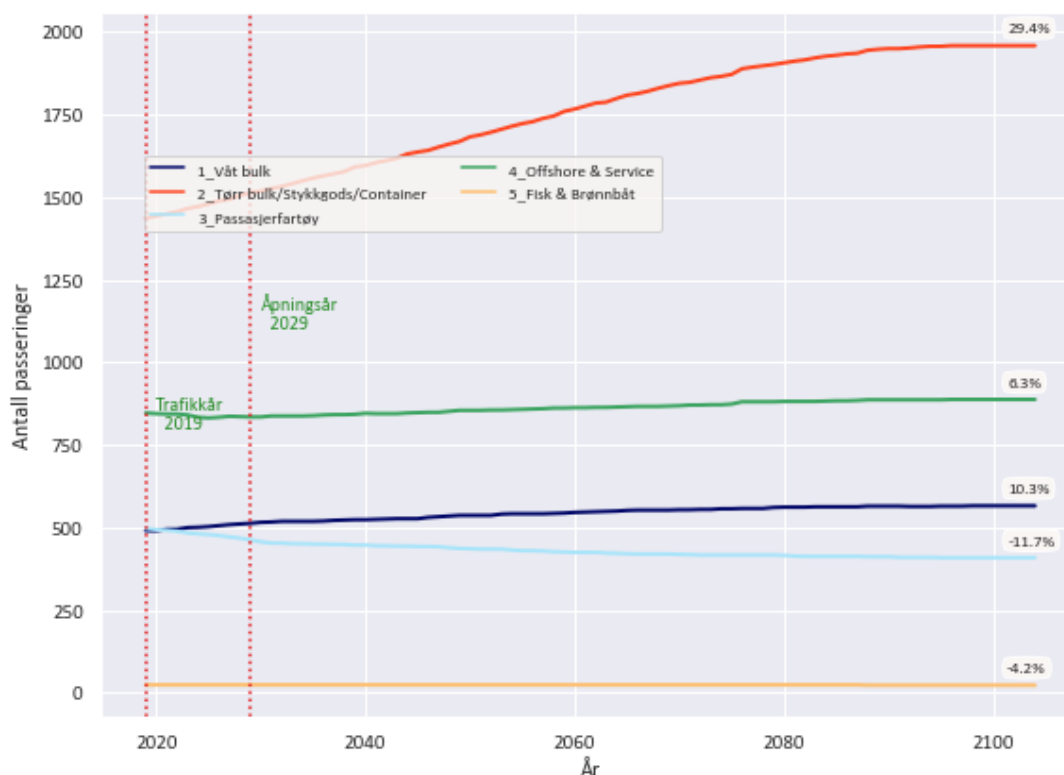
<sup>5</sup> I Kystverkets og DFØ sine veiledere for samfunnsøkonomiske analyser omtales referansealternativet som nullalternativet.

Vi legger til grunn at det ikke vil komme regulatoriske eller avgiftsrelaterte endringer som påvirker etterspørselen etter sjøtransport, og at eventuelle endringer i næringsstruktur ikke påvirker transportetterspørselen. Endringer kan tolkes som en justering av dagens situasjon.

For å beskrive skipstrafikken i referansealternativet har vi brukt to elementer, Kystverkets AIS-data og NTP grunnprognoser. Kystverkets AIS-data blir brukt til å definere seilingsruter i trafikåret 2019, som er felles for alle analyser i NTP 2025-2036. Videre fremskriver vi trafikk tallene fra 2019 med referansebanen (grunnprognosene) og får en beskrivelse av trafikken i referansealternativet. I referansealternativet antar vi at skipstrafikken vil seile samme led som den gjør i dag. Figur 3 viser trafikkutviklingen i referansealternativet. Gitt forutsetningene lagt til grunn, forventer at trafikken vil utvikle seg som vist i figuren gjennom analyseperioden dersom ingen tiltak gjennomføres.

I likhet med tabell 2, ser vi at samlekategorien «tørr bulk/stykkogods/container» er den største fartøygruppen i 2019, noe som vil vedvare ut analyseperioden. Samlegruppen vil også ha en sterk økning i forhold til de andre samlekategoriene, med 29.4 prosent ut levetiden på 75 år.

Figur 3. Forventet trafikkutvikling og prosentvis trafikkvekst fra åpningsår over analyseperioden etter fartøykategori. Kilde: AIS-data og NRP grunnprognoser, Kystverket.



## 4.2 Beskrivelse av tiltaksalternativet

Farledsprosjektet *Innseiling Borg* har vært utredet i flere runder over mange år. Siste samfunnsøkonomiske analyse ble gjort i 2020 til NTP 2022-2033 (Kystverket, 2020). Analysen bestod av fire tiltaksalternativ (A1-A4) i ytre og indre delen av farleden. Farledsprosjektet er nå redusert til ett alternativ (A1) som består av 52 merkinger i hele ytre delen av innseilingen, samt 5 utdypninger ved Flyndegrunden, Belgebåen, Tjeldholmsten, Løperungen og Lubbegrunnen (se figur 4 og 5).

Lubbegrunnen, Løperungen og Tjeldholmsten har en planlagt utdypning til -13,3 meter, og Belgebåen og Flyndegrunnen til -12,8 meter. En utdypning av grunnene vil gi en lettere manøvrering i leden og hovedleden vil endre seg til et rettere seilas uten å måtte svinge like mye ved Lubbegrunnen og Tjeldholmsten, se figur 4 og 5. Ved Belgen vil det være en trafikkseparasjon hvor skipstrafikken vil gå vest istedenfor øst for Belgen. Det forventes at all trafikk blir overført vest for Belgen, se røde linjer i figur 4. Østsiden vil fortsatt kunne brukes ved at to skip kan gå på hver sin side av Belgen hvis det skulle oppstå en møtesituasjon. Vi forventer ingen trafikkoverføring mellom seilingsleder eller transportmiddeloverføringer av godsvolum som følge av farledsprosjektet.

Figur 4. Merketiltak (oransje prikker) og navngitte utdypninger (røde områder) i farledsprosjektet Innseiling Borg ytre del. Røde streker viser den nye seilingsleden etter gjennomføring av tiltaket. Blå streker viser dagens led. Nordlige del. Kilde: Kystverket.



Figur 5. Merketiltak (oransje prikker) og navngitte utdypninger (røde områder) i farledsprosjektet Innseiling Borg ytre del. Sørlike del. Kilde: Kystverket.



Kystverket har tidligere vurdert forventede endringer i sjøtrafikkforskriften på hvert alternativ (Kystverket, 2016). Basert på en nautisk vurdering i 2023 er det gjort nye vurderinger på endringer av sjøtrafikkforskriften som en følge av gjennomføring av tiltak i Borg ytre del. Det er de nyeste vurderingene som tas med videre i denne analysen.

Etter gjennomføring av tiltak forventes seilingsrestriksjonene §22 og §23 å endres. Dette gjelder krav om siktforhold og seilas i dagslys. Fartøy med forurensede last og/eller større lengde enn 125 meter forventes å øke opp til 175 meter når sikten er under 1 nautisk mil (§22). I dagslys kan fartøy med en større lengde enn 170 meter forventes å øke til 200 meter, og seilas med større dyptgående enn 9 meter forventes å øke til 10,5 meter (§23).

Vi antar at seilingsrestriksjonene etter tiltak vil endres til:

- **Møteforbud:** Forbud mot passeringer i Løperen, Østerelva og Glomma (§ 19)
- **Maks lengde:**
  - Fartøy med større dyptgående enn 10,5 meter skal ikke bruke farvannet på strekningen mellom Vidgrunnen lanterne i sør og Flyndegrunnen lanterne i nord (§ 20).

- Krav til sikt: Fartøy med særlig farlig eller forurensede last og fartøy med større lengde enn 175 meter eller større dypgående enn 7 meter skal ikke bruke farvannet nord for Vidgrunnen lanterne når sikten er under 1 nautisk mil (§ 22).
- Krav til dagslys: Fartøy med større lengde enn 200 meter eller større dypgående enn 10,5 meter skal kun bruke farvannet nord for Vidgrunnen lanterne i dagslys (§ 23)



## 5 Vurderinger av virkninger

I dette kapitlet presenterer vi alle de samfunnsøkonomiske nytte- og kostnadsvirkningene fra tiltaket. De samfunnsøkonomiske kostnadene for prosjekter består i hovedsak av investeringskostnader, drifts- og vedlikeholdskostnader, kostnader relatert til globale utslipp til luft under anleggsfasen og skattefinansieringskostnader. De samfunnsøkonomiske nyttevirkningene for prosjektet er verdi av redusert ventetid, verdi av redusert ulykkesrisiko og fjerning av forurensede sedimenter.

### 5.1 Virkninger for trafikanter og transportbrukere

Farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* har som mål å bedre sjøsikkerheten og øke fremkommeligheten for skipstrafikk som anløper Borg Havn. En bedre fremkommelighet vil oppnås ved bl.a. å redusere seilingsrestriksjonene i sjøtrafikkforskriften og dermed redusere ventetiden sør i leden.

#### 5.1.1 Verdi av redusert ventetid

Ventetid defineres som den tiden skip venter enten som følge av kapasitetsbegrensninger eller som følge av værmessige forhold (Kystverket, 2021).

Mange forhold virker inn på omfanget av venting til innseilingen Borg Havn. Ventetiden vil variere med fartøystype, størrelse, fartøyets tekniske standard, sikt, sesong, vind og strømforhold i Glomma. Venting kan også inntreffe som følge av bekvemmelighet og et ønske om å seile i dagslys, da farleden er krevende spesielt i mørket.

I denne analysen har vi beregnet spart ventetid på to ulike måter med to ulike metoder. Vi har beregnet ventetid etter lettelser i seilingsrestriksjoner på sikt- og lysforhold, og ventetid ved hjelp av *kømodellen* som beregner redusert ventetid ved kapasitetsøkninger.

Metodikken for å beregne antall skip som vil få lettelser i seilingsrestriksjoner med hensyn til sikt- og lysforhold er tilnærmet lik fra forrige analyse (Kystverket, 2020). Vi bruker AIS-data fra 2019, og finner antall seilas som har en skipslengde over dagens seilingsrestriksjoner. Det tilsvarer skip over 125 meter på siktforhold, samt fartøy over 170 meter ved seilingsrestriksjoner i dagslys. Videre finner vi antall seilaser i 2019 som har en lengde over de antatte nye seilingsrestriksjonene etter gjennomføring av tiltak i farleden. Ved å ta differansen, estimerer vi at 154 skipsanløp vil få lettelser i seilingsrestriksjoner på siktforhold etter gjennomføring av tiltak. Dette er stort sett containerskip, kjemikalie- og produktskip og noe stykkgodsskip. Tilsvarende finner vi at 16 skipsanløp vil få lettelser i seilingsrestriksjoner i dagslys og at disse skipene er stort sett bulkskip.

De estimerte skipsanløpene multipliserer vi med siktdata fra Norsk Klimaservicesenter (2023), som viser årlig siktforhold hver tredje time. Dette gjør vi om til prosent med dårlig sikt i løpet av hver måned, januar til desember. I dag er det krav om sikt på 1 nautisk mil som tilsvarer 1852 meter. Dårlig sikt i analysen blir derfor definert som sikt under 1852 meter. Fra siktdata har vi kun sikt på 1800- eller 1900 meter og vi bruker sikt under 1900 meter som er det mest konsistente med sikt på 1 nautisk mil. Vi bruker siktdata fra de 15 siste årene, 2008-2022 med nærmeste værstasjon «Sarpsborg». Fra 21.08.2018 er det ikke lenger værdata fra stasjonen «Sarpsborg» og det er brukt værdata fra «Oslo/Blindern» som nærmeste værstasjon. Det er funnet 5,1 dager med tåke til sammen (3,4 prosent) på vintermånedene og 2,2 dager (1,0 prosent) med tåke på sommermånedene.

De siste årene med «Oslo/Blindern» som værstasjon kan gi svakhet i værdata. For å sikre konsistens er tåke­data fra de siste femten årene kontrollert av en nautisk vurdering i Kystverket som har bekreftet at funnene stemmer.

Siden det er stor forskjell på tåkeforhold og timer med dagslys på sommeren og vinteren, har beregningsmetodikken fordelt månedene inn i sommer og vinter. Vintersesongen er definert fra desember til april og sommersesongen fra mai til november, som i tidligere beregning (Kystverket, 2020). Det er beregnet en andel på 3,4 prosent med på tåke på vinterhalvåret og 1,0 prosent med tåke på sommerhalvåret. Tidligere samfunnsøkonomiske analyser på *Innseiling Borg* (Kystverket, 2020), har brukt 6 timer gjennomsnittlig ventetid på vintermånedene og 2 timer på sommermånedene. Etter samtale med los og VTS, mener de at skip ikke venter i så mange timer. Vi har på bakgrunn av dette, halvert ventetiden til 1 og 3 timer i denne analysen. Videre antar vi at skipene ankommer uniformt over året og døgnet.

Enkelte steder kan kapasitetsbegrensninger føre til ventetid, og gjerne ved smale og lite fremkommelige farleder. Innseiling til Borg Havn er en smal og krevende led. Vi bruker *kømodellen* for å beregne redusert ventetid ved kapasitetsbegrensninger. Modellen antar at skip ankommer uniformt over et tidsintervall og fremskriver ventetid over hele analyseperioden på 75 år, basert på angitte anløpsfrekvenser. I modellen legges det til grunn at skip kan ankomme en farled fra to ulike sider, og ventetiden vil derfor avhenge av retningen på skipene som ankommer først. For å få de mest konkrete anløpsfrekvensene håndterer modellen anløp for sesong- og tidsvariasjoner. Vi har studert AIS-data fra år 2019 om det er anløpsvariasjoner for hver måned og klokkeslett i timer ved bruk av passeringslinjer. Vi finner et økt antall passeringer i sommermånedene, og året blir delt inn i to sesonger. Sommersesong fra mai t.o.m. september og vintersesong fra oktober t.o.m. april.

Ved å se på antall passeringer gjennom døgnet, ser vi at det er en betydelig økning fra kl. 07.00 om morgen frem til 18-19 tiden om ettermiddagen. Basert på dette deles døgnet i to perioder. Dag fra kl.07.00 til 18.59 og natt fra 19.00-06.59.

Ved hjelp av AIS-data har vi funnet hvor mange anløp fordelt på skipstype og lengdegruppe som passerer gjennom leden i referansetiltaket.

Videre gjøres det en antakelse hvor mange skip, flere eller færre som kan passere i tiltaksalternativet. Etter en utdypning ved Lubbegrunnen, vil seilingshastigheten totalt sett være høyere i forhold til den største tonnasje. Ifølge nautisk vurdering vil det bli 5 minutter bespart seilingstid sør fra Duken/Vidgrunnen og opp til Løperholmen, da man etter utdypningen kan seile en rettere seilas over grunnen.

Oppsummert verdsetter vi spart ventetid med hensyn til lettelser på seilingsrestriksjoner (siktkrav) til 0,4 millioner 2024-kroner og spart ventetid med hensyn til lettelser på seilingsrestriksjoner (i dagslys) til 6,3 millioner 2024-kroner. Til sammen gir det en verdi av redusert ventetid på 6,7 millioner 2024-kroner over tiltakets levetid på 75 år.

## 5.2 Virkninger for operatører

Operatører er selskaper som forvalter offentlig transportinfrastruktur eller selskaper som driver transporttjenester eller tjenester til transportvirksomheten. Dette kan for eksempel være havner og terminaloperatører eller hurtigbåtrederier.

I farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* har vi ikke identifisert kostnader eller nyttevirkninger for operatører.

### 5.3 Virkninger for det offentlige

Farledsprosjektet innebærer både investerings- og vedlikeholdskostnader som belastes offentlige budsjetter. Dersom farledsprosjektet gjennomføres, vil det innebære samfunnsøkonomiske kostnader i form av investeringskostnader knyttet til arbeid for fjerning og etablering av nye navigasjonsinnretninger. Investeringskostnadene relatert til utdypingene omfatter kostnader ved anleggsarbeid i tillegg til transport og deponi av masser.

Kystverket har benyttet fire metoder for kostnadsanslag i forbindelse med innspill til NTP 2025-2036. For farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* er metode 2 benyttet. Metoden er en forenklet versjon av fullstendig usikkerhetsanalyse og målsettingen med usikkerhetsanalysen er å fremskaffe et realistisk grunnlag for kostnadsestimatene, beskrive forutsetningene for kostnadsanslaget og identifisere og kvantifisere relevant usikkerhet (Kystverket, 2023).

I de samfunnsøkonomiske økonomiske analysene er det forventningsverdien til investeringskostnaden som skal brukes som inngangsdata. Denne verdien finner vi ved å summere «basiskostnad» og «forventet tillegg» fra anslagsmetoden brukt i usikkerhetsanalysen. Kystverket anslår den samlede forventede investeringskostnaden ved å gjennomføre tiltakspakken til 361 millioner kroner i nåverdi. Kronåret er 2022, men investeringskostnaden skal prisjusteres til 2024-kroner, i henhold til retningslinjene for NTP-leveransen, med byggekostnadsindeksen for veganlegg (tabell 08658<sup>6</sup>). Forventet anleggsperiode for prosjektet er 1 år. Utover tabellen brukes Finansdepartementets prognose som sier henholdsvis 5,5 og 4,6 prosent for henholdsvis 2023 og 2024. Investeringskostnaden som brukes som input i analysen er derfor 398 millioner 2024-kroner.

I tillegg til investeringskostnader medfører tiltakene økte vedlikeholdskostnader. Dette er økte kostnader til Kystverkets arbeid med periodisk tilsyn, vedlikehold, reparasjon og fornying av merkene etter behov som følge av normal slitasje på navigasjonsmerkene over tid. Farledsprosjektet gir økte drifts- og vedlikeholdskostnader grunnet til at det etableres nye merker, merker ombygges og fjernes. I de samfunnsøkonomiske analysene legges det til grunn at det utføres årlig tilsyn og inspeksjon på navigasjonsmerkene og at navigasjonsmerkene fornyes periodisk ved 20 og 40 år. Enhetskostnadene ved å gjennomføre vedlikeholdet og fornyingene på ulike navigasjonsinnretninger er presentert i Kystverkets veileder (Kystverket, 2021). Det har dessverre ikke vært mulig å utarbeide kalkulasjonspriser, priser som tar inn over seg den hele samfunnsøkonomiske kostnaden, på dette område så langt. Kystverkets samfunnsøkonomiske verktøy (FRAM) prisjusteres frem til 2024-kroner med konsumprisindeksen, i motsetning til de andre etatene som bruker kostnadsindeksen for drift og vedlikehold (SSB tabell 08660<sup>7</sup>).

Nåverdien av økte drifts- og vedlikeholdskostnader er anslått til nåverdi 4,5 millioner 2024-kroner i nettonåverdi.

---

<sup>6</sup> [Byggekostnadsindeksen for veganlegg](#)

<sup>7</sup> [Kostnadsindeks for drift og vedlikehold av vegger](#)

## 5.4 Virkninger for samfunnet for øvrig

Virkningene som påvirker «samfunnet for øvrig» inkluderer globale utslipp til luft i anleggsfasen, verdi av redusert ulykkesrisiko, verdi av reduserte forurensede masser, skattefinansieringskostnad og innvirkninger på økosystemtjenester. Den prissatte nettonytten for «samfunnet for øvrig» er negativ og beregnet til -16,4 millioner 2024-kroner over levetiden. Virkningene på økosystemtjenestene er utredet som en ikke-prissatte virkninger og medfører en negativ velferdseffekt.

### 5.4.1 Utslipp til luft i anleggsfasen

Anleggsarbeidet for å utføre tiltaket vil gi utslipp til luft fra anleggsmaskiner og fartøy. Kystverket har estimert et utslipp på 2984 tonn CO<sub>2</sub> i anleggsfasen. Dette inkluderer direkte utslipp og uspesifiserte utslipp. Utslipet er estimert med Kystverkets klimaverktøy<sup>8</sup> som er et overordnet og forenklet verktøy for å synliggjøre klimagassutslipp fra sentrale kilder i forbindelse med Kystverket sine utbyggingsprosjekter. Verktøyet er utviklet av Norconsult og baserer seg på metodikken i NS 3720 «Metode for klimagassberegninger for bygninger» (NS 3720:2018, 2018).

Utslipp fra anleggsperioden gir en negativ nåverdi på -5,1 millioner 2024-kroner i nettonåverdi over levetiden på 75 år.

### 5.4.2 Verdi av endret ulykkesrisiko

Kystverkets tiltak vil kunne påvirke ulykkesrisikoen for grunnstøtinger og kollisjoner. Endret ulykkesrisiko påvirker aktører i samfunnet som følge av lavere risiko kan bidra til færre ulykker (Kystverket, 2021). Den samfunnsøkonomiske verdien av færre ulykker er blant annet reduserte reparasjonskostnader, færre dødsfall og personskader.

Kystverkets samfunnsøkonomiske beregningsverktøy FRAM bruker en nautisk risikoanalyse som input for å kunne verdsette de samfunnsøkonomiske effektene (Kystverket, 2021). For beregningen av dette er navigasjonsrisikoprogrammet IALA Waterway Risk Assessment Programme (IWRAP MK. II) benyttet.

Resultatene estimerer en relativ stor prosentvis økning i frekvens av kollisjoner i tiltaksalternativet, men siden skipstrafikken i dette området har VTS og sjøtrafikkforskrifter som begrenser denne type hendelser er kollisjonsfrekvensen satt til å være lik som referansealternativet, se tabell 3.

Den årlige estimerte grunnstøtingsfrekvensen blir redusert med -15,3 prosent fra 0,272 skader per år til 0,231 skader per år. Risikoreduksjonen tilsvarer at returperioden for ulykker øker fra 3,6 til 4,2 år.

Tabell 3. Risikoresultater fra IWRAP MK. II.

År	Ulykkestype	A0	A1	A0 til A1
2019	Grunnstøt	0,272	0,231	-15.3%
2019	Kollisjon	0,0067	0,0067	0.0%
2019	Kontaktskade	0	0	0%
2060	Grunnstøt	0,316	0,266	-15.8%
2060	Kollisjon	0,0075	0,0075	0.0%
2060	Kontaktskade	0	0	0%

<sup>8</sup> [Prosjektark for Kystverkets klimaverktøy](#)

### 5.4.3 Verdi av fjerning av forurensede sedimenter

Kystverkets tiltak består ofte av utdypning i havner og farleder med hensikt i å forbedre fremkommeligheten og sikkerheten for skipstrafikken. I mange tilfeller vil slike tiltak berøre forurensede sedimenter på sjøbunnen som så fjernes og deponeres på en trygg måte. En opprensning i forurensede masser vil ha en verdi for den regulerende økosystemtjenesten «sjømat» har som avfallsdeponi (Kystverket, 2021). Forurensede sedimenter kan påvirke matforsyningen ved at fisk og skalldyr blir uspiselig og bruk/forringelse av tjenesten vil ha en negativ innvirkning på opplevelses- og kunnskapstjenester.

Beregningene for fjerning av forurensede sedimenter gjøres i FRAM ved bruk av areal som fjernes, verdsettingsfaktorer og tilstandsendringer utdypningen medfører. Verdsettingsfaktorene er hentet fra verdsettingsstudien utført av Lindhjem m.fl. (2020), med gjennomsnittlig betalingsvillighet per husholdning for alle tiltaksscenarioene (Kystverket, 2021).

Det er undersøkt forurensede masser ved Flyndegrunnen på 27 000m<sup>2</sup>. Ved å fjerne forurenset sjøbunn legger vi til grunn at området med forurenset bunn vil bli renere. Verdien av å fjerne de forurensede sedimentene er beregnet til 12,5 millioner 2024-kroner i nettonåverdi.

### 5.4.4 Skattefinansieringskostnad

Investeringskostnadene for farledsprosjektet finansieres over statsbudsjettet, og vil derfor påvirke offentlige utgifter. Offentlige utgifter er skattefinansierte, hvilket påfører samfunnet et effektivitetstap som følge av at skatt påvirker enkeltpersoner og bedrifters adferd. I tillegg påløper det administrative kostnader i forbindelse med skatteinnkreving og forvaltning av offentlige midler. Skattefinansieringskostnaden skal derfor beregnes av tiltakenes nettovirkning for offentlige budsjetter som primær påvirkes av investerings- og vedlikeholdskostnadene. Ifølge retningslinjene for samfunnsøkonomisk analyse skal det beregnes en skattefinansieringskostnad på 20 prosent av mulige endringer i offentlige inntekter og utgifter. Skattefinansieringskostnaden er beregnet til å utgjøre henholdsvis -71 millioner kroner 2024-kroner i nåverdi over levetiden på 75 år.

### 5.4.5 Økosystemtjenester

Økosystemtjenester kan defineres som «goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskets velferd». Økosystemtjenestene omfatter fysiske goder som mat, vann, tømmer og fisk, samt tjenester som karbonlagring, rekreasjon og estetiske opplevelser (Kystverket, 2021). Kystverkets tiltak påfører som regel fysiske inngrep i naturen som vil kunne føre til endringer i arealbruk på land, i vann og endring i transportmønstre- og mengde. Dette vil kunne påvirke økosystemtjenestene, som igjen vil kunne medføre samfunnsøkonomiske virkninger<sup>9</sup>.

Vi har gått gjennom de ulike økosystemtjenestene og vurdert hvilke som blir berørt av tiltaksinngrepene i farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del*. Videre har vi vurdert hvor viktige de ulike økosystemene er, målt i verdien eller antatt betalingsvillighet, samt graden av påvirkning. I dette kapittelet gjøres det en kvalitativ vurdering av økosystemtjenestene.

---

<sup>9</sup> Vi viser til Kystverkets veileder i samfunnsøkonomisk analyse (Kystverket, 2021), for en detaljert beskrivelse av de enkelte økosystemtjeneste, kildegrunnlaget for temaer som fungerer som indikatorer for økosystemtjenestene.

Påvirkningen på økosystemtjenestene er klassifisert utfra tiden ressursen bruker på å gjenopprettes til opprinnelig mengde og kvalitet (Kystverket, 2021). Vi skiller mellom ingen, liten, middels og stor påvirkning.

Liten påvirkning innebærer at grunnlaget for deler av en økosystemtjeneste vil bli noe påvirket, men i all hovedsak i anleggsfasen og inntil ett år. Middels påvirkning innebærer at virkninger som følge av tiltaket vil kunne vedvare i flere år, inntil 10 år. Stor påvirkning innebærer at tiltaket har direkte eller indirekte irreversible konsekvenser på økosystemtjenesten eller at konsekvensene vil være for alltid.

Viktigheten til økosystemtjenesten er basert på hvorvidt den anses å være av nasjonal (stor viktighet), regional (middels viktighet) eller lokal verdi (liten viktighet), (Kystverket, 2021). Vi utleder velferdseffekten med utgangspunkt i disse vurderingene og velferdseffektmatrisen under, se tabell 4.

Tabell 4. Velferdsmatrise.

		Viktighet/verdi for mennesker			
		Ingen	Lite	Middels	Stor
Påvirkningsgrad	Ingen	0	0	0	0
	Liten (i anleggsfasen)	0	0	0	- / +
	Middels (inntil 10 år)	0	0	- / +	-- / ++
	Stor (varig)	0	- / +	-- / ++	--- / +++

### Oppsummert

Vi legger til grunn at Kystverket tar lokale hensyn til dyre- og planteliv under anleggsfasen og at anleggsfasen for utdypinger foregår utenom viktige tidsperioder som f.eks. gyting og hekking. Vi legger videre til grunn at anleggsfasen ikke er til unødvendig sjenanse for friluftsliv, båttrafikk og annen rekreasjon. Anleggsfasen vil imidlertid kunne sammenfalle med andre aktiviteter som friluftaktiviteter. Oppsummert finner vi at farledsprosjektet vil føre til store nok virkninger på økosystemtjenestene til at vi ønsker å ta dem med i den samfunnsøkonomiske analysen.

Tabell 5. Ikke-prissatte virkninger. Vurdering av velferdseffekt på farledsprosjektet Innseiling Borg ytre del.

Virkning	Påvirkning	Viktighet/verdi	Velferdseffekt
Sjømat	Liten	Liten	Ingen (0)
Naturmangfold	Stor	Stor	Stor negativ (---)
Vannstrømsregulering	Liten	Liten	Ingen (0)
Vannutveksling	Liten	Middels	Ingen (0)

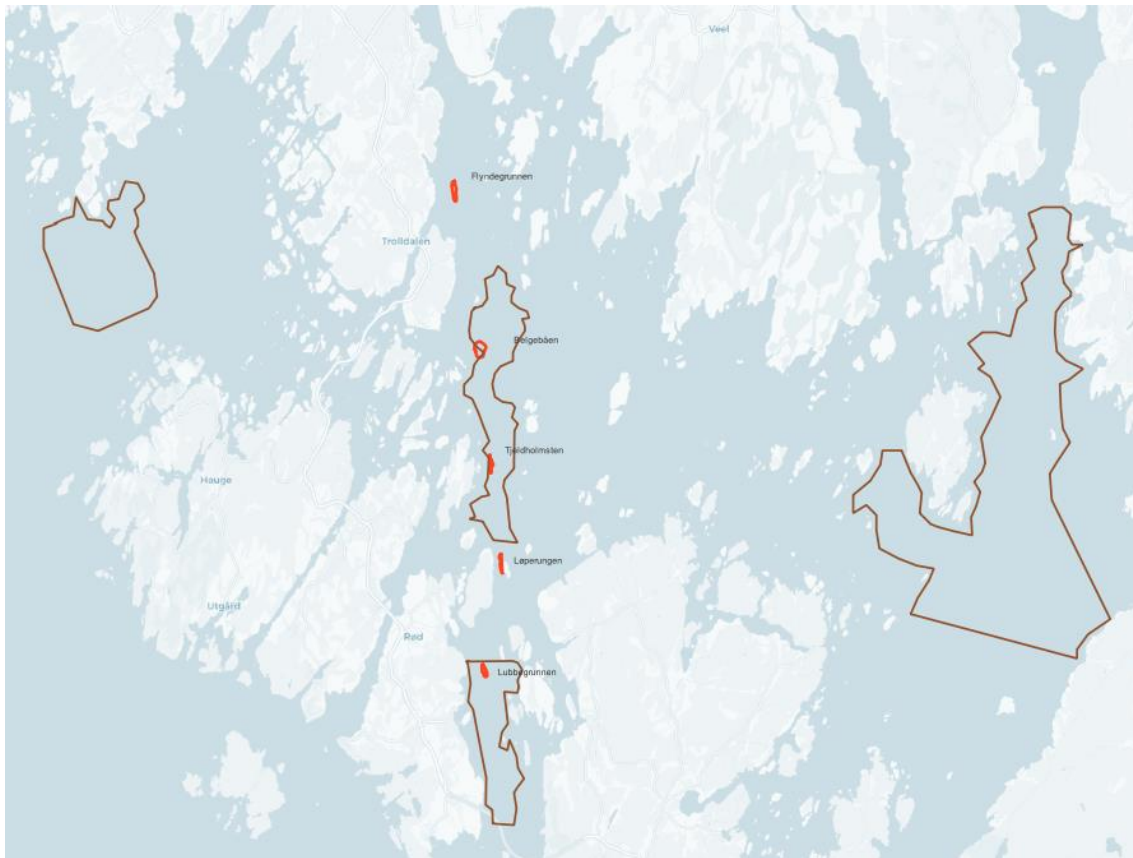
### Sjømat

Norske økosystemer, særlig kyst og hav, gir viktige bidrag til matproduksjon. Det gjelder mat fra saltvannsfiskerier, fiskeoppdrett, og andre marine ressurser som reker, sjøkreps, hummer, skjell og krabbe (Kystverket, 2021).

Norges Geotekniske Institutt (2022) i samarbeid med DHI, har gjort risikovurderingen av ulike modellerte scenarioer ved mudring, og vurdert grad av konflikt med gytefelt. Det er observert forurensede masser ved utdypningstiltaket Flyndegrunnen. Observasjoner viser noe overlapp med gytefelt for torsk ved nordlig grense av Flyndregrunnen ved en utdypning. Flyndregrunnen som er et gyteområde for tosk må ikke forveksles med utdypningen Flyndegrunnen, se figur 6. Mudring av de resterende grunnene, Belgebåen, Tjeldholmsten, Løperungen og Lubbegrunnen har høy konflikt med gytefelt for torsk og bør ikke utføres i gyteperioden, 1 januar til 30 april. Øvrige arbeidsoppgaver innenfor tiltaket har lav eller ingen konflikt og bør kunne utføres i gyteperioden.

DHI har undersøkt om en mudring vil kunne endre vannutvekslingen mellom «utsiden» og «innsiden» av Hvalerøyene, som kan medføre at områdets potensial som gytefelt kan forringes (Norges Geotekniske institutt, 2022). Utredningen viser at en mudring vil kunne endre vannutveksling, men det vil ha en ubetydelig effekt for vann, varme, og saltbalansen i gyteområdene.

*Figur 6. Gytefeltområder torsk i nærheten av Innseiling Borg ytre del. Brune områder viser gytefelt og røde områder viser utdypningene i tiltaket Innseiling Borg ytre del. Kilde: (Norges Geotekniske institutt, 2022). Kartlagt av Havforskningsinstituttet.*



Ved løperen er det også observert hummer (Norges Geotekniske institutt, 2022), men det er ikke gjort en undersøkelse for hvordan hummeren blir påvirket av tiltaket. Hummerbestanden langs norskekysten har blitt kraftig redusert og det er iverksatt fredningssoner for hummer. Nederst i Løperen er det fredningsområdet for hummer, se figur 7.

Påvirkningsgraden på sjømat blir vurdert til liten, da vi antar at anleggsfasen blir lagt utenfor gyteperioden og ingen utdypninger er direkte innenfor fredningsområder. Viktighet er målt til liten (lokal verdi). Velferdseffekten på sjømat er derfor målt til ingen (0).

Figur 7. Hummerfredningsområder. Kilde: (Norges Geotekniske institutt, 2022). Kartlagt av Havforskningsinstituttet.



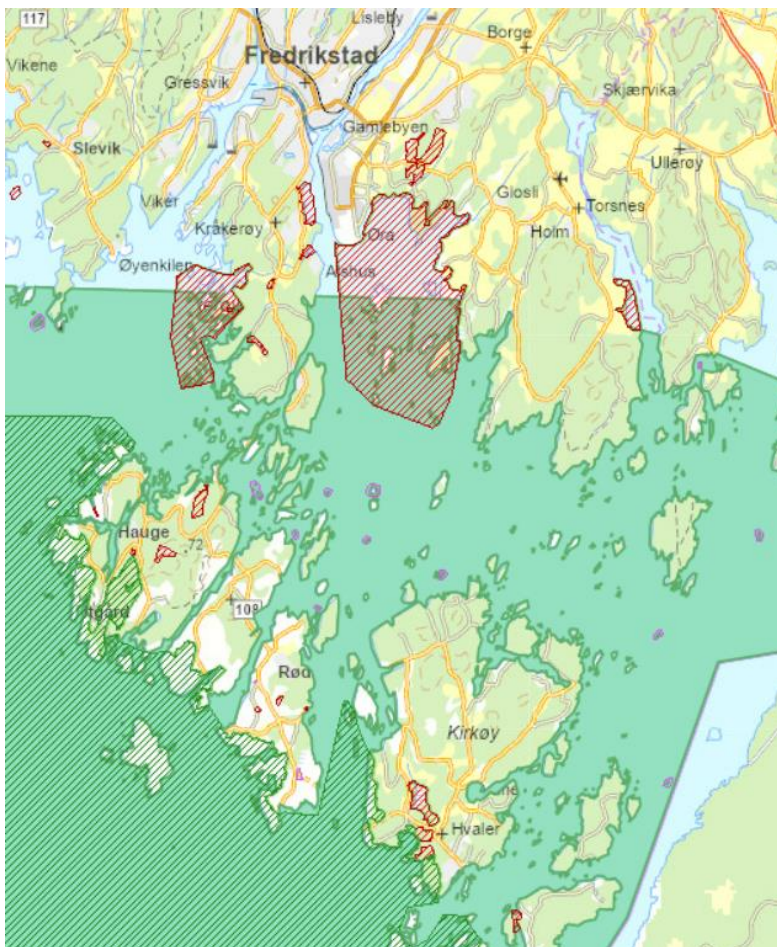
### Naturmangfold

Ved hjelp av kystinfo kan vi finne viktige naturtyper, naturvernområder og arter av nasjonal interesse i området hvor tiltakene skal gjøres (Kystinfo, 2023). Det grønne området fra figur 8 er vurdert som «særlig verdifulle og sårbare områder» fra naturvernområder, mens det skraverte grønne området viser ytre Hvaler nasjonalpark. Ytre Hvaler nasjonalpark er et stort og relativt urørt naturområde med økosystemer både i sjøen og på land. Det er stor verneverdi knyttet til flora og fauna, og sårbare marine naturverdier som korallrev, taeskog, hummer og hekkende sjøfugl (Norges Geotekniske institutt, 2022). De rødskraverte feltene i figur 8 viser naturvernområder. Det største rødskraverte feltet til øst er Øra naturreservat. Området benyttes av et stort antall fuglearter til resting i trekktiden vår og høst, til hekking, myting og overvintring. Området er også gytefelt for saltvannsfisk og store bestander av ande- og vadefugler. Det er også funn av ålegrasenger sør for Øra naturreservat. Ålegras er en av svært



få marine blomsterplanter og vokser på sand- eller mudderbunn i grunne områder (Norges Geotekniske institutt, 2022). Videre fra figur 8 ser vi små rosa områder som er verneområdet for fuglearter. Midt i leden viser det Nordre Fugleskjæra- og store Møkkalaset verneområdet. Nordre Fugleskjæra er et vernet hekkeområde for truede fuglearter og store Møkkalaset er hekkeområde for truede og rødlistet måkearter, ærfugl og andre andearter (Norges Geotekniske institutt, 2022). Øst for leden ser vi Østre Utengskjær fuglefredningsområdet, dette er også et område for truede sjøfugler. Dyreliv kan bli påvirket av støy under anleggsfasen, men dette vil begrense seg til anleggsperioden.

Figur 8. Naturvernområder, særlig verdifulle og sårbare områder og Hvaler Nasjonalpark. Kilde: (Kystinfo, 2023)



Naturresevat og marine verneområder er den strengeste formen for områdevern etter naturmangfoldloven (Miljødirektoratet, 2019). Viktigheten av naturresevat og verneområder blir derfor vurdert til stor (varig). Sjøbunnsområder som blir mudret, utdypet eller brukt til deponi blir endret i ulik grad. Mudringen vil fjerne det biologiske aktive overflatsedimentet og faunaen i mudringsområdet vil derfor forsvinne for en periode. Vi har ikke nok informasjon til å vurdere påvirkning av tiltakene, men en mudring vil endre sjøbunnen for alltid og påvirkningen blir derfor vurdert til stor (varig).

Oppsummert finner vi at økosystemtjenesten «naturmangfold» påvirkes under anleggsfasen, og vurdert til stor negativ (---).

### **Vannstrømsregulering**

Mudring av farleden kan føre til redusert ferskvannstilstrømming til Øra-området. Økt elvedyp gir ofte økt innsig av saltvann som kan påvirke brakkvannsmiljøet (Norges Geotekniske institutt, 2022). Dette er forhindre etter at det ble utført mudringstiltak i Øra-kanalen i 2016 for å sikre god tilførsel av ferskvann fra Glomma, selv etter utbedring av farleden (Norges Geotekniske institutt, 2022).

Økosystemtjenesten «vannstrømsregulering» er derfor vurdert til ingen (0), med middels påvirkning og liten (lokal) viktighet.

### **Vannutveksling**

DHI etablerte i 2020 (Norges Geotekniske institutt, 2022) en tredimensjonal strømningsmodell for å undersøke om mudring av de fem grunnene (samt Glomma ved Røsvikrenna) vil kunne endre vannutvekslingen mellom Hvalerøyene. Undersøkelsen viser kun en liten endring i gjennomstrømningen som videre gir en minimal endring i vann, salt og varmeutveksling (Norges Geotekniske institutt, 2022).

En mudring av de fem grunnene konkluderes derfor til å ha liten påvirkning på den samlede vannutvekslingen for Hvalerskjærgården. Vi har ikke nok informasjon til å vurdere viktigheten av «vannutveksling» og vi har derfor vurdert viktighet av «vannutveksling» til middels. Økosystemtjenesten «vannutveksling» er vurdert til ingen (0).

## 6 Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

### 6.1 Tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet

Farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* framstår som ikke samfunnsøkonomisk lønnsom. Den prissatte nettonytten av tiltaket er estimert til å utgjøre -368 millioner kroner over levetiden på 75 år. I tillegg til de prissatte virkningene er det også vurdert ikke-prissatte virkninger av tiltaket på økosystemtjenester. Økosystemtjenester er goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskers velferd. Oppsummert finner vi at farledsprosjektet vil føre til en stor negativ velferdseffekt for økosystemtjenesten «naturmangfold». Tabell 6 oppsummerer de prissatte og ikke-prissatte virkningene av farledsprosjektet som helhet. Analysen gir en netto nytte per budsjettkrone (NNB) på -1,0.

Tabell 6. Samfunnsøkonomiske virkninger av farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* relativt til nullalternativet. Tall oppgitt i 2024-kroner, neddiskontert til 2025. Positive tall indikerer nyttevirkning.

Virkninger for aktørene		
<b>Trafikanter og transportbrukere</b>		
	Tidsavhengige kostnader	0
	Distanseavhengige kostnader	0
	Endrede logistikkostnader	0
	Verdi av opparbeidet næringsareal	0
	Verdi av øvrige næringseffekter	0
	Verdi av redusert ventetid	6 631 000
<b>Det offentlige</b>		
	Forventede investeringskostnader	-354 153 000
	Drifts- og vedlikeholdskostnader	-4 520 000
<b>Samfunnet for øvrig</b>		
	Endring i lokale og globale utslipp til luft	0
	Endring i globale utslipp til luft - anleggsfasen	-5 096 000
	Verdi av endret ulykkesrisiko	47 837 000
	Verdi av reduserte forurensede sedimenter	12 571 000
	Skattefinansieringskostnad	-71 735 000
	Økosystemtjenester, naturmangfold	Stor negativ påvirkning (---)
<b>Netto prissatt nytte</b>		<b>-368 465 000</b>
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)		-1,0
Offentlig finansieringsbehov		358 673 000

## 6.2 Vurdering av usikkerhet

Det er betydelig usikkerhet knyttet til virkningene som kommer langt frem i tid, for vet vi ikke med sikkerhet hvilke konsekvenser tiltakene vi gjør (eller ikke gjør) vil påvirke trafikkrelaterte problemer i fremtiden. Usikkerhet kan også knytte seg til kostnadene som er beregnet, framtidig bosetningsmønster, trafikkmønster og omfang. For å kunne sikre et godt beslutningsgrunnlag må en samfunnsøkonomisk analyse vurdere usikkerheten over tid. Usikkerheten kan være knyttet til både de prissatte og ikke-prissatte virkningene og i referansealternativet og de analyserte tiltakene. Det er derfor viktig å beskrive hvordan endring i usikre forhold påvirker virkningene av tiltaket (Kystverket, 2021).

For å vurdere usikkerheten har vi gjennomført følsomhetsanalyser av følgende parametere i analysen:

- Usikkerhet knyttet til investerings- og vedlikeholdskostnader
- Usikkerhet knyttet til trafikkvolum og ulykkesrisiko
- Usikkerhets knyttet karbonpris

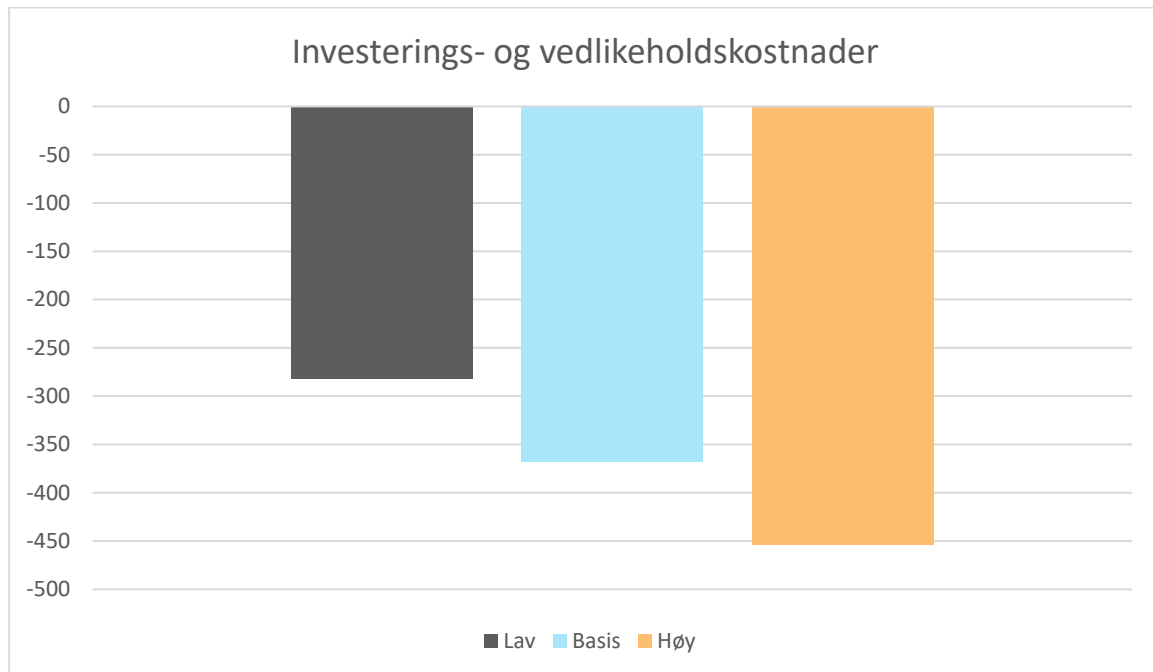
I de følgende kapitlene tar vi for oss usikkerheten i disse faktorene og vurderer hvordan lønnsomheten påvirkes ved endringer i forutsetningene.

### 6.2.1 Usikkerhet knyttet til investerings- og vedlikeholdskostnader

Det er ofte knyttet stor usikkerhet til forventede investerings- og vedlikeholdskostnader av farledstiltak. Det kan komme av kostnadsøkende faktorer som dårlige grunnforhold, forurensede sedimenter som må deponeres, eller dårlig værforhold som kan påvirke Kystverket kostnader til periodisk vedlikehold av navigasjonsinnretningene.

Figur 9 viser hvordan den samfunnsøkonomiske nettoytten påvirkes av endringer i investerings- og vedlikeholdskostnader av tiltaket. Hovedscenariot er justert med +/- 20 prosent for henholdsvis investerings- og vedlikeholdskostnader. Netto prissatt nytte for lave investerings- og vedlikeholdskostnader er estimert til -282 millioner kroner, mens for høy investerings- og vedlikeholdskostnader er estimert til -454 millioner kroner. Basisscenariot ligger på -368 millioner kroner.

Figur 9. Prissatt netto nytte for hovedscenarioet og følsomhetsanalyser for kostnader. Tall i 2024-kroner, neddiskontert til 2025. Positive tall indikerer nyttevirkning.

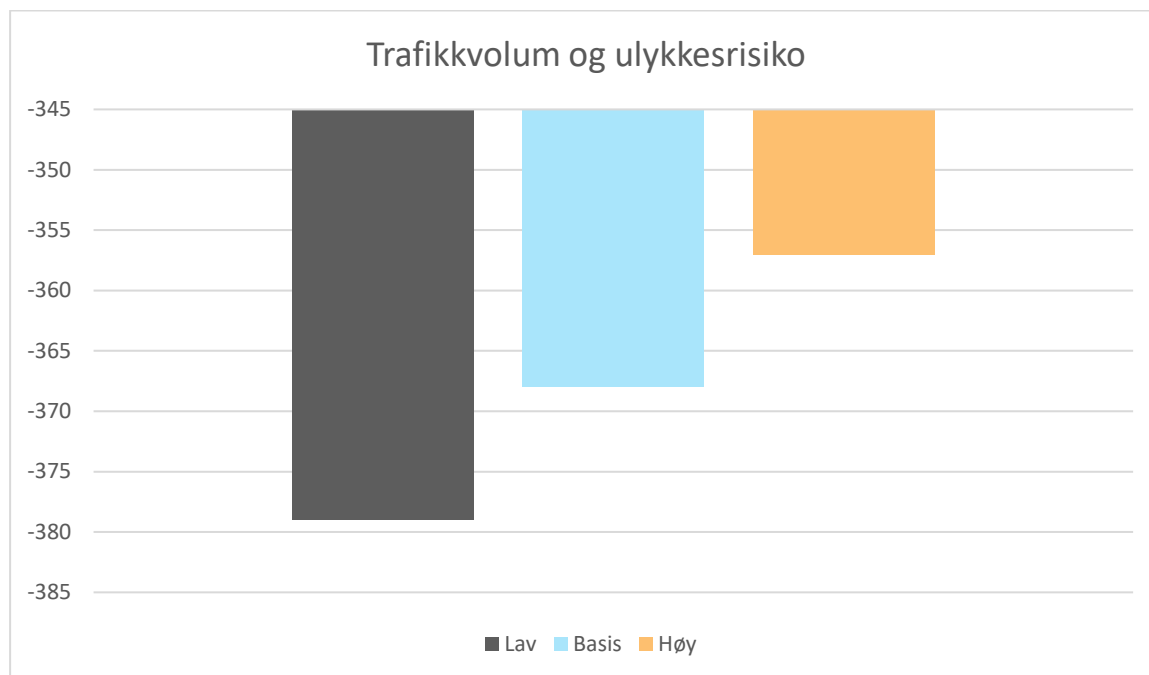


### 6.2.2 Usikkerhet knyttet til trafikkvolum og ulykkesrisiko

Det er stor usikkerhet knyttet til hvordan trafikkvolumet vil utvikle seg over tid. Nye næringsaktører kan etableres i området som gir endringer i transportbehovet, eller endringer i samferdselsinvesteringer. En endring i trafikkvolum vil påvirke den totale sannsynligheten for grunnstøttinger i området, og derfor påvirke de samfunnsøkonomiske virkningene av å gjennomføre tiltaket.

For tiltakspakken *Innseiling Borg ytre del*, vil mindre trafikk i området redusere verdien av endret ulykkesrisiko fra -47 millioner kroner til -38 millioner kroner. Mindre trafikk vil også påvirke hvor mange skip som må vente og verdien av redusert ventetid blir redusert fra 6,6 millioner kroner til 5,2 millioner kroner. En redusert nytte for ulykkesrisiko og ventetid reduserer derfor den totale nettoytten av tiltakspakken til -379 millioner kroner. Motsatt vil et økt trafikkvolum øke verdien av redusert ventetid til 8,4 millioner kroner og verdien av endret ulykkesrisiko til 57 millioner kroner som resulterer i en total nettoytte på -357 millioner kroner.

Figur 10. Prissatt netto nytte for hovedscenariet og følsomhetsanalyser for trafikkvolum og ulykkesrisiko. Tall i 2024-kroner, neddiskontert til 2025-kroner. Positive tall indikerer nyttevirkning



### 6.2.3 Usikkerhet knyttet til karbonpris

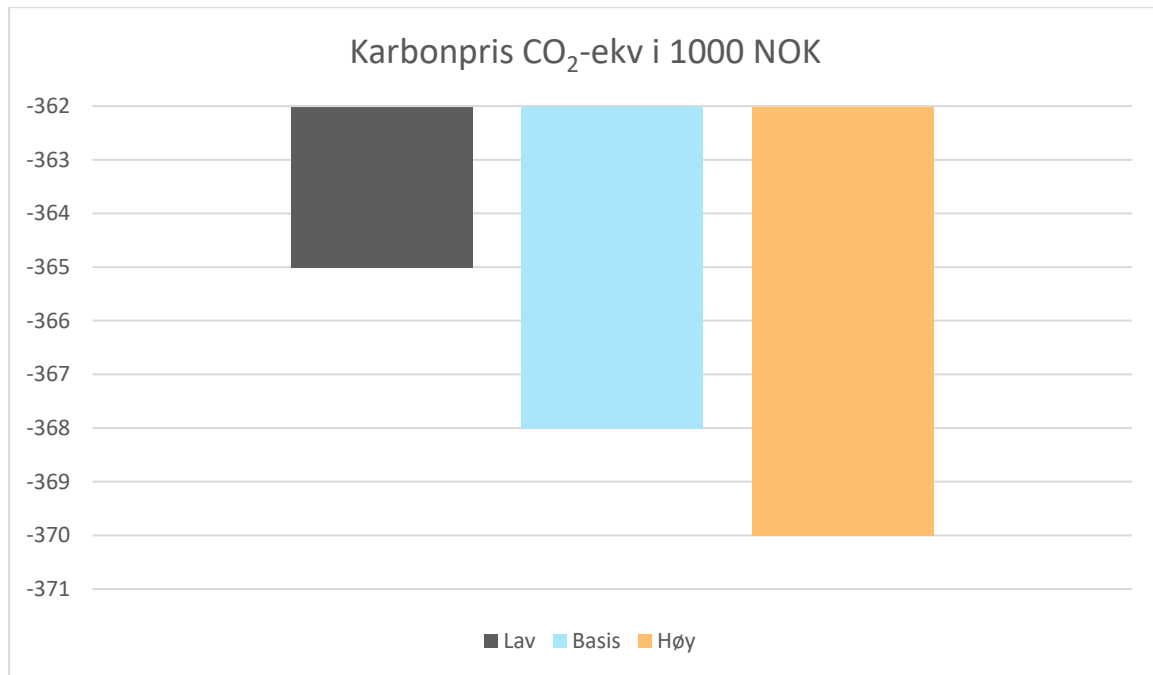
For at utredninger av statlige prosjekter med effekt på klimagassutslipp skal bli bedre og ikke minst sammenlignbare, har Finansdepartementet fastsatt regler for hvordan de skal tas hensyn til i de samfunnsøkonomiske analysene. Utarbeidelse av felles karbonprisbaner for samfunnsøkonomiske analyser ble foreslått i «Globale miljøutfordringer – norsk politikk» (NOU 2009:16, 2009), videre ble dette utredet i den siste norske offentlige utredningen om samfunnsøkonomiske analyser (NOU 2012:16, 2012). Der ble det anbefalt at Finansdepartementet i samråd med andre berørte departementer konkretiserte disse banene.

I våre analyser beregnes prosjektenes globale og lokale utslipp fra fartøy og utslipp i anleggsfasen. I denne analysen regnes dette som ikke-kvotepliktige utslipp. Utslipp av klimagasser fra skipsfart vil imidlertid bli inkludert i EUs klimavotesystem allerede fra 1. januar 2024. For at disse endringene skal gjelde i Norge, må de innlemmes i EØS-avtalen og gjennomføres i norsk rett. Finansdepartementet har bestemt at karbonprisen for ikke-kvotepliktig utslipp i samfunnsøkonomiske analyser skal settes til den generelle satsen i CO<sub>2</sub>-avgiften for mineralske produkter. For de neste ti årene skal det benyttes en prisutvikling som er i tråd med veksten i CO<sub>2</sub>-avgiften, slik den er skissert i Klimaplan 2030. På lang sikt holdes prisnivået for 2030 reelt uendret helt frem til de langsiktige karbonprisene på kvotepliktig utslipp passerer dette nivået, slik at man konvergerer til én karbonpris på lang sikt.

For å håndtere usikkerhet i karbonpris, har vi gjort følsomhetsberegninger av utslippene i tiltakspakken med Finansdepartementets høye og lave karbonprisbane. Det finnes betydelig usikkerhet rundt hvilken karbonpris som må til for å nå målene. I en nyere artikkel i Samfunnsøkonomen har Rosendahl og Wangsness (2023) gjort en gjennomgang av internasjonale modellstudier av karbonprisbaner konsistente med 1,5-gradersmålet og vist at karbonprisene i disse banene ligger gjennomgående vesentlig høyere enn anbefalingene fra Finansdepartementet. Det er derfor kanskje spesielt interessant å se på hvordan den høye banen påvirker resultatene i denne analysen. Figur 11 viser

hvordan den samfunnsøkonomiske netto nytten påvirkes ved å benytte henholdsvis høy og lav bane, sammenlignet med Finansdepartementets hovedscenario.

Figur 11. Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for basisscenarioet og følsomhetsanalyser relatert til Finansdepartementets høye og lave karbonprisbane. Oppgitt i millioner 2024-kroner, neddiskontert til 2025.



### 6.3 Resultater av klimabaneberegninger

For leveransen til Nasjonal transportplan 2025-2036 er det i tillegg til referansebanen beregnet transportutvikling for flere alternative utviklingsbaner. I denne sammenheng var det ønskelig med en bane som innebærer at transportsektoren når klimamålene i 2030 og 2050. Transportetatene fikk derfor Transportøkonomisk institutt til å beregne en slik utviklingsbane, denne har fått navnet Klimabane 2 (Madslien, et al., 2023).

For å analysere prosjektene med de forutsetningene som er angitt i Klimabane 2, har det blitt gjennomført tekniske endringer i modellrammeverket. For å oppfylle kravet om en 55% reduksjon av utslippene innen 2030 for skipsfarten, er det lagt til grunn en antatt økning i MGO-prisen fra \$515 til \$1165 per tonn. I tillegg har man antatt en biodrivstoffandel på 45% i 2030. Andelen av nullutslippsskip er også forutsatt å øke i forhold til det som var opprinnelig anslått i nasjonalbudsjettet for 2023. Disse forutsetningene er blitt implementert i FRAM-modellen.

Tabell 7. Beregningsresultater basert på forutsetningene i klimabane 2 sammenlignet med basisberegningene.

Virkninger for aktørene		Basis	Klimabane 2	Endring
<b>Trafikanter og transportbrukere</b>				
	Tidsavhengige kostnader	0	0	
	Distanseavhengige kostnader	0	0	
	Endrede logistikkostnader	0	0	
	Verdi av opparbeidet næringsareal	0	0	
	Verdi av øvrige næringseffekter	0	0	
	Verdi av redusert ventetid	6 631 000	6 631 000	
<b>Det offentlige</b>				
	Forventede investeringskostnader	-354 153 000	-354 153 000	
	Drifts- og vedlikeholdskostnader	-4 520 000	-4 520 000	
<b>Samfunnet for øvrig</b>				
	Endring i lokale og globale utslipp til luft	0	0	
	Endring i globale utslipp til luft - anleggsfasen	-5 096 000	-5 096 000	
	Verdi av endret ulykkesrisiko	47 837 000	47 887 000	10,45 %
	Verdi av reduserte forurensede sedimenter	12 571 000	12 571 000	
	Skattefinansieringskostnad	-71 735 000	-71 735 000	
	<i>Økosystemtjenester, naturmangfold</i>	Stor negativ påvirkning (---)	Stor negativ påvirkning (---)	
<b>Netto prissatt nytte</b>		<b>-368 465 000</b>	<b>-368 415 000</b>	-1,36 %
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)		-1,0	-1,0	
Offentlig finansieringsbehov		358 673 000	358 673 000	

Forskjellen fra basis og klimabane 2 skyldes endringer i modellen, som gjelder både for referansebanen og den alternative tiltaksbanen. Vi ser en liten endring i verdien av endret ulykkesrisiko. Den nasjonale godstransportmodellen er benyttet med tilpassede forutsetninger fra Klimabane 2, noe som fører til endringer i prognosene og trafikkframskrivningene. Dette forklarer de mindre endringene i nytteeffekter knyttet til risiko.



## 7 Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet synliggjør samfunnets nettovirkninger som følge av et tiltak. Det viser hva som er mest lønnsom for samfunnet sett under ett og fremhever grupper som blir berørt. Kapitlet svarer dermed på utredningsinstruksens fjerde spørsmål «Hva er de positive og negative virkningene av tiltakene, hvor varige er de og hvem blir berørt?» (Direktoratet for økonomistyring, 2018). Dette skal sees på som en tilleggsanalyse og ikke være en del av rangering og anbefaling av tiltak.

Hoveddelen av kostnadene ved dette tiltaket er investeringskostnader som dekkes via Kystverkets budsjett. Som en offentlig finansiert institusjon, innebærer dette at tiltaket til syvende og sist finansieres av norske skattebetalere.

Den største enkelte nyttevirkningen av tiltaket er nytte fra redusert ulykkesrisiko. Færre skipsulykker er en samfunnsøkonomisk nyttevirksomhet fordi det reduserer sannsynligheten for utslipp av olje (både last og bunkers), tap av menneskeliv og personskader i tillegg til redusert sannsynlighet for materielle skader og tid ute av drift. Verdien av redusert sannsynlighet for utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men har størst nyttevirkninger for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av redusert sannsynlighet for tap av menneskeliv og personskader er nyttevirksomhet som tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Redusert sannsynlighet for materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene<sup>10</sup>.

Tiltaket har også en positiv fra fjerning av forurensede sedimenter. Fjerning av forurensede sedimenter er verdifullt for samfunnet fordi det gir grunnlag for en renere sjøbunn. Samfunnsnyttene av å fjerne forurensede sedimenter tilfaller i all hovedsak befolkningen bosatt i nærområdet i Fredrikstad og Hvaler kommune.

Videre påvirker tiltaket gjennom redusert ventetid fordi leden blir rettere og dypere, som videre påvirker seilingsrestriksjonene i området. Samfunnsnyttene av mindre ventetid vil påvirke trafikanter og transportbrukere ved spart reisetid. Mindre ventetid i leden kan gi nyttevirksomhet for personer eller andre skip i området ved at mindre ventetid gir redusert utslipp av CO<sub>2</sub>, enten ved at skip ikke må stå stille i leden, eller at skip slakker av farten tidligere i leden som gjør at de sparer drivstoff.

Tiltaket påvirker også økosystemtjenesten «naturmangfold» negativt som tilfaller befolkningen og tilreisende samt at disse aktørene også får ulempe av den reduserte verdien i anleggsfasen.

---

<sup>10</sup> I et velfungerende forsikringsmarked med full informasjon vil redusert sannsynlighet for skader over tid føre til lavere forsikringspremier.

## 8 Samlet vurdering og anbefaling

Den samfunnsøkonomiske analysen for farledsprosjektet *Innseiling Borg ytre del* fremstår som ikke samfunnsøkonomisk lønnsom. Tiltaket har en prissatt netto nytte på -368 millioner 2024-kroner, med en netto nytte per budsjettkrone på -1,0.

For ikke-prissatte virkninger vurderer vi at tiltaket har en stor negativ påvirkning på økosystemtjenesten «naturmangfold». Økosystemtjenestene sjømat, vannstrømsregulering og vannutveksling vil også i noen grad bli negativt påvirket av tiltaket.

Redusert risiko for ulykker forventes å ha en positiv samfunnsnytte over levetiden med en reduksjon i ulykkesfrekvens på -15,3 prosent, men de reduserte ulykkeskostnadene veier ikke opp for investeringskostnadene.

Det er gjennomført følsomhetsberegninger på sentrale elementer i analysen. Ingen av følsomhetsanalysene endrer analysens konklusjon om farledsprosjektets lønnsomhet.

Basert på en samlet vurdering av de prissatte og ikke-prissatte virkningene fremstår tiltakspakken som ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre farledsprosjektet som spesifisert i denne analysen. Vi anbefaler referansealternativet fremfor tiltaksalternativet.

## 9 Referanser

- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. (2021). *Rundskriv R-109 21/2720-8*. Direktoratet for forvaltning og økonomistyring.
- Direktoratet for økonomistyring. (2018). *Veilder i samfunnsøkonomiske analyser*. Oslo: Direktoratet for økonomistyring (DFØ).
- DNV GL AS Maritime. (2018). *Utvikling i fartøystørrelser, motor- og drivstoffteknologi*. DNV GL AS Maritime.
- Henrik Lindhjem, s. V. (2020). *Verdsetting av miljørelatert nytte ved håndtering av forurensede sedimenter - Kalkulasjonspriser for samfunnsøkonomiske analyser*. Menon Economics og DNV GL Group AS.
- Kystinfo. (2023). *Kystinfo*. Hentet fra Kystinfo: <https://kystinfo.no/>
- Kystverket. (2016). *Forslag til endringer i aktuelle bestemmelser i Sjøtrafikkforskriften*. Kystverket.
- Kystverket. (2020). *Samfunnsøkonomisk analyse Innseiling Borg*. Kystverket.
- Kystverket. (2021). *Veileder i samfunnsøkonomisk analyse*. Senter for transportplanlegging, plan og utredning. Kystverket.
- Kystverket. (2023). *Kostnadsoverslag etter anslagsmetoden*. Trøndelag: Kystverket.
- Lovdata. (2021). *Sjøtrafikkforskriften*.
- Madslie, A., Lysø, T., Steinsland, C., Hovi, I. B., Hansen, W., & Johansen, B. G. (2023). *Klimabaner - Fremskrivning av transportutvikling og utslipp*. Transportøkonomisk institutt.
- Miljødirektoratet. (2019). *Miljødirektoratet*. Hentet fra Norges verneområder: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/vernet-natur/norges-verneomrader/>
- Miljødirektoratet. (2019, 02 01). *Miljødirektoratet Naturbase*. Hentet fra Naturbase: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>
- Multiconsult. (2018). *Innseiling Borg havn - Vedlegg B*. . Dokumentkode 713909-ADM-RAP-002.
- Norges Geotekniske institutt. (2022). *Innseiling Borg Havn Naturmiljø risikovurdering*. Norges Geotekniske institutt (NGI).
- Norsk Klimaservicesenter. (2023). *Norsk Klimaservicesenter*. Hentet fra <https://seklima.met.no/>
- NOU 2009:16. (2009). *Globale miljøutfordringer - norsk politikk*. Norges offentlige utredninger.
- NOU 2012:16. (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser*. Norges offentlige utredninger.
- NS 3720:2018. (2018). *Metode for klimagassberegninger for bygninger*.
- Rosendahl, P. B., & Wagsness, K. E. (2023). *Samfunnsøkonomen NR.3*. Samfunnsøkonmene.

## Vedlegg A: Beskrivelse av trafikkprognoser

Kystverket har utarbeidet framskrivinger for kystnær sjøtrafikk frem til 2060<sup>[1]</sup>. Framskrivingene er utarbeidet fra Nasjonal Godsmodell (NGM) og estimerte sammenhenger mellom utseilt distanse og anløpt tonnasje fra Kystdatahuset. Trafikkframskrivingene bygger på økonomiske vekstbaner fra *Perspektivmeldingen 2021* (Finansdepartementet, 2021), som viser langsiktig forventet utvikling for norsk økonomi.

NGM er en transportmodell som beregner transportmiddelvalg mellom geografiske soner i Norge og mot utlandet. Modellens etterspørselsside uttrykkes i form av basismatriser som beskriver vareflyt mellom geografiske soner. Modellens tilbudsside beskrives med bl.a. et transportnettverk, antall mottakere/sendere i hver sone og med kostnadsfunksjoner for et gitt sett med fartøyssegmenter. Etterspørselen v/basismatrisene (varestrømsmatriser) er utarbeidet med likevektsmodellen NORGEG2<sup>[2]</sup>. Modellen er egnet til å studere langsiktige økonomiske problemstillinger på regionalt nivå. Modellen tar bl.a. hensyn til økonomiske framskrivinger, befolkningsprognoser, næringsstrukturer og verdiskaping, sysselsetting, utenrikshandel og transportvirksomhet.

Fra NOREG2:

Vareproduserende næringer forventes å oppleve betydelig vekst, spesielt innen fisk/sjømat og konkurranseutsatt industri. Derimot forventes det en svakere utvikling innen raffinering og kjemisk industri. I petroleumssektoren forventes det en økning i aktivitet frem til 2030, etterfulgt av en betydelig nedgang frem mot 2060. Geografisk sett forventes den største økonomiske veksten i Oslo, mens veksten avtar mest i Rogaland, hovedsakelig på grunn av nedgangen i petroleumssektoren. I perioden forventes Finnmark å ha den laveste veksten.

*Det høye velstandsnivået i Norge skyldes i stor grad relativ høy sysselsetting og at vi bruker ressursene i økonomien effektivt. Et vanlig mål på effektivitet i produksjonen er arbeidsproduktiviteten, som måler hvor mye vi får igjen for hver arbeidstime. Økt produktivitet gjør at vi får flere og bedre varer og tjenester ut av ressursene vi benytter, og er den viktigste årsaken til velstandsøkningen vi har hatt de siste tiårene<sup>[3]</sup>.*

For fastlandsforetak, det vil si utenom offentlig forvaltning og produksjon av boligjenester, ventes en gjennomsnittlig årlig økonomisk vekst (uttrykt gjennom arbeidsproduktiviteten<sup>[4]</sup>) på 1,5 prosent for perioden 2017 – 2060. Årsveksten er 0,2 prosentenheter lavere enn anslått i forrige perspektivmelding.

Basismatrisene i NGM beskriver mengden gods for en bestemt varegruppe som skal transporteres, hvor den transporteres fra og hvor godset skal transporteres til. NGM har 39 varegrupper som knyttes til ulike kjøretøy/fartøy. NGM tar ikke hensyn til endret etterspørsel etter transport ved endringer i bl.a. kostnadsbildet.

Forenklet kan vi si at NGM konverterer økonomiske framskrivinger i form av forventede varestrømmer til trafikkstrømmer mellom geografiske soner i Norge og til-fra utlandet. Transportene modelleres som årlige varestrømmer mellom soner i Norge og utlandet. Den grunnleggende

[1] Avdeling for transportplanlegging og mobilitet (THF-TPM).

[2] Den økonomiske aktiviteten i fastlandsnæringene er bearbeidet gjennom likevektsmodellen NOREG 2, der utvikling i produksjonsverdi (i faste priser) benyttet som grunnlag for vekstrater for varestrømmer i tonn.

[3] Tekst i kursiv hentet fra: Meld. Nr. 1 (2020-2021) Nasjonalbudsjettet 2021, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-1-20202021/id2768215/?ch=5>

[4] Indikator på arbeidsproduktivitet er timeverkproduktiviteten. Med timeverksproduktiviteten forstås vi produksjon fratrukket produktinnsats som omfatter verdien av de varene og tjenestene som brukes opp i produksjonsprosessen delt på antall timeverk.

forutsetningen er at vareeier velger frekvens, sendingsstørrelse og transportmiddel ut ifra et ønske om å minimere de totale logistikk-kostnadene.

Forventningene til økonomisk vekst gjør at trafikken for tørrlastskip forventes en årlig vekst frem til 2030 på mellom 0,5 og 1 prosent, der veksten varierer med skipstype og lengdegrupper. Med unntak av de aller største bulkskipene forventes den positive veksten å fortsette fra 2030 til 2060. Forventningen til redusert aktivitet i petroleumssektoren gjør at de langsiktige estimatene for olje og gasstankere er negative. Det er imidlertid verdt å merke seg at produkt og kjemikalietankere, som betjener en rekke andre markeder, er forventet å vokse gjennom hele perioden vi ser på.

Trafikkframskrivingene gir uttrykk for den langsiktige forventningen e til trafikkutvikling og er differensiert med hensyn til skips kategorier, lengdegrupper og geografisk område. Et poeng er imidlertid at mulige nyetableringer og endringer i bedriftsstruktur/industriell organisering ikke er ivaretatt i det empiriske datagrunnlaget eller framskrivingene. Teknologiske nyvinninger på fartøy er ikke ivaretatt i trafikkprognosene, samt motorteknologi og drivstofftype (sistnevnte ivaretas i beregningsmodellen FRAM). De relative kostnadsforskjellene mellom transportformene, og ikke minst fartøystørrelsene, holdes konstant over tid.