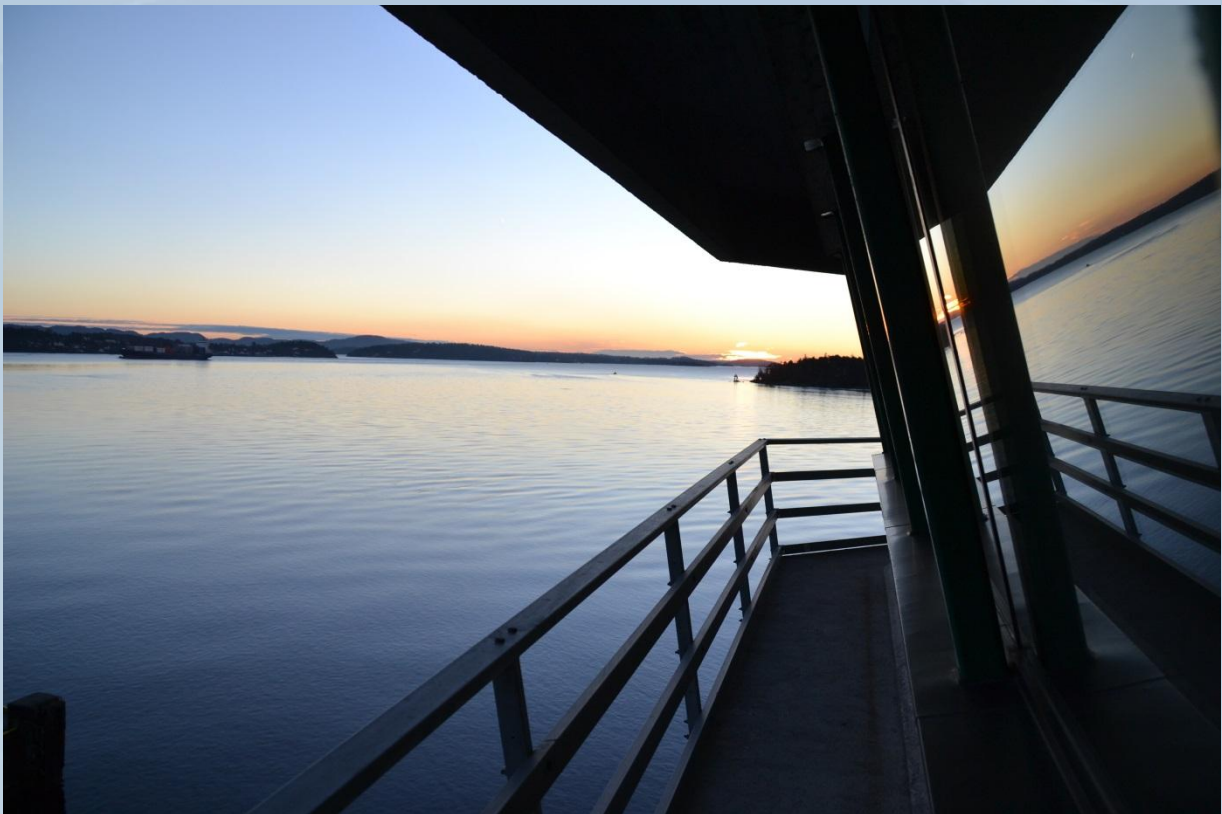


RAPPORT

Samfunnsøkonomisk analyse

Innseiling Grenland



KYSTVERKET

Forord

Senter for transportplanlegging, plan og utredning (TPU) har på oppdrag for Kystverket Sørøst utarbeidet en samfunnsøkonomisk analyse av farledstiltaket innseiling til Grenland. Kontaktperson i Kystverket Sørøst har vært senioringeniør Geir Solberg.

Rapporten er utarbeidet av faggruppe for samfunnsøkonomi og nautisk risiko ved Senter for transportplanlegging, plan og utredning (TPU i Kystverket Sørøst). Hovedforfatter er Ragnhild Døble med bidrag fra Øystein Linnestad. Rapporten er skrevet uten bindinger og føringer verken fra oppdragsgiver eller fra involverte interessenter.

Arendal,
19. oktober 2015

Versjon	Dato	Merknad
0	1/9-2015	Rapportutkast sendt til region for tilbakemelding
1	14/9-2015	Rapport uten følsomhetsanalyse
2	30/9-2015	Rapport med følsomhetsanalyse. Mer detaljert vektning av prognosene. Rettet feil i bruk av prognosene i beregningen av sparte drivstoffutslipp. Rettet feil formel på beregning av netto nytte per budsjettkrone (NNB). Det er lagt på benevning i formlene. Formelen for drivstofforbruk i hovedmotoren er omskrevet. Sammendrag (kapittel 1) og Samlet vurdering (kapittel 8) er oppdatert med endringene over.
3	19/10-2015	Lagt på 10 % fagadministrasjon på investeringskostnadene ekskludert mva. Nye enhetskostnader på tilsyn, vedlikehold og fornying av navigasjonsinstallasjoner. Sammendrag (kapittel 1), samfunnsøkonomisk kostnad (kapittel 6), samlet vurdering (kapittel 8) er oppdatert med endringene over.

Forsidefoto: Per Einar Johnsen. Tatt fra vaktårnet på trafikksentralen i Brevik.

Innholdsfortegnelse

Forord	2
1 Sammenheng og konklusjoner	8
2 Innledning	12
2.1 Bakgrunn	12
Antall anløp til Grenland havn.....	13
Tidligere tiltak i innseilingen til Grenland.....	13
2.2 Analysens problemstilling.....	13
2.2 Interessenter	15
2.3 Behov	18
2.4 Mål.....	20
2.6 Avgrensning	21
3 Alternativer	22
3.1 Referansealternativet.....	22
3.2 Tiltaksalternativet.....	23
Bruk av masser	23
Merkeplan	24
4 Trafikk og reguleringer	25
4.1 Trafikkreguleringer og andre begrensninger.....	25
4.2 Trafikkanalyse.....	27
4.3 Trafikkprognoser	31
5 Samfunnsøkonomisk metode	33
6 Samfunnsøkonomiske kostnader	37
6.1 Statlige investeringer.....	37
6.2 Vedlikehold og fornying av navigasjonsmerker	37
6.3 Skattekostnad	38
6.4 Virkning på friluftsliv, fiskeriinteresser og naturmiljø.....	38
6.5 Virkning på marinarkeologiske kulturminner.....	39
6.5 Private eller offentlige investeringer som utløses av tiltaket	40
6.6 Samlede samfunnsøkonomiske kostnader.....	40
7 Samfunnsøkonomisk nytte	41
7.1 Nyten avhenger av trafikkregulering og trafikale virkninger	41
Trafikkregulering i etter-situasjonen.....	41
Antagelser om overført trafikk.....	41
Antagelser om nyskapt trafikk.....	43
7.2 Verdien av redusert ulykkesrisiko	43
Endrede frekvenser for grunnstøt, kollisjon og utslipp.....	44
Redusert risiko for skadekostnader ved skipsulykker	48
Redusert risiko for tidskostnader ved skipsulykker.....	49
Redusert risiko for kostnader til opprensning ved utslipp av olje.....	50
Redusert risiko for skader på naturmiljø og friluftsliv ved oljeutslipp	51
Redusert risiko for skade på naturmiljø og friluftsliv ved utslipp av gass- og kjemikalielaster.....	52
7.3 Verdien av redusert seilingsdistanse og seilingstid.....	53
Reduserte distansekostnader.....	53
Reduserte tidskostnader	54
Redusert utslipp til luft.....	57
7.4 Verdien av redusert ventetid	61
Siktbegrensninger fra Gamle Langesund til Brevik fjernes etter tiltaket	61
Møtesituasjoner	66

Seilas i mørke.....	66
7.5 Verdien av reduserte skader på småbåter som ligger ved kai	67
7.6 Produktivetsgevinster	67
7.7 Nyskapt næringsareal.....	67
7.8 Nyskapte hummer- og yngleplasser for fisk.....	67
7.9 Restverdi.....	67
7.10 Samlet samfunnsøkonomisk nytte	68
8 Samlet vurdering	69
8.1 Samfunnsøkonomisk vurdering.....	69
8.2 Måloppnåelse	70
8.3 Fordelingsvirkninger	71
8.4 Følsomhetsanalyse	71
Endrede investeringskostnad	71
Redusert andel overført trafikk.....	72
Siktbegrensningene i farvannet opprettholdes.....	74
Uendret hastighet	75
Samlet vurdering av usikkerhet.....	75
Referanser	76
Vedlegg 1 Konsulterte	78
Vedlegg 2 Sjøtrafikkforskriften	79
Vedlegg 2.2 Historisk utvikling av sjøtrafikkforskriften.....	84
Vedlegg 3 Valg av passeringslinjer.....	85
Vedlegg 4 Sammenlikning av estimert antall anløp fra AIS-data og antall anløp til Grenland havn	88
Vedlegg 5 Trafikkprognoser	90
Fraviker fra de nasjonale prognosene for kjemikalietankskip	91
Fraviker fra de nasjonale prognosene for gasstankskip	92
Vedlegg 6 Dårlig sikt	93
Vedlegg 7 Skipsmatrisen.....	94
Vedlegg 8 Tidligere farledstiltak i Brevikstrømmen.....	95

Figurliste

Figur 1: Antall skipspasseringer i Kjørtingløpet, Kalvenløpet og gjennom Gamle Langesund før og etter tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.	9
Figur 2: Prissatte samfunnsøkonomisk nytte og kostnad av tiltaket, nåverdi (i 2022) i millioner 2016-kroner. Kilde: Kystverket	10
Figur 3: Oversiktsbilde og bilde over tiltaksområde(gule sirkler t.v.). Kilde: norgeskart.no, bearbeidet av Kystverket.	12
Figur 4: Antall anløp til Grenland havn fra 2004-2014. Kilde: Grenland havn, bearbeidet av Kystverket.	13
Figur 5: Rutevalg. I dag står valget mellom Kalven- og Kjørtingløpet. Etter tiltaket vil farleden gjennom Gamle Langesund kunne benyttes. Kilde: norgeskart.no, bearbeidet av Kystverket.	14
Figur 6: Oversikt over næringsaktører. Kilde: norgeskart.no, bearbeidet av Kystverket.....	15
Figur 7: Grunnstøt og kollisjoner registret innenfor avgrenset område markert med rød strek. Skipsulykker i perioden 1981 til 2014. Kilde: Safetec (2015, s. 60).....	19
Figur 8: Losbordingsfelt. Kilde: norgeskart.no, bearbeidet av Kystverket	26
Figur 9: Frekvensfordeling av vind. Kilde: eklima.no.....	27
Figur 10: Antall skipspasseringer. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	28
Figur 11: Skipsaktivitet for alle skipstyper: Kilde: Kystinfo, bearbeidet av Kystverket	28

Figur 12: Antall skipspasseringer av godsskip over passeringlinjene i Kalven, Kjørtingen og Brevikstrømmen. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	29
Figur 13: Konsekvensvifte, Kilde: Kystverket (2007)	36
Figur 14: Antall skipspasseringer i Kjørtingløpet, Kalvenløpet og gjennom Gamle Langesund før og etter tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.	43
Figur 15: Grunnstøt - Effekt av tiltak. Kilde: Safetec (2015).....	44
Figur 16: Oljeutslipp ved grunnstøt - Effekt av tiltak. Kilde: Safetec (2015)	45
Figur 17: Kollisjoner - samlet effekt av tiltak. Kilde: Safetec (2015).....	46
Figur 18: Oljeutslipp ved kollisjoner - Effekt av tiltak. Kilde: Safetec (2015)	47
Figur 19: Oversikt over MOB-A områder ved innseilingen til Grenland havn. Kilde: Safetec (2015, s.51)	52
Figur 20: Passeringlinjene (de gule linjene) det er hentet hastighetsdata fra. Kilde: Kystverket.....	55
Figur 21: Kalkulasjonspriser på utslipp av CO2 i 2013-kroner. Kilde: "Klimakur 2020, Miljødirektoratet", bearbeidet av Kystverket	60
Figur 22: Antall skipspasseringer per skipstype og innseiling som potensielt kan få redusert ventetid som følge av tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	62
Figur 23: Antall skipspasseringer per skipstype og måned som potensielt kan få redusert ventetid som følge av tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	62
Figur 24: Antall skipspasseringer per skipstype og måned som potensielt kan få redusert ventetid som følge av tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	63
Figur 25: Gjennomsnittlig antall ganger hele VTS-området eller hele/deler av ytre farvann er stengt per måned i perioden 1.7.2012-27.5.2015. Kilde: Brevik VTS, bearbeidet av Kystverket.	64
Figur 26: Gjennomsnittlig antall dager per måned det er registret sikt under 1 nautisk mil på Langøytangen fyr i perioden 1979-1989. Kilde: klima.no, bearbeidet av Kystverket.	64
Figur 27: Gjennomsnittlig antall timer hele VTS-området eller hele/deler av ytre farvann er stengt per måned i perioden 1.7.2012-27.5.2015. Kilde: Brevik VTS, bearbeidet av Kystverket.....	64
Figur 28: Prissatte samfunnsøkonomisk nytte og kostnad av tiltaket, nåverdi (i år 2022) i millioner 2016-kroner	69
Figur 29: Nåverdi i år 2022 av prissatt nettonytte ved lavere og høyere investeringskostnader, i millioner 2016-kroner	71
Figur 30: Nåverdi i år 2022 av prissatt nettonytte ved lavere andel skipspasseringer som overføres fra Kjørting- og Kalvenløpet til Gamle Langesund, i millioner 2016-kroner	74
Figur 31: Nåverdi i år 2022 av prissatt netto nytte dersom det er siktbegrensninger i tiltaksalternativet, i millioner 2016-kroner	75
Figur 32: Nåverdi i år 2022 av prissatt netto nytte dersom fartøy som endrer seilingsrute fra Kalven- og Kjørtingløpet til Gamle Langesund ikke øker hastigheten.	75
Figur 33: Kjørtingen. Kilde: Kystinfo, bearbeidet av Kystverket.....	79
Figur 34: Kalvenløpet. Kilde: Kystinfo, bearbeidet av Kystverket	80
Figur 35: Brevikstrømmen som definert i sjøtrafikkforskriften, Kilde: Kystinfo, bearbeidet av Kystverket.....	80
Figur 36: Siktbegrensningen innenfor farvannet nord for en rett linje trukket fra Mølens nordspiss rett vest til det østligste punktet på Hvalsbakk. Kilde: Kystinfo, bearbeidet av Kystverket	82
Figur 37: Passeringlinjer i AIS-dataen. Kilde: Safetec (2015)	85
Figur 38: Antall passeringer per skipstype per passeringline. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket	86
Figur 39: Antall passeringlinjer per skipstype og per passeringlinje i Kalvenløpet. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	87
Figur 40: Antall passeringer per skipstype og per passeringlinje i Kjørtingløpet. Kilde Safetec, bearbeidet av Kystverket.	87
Figur 41: Antall anløp til Grenland Havn i 2014. Kilde: Grenland havn, bearbeidet av Kystverket.....	88
Figur 42: Estimert antall anløp til Grenland havn fra AIS-data. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket	88

Figur 43: Antall anløp til Grenland havn per år av kjemikalietankskip. Kilde: Grenland havn, bearbeidet av Kystverket.....	91
Figur 44: Antall registreringer på Langøytingen fyr fra 1979-1989 av sikt under 1 nautisk mil per klokkeslett og måned, Kilde: eklima.no, bearbeidet av Kystverket	93
Figur 45: Skipsmatrisen	94
Figur 46: Planlagt endring av farleden gjennom Brevikstrømmen. Kilde: Kystverket (2005)	95

Tabelliste

Tabell 1: Samfunnsøkonomiske virkninger av å gjennomføre farledstiltaket i Grenland, nåverdi i år 2022 i millioner 2016-kroner.....	10
Tabell 2: Trafikkendring fra dagens situasjon til 2020 som vil skje uavhengig av tiltaket.	22
Tabell 3: Dimensjonerende farled og fartøy. Kilde: Kystverket Sørøst (2015)	23
Tabell 4: Antall navigasjonsinstallasjoner før og etter tiltaket. Kilde: Kystverket Sørøst	24
Tabell 5: Antall skipspasseringer i Kjørtingen per skipstype og lengde. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	29
Tabell 6: Antall skipspasseringer i Kalvenløpet per skipstype og lengde. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	30
Tabell 7: Antall skipspasseringer gjennom Gamle Langesund per skipstype og lengde. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.....	31
Tabell 8: Trafikkprognoser som brukes i analysen. (Årlige vekstrater)	32
Tabell 9: Statlige investeringskostnader ekskludert merverdiavgift. Kilde: Usikkerhetsanalysen (Kystverket, 2015b) bearbeidet av Kystverket	37
Tabell 10: Enhetskostnader for tilsyn, vedlikehold og fornying etter navigasjonsmerke for Region Sørøst.....	38
Tabell 11: Kostnader til tilsyn, vedlikehold og fornying før og etter tiltak.....	38
Tabell 12: Samfunnsøkonomiske kostnader, nåverdi sammenstilt i 2022 og målt i 2016-kroner.....	40
Tabell 13: Overføringsprosenters anslått i samarbeid med Safetec, losene, Brevik VTS og Grenland havn.....	42
Tabell 14: Sparte skadekostnader i 2016-kroner	48
Tabell 15: Sparte tidskostnader i 2016-kroner	50
Tabell 16: Forventet utslippsverdi i tonn innenfor hvert tonn-intervall spesifikt for Grenland. Kilde: Safetec.....	51
Tabell 17: Sparte kostnader til opprensning av olje i 2016-kroner	51
Tabell 18: Sparte distansekostnader per skipstype og lengde i 2016-kroner.	54
Tabell 19: Gjennomsnittlige hastigheter i knop over skipstype og lengdegruppe i de ulike seilingsrutene.	57
Tabell 20: Sparte tidskostnader per skipstype og lengdegruppe i 2016-kroner	57
Tabell 21: Drivstofforbruk/SFOC (g/kWh) etter motorstørrelse (kW) og alder på hovedmotor. Kilde: DNV(2013, s.9).....	58
Tabell 22: Sparte drivstoffutslipp målt i CO ₂ -ekvivalenter	59
Tabell 23: Verdi av sparte drivstoffutslipp målt i CO ₂ -ekvivalenter. 2016-kroner	60
Tabell 24: Sparte tidskostnader per skipstype og sesong i 2016-kroner	66
Tabell 25: Samfunnsøkonomisk nytte, nåverdi sammenstilt i 2022 og målt i 2016-kroner	68
Tabell 26: Samfunnsøkonomiske virkninger av å gjennomføre farledstiltaket i Grenland, nåverdi i år 2022 i millioner 2016-kroner.....	70
Tabell 27: Endring i frekvenser når overført trafikk reduseres med 50 %	73
Tabell 28: Endring i frekvenser når overført trafikk reduseres med 25 %	73
Tabell 29: Endring i frekvenser når overført trafikk reduseres med 75 %	74
Tabell 30: Nasjonale prognoser for skips kategorier etter virkeområde 2016-2050. Årlige vekstrater i prosent. Kilde: Kystverket (2015a)	90

Tabell 31: Årlige vekstrater etter geografisk område 2016-2050. Prosent. Kilde: Kystverket (2015a)	91
Tabell 32: Antall anløp til Grenland havn per år av gasstankskip Kilde: Grenland havn, bearbeidet av Kystverket.....	92

1 Sammendrag og konklusjoner

Farledstiltaket i Grenland foreslått av Kystverket Sørøst er sannsynligvis samfunnsøkonomisk lønnsomt. Prissatt netto nytte er beregnet til 193 millioner 2016-kroner. Vi har identifisert tre positive ikke-prissatte virkninger (reduert ulykkesrisiko på naturmiljø ved henholdsvis oljeutslipp og utslipp av gass- og kjemikalier, og reduserte skader på fritidsbåter ved kai) og to negative ikke-prissatte virkninger (fysisk inngrep farledstiltaket har på naturmiljø og kulturminner). Vi vurderer de positive ikke-prissatte virkningene til å være større enn de negative ikke-prissatte effektene. Vi har vurdert tiltaket slik det er beskrevet i forprosjektet (Kystverket Sørøst, 2015).

Tiltaket omfatter å forbedre innseilingen til Grenland

Farledstiltaket består i å åpne Gamle Langesund for trafikk slik at det er mulig å seile gjennom Gamle Langesund fremfor Kjørtingløpet eller Kalvenløpet. Tiltaket innebærer også å fjerne noen mindre grunner i Kalvenløpet: Kløvsteinbåen, Midtbåen og Orebuktbåen. I tillegg planlegger Kystverket Sørøst å fjerne, ombygge og installere nye navigasjonsinstallasjoner.

Rutevalg

For fartøy som i dag skal inn til Grenland havn er det to mulige rutevalg; Kjørtingløpet eller Kalvenløpet. Hovedparten av skipene går i Kjørtingløpet som er kortere enn Kalvenløpet, men sidestrøm, kurvaturen og bredden mellom lyktene i Kjørtingløpet gjør farleden vanskelig for mange fartøy slik den er i dag. Kalvenløpet tar de største skipene og brukes ved trafikkseparering og ved dårlig vær.

Etter farledstiltaket i Gamle Langesund er det forventet at hovedparten av skipstrafikken vil benytte seg av det nye løpet gjennom Gamle Langesund fremfor Kalvenløpet og Kjørtingløpet, fordi Gamle Langesund er kortere og har mindre kurvatur.

Estimat på overført trafikk til Gamle Langesund

Den avgjørende forutsetningen for analysen er estimatet for trafikkoverføring til Gamle Langesund. Estimat for trafikkoverføringen som ligger til grunn for denne analysen er gjennomført i samarbeid med Skagerak Sjøtrafikkavdeling (losene), trafikksentralen i Brevik (VTS) og Grenland havn¹. Det ble differensiert mellom skipstype, men ikke skipsstørrelse.

- Siden Gamle Langesund er kortere (0,5 km) og har mindre kurvatur enn Kjørtingløpet ble det anslått at 95 % av nyttefartøy² vil endre seilingsmønster fra Kjørtingløpet til Gamle Langesund. Overføringsprosenten ble ikke satt til 100 % for nyttefartøy fordi losene ønsker å opprettholde kunnskapen om Kjørtingløpet.
- Gamle Langesund er betydelig kortere enn Kalvenløpet (5 km) og taler for stor overføringsprosent for nyttefartøy. På den annen side er Kalvenløpet mer skjermet for vær og vind enn Gamle Langesund. For fartøy med farlig eller forurensende last er det møterestriksjoner i Kalvenløpet som medfører at trafikken må separeres mellom Kalvenløpet og Gamle Langesund/Kjørtingløpet. Møterestriksjonen taler for at en lavere andel av fartøy med forurenset eller farlig last vil endre seilingsmønster til Gamle Langesund. Det ble derfor

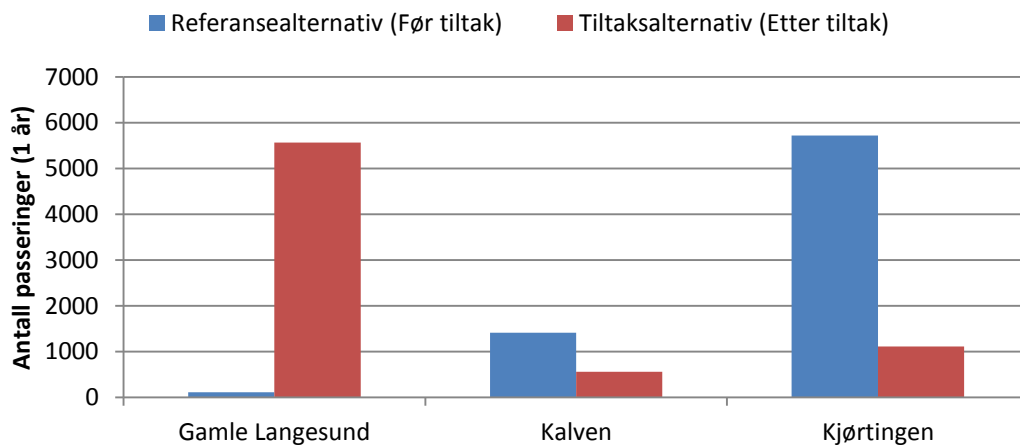
¹ Statusmøte innseiling Grenland havn den 27/05-2015 i Grenland havn sine lokaler, Brevik

² Oljetankskip, kjemikalie-/produkttankskip, gasstankskip, bulkskip, stykkgodsskip, containerskip, roro-skip, kjøle-/fryseskip og ropax skip.

anslått at 90 % av nyttefartøy *uten* farlig eller forurensende last og 50 % av nyttefartøy *med* farlig eller forurensende last vil endre seilingsmønster til Gamle Langesund.

- Slepebåtene Belos, Bukken og Balder er med i utvalget som er relevant for overføringen i og med at disse følger fartøy i leden.
- Vi antar at fritidsfartøy, fiskefartøy, passasjerbåter og andre småbåter ikke endrer led.

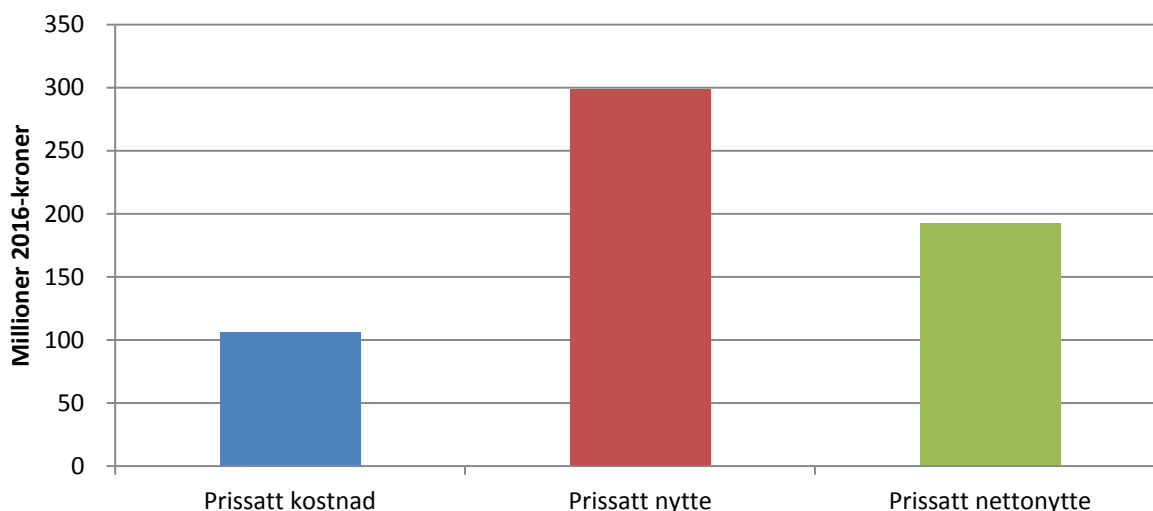
Totalt medfører dette at 4609 av 5724 (dvs. 80,5 %) skipspasseringer fra Kjørtingløpet og 850 av 1410 (dvs. 60 %) skipspasseringer fra Kalvenløpet forventes å ville skifte led til Gamle Langesund etter utbedringen. Figur 1 viser hvordan trafikken er fordelt i dag, og hvordan vi antar den vil være fordelt etter tiltaket.



Figur 1: Antall skipspasseringer i Kjørtingløpet, Kalvenløpet og gjennom Gamle Langesund før og etter tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.

De prissatte virkningene tilsier at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt

Figur 2 viser netto prissatt nytte i den samfunnsøkonomiske analysen. Nåverdien av tallfestede, forventede samfunnsøkonomiske kostnader av tiltaket i Grenland er beregnet til 107 millioner 2016-kroner. Nåverdien av tallfestede forventede samfunnsøkonomisk nytte er beregnet til 299 millioner 2016-kroner. Differansen mellom kostnader og tallfestet nytte forventes dermed å være 194 millioner 2016-kroner, det vil si at tiltaket har en positiv prissatt netto nytte. Tallene er neddiskontert til år 2022.



Figur 2: Prissatte samfunnsøkonomisk nytte og kostnad av tiltaket, nåverdi (i 2022) i millioner 2016-kroner. Kilde: Kystverket

Tabell 1 gir en oversikt over prissatte og ikke-prissatte virkninger og deres størrelse.

SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER	
Investeringskostnad farled	82 314 000
Investeringskostnad navigasjonsinnretninger	4 408 000
Endrede vedlikeholdskostnader	1 643 000
Økte årlige kostnader til tilsyn og vedlikehold	505 000
Skattekostnad	17 774 000
Virkning på naturmiljø	0/-*
Virkning på kulturminner	-*
Sum prissatt kostnad	106 644 000
SAMFUNNSØKONOMISK NYTTE	
Verdi av redusert ulykkesrisiko	
Sparte skadekostnader	9 517 000
Sparte tidskostnader	2 179 000
Sparte kostnader til opprensning etter utslipp av olje	40 923 000
Redusert ulykkesrisiko for natur og friluftsliv ved oljeutslipp	++*
Redusert ulykkesrisiko for natur og friluftsliv ved utslipp av gass- og kjemikalielaster	+*
Verdi av redusert seilingsdistanse og seilingstid	
Sparte distansekostnader	45 012 000
Spart CO2-utslipp	34 071 000
Sparte tidskostnader	44 762 000
Verdi av spart ventetid	47 672 000
Verdi av reduserte skader på småbåter som ligger ved kai	+*
Restverdi	74 767 000
Sum prissatt nytte	299 191 000
NETTO NYTTE	
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)	1.81

Tabell 1: Samfunnsøkonomiske virkninger av å gjennomføre farledstiltaket i Grenland, nåverdi i år 2022 i millioner 2016-kroner.

* Ikke-prissatt virkning. Konsekvensen angis på en skala fra meget stor positiv konsekvens (angis som +++) til meget stor negativ konsekvens (angis som ---).

Investeringskostnadene er vurdert til å være den største kostnadsvirkningen, mens verdien av redusert seilingsdistanse og seilingstid er vurdert til å være den største nyttevirkningen. Hoveddelen av nyttevirkningene kommer som følge av at fartøy skifter led og da får en kortere seilingsdistanse. De ikke-prissatte virkningene må også tas med i vurderingen.

Farledstiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt også når vi tar hensyn til de ikke-prissatte virkningene

Vi har også identifisert fire virkninger som vi ikke har prissatt, to av disse er negative og tre er positive. De to negative virkningene fanger opp påvirkningen det fysiske farledstiltaket har på naturmiljø og marine kulturminner, hvorav den første antas å ha ingen/liten negativ virkning og den siste antas å ha liten negativ virkning. Den første positive virkningen er påvirkningen redusert ulykkesrisiko har for natur og friluftsliv ved oljeutslipp. Den andre er den positive påvirkningen redusert ulykkesrisiko har for natur og friluftsliv ved utslipp av gass- og kjemikalielaster. Den tredje positive virkningen er redusert antall skade på småbåt som ligger til private kaier i Kalvenløpet som følge av at færre skip går i Kalvenløpet etter tiltaket. Den første antas å ha middels positiv effekt, mens de andre to antas å ha liten positiv effekt.

Vi har vurdert det slik at tiltaket slik det er beskrevet i Kystverkets forprosjekt (Kystverket Sørøst, 2015) er samfunnsøkonomisk lønnsomt også når vi tar hensyn til de ikke-prissatte virkningene.

Farledstiltaket forventes å redusere risikoen for grunnstøt, kollisjoner og utslipp

Safetec (2015) anslår at den totale ulykkesfrekvensen vil reduseres som følge av tiltaket. De sammenlikner Kalvenløpet mot Hovedløpet, hvor Hovedløpet viser summen av skipstrafikken i Kjørtingløpet og Gamle Langesund. Risikoen for en skipsulykke i Kalvenløpet vil reduseres betydelig etter tiltak hovedsakelig på grunn av færre skipspasseringer i Kalvenløpet etter tiltaket, men også på grunn av utdyping i Kalvenløpet. Overført trafikk fra Kjørtingløpet til Gamle Langesund er hovedgrunnen til dette, og mer enn oppveier det negative risikobidraget fra skip som overføres fra Kalvenløpet til Gamle Langesund.

Totalt sett bidrar tiltaket til at ulykkesrisikoen reduseres, og vi har verdsatt besparelsen til å være lik 52,6 millioner kroner. Besparelsen består av reduserte kostnader til skipsreparasjoner, nedgang i skipenes tid ute av drift og reduserte kostnader til opprensning av oljeutslipp.

Resultatene er robuste, men følsomme for endringer i overført trafikk og siktbegrensninger

Kostnads- og nyttevirkningene av tiltaket er usikre. Følsomhetsanalysen dokumentert i kapittel 8.4 viser at våre beregninger er robuste overfor endringer i investeringskostnaden, overført trafikk, siktbegrensninger og beregnet hastighet for overført trafikk. Resultatene er mest følsomme for endringer i overført trafikk og dersom antagelsen om at fartøy kan seile i null sikt fra Gamle Langesund til Brevik endres til at det er siktbegrensninger der som i resten av farleden i dag.

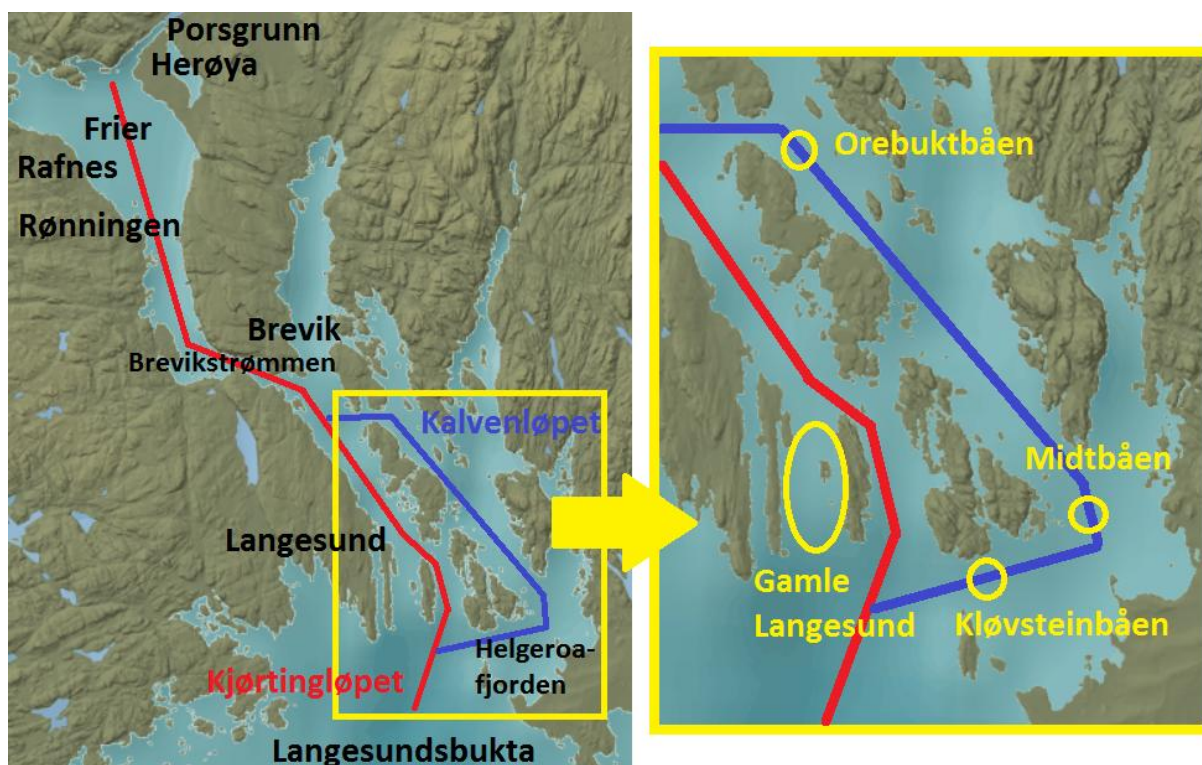
Nytten tilfaller fartøyene som benytter seg av Gamle Langesund

Basert på de identifiserte nyttevirkningene, vil tiltaket hovedsakelig påvirke fartøyene og deres rederier som velger å benytte seg av Gamle Langesund etter tiltaket. Kostnadene av tiltaket bæres i all hovedsak av storsamfunnet.

2 Innledning

2.1 Bakgrunn

Kystverket Sørøst har gjennomført et forprosjekt (Kystverket Sørøst, 2015) av å utbedre farleden til Grenland. Farledstiltaket skal utbedre innseilingen til Grenland havn. Farledstiltaket er med i siste planperiode i Nasjonal transportplan 2014-2023 (Meld. St. 26 (2012–2013)).



Figur 3: Oversiktsbilde og bilde over tiltaksområde (gule sirkler t.v.). Kilde: norgeskart.no, bearbeidet av Kystverket.

I dag er det to hovedløp inn til Grenland havn:

1. Langesundbukta – Dypningen – Skien (nr. 1023), heretter omtalt som *Kjørtingløpet*³
2. Helgeroafjorden – Kalven (nr. 1022), heretter omtalt som *Kalvenløpet*.

For mindre fartøy kan også bileden gjennom Langesund brukes som innseiling til Grenland havn.

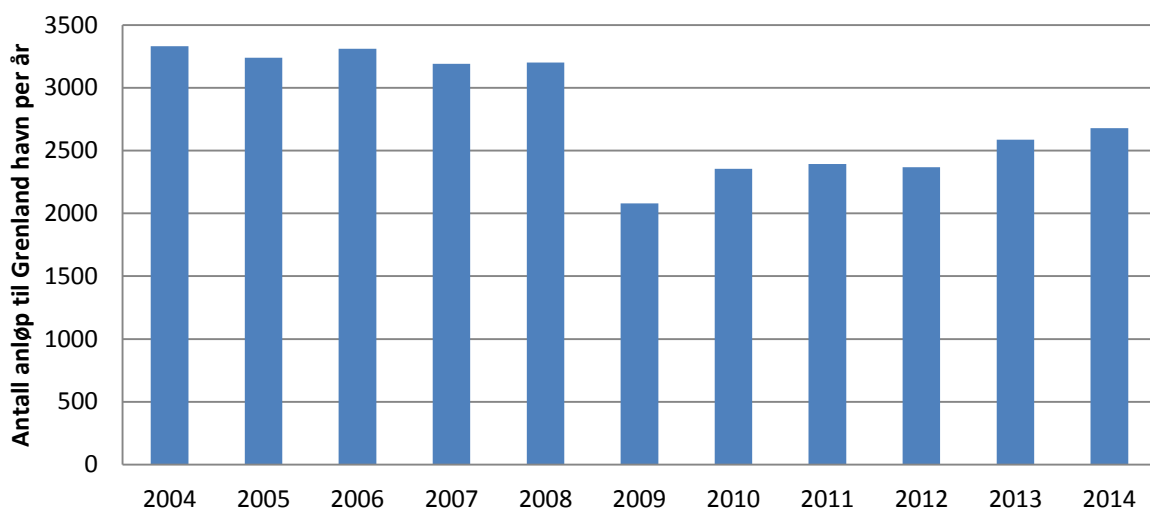
Farledstiltaket består av å utdype Gamle Langesund slik at det er mulig å seile gjennom Gamle Langesund som alternativ til Kjørting- og Kalvenløpet. Tiltaket innebærer også å fjerne noen mindre grunner i Kalvenløpet: Kløvsteinbåen, Midtbåen og Orebuktbåen. Totalt omfatter farledstiltaket ca. 126 000 m³ faste masser. Det er lite løsmasser og er ikke påvist forurensede sedimenter.

³ Det er forskjell mellom hva som menes med *Kjørtingløpet* i denne rapporten og hva som menes med *Kjørtingløpet* i sjøtrafikkforskriften. Vi følger ordbruken til forprosjektet (Kystverket Sørøst, 2015) og til Risikoanalysen (Safetec, 2015). I sjøtrafikkforskriften refererer Kjørtingløpet til området mellom Kjørtingen og den nordre delen av Geiterøya. I denne rapporten kaller vi det området for Kjørtingen.

Farleden til Grenland går gjennom kommunene Bamble og Porsgrunn i Telemark og Larvik i Vestfold. Det er stor trafikk tetthet i farleden, både av nytte- og fritidsbåttrafikk, og det er transport av farlig last. I Grenland er det omtrent 100 000 innbyggere (statistisk sentralbyrå, 2015) og kystlinjen og øyene rundt farledene er relativt tett befolket.

Antall anløp til Grenland havn

Figur 4 viser den historiske utviklingen i antall anløp inn til Grenland havn. Antall anløp i 2009 er betydelig lavere enn de resterende, det skyldes nedgangen i finansmarkedet i 2009. Antall anløp i perioden 2004-2008 er høyere enn i perioden 2010-2014. Det skyldes at fergeselskapet Kystlink, som hadde daglig rute til Hirtshals og Strømstad fra Langesund opererte frem til 2008 før det gikk konkurs samme år, og at skip til Norske Skog Union anløp havna frem til 2007. Vi henviser til kapittel 4 for trafikkanalysen.



Figur 4: Antall anløp til Grenland havn fra 2004-2014. Kilde: Grenland havn, bearbejdet av Kystverket.

Tidligere tiltak i innseilingen til Grenland

Kystverket gjennomførte i 2009 utbedringer i farleden gjennom Brevikstrømmen. Formålet med utbedringen var å øke fremkommeligheten og trafikksikkerheten ved å rette ut leden og ved å øke dybden i farvannet. Farleden ble utvidet slik at et Panamax-skip på opp til 70 000 dødvekttonn med dyptgående 12,5 meter, lengde 225 meter og bredde 33 meter kunne passere inn i Frierfjorden (dimensjonerende skipsstørrelse). Farleden gjennom Brevikstrømmen hadde før tiltaket en uheldig S-form som krevde god lokal kunnskap om strømningsforhold og dybdeforholdene. Utdypingen av Brevikstrømmen gjorde det mulig å seile inn med større skip, forutsatt at Kalvenløpet ble benyttet. Se vedlegg 8 for bilde.

2.2 Analysens problemstilling

For skip som i dag skal inn til Grenland havn er det to mulige rutevalg mellom A og B; Kjørtingløpet og Kalvenløpet (de mindre skipene kan også gå gjennom Langesund, vi ser bort fra disse i analysen.) Valg av innseilingen skjer ut i fra skipsstørrelse, type last, om skipet har farledsbevis, lengde på innseilingen, annen trafikk og om det er utfordrende værforhold for lostjenesten.



Figur 5: Rutevalg. I dag står valget mellom Kalven- og Kjørtingløpet. Etter tiltaket vil farleden gjennom Gamle Langesund kunne benyttes. Kilde: norgeskart.no, bearbejdet av Kystverket.

Hovedparten av skipene går i Kjørtingløpet som er kortere enn Kalvenløpet, men sidestrøm, kurvaturen og bredden mellom lyktene i Kjørtingløpet gjør farleden vanskelig for mange fartøy slik den er i dag. Fartøy som ønsker å gå i Kjørtingløpet kan ikke overskride 200 meter lengde, 30 meter bredde eller 10,5 meter dypgående.

Kalvenløpet er seilingsløpet som kan ta de største fartøyene. I utgangspunktet kan ikke skip som er lengre enn 300 meter eller med dypgående på mer enn 11 meter benytte Kalvenløpet (se vedlegg 2 om sjøtrafikkforskriften). Fartøy som overskrider disse begrensningene kan gå i Kalvenløpet, men da håndteres det som uvanlig⁴ losoppdrag i henhold til instruksen (Kystverket, 2012a). Ved utfordrende værforhold må fartøy som skal kvitte eller borde benytte Kalvenløpet fremfor Kjørtingløpet fordi Kalvenløpet er mer skjermet for vær og vind.

Kjørtingløpet og Kalvenløpet fungerer som trafikkseparasjon i de tilfellene der møter eller passering ikke er tillat (dvs. hvis ett av fartøyene har farlig eller forurensende last, eller hvis ett av fartøyene er over 4000 bruttotonn).

Området er spesielt utsatt for tåke (se vedlegg 6). I perioder med tåke er innseilingen til Grenland helt eller delvis stengt for skip som rammes av siktbegrensningene. Tåke fører til opphopning av trafikken og skip må vente i Langesundsbukta, Frierfjorden eller ved kai.

⁴ Omtales også som særskilt losoppdrag.

Farledstiltaket søker å tilrettelegge for ett nytt løp gjennom Gamle Langesund som vil bli det foretrukne alternativet inn til Grenland havn. I dag er det bare små fritidsbåter som går i Gamle Langesund. En rettlinjet led gjennom Gamle Langesund er tiltenkt å bedre forholdene beskrevet for Kjørtingløpet. Etter farledstiltaket er det forventet at en større del av skipstrafikken vil benytte seg av det nye løpet gjennom Gamle Langesund fremfor Kalvenløpet og Kjørtingløpet, fordi løpet gjennom Gamle Langesund er kortere og har mindre kurvatur. Videre forventer Grenland havn, losvesenet og Brevik VTS at etablering av nye navigasjonsinstallasjoner gjør det mulig å seile gjennom Gamle Langesund til Brevik i null sikt etter tiltaket.

2.2 Interessenter

Forbedringen av farleden inn til Grenland havn (og Larvik havn v/Svartebukt) kan påvirke næringsaktørene som er lokalisert havnene. I dette kapitlet beskriver vi kort de viktigste havneanleggene og virksomhetene med kaianlegg som kan tenkes å bli påvirket av tiltaket.



Figur 6: Oversikt over næringsaktører. Kilde: norgeskart.no, bearbejdet av Kystverket.

GRENLAND HAVN

Grenland havn IKS har myndighet over 5 offentlige og 12 private terminaler i området. De 5 offentlige terminalene til Grenland havn er Breviksterminalen driftet av NorthSea Terminal, Langesund ferjeterminal, Dypvannskaia Porsgrunn, Krankaia/Tinfoskaia Porsgrunn og Skien havneterminal. Grenland havn er i første rekke en industrihavn og er utstyrt for å håndtere nesten alle typer gods; tørrbulk, våtbulk, stykkgoods og containere. De største havnebrukerne i Grenland har kai inne på eget industriområde. Siktbegrensningene i området er bakgrunnen for at Grenland havn ønsket tiltaket i første rekke.

HERØYA INDUSTRIPARK

Herøya industripark eies av Herøya Industripark AS som er et heleid Hydro-selskap. Her holder mer enn 90 ulike selskaper til med til sammen rundt 2500 medarbeidere. Herøya Industripark har en godt utbygd havn og god lagerkapasitet i tillegg til daglige containerskipsforbindelser til kontinentet. Bedrifter i industriparken er blant annet INEOS og YARA.

Dypvannskaia ligger på Herøya og er 175 meter lang og har 9,7 meter dybde. Kaia er en av de viktigste kaiene for inntak av råstoff til Yara AS og Eramet AS. Både kran- og tinfoskaia ligger på Herøya. På Grenland havn sine nettsider kan vi lese at Krankaia er 230 meter lang og har 6,7 meter dybde, mens Tinfoskaia er 150 meter lang og har 6,7 meter dybde.

YARA

Yara holder til på Herøya og er verdens ledende produsent av mineralgjødsel. Bedriftens produkter leveres over hele verden. Største marked er Asia. Yara Porsgrunn har rundt 450 ansatte og er den største produksjonseenheten i Herøya industripark. Yara har om lag 900 anløp i året⁵ (879 anløp i 2014). Yara er den største brukeren av kaia på Herøya. Kai med størst dybde som YARA disponerer er på 10,8 meter dybde.

INEOS

INEOS er et ledende petrokjemiselskap med fabrikksteder i 16 land⁶. INEOS' virksomhet i Norge er samlet i Grenland og omfatter tre petrokjemiselskaper:

1. INEOS Bamble AS
2. INEOS Norge AS
3. Noretyl AS.

INEOS Bamble og Noretyl tilhører forretningsområdet INEOS Olefins & Polymers Europe, mens INEOS Norge tilhører forretningsområdet INEOS ChlorVinyls. Bedriftene er lokalisert på Rafnes, Rønningen og Herøya. Petrokjemianleggene i Grenland er de eneste i Norge. Her omdannes gass fra Nordsjøen til plastråvarer som benyttes i plastbearbeidende industri. INEOS opplyser på sine nettsider at INEOS-selskapene i Grenland har en samlet årlig omsetning på ca. 10 milliarder kroner. Råstoffene er hovedsakelig våtgass (LPG og etan) og salt. I Norge er det omtrent 300 ansatte.

Ineos har egne kaiareal med følgende maksimale dypgående på skip: Rønningen Ro-Ro med 6,1 meter; Ro-Ro utside rampe med 8,5 meter; Rafnes kai 1 med 11 meter; Rafnes kai 2 med 9,7 meter; Rafnes kai 3 med 10,7 meter (Kystverket, 2012b).

INEOS hadde til sammen 617⁷ anløp i 2014. Antall anløp ligger mellom 600-650 per år fordelt på kaiene.

NORCEM BREVIK

Norcem AS er den eneste produsenten av sement i Norge og har to sementfabrikker: en i Brevik og en i Kjøpsvik. Norcem Brevik er den største av de to og har en årsproduksjon på omlag 1,3⁸ millioner tonn sement og 175 ansatte. Kalk gir grunnlaget for sementproduksjon og blir hentet både fra

⁵ Mail fra Bjørn Groa, Yara, 19. mai 2015

⁶ <https://www.ineos.no/>, 2/6-2015

⁷ Telefonsamtale med Erik Jensen Nordby(Planning & Logistics Manager INEOS Norge AS), Ineos Norge, 11/5-2015

⁸ Telefonsamtale med Trond Kaasa, Norcem 12/5-2015

dagbrudd og i gruver som ligger dypt under Eidangerfjorden. I tillegg importeres forskjellige tilsetningsstoffer til sementproduksjonen (kull, kvarts, aluminiumoksid, jernoksid og flyveaske). Norcem⁹ forteller at om lag 95 % av produksjonen går til norskekysten, mens de resterende 5 % er eksport.

Norcem har 430-350 anløp i året. Norcem har 4 kaier: sekkepir S, sekkepir N og bulk kai som kan ta inn skip på maksimalt 10 meter dypgående, og kullkai som kan ta inn fartøy på maksimalt 13 meter dypgående (Kystverket, 2014a).

BREVIKSTERMINALEN og DFDS

Breviksterminalen (North Sea Terminal) er driftet av NorthSea Terminal AS som eies av DFDS Logistics. Terminalen har nærhet til europavei og er tilknyttet Jernbaneverket sitt linjenett i Norge. Terminalen har fasiliteter for RoRo, LoLo og tørrbulk. Over sjøveien har NST følgende kunder: DFDS Seaways, Unifeeder/DFDS Logistics/Samskip, Unifeeder/Teamlines og CMA – CGM, som alle har ukentlige anløp. Terminalen har direkte forbindelser til Storbritannia, Belgia, Tyskland, Sverige og Nederland.

NST har tre kaier: Terminal S som tillater skip på inntil 8 meter dypgående, terminal Rampe som tillater skip på inntil 13 meter dypgående og terminal N med 8,5 meter dypgående (Kystverket, 2014a).

DFDS opplyser at regulariteten ikke er tilfredsstillende i dag. DFDS-skipene går i linjefart og har 2-3 anløp til Breviksterminalen i uken. Regulariteten er viktig for linjefarten. DFDS har ingen siktbegrensninger i de andre havnene de går til. DFDS skipene har et ruteskjema å forholde seg til og dersom tåken ligger lenge kan det innebære at de må kansellere anløp til Breviksterminalen eller at de får følgekostnader ved neste havn. DFDS skipene har navn etter blomstertyper (for eksempel Begonia Seaways, Petunia Seaways) og omtales derfor som «blomsterbåtene».

STENA RECYCLING AS

Stena Recycling er et gjenvinningselskap for jern og metaller og inngår i Stena Metall-konsernet. Stena Recycling har 8 meter dype kaier og har 50-70 anløp¹⁰ i året.

DEKKRETUR

Dekkretur er et datterselskap av Ragn-Sells. Dekkretur samler inn brukte bildekk fra Sør-Norge og omformer disse til nye produkter. Har egne kaianlegg, 2-6¹¹ anløp i året.

NORGESMØLLENE AS

Norgesmøllene AS er en ledende næringsmiddelbedrift innenfor melprodukter til dagligvare-, bakeri-, industri- og storhusholdningssektoren. Merkevarer er Møllerens. Har egne kaier og ca. 25¹² anløp i året. Norgesmøllene ligger mellom Porsgrunn og Skien ved Skienselva.

ERAMET NORWAY

Eramet-konsernet er verdens nest største produsent av manganmalm og manganlegeringer og verdens ledende produsent av raffinerte manganlegeringer. Eramet Norway er en del av Eramets manganvirksomhet, med prosessanlegg i Sauda, Kvinesdal og Porsgrunn samt en FoU-gruppe i Trondheim. Hoved råvaren for produksjonen kommer fra Erametkonsernets gruve i Gabon, der

⁹ Telefonsamtale 12/5-15

¹⁰ Telefonsamtale med Kristian Bratsberg, Stena Recycling 12.mai 2015.

¹¹ Telefonsamtale med Ole Paulsen (avdelingssjef i Dekkretur) 12.mai 2015

¹² Telefonsamtale med Harald Larsen (plassjef Norgesmøllene AS avdeling Skien), Norgesmøllene, 12.mai 2015

manganmalmen hentes ut. Malmen skipes fra Gabon og losses i land hos Eramet Norway i Porsgrunn. Eksporten skjer i hovedsak til Europa og Nord-Amerika (Transportutvikling, 2014). Har omtrent 250 anløp i dag¹³. Eramet opplyser at tiltaket ikke vil ha positiv effekt for dem, de er begrenset av dypgående i Torsbergrenna.

NORSTONE NENSETH

NorStone er en av Norges største produsent av pukk- og grusprodukter, og leverer tilslag til betong og asfalt, rørdekningspukk til offshore, samt andre spesialprodukter. Grenlandsområdet har NorStone virksomhet i to grustak/pukkverk; Nenset og Dalen. Norstone Nenset ligger mellom Porsgrunn og Skien ved skienselval. NorStone Grenland har ti ansatte. Norstone informerte¹⁴ om at de ikke har hatt anløp til kaianlegget på Nenseth siden 31.12.2013 og at det per dags dato ikke er aktuelt å starte denne aktiviteten igjen.

LARVIK HAVN og STEMA SHIPPING N AS (NORSK STEIN)

Larvik havn har myndighet over en offentlig terminal i innseilingen til Grenland, Svartebukt, som er et eget anlegg for steineksport. Stema Shipping N AS (Norsk Stein) opererer eget anlegg for steineksport i Svartebukt havn i Brunlanes. Norsk Stein er selskapet i Norge, mens Stema Shipping er logistikkavdelingen i Danmark. Stema Shipping eksporterer mellom 200 000 tonn til 1 million tonn stein per år¹⁵. Hovedvirksomheten er kystsikring. Svartebukt storsteinkai er 11 meter dyp¹⁶.

AT SKOG

AT skog transporterer tømmer og har egne kaier. De er ikke begrenset av kapasiteten i farleden i dag, mer begrenset av sine egne kaier.

2.3 Behov

Kystverket Sørøst (2015) beskriver dagens innseiling til Grenland som krevende, sterkt trafikkert og med transport av farlig last. Gjennomseilingen i Kjørtingen i Kjørtingløpet krevende på grunn av kurvatur, seilingsbredden og vanskelig sidestrøm. Dagens krevende innseiling, skip med farlig last og kort avstand til land gir et behov for å ha høy sikkerhet¹⁷ i farleden.

I tidsrommet 1981-2014 er det registrert 8 tilfeller av grunnstøtinger og tre kollisjoner (Safetec, 2015, s. 59). Hovedparten av grunnstøtingene er registret i Kjørtingen. Safetec (2015) skriver at grunnstøt historisk sett har vært den største bidragsyteren til ulykkeshendelser i *analyseområdet* (av Safetec definert som fra Langesundsbukta der de tre ledene begynner til Brevik). Det er registrert åtte grunnstøtinger og tre kollisjoner i analyseområdet i perioden mellom 1981 og 2014. Grunnstøtingene har hovedsakelig skjedd ved Kjørtingen, hvorav fartøy ble «alvorlig» skadet i 5 av tilfellene, mens fartøy ble «mindre alvorlig skadet» i 3 av tilfellene. Den største bidragsyteren til grunnstøt er feilaktig eller mangelfull kursendring.

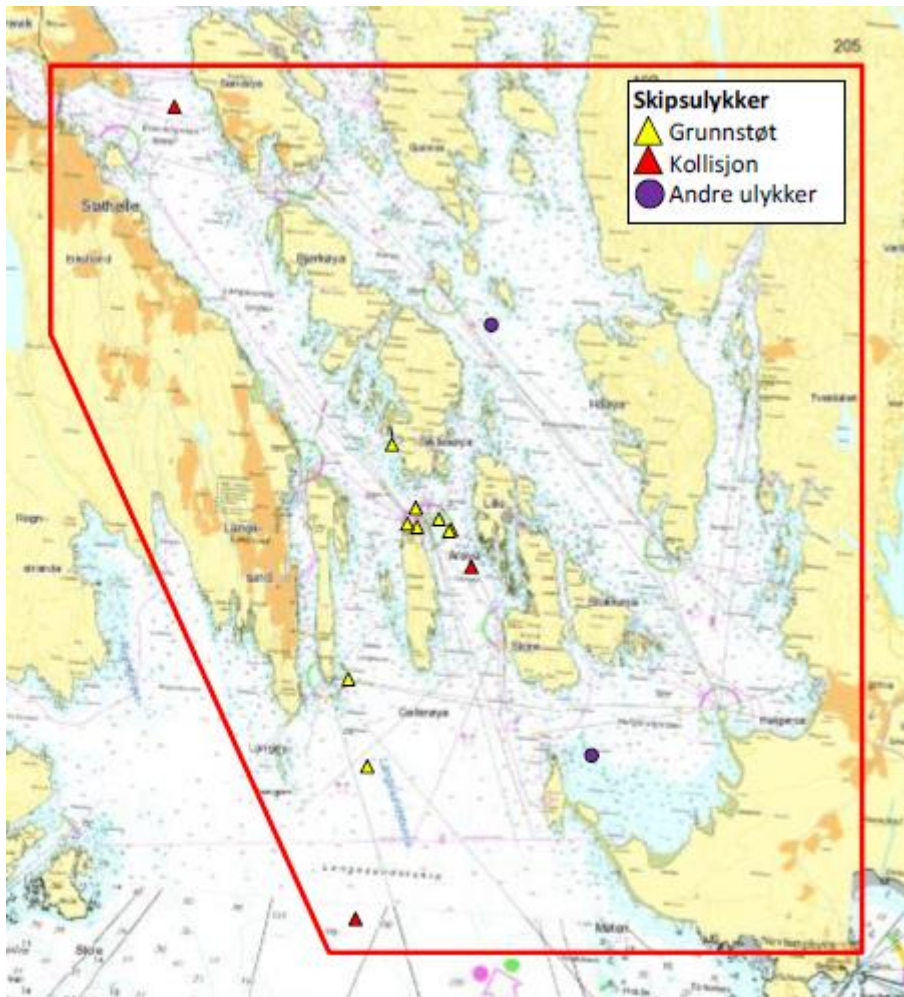
¹³ Mail fra Rune Nilsen, Eramet 12. mai 2015.

¹⁴ Mail fra Ole Stenholt (Plant/Sales Manager), Norstone 6.mai 2015.

¹⁵ Mail fra Stig Axel K. Olsen, manager i Stema Shipping, 9. juni 2015.

¹⁶ <http://www.larvik.havn.no/trafikk-og-tjenester/generell-informasjon/anlegg-og-fasiliteter/>, 2/6-15

¹⁷ DNV GL (2015) har på vegne av Kystverket Vest analysert risikoen for oljeutslipp som følge av grunnstøt og kollisjon i et utvalg farleder langs norskekysten, blant annet Kjørting- og Kalvenløpet. Rapporten viser at det er «medium risiko» for oljeutslipp som følge av grunnstøt eller kollisjon i Kjørting- og Kalvenløpet relativt til de 60 andre farledene som også er analysert.



Figur 7: Grunnstøt og kollisjoner registret innenfor avgrenset område markert med rød strek. Skipsulykker i perioden 1981 til 2014. Kilde: Safetec (2015, s. 60)

Videre står det i forprosjektet at «det forventes ytterligere økning av trafikkgrunnlaget» og «uten tiltak i farvannet vil en økning i skipstrafikken føre til økt risiko for at uønsket hendelse inntreffer» (Kystverket Sørøst, 2015, s.2). Den forventede økningen i trafikkgrunnlaget er ikke utdypet eller begrunnet i forprosjektet.

Vi har gjort en kartlegging av interessentene i kapittel 2.2 og tilbakemeldingene fra disse er at uavhengig av tiltaket vil skipsstørrelsen samlet sett øke noe, men ikke det totale trafikkgrunnlaget (se kapittel 3.1). Vi tar hensyn til denne informasjonen i trafikkgrunnlaget til referansealternativet. Vi har bare tatt hensyn til konkret informasjon fra næringsaktørene, mens trafikkøkning som skyldes ideer på planstadiet ikke er inkludert. På den annen side har vi ikke nok informasjon til å legge til grunn null trafikkvekst i analysen. Grenland er et stort industriområde med høy aktivitet og planer som i dag er på idestadiet eller nye planer kan bli vedtatt og medføre trafikkvekst. Det er mange prosjekter som ligger i planfasen som kan påvirke det fremtidige trafikkbilde. Et konservativt anslag er å legge til grunn de nasjonale anløpsprognosene til Kystverket (2015a) og historiske anløpsdata til Grenland havn (se kapittel 4.3).

Behovene som går igjen hos næringsaktørene er å kunne seile ved null sikt og å bedre regulariteten. Basert på informasjon fra næringsaktørene lokalisert i Grenland har det ikke lyktes TPU å identifisere et konkret behov for dypere farled, siden det allerede i dag er mulig for fartøy med dypgående over 11 meter å seile i det ytre farvannet som et uvanlig losoppdrag. Behovet for å øke de fysiske

begrensningene i Kalvenløpet er ikke utdypet eller begrunnet i forprosjektet. Men i samtale med Kystverket, los, VTS påpekes det at det er ønskelig å opprettholde og forbedre innseilingen gjennom Kalvenløpet for å kunne separere trafikken

Oppsummert er det et behov for å bedre sikkerheten i farleden og øke fremkommeligheten ved mulighet til å kunne seile ved null sikt.

2.4 Mål

Kystverkets tiltak skal vurderes opp mot målene som ligger til grunn for Nasjonal transportplan 2018-2029¹⁸. Hovedmålene og relevante mål for planperioden (etappemål) er:

Hovedmål 1: Bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet

- Etappemål 1: Transportsystemet skal bli mer robust og pålitelig
- Etappemål 2: Kortere reisetider og tilstrekkelig kapasitet
- Etappemål 3: Transportkostnader for godstransport skal reduseres, de ulike transportmidlenes fortrinn utnyttes og mer gods overføres fra veg til sjø og bane.

Hovedmål 2: Redusere transportulykker i tråd med nullvisjonen

- Etappemål 4: Opprettholde og styrke det høye sikkerhetsnivået
- Etappemål 5: Unngå ulykker med akutt forurensing

Hovedmål 3: Redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser.

- Etappemål 6: Redusere klimagassutslipp i tråd med Norges klimamål
- Etappemål 7: Bidra til å oppfylle nasjonale mål for ren luft og støy
- Etappemål 8: Begrense tapet av naturmangfold

Forprosjektet viser til at målet med tiltaket er «å bedre sikkerheten og fremkommeligheten i innseilingen til havneanleggene i Grenland» (Kystverket Sørøst, 2015, s.13). Disse målene er sammenfallende med Kystverkets overordnede målsettinger. Forprosjektet har ikke konkretisert målsettingene med bl.a. å kvantifisere målsettingen, og har en generell målformulering som dekker bredt.

Målene ønskes oppnådd gjennom å:

- Utdype Gamle Langesund, Kløvsteinbåen, Midtbåen og Orebuktbåen
- Bytte ut og installere nye navigasjonsinstallasjoner

På oppstartsmøte, statusmøte og i samtaler med Kystverket Sørøst, Grenland havn og losene har den planlagte farledsutbedringen også et mål om å utnytte potensialet av den tidligere utdypningen i Brevikstrømmen. Kystverket har utdypet Brevikstrømmen til å kunne ta inn skip med 12,5 meter dypgående. Den fulle gevinsten av denne utdypningen kan ikke utnyttes i dagens situasjon fordi kapasitetsbegrensningen i det ytre løpet er 11 meter dypgående. Næringsaktører vil dermed ikke utdype sine kaier før tilsvarende utdypning finner sted i den ytre innseilingen.

¹⁸ Målstrukturen er gitt i «Retningslinjer for etatenes og Avinors arbeid med Nasjonal transportplan 2018-2029» av Samferdselsdepartementet 19. mai 2015 (retningslinjer for planfasen) (Samferdselsdepartementet, 2015)

2.6 Avgrensning

Kystverket Sørøst har definert og avgrenset tiltaket. Tiltaket baserer seg på planforslaget i forprosjektet (Kystverket Sørøst, 2015) og foreløpig merkeplan fra 15.juni 2015. Anslag på investeringskostnadene er fra usikkerhetsanalysen (Kystverket, 2015b). Vi tar bare hensyn til virkninger vi har tilstrekkelig informasjon om, og som med rimelig sannsynlighet vil inntreffe. I tråd med Finansdepartementet (2015) ser vi ikke på ringvirkninger av farledstiltaket. Det er på nåværende tidspunkt ikke tilstrekkelig empirisk grunnlag til å beregne netto ringvirkninger i samfunnsøkonomiske analyser. Slike virkninger skal derfor ikke inngå i selve analysen. Vi tar ikke hensyn til den pågående høringen om ny sjøtrafikkforskrift. Nasjonal godstransportmodell er ikke anvendt i analysen.

3 Alternativer

I den samfunnsøkonomiske analysen vurderer vi hvorvidt det lønner seg for samfunnet å gjennomføre farledstiltaket. Et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom vi kan sannsynliggjøre at netto nytten av å gjennomføre tiltaket (tiltaksalternativet) er større enn netto nytten av at tiltaket ikke gjennomføres (referansealternativet).

I en samfunnsøkonomisk analyse vurderes tiltaksalternativets virkning på hver enkelt nytte- og kostnadsvirkning ut fra referansealternativet. Dersom tiltaksalternativet bidrar til økt nytte eller reduserte kostnader vil det være en gevinst for samfunnet, mens redusert nytte, ulemper eller økte kostnader innebærer et tap for samfunnet. Den samlede netto nyttevirksomheten av å gjennomføre tiltaket beregnes ved å summere opp alle gevinster og trekke fra alle tap som utløses av tiltaksalternativet

3.1 Referansealternativet

Referansealternativet er situasjonen i dag og utviklingen framover som tiltaksalternativene skal vurderes ut fra. I følge Finansdepartementet (2010) skal referansealternativet inneholde de vedlikeholdsinvesteringer og oppgraderinger som er nødvendige for at alternativet skal være reelt. Referansealternativet er at det ikke gjøres tiltak i innsailing.

I referansealternativet legger vi til grunn at det ikke vil skje endringer i sjøtrafikkforskriften. Dvs. vi tar ikke hensyn til den pågående høringen om ny sjøtrafikkforskrift. Vi antar at det ikke vil skje noen nymerking eller at det må skje vedlikeholdsmudring for å holde ved like dybden.

Vi legger til grunn en forventet økning i skipstrafikken, se kapittel 4.3.

Videre innarbeider vi trafikkendringen som INEOS ved Noretyl, Yara og Norcem har opplyst vil skje uavhengig av tiltaket.

Næringsaktør	dwt	antall anløp	antall skipspasseringer
NORETYL			
Gasstankskip	27,000	10	20
Gasstankskip	6,700	-28	-56
Kjemikalietankskip	1,800	-21	-42
YARA			
Kjemikalietankskip	4,000	18	36
NORCEM			
Bulkskip	34,000	47	94
Bulkskip	17,000	-15	-30
Bulkskip	4,500	-10	-20

Tabell 2: Trafikkendring fra dagens situasjon til 2020 som vil skje uavhengig av tiltaket.

Noretyl har nylig inngått nye langsiktige avtaler om råstoffleveranser til etylenfabrikken og for tiden foregår det bygging av en stor tank som skal benyttes til lagring av dette råstoffet. Noretyl har gjennomført en investeringsplan som gjør at de tar inn mer etan fra høsten 2015. Investeringen gjør at antall anløp vil reduseres, men skipene vil bli større¹⁹. Fra våren/ sommeren 2017 forventer YARA²⁰

¹⁹ Mail fra Tom-Richard Løfgren 18. og 19. mai 2015.

²⁰ Mail fra Bjørn Groa, Yara 19.mai 2015

noe mer eksport av Salpetersyre 1-2 båter. pr. mnd. (YARA Bamboo). Denne økningen vil være permanent.

Norcem²¹ opplyser at de i nær fremtid vil gjennomføre investeringer for å ta imot større mengder kalkstein. Norcem har i lang tid basert sin sementproduksjon på lokale råvarer, men nå er gruvene blitt så dype at det er mer gunstig å importere kalkstein enn å hente ut eget. Det vil også bli økt utskipning fordi Norcem ser for seg økt produksjon i tillegg. Totalt antall anløp vil øke og de mindre skipene vil fases ut og større skip vil fases inn frem mot 2020. Norcem har også et pågående investeringsprosjekt om et permanent deponi av farlig uorganisk avfall. Miljøvernministeren utreder prosjektet. Kommunene har sagt nei, men statlig overstyring kan føre til at prosjektet likevel realiseres. Prosjektet vil innebære rundt 150 ekstra anløp per år. Vi har ikke tatt hensyn til denne trafikkøkningen i referansealternativet da det er usikkert om miljøvernministeren vil godkjenne prosjektet eller ikke.

3.2 Tiltaksalternativet

Hoveddelen av tiltaket går ut på å flytte Kjørtingløpet fra østsiden til vestsiden av Geiterøya ved å utdype Gamle Langesund. 125 700 m³ skal sprenges vekk i Gamle Langesund. Dagens innseiling gjennom Dypningen og selve Kjørtingen vil bli beholdt som et reserveløp. Videre skal det gjøres tre mindre tiltak i Kalvenløpet. Til sammen skal 3 500 m³ skal sprenges vekk på Kløvsteinboen, Midtboen og Orebuktbøen. Det er ønskelig å opprettholde og forbedre innseilingen gjennom Kalvenløpet for å kunne separere trafikken og for å legge til rette for at skip på inntil 14 meter dypgående kan gå inn til Brevik uten at det er et særskilt losoppdrag. Alle tiltakene gjennomføres under vannoverflaten.

Sjøbunnen består hovedsakelig av fjell, og det er påvist lite løsmasser over fjell i de aktuelle utdypingsområdene. Det må sprenges i farleden for å komme ned til ønsket dybde. Sedimentene kan håndteres som ikke-forurenset masse.

Tiltaksområde	Dimensjonerende farled jfr. farledsnormalen		Dimensjonerende fartøy		
	Bredde	Dybde	Lengde	Bredde	Dybde
Gamle Langesund	150m	16.3m	294m	32,5m	12,5m
Kløvsteinboen	«åpent hav»	16.7	300m	32,5m	14m
Midtboen	«åpent hav»	16.8	300m	32,5m	14m
Orebuktbøen	«åpent hav»	16.8	300m	32,5m	14m

Tabell 3: Dimensjonerende farled og fartøy. Kilde: Kystverket Sørøst (2015)

Bruk av masser

I forprosjektet (Kystverket Sørøst, 2015, s.30) står det at «Ingen av kommunene kom med innspill til bruk av masser. I utgangspunktet skal derfor overskuddsmassene deponeres ved utdypningsområdet». Det er ikke avklart om massene skal brukes til næringsareal og lignende, vi legger derfor til grunn deponering i sjø.

²¹ Mail fra Trond Kaasa, Norcem, 18.-20. mai 2015, og telefonsamtale 20.mai 2015

Vi har gjort en kartlegging om bruk av masser av Porsgrunn kommune, Larvik kommune, Bamble kommune, Grenland havn og Larvik havn:

- Hoveddelen av massene ligger i Bamble kommune. Bamble kommune²² har klar reguleringsplan for fire områder, men ingen søknader foreligger per juni 2015.
- Larvik kommune²³ opplyser at de har store pågående veiutbyggingsprosjekter som genererer mye masser og har per juni 2015 derfor ikke noen konkrete planer for massene fra utdypningstiltakene.
- Porsgrunn kommune²⁴ opplyser at de heller ikke har noen konkrete investeringsplaner, men tar opp muligheten til å benytte massene ved Breviksterminalen eller ved Gunneklev.
- Grenland havn opplyser at de har plan/ideer om utfyllingsbehov, men ingenting som er sikkert.
- Larvik Havn har opplyst via Larvik kommune²⁵ at de sannsynligvis vil ha behov for masser til næringsareal, men det finnes ingen konkrete planer.
- Fylkesmannen i Vestfold har signalisert et ønske om at massene fra Kløvsteinboen skal brukes til å etablere en ny grunne som kan fungere som habitat som er egnet for dykkender, men dette er heller ikke avklart.

Vi er ikke kjent med planer som er så konkrete at vi kan ta dem med i analysen.

Merkeplan

I tillegg til utdypningstiltakene er det utarbeidet et forslag til merkeplan etter gjennomført tiltak, Merkeplanen skal legge til rette for at fartøy kan seile gjennom Gamle Langesund til Brevik i null sikt. Planen innebærer å fjerne, ombygge og installere nye navigasjonsinstallasjoner. Tre navigasjonsinstallasjoner skal fjernes: en grønn lanterne, en jernstang og en grønn flytestake. Fire lykter med IB skal ombygges eller omprogrammeres, og 8 navigasjonsinstallasjoner skal etableres, hvorav 6 HIB-er og to PEL-er.

Type installasjon	Før tiltak	Etter tiltak
Fyrlykt	4	4
HIB	0	6
Lanterne/overrett	1	2
Lysbøye	0	0
Flytestake	1	0
Jernstang	1	0
Sum	7	12

Tabell 4: Antall navigasjonsinstallasjoner før og etter tiltaket. Kilde: Kystverket Sørøst²⁶

²² Mail fra Leidulf Aakre, Bamble kommune, 1. juni 2015 og telefonsamtale 4. juni 2015.

²³ Mail fra Chanette Fyhn (Planlegger i arealplanseksjonen), Larvik kommune 8.juni 2015.

²⁴ Mail fra Lars Petter Ose, Porsgrunn kommune, 3. juni 2015.

²⁵ Mail fra Chanette Fyhn (Planlegger i arealplanseksjonen), Larvik kommune 23.juli 2015

²⁶ Mail fra Steinar Hansen (Kystverket Sørøst) 15. juni 2015

4 Trafikk og reguleringer

4.1 Trafikkreguleringer og andre begrensninger

Sjøverts ferdsel i farvannet er regulert av sjøtrafikkforskriften og lokale forskrifter. Formålet med sjøtrafikkforskriften er å redusere risikoen for skipsulykker og å bidra til en effektiv avvikling av sjøtrafikken i tjenesteområdene til sjøtrafikksentralene. Forskriften gjelder for fartøy med lengde over 24 meter eller mer, eller dersom fartøy fører flytende særlig farlig og/eller forurensende last i bulk. Alle fartøy som faller inn under sjøtrafikkforskriften og seiler i dette farvannet må innhente tillatelse fra trafikksentralen for å benytte farvannet. Her følger en kort gjennomgang av de relevante reguleringene (se vedlegg 2 for hele sjøtrafikkforskriften).

Begrensninger på skipsstørrelse og krav om dagslys

- Den smale passasjen Kjørtingen skal ikke benyttes av fartøy som er lengre enn 200 meter, eller har bredde større enn 30 meter, eller har dypgående større enn 10,5 meter.
- Kalvenløpet skal ikke benyttes av fartøy som er lengre enn 300 meter eller med dypgående på mer enn 11 meter.
- En annen begrensning i Kalvenløpet er at fartøy lengre enn 205 meter bare er tillat å seile i daglys. Krav om dagslys gjelder ikke for fartøy i rutefart, dvs. Blomsterbåtene til DFDS.

Spesialoppdrag

Maksimal dypgående i Kalvenløpet for vanlige losoppdrag er 11 meter. Fartøy med dypgående mellom 11 og 14 meter kan få klarering til å gå i Kalvenløpet, men forutsetter at grunnene syd av Store Arøya og sydøst av Stokkøya i Helgeroafjorden markeres etter losens skjønn.

Losplikt og farledsbevis

Losplikt gjelder for skip på 70m lengde og oppover og kan innfris på to måter; med los ombord eller med farledsbevis.

- I Kjørtingen begrenses muligheten for å gå på farledsbevis for skip over 130m. For skip over 130m må los benyttes for å gå i Kjørtingen.
- I Kalvenløpet er tilsvarende grense på 150m, som er en generell regel. DFDS-båtene har dispensasjon fra denne pga. hyppige anløp.

Siktbegrensninger

- Når sikten er under 1 nautisk mil i hele eller deler av farvannet skal ikke farvannet benyttes av fartøy med flytende farlig eller forurensende last i bulk eller av andre fartøy med lengde over 160 meter.
- Ved sikt under ½ nautisk mil skal ikke Kjørtingløpet benyttes. Det vil si at skip som har lengde under 160 meter og som ikke har flytende farlig eller forurensede last i bulk kan benytte seg av Kalvenløpet ved sikt under ½ nautisk mil.

Trafikksentralen i Brevik opplyser at i praksis er det en mer pragmatisk regulering av trafikken dersom det er sikt under 1 nautisk mil i bare *deler* av farvannet. Dersom det er dårlig sikt i en del av farvannet, men god sikt i andre deler, stenges ikke hele farvannet, men bare der det er tåke. Et eksempel er at det er sikt under 1 nautisk mil i Kjørtingløpet og Frierfjorden, mens det er god sikt i Kalvenløpet. Da kan alle skip, også de med farlig last og andre fartøy over 160 meter, gå i området fra Brevik til Kalvenløpet.

Passeringer

- Fartøy skal ikke passere hverandre i farvannet hvis et av fartøyene har flytende farlig eller forurensende last i bulk.
- Fartøy skal ikke passere hverandre i Kjørtingen eller Kalvsundet hvis et av fartøyene er over 4000 BT.

Valg av losbordingsfelt: Langesundsbukta eller Helgeroaafjorden

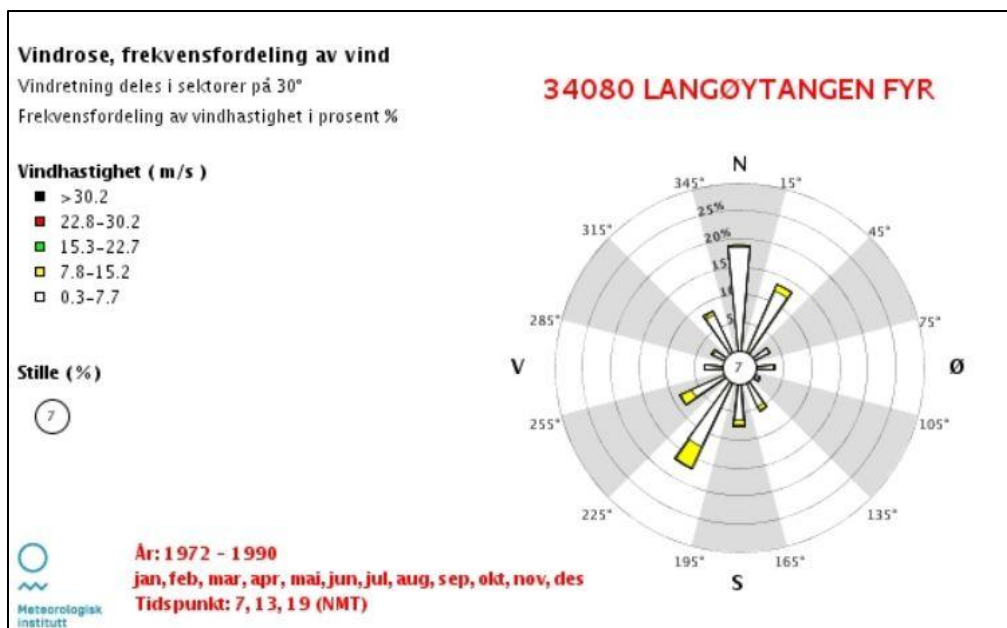
Bordingsoppdrag skal som utgangspunkt foregå på losbordingsfeltet i Langesundsbukta. Hvis været ikke tillater det skal bording eller kvitting skje på det alternative losbordingsfeltet i Helgeroaafjorden mellom Fugløyskjæret og Lammøybåen, og deretter skal Kalvenløpet nyttes for videre seilas. Det alternative losbordingsfeltet er mer skjermet for vær og vind. Kystverket (2011c) gir retningslinje for hvordan bordingsoppdrag skal utføres på en sikker måte. Dette er ikke absolutte krav og kan være andre forhold enn det som nevnes der som gjør at det ikke er sikkerhetsmessig forsvarlig å borde eller kvitte i Langesundsbukta.



Figur 8: Losbordingsfelt. Kilde: norgeskart.no, bearbejdet av Kystverket

Losstasjon stenges ved harde værforhold

Det blir ikke utført losoppdrag ved vindstyrke over 25 m/s fra vindretning øst-syd-øst til syd-vest (Kystverket, 2011c). Det innebærer at skip som skal ta los må vente. Vindstyrke på over 25 m/s fra vindretning øst-syd-øst til syd-vest skjer svært sjeldent, noe vinddata fra Langøytangen fyr og informasjon fra los og trafikksentral også underbygger. Vinden kommer som oftest fra sør-sør-vest og nord-nord-øst. Det blåser sjeldent rett fra vest eller øst.



Figur 9: Frekvensfordeling av vind. Kilde: klima.no

Bruk av eskortefartøy

Fartøy med flytende farlig eller forurensende last i bulk (over en viss størrelse som avhenger av om skipet har særlig farlig last eller ikke) skal benytte eskortefartøy²⁷ i farvannet.

Maksimal seilingshøyde

Breviksbrua og Grenlandsbrua krysser begge Brevikstrømmen (Frierfjorden) og går fra Porsgrunn over til Bamble. Seilingshøyden på Grenlandsbrua er 50 meter, mens den er 45 meter på Breviksbrua. Samlet sett er tillatte seilingshøyde inn i Brevikstrømmen 45 meter.

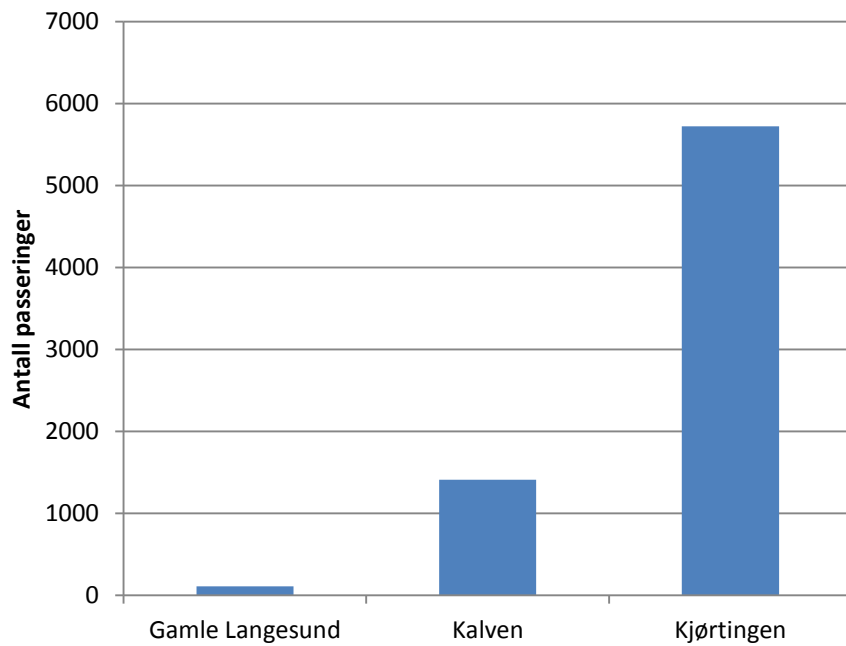
Fart

Maskindrevne fartøyer på strekningen fra Figgeskjæret ved den nordlige delen av Langøya til Gjermesholmen ved Brevik kan ikke ha større fart enn 8 knop (Kartverket, 2015, s. 231). Trafikksentralen opplyser at dette ikke er en «fast regel». Skip kan kjøre fortere. DFDS båtene kjører ikke fortere enn 10 knop for å unngå å skade kaier og småbåter ved kai i Kalvenløpet og Kjørtingløpet. Fartøy kan ha større hastighet gjennom Gamle Langesund siden det ikke er bebyggelse med kaier der.

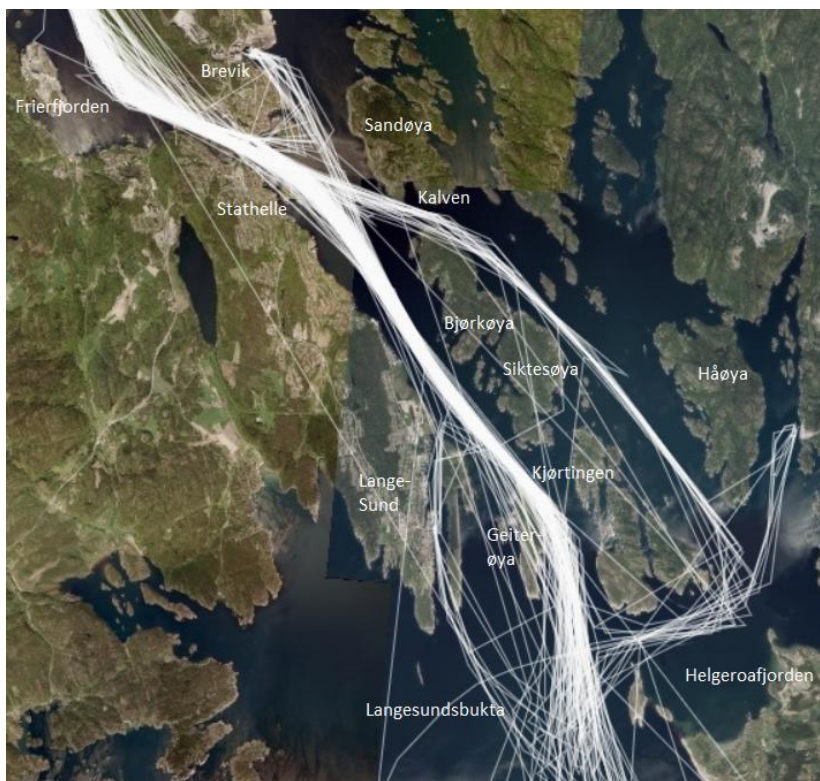
4.2 Trafikkanalyse

Safetec har hentet trafikkdata fra AIS for perioden 11.mars 2014 til 11.mars 2015. TPU har hentet supplerende trafikkdata fra AIS for perioden 1.januar 2014 til 1.januar 2015. AIS-data inkluderer godsskip, taubåt, lektere, losbåter, fiskefartøy, cruiseskip, passasjerbåter og diverse andre småbåter og fritidsfartøy med AIS-sendere. For valg av passeringslinjer, se vedlegg 3, og for sammenlikning av AIS-data med anløpsdata fra Grenland havn se vedlegg 4.

²⁷ For hvor mange taubåter som skal benyttes i de ulike tilfellene ved taubåteskorte av farlig last, se Kystverket (2011b).



Figur 10: Antall skipspasseringer. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket

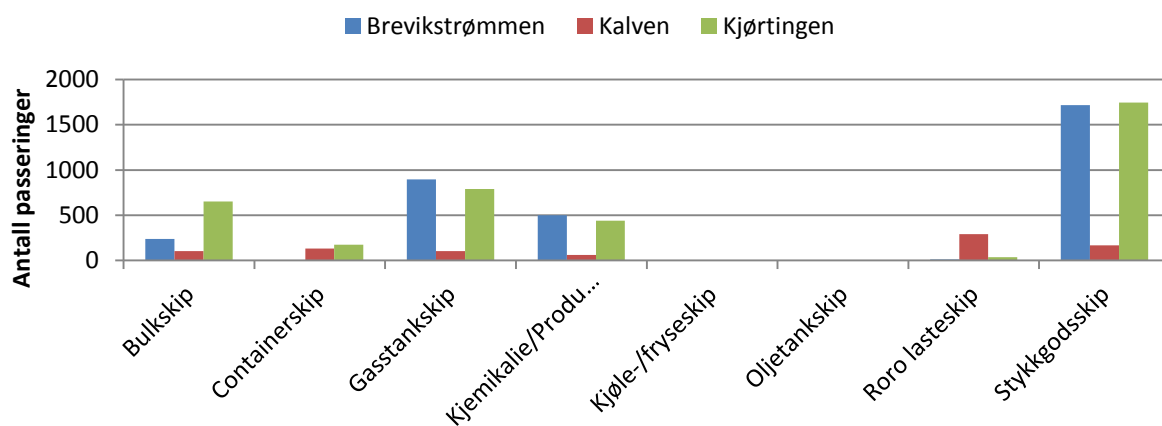


Figur 11: Skipsaktivitet for alle skipstyper. Kilde: Kystinfo, bearbeidet av Kystverket

Av figur 10 og 11 viser tydelig at den mest benyttede innseilingen er Kjørtingløpet, og at hoveddelen av godsskipene²⁸ skal videre innover Frier. En del av trafikken skal til North Sea Terminal ved Brevik og en del til Svartebukt. Figur 12 kan gi et anslag på hvor stor andel av skipene som går inn til Brevik

²⁸ Definert som tankere, bulkskip, stykkgodsskip, containerskip, kjøle-/fryseskip og ro-ro lasteskip.

som skal videre inn i til Frier.



Figur 12: Antall skipspasseringer av godsskip over passeringslinjene i Kalven, Kjørtingen og Brevikstrømmen. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket

For gasstankskip og kjemikalietankskip er mønsteret tydelig. Vi ser at summen av antall skipspasseringer i Kalvenløpet og Kjørtingløpet er tilnærmet lik antall skipspasseringer i Brevikstrømmen som tyder på at de fleste gasstankskip og kjemikalietankskip i farleden har destinasjon i Frier. For bulkskip, containerskip, roro lasteskip er bilde et annet. Her ser vi at antall skipspasseringer i Kjørtingløpet og Kalvenløpet overgår antall skipspasseringer i Brevikstrømmen. Dette tyder på at de fleste skipene av disse skipstypene ikke har destinasjon inne i Frier, men til Breviksterminalen. For stykkgodsskip ser vi at de fleste skipene fortsetter inn til Frier, mens noen ikke skal lenger enn til Breviksterminalen.

Kjørtingløpet

Kjørtingløpet er det mest benyttede innsailingen. Det er ingen skip over 200 meter lengde som seiler gjennom Kjørtingen jfr. Sjøtrafikkforskriften. De lengste skipene er Ro-ro lasteskipene Primula, Petunia og Britannia Seaways og Bulkskipet Federal Hudson og Federal Satsuki som alle er rett under 200 meter lange.

Skipstype	Total	<70m	70-100m	100-150m	150-200m	200-250m
Oljetankskip	6		6			
Kjemikalie/Produkttankskip	441		247	185	9	
Gasstankskip	792		342	371	79	
Bulkskip	652	65	115	312	160	
Stykkgodsskip	1 747	7	1 390	335	15	
Containerskip	176			131	45	
Roro lasteskip	35		7	4	24	
Kjøle-/fryseskip	6	2	4			
Passasjerbåt	8	6	2			
Passasjerskip/Roro	0					
Cruiseskip	1			1		
Offshore supplyskip	10		10			
Andre offshorefartøy	9	3	1	5		
Andre servicefartøy	1 800	1 800				
Fiskefartøy	12	12				
Annet	29	29				
Total	5 724	1 924	2 124	1 344	332	0

Tabell 5: Antall skipspasseringer i Kjørtingen per skipstype og lengde. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket

Kalvenløpet

Kalvenløpet er det løpet som tar de største fartøyene. De lengste skipene er Begonia og Fiscaria Seaways på 230 meter. Skipene med størst oppgitt dypgang i AIS-dataene er Bulkskipene Star Athena og Hanjin Rostock på 12,9 meter dypgående.

Skipstype	Total	<70m	70-100m	100-150m	150-200m	200-250m
Oljetankskip	0					
Kjemikalie/Produkt tankskip	60		23	17	20	
Gasstankskip	104		46	39	17	2
Bulkskip	105	3	10	21	71	
Stykkgodsskip	168		115	35	10	8
Containerskip	132			128	4	
Roro lasteskip	292		3		98	191
Kjøle-/fryseskip	0					
Passasjerbåt	18	18				
Passasjerskip/Roro	0					
Cruiseskip	1			1		
Offshore supplyskip	2		2			
Andre offshore fartøy	1		1			
Andre service fartøy	408	408				
Fiske fartøy	6	6				
Annet	113	113				
Total	1 410	548	200	241	220	201

Tabell 6: Antall skipspasseringer i Kalvenløpet per skipstype og lengde. Kilde: Safetec, bearbejdet av Kystverket

Det var 48 skip (278 skipspasseringer) som måtte gå i Kalvenløpet på grunn av skipsstørrelsen i perioden 11.mars 2014 – 11. mars 2015. Over halvparten av dem var bulkskip. De resterende er stykkgodsskip, kjemikalietankskip, roro lasteskip og ett gasstankskip. Flest skipspasseringer står Roro lasteskipene Begonia og Fiscaria Seaways for. Blomsterbåtene²⁹ er 230 meter lange, de lengste båtene som seiler inn til Grenland, og må derfor kjøre i Kalvenløpet på grunn av lengden. Blomsterbåtene går til Breviksterminalen.

²⁹ Som nevnt i kapittel 2.2 omtales Roro-lastebåtene til DFDS som «blomsterbåtene» fordi båtene har navn etter blomstertyper, bla. Begonia, Petunia, Fiscaria.

Gamle Langesund

I Gamle Langesund består trafikken i dag av fritidsfartøy, fiskefartøy og annen småbåttrafikk.

Skipstype	Total	<70m	70-100m	100-150m	150-200m	200-250m
Oljetankskip	0					
Kjemikalie/Produkttankskip	0					
Gasstankskip	0					
Bulkskip	0					
Stykkgodsskip	0					
Containerskip	0					
Roro lasteskip	0					
Kjøle-/fryseskip	0					
Passasjerbåt	3	3				
Passasjerskip/Roro	0					
Cruiseskip	0					
Offshore supplyskip	0					
Andre offshorefartøy	0					
Andre servicefartøy	64	64				
Fiskefartøy	12	12				
Annet	28	28				
Total	107	107	0	0	0	0

Tabell 7: Antall skipspasseringer gjennom Gamle Langesund per skipstype og lengde. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket

4.3 Trafikkprognoser

Vi har behov for trafikkprognoser for å estimere trafikknivået over tiltakets levetid. Tilbakemeldinger fra næringsaktørene er at trafikkgrunnet ikke vil øke. På den annen side har vi ikke nok informasjon til å legge til grunn null trafikkvekst i analysen. Grenland er et stort industriområde med høy aktivitet og planer som i dag er på idestadiet eller nye planer kan bli vedtatt og medføre trafikkvekst. Det er mange prosjekter som ligger i planfasen som kan påvirke det fremtidige trafikkbilde. Et konservativt anslag er å legge til grunn nasjonal anløpsprognosene til Kystverket (2015a) og historiske anløpsdata til Grenland havn.

Vi legger derfor til grunn følgende prognoser for analysen:

Skipstype	2016-2018	2018-2022	2022-2028	2028-2040	2040-2050	>2050
Oljetanker	-0.2%	-0.1%	-0.2%	0.0%	0.5%	0.0%
Kjemikalie-/produkttanker	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.0%
Gasstanker	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Bulkskip	1.2%	0.9%	1.4%	1.1%	0.7%	0.0%
Stykkogdsskip	3.2%	0.3%	1.0%	0.8%	1.0%	0.0%
Containerskip	1.8%	1.9%	2.0%	0.7%	2.4%	0.0%
Roro lasteskip	3.2%	0.3%	1.0%	0.8%	1.0%	0.0%
Kjøle-/fryseskip	1.9%	-0.3%	1.4%	0.6%	1.0%	0.0%
Passasjerbåt	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Passasjerskip/Roro	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Cruiseskip	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	0.0%
Offshore supplyskip	-0.6%	-1.0%	-1.5%	-2.1%	-1.9%	0.0%
Andre offshorefartøy	-0.6%	-1.0%	-1.5%	-2.1%	-1.9%	0.0%
Andre servicefartøy	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Fiskefartøy	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.0%
Annet	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Tabell 8: Trafikkprognoser som brukes i analysen. (Årlige vekstrater)

Prognosene i tabell 8 baserer seg på de nasjonale grunnprognosene til Kystverket (2015a) for anløp av skip til norske havner frem til 2050, som differensierer mellom skipstype og for noen skipstyper også skipsstørrelse: 0-70m, 70-150m og >150m. De nasjonale grunnprognosene til Kystverket (2015a) differensierer mellom skipstypene og skipsstørrelsene 0-70m, 70-150m og >150m.

Deretter har vi sammenliknet de nasjonale grunnprognosene mot historiske anløpsdata fra Grenland havn (2010-2014) og informasjon fra næringsaktører, for å se om det er grunnlag for å fravike fra de nasjonale grunnprognosene.

Dersom de nasjonale prognosene fravikes må det være gode grunner til det. For å ha konsistens mellom de ulike analysene som gjøres av Kystverket tar vi utgangspunkt i de nasjonale grunnprognosene. En økning i trafikkprognosene for Grenland havn sammenliknet med de nasjonale grunnprognosene vil isolert sett tilsi en tilsvarende nedgang i prognosene til en annen havn. For Grenland har vi funnet det rimelig å fravike fra de nasjonale prognosene for kjemikalie- og gasstankerskip. Se vedlegg 5 for begrunnelse. De nasjonale grunnprognosene går bare til år 2050, mens en levetid på 75 år tilsvarer år 2096. Vi har for lite informasjon til å definere vekstrater etter år 2050 og legger derfor til grunn 0 % årlig vekstrate for årene etter 2050.

5 Samfunnsøkonomisk metode

En samfunnsøkonomisk analyse er et verktøy for å identifisere og synliggjøre virkninger (konsekvenser) av et tiltak for berørte grupper i samfunnet (DFØ, 2014). Samfunnets ressurser er knappe, og det er viktig at statlige tiltak er velbegrunnede og gjennomtenkte. Samfunnsøkonomiske analyser bidrar til at politikere og andre beslutningstakere får solid, gjennomsiktede og sammenlignbart kunnskaps- og beslutningsgrunnlag i vurdering av ressursanvendelse. Ved å synliggjøre virkninger av alternative tiltak før en beslutning fattes, er det enklere å velge tiltak til beste for samfunnet (DFØ, 2014).

Analysemetoden sammenstiller ulike effekter ved et tiltak hvor noen effekter kan tallfestes og verdsettes i kroner mens andre effekter vurderes kvalitativt. Samfunnsøkonomiske analyser kan også anvendes for å vurdere alternative utforminger av et tiltak, og i rangering/prioritering av ulike tiltak innenfor og mellom ulike virksomhetsområder i Kystverket.

Finansdepartementets rundskriv R-109/14 (Finansdepartementet, 2014) og DFØ sin veileder i samfunnsøkonomiske analyser gir føringer på hvordan utarbeide samfunnsøkonomiske analyser. Det er de samlede nytte- og kostnadsendringene for samfunnet som tiltaket genererer som er relevante. Alle tiltaksvirkninger vurderes mot en situasjon hvor tiltaket ikke gjennomføres (referansealternativet). Nyttens av en virkning verdsettes til hva befolkningen til sammen antas å være villig til å betale for virkningen, mens ulempe av en virkning verdsettes til hva befolkningen til sammen er villig til å betale for å unngå ulempen. Tiltakets samfunnsøkonomiske nytte er summen av berørte gruppers betalingsvilje på nytteeffekter tiltaket genererer. Tiltakets samfunnsøkonomiske kostnader er summen av samfunnets ressursbruk med å gjennomføre tiltaket.

Endringene i ressursbruken verdsettes ved hjelp av kalkulasjonspriser som uttrykker verdien av ressursene i beste alternative anvendelse (DFØ, 2014). I velfungerende markeder kan betalingsviljen observeres i form av markedspriser (for eksempel de fleste investeringskostnadene, fraktrater, bruk av slepebåt og så videre). I andre tilfeller må effektene estimeres indirekte (for eksempel utlede ventetid som følge av dårlig sikt og kostnadsberegne ventetiden). I tilfeller der det offentlige i liten grad konkurrerer med privat virksomhet, skal følgende kalkulasjonspriser benyttes:

- Arbeidskraft: Bruttolønn (inklusive skatt, arbeidsgiveravgift og sosiale kostnader)
- Vareinnsats: Pris eksklusiv toll og merverdiavgift, men inklusive avgifter som er begrunnet med korreksjon for eksterne virkninger.

Nytte- og kostnadsendringene vil påvirke ulike grupper/aktører forskjellig, og analysen skal synliggjøre dette. Noen aktører vil kunne oppnå fordeler med styrket konkurranseevne og verdiskaping, mens andre aktører vil kunne oppleve det motsatte.

Samfunnsøkonomiske nytte- og kostnadsvirkninger inntreffer ikke på samme tidspunkt. Hovedparten av kostnadene inntreffer i anleggs-/investeringsperioden, mens gevinstene er fordelt over tiltakets levetid. For å kunne summere og sammenlikne effekter som inntreffer på ulike tidspunkt benyttes nåverdimetoden. Alle fremtidige nytte- og kostnadskomponenter neddiskonteres med en kalkulasjonsrente, slik at størrelsene uttrykkes i dagens verdi (nåverdien). Neddiskontering tar hensyn til at nytte- og kostnadseffekter i dag har en annen verdi enn framtidige nytte- og kostnadseffekter.

Levetid på infrastruktur, analyseperiode og kalkulasjonsrente

Vi legger til grunn 20 og 40 års levetid på navigasjonsinstallasjoner (elektriske komponenter fornyes fullt etter 20 år, mens hele objektet fornyes etter 40 år). På radar, VHF og annet teknisk utstyr legger vi til grunn 10 års levetid. Vi tar utgangspunkt i en økonomisk levetid på 75 år på farledsutbedringer (med mindre annet blir spesifisert). Analyseperioden er 40 år. Vi beregner restverdi fra analyseperiodens slutt og ut levetiden. Restverdi skal gi et anslag på den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdi som tiltaket er forventet å gi etter utløpet av analyseperioden og ut tiltakets levetid.

Sammenstillings- og åpningsår er 2022. Kalkulasjonsrenten er 4 prosent de første 40 år og 3 prosent fra år 40 til år 75 (Finansdepartementet, 2014). Alle effektene er beregnet i 2016-kroneverdi.

Realprisjustering

Som forklart i R-109/14 (Finansdepartementet, 2014) forutsettes det i utgangspunktet at alle priser vokser med samme vekstrate (med veksten i konsumprisindeksen) i en samfunnsøkonomisk analyse. Men for noen priser kan det forventes at de utvikler seg forskjellig fra konsumprisindeksen, og da justeres kalkulasjonsprisene. En slik justering kalles realprisjustering. Kalkulasjonspriser for tidskostnader, ulykkeskostnader og utslipp til luft realprisjusteres med 1,3 % årlig.

I virkningsberegningene tar vi hensyn til at kroneverdien øker med 1,3 prosent i analyseperioden som følge av realinntekten øker med tiden. Økt realinntekt vil øke betalingsviljen for befolkningen, og dermed påvirke enkelte komponenters relative prisutvikling (for eksempel ved at tid til fritid, rekreasjon og miljøgoder betyr mer for oss, og dermed verdsettes høyere). Alle tidsrelaterte innsatsvarer blir realprisjustert. Reiseavhengige kostnader som drivstoff blir ikke realprisjustert.

De enkelte enhetskostnadene (for eksempel tidsavhengig enhetskostnad) er bygd opp av en rekke forskjellige kostnadselementer (og vil kunne variere med skipstype og størrelse). Det er usikkert hvordan økt betalingsvilje vil slå gjennom på de enkelte enhetskostnader (dette gjelder spesielt på elementer som har markedspris, for eksempel forsikring, kapitalkostnader, stålpriser, kostnader til drift og vedlikehold og så videre). Realprisjustering er avgrenset til arbeids- og tidsavhengige komponenter.

Fordelingseffekter og netto ringvirkninger

Ulike tiltak kan gi lokale-/regionale virkninger (eller ringvirkninger) i andre markeder (for eksempel utover direkte effekter som reduserte transportkostnader). Et infrastrukturtiltak vil for eksempel kunne påvirke lokaliseringsbeslutninger av næringsvirksomhet. Man kan ikke uten videre gjøre et tillegg for slike effekter i virkningsberegningene. For at dette skal gjøres, må slike virkninger gi et bidrag til netto verdiskaping og ikke bare føre til ren omfordeling av verdiskapingen. Dersom et tiltak fører til økt sysselsetting i en region på bekostning av sysselsettingen i en annen region, fører tiltaket ikke nødvendigvis til økt samlet verdiskaping. I så fall vil den samfunnsøkonomiske effekten ikke utgjøres av økt samlet sysselsetting, men eventuelt i det at sysselsettingen fordeles på bedriftene på en måte som gir økt verdiskaping og vekst (produktivitetsgevinst ved at arbeidskraften utnyttes mer effektivt).

Usikkerhet

Det er ikke mulig å ta hensyn til all usikkerhet i virkningsberegninger, bl.a. fordi effektene ligger fram i tid og at vi ikke har all informasjon tilgjengelig. Både nytte- og kostnadseffektene har usikkerhet ved seg. Vi skiller mellom systematisk og usystematisk usikkerhet. Systematisk usikkerhet korrigeres for med et risikotillegg på 2 prosent i kalkulasjonsrenten, mens usystematisk usikkerhet ikke er relevant å korrigere for i samfunnsøkonomiske analyser (pga. statlig diversifisering av samlet tiltaksportefølje). Vi har ikke hatt informasjon til å gjennomføre en usikkerhetsanalyse av nyttekomponentene. Nytt- og kostnadseffekter er beregnet som forventningsverdier, og

neddiskontert med risikojustert kalkulasjonsrente. Vi har identifisert de viktigste driverne for usikkerheten, og gjort følsomhetsberegninger på disse faktorene. Resultatene av følsomhetsanalysen synliggjør hvor robust analysen resultater er. Følsomhetsanalysen presenteres i kapittel 8.

Effekter generert av utenlandske aktører

Nytte- kostnadseffekter generert av utenlandske aktører skal i utgangspunktet ikke inkluderes i analysen siden dette ikke er relevant for Norge, og dermed ikke av interesse for norske beslutningstakere. Innenfor sjøtransport og internasjonal shipping er det ikke entydig hva som er en norsk og utenlandsk aktør (jf. nasjonalitet på skip, rederiers internasjonale selskapsstruktur og organisering, internasjonalt mannskap, bruk av management tjenester og så videre). Shipping er en internasjonal næring. Utenlandske rederier og utenlandskregistrerte skip vil benytte seg av norske vare- og tjenesteleverandører (for eksempel tjenester relatert til management, vedlikehold, klassifisering og kvalitetssikring, forsikring og annet). Norske rederier med hovedkontor og all aktivitet i Norge kan ha utenlandskregistrerte skip (både egneide og innleide), og det blir skjevheter med å ta utgangspunkt i skipenes flagg (nasjonalitet) ved vurdering av norske og utenlandske aktører.

Selv om en grunnstøting med et utenlandskregistrert og/eller utenlandskeid utenriksferge eller cruiseskip ikke skal ha betydning i form av nytte ved sparte ulykkeskostnader, kan en slik hendelse likevel påvirke andre rederiers vurdering og påvirke deres risikoaversjon/holdning. Indirekte kan likevel slike hendelser påvirke valg av led og ev. utelatt anløp som er relevant informasjon for beslutningstakerne.

Vi gjør samme antakelse som i godstransportmodellen om at sparte reisekostnader tilfaller varesender-/mottaker. Metode for å vurdere omfang av utenlandske aktører er ikke endelig klargjort, og utelates fra denne analysen.

Oppsummering beregningstekniske forutsetninger

Analyseperiode: 40 år

Sammenstillingsår: 2022

Realprisjustering: 1,3 prosent

Levetid: 75 år

Kalkulasjonsrente:

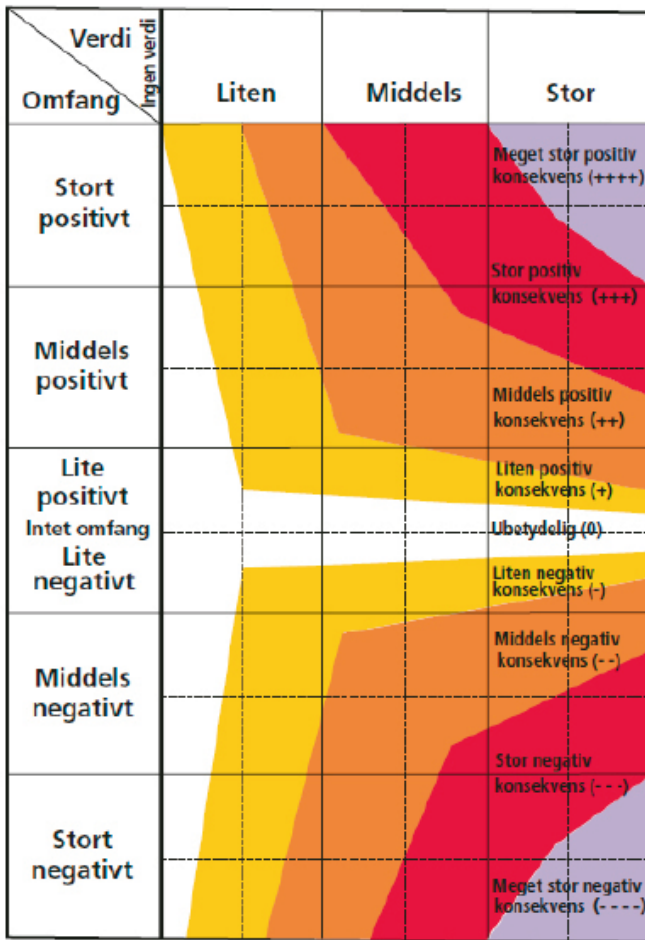
- 0-40 år: 4 prosent
- 40-75 år: 3 prosent

Metode for ikke-prissatte virkninger

Ikke alle virkninger lar seg tallfeste og prissette. De ikke-prissatte virkningene er behandlet i tråd med den såkalte konsekvensviften. Finansdepartementet (2014) og DFØ (2014) anbefaler denne metoden for å vurdere ikke-prissatte virkninger.

I denne metoden vurderes først virkningens verdi på en skala fra liten til stor, deretter vurderes omfanget av endring som tiltaket vil medføre på en skala fra størst negativt til stort positivt. Til slutt vurderes konsekvensen gjennom å sammenholde verdi og omfang ved å bruke konsekvensviften. Konsekvensen angis på en skala fra meget stor positiv konsekvens (angitt som +++) til meget stor negativ konsekvens (angitt som ----)³⁰.

³⁰ Tekst tatt fra Pedersen m.fl. (2015)



Figur 13: Konsekvensvifte, Kilde: Kystverket (2007)

6 Samfunnsøkonomiske kostnader

De samfunnsøkonomiske kostnadene av tiltaket i innseilingen til Grenland er investeringskostnadene, vedlikeholdskostnader, skattekostnad og negativ påvirkning på Mølen fuglefredningsområde og kulturminner.

6.1 Statlige investeringer

I Kystverkets usikkerhetsanalyse (Kystverket, 2015b) anslås den samlede forventede investeringskostnaden av å gjennomføre tiltaket til 81,8 millioner 2015-kroner er inkludert fagadministrasjon og ekskludert merverdiavgift³¹. Fagadministrasjonen er satt til 10 % av investeringskostnadene ekskludert merverdiavgift. Kostnadene er beregnet med usikkerhetsnøyaktighet på 25 %. Vi har prisjustert investeringskostnaden fra 2015-kroner til 2016-kroner som vist i tabell 9. 81,8 millioner 2015-kroner forventes å være lik 83,4 millioner 2016-kroner.

Investeringskostnader ekskl. mva. (2016-kroner)	
Utdyping	53 372 520
Deponi	-
Merking	4 238 100
Andre tiltak	9 686 940
Byggherrekostnad	836 400
Usikkerhetsfaktorer	7 280 760
Hendelser	390 661
Fagadministrasjon	7 580 538
Sum	83 385 919

Tabell 9: Statlige investeringskostnader ekskludert merverdiavgift. Kilde: Usikkerhetsanalysen (Kystverket, 2015b) bearbejdet av Kystverket

Vårt mandat innebærer at sammenstillingsåret skal være 2022, mens investeringskostnaden forventes å påløpe i 2021. Startår for anleggsfasen er 2021 og anleggsperioden er anslått til 1 år. Den totale oppdiskonterte investeringskostnaden fra 2021 til 2022, med 4 % kalkulasjonsrente er lik 86,7 millioner 2016-kroner.

6.2 Vedlikehold og fornying av navigasjonsmerker

Tiltaksalternativet innebærer at tre navigasjonsinstallasjoner skal fjernes: en grønn lanterne, en jernstang og en grønn flytestake, og at 6 HIB-er og to PEL-er skal etableres (se tabell 4).

Navigasjonsinnretninger (merker) forringes (normal slitasje) over tid. Kystverket utfører både periodiske tilsyn med navigasjonsinnretninger, og gjennomfører reparasjoner og utfører vedlikehold ved behov. Således arbeider Kystverket kontinuerlig med å vedlikeholde navigasjonsinnretningene, og vedlikeholdskostnader fordeles på denne måten over tid. Når Kystverket Rederi først er i område for å føre tilsyn og utføre planlagt vedlikehold, så arbeider de med et større område enn hva som for eksempel er avgrenset i en tiltaksområde.

³¹ Samfunnsøkonomiske analyser tar ikke hensyn til merverdiavgift siden det bare er overføringer mellom aktører.

Vi legger til grunn at navigasjonsmerkene fornyes periodisk ved 20 og 40 år. Dette er periodisk «vedlikehold» av navigasjonsmerkene som vil være noe forskjellig etter type merke. F.eks. antas en HIB å ha en levetid på 40 år, men «innmaten» fornyes etter 20 år (dvs. elektroniske komponenter som lanterne, batteri og annet). Lanterner har en levetid på 20 år, og fornyes fullt hvert 20. år.

Tilsyns- og vedlikeholdskostnader vil være forskjellig mellom regionene på grunn av værmessige forskjeller som gir ulik slitasje, og fordi Kystverket Rederi opererer med ulike tilsynslag og arbeidsbåter i regionene. Vi har innhentet enhetskostnader fra Senter for farled fyr og merker (Kystverket).

Type installasjon (2015-kroner)	Årlig tilsyn og vedlikehold	Fornyng 20 år	Fornyng 40 år
Fyrlykt	5 000	350 000	1 400 000
HIB	5 000	160 000	630 000
Lanterne/overett	5 000	110 000	700 000
Lysbøye	21 000	50 000	370 000
Flytestake	7 200	72 400	72 400
Jernstang	2 500	0	156 000

Tabell 10: Enhetskostnader for tilsyn, vedlikehold og fornyng etter navigasjonsmerke for Region Sørøst.

Vi estimerer endrede tilsyns- og vedlikeholdskostnader ved å multiplisere antall merker før og etter tiltak med enhetskostnader i tabellen over. Vi får da følgende resultat:

	Før tiltak	Etter tiltak	Endring
Årlige tilsyns- og vedlikeholdskostnader	34 700	60 000	25 300
Fornyng 20 år	1 582 400	2 580 000	997 600
Fornyng 40 år	6 528 400	10 780 000	4 251 600
Sum	8 145 500	13 420 000	5 274 500

Tabell 11: Kostnader til tilsyn, vedlikehold og fornyng før og etter tiltak

Årlige tilsyns- og vedlikeholdskostnader øker med 25 300 kroner. Kostnadene til fornyng ved 20 og 40 år øker med henholdsvis 1 million og 4,3 millioner 2015-kroner.

Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte endringen i tilsyns-, vedlikeholds- og reinvesteringer kostnader lik 2,1 millioner 2016-kroner.

6.3 Skattekostnad

Alle investeringskostnader og årlige drifts- og vedlikeholdskostnader bevilges over statsbudsjettet. I følge Finansdepartementet (2014) skal skattefinansieringskostnaden settes lik 20 prosent av offentlig ressursbruk, og representerer et effektivitetstap som oppstår ved vridninger i samfunnets ressursbruk. Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte skattekostnaden estimert til 17,7 millioner 2016-kroner.

6.4 Virkning på friluftsliv, fiskeriinteresser og naturmiljø

Det fysiske tiltaket og anleggsfasen kan ha negativ påvirkning på friluftsliv, fiskeriinteresser og naturmiljø.

Rekreasjon og fritidsfiske

Skjærgården inn til Grenland blir brukt til bade- og båtutfartsområder om sommeren, og til fritidsfiske over hele året. Det kan argumenteres for at sprengningen i et begrenset tidsrom vil ha negativ effekt på badeområder, båtutfart og fritidsfiske fordi «det er mange fritidsbåter som bruker nærområdene til rekreasjon, og kommunen har tilrettelagt friluftslivsområder for disse langs hele farleden. Fritidsfiske skjer med både passive og aktive fiskeredskaper, men er ikke i vesentlig konflikt med nyttetraffikken i farleden» (Kystverket Sørøst, 2015, s.23 og 24). På den annen side ligger ikke tiltakene tett opp til noen av de statlige sikrede friluftslivsområdene (s. 18). Vår vurdering er at virkningen på rekreasjon og fritidsfiske kan forventes å være ubetydelig eller svak negativ (0/-).

Næringsfiske

Kystverket Sørøst (s. 20) opplyser at det ikke er registrerte fiskeområder eller viktige gyte-/oppvekstområder som vil bli påvirket av tiltakene i farleden og at det ikke finnes oppdrettsanlegg i nærheten av tiltaksområdene. Vi vurderer derfor effekten på næringsfiske til å være ubetydelig (0).

Bløtbunnsområder

Som nevnt i forprosjektet (Kystverket Sørøst, 2015, s. 18) er det bløtbunnsområde av lokal verdi ved utdypnings- og deponiområdet ved Gamle Langesund. Det står videre at tiltaket ikke vil ha negativ konsekvens for disse områdene. Vi vurderer derfor effekten på bløtbunnsområde til å være ubetydelig (0).

Verneområder og fugleliv

Kystverket Sørøst (2015, s.17) opplyser at det ikke er registrert andre verneområder enn Mølen fuglefredningsområde som vil bli berørt av tiltaket. Sprengningen i Kløvsteinboen kan komme i konflikt med Mølen fuglefredningsområde som er et viktig trekk- og overvintringsområde for vannfugl, og området er kjent for observasjoner av sjeldne fuglearter. Ferdsel i Kalvenløpet som går gjennom verneområdet forstyrrer imidlertid fuglene lite fordi denne delen av området er dypere og dermed mindre attraktivt for de aktuelle fugleartene. Videre har fylkesmannen i Vestfold har bedt Kystverket Sørøst vurdere om massene fra Kløvsteinbåen kan benyttes i fuglefredningsområdet for å etablere nye næringsområder for dykkender. Om tiltaket har positiv, ubetydelig eller negativ effekt på fugleliv er dermed svært usikkert. Vi finner det ikke forsvarlig å vurdere videre effekten av det fysiske tiltaket og anleggsfasen på fugleliv.

Marin flora og fauna

Sprengningen i tiltaksområdene vil i et begrenset tidsrom ha negativ påvirkning marin flora og fauna. Biologiske undersøkelser viser at den lokale faunaen og floraen i tiltaksområdene vil fjernes som følge av tiltaket, men at floraen og faunaen «sannsynligvis vil rekoloniserer områdene på nytt» (s. 17). Kystverket Sørøst (s.27) opplyser videre at det vil bli «gjennomført avbøtende tiltak slik at miljøforringelsen skal bli så liten som mulig». Vi vurderer effekten på marin flora og fauna til å være ubetydelig eller svak negativ (0/-).

Samlet vurdering

Alt i alt vurderes derfor virkningen av det fysiske tiltaket og anleggsfasen på friluftsliv, fiskeriinteresser og naturmiljø til å være ubetydelig eller svak negativ (0/-).

6.5 Virkning på marinarkeologiske kulturminner

Som det følger av forprosjektet (Kystverket Sørøst, 2015) utførte Norsk Maritimt Museum marinarkeologiske undersøkelser av utdypningstiltakene i 2009. Det er registrert flere kulturminner under vann, blant annet vrak, vrakrester og brynestein. Det er ikke utført egne marinarkeologiske

undersøkelser av deponiområdene. I forprosjektet påpekes det at det må avklares med norsk maritimt museum om det må utføres undersøkelser før utfylling tillates. Vår vurdering er at virkningen på marine kulturminner kan forventes å være svak negativ (-).

6.5 Private eller offentlige investeringer som utløses av tiltaket

Kystverkets tiltak kan utløse at private aktører, kommuner, fylkeskommuner eller andre statlige virksomheter gjennomfører investeringer i nye kaianlegg eller bidrar med ressurser for å realisere næringsarealer. Selv om dette ikke inkluderes i Kystverkets ressursbruk og budsjetter er det likefullt en samfunnsøkonomisk kostnad. Det skyldes at denne ressursbruken, i likhet med Kystverkets ressursbruk, har en alternativ anvendelse i norsk økonomi.

Vi har kontaktet næringsaktørene beskrevet i kapittel 2.2. Flere av næringsaktørene, bla YARA og Ineos, opplyser at de ikke har avklart om Kystverkets tiltak vil utløse investeringer hos dem. De forklarer at Kystverkets tiltak må endelig avklares før næringsaktørene kan sette seg ned å lage konkrete investeringsplaner. Fordi det ikke finnes konkrete investeringsplaner hos næringsaktørene kan vi ikke estimere denne effekten.

Næringsaktørene utelukker ikke at investeringer som følge av tiltaket vil komme i fremtiden, og fremtidige investeringsscenarioer er avhengig av at Kystverkets tiltak gjennomføres. For eksempel har Yara langsiktige planer om å utdype kaiene til 12,5 meter, men leden må bygges ut før konkrete investeringsplaner foreligger. Et annet eksempel er Ineos Norge³² som i dag utnytter 90-95 % av produksjonskapasiteten (resten er planlagt vedlikehold). Dersom produksjonen skal økes, noe de ikke utelukker, må investeringer til. Hvis produksjonsøkning skulle bli aktuelt vil det føre til færre, men større samskipinger fordi rederiene ikke ønsker å bygge skip større enn dagens størrelser og på grunn av CO₂-utslipp.

Norcem, Norstone Nenseth, Norgesmøllene, Eramet, Dekkretur, og Stena Recycling opplyser alle at de ikke har noen konkrete investeringsplaner som avhenger av at tiltaket til Kystverket gjennomføres eller ikke.

6.6 Samlede samfunnsøkonomiske kostnader

De samlede forventede prissatte kostnadene for tiltaket er beregnet til 107 millioner 2016-kroner.

Samfunnsøkonomiske kostnader	2016-kroner
Kystverkets investeringskostnader	86 722 000
Kystverkets endrede vedlikeholdskostnader	2 148 000
Skattekostnad	17 774 000
Private kostnader som følge av tiltaket	0
Virkning på naturmiljø	0/-
Virkning på kulturminner	-
Sum prissatte kostnader	106 644 000

Tabell 12: Samfunnsøkonomiske kostnader, nåverdi sammenstilt i 2022 og målt i 2016-kroner

³² telefonsamtale med Erik Jensen Norby, Ineos Norge, 11. mai 2015

7 Samfunnsøkonomisk nytte

Samfunnsøkonomiske analyser verdsetter nytteeffekter i kroneverdi så langt det har latt seg gjøre og er metodisk forsvarlig. På noen effekter har vi for dårlig grunnlagsdata til å verdsette velferdstap. Disse effektene er vurdert kvalitativt og tatt hensyn til i analysen.

7.1 Nyttens avhenger av trafikkregulering og trafikale virkninger

Trafikkregulering i etter-situasjonen

Et sentralt punkt for å utløse nytteeffekter av tiltaket er at sjøtrafikkforskriften, gjennomgått i avsnitt 4.2, endres. For å beregne effektene av tiltaket må vi vite noe om trafikkreguleringen i etter-situasjonen fordi effektene av tiltaket kommer etter det er gjennomført. Arbeidet med hvordan sjøtrafikkforskriften blir etter tiltaket starter først etter tiltaket er gjennomført. Etter samtale med nautikere, los og VTS antar TPU følgende endring i sjøtrafikkforskriften:

- Maksimale dypgående i Kalvenløpet økes fra 11 meter dypgående til 14 meter.
- Kapasitetsbegrensningene i Gamle Langesund blir: 12,5 meter dypgående, 194 meter lengde og 23,5 meter bredde.
- Ingen siktrestriksjoner fra Gamle Langesund til Brevik. Dvs. ved sikt under 1nm³³ kan skip med farlig flytende eller forurensende last i bulk og andre fartøy med lengde over 160 meter gå fra Gamle Langesund til Brevik. Siktrestriksjonene opprettholdes i Brevikstrømmen, Kalvenløpet og selve Kjørtingen³⁴.

Antar videre at i Gamle Langesund kan losplikten innfris med farledsbevis på 150 meter som en generell regel, og at DFDS båtene (som er over 150 meter) har dispensasjon fra den generelle regelen, slik som for Kalvenløpet. Etter input fra losoldermann antar vi også at det ikke vil bli endring i behov for taubåt og kostnader ved losoppdrag som følge av tiltaket.

Antagelser om overført trafikk

Estimat for trafikkoverføringen som ligger til grunn for denne analysen er gjennomført i samarbeid med losene, Trafikkentralen i Brevik og Grenland havn³⁵:

³³ Forkortelse for nautisk mil. En nautisk mil er 1,852 km.

³⁴ Trafikkentralen opplyste på statusmøtet i Brevik 13.april 2015 at å gå med null sikt krever godt radarland. Gamle Langesund er en rett innseiling slik at det er mulig, de andre ledene er mer utsatt for kursendringer og det er derfor ikke sikkert å tillate seiling i null sikt.

³⁵ Statusmøte 27. mai 2015

Skipstype	Overføring fra Kjørtingløpet til Gamle Langesund	Overføring fra Kalvenløpet til Gamle Langesund
Oljetankskip	95 %	50 %
Kjemikalie-/produkttankskip	95 %	50 %
Gasstankskip	95 %	50 %
Bulkskip	95 %	90 %
Stykkgodsskip	95 %	90 %
Containerskip	95 %	90 %
Ro-ro lasteskip	95 %	90 %
Kjøle-/fryseskip	95 %	90 %
Passasjerskip/Roro (RoPax)	95 %	90 %
Slepebåter (Belos, Bukken, Balder)	95 %	90 %

Tabell 13: Overføringsprosenters anslått i samarbeid med Safetec, losene, Brevik VTS og Grenland havn.

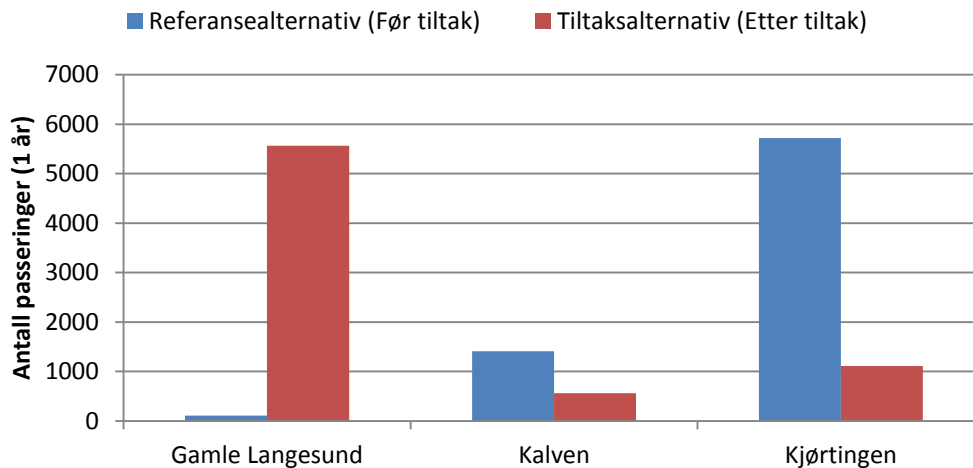
De aller fleste nyttefartøy forventes å endre seilingsmønster til Gamle Langesund etter tiltak. Nautikere, loser og VTS estimerte at ca. halvparten av skip med farlig last vil ha endret seilingsmønster etter tiltak og flesteparten av øvrige nyttefartøy. I trafikkoverføringen er det lagt til grunn at overført trafikk er jevnt fordelt mellom skipsstørrelsene.

Kalvenløpet vil bli brukt til trafikkseparering, ved dårlig vær og for skip som overgår de fysiske begrensningene i Gamle Langesund. I dårlig vær vil Kalvenløpet være å foretrekke fremfor Gamle Langesund fordi Gamle Langesund er mer utsatt for svell og bølger. Vi antar at møterestriksjon for skip med farlig last opprettholdes etter tiltaket, noe VTS, los og nautikere underbygger. Derfor er overføringsprosenten fra Kjørtingløpet og Kalvenløpet til Gamle Langesund for skip med farlig last lavere enn for andre fartøy. Vi antar som i dag at de største skipene vil gå i Kalvenløpet; dvs. i etter-situasjonen vil det være skipene som overskrider lengde 294 m, bredde 32,5 m eller dypgående 12,5 meter.

Som Safetec, antar vi også at:

- Slepebåtene Belos, Bukken og Balder er med i utvalget som er relevant for overføringen i og med at disse følger fartøy.
- Det ikke vil bli noen økt trafikk gjennom Langesund som følge av tiltaket.
- Fartøyene som går i Gamle Langesund i dag antar vi fremdeles vil gå der etter tiltaket.
- Fritidsfartøy, fiskefartøy, passasjerbåter og andre småbåter ikke endrer led.

Samlet sett innebærer det at 4609 av 5724 (dvs. 80,5 %) skipspasseringer fra Kjørtingløpet og 850 av 1410 (dvs. 60 %) skipspasseringer fra Kalvenløpet forventes å ville skifte led til Gamle Langesund etter utbedringen.



Figur 14: Antall skipspasseringer i Kjørtingløpet, Kalvenløpet og gjennom Gamle Langesund før og etter tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket.

Antagelser om nyskapt trafikk

Ingen næringsaktører har konkrete opplysninger om nyskapt trafikk. I samtale med næringsaktører har vi ikke fått konkret informasjon om at det vil komme nyskapt trafikk som følge av tiltaket. Siden vi velger et konservativt anslag, antar vi at det ikke blir noe nyskapt trafikk som følge av tiltaket.

Nyskapt trafikk kan komme av (A) private investeringsplaner som følge av tiltaket eller (B) uavhengig av private investeringer. Nyskapt trafikk som kommer fra private investeringer som følge av tiltaket (A) henger sammen med kapittel 6.6 om at det ikke foreligger noen konkrete investeringsplaner som vil bli utløst som følge av kystverkets tiltak. Kystverkets tiltak må gjennomføres før konkrete investeringsplaner foreligger og dermed også nyskapt trafikk. Nyskapt trafikk avhenger av investeringsplaner som ikke er avklart og har derfor ikke god nok informasjon til å estimere nyskapt trafikk. Siden vi ikke tar med noen kostnadstall for private investeringsplaner som utløses av tiltaket, tar vi heller ikke med nytteeffekter av nyskapt trafikk.

7.2 Verdien av redusert ulykkesrisiko

Farledstiltaket kan endre risikoen forbundet ved ulykkeshendelser som kollisjon og grunnstøt. Tiltaket i Gamle Langesund vil endre seilingsmønsteret i farleden. I Kalvenløpet skal grunnene Kløvsteinboen, Midtboen og Orebuktbøen fjernes. Disse grunnene utgjør i dag en risiko for de aller største skipene som i dag seiler i området.

Relevante ulykkeshendelser er vurdert av Safetec til å være kollisjoner og grunnstøtinger. Safetec (2015) beregnet frekvenser for grunnstøt og kollisjoner for Kjørtingløpet, Kalvenløpet og Gamle Langesund for referansealternativet og tiltaksalternativet. Tiltaksalternativet er basert på det fysiske farledstiltaket og forventningen om overført trafikk. De kobler så disse endringene i frekvenser til sannsynlige utslipp av lasteolje³⁶ og bunkers³⁷ ved kollisjon og grunnstøt. For å vurdere hva endringen

³⁶ Lasteolje er oljeprodukter som fartøy frakter i tanker.

³⁷ Bunkersolje brukes til å drive fartøyet fremover, for eksempel marin diesel eller tungolje.

av farleden kan bety for risikoen må det foretas to beregninger; en for referansealternativet og en for tiltaksalternativet.

Oppsummert vil den totale ulykkesfrekvensen reduseres som følge av tiltaket. Risikoen for en skipsulykke i Kalvenløpet vil reduseres betydelig etter tiltak. Det skyldes først og fremst færre skipspasseringer i Kalvenløpet etter tiltaket fordi vi antar at 850 av 1410 skipspasseringer i Kalvenløpet flyttes til Gamle Langesund, men også på grunn av utdyping i Kalvenløpet. Risikoen vil også reduseres i det Safetec kaller «Hovedløpet³⁸» til tross for flere skip i leden. Overført trafikk av 4609 av 5724 skipspasseringer fra Kjørtingløpet til Gamle Langesund etter tiltaket er hovedgrunnen til dette, og mer enn oppveier det negative risikobidraget fra skip som overføres fra Kalvenløpet til Gamle Langesund.

Endrede frekvenser for grunnstøt, kollisjon og utslipp

Endrede frekvenser for grunnstøt

Safetec (2015) har modellert grunnstøttinger som skyldes:

- Manglende/feilaktig kursendring
- At skipet ikke følger den planlagte kurslinjen på grunn av ytre påvirkning fra vind, strøm, bølger og at dette ikke oppdages i tide («Grunnstøting utenfor led»).
- Grunne områder i leden («Grunnstøting i rett led»).
- At skip driver inn og treffer land, for eksempel som følge av maskinhavari («Drivende grunnstøt»).

Sannsynligheten for grunnstøt vil være summen av modellestimerte grunnstøtingsfrekvenser i de fire grunnstøtingskategoriene.



Figur 15: Grunnstøt - Effekt av tiltak. Kilde: Safetec (2015)

³⁸ «Hovedløpet» er en samlebetegnelse for Kjørtingløpet og Gamle Langesund, og viser summen av skipstrafikken i Kjørtingløpet og Gamle Langesund. Ved presentasjon av resultater i rapporten har Safetec valgt å sammenlikne Kalvenløpet med «Hovedløp (samlebet.)». Årsaken er at Gamle Langesund i praksis ikke er i bruk før tiltaket og etter tiltaket vil bruken av Kjørtingløpet bli sterkt redusert til fordel for Gamle Langesund.

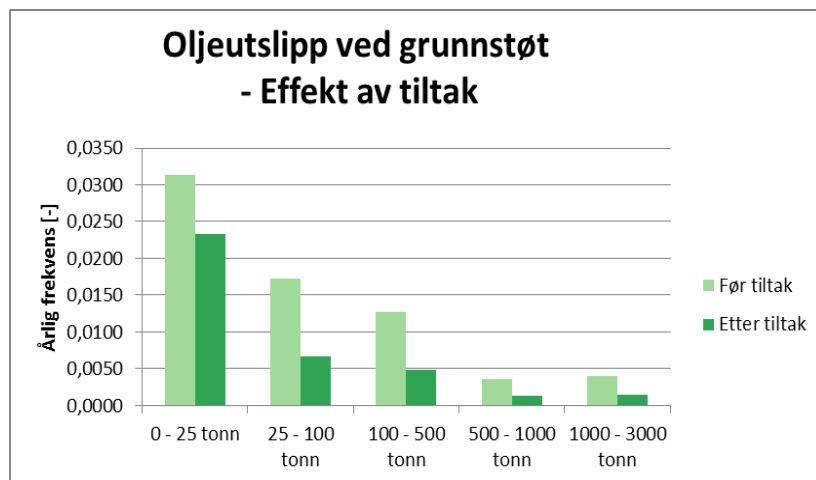
Safetec sin modellberegning viser at sannsynligheten³⁹ for grunnstøtinger i farleden reduseres fra 0,69 grunnstøt per år til 0,38 per år. Safetec forklarer årsaken til reduksjonen i sannsynligheten for grunnstøt:

«Den største bidragsyteren til grunnstøt før og etter tiltak er feilaktig eller mangelfull kursendring, og det er også denne som har den største nedgangen etter tiltaket. Tiltaket gir enklere navigering i innseilingen gjennom Gamle Langesund, som slår positivt ut i modellen på tross av en økt trafikkmengde gjennom Gamle Langesund. I Kalvenløpet er reduksjonen i frekvens hovedsakelig grunnet den lavere trafikkmengden, og bare en marginal forbedring som følge av utdypningen fra -13m til -16m» (Safetec, 2015, s. 47).

Safetec sin modell estimerer noe lavere frekvenser for grunnstøt enn faktiske grunnstøt i perioden 1981-2014 fra sjøfartsdirektoratets ulykkes database. Safetec (2015, s. 64) påpeker at det vil ikke være direkte sammenlignbart å sammenlikne historiske data med modellberegninger, da utvalget og tidsperiode ikke er stort nok.

Endrede frekvenser for utslipp av olje følge av grunnstøt

Utslippsmengde inndeles etter skipstype og utslippsintervallene 0-25 tonn, 25-100 tonn, 100-500 tonn, 500-1000 tonn og 1000-3000 tonn. For grunnstøt er det relevant å vurdere utslipp av bunkersolje, siden bunkerstankene kan bli skadet. (Et unntak er dersom bunn eller side rives opp ved grunnstøt av oljetankere, da vurderes også utslipp av lasteolje. Frekvensene for utslipp av olje som Safetec oppgir tar hensyn til dette.)



Figur 16: Oljeutslipp ved grunnstøt - Effekt av tiltak. Kilde: Safetec (2015)

Safetec sin modellberegning viser at sannsynligheten for samlet utslipp som følge av grunnstøt reduseres fra omtrent ett utslipp hvert 15. år til ett utslipp hvert 27. år. Safetec beregner at den totale frekvens for utslipp som følge av grunnstøt vil reduseres noe for mindre utslipp (0-25 tonn), betydelig for større utslipp (>25 tonn) og samlet sett med ca. 45 % etter tiltak.

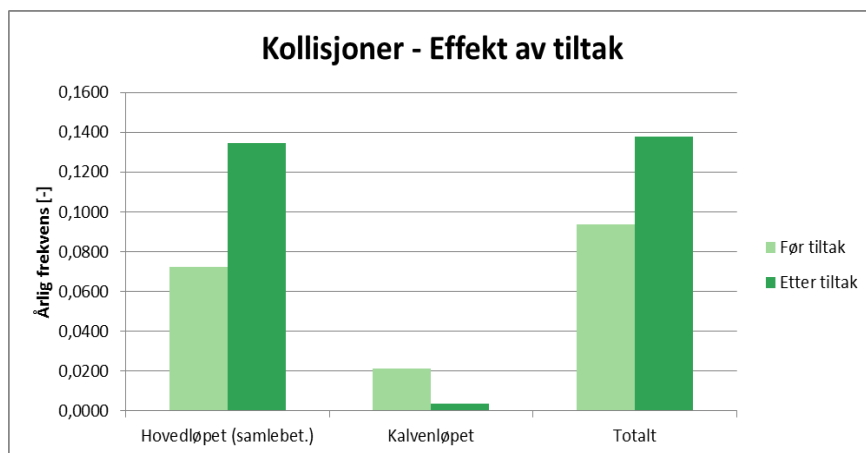
Endrede frekvenser for kollisjon

Kollisjoner omfatter:

- Kryssende kollisjoner. Kan forekomme der to farleder krysser hverandre.
- Møtende kollisjon. Kan oppstå når motgående skip møtes.

³⁹ Vi antar at «sannsynlighet» er lik «frekvens», og bruker derfor begrepene litt om hverandre.

Sannsynligheten for kollisjon vil være summen av frekvensene i de to kollisjonskategoriene.



Figur 17: Kollisjoner - samlet effekt av tiltak. Kilde: Safetec (2015)

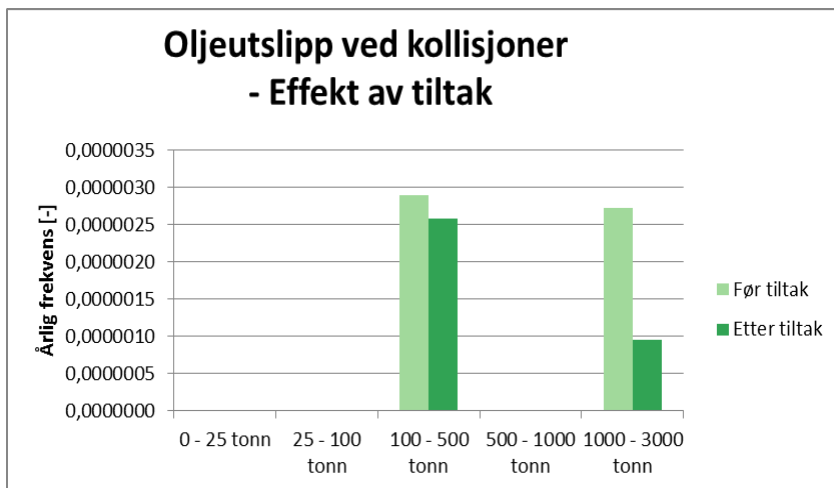
Safetec sin modellberegning viser at sannsynligheten for kollisjoner i farleden øker fra 0,0936 kollisjoner per år til 0,138 per år. Dvs. fra en kollisjon omtrent hvert 11. år til en kollisjon omtrent hvert 7. år. Den største bidragsyteren til kollisjoner før og etter tiltak er møtende kollisjoner. Sannsynligheten for kryssende kollisjon vil reduseres som følge av tiltaket.

«Årsaken til en samlet økning i kollisjonsfrekvenser er at bredde på leden, og da muligheten for møting, er større i Kalvenløpet enn området der det utdypes i Gamle Langesund. Skipene som flyttes fra Kalvenløpet etter tiltak vil da utgjøre et støtte bidrag i Gamle Langesund etter tiltak enn i Kalvenløpet før tiltak» (Safetec, 2015, s. 34)

Safetec sin modell estimerer noe høyere frekvenser for kollisjon enn faktiske kollisjoner i perioden 1981-2014 fra sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase, hovedsakelig fordi utslaget mellom ingen kollisjoner i Kalvenløpet fra ulykkesdatabasen og positiv frekvens i kollisjoner fra modellen gir store endringer i ulykkes frekvens.

Endrede frekvenser for utslipp av olje som følge av kollisjon

Konsekvensene av en kollisjon i form av akutt oljeutslipp av bunkersolje (alle skip) eller lasteolje (tankskip) avhenger av de involverte fartøyenes størrelse, hastighet, treffvinkel og om skip blir truffet eller treffer et annet skip. Safetec antar at ingen kollisjoner gir utslipp av bunkersolje fordi de fleste skip fører bunkersolje i tanker nær maskinrom i akterskipet og det er vurdert lav sannsynlighet for å treffe sidetanker som ligger akter ved maskinrommet. De ser dermed spesielt på lasteolje. Det er bare tankskip som treffes i siden som kan gi utslipp av lasteolje, i analyseområdet er det bare registrert tre oljetankere: «Vinga Safic», «Agnon» og «Front Avon». Fordi det ikke er kjent hva slags oljelast oljetankerne frakter er tallene for alle oljelastetyper, selv om det ikke er alle oljetyper som anses som sterkt forurensende.



Figur 18: Oljeutslipp ved kollisjoner - Effekt av tiltak. Kilde: Safetec (2015)

Safetec sin modellberegning viser at sannsynligheten for samlet utslipp som følge av kollisjon reduseres fra omtrent ett utslipp hvert 179 000. år til ett utslipp hvert 278 000. år. Safetec beregner at den totale frekvens vil reduseres noe for utslipp i kategorien 100-500 tonn, betydelig for kategorien 1000-3000 tonn, og samlet sett med 63 % etter tiltak. Den totale frekvensen for utslipp ved kollisjon reduseres selv om den totale frekvensen for kollisjon øker fordi utslipp av lasteolje skjer ved kryssende kollisjoner og ikke møtende, og sannsynligheten for kryssende kollisjoner reduseres som følge av tiltaket.

Virkning av endrede frekvenser

En lavere hyppighet på kollisjon og grunnstøt vil bla. kunne bidra til færre ulykker og dermed til:

- Reduserte skader på skip (reparasjonskostnader, og kostnader ved tid ute av drift)
- Færre skader på last
- Redusert tap/skade på tredjeperson
- Reduserte kostnader til heving/tømming av skip
- Færre dødsfall og personskader

En lavere hyppighet på utslipp av olje vil bla. bidra til:

- Reduserte opprenskingskostnader
- Reduserte skader på natur og miljø

Vi har beregnet verdien (kvantitativt eller kvalitativt) av:

- Redusert risiko for skadepkostnader ved grunnstøt og kollisjon
- Redusert risiko for tidspkostnader ved grunnstøt og kollisjon
- Reduserte risiko for opprenskingskostnader ved utslipp av bolje
- Redusert risiko for skader på naturmiljø og friluftsliv (ikke-prissatt virkning)

Prinsippet for verdsetting av endrede ulykkeskostnader er:

$$\text{Endret ulykkeskostnad} = \text{endret ulykkesfrekvens} * \text{skadepkostnad}$$

Redusert risiko for skadekostnader ved skipsulykker

Forventet skadekostnader ved grunnstøt G for hver skipstype i og lengdestørrelse l er beregnet etter følgende formel:

$$\text{Skadekostnad}_{il}^G = \text{Grunnstøttingsfrekvens}_{il} * \text{Reparasjonskostnad}_{il}^G$$

Der skipstype i henviser til 26 forskjellige skipstyper og lengdestørrelse l henviser til 7 ulike lengdegrupper: «>70m», «70-100m», «100-150m», «150-200m», «200-250m», «250-300m» og «>300m». Dette kalles «skipsmatrisen», se vedlegg 7.

Forventet skadekostnader ved kollisjon K mellom hver skipstype i og j er beregnet etter følgende formel:

$$\begin{aligned} \text{Skadekostnad}_{ij}^K &= \text{Kollisjonsfrekvens}_{ij} * \text{Vektet gjsn.reparasjonskostnad}_i^K \\ &* \text{Vektet gjsn.reparasjonskostnad}_j^K \end{aligned}$$

Vi har kalkulasjonspriser for reparasjonskostnad per skipstype og lengdegruppe for henholdsvis grunnstøt og kollisjon målt i 2013-kroner fra Propel⁴⁰. Siden reparasjonskostnadene er oppgitt per skipstype i og lengdegruppe l , mens kollisjonsfrekvensen er oppgitt per skipstype i og j , vekter vi reparasjonskostnadene over lengdegruppene.

Skipstype	Total	Grunnstøt	Kollisjon
Oljetankskip	8	8	-0
Produkttankskip	624	624	-0
Gasstankskip	716	716	-0
Bulkskip	62 693	62 765	-71
Stykkgodsskip	140 451	140 579	-128
Containerskip	20 330	20 355	-24
Roro lasteskip	55 082	55 116	-33
Kjøle-/fryseskip	396	397	-0
Passasjerbåt	-1	0	-1
Passasjerskip/Roro	0	0	0
Cruiseskip	0	0	0
Offshore supplyskip	0	0	0
Andre offshorefartøy	0	0	0
Andre servicefartøy	162 133	162 164	-31
Fiskefartøy	-1	0	-1
Annet	-0	0	-0
Total	442 433	442 724	-291

Tabell 14: Sparte skadekostnader i 2016-kroner

Tiltaket er estimert til å redusere skadekostnaden ved skipsulykker samlet sett med 0,44 millioner 2016-kroner årlig. Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte verdien av sparte skadekostnader lik 9,5 millioner 2016-kroner.

⁴⁰ Viser til vedlegg i mail fra Propel v/ Torkel Soma til TPU v/Øystein Linnestad (faggrupeleder i SØA, TPU Kystverket) 24/08-2015. Vedlegget inneholder en oppdatering av forventningsverdier for reparasjonskostnad i 2013-kroner og tid ute av drift fra Propel (2014).

Redusert risiko for tidskostnader ved skipsulykker

Forventet tidskostnader ved grunnstøt G for hver skipstype i og lengdestørrelse l er beregnet etter følgende formel:

$$\text{Tidskostnad}_{il}^G = \text{Grunnstøtingsfrekvens}_{il} * \text{Tidsavhengig kalkulasjonspris}(kr/time)_{il} \\ * \text{Tid ute av drift}(time)_{il}^G$$

Forventet tidskostnad ved kollisjon K mellom hver skipstype i og j er beregnet etter følgende formel:

$$\text{Tidskostnad}_{ij}^K = \text{Kollisjonsfrekvens}_{ij} \\ * [\text{Vektet gjsn av tidsavhengig kalkulasjonspris}(kr/time)_i \\ * \text{Vektet gjsn av tid ute av drift}(time)_i^K] \\ * [\text{Vektet gjsn av tidsavhengig kalkulasjonspris}(kr/time)_j \\ * \text{Vektet gjsn av tid ute av drift}(time)_j^K]$$

Vi har tidsavhengig kalkulasjonspris per skipstype og lengdegruppe etter skipsmatrisen (se vedlegg 7) for en time spart seilingstid målt i 2012-kroner fra Grønland (2013) og Pedersen (2014).

Tiden spart har en alternativverdi som fanges opp av de tidsavhengige kalkulasjonsprisene. Som Pedersen m.fl. (2015) forutsetter vi at tidsgevinsten i sin helhet blir brukt til inntektsgivende arbeid. Implikasjonen av denne forutsetningen er at vi kan anvende beregnede tidskostnader fra Pedersen (2014) og Grønland (2013), siden disse fanger opp alternativkostnaden av kapital og arbeidskraft. Hvor rimelig denne antagelsen er for farledstiltaket i Grenland krever inngående kjennskap til hva en time spart alternativt kunne blitt brukt til for trafikken som går i Grenland i dag.

Vi har også estimat for tid ute av drift per skipstype og lengdegruppe for henholdsvis grunnstøt og kollisjon fra Propel⁴¹.

For beregning av tidskostnad ved kollisjon beregner vi vektet gjennomsnitt av de tidsavhengige kalkulasjonsprisene og tid ute av drift over lengdegruppene l . Det er fordi de tidsavhengige kalkulasjonsprisene og estimat for tid ute av drift er oppgitt per skipstype i og lengdegruppe l , mens kollisjonsfrekvensen er oppgitt per skipstype i og j .

⁴¹ Viser til vedlegg i mail fra Propel v/ Torkel Soma til TPU v/Øystein Linnestad (faggrupeleder i SØA, TPU Kystverket) 24/08-2015. Vedlegget inneholder en oppdatering av forventningsverdier for reparasjonskostnad i 2013-kroner og tid ute av drift fra Propel (2014).

Skipstype	Total	Grunnstøt	Kollisjon
Oljetankskip	3	4	-1
Produkttankskip	361	341	20
Gasstankskip	615	635	-21
Bulkskip	44 687	91 816	-47 129
Stykkgodsskip	-13 623	79 075	-92 698
Containerskip	18 164	40 664	-22 500
Roro lasteskip	-483	15 615	-16 098
Kjøle-/fryseskip	107	285	-178
Passasjerbåt	127	0	127
Passasjerskip/Roro	0	0	0
Cruiseskip	0	0	0
Offshore supplyskip	283	0	283
Andre offshorefartøy	254	0	254
Andre servicefartøy	29 583	42 360	-12 777
Fiskefartøy	-284	0	-284
Annet	-174	0	-174
Total	79 619	270 796	-191 176

Tabell 15: Sparte tidskostnader i 2016-kroner

Tiltaket er estimert til å redusere tidskostnaden ved skipsulykker samlet sett med 80 000 2016-kroner årlig. Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte verdien av sparte tidskostnader lik 2,2 millioner 2016-kroner.

Redusert risiko for kostnader til opprensning ved utslipp av olje

Forventet opprenskingskostnad ved grunnstøt G for hver skipstype i og utslippsintervall (tonn) t er beregnet etter følgende formel:

$$\begin{aligned} \text{Opprenskingskostnad}_{it}^G &= \text{Utslippsfrekvens}_{it}^G * \text{Forventet utslippsmengde(tonn)}_t^G \\ &* \text{Opprenskingskostnad per tonn utslipp av bunkersolje} \end{aligned}$$

Hvor t henviser til de 5 utslippsintervallene: «0-25 tonn», «25-100 tonn», «100-500 tonn», «500-1000 tonn» og «1000-3000» tonn.

Forventet opprenskingskostnad ved kollisjon K mellom hver skipstype i og utslippsintervall (tonn) t er beregnet formelen:

$$\begin{aligned} \text{Opprenskingskostnad}_{it}^K &= \text{Utslippsfrekvens}_{it}^K * \text{Forventet utslippsmengde(tonn)}_t^K \\ &* \text{Opprenskingskostnad per tonn utslipp av lasteolje} \end{aligned}$$

Hvor opprenskingskostnad per tonn utslipp av bunkersolje er 440 000 2016-kr (Ibenholdt m.fl., 2010), opprenskingskostnad per tonn utslipp av lasteolje under 1000 tonn er 342 485 2013-kroner, og opprenskingskostnad per tonn utslipp av lasteolje over 1000 tonn er 228 323 2013-kroner (tall fra Kystverkets beredskapsavdeling).

Forventet utslippsmengde av olje ved grunnstøt ($Forventet\ utslippsmengde_t^G$) og ved kollisjon ($Forventet\ utslippsmengde_t^K$) per utslippsintervall er estimert av Safetec til å være:

Utslippsintervall	Forventet utslippsmengde i tonn av bunkersolje (Grunnstøt)	Forventet utslippsmengde i tonn av lasteolje (Kollisjon)
0-25 tonn	10	0
25-100 tonn	40	0
100-500 tonn	450	425
500-1000 tonn	550	0
1000-3000 tonn	1050	2275

Tabell 16: Forventet utslippsverdi i tonn innenfor hvert tonn-intervall spesifikt for Grenland. Kilde: Safetec

Tabell 17 viser estimerte sparte kostnader til opprensning av olje per år.

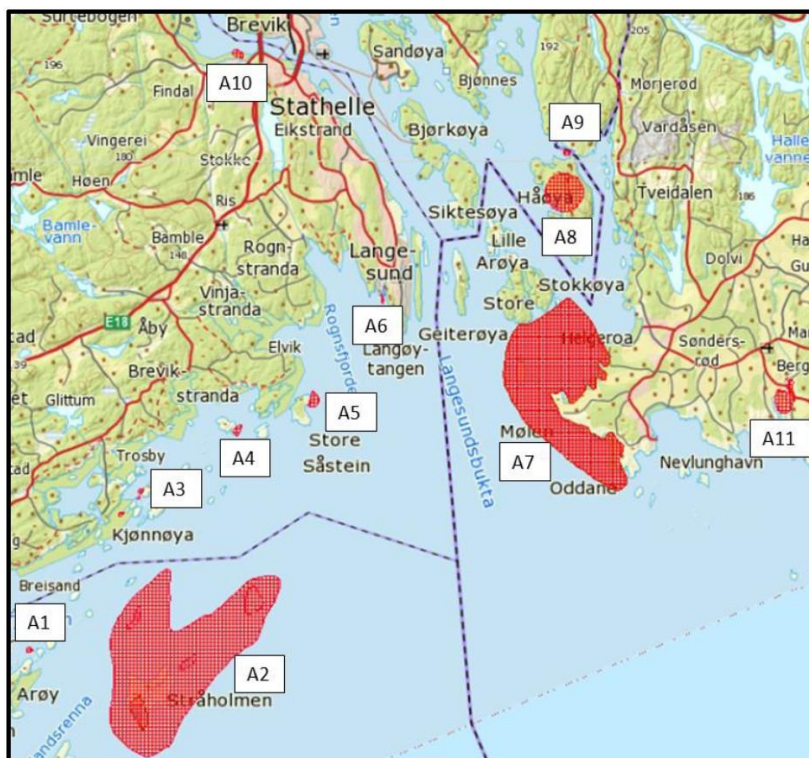
Skipstype	Total	Grunnstøt	Kollisjon
Oljetankskip	85	5	80
Produkttankskip	1 806	1 806	0
Gasstankskip	3 722	3 722	0
Bulkskip	547 734	547 734	0
Stykkgodsskip	605 369	605 369	0
Containerskip	242 442	242 442	0
Roro lasteskip	419 566	419 566	0
Kjøle-/fryseskip	425	425	0
Passasjerbåt	0	0	0
Passasjerskip/Roro	0	0	0
Cruiseskip	0	0	0
Offshore supplyskip	0	0	0
Andre offshorefartøy	0	0	0
Andre servicefartøy	22 215	22 215	0
Fiskefartøy	0	0	0
Annet	5	5	0
Total	1 843 368	1 843 288	80

Tabell 17: Sparte kostnader til opprensning av olje i 2016-kroner

Tiltaket er estimert til å redusere opprenskingskostnadene ved skipsulykker samlet sett med 1,8 millioner 2016-kroner årlig. Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte verdien av sparte tidskostnader lik 40,9 millioner 2016-kroner.

Redusert risiko for skader på naturmiljø og friluftsliv ved oljeutslipp

Sannsynligheten for utslipp av bunkers- og lasteolje reduseres og det har en positiv effekt på naturmiljø og friluftsliv. Siden alle farleder inn til Grenland er smale, vil et eventuelt oljeutslipp treffe land etter kort tid. Det er 11 områder rundt Grenland som er klassifisert som miljøprioriterte områder av størst betydning (MOB-A), som er helt eller delvis vernet på grunn av viktige forekomster av sjøfugl (Safetec, 2015, s. 51). Typiske fuglearter i området er fiskemåke, makrellterne, gråmåke, ærfugl og tjeld.



Figur 19: Oversikt over MOB-A områder ved innseilingen til Grenland havn. Kilde: Safetec (2015, s.51)

Det kan argumenteres for at konsekvensene av et eventuelt oljeutslipp vil bli redusert etter tiltaket ettersom store deler av trafikken overføres fra Kalvenløpet til Gamle Langesund hvor det er mindre bebyggelse og hvor det ikke er et verneområde som i Kalvenløpet med Mølen Fuglefredningsområde. Vi vurderer effekten av redusert risiko for oljeutslipp på naturmiljø og friluftsliv til å være positiv (++).

Redusert risiko for skade på naturmiljø og friluftsliv ved utslipp av gass- og kjemikalielaster

Frekvensene Safetec har utarbeidet viser bare utslipp av bunkers- og lasteolje, men innseilingen til Grenland har sammenliknet med de fleste havner i Norge en stor andel frakt av gass og kjemikalier. Safetec har ikke beregnet frekvens på utslipp av gass- og kjemikalielaster, men oppgir at det er rimelig å anta at sannsynlighet reduseres også for denne typen utslipp. I følge Safetec (2015) er de fleste kjemikalie-/produkttankskip som fører kjemikalier lett nedbrytbare og regnes derfor ikke som «marine pollutant» av IMO. Safetec påpeker på den annen side at store utslipp i et begrenset område kan skade det marine miljøet. Vi vurderer effekten av redusert risiko for utslipp av gass- og kjemikalielaster på naturmiljø og friluftsliv til å være svak positiv (+).

7.3 Verdien av redusert seilingsdistanse og seilingstid

Seilingsdistansen er beregnet i Kystinfo⁴² fra Langesundsbukta til Brevik (A til B i figur 5) for de tre rutevalgene:

- Kjørtingløpet: 10,1 km (5,5 nm⁴³)
- Kalvenløpet: 14,6 km (7,9 nm)
- Gamle Langesund: 9,6 km (5,2 nm)

For overført trafikk reduseres seilingsdistansen med:

- 4,9 km (2,7 nm) fra Kalvenløpet til Gamle Langesund
- 0,5 km (0,3 nm) fra Kjørtingløpet til Gamle Langesund

En kortere seilingsdistanse bidrar til kostnadsbesparelse i form av reduserte distanseavhengige kostnader (drivstoffutgifter, slitasje mv.) og reduserte tidsavhengige kostnader (kapital, mannskap mv.).

Vi har kalkulasjonspriser for alternativverdien til skip av en time spart seilingstid og en 1km spart seilingsdistanse målt i 2012-kroner. Grønland (2013) gir tids- og distanseavhengige kalkulasjonspriser etter skipstype og lengde på fartøyet etter skipsmatrisen. For fiskefartøy bruker vi tids- og distanseavhengige kalkulasjonspriser fra Pedersen (2014). Kalkulasjonsprisene er oppdatert til 2016-kroner.

Reduserte distansekostnader

Distansekostnader omfatter forbruk av drivstoff. Skip som overføres til Gamle Langesund får redusert seilingsdistanse og da også redusert forbruk av drivstoff. Etter input fra losene, VTS og nautikere i regionen⁴⁴ antar vi at høyere bølger i Gamle Langesund enn i Kjørtingen eller Kalven ikke vil motvirke effekten av reduserte drivstoffutgifter for skip som overføres til Gamle Langesund.

For hver passeringslinje er det estimert distansekostnad for hver skipstype i og lengdegruppe l for referansealternativet og tiltaksalternativet etter følgende formel:

$$\begin{aligned} \text{Distansekostnad}_{il} &= \text{Seilingsdistanse (km)} * \text{Antall passeringer}_{il} \\ &* \text{Distanseavhengig kalkulasjonspris (kr/km)}_{il} \end{aligned}$$

Disse er summert opp for å finne den totale distansekostnaden for henholdsvis referanse- og tiltaksalternativet. Verdien av sparte distansekostnader er differansen mellom distansekostnader i referansealternativer og tiltaksalternativet. Seilingsdistansen til de tre ledene gjennom Kjørtingen, Kalven og Gamle Langesund er funnet ved å måle avstanden mellom Langesundsbukta og Brevik i Kystinfo. Vi antar seilingsdistansen er den samme for alle skipstyper og størrelser.

⁴² kart.kystinfo.no

⁴³ Forkortelse for nautisk mil.

⁴⁴ Statusmøtet 27.mai 2015.

Skipstype	Total	<70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	>300	ukjent
Oljetankskip	455	0	455	0	0	0	0	0	0
Produkttankskip	63 650	0	22 888	21 004	19 757	0	0	0	0
Gasstankskip	123 603	0	51 454	52 385	18 374	1 390	0	0	0
Bulkskip	199 181	4 788	14 216	38 366	141 812	0	0	0	0
Stykkogodsskip	246 176	248	125 161	52 087	33 698	34 981	0	0	0
Containerskip	64 139	0	0	60 179	3 960	0	0	0	0
Roro lasteskip	1 033 349	0	2 329	313	325 103	705 605	0	0	0
Kjøle-/fryseskip	222	71	152	0	0	0	0	0	0
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passasjerskip/Roro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruiseskip	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Offshore supplyskip	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andre offshorefartøy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andre servicefartøy	12 022	12 022	0	0	0	0	0	0	0
Fiskefartøy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	1 742 797	17 129	216 655	224 333	542 704	741 977	0	0	0

Tabell 18: Sparte distansekostnader per skipstype og lengde i 2016-kroner.

Trafikkoverføringen er estimert til å redusere distansekostnaden med 1,7 millioner 2016-kroner årlig. Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte verdien av sparte distansekostnader lik 45 millioner 2016-kroner.

Reduserte tidskostnader

For overført trafikk reduseres seilingstiden fordi:

- Seilingsdistansen reduseres
- Hastigheten øker (Vi antar skipene kan kjøre raskere i Gamle Langesund enn i Kjørtingløpet og Kalvenløpet)

Overordnet metode

For å finne verdien av sparte tidskostnader har vi for både referanse- og tiltaksalternativet estimert distansekostnaden for hver skipstype i og lengdegruppe l i hver passeringslinje etter følgende formel:

$$Tidskostnad_{il} = \text{Seilingstid (time)}_{il} * \text{Antall passeringer}_{il} * \text{Tidsavhengig kalkulasjonspris (kr/time)}_{il}$$

Hvor⁴⁵

$$\text{Seilingstid (time)}_{il} = \text{Seilingsdistanse (nm)} / \text{Gjsn. hastighet (knop)}_{il}$$

Deretter har vi funnet den totale tidskostnaden for henholdsvis referanse- og tiltaksalternativet ved å summere over alle skipstypene og størrelsene. Til slutt har vi funnet verdien av sparte tidskostnader

⁴⁵Forklaring av benevning: siden 1 knop er 1 nautisk mil (nm) timen gir formelen seilingstid i timer fordi $\frac{nm}{knop} = \frac{nm}{nm/time} = time$

ved å ta differansen mellom de totale tidskostnader i referanse- og tiltaksalternativet. Vi antar også her at seilingsdistansen til de ulike ledene er den samme for alle skipstyper og størrelser.

Metode for å estimere gjennomsnittlig hastighet i de tre ledene i referanse- og tiltaksalternativet

For å beregne seilingstiden må vi estimere den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og størrelse ($G_{jsn. hastighet} (knop)_{il}$) i hver av ledene før og etter tiltaket. Input for beregningene er registret hastighet i AIS-data for 1.1.2014 til 1.1.2015 per passering over de tre passeringslinjene som vist i figur 20. Gjennomsnittlig hastighet for de tre ledene i 2014 var 9,4 knop over passeringslinje 1, 10,1 knop over passeringslinje 2 og 9,3 knop over passeringslinje 3. Vi presenterte disse gjennomsnittstallene på statusmøte i Brevik 27.5.2015 og losene påpekte at de ligger nært opp til virkeligheten. Losene forventer at hastigheten gjennom Gamle Langesund også er høyere enn i Kalven- og Kjørtingløpet etter tiltaket. I beregningene har vi bruk gjennomsnittlig hastighet for hver av de tre passeringslinjene per skipstype og lengdegruppe.



Figur 20: Passeringslinjene (de gule linjene) det er hentet hastighetsdata fra. Kilde: Kystverket

Hastighet i referansealternativ

Vi antar at den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse fra A til B via Kalvenløpet er lik den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse ved passeringslinje 3. Fra A til B via Kjørtingløpet antar vi på samme måte at den gjennomsnittlige hastigheten er lik den ved passeringslinje 2.

For å beregne den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse fra A til B gjennom Gamle Langesund deler vi opp seilingsdistansen i to: A til C og deretter der fra C til B.

- i. Fra A til C antar vi at den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse gjennom Gamle Langesund er lik den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse ved passeringslinje 1.
- ii. Fra C til B antar vi at den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse er lik det vektede⁴⁶ gjennomsnittet av hastighet ved passeringslinje 2 (9.4 knop).

For å finne den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse fra A til B tar vi gjennomsnittet mellom i og ii.

Hastighet i tiltaksalternativet

Etter innspill fra losene antar vi at hastigheten gjennom Gamle Langesund er høyere enn i Kalven- og Kjørtingløpet etter tiltaket. Losene antar at det er mulig å seile i 10 knop i Gamle Langesund etter tiltaket og også litt over dette⁴⁷. Det innebærer at fartøy som seilingsrute fra Kjørting- eller Kalvenløpet til Gamle Langesund vil øke hastigheten. Vi antar videre at fartøyene som ikke skifter led til Gamle Langesund vil seile i samme hastighet som før tiltaket.

For å beregne den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse fra A til B gjennom Gamle Langesund i tiltaksalternativet deler vi opp seilingsdistansen i to.

- i. Fra A til C antar vi at den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse til den overførte trafikken fra Kjørtingløpet til Gamle Langesund multipliseres med forholdet mellom den gjennomsnittlige hastigheten i passeringslinje 2 og 1, dvs. 1,08. På samme måte vi at det hastigheten per skipstype og skipsstørrelse overførte trafikken fra Kalvenløpet multipliseres med forholdet mellom den gjennomsnittlige hastigheten i passeringslinje 3 og 1, dvs. 1,09. Det vil si at vi antar at fartøy som endrer seilingsrute fra Kjørtingløpet og Kalvenløpet til Gamle Langesund kan øke hastigheten med henholdsvis 8 % og 9 % over hele distansen fra A til C. Følsomheten av denne antagelsen på nettonytte av tiltaket er studert i kapittel 8.4.
- ii. Fra C til B antar vi at den gjennomsnittlige hastigheten per skipstype og skipsstørrelse er lik det vektede gjennomsnittet av hastighet ved passeringslinje 2 som i referansealternativet.

Samlet oversikt

Tabell 19 gir en oversikt over gjennomsnittlig hastighet i de tre passeringslinjene. Merk at det er mer detaljert tall på hastighet (gjennomsnittlig hastighet per skipstype og lengdegruppe) som ligger til grunn for beregningene enn tallene i tabell 19. Et unntak er gjennomsnittlig hastighet over passeringslinje 2 (Kjørtingløpet) på 9.4 knop som brukes i beregningen av hastighet fra A til B via Gamle Langesund per skipstype og skipsstørrelse.

⁴⁶ Vi vurderte det mest rimelig å legge til grunn gjennomsnittlig hastighet vektet over skipstype og skipsstørrelse i skipsmatrisen i passeringslinje 2 (dvs. 9.4 knop). Alternativt kunne vi brukt gjennomsnittlig hastighet per skipstype og skipsstørrelse, men da viste beregningene at den gjennomsnittlige hastigheten vektet over skipstype og skipsstørrelse på distanse A til B ble lavere enn i Kjørting- og Kalvenløpet. Det strider med informasjonen fra losere om at hastigheten i gjennomsnitt er høyere gjennom Gamle Langesund enn i Kjørting- og Kalvenløpet. Losene forventer også at hastigheten i Gamle Langesund vil være høyere enn i Kalven- og Kjørtingløpet etter tiltaket.

⁴⁷ Møtereferat fra statusmøtet 27.5.2015 skrevet av Safetec. Dokumentnavn: «ST-10789-MoM-2 2015-05-27 Statusmøte innseiling Grenland.pdf»

Seilingsrute	Gjnsn. hastighet over de tilsvarende passeringslinjene	Estimert gjnsn. hastighet i referansealternativet	Estimert gjnsn. hastighet i tiltaksalternativet
Kjørtingløpet	9.4	9.4	9.0
Kalvenløpet	9.3	9.3	8.5
Gamle Langesund	10.1	10.0	9.9

Tabell 19: Gjennomsnittlige hastigheter i knop over skipstype og lengdegruppe i de ulike seilingsrutene.

Resultater

Skipstype	Total	<70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	>300	ukjent
Oljetankskip	752	0	752	0	0	0	0	0	0
Produkttankskip	85 923	0	29 294	30 437	26 192	0	0	0	0
Gasstankskip	186 555	0	50 847	81 565	51 147	2 996	0	0	0
Bulkskip	149 449	6 662	9 563	30 306	102 918	0	0	0	0
Stykkogodsskip	199 025	750	125 812	39 194	18 404	14 864	0	0	0
Containerskip	81 566	0	0	75 524	6 042	0	0	0	0
Roro lasteskip	549 268	0	1 972	79	180 202	367 016	0	0	0
Kjøle-/fryseskip	-11	22	-33	0	0	0	0	0	0
Passasjerbåt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passasjerskip/Roro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruiseskip	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Offshore supplyskip	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andre offshorefartøy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andre servicefartøy	56 839	56 839	0	0	0	0	0	0	0
Fiskefartøy	170	170	0	0	0	0	0	0	0
Annet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	1 309 537	64 444	218 209	257 104	384 904	384 876	0	0	0

Tabell 20: Sparte tidskostnader per skipstype og lengdegruppe i 2016-kroner

Trafikkoverføringen er estimert til å redusere tidskostnaden med 1,3 millioner 2016-kroner årlig. Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte verdien av sparte tidskostnader lik 44,8 millioner 2016-kroner⁴⁸.

Redusert utslipp til luft

Skip som overføres fra Kalvenløpet og Kjørtingløpet til Gamle Langesund vil ha mindre drivstofforbruk som følge av kortere seilingsdistanse. Mindre forbruk av drivstoff vil også gi positive effekter ved mindre utslipp til luft. Etter input fra losene, VTS og nautikere⁴⁹ antar vi også her at høyere bølger i Gamle Langesund enn i Kjørtingen eller Kalven ikke vil motvirke effekten av reduserte drivstoffutgifter for skip som overføres til Gamle Langesund. Tiltaket vil ikke medføre lokal luftforurensing. For å beregne endret utslipp til luft må vi først beregne endret forbruk av drivstoff.

⁴⁸ Selv om den sparte tidskostnaden (1,6 millioner 2016-kroner) er estimert til å være mindre enn den sparte distansekostnaden (1,7 millioner 2016-kroner), er den neddiskonterte verdien av sparte tidskostnader (55 millioner 2016-kroner) over analyseperioden større enn for sparte distansekostnader (45 millioner 2016-kroner). Det er fordi de tidsavhengige kalkulasjonsprisene realprisjusteres, mens de distanseavhengige kalkulasjonsprisene ikke blir realprisjustert.

⁴⁹ Statusmøtet 27.mai 2015

Estimer endret forbruk av drivstoff

Vi skiller mellom drivstofforbruket til skipets hovedmotor (main engine) og hjelpemotor (auxiliary engine). Drivstofforbruket til hovedmotoren avhenger av at skipet beveger seg, mens drivstofforbruket til hjelpemotoren ikke er avhengig av at skipet beveger seg, men av skipets operasjoner (lasting/lossing, bruk av kraner mv.). Beregningene av endret drivstofforbruk skjer etter skipsmatrisen og tar utgangspunkt i DNV(2013). Vi estimerer drivstofforbruk til hoved- og hjelpemotor for hver skipstype i og lengdestørrelse l over hver passeringslinje i referanse- og tiltaksalternativet. Differansen mellom referanse- og tiltaksalternativet gir endret forbruk.

Metode for å beregne drivstofforbruk til hjelpemotor

For å beregne drivstofforbruk til hjelpemotor målt i tonn drivstoff for hver skipstype i og lengdestørrelse l i hver passeringslinje bruker vi følgende formel:

$$\begin{aligned} & \text{Drivstofforbruk hovedmotor (tonn)}_{il} \\ &= \text{Antall passeringer} \\ & * \left(\frac{\text{Maskinstørrelse (kW)}_{il} * \text{Seilingstid (timer)} * \text{SFOC}_{il}(\text{gram/kWh}) * \text{Lastfaktor}_{il}}{1000000} \right) \end{aligned}$$

Maskinstørrelse er total størrelse i kW på skipets hovedmaskin. Fra IHS Fairplay finner vi gjennomsnittlig maskinstørrelse i kW etter skipstype og skipsstørrelse. Seilingstiden for hver passeringslinje beregnes slik som i kapittel 7.3. SFOC⁵⁰ er hovedmotorens drivstofforbruk målt i gram/kWh. SFOC er hentet fra DNV(2013, s. 9) og vi har deretter beregnet hovedmotorens drivstofforbruk etter skipstype og skipsstørrelse.

Alder motor (år)	>5000kW	5000-15000kW	>15000Kw
<1984	225	215	205
1984-2000	205	195	185
>2000	195	185	175

Tabell 21: Drivstofforbruk/SFOC (g/kWh) etter motorstørrelse (kW) og alder på hovedmotor. Kilde: DNV(2013, s.9)

Lastfaktoren er den estimerte lastfaktoren for hovedmotor. Vi beregner lastfaktor etter følgende formel (Propel, 2015, s.8):

$$\text{Lastfaktor}_{il} = n * \left(\frac{k_{il} * \text{Observert hastighet (knop)}_{il}}{\text{Serivehastighet (knop)}_{il}} \right)^3, \in [0.2,0.9]$$

Hvor den observerte hastigheten finnes fra AIS-dataene og servicehastigheten finnes i IHS Fairplay. Parameteren n er en korreksjonsfaktor for at servicehastigheten normalt tilsvarer 70-82 % av maksimal motoreffekt. Uten denne korreksjonsfaktoren ville vi antatt at service hastighet tilsvarer 100 % motoreffekt, men et skip skal kunne holde servicehastigheten uten å måtte kjøre på 100 % motorbelastning. Propel foreslår $n = 0,9$ for å ta høyde for effekten av skrog, propell og motor avtar med alderen på skipet.

Parameteren k er en korreksjonsfaktor for eksterne faktorer som påvirker hastigheten til skipet som vær, vind og bølger. I mangel på input på k_{ij} , ser vi vekk i fra denne komponenten og setter derfor $k_{ij} = 1$ for alle skipstyper og skipsstørrelser.

⁵⁰ Forkortelse for «Specific Fuel Oil Consumption».

Lastfaktoren er bare gyldig⁵¹ fra 0,2 til 0,9, hvilket betyr at minimum lastfaktor er 20 % (slow steaming) og største lastfaktor på 90 %. Hvis dataene vi har gir $Lastfaktor_{il} < 0.2$ setter vi $Lastfaktor_{il} = 0.2$ og hvis $Lastfaktor_{il} > 0.9$ setter vi $Lastfaktor_{il} = 0.9$ etter anbefaling fra Propel⁵².

Disse komponentene gir til sammen drivstofforbruk til hovedmotor målt i tonn⁵³ drivstoff.

Metode for å beregne drivstofforbruk til hjelpemotor

Vi har ikke tilsvarende input for å beregne drivstofforbruket til hjelpemotoren. Som et konservativt anslag legger vi til grunn at hjelpemotorer forbruker 10 % av forbruket til hovedmotor.

Estimer endret utslipp til luft

Utslipp av klimagasser beregnes i CO₂-ekvivalenter. Det finnes flere typer drivhusgasser, og utslipp av disse omregnes til CO₂-ekvivalenter i henhold til deres oppvarmingspotensial. Basert på estimert drivstofforbruk på hoved- og hjelpemotor estimerer vi utslipp til luft i CO₂-ekvivalenter.

Sparte utslipp målt i tonn CO₂-ekvivalenter er beregnet per skipstype i , størrelse l og passeringslinje etter følgende formel:

$$\begin{aligned} \text{Sparte utslipp(tonn CO}_2\text{)}_{il} &= \text{Utslippfaktor} \\ & * (\text{Spart drivstofforbruk hovedmotor(tonn)}_{il} \\ & + \text{Spart drivstofforbruk hjelpemotor(tonn)}_{il}) \end{aligned}$$

Hvor utslippsfaktoren er satt til 3,206 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn drivstoff. Totalt spart drivstoffutslipp er 1534 CO₂-ekvivalenter per år.

Skipstype	Total	<70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	>300	ukjent
Oljetankskip	-0.2		-0.2						
Produkttankskip	10.9		1.7	3.6	5.6				
Gasstankskip	2.9		6.1	-17.6	11.8	2.6			
Bulkskip	43.8		10.4	14.5	18.9				
Stykkgodsskip	505.8	1.3	517.6	-23.2	-0.3	10.2			
Containerskip	74.7			71.7	3.1				
Roro lasteskip	602.2		2.2	2.0	226.7	371.3			
Kjøle-/fryseskip	1.2	0.2	1.0						
Passasjerbåt	1.0	0.3	0.7						
Passasjerskip/Roro	0.0								
Cruiseskip	1.0			1.0					
Offshore supplyskip	-1.9		-1.9						
Andre offshorefartøy	5.5	-0.5	1.5	4.5					
Andre servicefartøy	283.5	283.5							
Fiskefartøy	0.0								
Annet	0.0								
Total	1 530.4	284.9	539.1	56.4	265.9	384.1	0.0	0.0	0.0

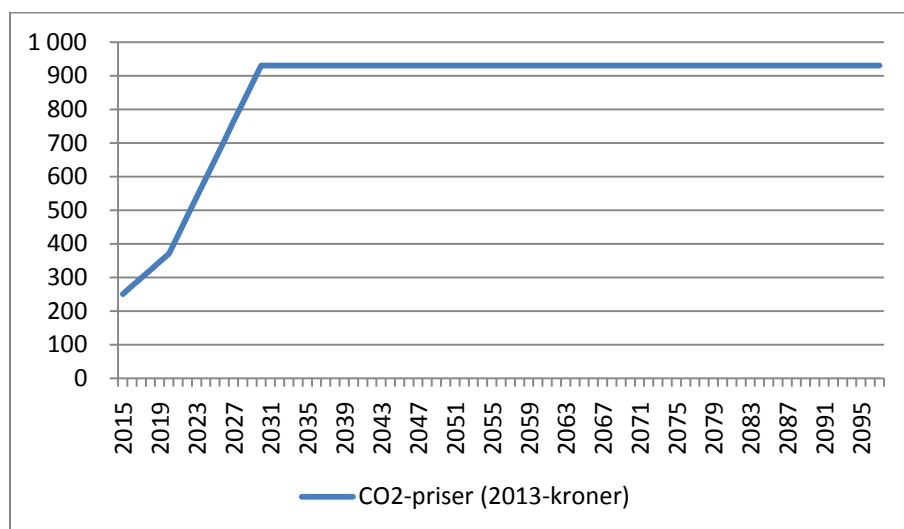
Tabell 22: Sparte drivstoffutslipp målt i CO₂-ekvivalenter

⁵¹ Mail fra Rolf Ole Jensen (Propel) 17. 08.2015.

⁵² Mail fra Rolf Ole Jensen (Propel) 17. 08.2015.

⁵³ Hele høyresiden i formelen for «*Drivstofforbruk hovedmotor_{il}*» deles på 1000000 for å omforme uttrykket fra «gram drivstoff» til «tonn drivstoff».

For å verdsette det sparte utslippet til luft multipliseres sparte utslipp per skipstype *i* med kalkulasjonspris for CO2 som vist i figur 21.



Figur 21: Kalkulasjonspriser på utslipp av CO2 i 2013-kroner. Kilde: "Klimakur 2020, Miljødirektoratet", bearbejdet av Kystverket

Tabell 23 viser den estimerte verdien av sparte drivstoffutslipp per år.

Skipstype	Total	<70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	>300	ukjent
Oljetankskip	-42		-42						
Produkt tankskip	2 908		451	971	1 487				
Gasstankskip	770		1 617	-4 698	3 150	701			
Bulkskip	11 665		2 773	3 854	5 038				
Stykkogodsskip	134 785	358	137 949	-6 177	-70	2 727			
Containerskip	19 919			19 097	822				
Roro lasteskip	160 481		586	525	60 423	98 947			
Kjøle-/fryseskip	308	54	254						
Passasjerbåt	274	84	190						
Passasjerskip/Roro	0								
Cruiseskip	270			270					
Offshore supplyskip	-506		-506						
Andre offshorefartøy	1 464	-138	403	1 199					
Andre servicefartøy	75 563	75 563							
Fiskefartøy	0								
Annet	0								
Total	407 858	75 920	143 673	15 041	70 849	102 374	0	0	0

Tabell 23: Verdi av sparte drivstoffutslipp målt i CO2-ekvivalenter. 2016-kroner

Trafikkoverføringen reduserer utslipp til luft. Verdien av redusert utslipp til luft er estimert til 0,4 millioner 2016-kroner årlig. Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte verdien av redusert utslipp til luft lik 34 millioner 2016-kroner.

7.4 Verdien av redusert ventetid

Farledstiltak som øker fremkommeligheten i farleden kan bidra til sparte ventekostnader. Tid er en knapp ressurs som har en alternativ anvendelse.

I dag opplever fartøy ventetid som følge av:

- at leden stenges ved dårlig sikt
- møterestriksjoner
- krav om dagslys

Skipene venter i Langesundsbukta, Frierfjorden eller ved kai. Eller de seiler frem og tilbake utenfor Langesundsbukta.

En annen form for venting er at skip avpasser farten, dette kalles skjult eller tilpasset venting. De øker eller reduserer hastigheten for å unngå mørkeseilas eller redusere hastigheten for ankomst når de vet det er tåke i Grenland og at leden dermed er stengt. Vi antar at skjult/tilpasset venting ikke endres som følge av tiltaket. Los og VTS påpeker at om skjult ventetid endres som følge av tiltaket eller ikke er høyst usikkert. I tillegg har vi ikke grunnlagsdata til å beregne endret skjult/tilpasset venting.

Siktbegrensninger fra Gamle Langesund til Brevik fjernes etter tiltaket

I dag må alle fartøy med farlig last og alle andre skip over 160 meter vente dersom sikten er under 1nm. Vi antar at alle fartøy kan gå fra Gamle Langesund til Brevikstrømmen ved null sikt etter tiltaket, men at siktbegrensningene opprettholdes i Brevikstrømmen (ref. statusmøte 27/05-2015). Bakgrunnen for denne antagelsen er farleden gjennom Gamle Langesund til Brevik har lite kurvatur og godt radarland. Fartøy som påvirkes av denne endringen er skip med farlig flytende eller forurensende last⁵⁴ og andre fartøy med lengde over 160 meter som *ikke* skal gjennom Brevikstrømmen.

Vi beregner sparte tidskostnader etter følgende formel per skipstype i , størrelse l og sesong S etter følgende formel:

$$\begin{aligned} \text{Sparte tidskostnader}_{il}^S &= G_{jsn} \text{ ventetid}(\text{timer})_{il}^S * \text{tidsavhengig kalkulasjonspris}(\text{kr/time})_{il} \\ &* \text{estimert antall skipspasseringer som får redusert ventetid}_{il}^S \end{aligned}$$

Estimert antall skipspasseringer som får redusert ventetid per skipstype i , størrelse l og sesong S er beregnet etter følgende formel:

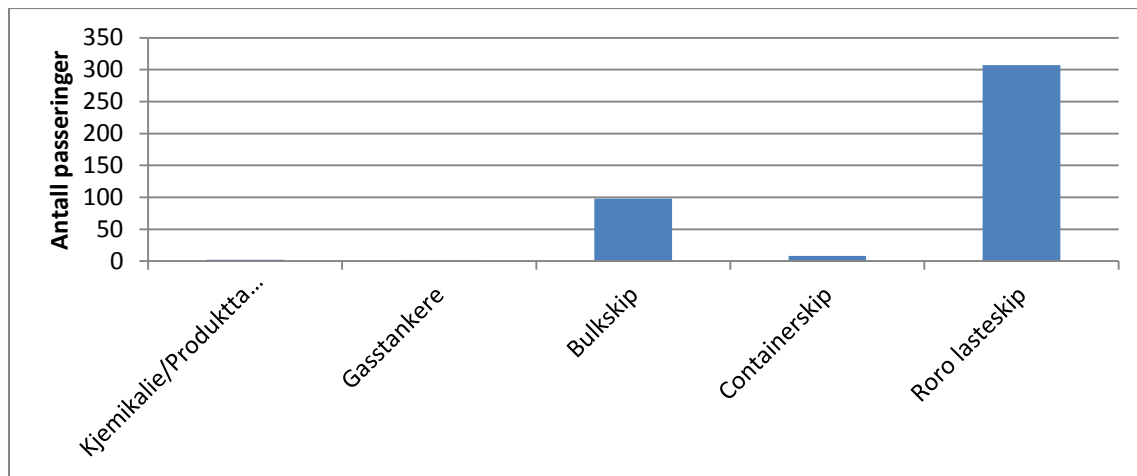
$$\begin{aligned} \text{Estimert antall skipspasseringer som får redusert ventetid}_{il}^S &= \text{antall passeringer som rammes av siktbegrensningene}_{il}^S \\ &* \text{estimert andel dager leden er stengt}^S \end{aligned}$$

Under følger en stegvis forklaring av hvordan disse komponentene i disse formlene er blitt estimert.

⁵⁴ Antas å være alle skip i fartøyskategoriene: «Oljetankskip», «Kjemikalie/Produkttankskip» og «Gasstankskip».

Steg 1: Identifiser antall skipspasseringer som rammes av siktbegrensningene

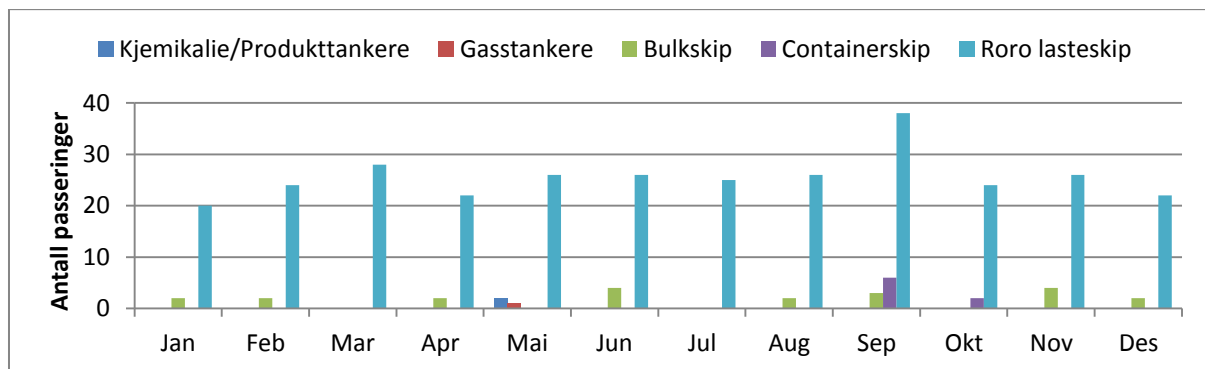
Figur 22 viser antall skipspasseringer av skipstypene som i dag rammes av siktbegrensningene. Disse skipene vil ikke ha ventetid i tiltaksalternativet⁵⁵. Det er hovedsakelig blomsterbåtene i skipstypen Roro lasteskip som vil få redusert ventetid. Bulkskipene er hovedsakelig As Elbia.



Figur 22: Antall skipspasseringer per skipstype og innseiling som potensielt kan få redusert ventetid som følge av tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket

Steg 2: Fordeling av passeringer over året

Figur 23 viser hvilken måned de ulike passeringene har funnet sted. For skipstypene som har få registreringer er ikke passeringene uniformt fordelt. Det er det heller ikke for Roro-lasteskip som varierer fra 20 skipspasseringer i januar til 38 skipspasseringer i september. I datamaterialet mangler det passeringstidspunkt for 94 av bulkskipene, dvs. 23 % av alle passeringene som kan få redusert ventetid. Vi antar at det ikke er noen systematikk i når skipene ønsker å anløpe havna over året (uniformt fordeling over året).

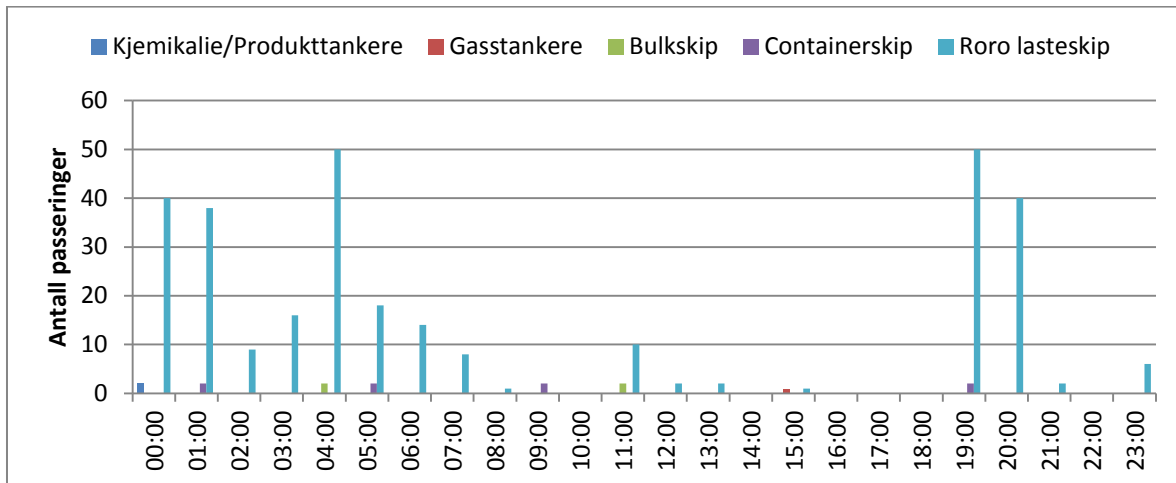


Figur 23: Antall skipspasseringer per skipstype og måned som potensielt kan få redusert ventetid som følge av tiltaket. Kilde: Safetec, bearbeidet av Kystverket

⁵⁵ Kjemikalietankeren er Fjellstraum med 2 passeringer. Gasstankerskipet Odin med 1 registret passering. Bulkskipene er As Elbia med 94 passeringer, Orient Tiger med 2 passeringer og Splittnes også med 2 passeringer. Containerskipet er Adelina D med 6 passeringer og Balkan med 2 passeringer. Roro lasteskipene er blomsterbåtene: Begonia Seaways med 90 passeringer; Britannia Seaways med 12 passeringer; Ficaria Seaways med 99 passeringer; Freesia Seaways med 2 passeringer; Magnolia Seaways med 46 passeringer; Petunia Seaways med 18 passeringer og Primula Seaways med 40 passeringer.

Steg 3: Fordeling av passeringer over døgnet

Figur 24 viser hvilken tid på døgnet de ulike passeringene har funnet sted. Vi ser at Roro-skipene hovedsakelig passerer passeringlinjene mellom kl. 19:00 og kl. 08:00. Vi antar likevel at det ikke er noen systematikk i når skipene ønsker å anløpe havna over dagen (uniform fordeling over døgnet), og at det derfor er like sannsynlig at passeringene skjer på morgenen som på ettermiddagen. Bakgrunnen for antagelsen skyldes praktiske hensyn og at vi mangler passeringstidspunkt på 23 % av skipspasseringene. Denne antagelsen kan sies å være en svakhet for det beregnede resultatet



Figur 24: Antall skipspasseringer per skipstype og måned som potensielt kan få redusert ventetid som følge av tiltaket. Kilde: Safetec, bearbejdet av Kystverket

Steg 4: Finn passende sesongfordeling

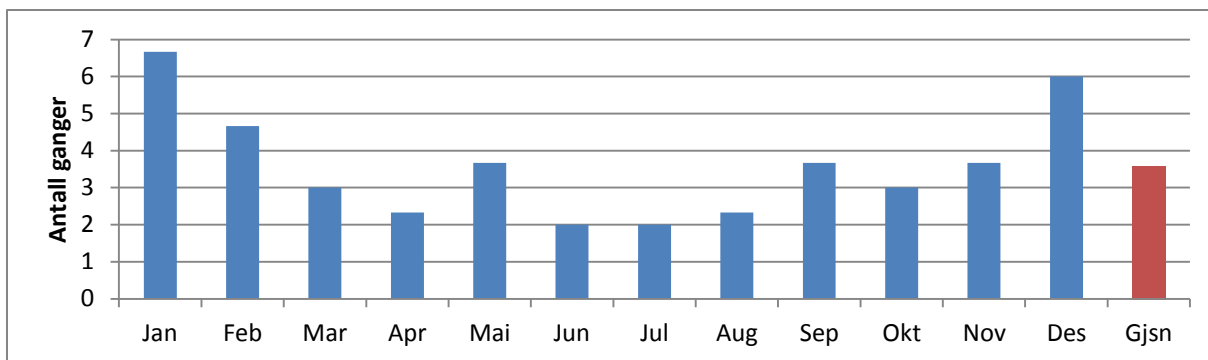
Datagrunnlaget på sikt og stengt led er:

- Data fra Brevik VTS på gjennomsnittlig antall *ganger* og hvor *lenge* i gjennomsnitt leden var stengt per måned i perioden 1.juli 2012 til 27.mai 2015.
- Data fra Langøytangen fyr 1979-89 (eklima.no) på gjennomsnittlig antall *dager* per måned med sikt under 1nm (sikt under 1nm innebærer stengt led).

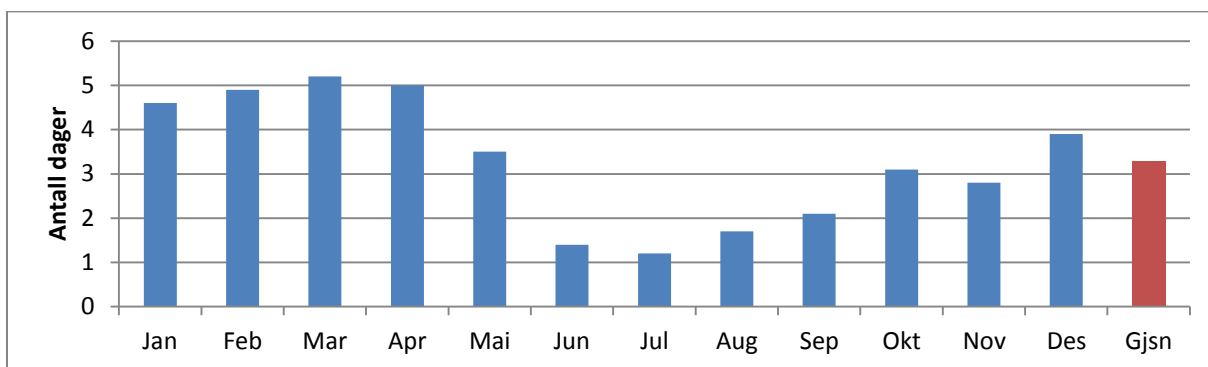
Kvaliteten på dataene fra Brevik VTS er god (bortsett fra noen feilregistreringer/menneskelige feil), men gjennomsnittet er bare tatt over 2,5 år. Fordelen med dataene fra Langøytangen fyr er at gjennomsnittet er over flere år (10 år), men svakheten er at de er lengre tilbake i tid enn dataene fra Brevik. En annen ulempe er sikten bare ble målt kl. 7, 13 og 19 ved Langøytangen fyr.

Trafikksentralen og loser anser dataene fra Langøytangen fyr som representative over tid. Fordi datagrunnlaget på dårlig sikt og stengt led er av varierende kvalitet og over en kort tidshorisont vil data etter sesong gi bedre informasjon enn data per måned⁵⁶. Vi har gruppert data etter sesong basert på figur 25, 26 og 27.

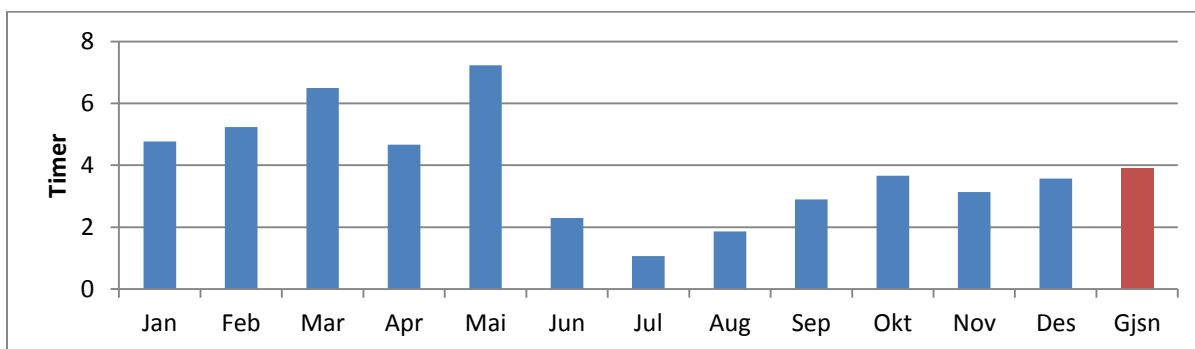
⁵⁶ Aggregeringen vil på den annen side kunne medføre at vi mister eller overser relevante beskrivelser og tilfører usikkerhet.



Figur 25: Gjennomsnittlig antall ganger hele VTS-området eller hele/deler av ytre farvann er stengt per måned i perioden 1.7.2012-27.5.2015. Kilde: Brevik VTS, bearbeidet av Kystverket.



Figur 26: Gjennomsnittlig antall dager per måned det er registret sikt under 1 nautisk mil på Langøytingen fyr i perioden 1979-1989. Kilde: eklima.no, bearbeidet av Kystverket.



Figur 27: Gjennomsnittlig antall timer hele VTS-området eller hele/deler av ytre farvann er stengt per måned i perioden 1.7.2012-27.5.2015. Kilde: Brevik VTS, bearbeidet av Kystverket

Figur 25 og 26 gir oss input på hvor ofte leden er stengt, mens figur 27 gir oss input på hvor lenge leden er stengt. Det overordnede mønsteret er at i perioden jan-mai har flest antall dager med stengt led som følge av dårlig sikt, deretter perioden september-desember, og til slutt juni-august med færrest antall dager. Dataene gir ulikt resultat hvis vi sammenlikner måned mot måned, noe som kan skyldes at dataene fra Langøytingen fyr som er et gjennomsnitt over 10 år, mens dataene fra Brevik VTS er et gjennomsnitt over 2,5 år. Figur 27 viser det samme mønsteret: varigheten på hvor lenge leden er stengt er høyest januar-mai, deretter september-desember, og lavest på sommeren. Vi grupperer derfor dataene våre etter sesongene: januar-mai, juni-august, september til desember.

Steg 5: Estimer andel dager leden er stengt per sesong

Vi har estimert gjennomsnittlig andel dager leden er stengt per sesong ved å summere opp gjennomsnittlig antall dager med sikt under 1 nautisk mil i hver sesong og dele det på antall dager i hver sesong. Vi brukte data fra Langøytingen fyr fordi det er gjennomsnitt over 10 år istedenfor dataene fra Brevik VTS som er gjennomsnitt over 2 år, og fordi trafikksentralen og loser⁵⁷ anser dataene fra Langøytingen fyr som representative over tid. I sesongen januar til mai har vi estimert at i 15,4 % av dagene vil leden være stengt en eller flere ganger i løpet av dagen. For sesongen juni til august er tallet 4,7 %, og fra september til desember 9,8 %.

	Jan-mai	Jun-aug	Sept-des
Andel dager leden er stengt per sesong	0,154	0,047	0,098

Steg 6: Estimer gjennomsnittlig varighet på ventetiden per sesong

Ifølge Brevik VTS er det ikke en klar systematikk i hvilken *skipstype* som får seile inn først etter en tåkeperiode. Vi antar derfor at gjennomsnittlig varighet på ventetiden er lik for alle skipstyper.

$$Gjsn\ ventetid_{i}^S = Gjsn\ ventetid^S$$

For å estimere gjennomsnittlig varighet på ventetiden per sesong har vi brukt dataene fra Brevik VTS (se figur 26) fordi de er de eneste dataene vi har tilgjengelig.

	Jan-mai	Jun-aug	Sept-des
Gjennomsnittlig varighet på ventetiden i timer	5,7	1,7	3,3

I steg 5 estimerte vi at i 15,4 % av dagene i sesongen januar til mai vil leden være stengt, og nå har vi også estimert at tilhørende ventetid i gjennomsnitt er 5,7 timer per dag i når leden er stengt.

Steg 7: Sesongfordel antall skipspasseringer som kan få redusert ventetid

Vi sesongfordeler passeringdataene per skipstype og skipsstørrelse etter ett gjennomsnitt, vi tar dermed ikke hensyn til det faktiske passeringstidspunktet fordi vi mangler passeringstidspunkt på 23 % av de relevante dataene.

⁵⁷ Statusmøte 27/05-2015.

Steg 8: Resultat

Vi antar det vil være mulig å seile i null sikt gjennom Gamle Langesund til Brevik etter tiltaket (ref. statusmøte 27/05-2015), som vil gi spart ventetid. Beregnet antall timer spart i venting er estimert til 204,7 timer per år.

Skipstype	Total	Jan-Mai	Jun-Aug	Sep-Des
Oljetankskip	0	0	0	0
Produkttankskip	2 522	1 870	102	550
Gasstankskip	3 204	2 376	129	699
Bulkskip	157 026	116 447	6 339	34 240
Stykkgodsskip	0	0	0	0
Containerskip	12 688	9 409	512	2 767
Roro lasteskip	1 170 530	868 039	47 254	255 237
Kjøle-/fryseskip	0	0	0	0
Passasjerbåt	0	0	0	0
Passasjerskip/Roro	0	0	0	0
Cruiseskip	0	0	0	0
Offshore supplyskip	0	0	0	0
Andre offshorefartøy	0	0	0	0
Andre servicefartøy	0	0	0	0
Fiskefartøy	0	0	0	0
Annet	0	0	0	0
Sum	1 345 970	998 141	54 336	293 493

Tabell 24: Sparte tidskostnader per skipstype og sesong i 2016-kroner

Verdien av 204,7 timer spart ventetid er estimert til 1,3 millioner 2016-kroner. Med sammenstilling i 2022 er den neddiskonterte verdien av spart ventetid lik 47,7 millioner 2016-kroner.

Dersom det ikke blir mulig å seile i null sikt gjennom Gamle Langesund vil denne nytteeffekten falle bort.

Møtesituasjoner

To skip kan ikke møte hverandre dersom det ene har farlig flytende eller forurensende last i bulk, eller dersom det ene er over 4000 BT. Los opplyser at fartøy har ventetid i dag som følge av møterestriksjoner, men det har ikke lyktes TPU å få tallfestet denne ventetiden. I teorien blir det tre innseilinger til Grenland etter tiltaket: Kjørtingen, Gamle Langesund og Kalven, mot to i dag. Det vil kunne tilsi at ventetiden som følge av møterestriksjoner vil bli redusert. På den annen side opplyser trafikksentralen at Kjørtingen vil brukes lite til å separere trafikken mellom Gamle Langesund. Dermed vil antall innseilinger til Grenland være to før tiltaket; Kalvenløpet og Kjørtingen, og to etter tiltaket; Kalvenløpet og Gamle Langesund. Vi antar derfor at det ikke vil bli redusert ventetid ved møtesituasjoner.

Seilas i mørke

Når fartøy lenger enn 205 meter skal seile gjennom Kalvenløpet, skal hele seilasen foregå i dagslys, noe som kan medføre ventetid. Blomsterbåtene til DFDS på over 205 meter er unntatt fra restriksjonen. Skipene over 200 meter må seile i Kalvenløpet i dag på grunn av lengderestriksjonene i Kjørtingløpet. Etter tiltaket vil disse skipene kunne gå i Kjørtingløpet og dermed ikke trenge å vente. Dette gjelder bare stykkgodsskipet Okiana som er registrert med 2 passeringer. Denne effekten vil dermed være ubetydelig, og er ikke beregnet.

7.5 Verdien av reduserte skader på småbåter som ligger ved kai

Over årene har det kommet inn klager fra fritidsbåteiere om skader på båt som ligger ved kai i Kalvenløpet på grunn av store bølger fra nyttrafikken. Losoldermann opplyste juni 2015 at det ikke kommet inn noen klager i år. Skader på fritidsbåter kan bli redusert ved at store deler av trafikken overføres fra Kalvenløpet til Gamle Langesund som er et lite brukt område. I Gamle Langesund er det ikke like mye bebyggelse og kaier. Denne effekten vurderes til å være svakt positiv (+).

7.6 Produktivitetsgevinster

Ingen av næringsaktørene opplyser at de vil ta imot større skip eller endre måten de gjør sine aktiviteter på som følge av tiltaket. Ingen registrerte produktivitetsgevinster er så konkrete at de kan beregnes.

7.7 Nyskapt næringsareal

Utdyping i farleden for å øke farledens dybde og/eller bredde frigjør masse. Den frigjorte massen kan benyttes til å fylle ut grunner, og danne nye næringsarealer. Verdien av et nyskapt næringsareal er lik næringsarealets verdi i markedet. Det foreligger ingen konkrete planer om nyskapt næringsareal per dags dato. De faste massene er derfor planlagt å bli lagt i deponi, og vi beregner ingen nytteeffekter på nyskapt næringsareal.

7.8 Nyskapte hummer- og yngleplasser for fisk

Kystverket Sørøst⁵⁸ opplyser at ingen fiskeriområder eller næringsmessig fiske blir berørt av tiltaket. På oppstartsmøtet 13.april 2015 i Brevik ble det opplyst at utsprenningen vil gi hummerplasser. Bamble kommune⁵⁹ ønsker å få utredet et forslag om å droppe stein fra utsprenningen i noen områder som kan egnes til det for å lage yngleplasser for fisk. Det vil komme fritidsfiskerne, næringsfiske og sjødykking til gode. Siden det ikke er avklart hva massene skal brukes til kan vi ikke ta hensyn til denne effekten i vår analyse.

7.9 Restverdi

Farledstiltaket forventes å ha en levetid på 75 år. Dette gjør at de samme årlige nyttevirkningene som finner sted i analyseperioden på 40 år også vil påløpe fra år 41 til 75. Den neddiskonterte verdien av denne nytten, kalt restverdi, er beregnet til totalt 75 millioner 2016-kroner.

⁵⁸ Informasjon fra Geir Solberg, Kystverket 13.april 2015

⁵⁹ Telefonsamtale med Leidulf Aakre i Bamble kommune 4. juni 2015

7.10 Samlet samfunnsøkonomisk nytte

De samlede forventede prissatte nyttevirkningene av tiltaket er beregnet til 299 millioner 2016-kroner.

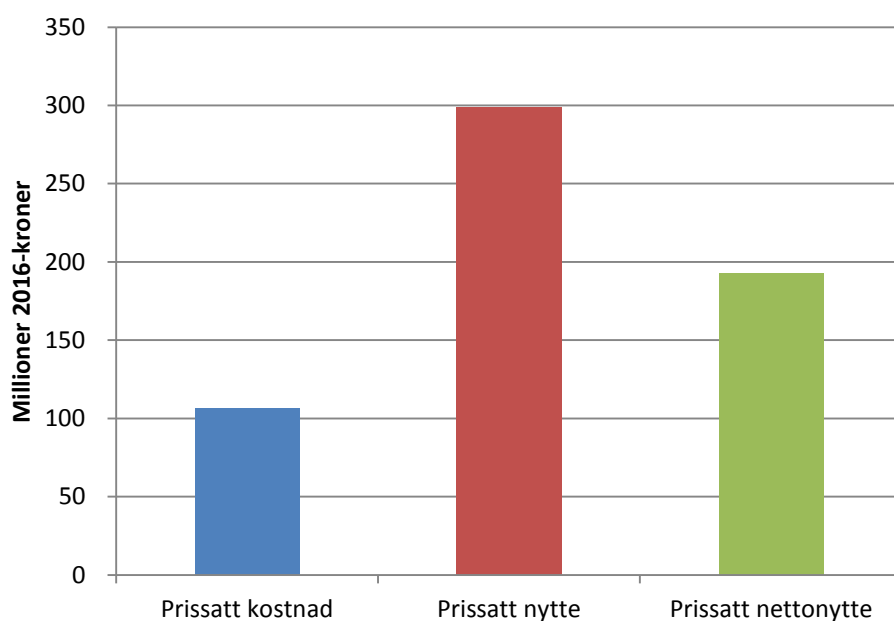
Samfunnsøkonomisk nytte	2016-kroner
Verdi av reduserte skadekostnader ved skipsulykker	9 517 000
Verdi av reduserte tidskostnader ved skipsulykker	2 179 000
Verdi av reduserte kostnader til opprensning etter utslipp av olje	40 923 000
Verdi av reduserte distansekostnader	45 012 000
Verdi av reduserte tidskostnader	44 762 000
Verdi av redusert utslipp til luft	34 071 000
Verdi av redusert ventetid	47 672 000
Verdi av redusert ulykkesrisiko for natur og friluftsliv ved oljeutslipp	++
Verdi av redusert ulykkesrisiko for natur og friluftsliv ved utslipp av gass- og kjemikalielaster	+
Verdi av reduserte skader på småbåter som ligger ved kai	+
Restverdi	75 029 000
Sum prissatt nytte	299 191 000

Tabell 25: Samfunnsøkonomisk nytte, nåverdi sammenstilt i 2022 og målt i 2016-kroner

8 Samlet vurdering

8.1 Samfunnsøkonomisk vurdering

⁶⁰Nåverdien av tallfestede, forventede samfunnsøkonomiske kostnader av farledstiltaket i Grenland er beregnet til 107 millioner kroner. Nåverdien av tallfestede forventet samfunnsøkonomisk nytte er beregnet til 299 millioner kroner. Differansen mellom kostnader og tallfestet nytte forventes dermed å være 193 millioner kroner, det vil si at tiltaket har positiv netto nytte. Tallene er neddiskontert til år 2022 og måles i 2016-kroner. Figur 28 viser samfunnsøkonomisk kostnad, nytte og nettonytte for alle prissatte virkninger.



Figur 28: Prissatte samfunnsøkonomisk nytte og kostnad av tiltaket, nåverdi (i år 2022) i millioner 2016-kroner

I tillegg til de prissatte virkningene har vi identifisert to negative og tre positive ikke-prissatte virkninger. De negative ikke-prissatte virkningene er at det fysiske tiltaket vil ha liten til ubetydelig negativ virkning på naturmiljø og en svak negativ virkning på marinarkeologiske kulturminner. De positive ikke-prissatte virkningene er redusert ulykkesrisiko for natur og friluftsliv ved oljeutslipp, redusert ulykkesrisiko for natur og friluftsliv ved utslipp av gass- og kjemikalielaster og reduserte skader på småbåt som ligger ved kai. Den første antas å ha middels positiv effekt, mens de andre to antas å ha liten positiv effekt.

⁶⁰ Dette kapittelet følger i stor grad samme struktur som sammendraget i den samfunnsøkonomiske analysen av Grøtøyleden (Pedersen m.fl., 2015).

Tabell 26 gir en oversikt over prissatte og ikke-prissatte virkninger og deres størrelse.

SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER	
Investeringskostnad farled	82 314 000
Investeringskostnad navigasjonsinnretninger	4 408 000
Endrede vedlikeholdskostnader	1 643 000
Økte årlige kostnader til tilsyn og vedlikehold	505 000
Skattekostnad	17 774 000
Virkning på naturmiljø	0/-
Virkning på kulturminner	-
Sum prissatt kostnad	106 644 000
SAMFUNNSØKONOMISK NYTTE	
Verdi av redusert ulykkesrisiko	
Sparte skadekostnader	9 517 000
Sparte tidskostnader	2 179 000
Sparte kostnader til opprensning etter utslipp av olje	40 923 000
Redusert ulykkesrisiko for natur og friluftsliv ved oljeutslipp	++
Redusert ulykkesrisiko for natur og friluftsliv ved utslipp av gass- og kjemikalierelaster	+
Verdi av redusert seilingsdistanse og seilingstid	
Sparte distansekostnader	45 012 000
Spart CO2-utslipp	34 071 000
Sparte tidskostnader	44 762 000
Verdi av spart ventetid	47 672 000
Verdi av reduserte skader på småbåter som ligger ved kai	+
Restverdi	74 767 000
Sum prissatt nytte	299 191 000
NETTO NYTTE	192 547 000
Netto nytte per budsjettkrone (NNB)	1.81

Tabell 26: Samfunnsøkonomiske virkninger av å gjennomføre farledstiltaket i Grenland, nåverdi i år 2022 i millioner 2016-kroner

Vi har vurdert det slik at tiltaket slik det er beskrevet i Kystverkets forprosjekt (Kystverket Sørøst, 2015) er samfunnsøkonomisk lønnsomt også når vi tar hensyn til de ikke-prissatte virkningene.

8.2 Måloppnåelse

I avsnitt 2.4 gjennomgås Kystverkets målsettinger. Tiltak i Kystverkets regi har som mål å bedre fremkommeligheten, bedre sikkerheten og redusere klimagassutslipp. Etter vår vurdering vil tiltaket i farleden inn til Grenland bidra til å nå alle tre mål.

Vi forventer at fremkommeligheten vil bli bedre fordi seilingsdistansen og seilingstiden reduseres for fartøy som endrer seilingsrute til Gamle Langesund, og fordi det antas at fartøy kan seile gjennom Gamle Langesund til Brevik ved null sikt. Vi forventer at sikkerheten vil bli bedre fordi Safetec beregner at risikoen for skipsulykker samlet sett går ned. Videre forventer vi reduksjon i klimagassutslipp som følge av at seilingsdistansen reduseres.

8.3 Fordelingsvirkninger

I vurderingen av investeringen kan det være interessant å se på hvilke aktører som nytten tilfaller. Basert på de identifiserte nyttevirkingene, vil tiltaket hovedsakelig påvirke fartøyene og deres rederier som velger å benytte seg av Gamle Langesund etter tiltaket. Nyttens av redusert sannsynlighet for oljeutslipp vil tilfalle lokalsamfunnet og resten av storsamfunnet som ser på dette som en nyttegevinst⁶¹. Kostnadene av tiltaket bæres i all hovedsak av storsamfunnet.

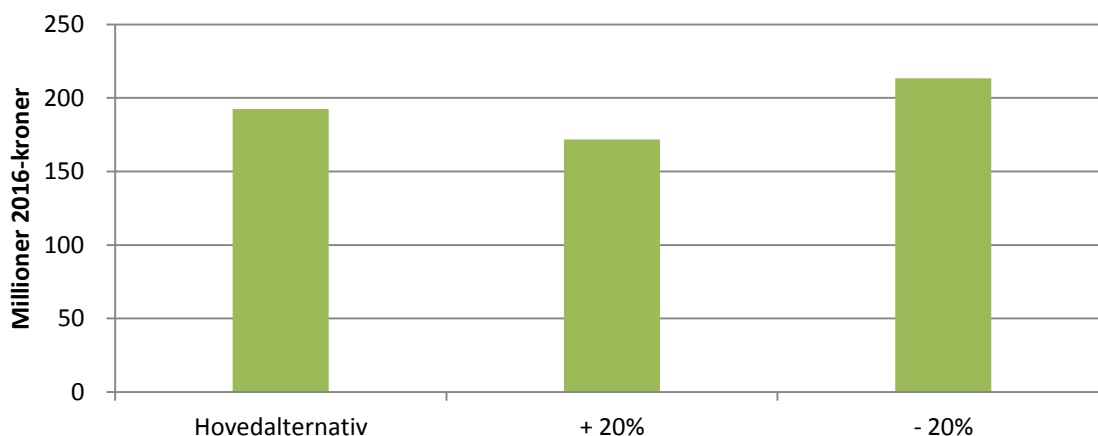
8.4 Følsomhetsanalyse

Den samfunnsøkonomiske analysen av Kystverkets investering i farleden bygger på noen sentrale forutsetninger. I en følsomhetsanalyse studerer vi hvor følsom nettonytte er for partielle endringer i de usikre forutsetningene. Partielle endringer vil si at vi endrer en og en forutsetning, mens de andre forutsetningene holdes uendret.

Den samfunnsøkonomiske analysen bruker i første omgang til å prioritere tiltak innad i Kystverket. Vi studerer derfor bare hvor følsom netto nytte er for endringer i forutsetninger som er *unike* for farledstiltaket i Grenland. Vi studerer ikke endringer i forutsetninger som gjelder for alle Kystverkets tiltak (kalkulasjonsrente, reallønnsvekst og levetid).

Endrede investeringskostnad

I hovedalternativet (se tabell 26) har vi benyttet forventede investeringskostnader. For å ta hensyn til at det mest sannsynlig er en viss usikkerhet knyttet til investeringskostnadene, har vi gjort en følsomhetsanalyse der kostnadene er henholdsvis 20 prosent lavere og høyere enn forventet verdi. Etersom investeringskostnadene er betydelig lavere enn prissatt nytte har endrede investeringskostnader liten betydning for netto nåverdi av tiltaket.



Figur 29: Nåverdi i år 2022 av prissatt nettonytte ved lavere og høyere investeringskostnader, i millioner 2016-kroner

⁶¹ Kystverket gjennomfører et FOU-prosjekt med målsetting å utarbeide kalkulasjonspriser på velferdstap ved oljeutslipp fra skip, og estimerer effekter relatert til rekreasjon/friluftsliv og naturens egenverdi. Disse effektene tar utgangspunkt i økosystemtjenestebegrepet.

Redusert andel overført trafikk

I hovedalternativet har vi antatt at 80,5 % (4609 av 5724) skipspasseringer fra Kjørtingløpet og 60 % (dvs. 850 av 1410) skipspasseringer fra Kalvenløpet forventes å ville skifte led til Gamle Langesund etter utbedringen. For å undersøke om netto nytte er robust overfor avvik fra forventet overføringsprosent har vi gjennomført en følsomhetsanalyse med henholdsvis 25, 50 og 75 prosent lavere andel av passeringer som endrer seilingsløp fra Kjørting- og Kalvenløpet til Gamle Langesund.

Metode med 50 % reduksjon i trafikkoverføringen som eksempel

Vi beregnet først hva netto nytte blir dersom andelen skipspasseringer som overføres til Gamle Langesund reduseres med 50 %. Det medfører at 40 % av skipspasseringene fra Kjørtingløpet og 30 % av skipspasseringene fra Kalvenløpet endrer seilingsrute til Gamle Langesund, og ikke 80 % og 60 % som i hovedalternativet. Vi antar at skipsfordelingen per skipstype og skipsstørrelse er den samme som i hovedalternativet.

Sammenlignet med hovedalternativet øker da den samlede trafikken etter tiltaket i Kjørtingløpet med 201 % fra 1114 til 3351 passeringer. For Kalvenløpet øker den samlede trafikken med 51 % fra 560 til 844 passeringer og i Gamle Langesund reduseres den samlede trafikken med 50 % fra 5567 til 2794 passeringer.

Frekvensene for grunnstøt, kollisjon og utslipp (som følge av henholdsvis grunnstøt og kollisjon) er avhengige av andelen overført trafikk i tiltaksalternativet, og vi må derfor justere frekvensene. Safetec sin modell er ikke kjørt med justeringer i andelen trafikk som overføres. En andre beste løsning er å ta utgangspunkt i følgende betraktning:

«Endringer i trafikkgrunnlag gjenspeiles lineært for grunnstøting (for eksempel gir 10 % trafikkøkning i antall passeringer 10 % økning). For kollisjoner er utslaget kvadratisk (for eksempel gir 10 % trafikkøkning 21 % flere kollisjoner.) (Safetec, 2015, s. 64)

For å justere frekvensene for utslipp ved grunnstøt og kollisjon når trafikkgrunnlaget endres anbefaler Safetec at frekvensene endres lineært med trafikkendringen i begge tilfellene⁶². Safetec påpeker⁶³ at denne metoden er svært grov og vil ikke gi korrekte frekvenser, blant annet fordi metoden forutsetter at skipssammensetningen er den samme og fordi den ikke fanger opp at Gamle Langesund går inn i Kjørtingløpet. Det vil derfor være spesielt stor usikkerhet til de beregnede frekvensene i Gamle Langesund. Vi velger likevel å endre frekvensene etter denne tilnærmingen da det er den eneste metoden vi har tilgjengelig, og dermed og den beste.

Eksempelvis vil en 51 % økning i trafikken i Kalvenløpet etter utbedringen sammenliknet med hovedalternativet gi 51 % økning i frekvensen for grunnstøt, utslipp ved grunnstøt, utslipp ved kollisjon og 127 % økning i kollisjon etter formelen:

$$(1.51)^2 - 1 = 1.27 = 127\%$$

⁶² Telefonsamtale med Henrik Fjørtoft (Safetec) august 2015.

⁶³ Mail fra Henrik Fjørtoft (Safetec) 27.08.2015.

	Kjørtingløpet	Kalvenløpet	Gamle Langesund
Trafikk i tiltaksalternativ	201 %	51 %	-50 %
Frekvens grunnstøt	201 %	51 %	-50 %
Frekvens kollisjon	805 %	127 %	-75 %
Frekvens utslipp ved grunnstøt	201 %	51 %	-50 %
Frekvens utslipp ved kollisjon	201 %	51 %	-50 %

Tabell 27: Endring i frekvenser når overført trafikk reduseres med 50 %

Frekvensene for grunnstøt, kollisjon og utslipp ved grunnstøt og kollisjon justeres med frekvensene i tabell 27. Eksempelvis vil frekvensen for grunnstøt i Kalvenløpet etter tiltaket multipliseres med faktoren 1.51.

25 % reduksjon i trafikkoverføringen

En 25 % reduksjon i trafikkoverføringen medfører at 60 % av skipspasseringene fra Kjørtingløpet og 45 % av skipspasseringene fra Kalvenløpet endrer seilingsrute til Gamle Langesund, og ikke 80 % og 60 % som i hovedalternativet.

Sammenlignet med hovedalternativet øker da den samlede trafikken etter tiltaket i Kjørtingløpet med 97 % fra 1114 til 2198 passeringer. For Kalvenløpet øker den samlede trafikken med 13 % fra 560 til 632 passeringer og i Gamle Langesund reduseres den samlede trafikken med 25 % fra 5567 til 5158 passeringer.

Tabell 28 viser hvor mye frekvensene for grunnstøt, kollisjon og utslipp endrer seg etter tiltaket når trafikkoverføringen reduseres med 25 %.

	Kjørtingløpet	Kalvenløpet	Gamle Langesund
Trafikk i tiltaksalternativ	97 %	13 %	-25 %
Frekvens grunnstøt	97 %	13 %	-25 %
Frekvens kollisjon	289 %	27 %	-44 %
Frekvens utslipp ved grunnstøt	97 %	13 %	-25 %
Frekvens utslipp ved kollisjon	97 %	13 %	-25 %

Tabell 28: Endring i frekvenser når overført trafikk reduseres med 25 %

75 % reduksjon i trafikkoverføringen

En 75 % reduksjon i trafikkoverføringen medfører at 20 % av skipspasseringene fra Kjørtingløpet og 15 % av skipspasseringene fra Kalvenløpet endrer seilingsrute til Gamle Langesund, og ikke 80 % og 60 % som i hovedalternativet.

Sammenlignet med hovedalternativet øker da den samlede trafikken etter tiltaket i Kjørtingløpet med 304 % fra 1114 til 4503 passeringer. For Kalvenløpet øker den samlede trafikken med 89 % fra 560 til 1057 passeringer og i Gamle Langesund reduseres den samlede trafikken med 74 % fra 5567 til 1429 passeringer.

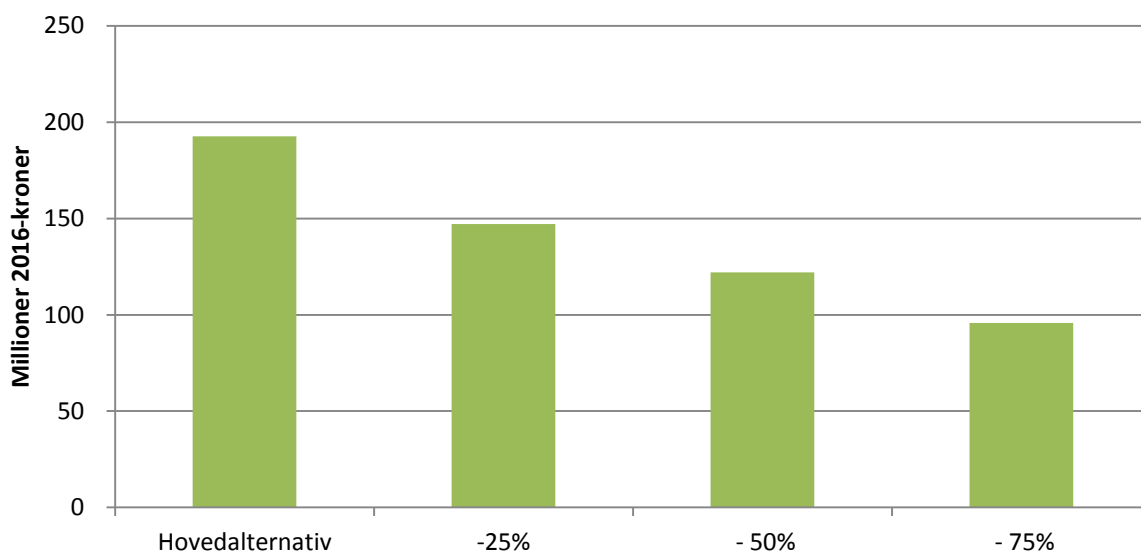
Tabell 28 viser hvor mye frekvensene for grunnstøt, kollisjon og utslipp endrer seg etter tiltaket når trafikkoverføringen reduseres med 75 %.

	Kjørtingløpet	Kalvenløpet	Gamle Langesund
Trafikk i tiltaksalternativ	304 %	89 %	-74 %
Frekvens grunnstøt	304 %	89 %	-74 %
Frekvens kollisjon	1534 %	256 %	-93 %
Frekvens utslipp ved grunnstøt	304 %	89 %	-74 %
Frekvens utslipp ved kollisjon	304 %	89 %	-74 %

Tabell 29: Endring i frekvenser når overført trafikk reduseres med 75 %

Resultat

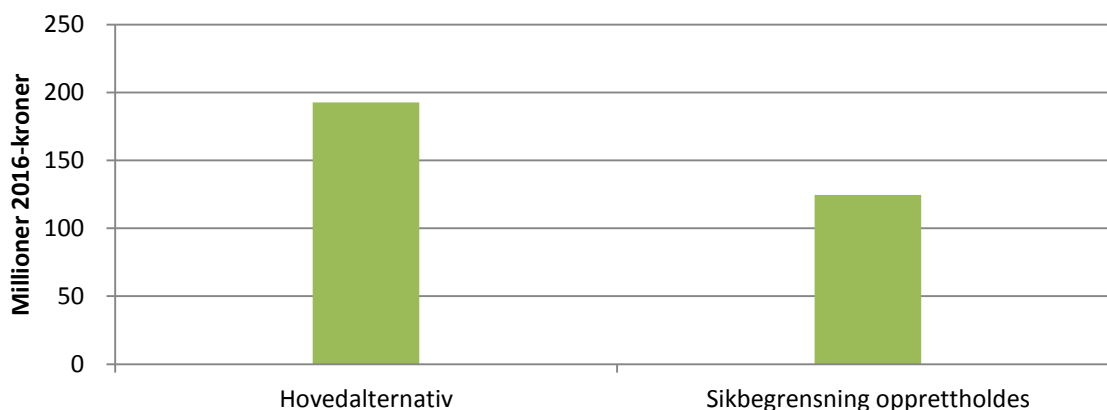
Fra figur 30 ser vi at netto nytte fremdeles er positiv selv dersom overført trafikk reduseres med 75 % sammenliknet med hovedalternativet. Avhengig av feilmarginen til de beregnede frekvensene for grunnstøt, kollisjon og utslipp ved endret trafikkoverføring vurderer vi at omfanget av trafikken som endrer rutevalg har innvirkning på den prissatte nytten av tiltaket, men at tiltaket sannsynligvis er samfunnsøkonomisk lønnsomt også dersom trafikkoverføringen blir mindre enn antatt.



Figur 30: Nåverdi i år 2022 av prissatt netto nytte ved lavere andel skipspasseringer som overføres fra Kjørting- og Kalvenløpet til Gamle Langesund, i millioner 2016-kroner

Siktbegrensningene i farvannet opprettholdes

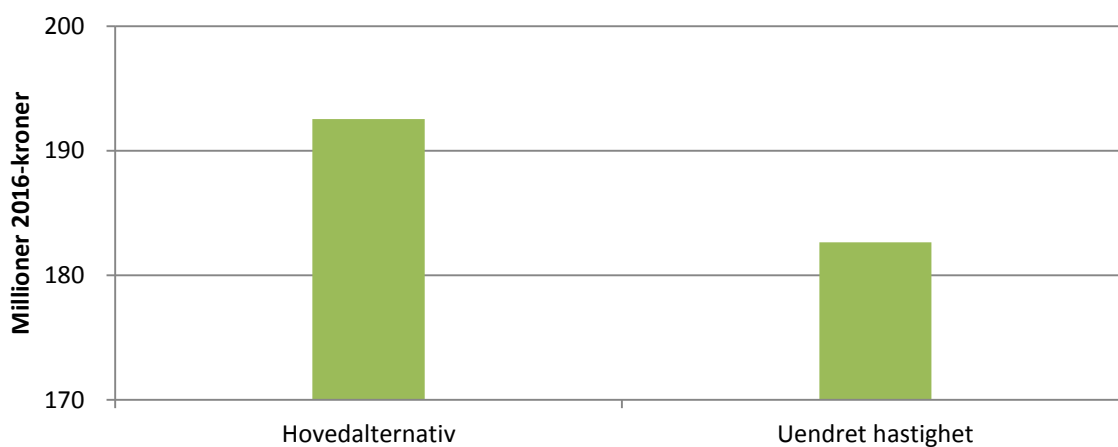
I hovedalternativet har vi antatt at det er mulig å seile i null sikt fra Gamle Langesund til Brevik, som estimert ville redusere ventetiden med 205 timer per år. Vi har studert hva samlet netto nytte av tiltaket blir dersom det ikke blir noen endringer i siktbegrensningene i Grenland, dvs. hvis det ikke blir tillatt å seile i null sikt fra Gamle Langesund til Brevik. Da bortfaller nytteeffekten av spart ventetid. Ettersom verdien av spart ventetid bare utgjør en del av nytteeffektene, har tiltaket fremdeles en positiv netto nytte, redusert fra 193 millioner til 125 millioner 2016-kroner. Forutsetningen om at det er mulig å seile i null sikt har innvirkning på den prissatte nytten av tiltaket, men tiltaket er sannsynligvis samfunnsøkonomisk lønnsomt også dersom det ikke er tillatt å seile i null sikt fra Gamle Langesund til Brevik.



Figur 31: Nåverdi i år 2022 av prissatt netto nytte dersom det er siktbegrensninger i tiltaksalternativet, i millioner 2016-kroner

Uendret hastighet

I hovedalternativet (kapittel 7.3) antok vi at fartøy som endrer seilingsmønster fra Kalven- eller Kjørtingløpet til Gamle Langesund kan øke hastigheten med i snitt 8 % og 9 % for henholdsvis Kjørtingløpet og Kalvenløpet. Vi har studert netto nytte av tiltaket dersom fartøy som endrer seilingsrute ikke øker hastigheten. Samlet netto nytte reduseres da fra 193 millioner til 182 millioner 2016-kroner. Antagelsen om at fartøy som endrer seilingsrute øker hastigheten har liten påvirkning på samlet netto nytte av tiltaket.



Figur 32: Nåverdi i år 2022 av prissatt netto nytte dersom fartøy som endrer seilingsrute fra Kalven- og Kjørtingløpet til Gamle Langesund ikke øker hastigheten.

Samlet vurdering av usikkerhet

Følsomhetsanalysen viser at våre beregninger i hovedalternativet er robuste overfor endringer i investeringskostnader, overført trafikk, siktbegrensninger og hastighet for overført trafikk. Resultatet er mest følsomt for endringer i overført trafikk og siktbegrensninger.

Referanser

DFØ (2014): *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*, Direktoratet for økonomistyring

DNV (2013): *Environmental accounting system for ships based on AIS ship movement tracking*, Report no. 2013 – xxx, revision no. 01, Det Norske Veritas

DNV GL (2015): *Risikoanalyse av farleder. Lengdebegrensninger ved bruk av farledsbevis*, Kystverket Vest, 19.mai 2015, DNV GL

Kartverket (2015): *Den norske los Bind 2A (2015): Svenskegrensen – Langesund*, Kartverket, <http://www.kartverket.no/Kart/Nautiske-hjelpemidler/Den-norske-los/>, hentet 4/6-15.

Finansdepartementet (2010): *Veileder 8 – Nullalternativet*, versjon 1.1, datert 28.april 2010, Finansdepartementet.

Finansdepartementet (2014): *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.*, Rundskriv R-109/2014, Finansdepartementet

Grønland (2013): *Kostnader for skip – kostnadsberegninger for 2012*, Vista-rapport 2013/10, Vista Analyse AS.

Ibenholt K., H. Lindhjem, J.M. Skjelvik, I. Rasmussen, H. Vennemo og H. Dybdahl (2010): *Samfunnsøkonomisk analyse av eventuell utvidet petroleumsvirksomhet i Barentshavet – Lofoten*, Vista rapport 2010/20, Vista Analyse.

Kystverket (2005): *Konsekvensutredning for utvidelse, utdyping og utretting av Brevikstrømmen*, Kystverket

Kystverket (2007): *Veileder i Samfunnsøkonomiske analyser, versjon 1.0*, Kystverket

Kystverket (2011a): *Ny havne- og farvannslov – forskriftsarbeid – fase 4 – Sjøtrafikkforskriften – Høringsbrev*, Kystverket

Kystverket (2011b): *LOS 9.7.12. SSA – Begrensninger for losoppdrag – Taubåteskorte farlig last – Grenland, Brevik losstasjon*, Kystverket

Kystverket (2011c): *LOS 9.8.1. SSA – Værbegrensninger for bording, Langesundsbukta*, Kystverket

Kystverket (2012a): *LOS 9.6 – Uvanlig losoppdrag*, Kystverket

Kystverket (2012b): *LOS 9.7.16. SSA – Brevik losstasjon – Begrensninger for losoppdrag – Frier Vest i Telemark*, Kystverket

Kystverket (2012c): *Høring – endring av forskrift 15.desember 2009 nr. 1684 om sjøtrafikk i bestemte farvann*, Kystverket.

Kystverket (2014a): *Begrensninger for losoppdrag – Brevik, Brevik losstasjon*, Kystverket.

Kystverket (2014b): *Instruks Trafikkregulering, Brevik VTS*, Kystverket

Kystverket (2015a): *Anløpsprognoser til Norske Havner 2016 til 2050*, Utarbeidet av Senter for transportplanlegging, plan og utredning, Kystverket.

Kystverket (2015b): *Innseiling Grenland, Kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden*, Kystverket.
Rapportdato: 29.april 2015.

Kystverket Sørøst (2015): *Innseiling Grenland Forprosjekt Farledstiltak*, Kystverket

Metode- og Transportanalysegruppen (2015): *Retningslinjer for transportetatenes og Avinor sine transportanalyser og samfunnsøkonomiske beregninger for NTP 2018-2027, SVV-leveranse 29/5*, Brev til Programstyret, 23/4-2015

Pedersen S. (2014): *Kalkulasjonspriser og enhetskostnader for fiskefartøy*, Vista-rapport 2014/01, Vista Analyse AS.

Pedersen S., H. Lindhjem og J.M. Skjelvik (2015): *Samfunnsøkonomisk analyse av tiltak i Grøtøyleia*, Vista-rapport 2015/22, Vista Analyse AS.

Propel (2015): *Skadeomfang og skadekostnader på skip ved ulykkeshendelser*, 17. august 2015, Propel

Safetec (2015): *Risikoanalyse Innseiling Grenland Havn, hovedrapport, ST-10789-2*, Kystverket

Statistisk sentralbyrå (2015): *Befolkning og areal i tettsteder*, <https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/saveselections.asp>, hentet 1/6-2015.

Transportutvikling (2014): *Kunnskapsgrunnlag Interregional plan for intermodal godstransport for Vestfold Fylkeskommune og Telemark Fylkeskommune*, Transportutvikling AS

Vedlegg 1 Konsulterte

Navn	Bedrifts/Virksomhet	Tid
Finn Flogstad	Grenland havn	Februar-juni 2015
Borgar Slørdal	Grenland havn	Februar-juni 2015
Jan Fredrik Jonas	Larvik havn	April 2015
Erik Jensen Norby	Ineos Norge	Mai 2015
Tom-Richard Løfgren	Noretyl	Mai 2015
Rune Nilsen	Eramet	Mai 2015
Ole Stenholt	Norstone AS	Mai 2015
Kristian Bratsberg	Stena Recycling	Mai 2015
Harald Larsen	Norgesmøllene AS	Mai 2015
Ole Paulsen	Dekkretur	Mai 2015
Trond Kaasa	Norcem	April og mai 2015
Trond Ski	Kystverket	Juni 2015
Steinar Heia	DFDS og NST	April og juni 2015
Petter Ellefsen	Vekst i Grenland	Juni 2015
Per Einar Johnsen	Brevik VTS, Kystverket	April – juni 2015
Bjørn Groa	YARA	April og mai 2015
Oddvar Gjerde	YARA	April og mai 2015
Geir Henning Eikeland	Losoldermann, Kystverket	April – juni 2015
Kristin Hermansrud	Ineos	April 2015
Knut Jørgen Heum	Larvik Havn	April 2015
Geir Solberg	Kystverket	Mars – juni 2015
Steinar Hansen	Kystverket	April og mai 2015
Thor Messel	Kystverket	April og mai 2015
Lars Petter Ose	Porsgrunn kommune	Juni 2015
Chanette Fyhn	Larvik kommune	Juni 2015
Eva Sætre Andersen	Bamble kommune	Juni 2015
Leidulf Aakre	Bamble kommune	Juni 2015
Kristian Anundørd	Unifeeder	Juni 2015
Simon Torsdal	AT skog	Juni 2015
Stig Axel Olsen	Stema Shipping	Juni 2015

Vedlegg 2 Sjøtrafikkforskriften

Forskrift 15. desember 2009 nr. 1684 om sjøtrafikk i bestemte farvann.

Kapittel 4. Bestemmelser som gjelder for bruk av farvann i Grenlandsområdet i Telemark fylke i virkeområdet til trafikksentralen i Brevik

§ 43.(Virkeområde)

Bestemmelsene i dette kapitlet gjelder farvannet innenfor en rett linje trukket fra Nevlunghavn lykt (N 58° 57,9' Ø 009° 52,1') sør til Steinbrottet (N 58° 56,0' Ø 009° 56,0') så vest langs grunnlinjen til posisjon (N 58° 51,8' Ø 009° 40,0') så rett vest til Jomfruland fyr (N 58° 51,8' Ø 009° 36,2') og så til det sørligste punktet på Eksetangen (N 58° 55,5' Ø 009° 34,8'). Bestemmelsene gjelder ikke vassdraget ovenfor Klosterfossen og slusene i Skien.

Endret ved forskrift 21 des. 2011 nr. 1464 (i kraft 1 jan 2012).

§ 44.(definisjoner av farvann)

- a) Kjørtingløpet er løpet mellom Kjørtingen og den nordre delen av Geiterøya. Løpet avgrenses av rette linjer trukket mellom de faste installasjonene med lykter som markerer løpets bredde.



Figur 33: Kjørtingen. Kilde: Kystinfo, bearbeidet av Kystverket

- b) Kalvenløpet omfatter Helgeroafjorden, Håøyfjorden, Kalven og Kalvsundet. Farvannet avgrenses i syd av en linje trukket rett nord gjennom Fugløyskjæret lykt til Arøya og i nord av en rett linje fra sydpynnten av Kalvehue på Sandøya og nordvestpynnten av Bjørkøyholmen.



Figur 34: Kalvenløpet. Kilde: Kystinfo, bearbejdet av Kystverket

- c) Langesundet er farvannet mellom Langesund by og Langøya. Farvannet avgrensnes i syd av en linje rett øst fra sydpynnten av Langesundstangen og i nord av en linje rett øst fra Figgeskjær lykt.
- d) Brevikstrømmen er farvannet mellom en rett linje fra Gjermundsholmen lykt til sydpynnten av Ulrikka ved Blokkhustangen og rette linjer fra Flauodden lykt via Midtfjordskjær lykt til sydpynnten av Skjerkøya.



Figur 35: Brevikstrømmen som definert i sjøtrafikkforskriften, Kilde: Kystinfo, bearbejdet av Kystverket

- e) Torsbergrenna er farvannet mellom en rett linje fra sydpynnten av Torsberg til den ytterste lysbøyen i renna og en rett linje fra nordenden av Dypvannskaia i retning 310° til land på Torsberglandet (på motsatt side).

- f) Skienselva er farvannet mellom en rett linje fra nordenden av Dypvannskaia i retning 310° til land på Torsberglandet (på motsatt side) og en rett linje mellom de sydligste (nederste) bøyene i Gråtenløpet.
- g) Gråtenløpet er farvannet mellom rette linjer mellom de sydligste bøyene og mellom de nordligste bøyene i Gråtenløpet.

§ 45.(bestemmelser som gjelder strekningen Fugløya-Porsgrunn-Skien (hovedledene 1022 og 1023))

A Tillatelse til å benytte farvannet

Alminnelig tillatelse til å benytte farvannet skal innhentes slik som bestemt i § 15.

B Kapasitetsbegrensninger. Krav om dagslys

1. Kjørtingløpet skal ikke benyttes av fartøyer som overskrider ett av følgende mål: Lengde 200 meter, bredde 30 meter eller dypgående 10,5 meter.
2. Kalvenløpet skal ikke benyttes av fartøy som er lengre enn 300 meter eller med dypgående på mer enn 11 meter. Når fartøy lengre enn 205 meter seiler gjennom Kalvenløpet, skal hele seilassen foregå i dagslys. Krav om at seilassen skal foregå i dagslys gjelder ikke for fartøy i rutefart.
3. Brevikstrømmen skal ikke benyttes av fartøyer som er lengre enn 235 meter eller med dypgående på mer enn 12,5 meter. Når fartøy lengre enn 205 meter eller med et dypgående på mer enn 11 meter seiler gjennom Brevikstrømmen, skal hele seilassen foregå i dagslys. For fartøy i kategori 1 eller 2 som seiler gjennom Brevikstrømmen skal hele seilassen foregå i dagslys dersom fartøyets dypgående er mer enn 10,2 meter.
4. Torsbergrenna skal ikke benyttes av fartøyer som er bredere enn 28,5 meter. Største tillatte dypgående kan fastsettes av Kystverket.
5. For Skienselva gjelder følgende:
 - På strekningen mellom den nordre enden av Torsbergrenna og Frednes bru gjelder de samme begrensninger som for Torsbergrenna.
 - Strekningen mellom Frednes bru og Gråtenløpet skal ikke benyttes av fartøyer som overskrider ett av følgende mål: Lengde 110 meter, bredde 16 meter eller høyde 27 meter. Største tillatte dypgående kan fastsettes av Kystverket.
6. Gråtenløpet skal ikke benyttes av fartøyer som overskrider ett av følgende mål: Lengde 85 meter, bredde 14 meter eller dypgående 5 meter.
7. For største tillatte dypgående skal det legges til grunn at det fra og med Torsbergrenna til Skien havn er ferskvann.

C Forbud mot bruk av farvannet

I Skienselva skal farvannet ovenfor Menstad bru ikke benyttes hvis vannstanden i Hjellevannet, målt ved Skotfoss kraftstasjon, er over 5,1 meter.

D Siktbegrensninger



Figur 36: Siktbegrensningen innenfor farvannet nord for en rett linje trukket fra Mølen nordspiss rett vest til det østligste punktet på Hvalsbakk. Kilde: Kystinfo, bearbejdet av Kystverket

1. For farvannet mellom en rett linje trukket fra Mølen nordspiss (N 58° 58,5' Ø 009° 49,3') rett vest til det østligste punktet på Hvalsbakk (N 58° 58,6' Ø 009° 42,2') og den nordre enden av Torsbergrenna, med unntak av strekningen Langesundsbukta-Figgeskjær (biled 2043, se § 46 D), gjelder følgende: Når sikten er under 1 nautisk mil i hele eller deler av farvannet, skal farvannet ikke benyttes av fartøyer i kategori 1 eller 2 (fartøy med flytende farlig eller forurensende last i bulk) eller av andre fartøyer med en større lengde enn 160 meter. Dette gjelder ikke fartøy som ligger til ankers og som har fri sikt til den kai eller fortøyningsinnretning som skal anløpes, eller fartøy som er fortøyd ved kai eller annen innretning og som skal forflytte seg til en ankerplass som er innenfor siktavstand.
2. Når sikten er under 1/2 nautisk mil, skal Kjørtingløpet, Torsbergrenna og Skienselva ikke benyttes.

E Nærsituasjoner. Møter og passeringer

1. I de tilfeller der møte eller passering ikke er forbudt, skal møter eller passeringer avtales slik som bestemt i § 5.
2. Fartøyer skal ikke møte eller passere hverandre i farvannet nord for en rett linje trukket fra Mølen nordspiss (N 58° 58,6' Ø 009° 49,3') rett vest til det østligste punktet på Hvalsbakk (N 58° 58,6' Ø 009° 42,2'), hvis et av fartøyene er i kategori 1 eller 2 (fartøy med flytende farlig eller forurensende last i bulk).
3. Fartøyer skal ikke møte eller passere hverandre på følgende strekninger hvis et av fartøyene er over 4000 BT
 - i Kjørtingløpet
 - i Kalvsundet mellom en linje rett syd fra Oreholmen til land på Bjørkøya og en rett linje fra Kalvehue på Sandøya til nordpynten av Tangen på Bjørkøya
 - i Brevikstrømmen
 - i farvannet mellom den søndre enden av Torsbergrenna og Skien.

4. I de tilfelle som er nevnt i nr. 1 og 2 skal et fartøy som seiler i samme retning som et annet fartøy, og som ligger aktenfor dette, holde en avstand til fartøyet foran på minst 1/2 nautisk mil.

F Bruk av eskortefartøy

1. Følgende fartøyer skal benytte eskortefartøy når de er underveis i farvannet nord for en rett linje trukket fra Mølens nordspiss (N 58° 58,6' Ø 009° 49,3') rett vest til det østligste punktet på Hvalsbakk (N 58° 58,6' Ø 009° 42,2'):
 - fartøyer i kategori 1 (fartøy med flytende særlig farlig eller forurensede last i bulk) over 500 BT
 - fartøyer i kategori 2 (fartøy med flytende farlig eller forurensede last i bulk) over 5000 BT.
2. For fartøyer som nevnt i nr. 1 gjelder følgende:
 - Ved innseiling skal slepeforbindelse etableres så snart det er praktisk mulig og forsvarlig etter passering av grensen nevnt i § 43. Når været ikke tillater at eskortefartøy gjøres fast før fartøyet går inn i Dypingen, skal fartøyet i stedet gå inn på Helgeroafjorden der eskortefartøy skal gjøres fast. Deretter skal Kalvenløpet nyttes for den videre seilas.
 - Ved utseiling skal slepeforbindelse etableres før fartøyet forlater kai. Eskortefartøy skal være fastgjort til fartøyet har passert Kjørtingløpet og er lagt på kurs ut Dypingen.
 - Ved forhaling mellom kai og ankerplass skal slepeforbindelse være etablert før fartøyet forlater kai eller ankerplass.
 - Ved manøvrering til kai kan eskortefartøy anvendes etter førerens og losens skjønn.
3. I Brevikstrømmen skal fartøy som overskrider ett av følgende mål benytte eskortefartøy: Lengde 195 meter, bredde 30 meter eller dypgående 10 meter. Eskortefartøy skal være fastgjort.

Endret ved forskrifter 21 des. 2011 nr. 1464 (i kraft 1 jan 2012), 10 des. 2012 nr. 1284 (i kraft 1 jan 2013).

§ 46. (bestemmelser som gjelder Langesundet, strekningen Langesundsbukta-Figgeskjær (biled 2043))

A Tillatelse til å benytte farvannet

Alminnelig tillatelse til å benytte farvannet skal innhentes slik som bestemt i § 15.

B Kapasitetsbegrensninger

1. Langesundet skal ikke benyttes til gjennomseiling av fartøyer med større bredde enn 14 meter eller større dypgående enn 5 meter.
2. Fartøy med større bredde enn 14 meter eller større dypgående enn 5 meter som skal anløpe eller avgå fra Langesund, skal benytte det søndre innløpet. Bestemmelsen gjelder ikke taubåter, lektere og kranlektere.

C Forbud mot bruk av farvannet

Langesundet skal ikke benyttes av fartøyer i kategori 1 eller 2 (fartøy med flytende farlig og/eller forurensede last i bulk). Dette gjelder ikke fartøyer i kategori 2 som anløper Langesund for å laste eller losse.

D Siktbegrensninger

Når sikten er under 1/2 nautisk mil i Langesundet, skal farleden ikke benyttes av fartøyer i kategori 1 eller 2 (fartøy med flytende farlig og/eller forurensede last i bulk).

E Nærstusjoner. Møter og passeringer

1. Fartøyer som kan komme til å møte eller passere hverandre skal avtale dette slik som bestemt i § 5.
2. Fartøyer skal ikke møte eller passere hverandre hvis et av fartøyene er i kategori 2 (fartøy med flytende farlig og/eller forurensede last i bulk), eller et av fartøyene er større enn 2000 BT.
3. I de tilfeller der fartøyer ikke skal møte eller passere hverandre skal et fartøy som seiler i samme retning som et annet fartøy, og som ligger aktenfor dette, holde en avstand til fartøyet foran på minst 1/2 nautisk mil.

Endret ved forskrift 10 des. 2012 nr. 1284 (i kraft 1 jan 2013).

Vedlegg 2.2 Historisk utvikling av sjøtrafikkforskriften

1. januar 2012 ble virkeområdet til Brevik VTS utvidet til dagens område for å øke sjøsikkerheten i området (Kystverket, 2011a). Før 2012 inneholdt ikke VTS sitt virkeområde Langesundsbukten. Bakgrunnen for utvidelsen var Full City ulykken som skjedde 31.januar 2009 utenfor VTS sitt virkeområde, da MV «Full City» ankerfestet i dårlig vær og drev i land ved Såstein. Virkeområdet til Brevik VTS dekket ikke da innseilingen til de trange farledene og begrenset trafikkentralens myndighet til å kontrollere og koordinere trafikken.

Før var det tillat for skip med større dyppgående å gå i Kalvenløpet. Fra 1.januar 2013 ble det strengere begrensninger på maksimal dyppgående i Kalvenløpet fra 14 meter dyppgående til dagens 11 meter dyppgående for å «sikre tilstrekkelig dybde under kjølen til fartøy under forhold med dønninger og når et fartøy krenger under sving» (Kystverket, 2012c, s.7-8). Bakgrunnen var at det ble gjort målinger som viste at grunnene Kløvsteinboen og Midtboen hadde en dybde på 13,8 og 13,0 meter som ikke er nok for skip med 14 meter dyppgående. Videre ligger Kløvsteinbåen innenfor hvis (sikker) sektor til lykten som benyttes i navigeringen. Nå er det slik at dersom skip som er dypere enn 11 meter skal seile gjennom Kalvenløpet legges det bøyer på grunnen Orebuktbøen, Midtboen og Kløvsteinboen.

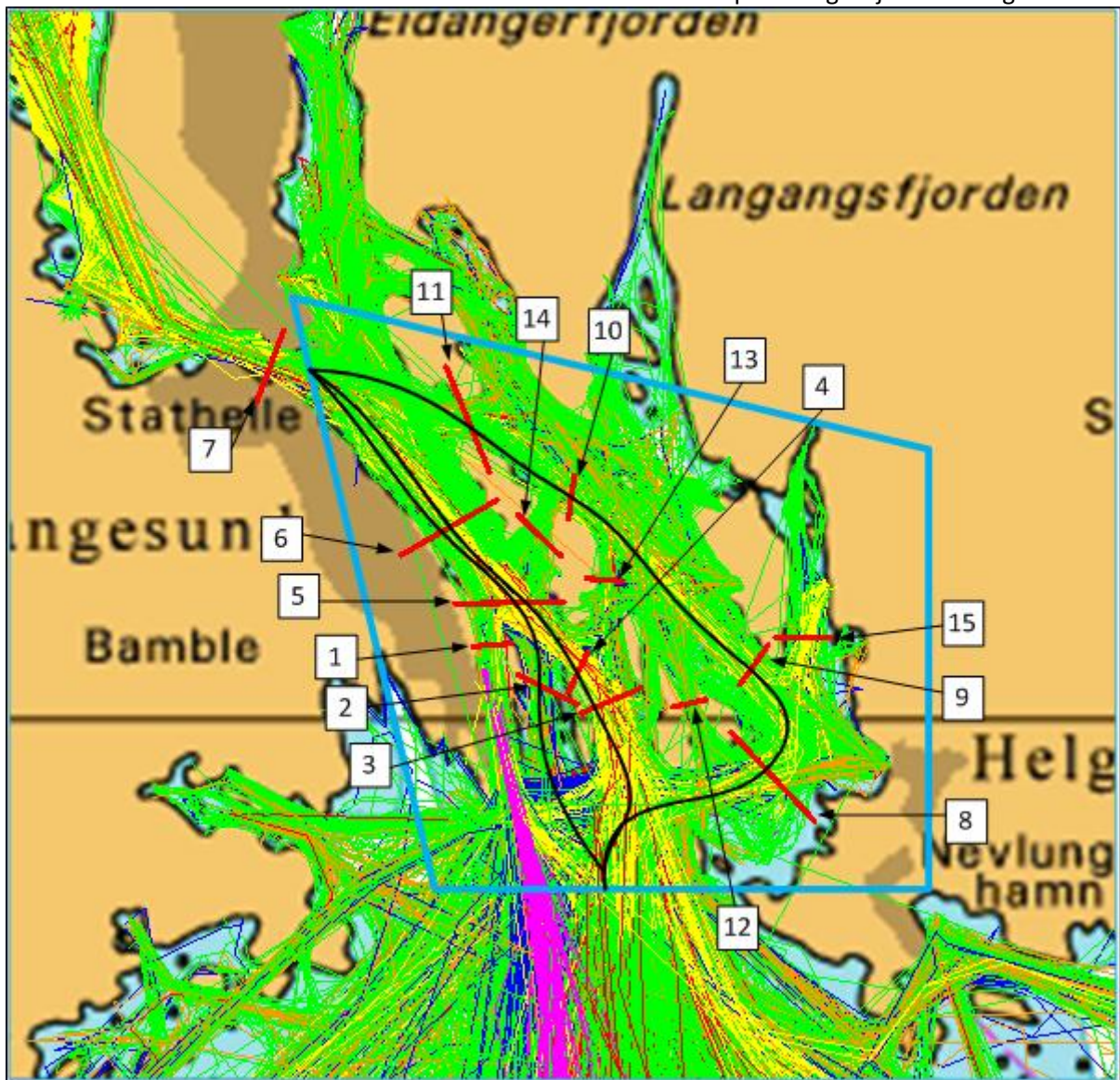
En annen begrensning i Kalvenløpet er at fartøy lengre enn 205 meter bare er tillat å seile i daglys. Krav om dagslys gjelder ikke for fartøy i rutefart, dvs. Blomsterbåtene til DFDS. Unntaket i krav om dagslys ble også innført 1. januar 2013. Argumentene var: «Rutefarten på strekningen er knyttet til Breviksterminalen og omfatter i dag kun Ro-Ro fartøy. Disse fartøyene har gode manøvreringsegenskaper og har navigatører som er svært godt kjent i farvannet. Navigatorene har på bakgrunn av sin kompetanse og erfaring med seilas på strekningen tillatelse til å inneha farledsbevis selv om disse fartøyene oversiger den generelle grensen på 150 meter.» (Kystverket, 2012c, s.7).

Begrensningen om at Kjørtingløpet ikke skal benyttes ved sikt under ½ nautisk mil var gjeldende fra 1.januar 2012. Før den tid var det mulig å gå i Kjørtingløpet ved sikt under ½ nautisk mil. Bakgrunnen for ønsket om endring til dagens begrensning var Trans Holm ulykken i slutten av 2007.

Før utbedringen av Brevikstrømmen skulle ikke Brevikstrømmen benyttes av fartøy med flytende farlig eller forurensende last i bulk som hadde lengde over 205 meter eller dyppgående på mer enn 11 meter. Utgangspunktet for den fysiske utformingen av leden var Panamax-fartøy med 225 meter lengde, 33 meter bredde, 12,5 meter dyppgående og 70 000 dwt. Dagens begrensninger var gjeldende fra 1.januar 2012 (Kystverket, 2011a).

Vedlegg 3 Valg av passeringlinjer

Safetec har hentet AIS-data fra 11.mars 2014 til 11.mars 2015 for passeringlinjene vist i figuren.



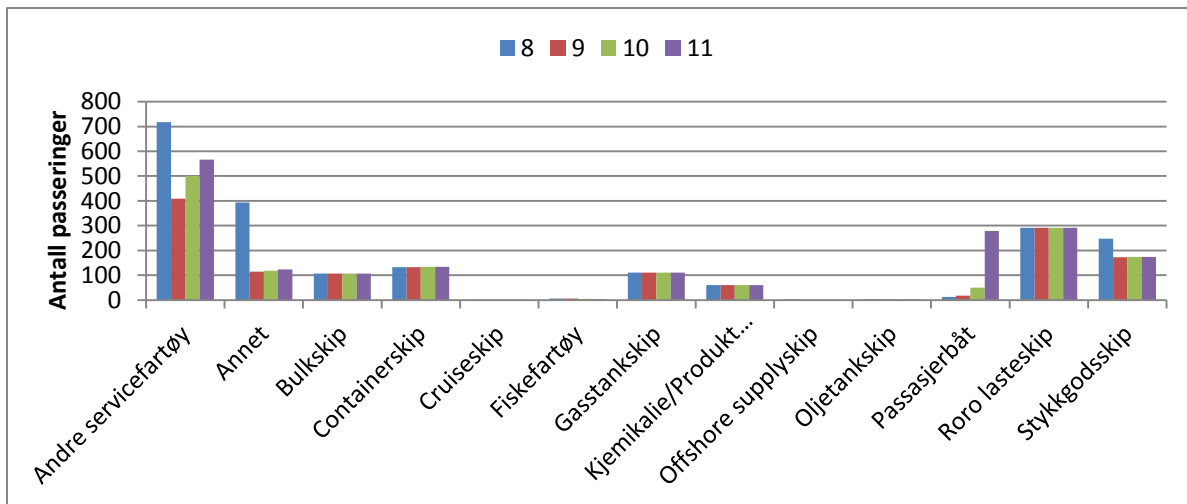
Figur 37: Passeringslinjer i AIS-dataen. Kilde: Safetec (2015)

Merk at tallene vist i dette vedlegget er fra en tidligere levering av AIS-data fra Safetec, og det kan derfor være noen små forskjeller mellom tallene oppgitt her og de som er brukt i beregningene/rapporten.

	Lange- sund	Gamle Lang.	Kjørtingløpet				Brevik- strøm.	Kalvenløpet							Svarte- bukt
	Langesund-Langøya	Langøya-Geiterøya	Geiterøya-Store Arøya (Dypningen)	Geiterøya-Siktesøya (Kjørtingen)	Figgeskjæret-Siktesøya	Salen-Bjørkøya	Krabberøstrand-Trosvik	Fetangen-Stokkøya	Stokkøya-Høytangen	Siktesøya-Brattholmen	Bjørkøya-Sandøya (Kalven)	Store Arøya-Stokkøya	Siktesøya-Lille Arøya	Bjørkøya-Siktesøya	Håøya-Bergsvika
Skipetype/Skipsrute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Andre offshore service skip	3	0	5	5	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Andre servicefartøy	462	64	1346	1801	2065	2057	2192	718	409	500	566	16	59	46	372
Annet	238	28	56	37	266	237	152	393	114	118	123	78	51	66	10
Bulkskip	0	2	594	594	596	596	234	107	107	107	107	0	0	0	0
Fiskefartøy	56	12	13	12	48	40	8	6	6	5	4	0	3	4	0
Gasstankskip	0	0	818	818	818	818	932	114	114	115	115	0	0	0	0
Kjemikalie-/produkttankskip	0	0	443	443	443	443	503	62	62	62	62	0	0	0	0
Kjøle-/fryseskip	0	0	6	6	6	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Konteinerskip	0	0	177	176	176	175	0	132	132	134	134	0	1	0	0
Offshore supply skip	0	0	5	5	5	5	6	3	1	1	1	0	0	0	2
Oljetankskip	1	0	6	6	7	7	8	2	2	2	2	0	0	0	0
Passasjerbåt	205	3	13	9	194	465	12	13	19	51	279	12	9	305	0
Roro-skip	0	0	35	35	35	35	12	292	292	292	292	0	0	0	0
Stykkgodsskip	31	1	1756	1756	1785	1785	1723	243	168	170	170	1	0	0	78
Totalt	996	110	5273	5703	6452	6677	5790	2085	1426	1557	1855	107	123	421	462

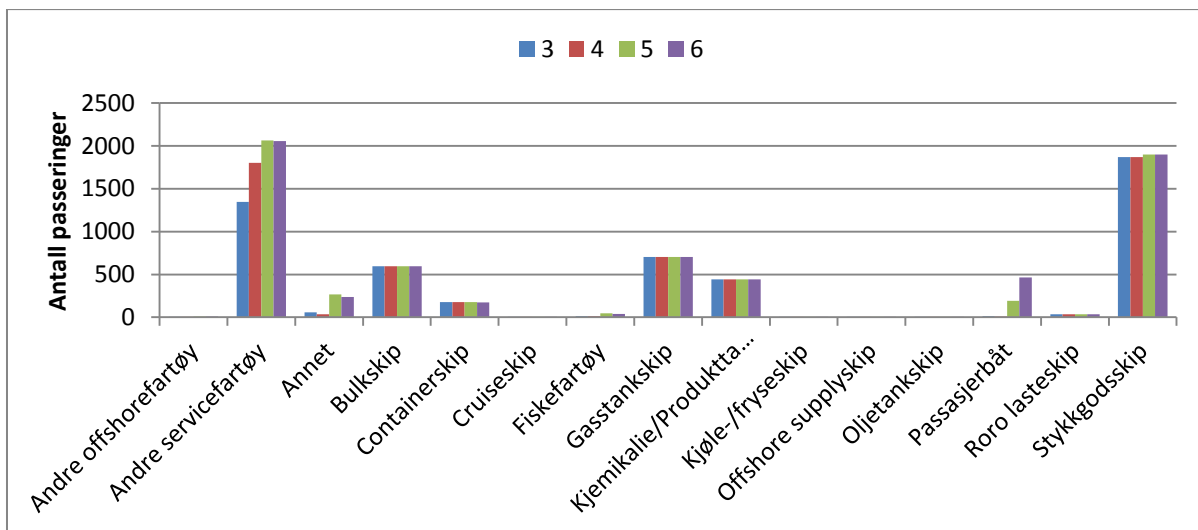
Figur 38: Antall passeringer per skipstype per passeringslinje. Kilde: Safetec, bearbejdet av Kystverket

Det er 4 passeringslinjer/skipsruter som fanger opp trafikken i Kjørtingløpet og 4 som fanger opp trafikken i Kalvenløpet. Kystverket og Safetec har brukt passeringslinje 4 til å belyse trafikken i Kjørtingløpet og passeringslinje 9 til å belyse trafikken i Kalvenløpet. Vi vurderer det slik at disse passeringslinjene er best egnet til å vurdere overført trafikk, dvs. den trafikken som krysser alle passeringslinjene enten i Kjørtingløpet eller Kalvenløpet. Mengden av skipspasseringer og de skipstypene som tiltaket faktisk retter seg mot er med i alle passeringslinjene, men det er varierende innslag av passasjerbåter og andre servicefartøy som kommer inn fra de små sundene og småstedene langs fjorden.



Figur 39: Antall passeringer per skipstype og per passeringlinje i Kalvenløpet. Kilde: Safetec, bearbejdet av Kystverket

I passeringline 8 er innslaget av stykkogds større enn ved de andre passeringlinjene. Dette er stykkogdsskip som skal inn til Svartebukt og ikke inn til Brevik.

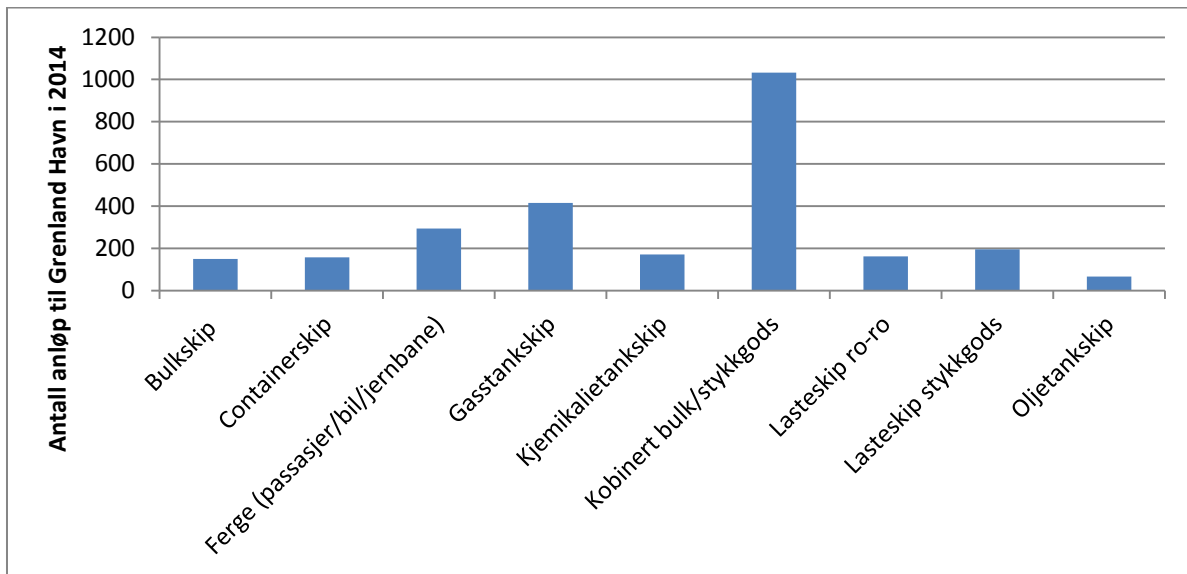


Figur 40: Antall passeringer per skipstype og per passeringlinje i Kjørtingløpet. Kilde Safetec, bearbejdet av Kystverket.

Passeringlinjen i Langesund er lagt nord slik at den ikke tar med ferjetrafikken, det er bare trafikken som går gjennom Langesund som er relevant for tiltaket. Det er 996 passeringer som går gjennom Langesund. Fjordline har daglige avganger på strekningen Langesund til Hirtshals, disse er ikke en del av de 996 passeringene siden de ikke går gjennom Langesund.

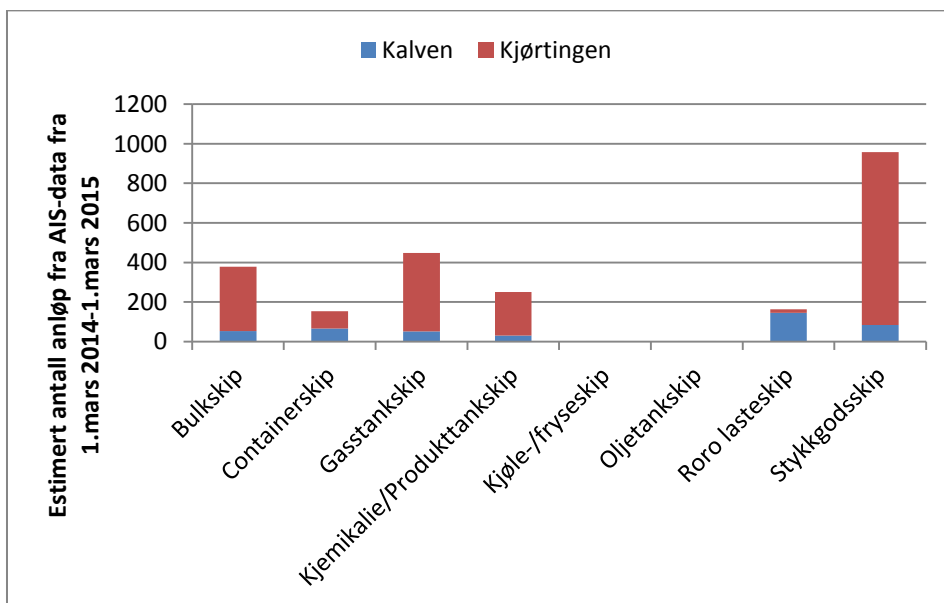
Vedlegg 4 Sammenlikning av estimert antall anløp fra AIS-data og antall anløp til Grenland havn

Antall anløp av godsskip til Grenland havn finnes i figuren under.



Figur 41: Antall anløp til Grenland Havn i 2014. Kilde: Grenland havn, bearbejdet av Kystverket

Til sammenlikning kan vi se på passeringer i AIS-dataene av godsskip inn til Grenland. Vi har da sett på godsskip som går inn til Grenland, dvs. gjennom Kjørtingen, Kalven og Langesund. Vi antar at godsskipene skal til en havn for å laste eller losse. Vi antar at to passeringer tilsvarer ett anløp og har dermed delt passeringene på to som gir tabellen under.



Figur 42: Estimert antall anløp til Grenland havn fra AIS-data. Kilde: Safetec, bearbejdet av Kystverket

Skipstypeinndelingen til Grenland Havn skiller seg fra skipstypeinndelingen brukt til nå. Vi ser at mønsteret hovedsakelig er likt. Det er mest anløp av stykk gods i begge figurene. Vi ser videre at det er rundt 1000 anløp av stykk godsskip i både Grenland havn sine data og i de estimerte anløpet fra AIS-dataene. Dermed er det mest anløp av gasstankskip. De andre ulikhetene kan skyldes ulik mening bak de ulike skipstypfordelingene, eller at anløpsdataene er fra 1.januar 2014 til 1.januar 2015, mens trafikkdataene fra Safetec er fra 11.mars 2014 til 1.mars 2015.

Vedlegg 5 Trafikkprognoser

Kystverket har utformet grunnprognoser for anløp av skip til norske havner frem til 2050 (Kystverket, 2015a). Grunnprognosene er detaljert etter skips kategorier og størrelsesintervaller. Nasjonal godstransportmodell er benyttet for å lage anløpsprognoser for godsskip. Anløp for cruiseskip er beregnet med utgangspunkt i forventet årlig vekst i antall cruiseturister. For fiskefartøy er det tatt utgangspunkt i historisk utvikling i anløp, og utledet forventet fremtidig utvikling. Kystverket forventer at antall anløp skal øke med i underkant av 30 prosent fra 2012 til 2050. Dette tilsvarer en årlig vekst i antall anløp på omlag 0,7 prosent. For skipskategoriene stykk gods, konteiner og bulk er det forventet vekst i perioden. For tankskip forventes det en nedgang i antall anløp. Dette kan forklares med en forventning om økt etterspørsel etter de varegruppene som fraktes med hhv. stykkgodsskip, containerskip og bulkskip, mens nedgangen i anløp av tankskip følger av forventet redusert aktivitet på kontinentalsokkelen. De nasjonale grunnprognosene er:

Skipstype	Lengde(m)	2016-2018	2018-2022	2022-2028	2028-2040	2040-2050
Oljetankere	<70	-0.2 %	-0.1 %	-0.2 %	0.0 %	0.5 %
	70-150	-0.2 %	-0.1 %	-0.2 %	0.0 %	0.5 %
	>150	-0.5 %	-0.9 %	-1.5 %	-1.6 %	-1.4 %
Kjemikalie-/produkttankere	<70	-0.2 %	-0.1 %	-0.2 %	0.0 %	0.5 %
	70-150	-0.2 %	-0.1 %	-0.2 %	0.0 %	0.5 %
	>150	-0.2 %	-0.1 %	-0.2 %	0.0 %	0.5 %
Gasstankere	<70	-0.2 %	-0.1 %	-0.2 %	0.0 %	0.5 %
	70-150	-0.2 %	-0.1 %	-0.2 %	0.0 %	0.5 %
	>150	-1.0 %	0.1 %	-1.4 %	-2.4 %	-2.5 %
Bulkskip	<70	-0.4 %	-0.6 %	0.2 %	2.4 %	-1.8 %
	70-150	1.3 %	0.8 %	1.1 %	0.6 %	0.7 %
	>150	1.5 %	1.6 %	2.2 %	1.6 %	1.5 %
Stykkgodsskip	<70	-0.6 %	-1.4 %	2.2 %	0.2 %	1.1 %
	70-150	3.2 %	0.3 %	1.0 %	0.8 %	1.0 %
	>150	3.2 %	0.3 %	1.0 %	0.8 %	1.0 %
Containerskip	<70	1.8 %	1.9 %	2.0 %	0.7 %	2.4 %
	70-150	1.8 %	1.9 %	2.0 %	0.7 %	2.4 %
	>150	1.8 %	1.9 %	2.0 %	0.7 %	2.4 %
Kjøle-/fryseskip	<70	-0.6 %	-1.4 %	2.2 %	0.2 %	1.1 %
	70-150	3.2 %	0.3 %	1.0 %	0.8 %	1.0 %
	>150	3.2 %	0.3 %	1.0 %	0.8 %	1.0 %
Roro lasteskip	<70	-0.6 %	-1.4 %	2.2 %	0.2 %	1.1 %
	70-150	3.2 %	0.3 %	1.0 %	0.8 %	1.0 %
	>150	3.2 %	0.3 %	1.0 %	0.8 %	1.0 %
Ropax	-	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Cruiseskip	-	0.8 %	0.8 %	0.8 %	0.8 %	0.8 %
Passasjer (hurtigbåter)	<70	-2.4 %	-0.6 %	0.3 %	0.4 %	0.3 %
Offshore supply skip	-	-0.6 %	-1.0 %	-1.5 %	-2.1 %	-1.9 %
Andre Offshore	-	-0.6 %	-1.0 %	-1.5 %	-2.1 %	-1.9 %
Andre aktiviteter	-	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

Tabell 30: Nasjonale prognoser for skips kategorier etter virkeområde 2016-2050. Årlige vekstrater i prosent. Kilde: Kystverket (2015a)

Kystverket (2015a) kommer også med anløpsprognoser etter regioner. Kystverket(2015a, s.37) sier følgende om fordeler og ulemper ved de regionale prognosene: "Ved en regionalisering av

prognosene kan man få prognoser som er mer troverdige en de nasjonale prognosene, samtidig så blir regionalisert prognoser mer følsomme for regionale endringer og kan variere mer en de nasjonale prognosene. "

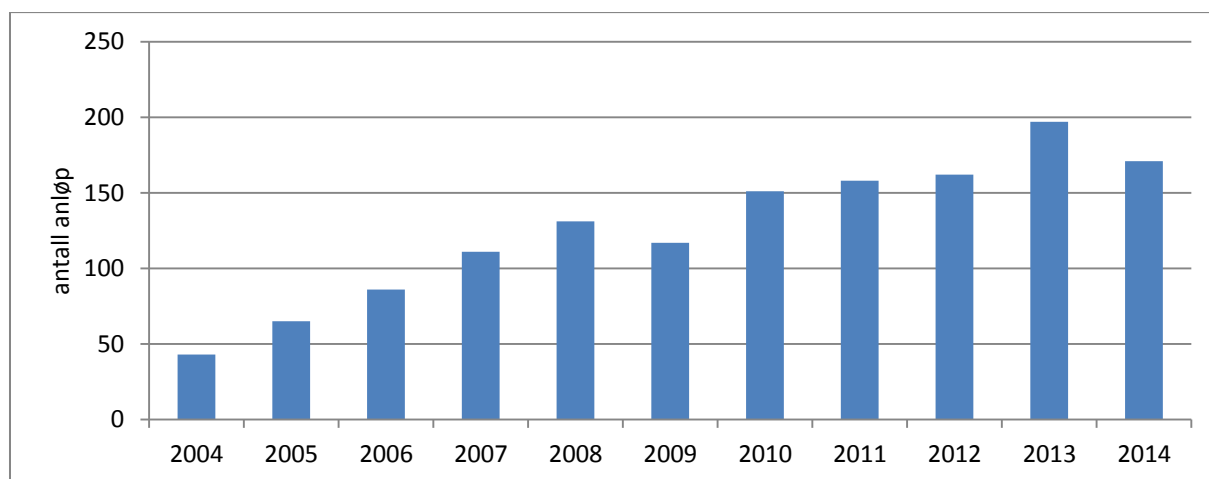
Skipskategori og virkeområde	Lengde(m)	Norge	Sørøst	Vest	Midt	Nord-land	Troms og Finnm.
Bulkskip innenlands	<70	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.5 %	-0.2 %	-0.8 %
Bulkskip nærskipstrafikk	70-150	0.9 %	1.0 %	0.7 %	0.9 %	1.0 %	1.8 %
Bulkskip deep sea	>150	1.7 %	1.5 %	1.6 %	2.5 %	1.4 %	1.6 %
Oljetanker nærskipstrafikk/innenlands	0-150	0.1 %	0.2 %	-0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.3 %
Oljetanker deep sea	>150	-1.3 %	-0.7 %	-1.4 %	-2.3 %	0.0 %	0.0 %
Gasstanker deep sea	>150	-1.8 %	-2.0 %	-2.0 %	-3.2 %	0.0 %	-1.1 %
Stykkgodsskip innenlands	<70	0.4 %	0.8 %	-0.1 %	0.7 %	1.6 %	-0.6 %
Stykkgodsskip nærskipstrafikk/innenlands	0-150	1.2 %	1.8 %	1.0 %	1.1 %	1.4 %	1.2 %
Containerskip nærskipstrafikk/innenlands	0-150	1.7 %	1.9 %	1.5 %	1.4 %	0.0 %	0.0 %
Totalt		0.8 %	1.1 %	0.6 %	0.9 %	1.0 %	0.9 %

Tabell 31: Årlige vekstrater etter geografisk område 2016-2050. Prosent. Kilde: Kystverket (2015a)

Vi har ikke benyttet de regionale prognosene til å justere de nasjonale prognosene til Grenland.

Fraviker fra de nasjonale prognosene for kjemikalietankskip

De nasjonale prognosene viser nedgang for kjemikalietankskip, noe som ikke samsvarer med historiske anløpsdata fra Grenland havn fra 2004-2014. Det er ikke regionale prognoser for kjemikalietankskip.

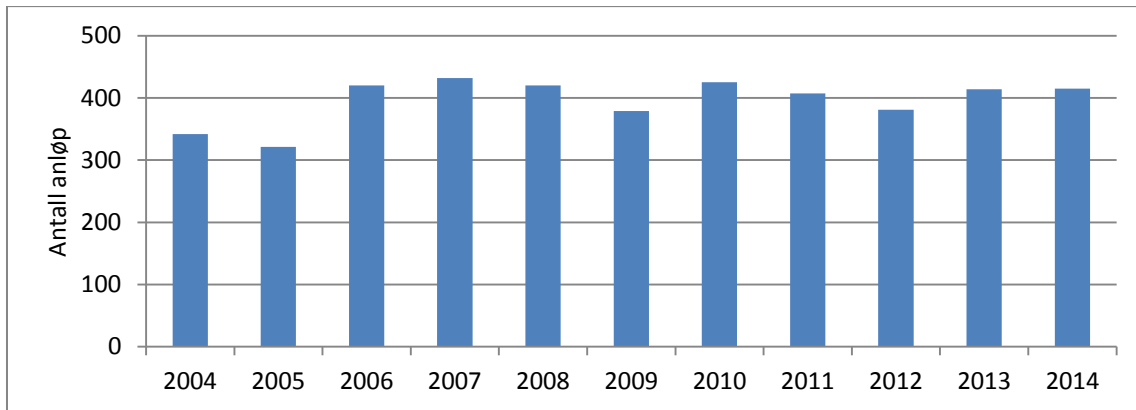


Figur 43: Antall anløp til Grenland havn per år av kjemikalietankskip. Kilde: Grenland havn, bearbeidet av Kystverket

For kjemikalietankskip har det vært en prosentvis årlig vekst (CAGR) over perioden 2004-2010 på 15 %, mens etter finanskrisen (2010-2014) har den prosentvise årlige veksten vært svakere (3 %). Næringslivet i Grenland har inn- og utskipninger av varer i Kjemikalietankere og det er ikke TPU kjent noe som tilsier at behovet for kjemikalietankere vil reduseres. Vi velger derfor å ikke bruke de nasjonale prognosene for kjemikalietankskip. Vi antar 0.7 % årlig vekst i kjemikalietankskip som er den gjennomsnittlige vekstraten som ligger til grunn for de nasjonale prognosene.

Fraviker fra de nasjonale prognosene for gasstankskip.

For gasstankskip over 150 meter viser de nasjonale prognosene en sterk nedgang over prognoseperioden. De nasjonale prognosene viser en prosentvis nedgang frem til 2028 og deretter en svak økning for gasstankskip under 150 meter. Trafikkdata viser rundt 900 passeringer av gasstankere, hvorav ca. 230 passeringer over 150 meter, resten under og da hovedsakelig på 70-150 meter. Det tilsier at vi skal benytte de nasjonale prognosene for gasstankskip under 150 meter for lage en prognose for gasstankskip i Grenland.



Tabell 32: Antall anløp til Grenland havn per år av gasstankskip Kilde: Grenland havn, bearbeidet av Kystverket

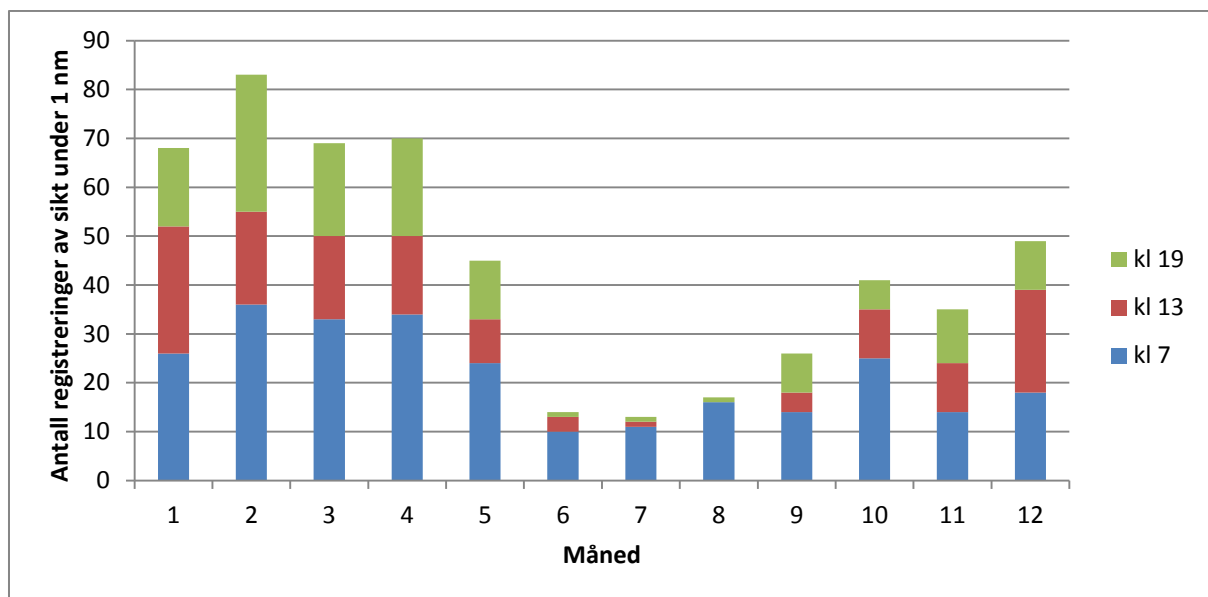
Fra de historiske anløpsdataene fra Grenland havn ser vi at det har vært en prosentvis årlig vekst på 2 % i perioden 2004 til 2014. Dersom vi ser på perioden fra etter finanskrisen (2010-2014) har derimot den prosentvise årlige veksten vært på -0,59 %. Dette tilsier isolert sett at de nasjonale prognosene er rimelige.

På den annen side har vi ikke grunnlag til å anta at næringsaktørene i Grenland sin etterspørsel etter gass vil reduseres fremover. Ineos trenger våtgass (LPG mix og etan) som de får fra Nordsjøen (Kårstø) til å lage etylen som enten forbrukes lokalt eller skipes ut. Har ikke fått noen indikasjoner på at de vil importere mindre. Vi har ikke noe grunnlag for å si at råvarestrømmen av gass inn til Grenland vil endre seg, og antar dermed 0 % årlig vekst per år i hele prognoseperioden.

Vedlegg 6 Dårlig sikt

Området er spesielt utsatt for tåke som gir dårlig sikt. Lav og kald temperatur i luft og avdamping fra vannet skaper tåke. Tåken kommer ofte om morgenen og forsvinner når sola kommer opp. I og med at det er mindre varm luft om vinteren blir tåken ofte liggende lenger i de kalde månedene. Det er oftest tåke høst, vinter og tidlig vår.

Siktdata fra Langøytingen fyr for perioden 1979-1989 gir data på sikt under 1 nautisk mil i innseilingen til Grenland. Fyret er lokalisert i lengst sør på Langøya. Sikt lengden ble notert ned manuelt kl. 07, 13 og 19 hver dag i denne perioden. Brevik VTS⁶⁴ opplyser at de er representative for innseilingen, men tar forbehold om lokal tåke. Det vil si at selv om det er registrert sikt under 1 nautisk mil ved Langøytingen fyr kan det være god sikt lenger inne i fjorden.



Figur 44: Antall registreringer på Langøytingen fyr fra 1979-1989 av sikt under 1 nautisk mil per klokkeslett og måned, Kilde: *eklima.no*, bearbeidet av Kystverket

Figur 44 viser at det er flest registreringer av sikt under 1 nautisk mil høst, vinter og tidlig vår. Det er flest registreringer av sikt under 1 nautisk mil kl. 07 om morgenen. I månedene med mange registreringer av sikt under 1 nautisk mil er registreringene mer jevnt fordelt over døgnet, enn i sommermånedene med få registreringer. Det kan tyde på at tåken ligger lenger på vinteren.

⁶⁴ Mail fra Per Einar Johnsen (trafikksentralsjef), Brevik Trafikksentral(VTS), 26.mai 2015

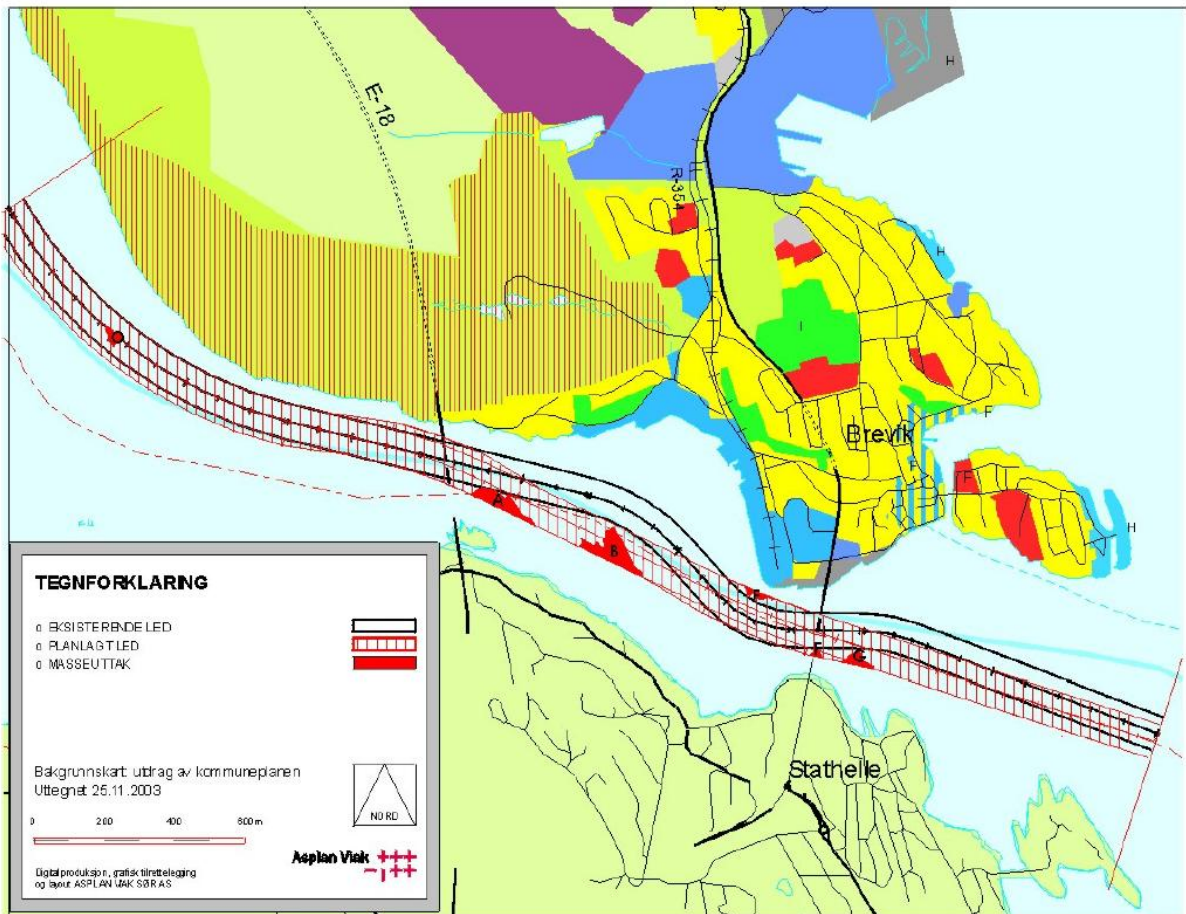
Vedlegg 7 Skipsmatrisen

Fordi vi ikke har kalkulasjonspriser på spesifikke skip er beregningene i hovedsak gjort etter skipsmatrisen, dvs. skipstype og størrelse (lengde i meter) som vist i figuren under:

Skipstype	Total	<70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	>300	Ukjent
Oljetankskip									
Produkttankskip									
Gasstankskip									
Bulkskip									
Stykkgodsskip									
Containerskip									
Roro lasteskip									
Kjøle-/fryseskip									
Passasjerbåt									
Passasjerskip/Roro									
Cruiseskip									
Offshore supplyskip									
Andre offshorefartøy									
Andre servicefartøy									
Fiskefartøy									
Annet									
Sum									

Figur 45: Skipsmatrisen

Vedlegg 8 Tidligere farledstiltak i Brevikstrømmen



Figur 46: Planlagt endring av farleden gjennom Brevikstrømmen. Kilde: Kystverket (2005)