



KYSTVERKET

RAPPORT

Gjennomseiling Torsbergrenna

Samfunnsøkonomisk analyse

17.11.2023 Versjon 1.0

Kystverket, Avdeling for transportplanlegging og mobilitet

Tittel:	Gjennomseiling Torsbergrenna - Samfunnsøkonomisk analyse	Title:	Gjennomseiling Torsbergrenna – Samfunnsøkonomisk analyse
Utarbeidet av:	Øystein Linnestad og Kristin Kvarme Moen	Author(s):	Øystein Linnestad og Kristin Kvarme Moen
Kvalitetsikret av:	Mats Pedersen	Verified by:	Mats Pedersen
Dato:	17.11.2023	Date:	17.11.2023
Saksnr:	2021/2611	Report No:	2024/2611
Sider:	51	Pages:	51
Prosjekt:	NTP 2025-2036	Project:	NTP 2025-2036
Godkjent av:	Tore Relling	Approved by:	Tore Relling
Emneord:	Samfunnsøkonomisk analyse, NTP, farledsutbedring, Herøya, Grenland havn	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

Avdeling for transportplanlegging og mobilitet i Kystverket har utarbeidet samfunnsøkonomisk analyse av farledsprosjektet *Gjennomseiling Torsbergrenna*. Analysen er utarbeidet som kunnskaps- og beslutningsgrunnlag til Kystverkets innspill til NTP 2025-2036. Denne rapporten dokumenterer de endelige beregningene og resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene

Analysen er utarbeidet av Øystein Linnestad, og kvalitetssikret av Mats Pedersen. Kristin Kvarme Moen har gjort de ikke-prissatte vurderingene. Vi ønsker å rette en stor takk til prosjektleder Frode Seiersnes og Geir Solberg i Kystverkets utbyggingsavdeling for godt samarbeid, raske tilbakemeldinger og fleksibilitet. Vi ønsker å takke Eramet Norge, Yara Porsgrunn og losformann Ole Kristian Rønningen ved Brevik losstasjon for god bistand og raske tilbakemeldinger på våre spørsmål.

Innhold

Sammendrag	6
1 Innledning og bakgrunn.....	7
2 Beskrivelse av dagens situasjon og hovedutfordringer.....	8
2.1 Beskrivelse av farleden og utfordringer	8
2.2 Beskrivelse av skipstrafikk og interessenter.....	11
2.2.1 Skipstrafikk i analyseområde.....	11
2.2.2 Beskrivelse av interessenter	13
3 Samfunnsøkonomisk metode.....	17
4 Beskrivelse av alternativer	18
4.1 Beskrivelse av referansealternativet.....	18
4.2 Beskrivelse av tiltaksalternativet.....	20
5 Vurdering av virkninger	25
5.1 Virkninger for trafikanter og transportbrukere.....	25
5.1.1 Næringseffekter.....	25
5.1.2 Verdien av redusert ventetid	26
5.2 Virkninger for operatører	32
5.3 Virkninger for det offentlige.....	32
5.4 Virkninger for samfunnet for øvrig.....	33
5.4.1 Utslipp fra anleggsfasen	33
5.4.2 Endring i globale og lokale utslipp til luft	33
5.4.3 Virkninger av endret ulykkesrisiko	34
5.4.4 Fjerning av forurensede sedimenter	36
5.4.5 Verdi av masser	37
5.4.6 Skattefinansieringskostnader	37
5.4.7 Økosystemtjenester	38
6 Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet.....	40
6.1 Samfunnsøkonomiske lønnsomhet.....	40
6.2 Vurdering av usikkerhet	41
6.2.1 Usikkerhet knyttet til investeringskostnader	41
6.2.2 Usikkerhet knyttet til reduserte logistikkostnader.....	42
6.2.3 Usikkerhet knyttet til verdi av masser.....	43
6.2.4 Usikkerhet knyttet til karbonprisbane.....	44
6.3 Usikkerhet knyttet til klimabane	45
7 Beskrivelse av fordelingsvirkninger	47
8 Samlet vurdering og anbefaling	48

9	Referanser	49
10	Vedlegg.....	50
	Vedlegg A: Kort beskrivelse av trafikkprognoser	50

Sammendrag

Tiltakspakken *Gjennomseiling Torsbergrenna*, som består av utdyping og merking av Torsbergrenna, er samfunnsøkonomisk lønnsom. Prissatt netto nytte er beregnet til 72 mill. 2024-kroner. De ikke-prissatte effektene vurderes som ubetydelige. Samlet sett vurderes tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Tiltaket gir 52 øre i gevinst per budsjettkrone.

Tabell 1 Samfunnsøkonomiske virkninger av tiltakspakken Gjennomseiling Torsbergrenna relativt til nullalternativet. Tall oppgitt i 2024-kroner, neddiskontert til 2025. Positive tall indikerer nyttevirking.

Virkninger for aktørene	
Trafikanter og transportbrukere	
Redusert ventetid	5 321 000
Distanseavhengige kostnader	0
Reduserte logistikkostnader	144 875 000
Verdi av opparbeidet næringsareal	0
Verdi av øvrige næringseffekter	0
Det offentlige	
Forventede investeringskostnader	-158 103 000
Drifts- og vedlikeholdskostnader	20 177 000
Samfunnet for øvrig	
Endring i lokale og globale utslipp til luft	41 038 000
Endring i globale utslipp til luft - anleggsfasen	-3 559 000
Verdi av endret ulykkesrisiko	1 531 000
Verdi av reduserte forurensede sedimenter	21 052 000
Verdi masser fra utdyping	27 648 000
Skattefinansieringskostnad	-27 585 000
Netto prissatt nytte	72 395 000
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)	0,52
Offentlig finansieringsbehov	137 926 000

Største nyttevirkning er reduserte logistikkostnader for Eramet Norway AS som kan øke lastevolum per forsendelse og dermed redusere antall anløp. Dette igjen har positiv effekt med redusert utslipp til luft. Utdypingen av Torsbergrenna vil fjerne sterkt forurensede bunnsedimenter. Tiltakspakken vil på sikt bidra til et friskere og sunnere marint bunnmiljø. I anleggsperioden vil støy fra maskiner forringe lokalmiljøet, men dette er i en midlertidig periode på drøyt ett år. Forurensede og rene løsmasser skal deponeres i Gunnekleivsfjorden som del av et større prosjekt med opprydding og landutvinning i Gunnekleivfjorden.

Følsomhetsanalysen viser at analysens konklusjoner er robuste for endringer i investeringskostnader, logistikkostnader, verdi av masser og nivå på karbonpris. I og med at direkte berørte interessenter har utenlandske eiere vil deler av samfunnsnyten tilfalle dem, men tiltakspakken vil bidra til økt verdiskaping med å effektivisere logistikkflyten på og ved kaianleggene – som igjen er positivt for arbeidstakere og offentlig sektor gjennom økte skatteinntekter.

1 Innledning og bakgrunn

Farledsprosjektet *Gjennomseiling Torsbergrenna* ble prioritert av Kystverket i forslag til tiltaksportefølje til både Nasjonal transportplan 2018-2029 og Nasjonal transportplan 2022-2033. Farledsprosjektet ble også prioritert for gjennomføring i første seksårs periode i stortingsmeldingen Nasjonal transportplan 2022-2033 (Samferdselsdepartementet, 2021). Gjennomgående i rapporten blir *Nasjonal transportplan* beskrevet med forkortelsen NTP.

Farledsprosjektet har vært utredet flere ganger tidligere. Menon (2016) utarbeidet en samfunnsøkonomisk analyse i 2016 for NTP 2018-2029, og denne ble oppdatert av Kystverket (Kystverket Sørøst, 2020) for NTP 2022-2033.

Farledsprosjektet blir videreført til NTP 2025-2036. Denne rapporten dokumenterer de endelige beregningene og resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene utført i 2023. Foreløpige analyseresultater ble rapportert i mars 2023 (Kystverket, 2023).

De samfunnsøkonomiske analysene er i stor grad konsistente fra forrige NTP-runde med unntak av vurdering av ulykkesrisiko hvor det har skjedd en vesentlig endring i beregningsmetodikk – se kapittel 5.4 der dette er forklart.

For å sikre konsistens med tidligere analyser og unngå dobbeltarbeid, er enkelte tekstavsnitt fra Kystverket (Kystverket Sørøst, 2020) gjenbrukt i denne rapporten der teksten fortsatt er relevant. Kystverket har oppdatert en rekke inputdata, bl.a. estimert investeringskostnad, CO₂-utslipp i anleggsfasen, deponimasser, forurensede sedimenter og merkeplan for navigasjonsinnretninger.

Kapittel 2 gir en beskrivelse av dagens situasjon og hovedutfordringer, kapittel 3 gir en kort beskrivelse av samfunnsøkonomisk metode, kapittel 4 beskriver alternativene i analysen, kapittel 5 beskriver prissatte og ikke-prissatte virkninger, kapittel 6 drøfter tiltakspakkenes lønnsomhet med vurdering av usikkerhet og følsomhetsanalyse, kapittel 7 beskriver tiltakspakkenes mulige fordelingsvirkninger mens kapittel 8 gir en samlet vurdering.

2 Beskrivelse av dagens situasjon og hovedutfordringer

Kapitlet beskriver farleden og trafikkomfang i dagens situasjon, samt en tydeliggjøring av næringsaktørenes utfordringer med Torsbergrenna.

2.1 Beskrivelse av farleden og utfordringer

Torsbergrenna er navnet på leden som utgjør innseilingen til kaianleggene mot Porsgrunnselva på Herøya Industripark. Tiltakspakken *Gjennomseiling Torsbergrenna* har til hensikt å utbedre innseiling til og dermed atkomst til bedrifter på Herøya. Kort beskrivelse av Herøya¹:

Herøya er ei halvøy i Porsgrunn kommune, rett sør for bysenteret, hvor Skienselva faller ut i Frierfjorden. Øyas opprinnelige areal var 1,1 km². Ved planering og utfylling ble Herøya omgjort til et sammenhengende industriområde på 1,8 km².

Bedriftene som inngår i Herøya Industripark representerer et bredt spekter av bransjer og størrelser, fra nystartede teknologiskaper til tradisjonsrike tungindustrielle kjemper som Hydro og Yara. Største enkeltbedrift er kunstgjødselprodusenten Yara. Til sammen sysselsetter bedriftene i industriparken ca. 3000 arbeidstakere. Herøya er dermed en av landets største industriklynger.

Tiltakspakken ligger i Porsgrunn kommune (NTP strekning 2 Larvik-Kristiansand). Porsgrunn kommune har et folketall på 37 085 personer per 1. kvartal 2023, mens nabokommunen Skien har et folketall på 55 954 per 1. kvartal 2023². I kommunene er det betydelige industri- og tjenesteytende næringer, og stor del av næringslivet er eksportrettet.

Figur 1 illustrerer innseilingen fra Langesundbukta gjennom Brevikstrømmen inn Frierfjorden og til Torsbergrenna og Herøya-terminalen i Porsgrunn. I kartutsnittet vises plasseringen av de ulike kaianleggene på Herøya med tilgang fra Torsbergrenna.

Dagens innseiling opp Torsbergrenna til Herøya Industripark i Porsgrunn er grunn, strømutsett og har redusert manøvreringsrom slik at bruken av kaianleggene er utfordrende og begrensende for aktørene. Det er også begrenset kapasitet ved kai (ventetid) og behov for bruk av slepebåt ved ankomst og avgang av fartøy. Torsbergrenna er innseilingen opp Porsgrunnselva til Porsgrunn, Skien og videre opp til Norsjø (innsjøene som ligger oppover elvevassdraget i Vestfold og Telemark fylke).

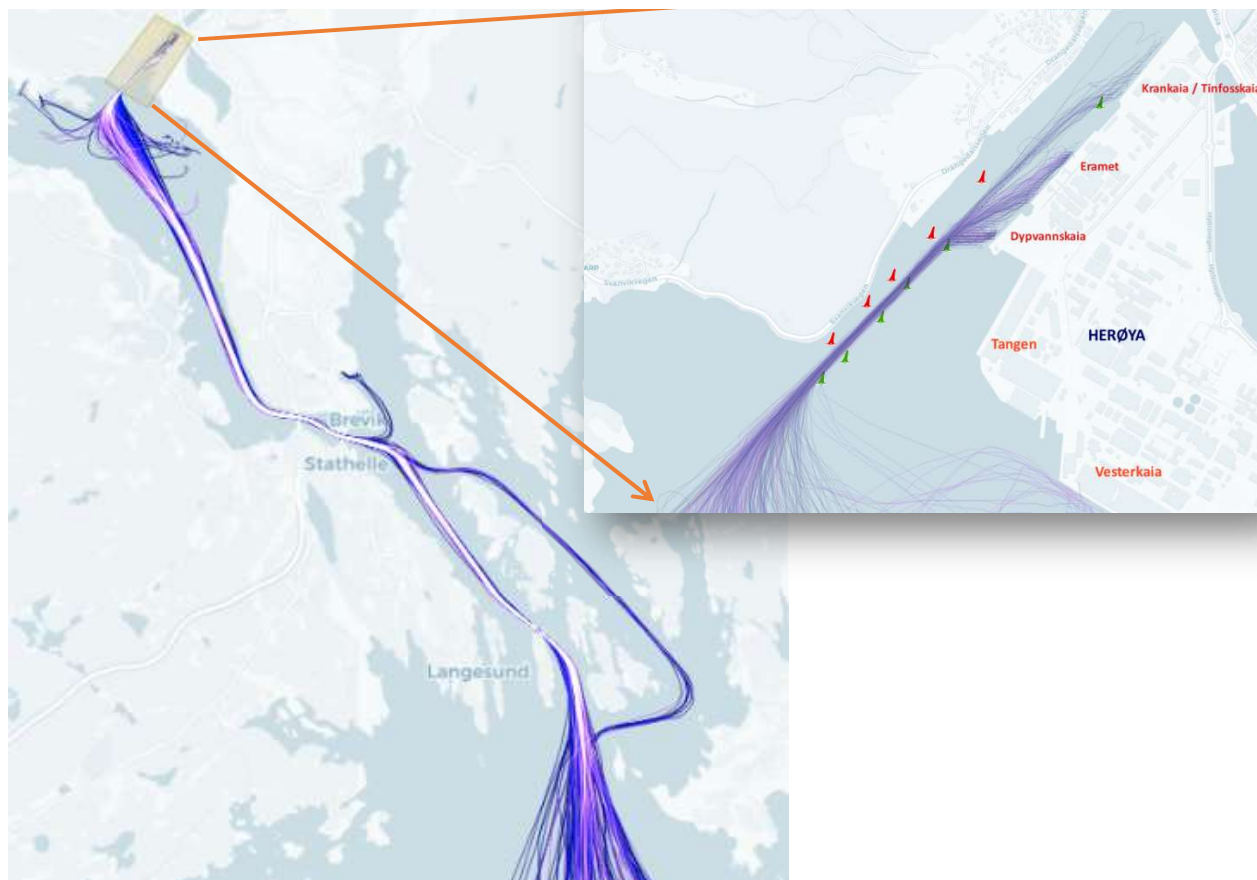
I Torsbergrenna ligger Dypvannskaia (råvarekai for Yara), Eramet sine kaier («Erametkaia») og Krankaia/Tinfoskaia (tømmereksport og råvare import for Eramet). Disse kaianleggene utgjør Herøyaterminalen³ som administreres av Grenland Havn IKS – med unntak av Erametkaia som Eramet Norge eier og drifter selv.

¹ Kilde: <https://snl.no/Her%C3%B8ya>, hentet 04.08.2023.

² Hentet fra <https://www.ssb.no/kommuneareal/porsgrunn> og <https://www.ssb.no/kommuneareal/skien>, 28.06.2023

³ Kilde: <https://grenland-havn.no/havneterminaler/heroyaterminalen/>, informasjon ble hentet 15.06.2023.

Figur 1 Seilingsrute inn til Herøya (venstre diagram) og innseilingen til Torsbergrenna (diagram til høyre).
Kilde: Kystverket



- Krankaia/Tømmerkaia:
 - Grenland havns hovedterminal for utskiping av tømmer.
 - Lengde og dybde ved kai er henholdsvis 230 og 6,7 meter.
 - Lagerkapasitet innendørs på 1750 m².
- Tinfoskaia:
 - Disponeres av Eramet Norge for mottak av råstoff.
 - Lengde og dybde ved kai er henholdsvis 150 og 6,7 meter.
- Krankaia og Tinfoskaia har til sammen et uteareal på cirka 10 000 m².
- Dypvannskaia:
 - Terminal for mottak av råstoff (fosfat) til Yara Norge.
 - Lengde og dybde ved kai er henholdsvis 175 og dybde 9,7 meter.
 - Terminalen har et uteareal på cirka 20 000 m², som bl.a. brukes av Eramet Norge til å lagre råstoff.
 - Yara ivaretar den daglige driften av kaia.

- Erametkaia:
 - Lengde og dybde ved kai er henholdsvis 360 og 6,3 meter (dog dybde ved kai varierer noe langs med kaifronten).
 - Kaia er etablert i flere byggetrinn der den eldste delen er fra 1929 mens den nyeste er fra 1976.
 - Den nordre delen av kaia er i dårlig stand, og det er behov for oppgraderinger⁴.
 - I 2005 ble det vedlikeholdsmudret til 6,7 meter ved Erametkaia⁵.
- Tangen:
 - Kai for inntak av råstoff til Yara. Kaia blir ikke påvirket av farledsprosjektet siden fartøy som anløper ikke seiler i Torsbergrenna.
- Vesterkaia:
 - Hovedkai for flere industribedrifter på Herøya (bl.a. Yara og Hydro), og som er mest trafikkert.

Det største problemet for brukerne av kaianleggene er begrensningene på dyptgående som medfører at fartøy ikke kan losse eller laste til ønsket dyptgående ved kai. Dette betyr bl.a. partslossing av råvarer over flere kaier og at lastevolum må fordeles på flere fartøy – som fører til høyere logistikk kostnader for etablerte bedrifter i området.

Eramet skiper ut ferdigvarer fra den nordre del av Erametkaia, mens råvarene mottas over den sydlige del av kaia. Det er ikke kontainertrafikk over Erametkaia. De fleste fartøy har en lengde på 80-120 meter. Det betyr at det normalt er plass til to fartøyer langs kaia. Maksimalt kan det ligge tre fartøy samtidig langs kaia.

Hele området ligger i Brevik VTS sitt tjenesteområde, og bruk av tjenesteområdet krever tillatelse fra sjøtrafikksentralen. Det betyr at ankomst til og avgang av fartøy fra kaianlegg i Torsbergrenna er regulert og styrt fra sjøtrafikksentralen i Brevik. Torsbergrenna har en bredde på ca. 50 meter, og det er ikke møtende trafikk av nyttefartøy i renna. Fritidsbåter har generell vikeplikt for fraktefartøy.

Som naturlig følge av farledens begrensede bredde og dybde er skipstrafikk i Torsbergrenna regulert bl.a. gjennom havne- og farvannsloven med forskrifter og i lokale begrensninger for losoppdrag. I Torsbergrenna setter sjøtrafikksentralen krav til minst ½ nautisk mil sikt (uavhengig av fartøystørrelse) og maksimal fartøysbredde på 28,5 meter⁶.

I dagens situasjon er det behov for bruk av taubåt for å trekke fartøyet ut fra kai og deretter akterover før fartøyet kan snu. I lokale begrensninger for losoppdrag (Kystverket, 2022) er det generell fartøysbegrensning i Torsbergrenna på maksimum lengde på 200 meter og maksimum dypgående på 10,4 meter. I dag går det ikke så store skip til kaianleggene i Torsbergrenna.

Lokale begrensninger for losoppdrag stiller krav til maksimum dypgående ved følgende kaier med los ombord:

- Krankaia/Tinfoskaia: 6,7 meter
- Eramet: 6,3 meter
- Dypvannskaia: 9,7 meter

⁴ Eramet Norway har startet et forprosjekt for å avklare mulighetene for å oppgradere den nordligste delen av kaia. Mulig ferdigstilling er 2025, men ingen investeringsbeslutning er tatt. Kilde: Eramet Norway, møte 22.05.2023

⁵ Kilde: Eramet Norway, møte 22.05.2023

⁶ https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2021-02-10-523#KAPITTEL_3 (§87-88).

Lokale begrensninger for losoppdrag stiller videre følgende krav:

- Det er krav til dagslys for seilas i Torsbergrenna for alle fartøy over 185 meter lengde.
- Fartøy over 150 meter skal benytte 2 taubåter.
- Fartøy mellom 130-150 meter skal benytte 1 taubåt.
- Fartøy med tilstrekkelig kapasitet på baugthruster (eller forbedrede styreegenskaper) kan etter losens faglige skjønn erstatte bruk av taubåt.

2.2 Beskrivelse av skipstrafikk og interessenter

2.2.1 Skipstrafikk i analyseområde

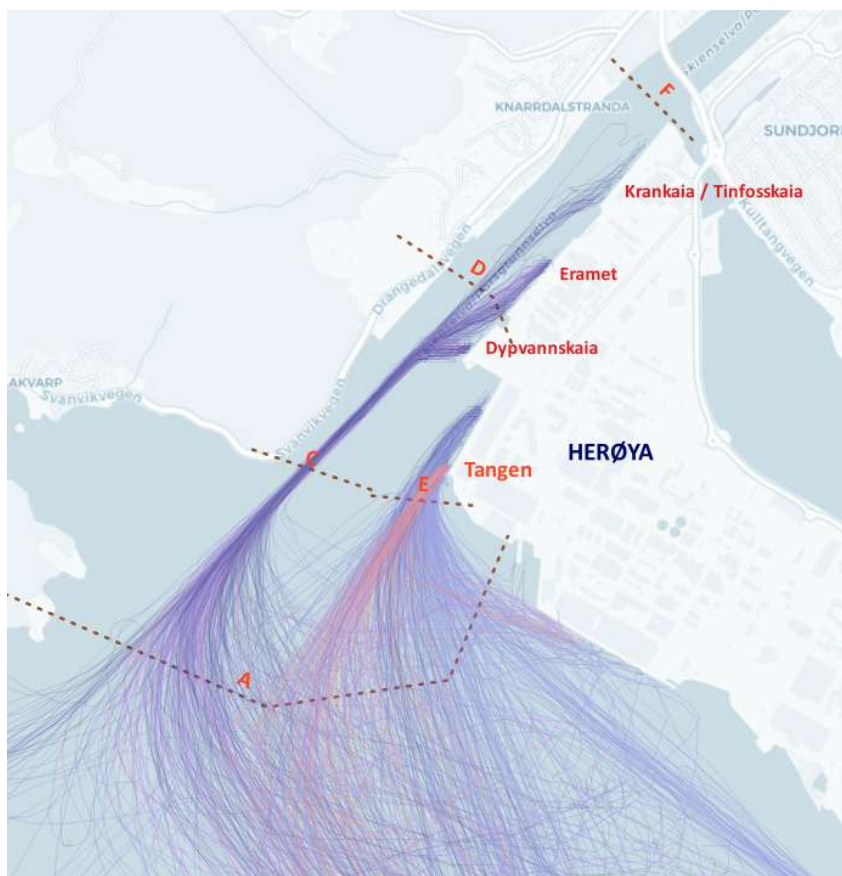
For å beskrive skipstrafikken benytter vi Kystverkets AIS-data⁷ for 2019⁸. Vi benytter passeringslinjer for å telle trafikk i analyseområdet – som vist i figuren under. Ved å sette sammen kombinasjoner av passeringslinjer identifiseres hvilken seilingsrute et fartøy har seilt. Seilingsrutene identifiseres ved å analysere hvor skipstrafikken har seilt i analyseområdet, og gjøres (hovedsakelig) etter fartøystype og størrelse.

Figuren viser skipstrafikk på seilingsrutene «A_E», «A_C» og «A_C_D» til henholdsvis kaianleggene Tangen, Dypvannskaia og Eramet/Krankaia/Tinfoskaia. De største skipene anløper Tangen, men disse blir ikke påvirket av utdypingen i Torsbergrenna. Det er i tillegg noe trafikk opp Porsgrunnselva (seilingsrute «A_C_D_F») som består av mindre fartøy (ikke vist i figuren).

⁷ For beskrivelse av AIS-data, se: <https://www.kystverket.no/navigasjonstjenester/ais/>.

⁸ Felles trafikkår for alle analyser tar hensyn til covid i 2020-2021. I området har vi kontrollert for at trafikken er stabil over tidsperioden 2015-2022, og 2019 er et representativt trafikkår. For beregning av nyttevirkninger for Yara og Eramet har vi også benyttet trafikkdata for 2022 (for å fange opp markedets forventning om økning i fartøystørrelser over tid).

Figur 2 Skipstrafikk i Torsbergrenna (stykkgoods-/roro-skip 70-100 og 100-150 meter), og passeringlinjer. Kilde: Kystverket



Skipstrafikk i Torsbergrenna utgjør totalt 759 passeringer i trafikåret 2019 hvorav 679 (90 prosent) er lastefartøy. Resterende er slepebåter og andre mindre service-/arbeidsbåter. Tabellen under viser passeringer begge veier, altså ved ankomst og avgang. For å få et bilde av anløp til kaianleggene kan man halvere antall passeringer – dog enkelte målefeil kan forekomme.

Tabell 2 Skipstrafikk etter rute, fartøyskategori og lengdegruppe i 2019. Kilde: Kystverket, AIS-rådata

Kai / tot_rute	Fartøyskategori	0-30	30-70	70-100	100-150	150-200	200-250	Sum
Dypvannskaia								
("A_C")	Tørr bulk/Stykkgoods/Container			255	76	24		355
	Offshore & Service	26	40					66
	Delsum	26	40	255	76	24	0	421
Eramet/Krankaia/Tinfoskaia								
("A_C_D")	Tørr bulk/Stykkgoods/Container		2	229	91	2		324
	Offshore & Service	11	3					14
	Delsum	11	5	229	91	2	0	338
Nord for Frednesbrua								
("A_C_D_F")	Tørr bulk/Stykkgoods/Container	2		44				46
	Passasjerfartøy	5	2					7
	Offshore & Service	13		0				13
	Fisk & Brønnbåt	1						1
	Delsum	21	2	44	0	0	0	67
Tangen								
("A_E")	Våt bulk			2				2
	Tørr bulk/Stykkgoods/Container		6	236	38	142	12	434
	Offshore & Service	222	397					619
	Delsum	222	403	238	38	142	12	1 055

Fartøyskategorien «Tørr bulk/Stykkgoods/Container» (for det meste tørrbulkskip og kombinerte tørrbulk og stykkgodsskip) i størrelseskategorien 70-100 lengde utgjør den største trafikken opp Torsbergrenna. På Dypvannskaia utgjør disse skipene 60 prosent av anløpene, mens skip over 100 meter lengde utgjør 24 prosent. Tilsvarende for de andre kaianleggene (Eramet, Krankaia/Tinfoskaia) utgjør disse skipene 68 prosent, mens skip over 100 meter lengde utgjør 28 prosent.

Verdt å nevne er at mange av fartøyene opp Torsbergrenna er såkalte gearbulk skip, dvs. skip utrustet med kraner for laste-/losseoperasjoner. Ofte er slike skip kategorisert som stykkgodsskip i skipsregisteret⁹, men frakter bulklaster og kombinerte laster.

2.2.2 Beskrivelse av interessenter

Hovedvekten av nyttetrafikken opp Torsbergrenna går til kaiene på Herøya. Trafikken som går videre opp Porsgrunnselva utgjør kun en liten andel. Ettersom det også er strengere seilingsrestriksjoner lenger opp i elva vil disse fartøyene ikke påvirkes av en eventuell utbedring lengst ut i elva. Det naturlige fokuset for denne analysen er derfor trafikken til og fra kaianleggene i Torsbergrenna. Bruken av kaianleggene domineres av to næringsaktører: Yara og Eramet. I det følgende tar vi for oss hvordan de benytter leden, og hvordan dagens farled begrenser deres virksomhet. Beskrivelsen tar utgangspunkt i Menon (2016) med oppdatert input fra interessentene.

Eramet

Eramet Norway AS er en verdensledende produsent av raffinerte manganlegeringer til den globale stålindustrien. Selskapet, som består av tre smelteverk lokalisert i Porsgrunn, Sauda og Kvinesdal

⁹ Kystverket benytter IHS Fairplay skipsregister.

samt en forsknings- og utviklingsavdeling (FoU) i Trondheim, har vel 500 ansatte og omsatte for drøye 7 mrd. Kroner i 2022. Ved produksjonsanlegget ved Herøya er det rundt 150 ansatte¹⁰.

Til produksjonen trengs det bl.a. store mengder malm som importeres fra gruver i Sør-Afrika og Gabon. Malmen fraktes i store bulkskip og omlastes til mindre fartøy (utenfor Stavanger). Disse mindre fartøyene frakter malmen videre til de tre produksjonsanleggene Eramet har i Norge – Porsgrunn, Kvinesdal og Sauda. Ved Herøya er hele produksjonsanlegget plassert ved Erametkaia innenfor Torsbergrenna der det er dybdebegrensinger. Dette gjør at Eramet må ta inn lasten over flere skip med mindre last per skip enn det som hadde vært mest kostnadseffektivt. I 2022 hadde Eramet ca. 80 anløp med innkommende malm, samt om lag 80 anløp med utgående ferdigvare.

Eramet Norway optimaliserer samlet produksjon i Norge basert på bl.a. rammebetingelser, tilgang og tilgjengelighet av innsatsvarer og utskipping av ferdigvarer. Eramet ser altså alle verk under ett i vurdering produksjon av ferdigvarer med tanke på ledig kapasitet, fleksibilitet og tidsløp i fremstilling av ferdigvarer. I dette ligger vurdering av antall anløp, tilgjengelige fartøy og skipningsvolum samlet og fordelt på hvert enkelt verk, og del-lossing og del-lasting forekommer (dvs. et fartøy del-losser på et verk før lossen på neste verk). Dette medfører at lastevolum (både inn- og utgående) vil variere etter markedsforhold.

Anløpene fordeler seg over Erametkaia og Krankaia som brukes for å avlaste egen kaifront. Bruken av Krankaia er ikke ønskelig fra Eramet sin side av to årsaker: For det første må Eramet betale kaiavgift og øvrige vederlag når de anløper ved Krankaia ettersom denne er under kommunal drift. For det andre medfører lossing ved Krankaia høyere transportkostnader til lagringsplass for malmen, ettersom Krankaia befinner seg lenger unna lageret enn Eramets egen kaifront.

Til tross for at det ikke er ønskelig benytter Eramet likevel Krankaia av to årsaker:

- 1) Lagerkapasiteten på egen kaifront er for liten slik at de er nødt til å ta i bruk Krankaia dersom det ikke er plass på Erametkaia.
- 2) Det er mulig å ta inn større skip og dermed mer last per forsendelse ved Krankaia enn ved egen kai. De største skipene med malm kan likevel ikke lastes fullt pga. dybdebegrensninger også ved Krankaia.

For å unngå kapasitetsproblematikken ved egen kai jobber Eramet nå med å oppgradere Erametkaia slik at de kan ta inn flere skip av gangen. Dette vil løse kapasitetsproblemet, men ikke problemet med dybdebegrensningene ved egen kai.

Eramet ønsker å ta inn mer last over færre skip, kun til egen kaifront. På den måten vil de redusere sine kostnader ved import av råvarer i form av:

- Reduserte avgifter og vederlag ettersom de drifter egen kaifront.
- Reduserte kostnader ved internt transport ettersom de slipper å losse på Krankaia som er lenger unna.
- Reduserte fraktrater ved reforhandling av kontrakt med rederi ettersom de kan ta inn færre, men større fartøy (med mer råvarer per anløp).

Et annet problem for Eramet med dagens farled gjelder utgående last. Selskapet eksporterer 100 prosent av sine ferdigvarer fra Norge, primært til Europa, Asia og USA. Dette gjøres gjerne på større skip som går innom alle de tre anleggene (Sauda, Kvinesdal og Porsgrunn) før varene fraktes til mottakerlandet. Dybdebegrensningene i Torsbergrenna medfører at skipene med ferdigvarer er nødt

¹⁰ Kilder: <https://eramet.no/> og <https://proff.no/>, hentet 11.10.2023

til å laste ved Herøya først, deretter kan skipet gå videre til de øvrige anleggene der det ikke er begrensinger. Dette fører til en logistikkutfordring som gir ekstra kostnader for Eramet.

Yara

Yaras fabrikkanlegg på Herøya er Europas største for produksjon av mineralgjødsel. Produksjonen krever store mengder råstoff i bulk som tas inn over skip som losses på kaiene ved Herøya Industripark. Til dette benytter Yara flere kaier, blant annet kaifronten mot sørvest i industriparken (se figur 2 over). Denne kaia refereres til som «hovedkaia» (Vesterkaia) og er svært trafikkert – brorparten av skipstrafikken til Herøya industripark anløper her.

Av kaianleggene innenfor Torsbergrenna benytter Yara kun Dypvannskaia. De bruker denne til lossing av råstoff til produksjon. Fosfat losses ved Dypvannskaia hvor brorparten av deres lagringskapasitet befinner seg. Tidligere tok de inn fartøy med større dypgående enn 9,7 meter, og fartøyene partslosset først ved hovedkaia for så å losse resten ved Dypvannskaia.

For å unngå logistikkproblematikken dette medfører, valgte Yara å redusere dyptgående på alle skip med fosfat til Herøya til 9,7 meter (fra 2016). Dette gjør at skipene kan anløpe Dypvannskaia direkte uten ekstra operasjoner ved hovedkaia. Samtidig medfører dette flere anløp årlig for en gitt mengde fosfat, noe som øker kostnadene for Yara. I praksis betyr dette at fartøyene som anløper med fosfat frakter mindre volum per anløp enn hva som er mulig gitt kapasiteten på skipene. Dette innebærer økte kostnader for Yara.

De største skipene i Torsbergrenna anløper Dypvannskaia med fosfat. I 2019 hadde disse en gjennomsnittlig størrelse på 21 000 dødvekttonn og 166 meter lengde, totalt 24 anløp. Krigen i Ukraina har medført at de største lastene med fosfat er borte, og de har måttet finne andre leverandører. Lastene er nå fordelt på mindre fartøy. De fleste av lastene kommer med fartøy på 8-9 000 dødvekttonn, noen laster på 12 000 dødvekttonn og de største på 16 000 dødvekttonn.

I samtaler og dialog med Kystverket har Yara uttrykt at deres behov for kaidybde er tilsvarende dybden i Torsbergrenna. De ønsker med andre ord å ha mulighet til å ta inn fartøy med 10,4 meter dypgående. Dette er fartøy i handysize segmentet med lastekapasitet opp mot 35 000 tonn.

Andre interessenter

Tabellen nedenfor lister opp andre aktører som benytter Torsbergrenna og som vil påvirkes av en eventuell utbedring.

Tabell 3 Andre interessenter og deres behov. Kilde: Menon (2016)

Interessent	Behov
Porsgrunn kommune	Redusert risiko for ulykker og utslipp i Porsgrunnselva og Frierfjorden. Er ellers generelt tjent med at private aktører i kommunen har høy profitt ettersom dette gir økt inntjening i form av skatteinntekter til kommunen.
Grenland Havn IKS	Økt manøvreringsareal i innseilingen øker sikkerheten i farleden. Dette vil kunne påvirke havnens attraktivitet og mulighet for en mer effektiv trafikkavvikling i havnen. Grenland Havn IKS ønsker å legge til rette for at Yara og Eramet kan ta inn større skip og utnytte tilgjengelig lastekapasitet.
Øvrige skip som anløper Krankaia/Tinfoskaia	Dypvannskaia og Erametkaia benyttes kun av hhv. Yara og Eramet. Krankaia og Tinfoskaia benyttes derimot av enkelte andre aktører, bl.a. Norske Skog som eksporterer tømmer over Krankaia. Disse vil i likhet med Yara og Eramet kunne ha behov for å ta inn ski med større dypgående.
Los	Økt sikkerhet som følge av bredere og dypere farled og enklere innseiling.
Vestfold og Telemark fylkeskommune	Bevare naturmangfold i området. Redusert ulykkesrisiko, herunder risiko for oljeutslipp, bidrar til dette.

3 Samfunnsøkonomisk metode

Analysen er gjennomført i tråd med gjeldende retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser, herunder Finansdepartementets rundskriv R-109/2021, Direktorat for økonomistyrings veileder i samfunnsøkonomiske analyser fra 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 THF-TPM. 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 og losere i Kystverket 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 3.5¹¹ 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
- Skattefinanseringskostnaden er beregnet som 20 prosent av nettoendringen i offentlige inntekter og utgifter

¹¹ Beregningsmodellen er dokumentert her: <https://friendly-telegram-76b82b0a.pages.github.io/index.html>.

4 Beskrivelse av alternativer

Farledsprosjektet *Gjennomseiling Torsbergrenna* er planlagt med ett tiltaksalternativ. I tillegg må det utarbeides et referansealternativ (også kalt nullalternativ) – som er en beskrivelse av dagens situasjon og den forventede utviklingen uten tiltak. Formålet er å beskrive og kvantifisere hvordan problemet vil utvikle seg over tid og hvilke konsekvenser det vil føre med seg dersom det ikke innføres ytterligere tiltak. Referansealternativet benyttes som sammenligning for å beskrive og kvantifisere virkninger av tiltaksalternativet. Referanse- og tiltaksalternativet beskrives nærmere i delkapitlene under.

Trafikkframskrivningene er estimert fra Kystverkets AIS-data, Kystverkets trafikkprognoser (basert på NTP grunnprognoser) og selvstendige vurderinger av forventet trafikkutvikling. For kort beskrivelse av Kystverkets trafikkprognoser, se vedlegg A.

Alle prosjekter/tiltak i NTP 2025-2036 har felles åpningsår, definert til 2029. Vi benytter trafikkdata for 2019 som grunnlag for framskrivning av trafikkutviklingen over analyseperioden – med unntak i beregning av næringseffekter (for nærmere drøfting, se kapittel 5).

4.1 Beskrivelse av referansealternativet

Dagens trafikk i Torsbergrenna betjener i stor grad produksjon av mineralgjødsel for Yara og manganproduksjonen for Eramet. For å kunne si noe framtidig trafikk er det nødvendig å si noe om framtidig aktivitet og transportbehov til Yara og Eramet. Trafikkutviklingen i Torsbergrenna er tett knyttet opp mot næringsaktiviteten i industriparken, og skiller seg imidlertid ut fra de fleste andre havner i Norge.

Menon (2016) la til grunn en økning i inngående råstoff og økt trafikk for Yara og Eramet henholdsvis 7 og 12 prosent. Siden 2016 har denne økningen allerede inntruffet, og Yara og Eramet bekrefter at det er lite potensial for ytterligere økning innenfor dagens rammer og infrastruktur. Vi har lagt til grunn i analysen at dagens produksjonskapasitet blir fullt utnyttet i både referanse- og tiltaksalternativet. Farledstiltaket vil ikke påvirke volum av inngående råstoff og utgående ferdigvarer.

Med det er ikke sagt at en produksjonsutvidelse ikke vil kunne skje i framtiden, men hvis dette skjer etter tiltaksgjennomføring er det en selvstendig beslutning som ikke direkte er knyttet til farledsprosjektet.

Å vurdere trafikkutvikling langt frem i tid er en utfordrende oppgave, ikke minst når usikkerheten øker med tiden. Som i NTP grunnprognoser legger vi til grunn at det ikke vil skje strukturelle næringsmessige endringer som vil påvirke transportetterspørselen. Uavhengig av om tiltaket gjennomføres er det ventet at aktiviteten ved kaianleggene innenfor Torsbergrenna opprettholdes på dagens nivå.

Det tverretatlige samarbeidet i NTP har utarbeidet grunnprognoser som tar utgangspunkt i Regjeringens Perspektivmelding og befolkningsframskriving. Kystverket har fra disse og med Nasjonal godstransportmodell (NGM) utarbeidet trafikkprognoser på sjø, og disse er utgangspunktet for framskrivning av trafikkgrunnlaget.

Kystverkets prognoser for utvikling i skipstrafikken i Norge er basert på en forventning om økonomisk vekst og befolkningsvekst i Norge og i verden. Økt befolkningsvekst vil gi økt konsum og etterspørsel etter varer som igjen vil slå ut i økt etterspørsel etter transport. Se vedlegg A for kort beskrivelse av

Avvik fra Kystverkets trafikkprognoser er synliggjort i figuren under til høyre; heltrukken linje viser Kystverkets trafikkprognoser og stiplet linje viser trafikkframskrivningen for Torsbergrenna – dette er vist for lengdegruppene 70-100 meter (lysblå), 100-150 meter (grønn) og 150-200 meter (oransje).



IALA har en anbefaling¹³ for hvordan sektorene på ei fyrlykt bør være inndelt for å være intuitiv og gi en god forutsigbarhet (IALA Guideline 1041 - Sector Lights Ed 3.0). Kystverket har besluttet å tilpasse seg denne anbefalingen, og starter å endre på sektorene fra 2019. Arbeidet er ventet å være ferdig innen utgangen av 2025.

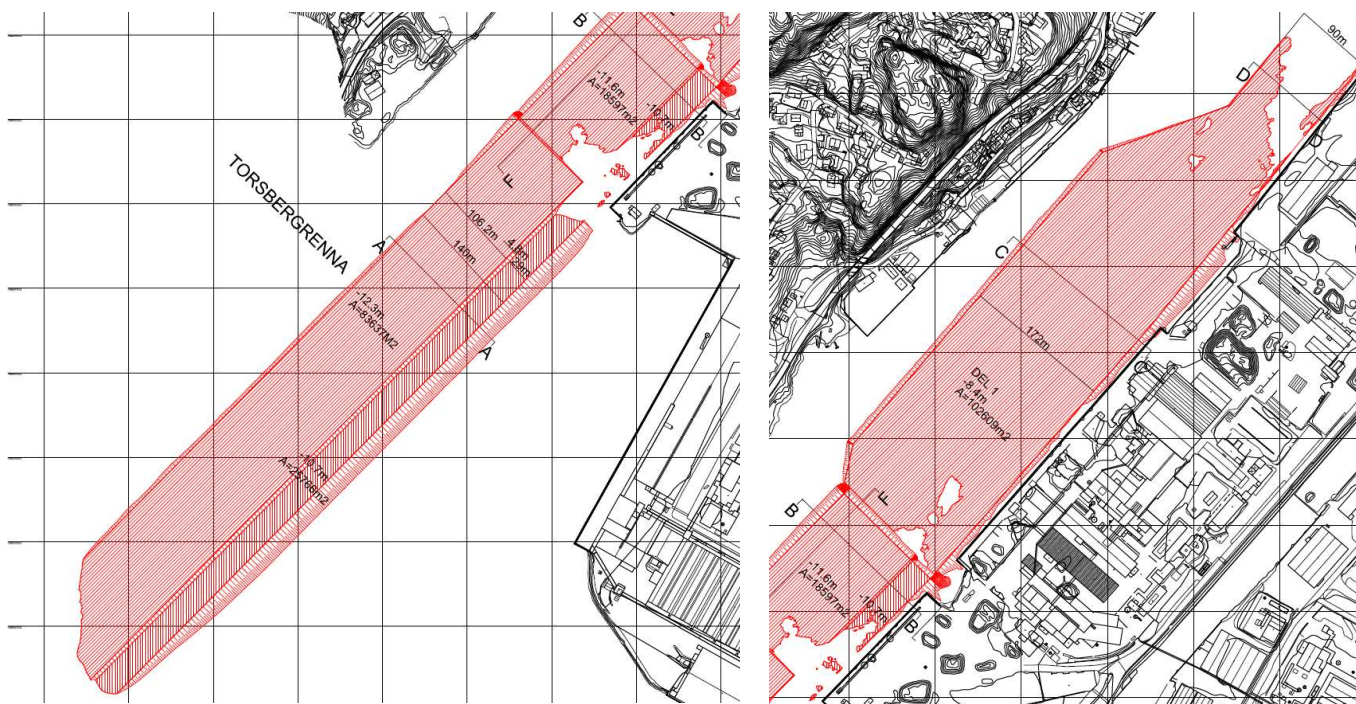
Ellers antar vi at eksisterende navigasjonsinnretninger vil driftes og vedlikeholdes slik at objektene opprettholder sin tilstand slik de står i dag. Fornyng med ny teknologi antar vi ikke vil forekomme i referansealternativet. I Torsbergrenna er det en rekke flytebøyer som fortsatt vil være i drift. Ved både redusert sikt og ved sterk vannføring ned Torsbergrenna kan disse flytebøyene være utfordrende å se.

Yara har skiftet råstoffleverandør som har medført flere anløp enn tidligere. En rekke faktorer påvirker antall forsendelser av last og anløp, bl.a. lengde og kvalitet på kaistruktur, markedsutvikling av ferdigvarer, tilgang på råstoff, tilgjengelig tonnasje i fraktmarkedene, og så videre. Vi viderefører trafikkgrunnlaget fra trafikkåret 2019, dvs. vi antar at over tid vil råstofftilgang og fraktmarkeder for Yara tilpasse seg til «normal» situasjon.

4.2 Beskrivelse av tiltaksalternativet

Farledsprosjektet er dimensjonert med ett tiltaksalternativ. Figuren under viser omfanget av utbedringen i Torsbergrenna og langs med kaiene i renna. Utbedringen strekker seg fra starten av Torsbergrenna og helt opp til Krankaia/Tinfoskaia, en strekning på drøye 1900 meter.

Figur 4 Utbedring av Torsbergrenna merket rødt i tiltaksalternativet (søndre del av renna i figur til venstre og nordre del av renna i figur til høyre). Kilde:Kystverket



¹³ Prinsipp for anbefalingen er: Når en sjøfarende stevner mot en fyrlykt i hvit sektor, skal sektoren på styrbord side være grønn, og sektoren på babord side skal være rød. Dette gjelder uansett hvilken himmelretning man kommer fra.

I den ytre delen av Torsbergrenna skal det utdypes til 12,3 meter. Fra ytre del til og med Dypvannskaia skal det etableres en skråning eller helning fra kai/kant ned til senter av renna for å sikre stabiliteten av massene i og rundt renna. Fra Dypvannskaia til starten på Erametkaia skal det utdypes til 11,6 meter. Kystverkets farledshåndbok (som er retningsgivende for dimensjonering av farledsutbedringer) gir føring på ca. 10 prosent klaring under kjøll ved seilas¹⁴. Etter utdyping blir maksimum dypgående til Dypvannskaia blir 9,7 meter – slik situasjonen er i dag.

Yara har behov for lik dybde ved kai som dybden i Torsbergrenna – med andre ord 11,6 meter. Kystverkets dimensjonering av farledsutbedringen vil ikke imøtekomme dette behovet. Med 9,7 meter dybde ved kai vil Yara kunne ta inn store bulkskip på opptil 180 meter med lastekapasitet på drøye 20 000 tonn. En kaidybde på 11,6 meter vil kreve en større farledsutdyping med vesentlig mer løsmasser og økte krav til stabilitet og sikringer av kaifront. Et skip på 180 meter har større behov for dybde i Torsbergrenna enn ved kai fordi skipet må holde en gitt hastighet for manøvrering, og vil da gå dypere ned i sjøen under fart (såkalt squat-effekt). Behov for klaring under kjøll til bunn avtar når hastigheten synker.

Tabell 4 Farledsdimensjoner Torsbergrenna i meter for referanse- og tiltaksalternativet. Kilde: Kystverket

	Referanse- alternativ	Tiltaks- alternativ
Ytre del:		
- dybde	10,7	12,3
- bredde	50	106,2
Utenfor Dypvannskaia:		
- dybde:	8,5 - 10,9	11,6
- dybde ved kai:	9,1 - 10,4	10,7
- maks fartøysdybde ved kai	9,7	9,7
- bredde:	100	106,2
Utenfor Erametkaia:		
- dybde:	7	8,4
- dybde ved kai:	5,5 - 6,9	8,4
- maks fartøysdybde ved kai	6,3	7,4
- bredde:	100	170
Utenfor Krankaia:		
- dybde:	7,7 - 8,4	8,4
- dybde ved kai:	6,7	8,4
- maks fartøysdybde ved kai	6,7	7,4
- bredde:	70	90

¹⁴ Dette er retningsgivende, og ikke absolutt krav. Klaring under kjøll vil variere etter lokasjon, strømforhold og andre lokale forhold, samt også hvor i leden det gjøres utdypinger (f.eks. i innseilingen eller nærmere/ved kai).

Fra og med Erametkaia til og med Krankaia skal Torsbergrenna utdypes til 8,4 meter. Bredden skal økes til 170 meter for at fartøy skal kunne snu i renna, mens bredden ved Krankaia blir 90 meter. Fra Krankaia skal fartøyene snu utenfor Erametkaia. Som nevnt i kapittel 2 er den nordre delen av Eramet-kaia i dårlig stand hvor de skiper ut ferdigvarer¹⁵. Disse skipene er i dag større enn skip med inngående varer, og behov for økt dybde er størst for den nordre del av kaia.

Tabell 4 viser farledens dimensjoner samt fartøys maksimale dypgående ved kai i referansealternativ og tiltaksalternativ.

Det er ikke avklart om Kystverket skal utdype helt inntil kaifront. Målet er å utdype til sikker avstand slik at kaiene ikke blir geoteknisk ustabile. Denne avstanden beregnes av vår geotekniske konsulent Multiconsult, men resultatet av dette arbeidet er ikke klart.

Økt kaidybde ved Eramet-kaia fra 6,3 meter til 7,4 meter vil påvirke skipstrafikken til Eramet direkte. Vi legger til grunn at Eramet søker å optimalisere logistikken med å minimere transportkostnader, og at de ønsker å maksimere inngående lastevolum per forsendelse. Dette medfører at samme lastevolum vil fraktes med større fartøy over færre forsendelser. Etter informasjon fra Eramet legger vi til grunn at overgangen til større fartøy kun gjelder malmlast som omfatter 2/3 av inngående last, men at øvrig last vil fortsatt fraktes med samme fartøystørrelser som i dag (hovedsakelig 80-100 meter, jf. Tabell 5 under).

I 2022 hadde Eramet 118 anløp, dette ligger til grunn i referansealternativet¹⁶. Med større fartøy i tiltaksalternativet vil potensielt lastevolum per anløp dobles, og vi legger derfor til grunn en halvering av antall forsendelser med de minste fartøyene – og som «overføres» til fartøystørrelsen 100-120 meter. Konsistent med informasjon fra Eramet, samt konsistent med Menon (2016), vil gjennomsnittlig lastevolum på største fartøystørrelse (100-120 meter) bli 7000 tonn per anløp i tiltaksalternativet. Vi estimerer at trafikkvridningen vil redusere antall anløp til Eramet med drøye 30 prosent. Tabell 5 under viser trafikkgrunnlag i referanse- og tiltaksalternativet uttrykt som antall anløp (og er basert på 2022-tall fra Eramet). Tabellen viser også en nedgang i antall anløp av fartøy i lengdegruppen 100-120 meter, dette er en følge av at fartøy i dagens situasjon ikke er fullastede (som bl.a. er årsaken til produktivitetseffekten) mens vi i tiltaksalternativet legger til grunn at fartøyene kan utnytte lastekapasiteten fullt ut.

Tabell 5 Endring i trafikkgrunnlag. Antall anløp i 2022 til Eramet. Kilde: Kystverket, FRAM

Fartøy- størrelse:	Referanse- alternativ	Tiltaks- alternativ
80-100 m:	49	38
100-120 m:	69	43
Sum	118	81

¹⁵ Eramet-kaia må oppgraderes. Aktørene er varslet om at den geotekniske stabiliteten til kaifundamentene må vurderes før endelig avklaring på utdypingsdybde ved kai. En praktisk løsning kan være å utdype til lavere kaidybde enn 8,4 meter, så utbedres kaifundamentene og deretter kan man utdype med gravemaskin til 8,4 meter.

¹⁶ Vi har justert trafikkgrunnlaget for trafikkåret 2019 for dette.

Trafikkframskrivingen i tiltaksalternativet følger framskrivingen i referansealternativet (se Figur 3 i kapittel 2.2.1) justert for trafikkvridningen beskrevet her.

Forurensede sedimenter og håndtering av masser

Over tid er det akkumulert tung industriell forurensning i Torsbergrenna med bl.a. dioksiner, organiske forbindelser og tungmetaller. Disse er lokalisert i de øverste sjiktene (60 – 100 cm). Farledsutdypingen vil generere et totalt mudringsvolum på 622 000 m³, herav sterkt forurenset 191 700 m³. I dette er det inkludert en skråning mot øst (fra renna mot kaifront) på om lag 100 000 m³, hvorav forurenset om lag 20 000 m³.

Miljøgifter i forurensede sedimenter er ved spredning i næringskjeden skadelige for natur og mennesker, men blir i forskjellig grad påvirket. I naturen er det spesielt dyrearter som lever i eller ved (som blir eksponert for) sedimentene som blir påvirket av miljøgifter. Dette fører til at ved næringssøk vil miljøgiftene oppkonsentreres i næringskjeden, og til slutt ta opp miljøgifter direkte i kroppen. Dyr (for eksempel fisk) som har disse dyreartene som føde vil så ta opp disse miljøgiftene i neste trinn. Denne fisken kan så ende opp på matbordet til oss mennesker slik at vi får i oss miljøgiftene. Forurensningen føres altså oppover og konsentreres i næringskjeden.

Kystverket har to alternative løsninger for håndtering av masser fra utdypingen. Primær løsning er å deponere massene i et avgrenset område i Gunnekleivfjorden. Miljødirektoratet har pålagt Hydro å rydde opp og tildekke forurenset sjøbunn i Gunnekleivfjorden innen utgangen av 2024¹⁷, og dette prosjektet har en kostnadsramme på 233 mill. kroner. I den anledning vil Hydro bygge en sjeté i Gunnekleivfjorden (for en geoteknisk stabilisering av sjøbunnen). Eierskapet for sjetéen og område overføres til HIP. Etter gjennomført tildekking ønsker HIP å utvide næringsarealet på Herøya med landutfylling av masser i Gunnekleivfjorden innenfor sjetéen. I den forbindelse kan forurensede sedimenter fra Torsbergrenna deponeres innenfor sjetéen, og dekkes til med rene løsmasser.

Kystverket ønsker å tilby HIP drøye 600 000 m³ masser fra utdypingen av Torsbergrenna hvorav 1/3 er forurenset masse. Foreløpige planer er at landutvinningen krever 2 mill. m³, og HIP må kjøpe resterende masser for å ferdigstille nytt næringsareal. Usikkerheten i en slik løsning er risikoen for lekkasjer fra forurensede masser siver ut gjennom sjetéen og videre ut i Gunnekleivfjorden. Dette vil bl.a. ivaretas med at sjetéen skal bygges i stein og sikres fra innsiden. Foreløpig vurder Kystverket at det blir HIP som får ansvar for deponering og overvåking etter gjennomført utfylling. Levering av masser til HIP i Gunnekleivfjorden er den primære løsningen for det muliggjør bruk av effektiv mudringsmetode – nemlig å pumpe massene fra Torsbergrenna til Gunnekleivfjorden (trolig via en pumpestasjon pga. distansen fra Torsbergrenna til Gunnekleivfjorden).

Kystverkets geotekniske vurdering er at massene er velegnet for sugemudring og kan transporteres i rør frem til deponiområde. Massene er lett mudderbare med mekanisk utstyr – grabb eller gravemaskin.

Videre konkluderer Kystverkets geotekniske vurdering med at massene fra Torsbergrenna er velegnet for opparbeidelse av landarealer og for deponering i cellespunt. De opparbeidede arealene kan utnyttes fullt ut. For opparbeidede trafikkarealer bør det antakelig antas en overbygning på totalt 50 cm (forsterkningslag, bærelag og asfaltlag).

¹⁷ <https://eng.heroya-industripark.no/aktuelt/hydro-starter-miljoetiltak-med-tildekking-av-gunnekleivfjorden>.

Tabell 6 Volum av masser fra utdyping i Torsbergrenna. Kilde: Kystverket

Masser	Rene (m3)	Forurensset (m3)	Sum masser (m3)	Areal utdyping (m2)
Torsbergrenna				
Øvre del - nord	48 300	63 700	112 000	102 700
Nedre del - søndre	382 000	128 000	510 000	128000
Sum	430 300	191 700	622 000	230 000

Bedre manøvreringsrom

Tiltaket vil gi en bredere led både i ytre og indre del av innseilingen. En bredere led vil gi økt manøvreringsrom for skipene. Med dette reduseres faren for trafikale komplikasjoner, som kollisjoner med kaifront og grunnstøtinger. I tillegg vil det bli mindre utfordrende å snu båtene. Fartøy langs med Erametkaia og Krankaia vil kunne snus i Torsbergrenna – hvor leden skal utvides til 170 meter bredde. De største fartøyene til Dypvannskaia vil fortsatt trekkes ut av Torsbergrenna med taubåt og snus i Frierfjorden, mens de mindre fartøyene vil kunne snu i renna. Vi viderefører vurderingen fra Menon (2016) om at utbedring av Torsbergrenna ikke vil påvirke bruk av taubåt da det fortsatt vil kunne være sterk strøm og tåke i renna.

I tiltaksalternativet skal hele Torsbergrenna merkes med nye navigasjonsinnretninger. 13 merker (mange flytestaker og lysbøyer) skal erstattes med bunnfaste HIB lanterner og fyrlykt¹⁸. Nye merker reduserer behovet for vedlikehold.

Farledsprosjektets målsettinger

Gjennomføring av farledsprosjektet i form av økt farledsdybde i Torsbergrenna, utdyping inn mot kaianleggene samt oppgraderte navigasjonsinnretninger er viktig for lokale næringsaktører. Farledsprosjektets overordnede målsetninger eller samfunnsmål og effektmål er definert i tabellen under. Samfunnsmål er et uttrykk for den nytte eller verdiskaping som farledsprosjektet skal føre til for samfunnet. Effektmål er et uttrykk for den direkte effekten av farledsprosjektet, for eksempel den virkningen/ effekten prosjektet skal føre til for brukerne.

Tabell 7 Farledsprosjektets målsettinger. Kilde: Kystverket (2023)

Samfunnsmål	Effektmål
- Effektiv sjøtransport	- Sikker seilas og bedret fremkommelighet i farvannet
- Sikkerhet i farvannet	- Effektiv havnedrift
- Hindre/begrense miljøskade som følge av akutt forurensning	- Redusert ventetid

¹⁸ Henholdsvis Dirigens Lux og Litus Lux.

5 Vurdering av virkninger

Resultater av de samfunnsøkonomiske beregningene på farledsprosjektet *Gjennomseiling Torsbergrenna* er beskrevet og dokumentert i dette kapittelet. Oppsummeringen av farledsprosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet finner du i kapittel 6.1.

Farledstiltaket nytte- og kostnadsvirkninger beskrives i avsnittene under (etter aktører).

5.1 Virkninger for trafikanter og transportbrukere

Dagens farled medfører logistikk- og kostnadsmessige utfordringer for Eramet. Våre beregninger viser at prissatt nytte av reduserte logistikkostnader er 145 mill. 2024-kroner i nåverdi over analyseperioden. Verdien av redusert ventetid er beregnet til 5 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

5.1.1 Næringseffekter

I beskrivelsen av tiltaksalternativet i kapittel 4.2 nevnte vi at maksimum dypgående til Dypvannskaia blir 9,7 meter – slik situasjonen er i dag. Med 9,7 meter dybde ved kai vil Yara kunne ta inn bulkskip på opptil 180 meter med lastekapasitet på drøye 20 000 tonn – slik de gjorde inntil krigen i Ukraina startet hvor markedsforholdene endret seg dramatisk. Yara vil ikke påvirkes direkte av farledsutbedringen¹⁹. Potensialet for å ta inn større handysize bulkskip er ikke til stede gitt tiltaket, og dermed faller potensialet for reduserte frakt- og logistikkostnader bort (som følge av økt lastevolum per forsendelse og færre anløp). Vurderingen avviker fra Menon (2016). Vi vurderer trafikken i 2019 som et representativt normalår, og legger dette trafikkbildet til grunn i analysen for vurdering av andre virkninger.

Reduserte fraktkostnader

I intervjuer med Eramet²⁰ våren 2023 bekreftes at utfordringer og nyttepotensialet er tilsvarende som beskrevet i Menon (2016). Vi tar derfor utgangspunkt i deres beregninger og beskrivelser, og oppdaterer med ny data og informasjon. Logistikkutfordringene er knyttet både til inngående og utgående last. Vi legger vi til grunn at produksjonsvolumet i deres fabrikker er å anse som fullt utnyttet, og det er ikke potensiale til å øke produksjonen ytterligere som følge av farledsutbedringen. Totale volumer av inngående og utgående last holdes dermed uendret i analyseperioden.

Den største nyttevirkingen er muligheten for å kunne øke lastevolum per forsendelse ved å øke fartøystørrelse (for inngående laster av malm), og dermed ta inn samme totale volum på færre fartøy. Nytevirkingen på inngående last gjelder malm som står for 2/3 av all inngående last (andre råvarer er bl.a. koks, kvarts og kalkstein). Eramet fastholder at nyttepotensialet i reduserte fraktkostnader med større og færre fartøy fortsatt ligger rundt 25-30 prosent, og dette videreføres i denne analysen. Dette gir en beregnet redusert fraktkostnad på 104 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

¹⁹ Basert på telefonintervju med Yara 7. august 2023.

²⁰ Telefonintervju med Eramet 3. mars 2023, samt oppfølgende dialog på epost i mai/juni 2023.

Redusert internttransport

I tillegg til reduksjonen i fraktratene vil tiltaket føre til at Eramet vil kunne ta inn all last ved egen kaifront. Situasjonen i dag er slik at skipene med størst dypgang losses ved Krankaia der det ifølge Eramet er noe dypere ved kaifront. Dette har to fordeler for Eramet. På den ene siden vil de unngå avgifter knyttet opp mot anløpene ved kaia ettersom den er i kommunal drift²¹. I analysen er dette imidlertid ikke tatt med som en nytteeffekt ettersom dette i realiteten er en ren fordelingsvirkning mellom Eramet og Kommunen – se drøfting i kapittel 7.

Dersom Eramet kan losse alt råstoffet ved egen kai innebærer dette også reduserte kostnader til transport av varer fra kai til lagringsområdet. Ettersom Krankaia befinner seg lenger unna enn Eramets egen kaifront, betaler de et tillegg per tonn som må transporteres fra Krankaia. Ifølge Eramet betaler de 30 prosent mindre per tonn i interne fraktkostnader ved fabrikanlegget for råstoffet som fraktes fra egen kaifront. Dersom farledsutbedringen gjennomføres vil Eramet derfor få en prisreduksjon på 30 prosent per tonn råstoff som i dag tas inn over Krankaia. Dette gjelder all tonnasje – både malm og øvrig råstoff.

Lastevolum som tas inn over Krankaia varierer over tid etter markedsforhold. Eramet vurderer at halvparten av inngående last på sikt tas over Krankaia²². Dette gir en beregnet redusert kostnad til internttransport på 15 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

Forbedret logistikk av ferdigvarer

Logistikkoperasjonene av ferdigvarer koordineres mellom alle tre verk (Herøya, Kvinesdal og Sauda) før de fraktes ut til kundene. Som beskrevet i kapittel 2.2 medfører dybdebegrensningene i Torsbergrenna og ved kai at skipene med ferdigvarer er nødt til å laste ved Herøya først, deretter kan skipet gå videre til de øvrige anleggene der det ikke er begrensninger. Dette er en betydelig logistikkutfordring som gir ekstra kostnader for Eramet. I våre intervjuer med Eramet våren 2023 kommer det frem at frakt av utgående last er en større logistikkutfordring enn tidligere vurdert, også kostnadsmessig. Dersom farledstiltaket gjennomføres vil problemet avta og redusere logistikkostnader hos Eramet. Dette gir en samlet nytteverdi på 26 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

5.1.2 Verdien av redusert ventetid

Både Yara og Eramet nevner at det er vanlig at fartøy må vente på å anløpe kai, og det er mange årsaker til at venting oppstår. Skipenes ankomst må planlegges mot fabrikkens produksjonsløp og tilgjengelig plass på ulike lagringsområder som av ulike årsaker i sum kan påvirke grad av venting. For Yara påvirker vær og vind grad av venting for fosfat kan ikke losses i regn, og sterk vind gir støv fra råstoff – dette må tas hensyn til. Farledsutbedringen av Torsbergrenna vil ikke påvirke næringsaktørers produksjon og bruk av innsatsfaktorer utover hva som beregnes av endrede logistikkostnader i andre deler av analysen.

²¹ I dag betaler Eramet anløpsavgifter samt kai- og varevederlag ved anløp til Krankaia.

²² Prisene per tonn for internttransport fra de ulike kaifrontene er oppgitt av Eramet. Av konfidensialitetshensyn oppgir vi ikke disse her.

Som nevnt i kapittel 2 stenges Torsbergrenna for all skipstrafikk dersom sikten er under $\frac{1}{2}$ nautisk mil²³, og dette skjer når det er tåke i området. Dette medfører at skip må vente lenger ute i Frierfjorden i påvente av tilstrekkelige siktforhold og før de kan legge til kai. Redusert ventetid ble beregnet av Menon (2016), og deres vurdering er fortsatt relevant. Det er ikke ny siktdata siden Menons analyse i 2016, og vi viderefører deres beregninger med nye trafikkdata.

Venting som skyldes utilstrekkelige siktforhold gir økte kostnader for selskapene som følge av at skipet blir liggende «ute av drift». Kostnadene tilsvarer inntekten ved alternativanvendelsen til skipet. Ventetid som følge av tåke har ikke ført til at produksjonen ved anleggene har stoppet opp (bekreftet i intervjuer mai/juni 2023, samt i Menon (2016)). Både Yara og Eramet har tilstrekkelig lagerkapasitet de kan benytte dersom en ny forsendelse med råstoff blir forsinket. I analysen behandler vi derfor kun kostnadene som påløper som følge av at skipet blir liggende i venteposisjon i Frierfjorden.

Lostjenesten i Kystverket har uttalt²⁴ at dersom farledstiltaket gjennomføres vil dette *trolig* medføre at siktbegrensningene i Torsbergrenna kan fjernes for skip under 120-130m. Det er viktig å påpeke at dette er en foreløpig vurdering, og alt annet likt kan siktbegrensninger oppheves. Men det er likevel mange faktorer som vil påvirke en slik beslutning, og en ev. opphevelse av siktbegrensningene tas i etterkant av utbedret farled når Kystverket har fått erfaring med seilingsforholdene i ny utbedret led²⁵. Lostjenesten ga lik informasjon til Menon (2016), og vår vurdering er at dette er en effekt som med stor sannsynlighet vil inntreffe hvis tiltaket blir gjennomført.

Et moment i en slik vurdering er strømforholdene ned Porsgrunnselva. Ved sterk strøm vil Torsbergrenna stenges (som beskrevet i kapittel 2), og losene må opparbeide seg erfaring med hvordan sterk strøm i elva påvirker seilingsforholdene i ny led som er bredere og dypere. Selv med ny utbedret led kan det tidvis være utfordrende å legge til kai og snu skipet i renna. Realistisk er det å forvente en differensiert opphevelse av siktbegrensningene betinget av strømforholdene i Torsbergrenna.

Menon (2016) nevner ikke strømforholdene i sin analyse, og la til grunn at siktbegrensningene fjernes for alle skip under 130 meter (som utgjorde en relativt stor andel av skipstrafikken). For eksempel er de største skipene til Eramet rundt 120 meter. Dette vil imidlertid ikke ha noen innvirkning på de største skipene til Yara, ettersom disse er lengre. Menon nevner ikke om det er tatt hensyn til trafikkens retning (skip på ankomst eller avgang), men vi antar at det ikke er tatt hensyn til det (så nytteeffekten gjelder både på ankomst og avgang).

Etter samtale med lostjenesten velger vi å nyansere vurderingen av opphevelse av siktbegrensninger. Under følger først en beskrivelse av Menons beregningsmetode for opphevelse av siktbegrensninger (Menon, 2016). Dernest gjør vi rede for vår egen vurdering av nyttepotensiale ved opphevelse av siktbegrensninger ved utbedring av Torsbergrenna.

Metode for å verdsette ventetid som følge av tåke²⁶

For å verdsette effekten av at siktbegrensningen fjernes for båter under 130 meter er vi nødt til å sannsynliggjøre hvor ofte det er tåke i leden. Vi må vite tåkefrekvensen og hvordan denne varierer med årstidene samt tåkens varighet. Ut fra dette kan vi beregne hvor sannsynlig det er at et skips

²³ $1852/2 = 926$ meter.

²⁴ Telefonintervju med losformann ved Brevik losstasjon, 9. august 2023.

²⁵ Flere avdelinger i Kystverket enn lostjenesten er med på å utforme nytt regelverk.

²⁶ Metodebeskrivelsene med figur og tabell er hentet fra Menon (2016).

anløp inntreffer når det er tåke. Ved å multiplisere dette med gjennomsnittlig forsinkelseslengde ved tåke, vil vi få vite antall forsinkelsestimer som følge av tåke i løpet av ett år. Dermed kan vi regne ut verdien av dette ved hjelp av følgende formel:

$$\text{Verdi av redusert ventetid} = \text{Antall forsinkelsestimer for fartøy} < 130 \text{ m} * \text{Tidsavhengig kalkulasjonspris}$$

Tåkefrekvens i Torsbergrenna

For å anslå hvor ofte det er tåke i Torsbergrenna har vi benyttet værdatabasen klima.no. Her kan man hente ut en rekke værdata fra værstasjoner over hele landet bakover i tid. Dataene for tåkefrekvens er imidlertid noe begrenset. For området rundt Torsbergrenna er det to sentrale problemer:

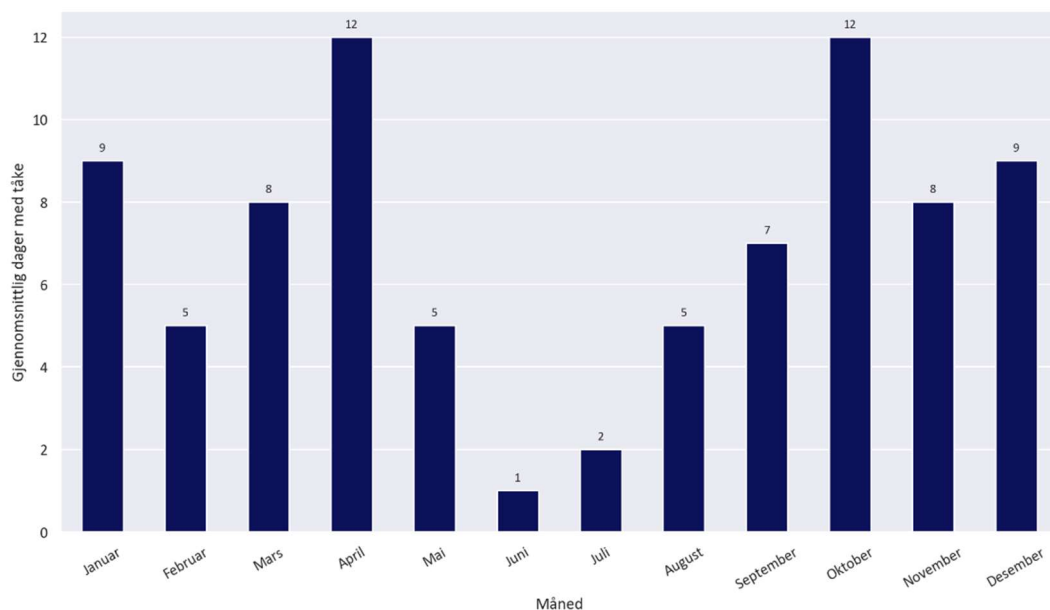
Figur 5 Værstasjoner

- 1) For det første er det ingen værstasjon i direkte nærhet til Torsbergrenna. Det er imidlertid en værstasjon ved Skien lenger opp i elva, samt en ytterst Breviksfjorden på Langøytangen Fyr. Disse er tegnet inn i kartet til venstre. I samtale med Brevik VTS, som avgjør hvorvidt Torsbergrenna skal stenges på grunn av dårlig sikt, kommer det fram at tåken i Torsbergrenna har ulike kilder. Noen ganger kommer tåken fra nord, nedover Porsgrunnselva. Dette plukkes opp av værstasjonen i Skien. Andre ganger kommer tåken fra sør i form av havtåke, dette plukkes opp av værstasjonen på Langøytangen fyr. For å estimere antall dager med tåke per måned i Torsbergrenna har vi derfor tatt gjennomsnittet av antall dager med tåke per måned ved de to værstasjonene over den tilgjengelige tidsserien. Det ville naturlig nok vært ønskelig med mer presis værdata med målinger nærmere Torsbergrenna, men dette foreligger dessverre ikke.
- 2) Den andre utfordringen med værdataene fra klima.no er at observasjonene er gamle. Ved Langøytangen Fyr foreligger det data mellom 1972 og 1990, mens det for værstasjonen i Skien kun ble registrert tåkefrekvens i perioden 1962-1965. Det ville naturlig nok vært ønskelig med nyere data, men vi er av den oppfatning at tidsseriene er lange nok slik at gjennomsnittsfrekvensen er representativ. Dette gjelder spesielt dataene fra Langøytangen Fyr. Det er allikevel viktig å presisere at vi ved å benytte gamle data legger implisitt til grunn at tåkeforholdene ikke har forandret seg markant de siste tiårene.



Figur nedenfor viser antall dager med tåke i gjennomsnitt basert på dataene fra de to værstasjonene. Vi ser at det er betydelig sesongvariasjon. I analysen legger vi til grunn at det i snitt er 88 dager med tåke i Torsbergrenna i løpet av et år.

Figur 6 Gjennomsnittlig antall dager med tåke i Torsbergrenna per måned. Kilde: Menon (2016) og eklima.no



Sannsynlighet for forsinkelse som følge av tåke

Når vi vet antall dager det er tåke hver måned kan vi regne ut sannsynligheten for at det er tåke den dagen et skip anløper. Dette er angitt i andre kolonne i tabellen nedenfor. Dette er derimot ikke nok dersom vi ønsker å regne ut forsinkelsesfrekvensen. Dette kommer av at tåken ikke varer hele dagen. For å sannsynliggjøre hvorvidt et skip anløper blir forsinket som følge av tåke i en gitt måned i benytter vi følgende formel:

Sannsynlighet for forsinkelse_i

$$= \underbrace{\frac{\text{Antall dager med tåke}_i}{\text{Antall dager i måned}_i}}_{\text{Sannsynlighet for tåke dagen skipet ankommer}} * \underbrace{\frac{\text{Gjennomsnittlig tåkelengde, timer}_i}{24}}_{\text{Sannsynlighet for tåke når skip ankommer (tidspunkt)}}$$

Tall for tåkens gjennomsnittlige lengde har vi fått av Kystverket. Disse dataene ble samlet inn i forbindelse med utredningen av farledstiltaket ytterst i Breviksfjorden (Kystverket, 2015b). Dataene gjelder for hele Breviksfjorden²⁷. Vi har ikke konkrete anslag for lengde på tåken for Torsbergrenna alene.

²⁷ Observasjonsdata fra Brevik sjøtrafikksentral.

Tabell 8 Beregning av sannsynlighet (ssh) for forsinkelse. Kilde: Menon (2016)

Måned	Gjenn dager med tåke	Ssh for dag med tåke	Ssh for forsinkelse dag med tåke	Ssh for forsinkelse
Januar	9	29 %	16 %	5 %
Februar	5	19 %	12 %	2 %
Mars	8	25 %	18 %	5 %
April	12	38 %	22 %	8 %
Mai	5	15 %	22 %	3 %
Juni	1	5 %	13 %	1 %
Juli	2	6 %	10 %	1 %
August	5	15 %	8 %	1 %
September	7	23 %	16 %	4 %
Oktober	12	38 %	13 %	5 %
November	8	28 %	12 %	3 %
Desember	9	27 %	17 %	5 %
Total	82			3,6 %

Yara anslår imidlertid at forsinkelsene som følge av tåke i gjennomsnitt varer i seks timer. Samtaler med Eramet bekrefter dette. Dette er noe høyere enn det som kommer frem av dataene for hele Breviksfjorden samlet. Der er gjennomsnittlig tåkelengde over hele året 3 ½ timer. Dette kan være tegn på at tåka ligger lenger ved Torsbergrenna innerst i fjorden. Selv om dataene for hele fjorden trolig er noe konservative, bruker vi allikevel disse for å anslå sannsynligheten for forsinkelse ettersom disse dataene foreligger på månedsbasis. Vi benytter anslag på seks timer per forsinkelse for å beregne antall timer båtene er ute av drift²⁸. Den månedlige sannsynligheten for forsinkelse, utregnet ved hjelp av formelen over, er rapportert i kolonnen «Ssh for forsinkelse» i tabellen over.

Estimert nytteverdi av reduserte siktbegrensninger

Etter samtale lostjenesten i Kystverket legger vi til grunn at fartøy over 120 meter ikke gis lettelse i dagens siktbegrensninger – til sammenligning benyttet Menon (2016) terskelgrensen på 130 meter. Antall timer forsinkelse er beregnet ved å multiplisere sannsynligheten for forsinkelse med trafikkgrunnlag og gjennomsnittstid per forsinkelse (6 timer). Dette er vist i tabellen under.

²⁸ Oppgitt av Yara til Menon i deres analyse i 2016. Vi viderefører dette.

Tabell 9 Estimert nytteverdi av reduserte siktbegrensninger

	80-90 m	90-100 m	100-110 m	110-120 m	SUM
Antall passeringer	324	438	7	151	920
Passering gitt forsinkelse	11,5	15,6	0,2	5,4	32,7
Timer forsinkelse	69,1	93,4	1,5	32,2	196,2
Gj.sn dwt	4 789	5 750	5 815	6 185	
Kalkpris tid	965	1 144	1 156	1 225	
Spart ventetid (2024-kroner)	76 682	122 858	1 984	45 351	246 875

Spart ventetid estimeres ved å multiplisere antall timer med forsinkelse med tidsavhengig kalkulasjonspris (som er beregnet ut fra gjennomsnittlig dødvecttonnasje per lengdegruppe). Dette er samme metode som i Menon (2016), men vi har benyttet oppdaterte trafikk tall og kalkulasjonspriser. Gitt metoden har vi estimert 33 hendelser med forsinkelser som tilsvarer 196 timer med ventetid per år som følge av dagens siktbegrensninger (gitt 6 timer forsinkelse per hendelse). I gjennomsnitt tilsier dette estimatet at 3,4 prosent av fartøyene som anløper Torsbergrenna blir forsinket på grunn av siktbegrensninger.

En kritisk antakelse fra Menon om at antall dager med tåke er likt i referansebanen som fra de historiske observasjonsperiodene. Dette har vi ikke hatt anledning til å etterprøve. Vi har kun inkludert skipene som anløper kaiene i analysen, og kun skip mellom 80-120 meter. Fartøy under 80 meter er for det meste taubåter som assisterer større fartøy over 120 meter. Ventetid for taubåter vil trolig også forekomme, men dette er utelatt.

Årlig besparelse av redusert ventetid utgjør 0,25 mill. 2024-kroner. Samlet over analyseperioden gir tidsbesparelsen som følge av at siktbegrensningene fjernes for båter under 120 meter en nytteverdi på 5 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

Strøm i Torsbergrenna

Tåke oppstår når luften blir mettet med vanndamp, og regn kan forekomme når slike fuktige luftmasser stiger og avkjøles (fører til kondensasjon og nedbør). På generelt grunnlag kan tåke gi regn/yr som vil kunne gi bedre sikt. Sammenheng mellom tåke og sterk vannføring – som kan skyldes mye regn som samles nedstrøms i elvevassdrag fra innlandet – kan forekomme, men det er usikkert å utlede en sammenheng vi kan benytte i denne analysen. Poenget er at hvis det er sterk vannføring samtidig med tåke vil ikke farledstiltaket ha effekt siden Torsbergrenna stenges uansett.

I vurdering av om Torsbergrenna skal stenges for trafikk benyttes måleverdier fra Skotfoss kraftstasjon. Ved vannføring over 600 m³ blir VTS og loser varslet, og det er opptil losene å vurdere om det er forsvarlig å legge til-fra kai. Ved vannføring over 700 m³ blir Torsbergrenna stengt. Ved sterk vannføring og ved måleverdier under 700 m³ gjør losene en vurdering om det er forsvarlig å anløpe eller avgå fra kai. Skipene snur i Torsbergrenna, og i sterk vannføring er det store krefter som påvirker manøvreringen av skipene. Selv om Torsbergrenna stenges med vannføring over 700 m³ så kan likevel losene anbefale ikke å seile (f.eks. får ikke tilgang til ekstra taubåt, fartøyet har dårligere manøvreringsegenskaper, osv.).

Tabell 10 Gjennomsnittlig timer med vannføring over 700 m³ ved Skotfoss kraftstasjon. Kilde: Øst-Telemark Brukseierforening (www.otb.no)

År	Antall hendelser	Gjennomsnittlig varighet (timer)
2023	1	42
2022	3	32
2021	0	0
2020	5	67,6
Flatt gjennomsnitt:		35,4
Gjennomsnitt gitt hendelse:		47,2

Tabellen over viser antall hendelser og gjennomsnittlig varighet (i timer) av vannføring over 700 m³ ved Skotfoss kraftstasjon. Det er få hendelser med sterk vannføring over 700 m³, når de inntreffer har de en varighet på 1-3 døgn. Det er usikkert å gi et gjennomsnittlig anslag basert på få observasjoner, men sett i relasjon til antall timer/dager per måned, er det en gjennomsnittlig sannsynlighet for sterk vannføring over 700 m³ på 7 prosent (antar uniformt fordelt over tid, men de fleste og lengste hendelsene har inntruffet i november i 2020 og 2022).

Beregnet nytte fra opphevelse av siktbegrensninger må sees som en øvre grense siden vi ikke har tatt hensyn til vannføring og strøm i Torsbergrenna. Vi gjør derfor en følsomhetsberegning på dette i kapittel 6.

5.2 Virkninger for operatører

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

I farledsprosjektet *Gjennomseiling Torsbergrenna* har vi ikke identifisert virkninger for operatører. Se kapittel 7 for drøfting av bortfall av havneinntekter for Grenland Havn IKS.

5.3 Virkninger for det offentlige

Farledsutbedringen vil utløse investeringskostnader og drift- og vedlikeholdskostnader som belastes offentlige budsjetter. Dersom tiltakspakken gjennomføres, vil dette innebære samfunnsøkonomiske kostnader i form av investeringskostnader knyttet til selve utdypingen som omfatter kostnader ved anleggsarbeid og transport og deponi av masser, samt investeringskostnader knyttet til arbeid med å sette opp nye og erstatte nåværende navigasjonsinnretninger (merker).

Kystverket har gjennomført usikkerhetsanalyse for estimering av investeringskostnader i tiltakspakken (Kystverket, 2022). Usikkerhetsanalysen har tatt hensyn til to alternative deponeringsløsninger av forurensede og rene løsmasser. Kort oppsummert er anslaget satt opp som en kombinasjon av mest sannsynlig mengde og pris basert på statistiske simuleringer. Nøyaktighet gis som en vurdering av modenhet og kvalitet på inngangsdata. Usikkerhetsanalysen er gjennomført som en gruppeprosess over 1-2 dager.

Forventet investeringskostnad av å gjennomføre tiltakspakken er estimert til 158 mill. 2024-kroner (Kystverket, 2022). Prisjustert med byggekostnadsindeks for veganlegg²⁹ for perioden 2022-2024 er forventet investeringskostnad 174 mill. 2024-kroner. Anleggsperioden er anslått til 2 år med mulige tidsbegrensninger i anleggsvirksomheten for å ivareta hensyn til støy for naboer og ev. gyte- og hekkeperioder for fugl og fisk. I våre beregninger har vi lagt til grunn 2 år anleggsperiode.

I tillegg til investeringskostnader medfører tiltakene økte kostnader til tilsyn, vedlikehold og oppgradering av navigasjonsinnretninger. Investeringskostnadene omfatter å fjerne og sette opp nye innretninger (merker), men over tiltakets levetid er det behov for tilsyn, løpende vedlikehold og større oppgraderinger for å opprettholde et objekts tilstand og funksjon. Som beskrevet i kapittel 4.2 vil gamle stenger og flytestaker fjernes, og 13 nye hurtigbåtmerker med indirekte belysning (HIB) skal settes opp (gir bedre belysning og merking av farledens ytterkanter også i dårlig sikt og med sterk strøm). Neddiskonterte kostnader til endrede drifts- og vedlikeholdskostnader (inkl. oppgraderinger) over tiltakets levetid er estimert til 20 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

5.4 Virkninger for samfunnet for øvrig

Virkningene som påvirker samfunnet for øvrig omfatter:

- Utslipp til luft i anleggsfasen
- Endring i globale og lokale utslipp til luft
- Redusert ulykkesrisiko
- Fjerning av forurensede sedimenter
- Positiv verdi av masser fra utdyping
- Skattefinanseringskostnader
- Virkninger på økosystemtjenestene

Den prissatte nettonytten for samfunnet for øvrig er beregnet til 60 mill. 2024-kroner over analyseperioden. De enkelte virkningene omtales i delkapitler under.

5.4.1 Utslipp fra anleggsfasen

Anleggsarbeidet gir utslipp til luft fra anleggsmaskiner og fartøy, og Kystverket har estimert et direkte utslipp på 2151 CO₂e-tonn. Utslipet er estimert med Kystverkets klimaverktøy som er et overordnet og forenklet verktøy for å synliggjøre klimagassutslipp fra sentrale kilder i forbindelse med Kystverket sine utbyggingsprosjekter³⁰. Verktøyet er utviklet av Norconsult og baserer seg på metodikken i NS 3720 «Metode for klimagassberegninger for bygninger» (NS 3720:2018). Økte utslipp til luft fra anleggsperioden gir en negativ nåverdi på 3,6 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

5.4.2 Endring i globale og lokale utslipp til luft

Vridningen av skipstrafikken mot større fartøy over færre anløp – som beskrevet i kapittel 4.2 – vil påvirke utslipp til luft. Skipstrafikk fører til eksternaliteter for samfunnet i form av forurensing. Dette

²⁹ I henhold til retningslinjene for NTP 2025-2036 skal denne indeks benyttes for prisjustering av investeringskostnader: <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/byggekostnadsindekser/statistikk/byggekostnadsindeks-for-veganlegg>.

³⁰ <https://norconsult.no/prosjekter/klimaverktoey-for-kystverkets-utbyggingsprosjekter/>

gjelder både forurensing i form av drivhusgasser som påvirker det globale klimaet, samt lokal forurensing som NO_x og SO_x. Basert på utslippsfaktorer per tonn drivstoff (Kystverket, 2021) har vi estimert reduserte globale og lokale utslipp til luft som følge farledsutbedringen.

Den trafikale vridningen er estimert å redusere globale og lokale utslipp til luft med 1292 CO₂e-tonn. Lokale utslipp til luft er tilnærmet ubetydelig. Redusert utslipp til luft gir en positiv neddiskontert nytteverdi på 41 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

5.4.3 Virkninger av endret ulykkesrisiko

Farledsutbedringen forventes å føre til en reduksjon i ulykkesrisiko, dvs. reduksjon i sannsynlighet for grunnstøtinger og kollisjoner med følgende reduserte ulykkeskonsekvenser. Kystverket har utarbeidet en nautisk risikoanalyse, og tiltaket er analysert med analyseverktøyet IWRAP. Fra forrige NTP-runde (NTP 2022-2033) er beregningsmetodikken i nautiske risikoanalyser endret.

Modellestimerte ulykkesfrekvenser – forventede ulykkeshendelser per år – er nå i tillegg korrigert for farledens vanskelighetsgrad etter kategoriene enkel, middels og vanskelig, samt verifisert mot trendlinje av empiriske ulykkesdata for perioden 2000-2019. Farleden i tiltakspakken Røyrasundet – Svædet er kategorisert til vanskelig. Disse korleksjonene ble ikke foretatt i NTP 2022-2033.

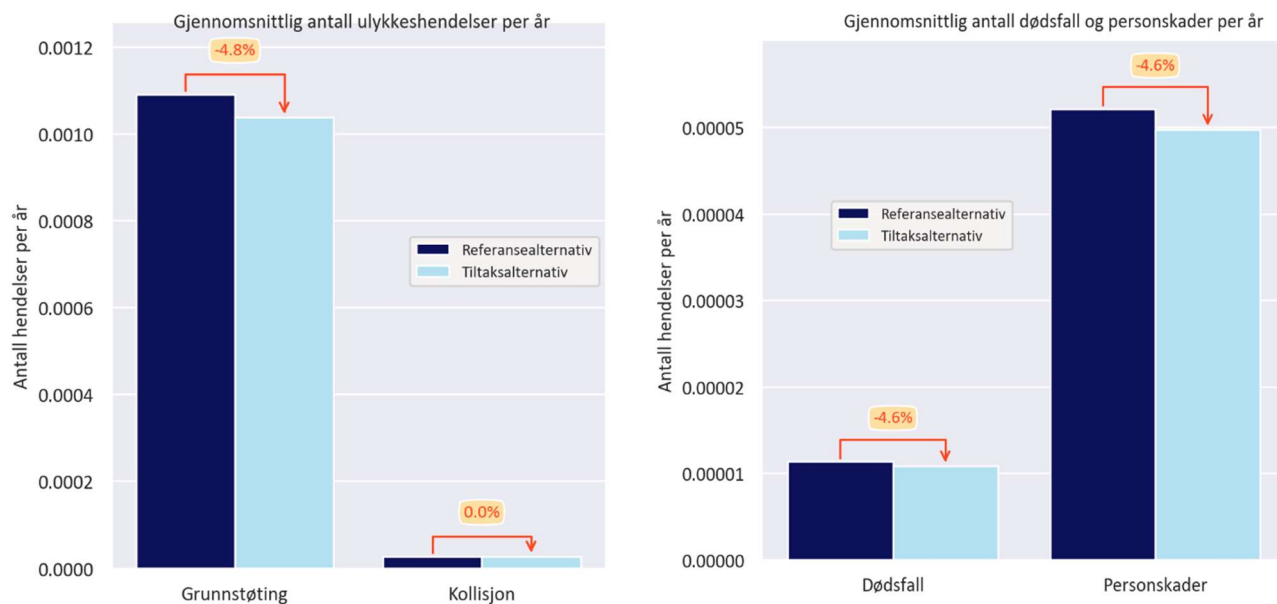
Modellestimerte ulykkesfrekvenser uttrykker nå i større grad forventningsverdier, og er utgangspunktet for vurdering av ulykkeskonsekvenser (som tallfestes og verdsettes i denne rapporten).

I dag (referansealternativet) snur de fleste fartøy i Frierfjorden etter å ha bakket ned Torsbergrenna. Etter utdypingen vil de fleste fartøy til Eramet og Krankaia snu i renna. Snuoperasjon er ikke kvantifisert og ikke analysert med IWRAP. Vi har ikke tilstrekkelig informasjon til å vurdere grad av endret ulykkesrisiko av snuoperasjonen.

Figuren under viser gjennomsnittlig antall ulykkeshendelser per år over analyseperioden for grunnstøtinger og kollisjoner. Forventede antall grunnstøtinger per år vil reduseres med 4,5 prosent over analyseperioden. Tiltaket vil ikke påvirke kollisjonshendelser siden det er møteforbud og enveis regulert trafikk i Torsbergrenna. Returperioden³¹ for årlig gjennomsnittlig grunnstøtingsfrekvens er estimert til 918 år, og av dette forstår vi at endret ulykkesrisiko av tiltaket er liten.

³¹ Antall år mellom hver hendelse gitt at hendelsene er jevnt fordelt i tid. Returperioden beregnes som invers verdi av frekvensen.

Figur 7 Antall forventede ulykkeshendelser per år etter type hendelse og gjennomsnittlig antall dødsfall og personskader per år. Kilde: Kystverket/FRAM & IWRAP

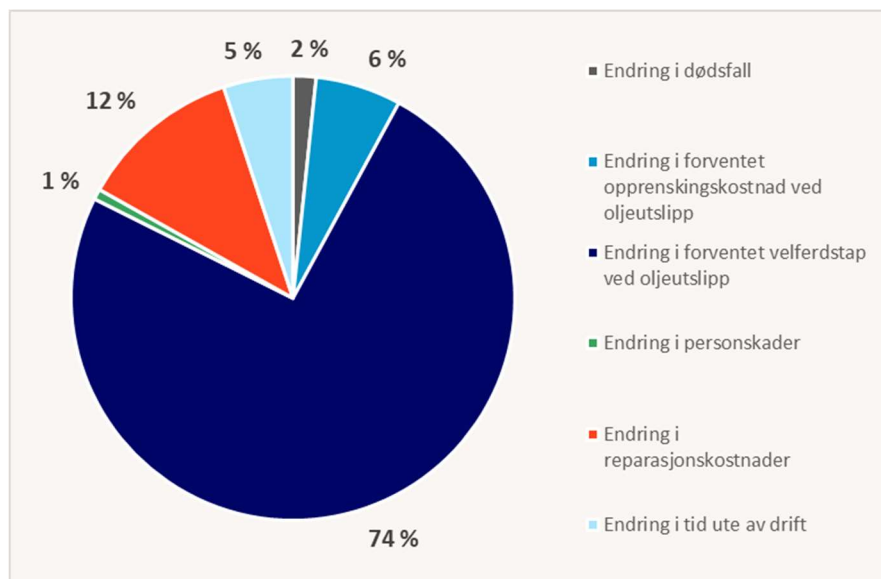


Reduksjon i sannsynligheten for grunnstøtinger vil alt annet likt medføre en rekke samfunnsøkonomiske nyttevirknninger;

- Færre tap av liv og personskader.
- Redusert utslipp av olje til sjø ved punktering av drivstofftanker og lastetanker – som medfører reduserte forurensnings- og opprenskingskostnader.
- Færre skader på fartøy – som medfører reduserte skade-/reparasjonskostnader.
- Fartøy får redusert tid ute av drift – som betyr økt tid for inntektsgivende fart.

Tiltakspakken vil redusere sannsynligheten for dødsfall og personskader med 4,6 prosent per år over tiltakets analyseperiode.

Figur 8 Neddiskonterte sparte kostnader ved redusert ulykkesrisiko. Andel i prosent av total ulykkesrisiko. Kilde: Kystverket, FRAM



Neddiskonterte kostnader ved redusert ulykkesrisiko er estimert til 1,5 mill. 2024-kroner over tiltakets analyseperiode. Reduserte samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til sparte tap av liv (dødsfall) og personskader utgjør henholdsvis 2 og 1 prosent av samlede neddiskonterte kostnader. Redusert velferdstap ved oljeutslipp utgjør $\frac{3}{4}$ av samlede neddiskonterte kostnader, mens skade på fartøy og tid ute av drift utgjør henholdsvis 12 og 5 prosent.

5.4.4 Fjerning av forurensede sedimenter

I kapittel 4.2 beskrev vi at over tid er det akkumulert tung industriell forurensning i Torsbergrenna med bl.a. dioksiner, organiske forbindelser og tungmetaller. Disse er lokalisert i de øverste sjiktene, og består for det meste av løse masser. 270 000 m³ er kategorisert som sterk forurenset³², omtrent halvparten av totale masser som skal tas opp. Kystverkets geotekniske vurdering er at massene er velegnet for sugemudring og kan transporteres i rør frem til deponiområde. Massene er lett mudderbare med mekanisk utstyr – grabb eller gravemaskin.

Multiconsult har gjennomført en kartlegging av naturmangfold i Torsbergrenna, og avsnittet under gir en kort beskrivelse av forurensningen i Torsbergrenna (Multiconsult, 2016, s. 7):

Torsbergrenna ligger innerst i fjordsystemet, og miljøgifter som frigjøres fra sedimentene i dette området har potensial til å medføre en betydelig forurensningsbelastning videre utover i fjordsystemene dersom det ikke gjøres avbøtende tiltak. Forurensningen består av tungt nedbrytbare forbindelser. Det marine økosystemet i Frierfjorden og Torsbergrenna karakteriseres som betydelig skadet av forurensning over lang tid. Sedimentlevende organismer bidrar til spredning og oppkonsentrering av forurensningen videre opp i

³² Kategorisert som klasse IV (akutt toksiske effekter ved korttidseksposering) og klasse V (omfattende akutt-toksiske effekter) etter Miljødirektoratets veileder for grenseverdier og klassifisering av miljøtilstand i marine sedimenter. Miljødirektoratets veileder er oppdatert etter Multiconsults rapport, men klassifiseringen er beholdt. Kilde: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M608/M608.pdf>

næringskjeden, og både fugler og andre terrestriske arter vil kunne bli skadelidende som følge av dette. Tilsvarende gjelder for menneskelig konsum av fisk og skalldyr fra området. Dette har medført at Mattilsynet har innført advarsler mot å spise fisk og skalldyr og omsetningsforbud i Grenlandsfjordene.

Å fjerne denne forurensningen har en positiv samfunnsøkonomisk verdi. Hvor stor velferdsgevinsten ved opprensning av Torsbergrenna vil bli, avhenger bl.a. av volum og grad forurensning, antall mennesker som påvirkes/berøres, type økosystemtjenester, med mer.

Arealet som skal utdypes er på 230 000 m² og store deler av hele Torsbergrenna er sterkt forurenset (noe ulikt fordelt over området som skal utdypes). De øvre delene av bunnsedimentene i nordre del av Torsbergrenna er kategorisert med klasse V, og sydlige del av renna er kategorisert med både klasse IV og V.

Verdsettingsmetodikken er beskrevet i Kystverket (2021). Velferdsgevinsten å fjerne forurensete sedimenter er estimert til 21 mill. 2024-kroner i nåverdi over tiltakets analyseperiode.

5.4.5 Verdi av masser

Utdypingsmassene har en positiv verdi for samfunnet ved at massene kan benyttes til tildekking av forurensete områder i Gunnekleivfjorden og samtidig opparbeide nytt næringsareal – som beskrevet i kapittel 4.2. Det fins med andre ord en alternativverdi for massene utover å kvitte seg med massene i et sjøbunnsdeponi. Herøya Industripark (HIP) har behov for 2 mill. m³ for nevnte tildekking og opparbeidelse av nytt næringsareal på Herøya. Kystverket kan tilby 570 000 m³, og disse massene har en alternativ anvendelse og en alternativ verdi. HIP må trolig kjøpe resterende masser. Kystverket har i samråd med HIP anslått markedsverdien til 50 kroner/m³. Å anslå en forventningsrett markedspris med så store masser er vanskelig og forbundet med stor usikkerhet. I kapittel 6 gjør vi en følsomhetsanalyse av endringer i markedsprisen. Vi legger til grunn en markedspris på 50 kroner/m³ som verdsetter utdypingsmassene til nåverdi 28 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

5.4.6 Skattefinansieringskostnader

Investeringskostnadene av tiltakspakken finansieres over statsbudsjettet, og vil så ledes 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 tiltakspakkens nettovirkning for offentlige budsjetter som primært påvirkes av investerings- og vedlikeholdskostnadene.

Ifølge retningslinjene for samfunnsøkonomisk analyse skal det beregnes en skattefinansieringskostnad på 20 prosent av potensielle endringer i offentlige inntekter og utgifter. Skattefinansieringskostnaden er beregnet til å utgjøre 27,6 mill. 2024-kroner i nåverdi over tiltakenes levetid på 75 år.

5.4.7 Økosystemtjenester

«Med økosystemtjenester menes økosystemenes direkte og indirekte bidrag til menneskelig velferd, også beskrevet som «de goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskers velferd». Økosystemtjenester omfatter både fysiske goder (som mat, vann, tømmer og fisk) og tjenester (som karbonlagring, rekreasjon og estetiske opplevelser)» (Magnussen & Navrud, 2016, s. 16).

Det planlagte prosjektet i Torsbergrenna innebærer utdypinger og masseforflytninger som vil kunne føre til endringer i arealbruk, i tillegg til endringer i transportmønsteret. Dette vil igjen kunne påvirke økosystemtjenestene, det vil si alle goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskers velferd, som igjen vil kunne medføre samfunnsøkonomiske virkninger. Det er identifisert ti økosystemtjenester som kan bli påvirket av Kystverkets tiltak:

- Sjømat
- Marine råstoff
- Friluftsliv
- Landskapsbilde
- Naturmangfold
- Kulturarv
- Rensing av vann og sedimenter
- Beskyttelse mot erosjon
- Beskyttelse mot naturskader
- Regulering av vannstrømmer

Vi har gått gjennom de ulike økosystemtjenestene og vurdert hvilke som blir berørt av tiltakene i Torsbergrenna. Deretter har vi vurdert hvor viktige de ulike økosystemene er, samt graden av påvirkning. I dette kapittelet gjøres det en kvalitativ vurdering av disse effekter som vi ikke kan kvantifisere i kroner.

Påvirkningen er klassifisert ut ifra hvor lenge vi forventer påvirkning på en økosystemtjeneste, før den eventuelt gjenopprettes til opprinnelig mengde og kvalitet. Videre har vi klassifisert viktigheten til økosystemtjenesten basert på hvorvidt den anses å være av nasjonal, regional eller lokal verdi. Vurderingene gjøres ut ifra hvor viktige de ulike økosystemtjenestene er for det biologiske mangfoldet i Norge. Typisk vil en rødlisteart eller fugleart ha nasjonal verdi, mens et friluftsområde for rekreasjon vil ha lokal eller regional verdi. Vi utleder velferdseffekten med utgangspunkt i disse vurderingene og velferdseffektmatrisen under.

Tabell 11 Velferdseffektmatrise som viser hvordan økosystemtjenester blir vurdert etter påvirkningsgrad og viktighet.

		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	- / +	- - / ++	- - - / +++

Økosystemtjenestene vil påvirkes lokalt under anleggsfasen, men i begrenset grad og omfang. Påvirkning under anleggsfasen blir vurdert til «Ingen» vha. verdsettingsmetodikken. Vi legger til grunn at Kystverket alltid tar lokale hensyn til dyre- og planteliv under anleggsfasen, og ikke er til unødvendig sjenanse for friluftsliv, båttrafikk og rekreasjon.

Denne samfunnsøkonomiske analysen bygger på informasjon fra offentlig tilgjengelige karttjenester, samt kartlegging fra Multiconsult (2016) .

Ved hjelp av en screening og vurdering av hver enkelt økosystemtjeneste har vi kommet frem til at en av dem blir påvirket av Kystverkets tiltak i Torsbergrenna. Det gjelder «naturmangfold» som beskrives nærmere i teksten under.

Naturmangfold: Denne økosystemtjenesten inkluderer både naturmiljø, dyre- og fugleliv i det berørte området. Multiconsult har gjennomført en kartlegging av naturmangfold i Torsbergrenna, og våre vurderinger er i hovedsak basert på denne rapporten som fortsatt er relevant.

I Naturbase-databasen er det registrert to naturverdier i området som skal utdypes i Torsbergrenna. Den ene er et ålegrassamfunn i Frierfjorden, klassifisert som en C-lokalitet med lokal viktighet. Den andre er et bløtbunnsområde i strandsonen, også klassifisert som C-lokalitet med lokal viktighet. Begge disse naturtypene ligger i nærheten av Herøya Industripark, men blir ikke direkte berørt av utdypingene. Dette verifiseres også av Multiconsult som gjennomførte en sjøbunnskartlegging ved hjelp av undervannskamera i 2016. De fant at bunnforholdene hovedsakelig besto av leire eller grov sand. Det ble ikke observert ålegrassamfunn eller rester av ålegress, men enkelte områder hadde fastsittende sjøanemoner, sjøpungdyr og fjæremarkhauger. Konsekvensene i anleggsperioden kan være betydelige, men muligheten for gjenoppretting av naturtyper og marint liv vurderes som stor.

Multiconsult beskriver også at fjerning av de mest forurensede sedimentene vil derfor berede grunnen for sunnere økosystemer i fremtiden. Den biologiske aktiviteten som foregår i sedimentene vil påvirke det øvrige artsmangfoldet ved at miljøgifter spres kontinuerlig til høyere trofiske nivåer. Dette vil også bidra til å opprettholde de begrensende kostholdsrådene som gjelder for hele fjordsystemet. Multiconsult beskriver videre at store deler av kystlinjen i Vestfold og Telemark, inkludert fjordsystemet fra kysten (Svennerbassenget³³) og inn mot Torsbergrenna, er definert som en nasjonal laksefjord. Fjordsystemet har et særlig vern mot tiltak som kan skade laksebestandene. Sjøørretforekomstene i fjorden er begrenset. Det er registrert sjøørret som gyter i Skiensvassdraget, Herrevassdraget og en rekke andre mindre elver og bekker som faller ut i fjordsystemet. Gjennomføringen av tiltaket vil etter Multiconsults vurdering ha store miljø- og samfunnsmessige fordeler. Dette er positive samfunnsøkonomiske virkninger som er beregnet og verdsatt i kapittelet om “fjerning av forurensede sedimenter” og ikke tatt med her under økosystemtjenestene.

I henhold til matrisen for veldferdseffekter settes påvirkningsgraden til “middels”, mens områdets verdi settes til “lite”. Samlet sett anser vi at tiltaket ikke vil ha målbar virkning på økosystemtjenesten “naturmangfold” utover det som allerede er verdsatt under kapittelet om fjerning av forurensede sedimenter.

³³ Kilde: <https://open-data-fiskeridirektoratet-fiskeridir.hub.arcgis.com/datasets/af82e124fdf5405c8d409fe8e9eb54f0/explore?location=59.075238%2C9.849625%2C10.88>, hentet 13.10.2023

6 Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

6.1 Samfunnsøkonomiske lønnsomhet

Beregningene viser at tiltaket har en netto prissatt nytte på 72 mill. 2024-kroner. De ikke-prissatte effektene vurderes som ubetydelige. Tiltaket vurderes dermed som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Samlet gir tiltaket 52 øre i gevinst per budsjettkrone.

Den største nyttekomponenten er reduserte logistikkostnader ved produktivetsgevinster. Knyttet til disse produktivetsgevinstene er trafikkvridningens effekt på utslipp til luft. Trafikkvridningen forventes å redusere utslipp til luft som følge av vridning mot færre men større skip, og er estimert til 41 mill. 2024-kroner over analyseperioden. Fjerning av forurensede sedimenter er en positiv samfunnsgevinst, samt også å bruke massene fra utdypingen til tildekking av forurensede områder i Gunnekleivsfjorden samt til opparbeiding av nytt næringsareal for Herøya Industripark.

Vi har analysert hvordan økosystemtjenestene påvirkes av tiltaket som ikke-prissatt virkning. Vurdert etter metoden i Kystverket (2021) vurderer vi at tiltaket ikke vil ha målbar virkning på økosystemtjenesten "naturmangfold" utover det som allerede er verdsatt under kapittelet om fjerning av forurensede sedimenter.

Nyttekostnadsberegninger er basert på en rekke antakelser, og usikkerhet ved analysens beregninger er vurdert med følsomhetsanalyser. Usikkerheten drøftes i de neste delkapitlene, men konklusjonen er at analysens resultater er robuste for endringer i de mest sentrale antakelsene og parametere i analysen.

Tabell 12 Samfunnsøkonomiske virkninger av tiltakspakken Gjennomseiling Torsbergrenna relativt til nullalternativet. Tall oppgitt i 2024-kroner, neddiskontert til 2025. Positive tall indikerer nyttevirkning.

Virkninger for aktørene	
Trafikanter og transportbrukere	
Redusert ventetid	5 321 000
Distanseavhengige kostnader	0
Reduserte logistikkostnader	144 875 000
Verdi av opparbeidet næringsareal	0
Verdi av øvrige næringseffekter	0
Det offentlige	
Forventede investeringskostnader	-158 103 000
Drifts- og vedlikeholdskostnader	20 177 000
Samfunnet for øvrig	
Endring i lokale og globale utslipp til luft	41 038 000
Endring i globale utslipp til luft - anleggsfasen	-3 559 000
Verdi av endret ulykkesrisiko	1 531 000
Verdi av reduserte forurensede sedimenter	21 052 000
Verdi masser fra utdyping	27 648 000
Skattefinansieringskostnad	-27 585 000
Netto prissatt nytte	
	72 395 000
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)	0,52
Offentlig finansieringsbehov	137 926 000

6.2 Vurdering av usikkerhet

Alle samfunnsøkonomiske analyser bygger på forutsetninger det er knyttet usikkerhet til. Det er derfor viktig å vurdere usikkerheten rundt de mest sentrale forutsetningene og hvor robuste resultatene er for potensielle endringer i disse³⁴. Det er betydelig usikkerhet knyttet til virkninger som kommer langt fram i tid, ikke minst teknologisk utvikling. For å vurdere denne usikkerheten har vi gjennomført følsomhetsanalyser av følgende parametere i analysen:

- Usikkerhet knyttet til investeringskostnader
- Usikkerhet knyttet til reduserte logistikkostnader
- Usikkerhet knyttet til verdi av masser
- Usikkerhet knyttet til karbonprisbane

Konklusjonen om at tiltakspakken er samfunnsøkonomisk lønnsom framstår som robust for usikkerheten i disse parameterne. Realistiske avvik fra antakelser i analysen påvirker nivået for den samlede nettoytten, men det skal mye til for å snu konklusjonen.

Den mest sentrale forutsetningen for lønnsomhet viser seg å være at aktiviteten ved Herøya Industripark som et minimum opprettholdes fram til år 2064, altså nærmere 50 år fram i tid. Dette følger av at brorparten av kostnadene ved tiltaket vil påløpe i nær framtid, mens nyttevirkningene kommer i form av kontantstrømmer med årlige besparelser over hele tiltakets levetid.

I de følgende kapitlene tar vi for oss disse etter tur og vurderer hvordan lønnsomheten endres ved endringer i forutsetningene.

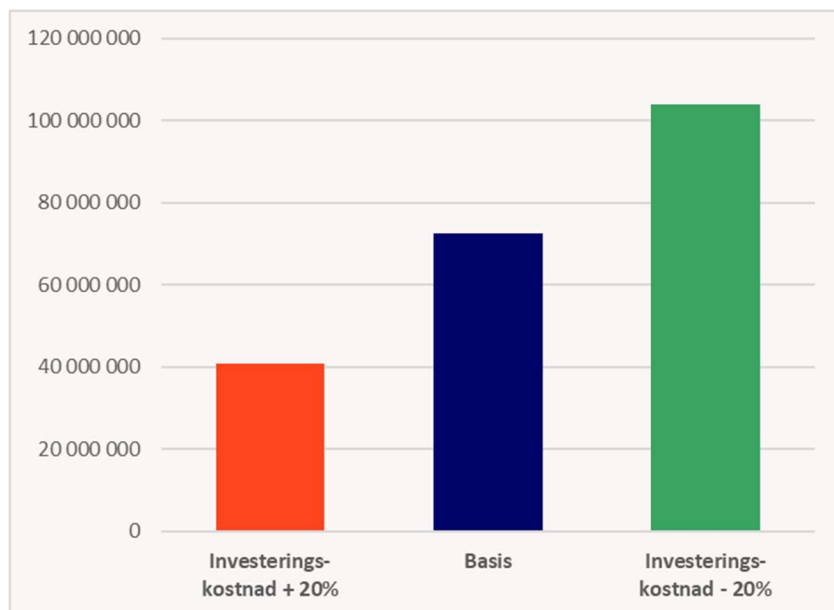
6.2.1 Usikkerhet knyttet til investeringskostnader

Det er ofte knyttet stor usikkerhet til forventede investeringskostnader av farledstiltak. Dette kommer av at man ved prosjektets igangsettelse kan komme over kostnadsøkende faktorer som for eksempel dårlige grunnforhold, svært forurensede sedimenter som må deponeres og kostnadsøkning på ulike innsatsfaktorer.

Figuren nedenfor viser hvordan den samfunnsøkonomiske nettoytten påvirkes ved endringer i investeringskostnader. I begge følsomhetsanalysene har vi justert de estimerte kostnadene som ligger til grunn i hovedscenariet med +/- 20 prosent for investeringskostnader.

³⁴ Deler av teksten i dette delkapittel er basert på Menon (2019).

Figur 9 Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for basisscenarioet og følsomhetsanalyser relatert til investeringskostnader. Netto prissatt nytte i millioner 2024-kroner, neddiskontert til 2025.

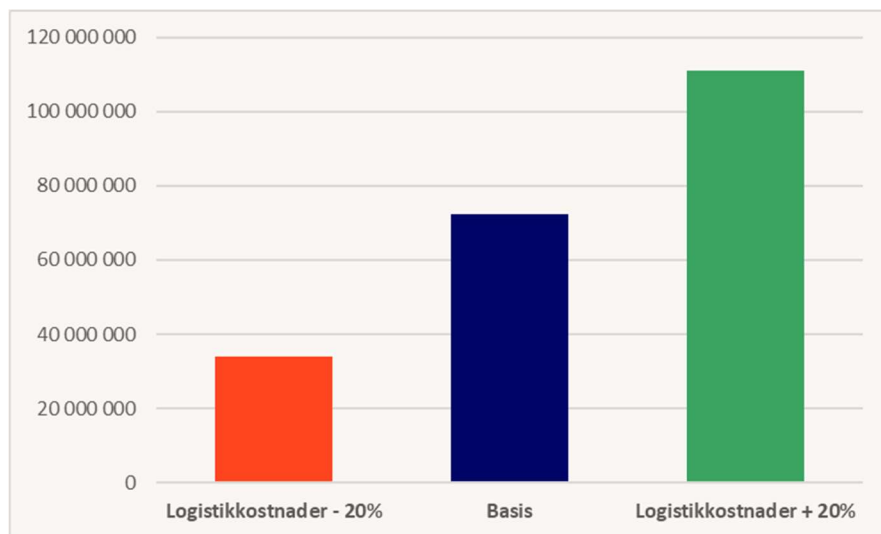


6.2.2 Usikkerhet knyttet til reduserte logistikkostnader

Den største nyttevirkningen av tiltaket er knyttet til reduserte logistikkostnader. Det er lagt til grunn en middelvei på 27,5 prosent reduksjon i fraktratene (som følge av muligheten til å redusere antall forsendelser/anløp og benytte større fartøy). Eramet bekrefter at den relative endringen fortsatt er relevant, og er basert på markedsforventninger av fraktmeglere (Menon, 2016). Det er likevel usikkerhet som ligger i denne vurderingen, og vi har gjort følsomhetsberegninger på +/- 20 prosent endring i endrede logistikkostnader. Vi tar utgangspunkt i følsomhetsberegning på logistikkostnader og ikke bare fraktrater da det er mer enn bare fraktrater det hefter usikkerhet ved (se drøfting i kapittel 5.1.1). Endring i logistikkostnader – gjennom endret trafikkbilde – påvirker også utslipp til luft og ulykkesrisiko, og denne implisitte avhengigheten er ivarettatt i følsomhetsberegningen.

Figuren under viser hvordan lønnsomheten påvirkes av endringer i logistikk kostnadene relatert til vridning av trafikkgrunnlaget til Eramet.

Figur 10 Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for basisscenarioet og følsomhetsanalyser relatert til trafikkvolum. Netto prissatt nytte i millioner 2024-kroner, neddiskontert til 2025.

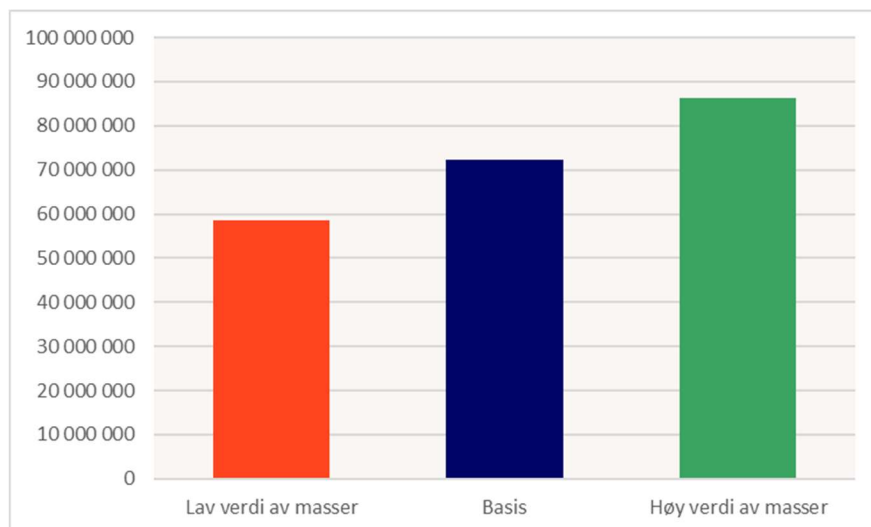


Farledsprosjektets lønnsomhet er robust for endringer i logistikk kostnadene og trafikkvolumet (med påfølgende endringer i utslipp til luft og ulykkesrisiko hvor sistnevnte er helt marginal). Prosjektets lønnsomhet går i null ved halvering av logistikkostnadene. Grovt sett innebærer det at fraktratene må reduseres med 12-15 prosent for at tiltaket ikke skal bli ulønnsomt. Med tanke på stordriftsfordeler er det rimelig å forvente en reduksjon i fraktrater på dette nivået – gitt en normalsituasjon med rimelig balanse mellom tilbud og etterspørsel i fraktmarkedet.

6.2.3 Usikkerhet knyttet til verdi av masser

I verdsettingen av masser fra utdypingen har vi lagt til grunn en markedspris på 50 kroner/m³. Med så store volumer på opptil 2 mill. m³ er det vanskelig å estimere en forventningsrett markedspris da det ikke fins et fungerende marked for så store volumer. I andre farledsprosjekter Kystverket har på Vestlandet er det lagt til grunn priser på drøye 200 kroner/m³ som alternativverdi for utdypingsmasser, men da er volumet på 5-10 prosent av massene i Torsbergrenna. For å belyse usikkerheten i markedsprisen har vi halvert og doblet prisen for å se utfallsrommet på farledsprosjektets lønnsomhet.

Figur 11 Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for basisscenarioet og følsomhetsanalyser relatert til verdi av masser fra utdyping. Netto prissatt nytte i millioner 2024-kroner, neddiskontert til 2025.



Farledsprosjektets lønnsomhet er robust for endringer i endringer i markedsprisen for utdypingsmasser. Hvis det mot formodning ikke lar seg realisere å anvende utdypingsmassene til opparbeidelse av næringsareal er farledsprosjektet fortsatt samfunnsøkonomisk lønnsomt – med nåverdi 45 mill. 2024-kroner over analyseperioden.

Investeringskostnaden er basert på pumping av massen til landvinning i Gunnekleivfjorden. Hvis ikke dette lar seg gjøre, vil frakt av utdypingsmassene til sjøbunndeponiet ved Herreflaket syd gi andre kostnader. Dette er lagt inn som usikkerhet i kostnadsanslaget, men pumping til Gunnekleivfjorden er hovedalternativet. Da vil også utdypingsmassene ha en lavere verdi – dette er ikke beregnet i følsomhetsanalysen.

6.2.4 Usikkerhet knyttet til karbonprisbane

For at utredninger av statlige prosjekter med effekt på klimagassutslipp skal bli bedre og ikke minst sammenlignbare, har Finansdepartementet fastsatt regler for hvordan dette 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). Dette ble videre utredet i den siste norske offentlige utredningen om samfunnsøkonomiske analyser (NOU 2012:16). Der ble det anbefalt at Finansdepartementet i samråd med andre berørte departementer konkretiserte disse banene.

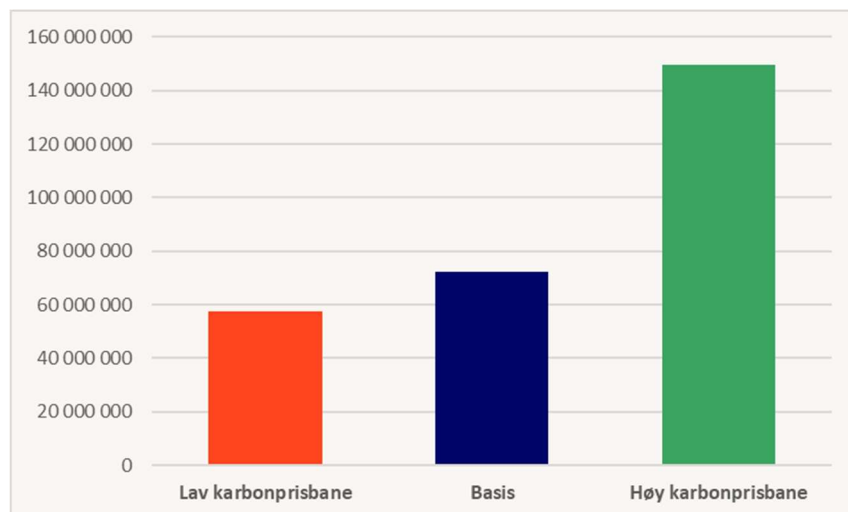
I våre analyser beregnes prosjektenes globale og lokale utslipp fra fartøy og utslipp i anleggsfasen. I denne analysen regnes dette som ikke-kvotepliktige utslipp, men som vi vet vil utslipp av klimagasser fra skipsfart bli inkludert i EUs klimavotesystem fra 1. januar 2024. For at disse endringene skal gjelde i Norge må endringene innlemmes i EØS-avtalen og gjennomføres i norsk rett. Finansdepartementet har bestemt at karbonprisen for ikke-kvotepliktig utslipp i samfunnsøkonomiske analyser settes til den generelle satsen i CO₂-avgiften for mineralske produkter. For de neste ti årene benytter man en prisutvikling som er i tråd med veksten i CO₂-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 relatert til karbonprisen har vi gjennomført følsomhetsberegninger av utslippene i tiltakspakken med Finansdepartementets høye og lave karbonprisbane. Det finnes betydelig usikkerhet rundt hvilken karbonpris som må til for å nå fastsatte mål. 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.

Figuren nedenfor viser hvordan den samfunnsøkonomiske netto nytte påvirkes ved høy og lav prisbane, sammenlignet med Finansdepartementets prisbane for basisscenario.

Figur 12 Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for basisscenarioet og følsomhetsanalyser relatert til karbonprisbane (CO₂e kroner/tonn). Netto prissatt nytte i millioner 2024-kroner, neddiskontert til 2025.



Finansdepartementets høye prisbane gir et stort utslag på prissatt netto nytte ettersom den lave prisbanen ligger tett opp til basis karbonprisbane. Trafikkvridningen mot større fartøy reduserer utslipp til luft, og denne reduksjonen verdsettes høyere med høy prisbane. Utslipp til luft i anleggsfasen verdsettes også høyere, men er da en kostnadsøkning.

6.3 Usikkerhet knyttet til klimabane

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.

Tabellen nedenfor viser beregningsresultater basert på forutsetningene i klimabane 2 sammenlignet med basisberegningene.

Tabell 13 Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for basisscenarioet og klimabane 2. Netto prissatt nytte i millioner 2024-kroner, neddiskontert til 2025.

Virkninger for aktørene		Basis	Klimabane 2
Trafikanter og transportbrukere			
	Redusert ventetid	5 321 000	5 321 000
	Distanseavhengige kostnader	0	0
	Reduserte logistikkostnader	144 875 000	144 875 000
	Verdi av opparbeidet næringsareal	0	0
	Verdi av øvrige næringseffekter	0	0
Det offentlige		0	0
	Forventede investeringskostnader	-158 103 000	-158 103 000
	Drifts- og vedlikeholdskostnader	20 177 000	20 177 000
Samfunnet for øvrig		0	0
	Endring i lokale og globale utslipp til luft	41 038 000	41 038 000
	Endring i globale utslipp til luft - anleggsfasen	-3 559 000	-4 258 000
	Verdi av endret ulykkesrisiko	1 531 000	1 533 000
	Verdi av reduserte forurensede sedimenter	21 052 000	21 052 000
	Verdi masser fra utdyping	27 648 000	27 648 000
	Skattefinansieringskostnad	-27 585 000	-27 585 000
Netto prissatt nytte		72 395 000	71 698 000
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)		0,52	0,52
Offentlig finansieringsbehov		137 926 000	137 926 000

Resultatene i tiltakspakken med Klimabane 2 som beregningsforutsetning er som forventet. Dette skyldes endringer som er gjort i modellen, som gjelder både referansebanen og den alternative tiltaksbanen. Vi ser små endringer i prosjektene der nytten avhenger av endringer i tids- og distanseavhengige kostnader. Disse endringene oppstår på grunn av forutsatt økning i bruken av nullutslipps- og biodrivstoffdrevne skip. Den nasjonale godstransportmodellen er benyttet med tilpassede forutsetninger fra Klimabane 2, noe som fører til endringer i prognosene og trafikkframskrivingene. Dette forklarer de mindre endringene i nytteeffekter knyttet til risiko.

7 Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet synliggjør samfunnets virkninger som følge av et tiltak, og viser hva som er mest lønnsomt for samfunnet sett under ett. Hvilke grupper som blir berørt og hvordan disse berøres kan likevel være relevant for beslutningstakerne, særlig hvis det er spesielt sårbare grupper i samfunnet som blir berørt³⁵.

En fordelingsvirkning defineres ved å beskrive hvordan nytte- og kostnadsvirkninger fordeler seg mellom ulike grupper i samfunnet. I mange tilfeller vil det være slik at offentlige tiltak er utformet slik at noen grupper i samfunnet vinner, mens andre grupper taper på tiltaket. Dette må ikke forveksles med «netto ringvirkninger», fordi fordelingsvirkninger ikke har en netto samfunnsøkonomisk verdi for landet (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 2023). Et eksempel kan være dersom tiltaket fører til redusert antall arbeidsplasser for sjøfolk, men motsvares av en identisk økning på land, så er dette å regne som en fordelingsvirkning.

Den primære fordelingsvirkningen dersom tiltaket gjennomføres er en overføring fra staten til det private. Dette kommer av at de prissatte kostnadene ved å gjennomføre tiltaket bæres av staten og skattebetalerne representert ved Kystverket. Gevinsten tilfaller derimot næringsaktørene i havna. Bedre fortjeneste og lønnsomhet hos næringsaktørene vil imidlertid styrke selskapenes posisjon ved Herøya Industripark og således sikre arbeidsplasser og inntekter til kommunen i tida framover, slik at noe av gevinsten føres tilbake til kommunen indirekte.

En annen fordelingsvirkning fra staten til det private følger av at Eramet kan ta all inngående og utgående last over egen kaifront dersom tiltaket gjennomføres. Slik situasjonen er i dag tar Eramet halvparten av malm-lasten over Krankaia. En fordel for Eramet ved å unngå dette er at de slipper å betale anløpsavgift og øvrige vederlag ved anløp til Krankaia som er i kommunal drift. Dette er en gevinst for Eramet og et tap for kommunen, men Grenland Havn IKS har mulighet til å få annen aktivitet på kaia.

I analysen skilles det ikke mellom norske og utenlandske aktører når det gjelder fordeling av kostnads- og nyttevirksomheter. Eramet er et fransk selskap med utenlandske eiere. Dette innebærer at en stor andel av innsparingen til Eramet sannsynligvis vil tilfalle deres utenlandske eiere i form av utbytte, i tillegg vil staten få økt inntjening fra selskapsskatten. Gevinsten kan også tilfalle norske ansatte i form av høyere lønn. På sikt kan farledstiltaket være viktig i form av å bidra til å gjøre Herøya industripark til en konkurransedyktig lokasjon for industrien, og således bidra til å sikre norske arbeidsplasser. I hvilken grad sistnevnte utgjør en betydelig samfunnsøkonomisk gevinst vil avhenge av alternativverdien av arbeidskraften som er ansatt hos Eramet og Yara ved Herøya industripark.

Fjerning av forurensede sedimenter er en vesentlig del av farledsprosjektet som vil komme lokalbefolkning til gode, samt på sikt skape sunnere marint miljø.

³⁵ Deler av kapitlet er basert på Menon (2016).

8 Samlet vurdering og anbefaling

Tiltakspakken *Gjennomseiling Torsbergrenna*, som består av utdyping og merking av Torsbergrenna, er samfunnsøkonomisk lønnsom. Prissatt netto nytte er beregnet til 72 mill. 2024-kroner. De ikke-prissatte virkningene er vurdert som middels negativ og liten positiv. Samlet sett vurderes tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Samlet gir tiltaket 52 øre i gevinst per budsjettkrone.

Største nyttevirkning er reduserte logistikkostnader for Eramet Norway AS som kan øke lastevolum per forsendelse og dermed redusere antall anløp. Dette igjen har positiv effekt med redusert utslipp til luft. Utdypingen av Torsbergrenna vil fjerne sterkt forurensede bunnsedimenter. Tiltakspakken vil på sikt bidra til et friskere og sunnere marint bunnmiljø. I anleggsperioden vil støy fra maskiner forringe lokalmiljøet, men dette er i en midlertidig periode på drøyt ett år.

Følsomhetsanalysen viser at analysens konklusjoner er robuste for endringer i investeringskostnader, logistikkostnader, verdi av masser og nivå på karbonpris. I og med at direkte berørte interessenter har utenlandske eiere vil deler av samfunnsnyttene tilfalle dem, men tiltakspakken vil bidra til økt verdiskaping ved å effektivisere logistikkflyten på og ved kaianleggene – som igjen er positivt for arbeidstakere og offentlig sektor gjennom økte skatteinntekter.

9 Referanser

- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. (2023). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.
- Finansdepartementet. (2021). *Perspektivmeldingen 2021*. Meld. St. 14 (3030-2021).
- Kystverket. (2020). *Skisseprosjekt Gjennomseiling Torsbergrenna*. Kystverket Utbyggingsavdeling.
- Kystverket. (2021). *Veileder i samfunnsøkonomisk analyse*. Avdeling for transportplanlegging og mobilitet. Kystverket THF-TPM.
- Kystverket. (2022). *Torsbergrenna-Frednes Bro, begrensninger for losoppdrag*. Kystverket, Lostjenesten.
- Kystverket. (2022). *TP009-Torsbergrenna. Kostndasoverslag med Anslagsmetoden*. Dato: 8. desember 2022: Avdeling for utbygging, Kystverket .
- Kystverket. (2023). *Gjennomseiling Torsbergrenna - Sammendrag samfunnsøkonomisk analyse*. Kystverket: Avdeling for transportplanlegging og mobilitet.
- Kystverket. (2023). *NTP Superside - Gjennomseiling Torsbergrenna*. Kystverket Utbyggingsavdeling.
- Kystverket. (2023). *Risikoanalyseoversikt, strekning 8 Stad - Ålesund*. 28.02.2023: KYV-THF-TPM.
- Kystverket Sørøst. (2020). *Samfunnsøkonomisk analyse - Gjennomseiling Torsbergrenna*. Arendal: Kystverket Sørøst, Avdeling for transportplanlegging, plan og utredning.
- Kystverket Sørøst. (2021). *Forprosjekt Gjennomseiling Torsbergrenna*. Kystverket Sørøst.
- Kystverket Sørøst. (2022). *Torsbergrenna-Frednes Bro, begrensninger for losoppdrag*. Kystverket Sørøst, Lostjenesten.
- Menon & DNV GL. (2019). *Samfunnsøkonomisk analyse av strekningen Stadt-Ålesund*. Menon Economics AS.
- Menon. (2016). *Samfunnsøkonomisk analyse - farledstiltak i Torsbergrenna*. Menon-publikasjon nr. 42/2016: Menon Economics AS.
- Multiconsult. (2016). *Mudring i Torsbergrenna - kunnskapsstatus og konsekvenser for naturmiljø*. Dato: 7. desember 2016.
- Samferdselsdepartementet. (2021). *Meld. St. 20 (2020-2021) - Nasjonal transportplan 2022-2033*.

10 Vedlegg

Vedlegg A: Kort beskrivelse av trafikkprognoser

Kystverket har utarbeidet framskrivninger for kystnær sjøtrafikk frem til 2060³⁶. Framskrivningene er utarbeidet fra Nasjonal Godsmodell (NGM) og estimerte sammenhenger mellom utseilt distanse og anløpt tonnasje fra Kystdatahuset. Trafikkframskrivningene bygger på økonomiske vekstbaner fra Finansdepartementets *Perspektivmeldingen 2021* (Finansdepartementet, 2021) som viser langsiktig forventet utvikling for norsk økonomi.

Kystverkets prognoser for utvikling i skipstrafikken i Norge er basert på en forventning om økonomisk vekst og befolkningsvekst i Norge og i Verden. Det er ventet at verdens befolkning vil fortsette å vokse. Dette vil gi økt konsum og etterspørsel etter varer som igjen vil slå ut i økt etterspørsel etter råvarer til produksjon. Mye av disse råvarene må fraktes sjøveien.

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 gitt sett med fartøyssegmenter.

Etterspørselen v/basismatrisene (varestrømsmatriser) er utarbeidet med likevektsmodellen NORGEG2³⁷. Modellen er egnet til å studere langsiktige økonomiske problemstillinger på regionalt nivå. Modellen tar bl.a. hensyn til økonomiske framskrivninger, 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 arbeidsproduktivitet, 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 velstandøkningen vi har hatt de siste tiårene³⁸.

For fastlandsforetak, det vil si utenom offentlig forvaltning og produksjon av boligjenester, ventes en gjennomsnittlig årlig økonomisk vekst (uttrykt gjennom arbeidsproduktiviteten³⁹) på 1,5 prosent for perioden 2017 – 2060. Årsveksten er 0,2 prosentenheter lavere enn anslått i forrige perspektivmelding.

³⁶ Avdeling for transportplanlegging og mobilitet (THF-TPM).

³⁷ 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.

³⁸ 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>

³⁹ Indikator på arbeidsproduktivitet er timeverkproduktiviteten. Med timeverksproduktiviteten forstår vi produksjon fratrukket produktinnsats som omfatter verdien av de varene og tjenestene som brukes opp i produksjonsprosessen delt på antall timeverk.

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 framskrivninger 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 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 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.