

RAPPORT

OPPDATERING AV SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV STREKNING OSLOFJORDEN



MENON-PUBLIKASJON NR. 11/2020

Av Kaja Høiseth-Gilje, Lars Martin Haugland, Per Fredrik F. Johnsen, Magnus Utne Gulbrandsen, Kristoffer Midttømme og Christine Krugerud.



Forord

På oppdrag for Kystverket har Menon Economics og DNV GL gjennomført en oppdatering av flere samfunnsøkonomiske analyser av farledstiltak på strekningen Oslofjorden.

Vi vil gjerne takke Kystverkets prosjektleder Geir Solberg og resten av prosjektteamet ved Kystverket Sørøst for samarbeidet, samt Øystein Linnestad ved Kystverket Sørøst for god sparring og faglige innspill underveis. Ellers vil vi rette en særlig takk til alle intervjuobjektene som har bidratt med sin tid og informasjon i studien.

Forfatterne står ansvarlig for alt innhold i rapporten.

Magnus Utne Gulbrandsen
Prosjektansvarlig

Kaja Høiseth-Gilje
Operativ prosjektleder

Innhold

1	OM OPPDATERINGEN	3
2	TILTAKSPAKKE 8 TILTAKSOMRÅDE 1: HÅØYA	6
3	TILTAKSPAKKE 1 TILTAKSOMRÅDE 2: LARVIK-FÆRDER INDRE HOVEDLED	19
4	TILTAKSPAKKE 19 OG 20 TILTAKSOMRÅDE 3: INNSEILING MOSS	23
5	TILTAKSPAKKE 5 TILTAKSOMRÅDE 3: STRØMTANGEN-FURUHOLMEN	26

1 Om oppdateringen

1.1 Hva er bakgrunnen for oppdateringen?

På vegne av Kystverket utarbeidet Menon Economics i 2019 en rekke strekningsvise analyser av tiltak innenfor Kystverkets virkeområde. Analysene var basert på tiltakspakker utarbeidet av Kystverket med tilhørende kostnadsestimater og risikoanalyser gjennomført av DNV GL. De strekningsvise analysene vurderte samfunnsøkonomiske virkninger av utvalgte tiltakspakker for de ulike strekningene. Resultatene viste at enkelte tiltakspakker fremstod som samfunnsøkonomisk lønnsomme å gjennomføre, mens andre ikke fremstod som lønnsomme slik de var spesifisert i den opprinnelige analysen. I etterkant av dette har Kystverket benyttet resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene til å vurdere hvilke tiltakspakker man ønsker å ta med videre i planprosessen. Basert på de samfunnsøkonomiske analysene ble de analyserte tiltakspakkene kategorisert i tre ulike kategorier:

1. Grønne tiltakspakker: Tiltakspakker som tas med videre i planprosessen slik de er spesifisert.
2. Gule tiltakspakker: Tiltakspakker som gir Kystverkets regioner anledning til å optimalisere tiltakspakkene for å redusere kostnader og øke lønnsomheten.
3. Røde tiltakspakker: Tiltakspakker som ikke tas med videre i planprosessen.

I tråd med Kystverkets kategorisering ønsker man å gjennomføre en oppdatert analyse av de gule tiltakspakkene. For de gule tiltakspakkene har Kystverkets regionskontorer spesifisert endringene i tiltakspakkene. Strekning Oslofjorden bestod av totalt 11 tiltakspakker, hvorav to av tiltakspakkene er kategorisert som grønne tiltakspakker ettersom de fremstod som samfunnsøkonomisk lønnsomme å gjennomføre. Videre fremstod fire tiltakspakker som røde, og tas derfor ikke videre med i planprosessen. Totalt fem av tiltakspakkene ble kategorisert som gule tiltakspakker. Dette var tiltakspakke 8 Håøya, tiltakspakke 1 Larvik-Færder indre hovedled, tiltakspakke 19 og 29 Moss og tiltakspakke 5 Strømtangen-Furuholmen. Disse tiltakspakkene ble vurdert som aktuelle for optimalisering med formål om å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

Etter oppdatering av de nevnte tiltakspakkene fremstår fire av tiltakspakkene som inngår i Strekning Oslofjorden som samfunnsøkonomisk lønnsomme å gjennomføre. En oppsummering av tiltakspakkenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet etter oppdatering av tiltakspakke 8, 1, 19, 20 og 5 er vist i tabellen under.

Tabell 1-1: Oppsummering av prissatt samfunnsøkonomisk lønnsomhet av tiltakspakkene som inngår på strekningen Oslofjorden, over levetiden til tiltakene. Tall oppgitt i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022. Positive tall indikerer nyttevirkning.

<i>Tiltaksområder med tilhørende tiltakspakker</i>	<i>Trafikanter og transport-brukere</i>	<i>Operatører</i>	<i>Det offentlige</i>	<i>Samfunnet for øvrig</i>	<i>Samfunns-økonomisk lønnsomhet</i>
Indre Oslofjord					
Tiltakspakke 12: Nord av Galten	0	0	-12	-2	-14
Tiltakspakke 8: Håøya	26	0	-66	79	39
Ytre Oslofjord, vest					
Tiltakspakke 2: Færder	0	0	-71	215	144*
Tiltakspakke 1: Larvik – Færder, indre hovedled	14	0	-26	18	6
Tiltakspakke 15: Larvik – Færder, ytre hovedled	0	0	-12	-1	-13
Ytre Oslofjord, øst					
Tiltakspakke 19 og 20: Moss	122	0	-35	1018	1 105
Tiltakspakke 3: Moss – Strømtangen	0	0	-29	-5	-34**
Tiltakspakke 5: Strømtangen – Furuholmen	0	0	-21	25	4
Tiltakspakke 14: Mefjordbåen	0	0	-4	-1	-5
Tiltakspakke 22: Innseiling Halden	368	0	-100	173	441
TOTALT	610	0	-452	806	964

* De prissatte virkningene inkluderer ikke virkninger knyttet til redusert ulykkesrisiko for fritidsflåten. DNV GL har gjennomført en supplerende risikoanalyse for fritidsbåter. Anslaget er imidlertid beheftet med stor usikkerhet og er derfor ikke inkludert i de prissatte virkningene. Grunnet virkningen for fritidstrafikken må anslaget som presenteres her som et konservativt anslag. Den reelle samfunnsverdien er trolig høyere.

** De prissatte virkningene inkluderer ikke virkninger knyttet til redusert ulykkesrisiko for fritidsflåten. DNV GL har gjennomført en supplerende risikoanalyse for fritidsbåter. Anslaget er imidlertid beheftet med stor usikkerhet og er derfor ikke inkludert i de prissatte virkningene. Dersom vi inkluderer denne virkningen, blir netto nytten positiv og tiltakspakken fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsom. Følsomhetsanalysen viser at selv om den risikoreduserende virkningen på fritidstrafikken blir halvparten så stor som det som er lagt til grunn i DNV GLs anslag vil virkningene være tilstrekkelige til at tiltakspakken samlet sett framstår som samfunnsøkonomisk lønnsom.

1.2 Oppdatering av analysemodell

Kystverket benytter en modell for vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet utviklet av Menon Economics i forbindelse med utarbeidelsen av de samfunnsøkonomiske vurderingene på de strekningsvise analysene gjennomført i 2019. Modellen ble utviklet i forbindelse med prosjektene, og er under kontinuerlig utvikling. I oppdateringene av de strekningsvise analysene har vi gjennomført noen mindre endringer i modellen som påvirker verdsettingen av tidligere prissatte virkninger, men også lagt inn verdsetting av virkninger som tidligere ikke var prissatt. Hvordan endringene av de tidligere prissatte virkningene påvirker resultatene avhenger av trafikksamsetningen i de ulike tiltakspakkene. Oppsummert har vi gjennomført følgende endringer i modellen:

- **Oppdaterte cruiseprognoser**

Kystverket har gitt DNV GL og Menon Economics oppdraget med å utarbeide nye prognoser for cruisetrafikk som følge av forventede nye restriksjoner. Grunnet stor usikkerhet ble det utarbeidet fire scenarier for utviklingen fremover. De ulike scenariene tar innover seg ulike former for reguleringer. Dette inkluderer scenarier som at det norske regelverket utvikler seg i takt med internasjonale regler, utvidelse av reguleringene i verdensarvsfjordene, nullutslippskrav og krav til bruk av karbonnøytrale drivstoff. I de samfunnsøkonomiske analysene har vi lagt til grunn en forventet utvikling i antall cruiseskip der man antar at det norske regelverket utvikler seg i takt med det internasjonale regelverket, og at regelverket for verdensarvfjordene kun er anvendt i disse utvalgte fjordene.

- **Endring av lengdegrupper**

For å imøtekomme verdsettingsfaktorene på fiskefartøy, som for små skip er langt mer differensierte enn for øvrige skip, ble lengdegruppene til Kystverket utvidet til å inkludere gruppene (0-12), (12-21) og (21-28), og neste gruppe ble da (28-70) meter i den opprinnelige versjonen av modellen. Dette går på tvers av tidligere praksis, der man benyttet (0-30) og (30-70). Det ble derfor besluttet å gå tilbake til opprinnelige lengdegrupper, og heller aggregere opp vektete kalkulasjonspriser for fiskefartøyene. Dersom man har en høy andel fiskefartøy under 30 meter som også medfører risikoendringer vil den beregnede nytten av tiltakspakkene påvirkes. Om endringen medfører en positiv eller negativ innvirkning på beregnet nytte avhenger av trafikksammensetningen i tiltakspakken.

- **Revidering av kømodell**

Til forskjell fra den opprinnelige analysen har Menon Economics utviklet en mer sofistikert kømodell som i større grad klarer å ta hensyn til variasjon i anløpstidspunkt, sesongvariasjon over antall anløp og variasjon i antall anløp per seilingsretning. Dette gjør at vi i større grad klarer å fange opp konsentrasjoner av trafikk på ulike tidspunkt og årstider i modelleringen av kø.¹ Vi har også tatt hensyn til at nyttefartøy seiler med ulik hastighet gjennom områder preget av seilingsrestriksjoner. I kømodelleringen har vi lagt til grunn at fartøy opptrer rasjonelt med tanke på tidsbruk: Hvert enkelt fartøy vil kun benytte seg av avlastningsleder for å unngå kø dersom det medfører en netto besparelse i tid. For mer detaljer rundt kømodellen, se Kystverkets veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Kystverket, 2018).

- **Verdsetting av forurensede sedimenter**

Menon Economics og DNV GL har i 2019 gjennomført en verdsettingsstudie av samfunnsnyttene ved opprensning av forurensede sedimenter. I den nye versjonen av modellen har vi lagt opp til at også disse virkningene kan verdsettes ved utdypingstiltak. Verdsettingsstudien kan leses i Menon Economics (2020).²

¹ Analyser av AIS-data for fartøy som er utsatt for køproblematikk viser at majoriteten av nordgående trafikk inn til havnebassenget i indre Oslofjord passerer Drøbaksundet om morgenen (hovedsakelig mellom klokken 06 og 07), mens majoriteten av sørgående trafikk ut av Oslo passerer Drøbaksundet om ettermiddagen/tidlig kveld (mellom klokken 12 og 19).

² Menon Economics (2020) Verdsetting av håndtering av forurensede sedimenter. Kalkulasjonspriser for samfunnsøkonomiske analyser. Forfattere: Lindhjem, Magnussen, Dombu, Navrud, Møskeland og Laugesen.

2 Tiltakspakke 8 tiltaksområde 1: Håøya

Oppdateringen av tiltakspakke 8 i tiltaksområde 1 Håøya er en analyse av de samfunnsøkonomiske virkningene av å åpne løpet vest av Håøya for skipstrafikk med dimensjoner opp mot 250 x 35 x 8 meter. Til forskjell fra den opprinnelige analysen har vi ikke analysert virkningene av å åpne seilingsløpet vest av Kaholmen.³ Tiltakene som inngår i analysen innebærer å åpne opp det undersjøiske forsvarsverket sørvest for Oscarsborg festning (sjetéen) med 140 meter i bredden og 11 meter i dybden i tillegg til å utdype Stedgrunnen/Munkhattgrunnen vest for Håøya til 11,4 meter LAT. Hovedformålet er å redusere kø og ventetid for nyttetrafikken som seiler inn og ut av havnebassenget i Oslo. Tiltakspakken vil også øke fremkommeligheten og redusere utseilt distanse for nyttetrafikk som anløper terminalen på Engene. En konsekvens av å åpne opp seilingsleden vest av Håøya er at seilingsrisikoen i området endres. DNV GL har derfor gjennomført nye risikoanalyser for tiltaksområdet.

Etter oppdateringen har tiltakspakken en estimert prissatt netto nytte på 39 millioner 2020-kroner over levetiden til tiltakene, sammenlignet med en estimert prissatt netto nytte på -187 millioner 2020-kroner i den opprinnelige analysen. Den største nyttevirkingen av å gjennomføre tiltaket slik det er spesifisert i denne analysen er redusert ulykkesrisiko. Dette følger av at DNV GL (2020) estimerer at seilingsrisikoen for tiltaksområdet som helhet avtar etter tiltak. Redusert ulykkesrisiko er verdsatt til 92 millioner 2020-kroner. Reduksjonen i ventetid utgjør en stor nyttevirking for trafikanter og transportbrukere verdsatt til om lag 39 millioner 2020-kroner. Seilas vest av Håøya gir imidlertid en lengre utseilt distanse som medfører økte tidsavhengige og distanseavhengige kostnader, verdsatt til om lag 12 millioner 2020-kroner. Den største kostnadsvirkningen er investeringskostnadene verdsatt til 67 millioner 2020-kroner over levetiden til tiltaket.

2.1 Beskrivelse av opprinnelig tiltakspakke og resultater fra forrige analyse

Håøya er lokalisert sentralt i Oslofjorden mellom Sætre og Drøbak og tiltakspakken omfatter hoved- og biled på henholdsvis øst- og vestsiden av Håøya. Farledene er høyt trafikkert med om lag 8000 passeringer i året som følge av at all trafikk som skal inn og ut av det indre havnebassenget i Oslofjorden må passere gjennom området. Det er også en betydelig mengde fritidstrafikk knyttet til de populære bo-, hytte- og rekreasjonsområdene i Drøbak og omegn.

Det meste av trafikken går via hovedleden øst for Oscarsborg festning, men det er også enkelte skip som benytter biledene vest for Håøya eller via Kaholmsundet på vestsiden av Oscarsborg festning. Den ordinære trafikken til og fra havnebassenget i Oslo, som seiler langs hovedleden på østsiden av Håøya og Oscarsborg festning, står for nesten 90 prosent av passeringene. Seilingsrestriksjonene vest for Håøya er gitt av det undersjøiske forsvarsverket (sjetéen) sør og sørvest for Oscarsborg festning. Sjetéen er en 1500 meter lang undervannsmur med en dybde på om lag 1 – 1,5 meter som i stor grad blokkerer seilingsløpet vest for Håøya.

³ For en gjennomgang av virkningene knyttet til åpning av seilingsløpet vest av Kaholmen, viser vi til den samfunnsøkonomiske analysen som ble gjennomført i forrige runde.

Hovedleden gjennom Drøbaksundet inn og ut av det indre havnebassenget i Oslo preges av trangt og delvis grunt farvann. Dette gir opphav til manglende manøvreringsareal og manglende mulighet for trafikkseparasjon, noe som øker risikoen for kollisjon og grunnstøting. Det er begrensninger på hvor mange skip som kan passere samtidig, avhengig av størrelse på skipene og siktforhold i området. Når trafikkomfanget er tilstrekkelig stort, eller sikten er for dårlig til at flere skip kan benytte leden samtidig, må skip vente før de kan passere igjennom sundet. Dette skjer enten dersom det kommer to skip i motgående retning, eller dersom skipene i samme retning ankommer med for kort mellomrom.

Slik tiltakene var spesifisert i den opprinnelige analysen, tok tiltakspakken sikte på å åpne opptil to alternative løp forbi Håøya gjennom utdypinger og åpning av sjetéen, hvilket ville redusere flaskehals-problematikken beskrevet over.

Resultatene fra den opprinnelige analysen slo fast at ved å åpne for seilas med fartøy med dimensjoner opp til 150 x 35 x 8 meter gjennom Kaholmsundet ville noe, men ikke alt av køsituasjoner og ventetid reduseres. Høyere risiko for grunnstøting og kollisjoner ved seilas gjennom Kaholmsundet medførte imidlertid at tiltakspakken ikke framsto som samfunnsøkonomisk lønnsom. Den prissatte nettoytten ble estimert til -187 millioner kroner over investeringsenes levetid.

For ytterligere beskrivelse av området, trafikken og vurderingene som er lagt til grunn for analysen henviser vi til hovedrapporten «Samfunnsøkonomisk analyse av strekningen Oslofjorden».

2.2 Justering av tiltakspakken etter oppdatering

I etterkant av den opprinnelige analysen har Kystverket endret utforming på tiltakspakken. Den viktigste endringen er en større åpning i sjetéen og at det legges opp til å benytte leden vest for Håøya fremfor Kaholmsundet dersom det oppstår køsituasjoner. I denne oppdateringen har vi vurdert følgende konkrete tiltak:

- Sjetéen åpnes med en bredde på 140 meter og dybde på 11 meter med samme plassering som i opprinnelig analyse.
- Stedgrunnen/Munkhattgrunnen vest av Håøya utdypes ned til 11,4 meter LAT.

Merketiltakene på Stedgrunnen og Djupegrunnen nord for Håøya utgår i denne analysen. Større åpning i sjetéen, fra 125 meter med en dybde på 10,3 meter til 140 meter med en dybde på 11 meter, medfører at investeringskostnadene, og derav skattefinansieringskostnadene, er høyere enn i den opprinnelige analysen. Kombinasjonen av en større åpning i sjetéen og utdyping av Munkhattgrunnen/Stedgrunnen medfører at fartøy med dimensjoner opp mot 250 x 35 x 8 meter etter tiltak kan seile vest av Håøya. Det vil kunne redusere det meste av ventetiden, men vil medføre en økning i utseilt distanse sammenligning med bruk av hovedleden. Fartøy med dimensjoner større enn 250 x 35 x 8 meter må fortsatt seile langs hovedleden øst av Håøya/Kaholmen.

Tiltakene vil også ha positiv virkning for fartøy som anløper terminalen på Engene vest av Håøya ettersom de etter tiltak kan krysse direkte over åpningen i sjetéen på vei fra eller til områder sør for Drøbaksundet. Endringene i spesifikasjonene til tiltakspakken har ført til at DNV GL har gjennomført en ny risikoanalyse for nyttetraffikken.

2.2.1 Tiltakenes innvirkning på seilingsmønster

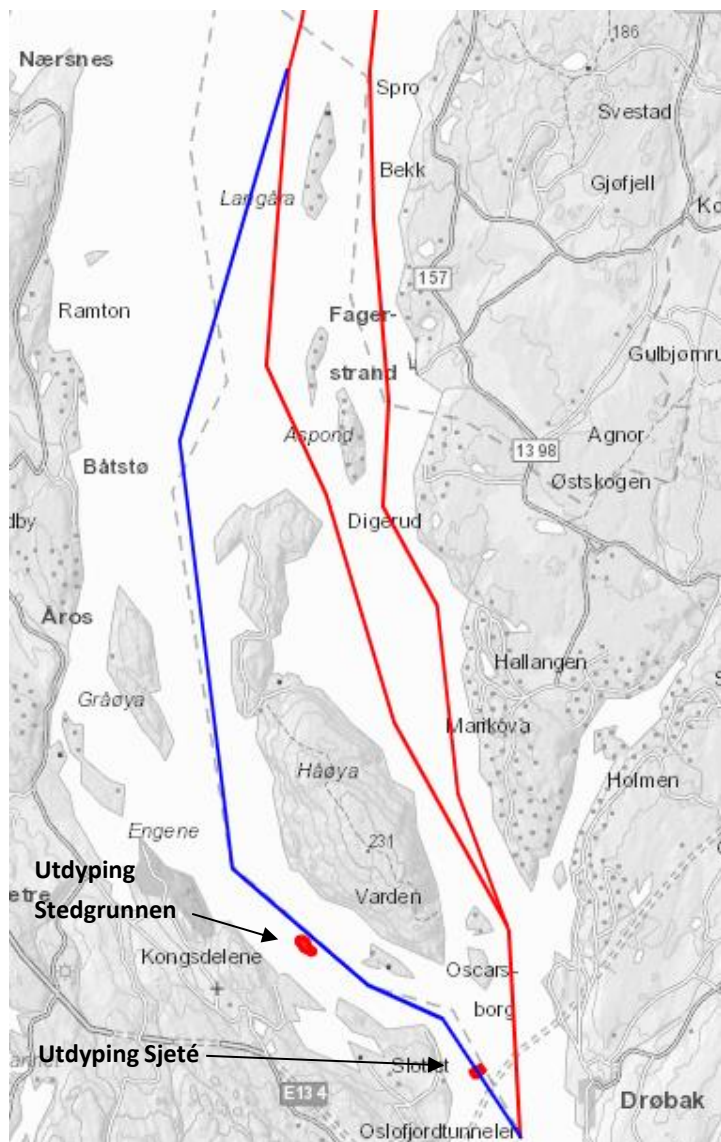
De foreslåtte tiltakene vil ha forskjellig påvirkning på fartøyenes seilingsmønster avhengig av fartøyenes dimensjoner og hvilke destinasjoner og opphav seilasene har. Vi kan gruppere tiltakenes innvirkning på seilingsmønster inn i to grupper: Den første gruppen består av nyttefartøy som seiler til/fra havnebassenget i indre Oslofjord og som må passere Drøbaksundet i sin helhet og som er utsatt for seilingsrestriksjonene i området, mens den andre gruppen består av nyttefartøy som anløper terminalen på Engene og har destinasjon/oppHAV sør for Drøbaksundet.

Endret seilingsmønster for nyttetraffikken som påvirkes av seilingsrestriksjonene i Drøbaksundet

Seilingsrestriksjonene i Drøbaksundet (farvannet mellom Småskjærene lykt i sør til Aspond lykt i nord langs hovedleden øst av Håøya) er identiske med restriksjonene som ble lagt til grunn i den opprinnelige analysen og er nærmere beskrevet der.

Ved å åpne sjetéen og utdype Stedgrunnen/Munkhattgrunnen vest av Håøya kan nyttefartøy med dimensjoner opp mot 250 x 35 x 8 meter unngå mulige køsituasjoner og ventetid ved å seile vest av Håøya. Fartøy med dimensjoner større enn 250 x 35 x 8 meter må fortsatt seile langs hovedleden øst av Håøya/Kaholmen. I kartet nedenfor illustrerer vi forventede seilingsruter forbi Håøya til og fra havnebassenget i indre Oslofjord dersom tiltakene gjennomføres. Utformingen av avlastningsleden vest av Håøya må ikke tolkes som endelig – den er kun ment å illustrere hvordan avlastningsleden kan bli seende ut etter tiltak.

Figur 2-1: Illustrasjon av dagens hovedled i Drøbaksundet øst av Håøya (rød farge) og potensiell avlastningsled vest av Håøya (blå farge). Utdyping av Stedgrunnen og utdyping av Sjetéen er merket med røde arealer i kartet. Kilde: Menon Economics



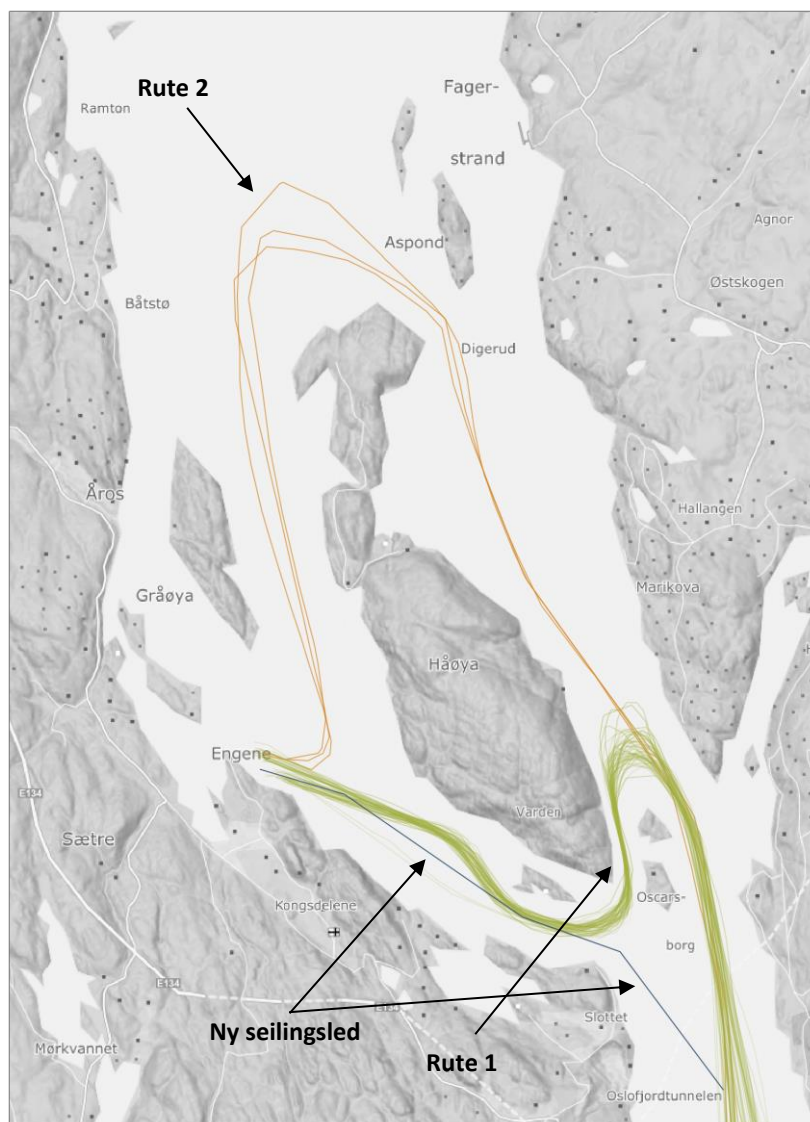
Som en øvre grense har Kystverket lagt til grunn at fartøy i teorien kan passere sjetéen med 10 knops hastighet og ellers seile med en hastighet på opptil 15 knop på vestsiden av Håøya. Etter samtaler med DNV GL har vi blitt opplyst om at ledens beskaffenhet vil innebære at seilingshastigheten i praksis vil være lavere enn dette. For skip vi ikke har observert hastighet for vest av Håøya har vi derfor lagt til grunn seilingshastighet etter tiltak tilsvarende det som er observert hastighet langs hovedleden øst av Håøya i dag.

Endret seilingsmønster for nyttetraffikken som anløper terminalen på Engene

Nyttetraffikken som anløper Engene, og som ikke kan passere dagens åpning i sjetéen, kan under dagens seilingsforhold benytte seg av to seilingsruter når de kommer sørfra eller skal seile sørover. Fra sør til nord går den ene ruten via hovedleden, rundt Kaholmen og sørover gjennom Kaholmsundet og deretter nordvest langs bileden vest av Håøya inn til terminalen på Engene. Fra sør til nord går den andre ruten via hovedleden langs hele østsiden av Håøya og deretter rundt nordspissen av Håøya og til slutt sørover langs bileden inn til terminalen

på Engene. Dersom tiltakene gjennomføres, kan disse fartøyene velge å krysse sjetéen direkte og dermed unngå omveien rundt enten Håøya eller Kaholmen. I kartet nedenfor presenterer vi de to sør-nord-rutene inn til Engene som påvirkes av tiltakene og den alternative seilingsleden dersom tiltakene gjennomføres.

Figur 2-2: Illustrasjon av dagens seilingsruter til/fra Engene for trafikk med destinasjon/opphav sør for Håøya, og potensiell ny seilingsrute til/fra Engene. Oransje linjer viser faktisk trafikk som seiler gjennom Drøbaksundet via nordspissen av Håøya og deretter ned til Engene (rute 2), mens grønne linjer viser faktisk trafikk som seiler via Kaholmsundet til/fra Engene (rute 1), mens blå linje viser potensiell ny seilingsrute til/fra Engene. Kilde: Menon Economics og AIS-data for 2017



Fra kartet over ser vi at den nye seilingsleden til og fra Engene for skip med opphav/destinasjon sør for Drøbaksundet vil korte ned seilingsdistansen betydelig for begge de to seilingsrutene som i dag benyttes til å anløpe Engene. I tillegg vil antall kursendringer reduseres betydelig. Kystverket har lagt til grunn at fartøyene kan passere sjetéen med 10 knops hastighet og ellers seile med en hastighet på opptil 15 knop på vestsiden av Håøya. Ettersom avstanden mellom sjetéen og terminalen på Engene er relativt kort har vi i samråd med DNV GL lagt til grunn at fartøy ikke vil seile raskere enn 10 knop langs bileden mellom terminalen på Engene og sjetéen.

2.2.2 Tiltakenes innvirkning på antall køsituasjoner og ventetid

Begrensingene på østsiden av Oscarsborg fører til at skip må vente. Hvor ofte dette skjer er i stor grad avhengig av trafikkomfanget. Som diskutert under delkapittel 2.2.1, er det gjeldende seilingsrestriksjoner som gir opphav til køsituasjoner kan oppstå dersom større skip møtes.^{4 5}

Det finnes lite historiske data over ventesituasjoner. For å kunne verdsette nytten av tiltakene forbundet med reduksjon i ventetid og kø, har vi derfor benyttet oss av kømodell til å simulere antall køsituasjoner og tilhørende forventet ventetid for seilas gjennom Drøbaksundet. Til forskjell fra den opprinnelige analysen har vi denne runden utviklet en mer sofistikert kømodell som i større grad tar hensyn til hvilket tidspunkt på døgnet som fartøyene anløper Drøbaksundet, sesongvariasjon over antall anløp og retning på seilasene som anløper Drøbaksundet. Dette gjør at vi i større grad klarer å fange opp konsentrasjoner av trafikk på ulike tidspunkt og årstider.⁶ Vi har også tatt hensyn til at nyttefartøy seiler med ulik hastighet gjennom Drøbaksundet hvilket påvirker sannsynligheten for kø og ventetiden det vil medføre. I tillegg har vi tatt hensyn til at nyttefartøy med dimensjoner opp mot 250 x 35 x 8 meter kan krysse sjøtéen og bruke leden på vestsiden av Håøya.⁷ I kømodelleringen har vi lagt til grunn at ethvert fartøy vil benytte det vestre løpet etter tiltak dersom det medfører en besparelse i seilingstid, inkludert venting ved kø, relativt til det å seile hovedleden øst av Håøya. For mer detaljer rundt kømodellen, se Kystverkets veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Kystverket, 2018).

Seilingsrestriksjonene påvirker omtrent 3900 passeringer av nyttefartøy gjennom Drøbaksundet årlig. Vi har simulert fordelingen av trafikk og antall køsituasjoner 200 000 ganger for å øke presisjonen til resultatene. Resultatene viser at det vil inntreffe om lag 350 køsituasjoner på over 1 minutt i året, basert på trafikkgrunnlaget i 2017. Basert på trafikkprognosene til Kystverket er det forventet at antall køsituasjoner vil øke til om lag 410 køsituasjoner i år 2050 og 520 i år 2100. I prosent utgjør det en vekst på henholdsvis 20 og 50 prosent. Den opprinnelige analysen ble det estimert om lag 260 køsituasjoner i løpet av 2017. Årsaken til forskjellen i antall køsituasjoner mellom den opprinnelige og foreliggende analyse følger av både økt oppløsning på modelleringen og endrede cruiseprognoser.

I figuren nedenfor viser vi resultatene fra køberegningene i form av forventet prosentvis økning i antall køsituasjoner i både tiltaks- og nullalternativet. Det forutsettes at tiltaket står ferdig i 2026, slik at tiltaks- og nullalternativet følger hverandre frem til dette året.

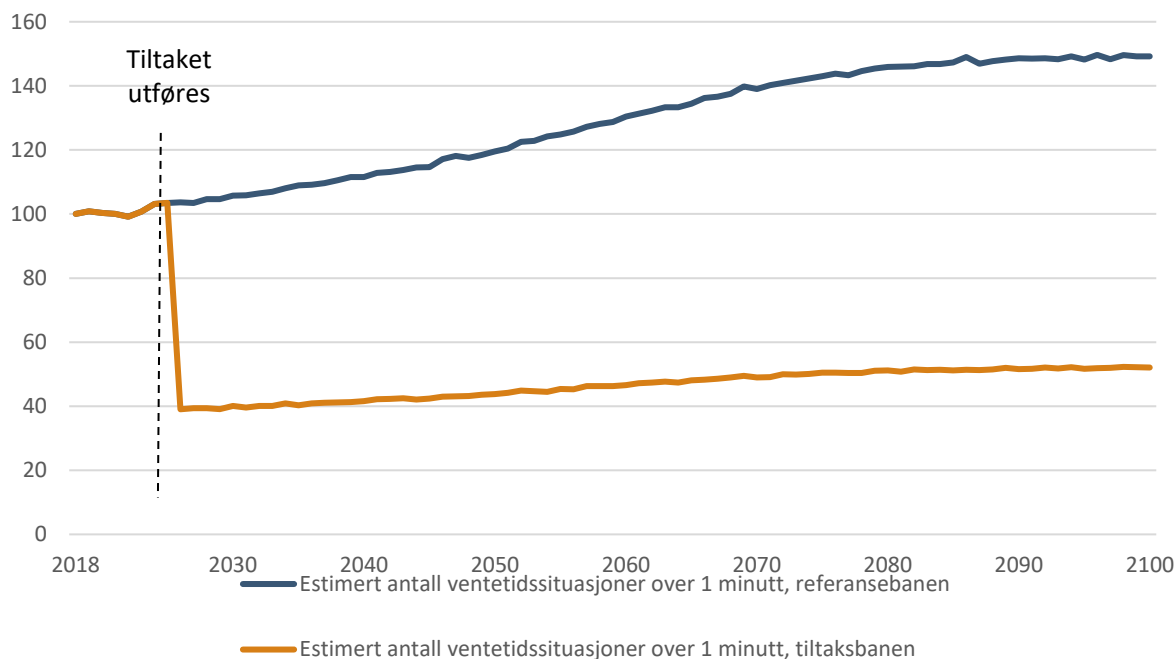
⁴ Skip med lengde større enn 150 meter kan ikke passere et annet fartøy med lengde større enn 150 meter langs hovedleden i Drøbaksundet, og fartøy som seiler i samme retning gjennom Drøbaksundet må ha en avstand mellom hverandre på minst 1,25 nautiske mil.

⁵ I tråd med den opprinnelige analysen har vi lagt til grunn at slepefartøy sleper større nyttefartøy ved halvparten av sine passeringer gjennom Drøbaksundet og disse inngår dermed i kø-beregningene selv om de har dimensjoner mindre enn hva seilingsrestriksjonene legger til grunn.

⁶ Analyser av AIS-data for fartøy som er utsatt for køproblematikk viser at majoriteten av nordgående trafikk inn til havnebassenget i indre Oslofjord passerer Drøbaksundet om morgenen (hovedsakelig mellom klokken 06 og 07), mens majoriteten av sørgående trafikk ut av Oslo passerer Drøbaksundet om ettermiddagen/tidlig kveld (mellom klokken 12 og 19).

⁷ I den opprinnelige analysen var det kun fartøy med dimensjoner opp mot 150 x 24 x 8 som kunne benytte seg av seilingsløpet i tiltaksbanen.

Figur 2-3: Forventet utvikling i antall ventetidssituasjoner over 1 minutt, i nullalternativet og etter tiltak. Resultatene er indeksert (nivå i 2018 er normalisert til 100). Kilde: Menon Economics

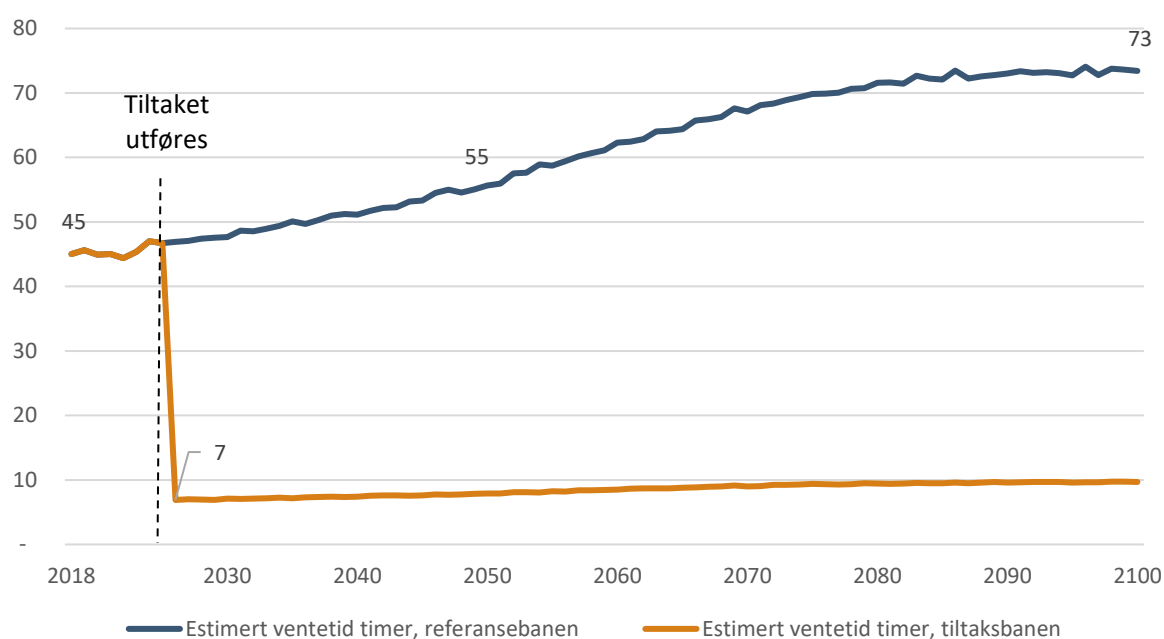


Dersom tiltakene ikke gjennomføres forventes antall køsituasjoner å øke i årene fremover på grunn av forventningene om økt trafikk. Videre viser figuren at tilgjengeliggjøring av leden vest for Håøya gjennom åpningen av sjetéen og utdypingen av Munkhattgrunnen vil kunne eliminere en høy andel av køen over levetiden til tiltakene. I absolute tall avtar antall køsituasjoner fra om lag 360 til 135 køsituasjoner i 2026 dersom tiltaket gjennomføres. Årsaken til at tiltaket ikke eliminerer totalt antall ventetidssituasjoner følger av at utseilt distanse er lengre på vestsiden av Håøya samtidig som forventet ventetid er relativt lav. I år 2050 forventer vi om lag 150 køsituasjoner og i år 2100 forventer vi om lag 180 køsituasjoner i tiltaksbanen.

Resultatene fra køsimuleringene gir oss også informasjon om forventet ventetid. I snitt estimeres det at hvert enkelt fartøy i *forventning* må vente i overkant av 0,7 minutter per seilas gjennom Drøbaksundet. Dette er et lavt anslag, og det følger av at de fleste fartøyene ikke opplever ventetid når de seiler gjennom Drøbaksundet. Når kø først inntreffer, er ventetiden derimot høyere – Horten VTS registrerte i tidsperioden 16. oktober til 16. november 2018 at fartøy i snitt måtte vente 11 minutter når de først var utsatt for kø.

I figuren nedenfor viser vi utvikling i totalt antall timer som nyttetraffikken gjennom Drøbaksundet i *forventning* må vente per år. Det forutsettes at tiltaket står ferdig i 2026, slik at forventet ventetid i tiltaks- og nullalternativet følger hverandre frem til dette året.

Figur 2-4: Forventet totalt antall timer med kø i nullalternativet og etter tiltak. Kilde: Menon Economics



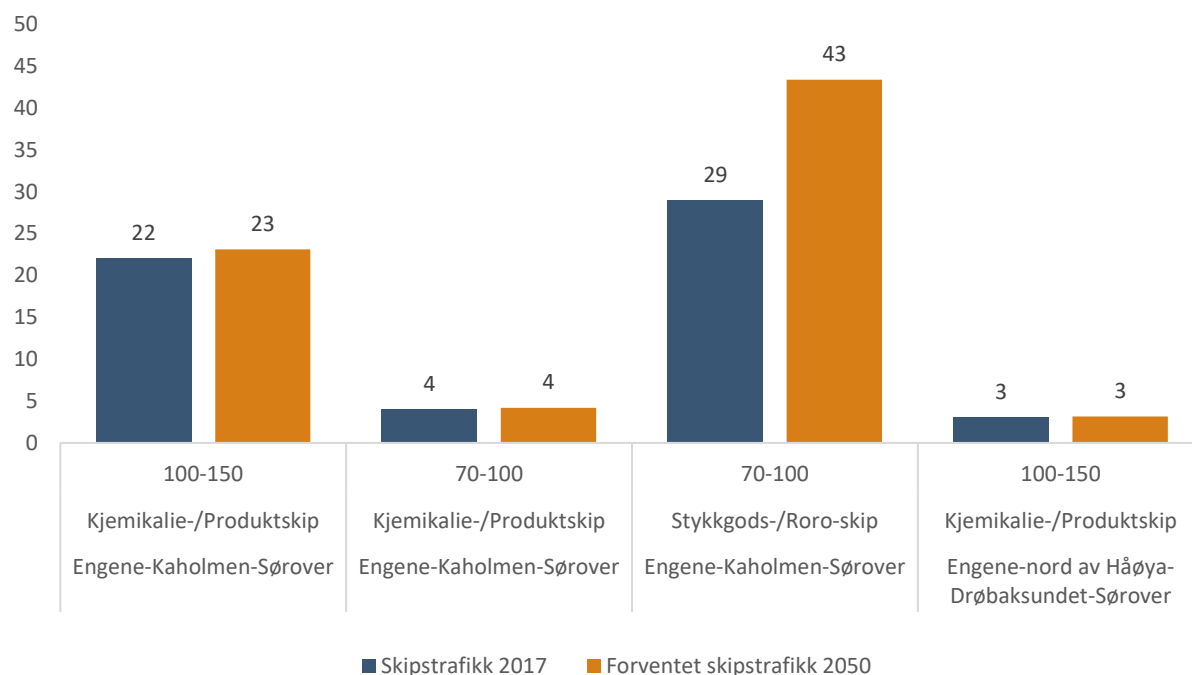
Det var om lag 3900 passeringer gjennom Drøbaksundet i 2017 som var påvirket av seilingsrestriksjonene i området. Total forventet ventetid for disse passeringene summerer seg derfor til 45 timer i 2017. Med utgangspunkt i Kystverkets prognoser for skipstrafikk ser vi at dersom tiltaket ikke gjennomføres vil forventet ventetid øke til om lag 55 timer i år 2050, og deretter til 73 timer i år 2100. Dersom tiltakene gjennomføres, endrer denne utviklingen seg. Fra og med 2026 og ut levetiden til tiltaket reduseres forventet ventetid betydelig, men den elimineres ikke som følge av at lengre utseilt distanse vest for Håøya i mange tilfeller ikke veier opp for ventetiden og den kortere utseilte distansen øst av Håøya. Vi ser at dersom tiltaket gjennomføres vil totalt forventet antall timer med kø reduseres til 7 timer i 2026, til 8 timer i 2050 og 10 timer i 2100.

I kømodellen legger vi til grunn at fartøyene som er påvirket av sjøtrafikkforskriften (FOR-2015-09-23-1094) og som samtidig har dimensjoner opp mot 250 x 25 x 8 meter vil velge å seile vest av Håøya dersom summen av tid i kø og seilingstid øst av Håøya er større eller lik seilingstiden vest av Håøya. Dersom det er slik at enkelte skipstyper og lengdegrupper ikke ønsker å seile vest av Håøya til tross for at de kan spare tid, eller anser tidsbeparelsen for liten, vil våre anslag på antall ventetidssituasjoner og forventet ventetid i tiltaksbanen indikere en øvre grense for mulig innsparing i tid.

2.2.3 Tiltakenes innvirkning på seilingstid til/fra Engene

Analyse av AIS-data fra 2017 viser at det totalt var 58 anløp til Engene som enten seilte rute 1 (Engene – Kaholmen – sørover) eller rute 2 (Engene – Håøya nord – Drøbaksundet – sørover). 55 av seilasene var via Kaholmsundet, mens de resterende tre gikk via Drøbaksundet og nordspissen av Håøya. I figuren under rapporterer vi observert og forventet skipstrafikk langs de to rutene for henholdsvis 2017 og 2050.

Figur 2-5: Observert skipstrafikk i 2017 og forventet skipstrafikk i 2050 fordelt på skipstyper og lengdegrupper for de to rutene til/fra Engene og sørover. Kilde: Menon Economics og AIS-data fra 2017



Skipstrafikken i 2017 viser at det i sum er like mange Kjemikalie-/Produktskip som Stykkgoods-/Roro-skip som anløper Engene, men at de fleste seilasene går via Engene-Kaholmen-sørøver (rute 1): Seilingsruten via Drøbaksundet og nordover rundt nordspissen av Håøya (rute 2) ble kun benyttet 5 prosent av gangene i 2017.

Fra Kystverket har vi blitt informert om at industribedriften Dynea AS sin virksomhet på Kambo i Moss skal flyttes til Engene. I intervju med Dynea AS oppgir de at de i dag benytter seg av Kjemikalie-/Produktskip til å laste halvparten av sine varer i Kambo og gjenværende halvpart av sine varer på Engene før de seiler sørover med lasten. Vi har også blitt informert om at flyttingen skjer uavhengig av seilingsforholdene i Drøbakssundet og eventuelle endringer i disse. Flyttingen av industriaktiviteten til Engene vil videre innebærer at lastingen i sin helhet skal gjennomføres på Engene og forventes derfor ikke å påvirke trafikkomfanget eller fartøyssammensetningen.

Tiltakene vil medføre redusert seilingstid for disse fartøyene som følge av redusert utseilt distanse.⁸ I tabellen under har vi gjengitt innsparing i seilingstid i minutter for hver av de ulike skipstypene og lengdegruppene som seiler i henholdsvis rute 1 og 2.

⁸ Til å beregne seilingsdistanse har vi målt teoretisk utseilt distanse i den nye seilingsleden. Vi har deretter lagt til grunn gjennomsnittlig seilingshastighet per skipstype og lengdegruppe i de to rutene inn til Engene i nullalternativet som proxy på seilingshastighet i den nye seilingsruten inn til Engene etter tiltak.

Tabell 2-1: Seilingstid (minutter) for ulike skipstyper og lengdegrupper som seiler i rute 1 og 2 til/fra Engene. Seilingstid referansebanen viser til observert seilingstid, mens seilingstid tiltaksbanen viser til estimert seilingstid dersom tiltakene gjennomføres. Kilde: Menon Economics og AIS-data for 2017

Skipstype	Lengdegruppe	Rute	Differanse seilingstid (minutter) mellom referansebane og tiltaksbane
Kjemikalie-/Produktskip	100-150	1	19
Kjemikalie-/Produktskip	70-100	1	14
Stykkogds-/Roro-skip	70-100	1	13
Kjemikalie-/Produktskip	100-150	2	24

Totalt for utvalget skip som anløper Engene, kan man i snitt forvente en tidsbesparelse på 18 minutter etter tiltak.⁹

2.2.4 Risiko for skipsulykker

DNV GL har vurdert seilingsrisiko for seilaser på øst- og vestsiden av Håøya både før og etter tiltak. Trafikkgrunnlaget for risikoanalysen etter tiltak er basert på resultatene fra kømodelleringen og endringer i seilingsmønster til og fra Engene, beskrevet ovenfor. I tabellen under rapporterer vi antall ulykker før og etter tiltak på øst- og vestsiden av Håøya.

Tabell 2-2: Forventet antall ulykker i nullalternativet og etter tiltak, med forventet økning i skipstrafikk gjennom levetiden (75 år). Kilde: DNV GL (2020)

Hendelsestype	Område	Ulykker i nullalternativet	Ulykker etter tiltak	Endring
Grunnstøting	Østsiden av Håøya	273,1	266	-7,1
Kontaktskader	Østsiden av Håøya	-	-	-
Kollisjoner	Østsiden av Håøya	17	15,4	-1,5
Totalt	Østsiden av Håøya	290	281,4	-8,6
Grunnstøting	Vestsiden av Håøya	16,9	19,1	2,2
Kontaktskader	Vestsiden av Håøya	-	-	-
Kollisjoner	Vestsiden av Håøya	3,2	3,5	0,3
Totalt	Vestsiden av Håøya	20,1	22,6	2,5

Med utgangspunkt i forventet fremtidig trafikkvekst estimerer DNV GL (2020) at det på østsiden av Håøya vil inntreffe 273 grunnstøtinger over levetiden dersom det ikke gjennomføres tiltak. Hvis de foreslåtte tiltakene gjennomføres, estimerer DNV GL (2020) 266 grunnstøtinger over levetiden til tiltaket. Dette tilsvarer en reduksjon på 7 grunnstøtinger. På vestsiden av Håøya estimerer DNV GL (2020) at det vil inntreffe 17

⁹ Seilas via Kaholmsundet er i snitt 3,4 nautiske mil kortere enn seilasen rundt Håøya, men i gjengjeld krever den større kursendringer enn seilasen rundt Håøya (rute 2). De mange kursendringene i rute 1 medfører at seilingshastigheten i snitt er 2,6 knop lavere enn seilingshastigheten i rute 2. Ettersom seilingshastigheten er høyere i rute 2, har denne ruten størst potensiale for innsparing i tid. I rute 1 (via Kaholmen) kan man i snitt forvente en tidsbesparelse på 16 minutter, mens i rute 2 (rundt Håøya) kan man i snitt forvente en tidsbesparelse på 24 minutter.

grunnstøtinger over levetiden dersom tiltaket ikke gjennomføres, mot 19 grunnstøtinger dersom tiltaket gjennomføres. Dette tilsvarer en økning på 2 grunnstøtinger over levetiden til tiltaket.

DNV GL (2020) estimerer at antall kollisjoner på østsiden av Håøya over levetiden vil avta fra 17 til 15 kollisjoner dersom tiltaket gjennomføres. På vestsiden av Håøya estimerer DNV GL at antall kollisjoner vil øke fra 3,2 til 3,5 kollisjoner dersom tiltaket gjennomføres. Mens kollisjonsrisikoen avtar på østsiden, øker risikoen marginalt på vestsiden ved å gjennomføre tiltaket. Den lave økningen i kollisjonsrisiko på vestsiden av Håøya, og den noe høyere økningen i kollisjonsrisiko på østsiden av Håøya, er forbundet med at kollisjonsrisiko har en ikke-lineær sammenheng med trafikkvolumet. Overføring av en mindre andel skip til vestsiden av Håøya er tilstrekkelig til å redusere kollisjonsrisikoen på østsiden av Håøya mer enn hva kollisjonsrisikoen øker på vestsiden.

Fra risikoanalysen til DNV GL (2020) fremgår det at antall hendelser totalt sett vil avta dersom vi summerer hendelsene for både øst- og vestsiden av Håøya.

2.3 Oppdaterte resultater

Tabellen nedenfor viser resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen etter endringer i utformingen av tiltakspakken og i den samfunnsøkonomiske analysemodellen. Tiltakspakken fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsom. Den prissatte netto nytten er beregnet til om lag 39 millioner 2020-kroner over levetiden til tiltaket, sett opp mot -187 millioner kroner i den opprinnelige analysen. I tillegg er det identifisert negative ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenestene «rekreasjon» og «kulturarv og stedlig identitet». Totalt mener vi likevel at det er sannsynlig at de ikke-prissatte virkningene ikke vil overstige de prissatte.

Tabell 2-3: Oppsummering av totale samfunnsøkonomiske virkninger over investeringsens levetid relativt til nullalternativet i den opprinnelige analysen og i den oppdaterte analysen. Tall er oppgitt i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022¹⁰.

Virkninger	Opprinnelig analyse	Oppdatert analyse	Differanse
Trafikanter og transportbrukere			
• Tidsavhengige kostnader	43	27	-16
• Distanseavhengig kostnader	2	-0,27	-2,27
Det offentlige			
• Forventede investeringskostnader	-45	-67	-22
• Vedlikeholdskostnader	-0,1	1	1,1
Operatører			
Samfunnet for øvrig			
• Utslippskostnader – luftforurensning	1,1	-0,55	-1,65
• Opprensning av forurensede sedimenter			
• Ulykkeskostnader	-179	92	271
• Skattefinansieringskostnad	-9	-13	-4
Prissatt netto nåverdi	-187	39	226
Ikke-prissatte virkninger			
• Økosystemtjenester			

¹⁰ Summene kan avvike på grunn av avrunding.

• Rekreasjon	---	---
• Kulturarv og stedlig identitet	---	---

Det er flere endringer i utformingen av tiltakspakken som bidrar til å forklare variasjonen i lønnsomhet mellom den opprinnelige analysen og foreliggende analyse. For det første er det andre typer fartøy som blir berørt av det nye tiltaket, og for det andre kan fartøyene som blir berørt seile andre seilingsruter i tiltaksbanen enn i den opprinnelige analysen, som igjen fører til ulik risiko, tidsforbruk og drivstofforbruk. For det tredje gir endring i spesifikasjon av tiltaket opphav til forskjellige investerings- og vedlikeholdskostnader og derav skattefinansieringskostnader. Den samfunnsøkonomiske analysemodellen har også blitt revidert, hvor vi blant annet benytter nye cruiseprognoser og revidert modell for simulering av kø.

Tiltaket generer et bredt spenn av virkninger for mange aktørgrupper. Den største nyttevirkingen av tiltaket tilfaller samfunnet for øvrig i form av reduserte ulykkeskostnader, herunder endring i antall dødsfall, personskader, reparasjonskostnader, tid ute av drift, forventet velferdstap ved oljeutslipp og forventet opprenskingskostnad ved oljeutslipp. Samlet over levetiden til tiltaket er det forventet at verdien av redusert ulykkesrisiko vil generere nytteverdier for samfunnet lik 79 millioner 2020-kroner.

Utover endret verdi av ulykkesrisiko, genererer tiltaket også store nyttevirkninger i form av redusert ventetid. Redusert ventetid er verdsatt til om lag 39 millioner 2020-kroner som følge av fartøy overføres til den vestre leden og derav eliminerer en høy andel av ventetiden i Drøbaksundet. Noe av denne gevinsten reduseres som følge av økt utseilt distanse i det vestlige løpet som innebærer økt seilingstid anslått til en kostnad på til sammen 12 millioner 2020-kroner. De distanseavhengige kostnadene (i form av økt drivstofforbruk) øker med i underkant av 300 000 kroner over levetiden til tiltaket. Økt drivstofforbruk fører videre til en i lokale og globale utslipp til luft tilsvarende 550 000 kroner i nåverdi. I disse beregningene inngår også virkningene for fartøyene som anløper terminalen på Engene. Ettersom de opplever kortere utseilt distanse bidrar disse til å redusere de tidsavhengige og distanseavhengige kostnadene, men innvirkningen er lav fordi det er relativt få fartøy anløp til og fra Engene som påvirkes av tiltaket.

Den største kostnadsvirkningen av tiltaket er investeringskostnadene. Tiltaket har en forventet investeringskostnad lik 69 millioner 2020-kroner. I tillegg påløper det skattefinansieringskostnader for samfunnet for øvrig lik 13 millioner 2020-kroner over levetiden til tiltaket.

I den opprinnelige analysen vurderte vi påvirkningen på rekreasjon som stor fordi det ble en permanent trafikkoverføring mellom Kaholmen og Håøya som påvirker både dykkeaktivitet, nasjonale kulturminner og besøkende til Oscarsborg gjestehavn. Når det nå legges opp til at trafikken flyttes vest av Håøya vil ikke båter i gjestehavnen bli påvirket av bølger, men dykkeaktiviteten til undervannsmuren blir fortsatt permanent forstyrret. Påvirkningen på rekreasjon er derfor fortsatt stor, men tiltakene forstyrrer trolig ikke like mange rekreasjonsaktiviteter som i den opprinnelige analysen. Det kan være tilfelle at overføringen av trafikk fra østlig til vestlig led nå påvirker gjestehavner på vestsiden av Håøya, men omfanget av overført trafikk er relativt begrenset. I den opprinnelige analysen ble det gjennomført en eksempelberegning for å illustrere reduksjonen i rekreasjonsverdi. Nåverdien av forventet reduksjon i rekreasjonsverdi var da anslått til 3,23 millioner kroner. Det er mulig at innvirkningen på økosystemtjenester på vestsiden av Høya vil overstige denne verdien, men vi finner det lite sannsynlig ettersom det er antagelig mindre fritidsbåttrafikk vest for Håøya siden Oscarsborg er et populært utfartsområde. Når det gjelder «Kulturarv og stedlig identitet» er dette begrunnet med at sjéeten er fredet og at virkningen er permanent. Man vil nå fjerne en større del av sjéeten og det kan være en noe større virkning enn i den opprinnelige analysen. Samtidig vil virkningene på kulturminnene på Kaholmen bli mindre enn

i opprinnelig analyse. Totalt mener vi at det er sannsynlig at de ikke-prissatte virkningene ikke vil overstige de prissatte, men det er usikkerhet knyttet til disse virkningene.

3 Tiltakspakke 1 tiltaksområde 2: Larvik-Færder indre hovedled

Oppdateringen av tiltakspakke 1 i tiltaksområde 2 Larvik-Færder består av en oppdatering av risikoanalysen for fritidsbåter¹¹. Det er gjennomført en analyse der DNV GL bruker tre ulike metoder for å gi et anslag på fritidsbåttrafikken. I tillegg har DNV GL gjort en vurdering av hvilket anslag som er mest realistisk. Dette anslaget er lagt til grunn i den samfunnsøkonomiske analysen, og risikoreduksjon for fritidsbåter behandles derfor som en prissatt nyttevirkning.

Etter oppdateringen har tiltakspakken en estimert prissatt netto nytte på 6 millioner kroner, sammenlignet med en estimert prissatt netto nytte på -3 millioner kroner i den opprinnelige analysen. Forskjellen skyldes oppdatering av risikoanalysen for fritidsbåter og at denne virkningen er tatt inn som en prissatt virkning.

3.1 Beskrivelse av opprinnelig tiltakspakke og resultater fra forrige analyse

Tiltakspakke 1 i tiltaksområde 2 Larvik – Færder, indre hovedled, er lokalisert på sørsiden av Vestfold og strekker seg fra Larvik i vest til Færder i øst. Tiltaksområdet omfatter den indre hovedleden inn mot Larvik, Svennerenna, og bileden Laksskjer nordover mot Oslofjorden på østsiden av Færder. Hovedleden inn mot Tønsberg og Sandefjord går også gjennom området. Tiltakene som inngår i tiltakspakken har som formål å redusere risiko for grunnstøting og legge til rette for trafikkoverføring fra den ytre hovedled både for dag- og nattseilas ved hjelp av merketiltak.

Dårlig merking, og trangt farvann, med et utfordrende bølgemønster gir risiko for grunnstøting i den indre hovedleden. Dette bidrar til at få nyttefartøy velger å seile nord for Svenner ved anløp Larvik, til tross for at man her kan få kortere seilingsdistanse og en mer skjermet led sammenlignet med den ytre. Det er fergene mellom Sandefjord og Strømstad som dominerer skipstrafikken i området. Totalt er det tre ferger som hver typisk har fire avganger i døgnet, noe som gir om lag 4000 passeringer gjennom området årlig. Utover dette er det noe nyttefartøy som seiler i området. Dette er primært service- og slepefartøy, samt noe stykkgoods- og roro-skip. I tillegg er det noe trafikk av fiskefartøy som passerer igjennom området. Med unntak av fergene mellom Sandefjord og Strømstad domineres trafikken i området av skip under 30 meter. Dette skyldes fritidstrafikken i området.

Tiltakspakken, slik den var spesifisert i den opprinnelige analysen, fremstod ikke som samfunnsøkonomisk lønnsom, med en estimert prissatt netto nytte på -3 millioner kroner over investeringenes levetid. Den største forventede nyttevirkingen av tiltakspakken er redusert sannsynlighet for ulykker, og dermed sparte liv, personskader og materielle skader.

For ytterligere beskrivelse av området, trafikken og vurderingene som er lagt til grunn for analysen henviser vi til hovedrapporten «Samfunnsøkonomisk analyse av strekningen Oslofjorden».

¹¹ Det er ikke gjort en oppdatering av beregningen av tiltakspakken etter oppdatering av beregningsmodellen.

3.2 Justering av tiltakspakken etter oppdatering

Det er ingen endringer i tiltakene som inngår i tiltakspakken, men det er gjennomført en ny risikoanalyse for fritidsbåttrafikken med oppdatert metode. Denne metoden beregner anslag på fritidsbåttrafikken i området på tre ulike måter. Dette gir et intervall for fritidsbåttrafikken basert på tre punktestimater. I tillegg har DNV GL gjort en kvalitativ vurdering av hvor man antar at det er mest realistisk at reelt trafikkgrunnlag for fritidsbåtene befinner seg innenfor dette intervallet. DNV GL har konkludert med at det øvre anslaget er mest reelt. Nyttevirkningene for fritidsbåttrafikken er dermed tatt med som en prissatt virkning inn i den samfunnsøkonomiske analysen. I den opprinnelige analysen var denne virkningen behandlet som en ikke-prissatt virkning i hovedscenarioet på grunn av den store usikkerheten knyttet til trafikkgrunnlaget for fritidsbåter.

3.3 Oppdaterte resultater

Tabellen nedenfor viser resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen etter endringer i utformingen av tiltakspakken og i den samfunnsøkonomiske analysemodellen. Tiltakspakken gir nå en estimert prissatt samfunnsøkonomisk netto nytte på 6 millioner kroner, sett opp mot -3 millioner kroner i den opprinnelige analysen. Tiltakspakken fremstår derfor nå som samfunnsøkonomisk lønnsom. Det er imidlertid identifisert flere negative ikke-prissatte virkninger for økosystemtjenestene i området. Tiltakspakken vil medføre økt trafikk forbi friluftslivsområder, noe som kan forstyrre rekreasjonsopplevelsene. Videre er tiltakspakken ventet å ha noe negativ påvirkning på økosystemtjenesten «naturarv». Det er imidlertid stor grad av usikkerhet knyttet til omfanget av virkninger som tiltakspakken vil kunne ha på økosystemtjenestene «rekreasjon» og «naturarv» i området.

Tabell 3-1: Oppsummering av totale samfunnsøkonomiske virkninger over investeringsenes levetid relativt til nullalternativet i den opprinnelige analysen og i den oppdaterte analysen. Tall er oppgitt i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022¹².

Virkninger	Opprinnelig analyse	Oppdatert analyse	Differanse
Trafikanter og transportbrukere			
• Tidsavhengige kostnader	10	10	0
• Distanseavhengig kostnader	4	4	0
Det offentlige			
• Forventede investeringskostnader	-23	-23	0
• Vedlikeholdskostnader	-3	-3	0
Operatører			
Samfunnet for øvrig			
• Utslippskostnader – luftforurensning	9	9	0
• Opprensning av forurensede sedimenter			
• Ulykkeskostnader	6	6	0
• Ulykkeskostnader fritidsflåten		9	9
• Skattefinansieringskostnad	-5	-5	0
Prissatt netto nåverdi	-3	6	9
Ikke-prissatte virkninger			

¹² Summene kan avvike på grunn av avrunding.

• Økosystemtjenester		
• Rekreasjon	---	---
• Naturarv	-	-
• Økt konflikt mellom fritids- og nyttefartøyer	-	-
• Risikoreduksjon for fritidsbåter	+	Prissatt

Endringen skyldes en oppdatering av risikoanalyse for fritidsflåten. Det er gjennomført en ny risikoanalyse med samme metode som ble brukt i analysen av strekningen Kristiansand-Farsund. Ulykkesfrekvensen for fritidsfartøyer i områdene med de relevante tiltakene er estimert ved bruk av analyseverktøyet IWRAP og trafikkdata fra fritidsbåter. Det finnes ingen sikre tall for trafikkgrunnlaget for fritidsbåter, grunnet mangelfulle AIS-data. Da fritidsbåter ikke er pålagt å ha AIS, og utstyret er kostbart, er det få fritidsbåter som har AIS-utstyr ombord. Det mangler også sikre tall på hvor stor andel av fritidsbåtene i området som har AIS. I AIS-dataene fra fritidsfartøyer for året 2017 finnes 28 406 unike seilaser i Oslofjorden. 28 406 unike seilaser ble antatt å være underdimensjonert i forhold til faktisk båtbruk, grunnet det lave tallet av AIS blant fritidsbåter. AIS-dataen benyttet for Oslofjorden er også noe mangelfull for området fra Fredrikstad til Halden og vest for Stavern mot grensen til Telemark, slik at det faktiske antall seilaser i Oslofjorden vil være noe høyere enn 28 406.

For å estimere det reelle trafikkgrunnlaget for fritidsbåter i området har det blitt tatt utgangspunkt i statistiske data fra undersøkelser blant båteiere. Grunnet den store usikkerheten rundt disse tallene, ble det brukt tre ulike metoder basert på to forskjellige undersøkelser for å estimere trafikkgrunnlaget i området. Dette gir tre ulike estimat for fritidsbåttrafikken i den aktuelle tiltakspakken¹³. Vi har beregnet nyttevirksomheter for fritidsflåten ved de tre ulike trafikkanslagene. Dette er vist i figuren under.

¹³ For mer detaljer rundt beregning av risiko og trafikkgrunnlag for fritidsbåter se DNV GL (2020): Beregning av navigasjonsrisiko for fritidsfartøyer på strekningen Oslofjorden.

Figur 3-1 Beregnet samfunnsøkonomisk verdi av risikovirkninger for fritidsflåten, samt total samfunnsøkonomisk verdi for ulike anslag av trafikk for fritidsbåter med og uten AIS-sender. Tall oppgitt i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2020. Positive tall indikerer en nytteeffekt.



Som figuren viser er det beregnet betydelige nytteeffekter for fritidsflåten. Det er imidlertid viktig å presisere at beregningene over er gjort på svært usikkert grunnlag. Beregningene følger direkte fra estimatene på mengden fritidstrafikk, som er beheftet med høy grad av usikkerhet.

DNV GL har gjennomført en vurdering av de tre anslagene og konkludert med at antall grunnstøtinger ligger i det øversjiktet av resultatintervallet og at det er sannsynlig at man skal legge til grunn det høye estimatet. Når vi legger til grunn det høye estimatet får vi et samfunnsøkonomisk overskudd på 6 millioner kroner. Uavhengig av om vi legger til grunn det midtre eller det midtre estimatet så vil tiltakspakken nå være samfunnsøkonomisk lønnsom.

4 Tiltakspakke 19 og 20 tiltaksområde 3: Innseiling Moss

Oppdateringen av tiltakspakke 19 og tiltakspakke 20 i tiltaksområde 3 Moss innebærer at de to tiltakspakkene slås sammen. Tiltakspakke 20 bestod i utgangspunktet av utdyping av to grunner. Det er kun den ene grunnen, Espenesgrunnen, som tas med videre i denne analysen. I tillegg reduseres utdypingen av denne grunnen fra -13,8 meter til -10,5 meter. Dette fører til en justering av investeringskostnadene. Det er ikke gjort en oppdatering av risikoanalysen, men vi legger til grunn at risikoanalysen for tiltakspakke 19 er gyldig også for den justerte tiltakspakken. Det er fordi DNV GL vurderer at det er helt marginale risikoeffekter av å gjøre utdypingen av Espenesgrunnen. Det gjøres heller ingen nye nautiske vurderinger, men vi legger til grunn de ledene som ble tegnet opp i forbindelse med den opprinnelige analysen av tiltakspakke 19. Det ble oppdaget en uoverensstemmelse i klassifiseringen av en av Bastøfergene mellom risikoanalysen og den opprinnelige samfunnsøkonomiske analysen da vi gjennomførte oppdateringen. Det har medført at vi i den opprinnelige analysen har undervurdert risikoreduksjonen for nyttefartøyene. Dette er korrigert for og oppdatert i denne analysen hvilket har ført til at tiltakspakke 19 går fra 728 millioner kroner i nettonytte til 1 136 millioner i nettonårverdi, før sammenslåing av pakkene.

Etter oppdateringen har den sammenslåtte tiltakspakken en estimert prissatt nettonytte på 1 105 millioner kroner, sammenlignet med en estimert prissatt nettonytte på 1 136 millioner kroner for tiltakspakke 19 i sin opprinnelige form. Forskjellen skyldes i hovedsak en økning investeringskostnader og dermed en økning i skattefinansieringskostnader. Utdypingen av Espenesgrunnen fremstår isolert sett ikke som samfunnsøkonomisk lønnsom. Det er marginale nyttevirksomheter knyttet til dette tiltaket, og derfor ikke tilstrekkelig til å forsvare tiltakets investeringskostnader. Vi anbefaler derfor at Tiltakspakke 19 tas med i den videre planleggingen slik den var spesifisert i den opprinnelige analysen.

4.1 Beskrivelser av opprinnelig tiltakspakke og resultater fra forrige analyse

Tiltakspakke 19 og 20 i tiltaksområde 3 Innseiling Moss er sterkt trafikkert og inn- og utseiling til Moss kan til tider være krevende grunnet mye trafikk, mange fritidsbåter og nedsatt sikt. Inn- og utgående trafikk passerer hverandre med små marginer. Dagens merking ved inn- og utløpet til Moss via Verlebukta er markert med fire sjømerker, men merkene kan til tider være vanskelige å se eller få inn på radar når det er nedsatt sikt, høy sjø eller andre forstyrrelser. Trafikken domineres av fergene mellom Moss og Horten som har om lag 35 000 passeringer i året forbi de aktuelle merkene. Ifølge Bastø Fosen frakter fergene om lag 3,2 millioner passasjerer og 1,7 millioner kjøretøy årlig og er Norges største fergesamband. Øvrig trafikk domineres av andre servicefartøy. Det er også en del fiskefartøy og slepefartøy som trafikkerer området. Utover dette er det også en del trafikk til Moss Havn som domineres av containerskip, samt noe stykkgods-/roro-skip. Merke- og utdypingstiltakene har som formål å bidra til å redusere risiko for skipsulykker og øke manøvreringsrommet for brukere av farleden og gi en tydeligere separasjon av fergetrafikk og annen nyttefart, spesielt sett i lys av at det forventes betydelig trafikkvekst i årene fremover.

Tiltakspakke 19 (merking), slik den var spesifisert i den opprinnelige analysen, fremstod som samfunnsøkonomisk lønnsom, med en estimert prissatt nettonytte på 728 millioner kroner over investeringsenes levetid. Den største forventede nyttevirksomheten av tiltakspakken er redusert sannsynlighet for ulykker, og dermed sparte liv,

personskader og materielle skader. Det var også betydelige nyttevirksomheter knyttet til spart tid og utseilt distanse. Tiltakspakke 20 fremstod ikke som samfunnsøkonomisk lønnsom med en estimert prissatt netto nytte på -80 millioner kroner over investeringslevetiden.

For ytterligere beskrivelse av området, trafikken og vurderingene som er lagt til grunn for analysen henviser vi til hovedrapporten «Samfunnsøkonomisk analyse av strekningen Oslofjorden».

4.2 Beskrivelse av tiltak som inngår i tiltakspakken

De to tiltakspakkene er i denne oppdateringen slått sammen til en tiltakspakke. I tillegg fjernes utdypingen av Steinergrunnen, og utdypingen av Espenesgrunnen reduseres fra -13,8 til -10,5 meter. Dette fører til en reduksjon av de totale investeringskostnadene, og dermed også skattefinansieringskostnadene.

Det gjøres ikke en oppdatering av risikoanalysen, men vi legger til grunn risikoanalysen for tiltakspakke 19. Det er fordi DNV GL vurderer at det er helt marginale risikoeffekter av å gjøre utdypingen i tiltakspakke 20. Dette viste også risikoanalysen som ble gjort på den opprinnelige tiltakspakke 20. Det gjøres heller ingen nye nautiske vurderinger, men vi legger til grunn de ledene som ble tegnet opp i forbindelse med den opprinnelige analysen av tiltakspakke 19. DNV GL vurderer at det er disse som vil bli de reelle seilingsledene etter tiltak.

Det ble videre oppdaget en uoverensstemmelse i klassifiseringen av en av Bastøfergene mellom risikoanalysen og den samfunnsøkonomiske analysen da vi gjennomførte oppdateringen. En av Bastøfergene var i risikoanalysen klassifisert som en passasjerbåt, mens alle Bastøfergene i den samfunnsøkonomiske modellen var klassifisert som passasjerskip/ro-ro. Det har medført at vi i den opprinnelige analysen har undervurdert risikoreduksjonen for nyttefartøyene. Dette er oppdatert i denne analysen¹⁴.

4.3 Oppdaterte resultater

Tabellen nedenfor viser resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen etter endringer i utformingen av tiltakspakken og i den samfunnsøkonomiske analysemodellen. Tiltakspakken gir nå en estimert prissatt samfunnsøkonomisk netto nytte på 1 105 millioner kroner, sett opp mot 1 136 millioner kroner i den opprinnelige analysen av tiltakspakke 19. Den sammenslåtte tiltakspakken fremstår derfor som samfunnsøkonomisk lønnsom, men mindre samfunnsøkonomisk lønnsom enn den opprinnelige tiltakspakke 19.

¹⁴ Oppdateringen er gjort ved at vi har inkludert passasjerbåt i trafikkgrunnlaget til den samfunnsøkonomiske analysen. Dette fører til at vi overestimerer forventet velferdstap knyttet til oljeutslipp, men denne overestimeringen er trolig marginal og har ikke betydning for resultatet av analysen.

Tabell 4-1: Oppsummering av samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for tiltakspakken Innseiling Moss. Oppgitt i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022. Avrundet til nærmeste million¹⁵. Positive tall indikerer en nytteeffekt.

Virkninger	Opprinnelig analyse tiltakspakke 19, oppdatert modell	Oppdatert analyse, sammenslått tiltakspakke, oppdatert modell	Differanse
Trafikanter og transportbrukere			
• Tidsavhengige kostnader	101	101	0
• Distanseavhengig kostnader	21	21	0
Det offentlige			
• Forventede investeringskostnader	-7	-33	-26
• Vedlikeholdskostnader	-2	-2	0
Operatører			
Samfunnet for øvrig			
• Utslippskostnader – luftforurensning	44	44	0
• Opprensning av forurensede sedimenter			
• Ulykkeskostnader	981	981	0
• Skattefinansieringskostnad	-2	-7	-5
Prissatt netto nåverdi	1 136	1 105	-31
Ikke-prissatte virkninger			
• Økosystemtjenester			
• Rekreasjon	---	---	
• Kulturarv og stedlig identitet		-	

Den største endringen skyldes en endring i investeringskostnadene, som har økt i den sammenslåtte pakken sammenlignet med de to andre pakkene, og dermed har også skattefinansieringskostnadene økt. Dette er naturlig siden den sammenslåtte tiltakspakken inkluderer flere tiltak enn den opprinnelige tiltakspakke 19. Selv om den sammenslåtte tiltakspakken som helhet er samfunnsøkonomisk lønnsom fremstår ikke utdypingen av Espenesgrunnen isolert sett som samfunnsøkonomisk lønnsom. Det er marginale nyttevirksomheter knyttet til dette tiltaket, og derfor ikke tilstrekkelig til å forsvare tiltakets investeringskostnader. Vi ser dette ved at tiltakspakke 19 er mer samfunnsøkonomisk lønnsom enn den sammenslåtte tiltakspakken. Det er negative ikke-prissatte virkninger i form av økosystemtjenester for alle tiltakspakkene, men disse er ikke tilstrekkelig store til å endre konklusjonen. Vi anbefaler derfor at tiltakspakke 19 tas med i den videre planleggingen slik den var spesifisert i den opprinnelige analysen.

¹⁵ Summene kan avvike på grunn av avrunding.

5 Tiltakspakke 5 tiltaksområde 3: Strømtangen-Furuholmen

Oppdateringen av tiltakspakke 5 i tiltaksområde 3 Strømtangen-Furuholmen består av en oppdatering av risikoanalysen for fritidsbåter. Det er gjennomført en analyse der DNV GL bruker tre ulike metoder for å gi et anslag på fritidsbåttrafikken. I tillegg har DNV GL gjort en vurdering av hvilket anslag som er mest realistisk. Dette anslaget er lagt til grunn i den samfunnsøkonomiske analysen, og risikoreduksjon for fritidsbåter behandles derfor som en prissatt nyttevirkning.

Etter oppdateringen har tiltakspakken en estimert prissatt netto nytte på 4 millioner kroner, sammenlignet med en estimert prissatt netto nytte på -12 millioner kroner i den opprinnelige analysen. Forskjellen skyldes oppdatering av risikoanalysen for fritidsbåter og at denne virkningen er tatt inn som en prissatt virkning.

5.1 Beskrivelse av opprinnelig tiltakspakke og resultater fra forrige analyse

Tiltakspakke 5 i tiltaksområde 3 Strømtangen-Furuholmen er lokalisert på nordsiden av Vesterøy i Østfold. Tiltakspakken er relativt liten i geografisk omfang, men omfatter den mest trafikkerte delen inn mot Fredrikstad. Tiltakspakken innebærer en utbedring av farleden med merketiltak.

Området preges i dag av rotete og ufullstendig merking. Området er generelt vanskelig å navigere i og ikke tilrettelagt for nattseilas. I kombinasjon med grunne farvann og trange passasjer bidrar dette til risiko for grunnstøting for både nytte- og fritidsbåter. Trafikken i området kan deles opp i to kategorier. Hovedmålgruppen i denne tiltakspakken er skip som seiler gjennom tiltaksområdet. Det er imidlertid en betydelig mengde skip som kun benytter deler av tiltaksområdet. Gjennomgangstrafikken domineres av service og slepefartøy, i tillegg til fritidsbåter på vei til/fra Fredrikstad, Hvaler eller vider sørover mot svenskegrensen. Det er imidlertid også stykkgods- og passasjertrafikk som seiler gjennom området, men i noe mindre omfang. Stykkgodstrafikken benytter sundet mellom Kråkerøy og Kjøkøya ved anløp Fredrikstad. Man forventer en nedgang i antall slepefartøy, mens stykkgodstrafikken øker med omlag 40 prosent. Den samlede trafikkmengden som går gjennom området forventes imidlertid å ligge på dagens nivå. Den øvrige trafikken består av intern trafikk og fartøy som kun seiler i deler av tiltaksområdet. Fritidsfartøy står for over 50 prosent av denne trafikken, som samlet utgjorde i underkant av 2000 passeringer. Dette er hovedsakelig skip med lokal forankring i området rundt nordlige Hvaler, Hankø og Fredrikstad/Sarpsborg.

Tiltakspakken fremstod ikke som samfunnsøkonomisk lønnsom i den opprinnelige analysen, med en estimert prissatt netto nytte på -12 millioner kroner over investeringsenes levetid. Den største forventede nyttevirkingen av tiltakspakken er redusert sannsynlighet for ulykker, og dermed sparte liv, personskader og materielle skader.

For ytterligere beskrivelse av området, trafikken og vurderingene som er lagt til grunn for analysen henviser vi til hovedrapporten «Samfunnsøkonomisk analyse av strekningen Oslofjorden».

5.2 Justering av tiltakspakken etter oppdatering

Det er ingen endringer i tiltakene som inngår i tiltakspakken, men det er gjennomført en ny risikoanalyse for fritidsbåttrafikken med oppdatert metode. Denne metoden beregner anslag på fritidsbåttrafikken i området på tre ulike måter. Dette gir et intervall for fritidsbåttrafikken basert på tre punktestimater. I tillegg har DNV GL gjort en kvalitativ vurdering av hvor man antar at det er mest realistisk at reelt trafikkgrunnlag for fritidsbåtene

befinner seg innenfor dette intervallet. DNV GL har konkludert med at det laveste eller det midtre anslaget er mest reelt. Nytttevirkningene for fritidsbåttrafikken er dermed tatt med som en prissatt virkning inn i den samfunnsøkonomiske analysen. I den opprinnelige analysen var denne virkningen behandlet som en ikke-prissatt virkning i hovedscenarioet på grunn av den store usikkerheten knyttet til trafikkgrunnlaget for fritidsbåter.

5.3 Oppdaterte resultater

Tabellen nedenfor viser resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen etter oppdateringen. Tiltakspakken gir nå en estimert prissatt samfunnsøkonomisk nyttegevinst på 4 millioner kroner, sett opp mot -12 millioner kroner i den opprinnelige analysen. Tiltakspakken fremstår derfor nå som samfunnsøkonomisk lønnsom.

Tabell 5-1: Oppsummering av totale samfunnsøkonomiske virkninger over investeringsenes levetid relativt til nullalternativet i den opprinnelige analysen og i den oppdaterte analysen. Tall er oppgitt i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022¹⁶.

Virkninger	Opprinnelig analyse	Oppdatert analyse	Differanse
Trafikanter og transportbrukere			
• Tidsavhengige kostnader			
• Distanseavhengig kostnader			
Det offentlige			
• Forventede investeringskostnader	-15	-15	0
• Vedlikeholdskostnader	-7	-7	0
Operatører			
Samfunnet for øvrig			
• Utslippskostnader – luftforurensning			
• Opprensning av forurensede sedimenter			
• Ulykkeskostnader	13	13	0
• Ulykkeskostnader fritidsflåten		16	
• Skattefinansieringskostnad	-4	-4	0
Prissatt netto nåverdi	-12	4	4
Ikke-prissatte virkninger			
• Økosystemtjenester			
• Rekreasjon	-	-	
• Risikoreduksjon fritidsbåter	++	Prissatt	

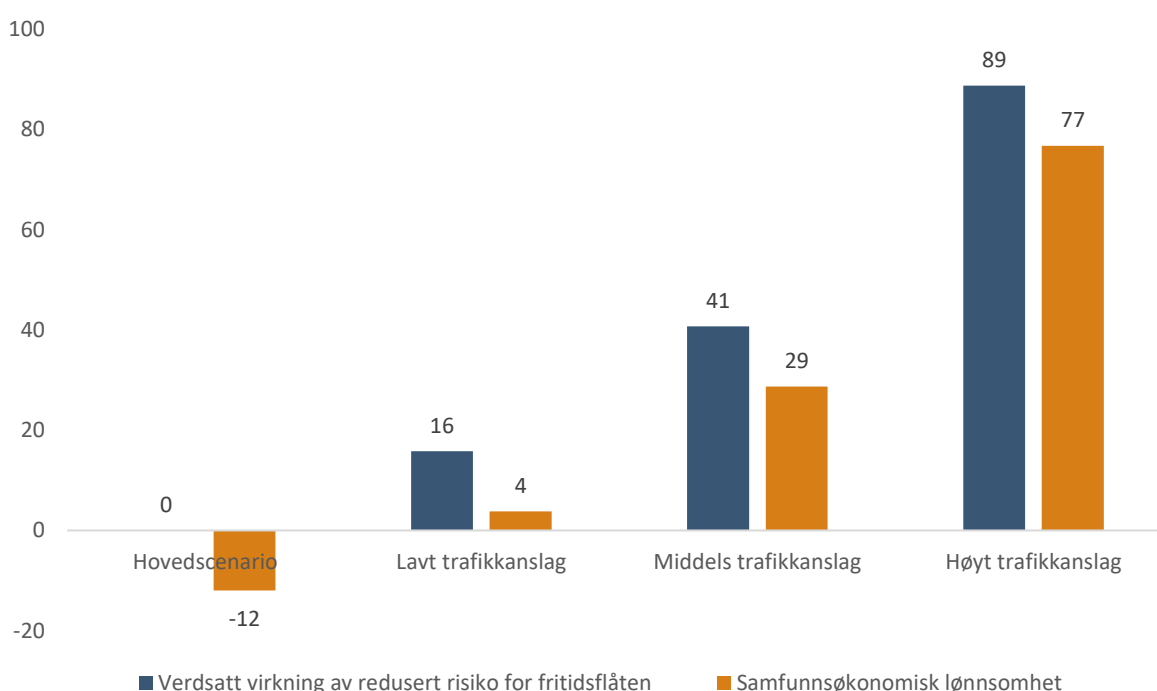
Endringen skyldes en oppdatering av risikoanalyse for fritidsflåten. Det er gjennomført en ny risikoanalyse med samme metode som ble brukt i analysen av strekningen Kristiansand-Farsund. Ulykkesfrekvensen for fritidsfartøy i områdene med de relevante tiltakene er estimert ved bruk av analyseverktøyet IWRAP og trafikkdata fra fritidsbåter. Det finnes ingen sikre tall for trafikkgrunnlaget for fritidsbåter, grunnet mangelfulle AIS-data. Da fritidsbåter ikke er pålagt å ha AIS, og utstyret er kostbart, er det få fritidsbåter som har AIS-utstyr ombord. Det mangler også sikre tall på hvor stor andel av fritidsbåtene i området som har AIS. I AIS-dataene fra fritidsfartøy for året 2017 finnes 28 406 unike seilaser i Oslofjorden. 28 406 unike seilaser ble antatt å være

¹⁶ Summene kan avvike på grunn av avrundning.

underdimensjonert i forhold til faktisk båtbruk, grunnet det lave tallet av AIS blant fritidsbåter. AIS-dataen benyttet for Oslofjorden er også noe mangelfull for området fra Fredrikstad til Halden og vest for Stavern mot grensen til Telemark, slik at det faktiske antall seilaser i Oslofjorden vil være noe høyere enn 28 406.

For å estimere det reelle trafikkgrunnlaget for fritidsbåter i området har det blitt tatt utgangspunkt i statistiske data fra undersøkelser blant båteiere. Grunnet den store usikkerheten rundt disse tallene, ble det brukt tre ulike metoder basert på to forskjellige undersøkelser for å estimere trafikkgrunnlaget i området. Dette gir tre ulike estimat for fritidsbåttrafikken i den aktuelle tiltakspakken¹⁷. Vi har beregnet nyttevirksomheter for fritidsflåten ved de tre ulike trafikkanslagene. Dette er vist i figuren under.

Figur 5-1 Beregnet samfunnsøkonomisk verdi av risikovirkninger for fritidsflåten, samt total samfunnsøkonomisk verdi for ulike anslag av trafikk for fritidsbåter med og uten AIS-sender. Tall oppgitt i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2020. Positive tall indikerer en nytteeffekt.

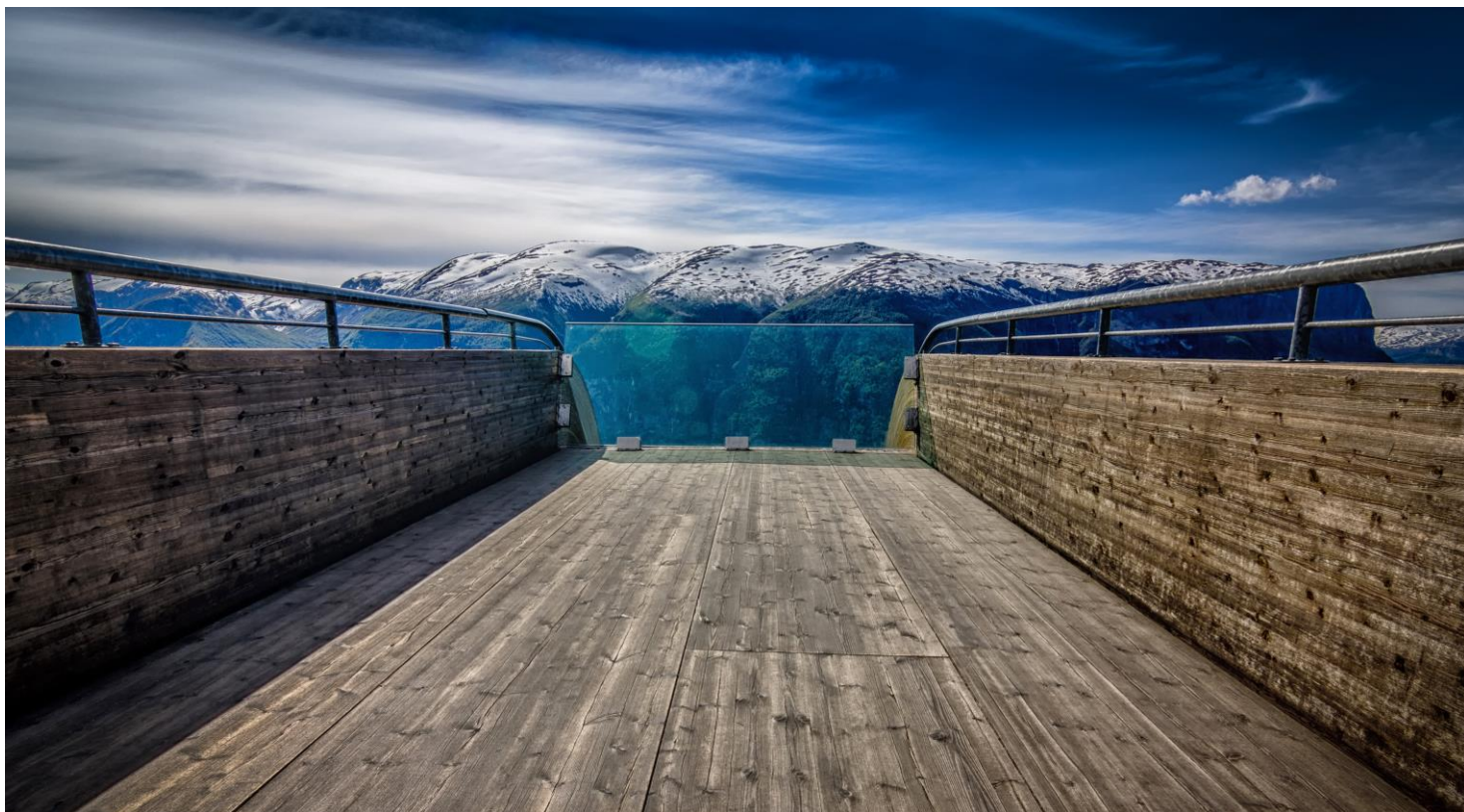


Som figuren viser er det beregnet betydelige nyttevirksomheter for fritidsflåten. Vi ser at selv med det laveste anslaget på trafikkmengden fra DNV GL (2020) får vi en verdsatt risikoreduksjon på 16 millioner kroner og en samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet av tiltakspakken på 4 millioner kroner. Dette innebærer at selv med konservative anslag på fritidstrafikken i området kan vi forvente betydelige samfunnsøkonomiske nyttevirksomheter. Det er imidlertid viktig å presisere at beregningene over er gjort på svært usikkert grunnlag. Beregningene følger direkte fra estimatene på mengden fritidstrafikk, som er beheftet med høy grad av usikkerhet.

DNV GL har gjennomført en vurdering av de tre anslagene og konkludert med at antall grunnstøtinger ligger i det nedre sjiktet av resultatintervallet og at det er sannsynlig at man skal legge til grunn det lave eller det midtre estimatet. Siden det er usikkerhet knyttet til trafikk tallene har vi i den samfunnsøkonomiske analysen lagt til

¹⁷ For mer detaljer rundt beregning av risiko og trafikkgrunnlag for fritidsbåter se DNV GL (2020): Beregning av navigasjonsrisiko for fritidsfartøy på strekningen Oslofjorden.

grunn det mest konservative anslaget. Uavhengig av om vi legger til grunn det nedre eller det midtre estimatet så vil tiltakspakken nå være samfunnsøkonomisk lønnsom.



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter.

Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked.

Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no