



Konsekvensutredning for utdyping
av farled i Indre Oslofjord, fra
Drøbak til Oslo havn
- Oslo kommune -

Revidert: 10.01.2014



KYSTVERKET
SØRØST

Forord:

Denne konsekvensutredningen er utarbeidet på bakgrunn av planprogram/utredningsprogram fra høsten 2012.

Kystverket planlegger å utbedre farleden langs med Nesodden, rundt Nesoddtangen og inn til Oslo havn. Tiltaket er prioritert i Nasjonal Transportplan 2014-2023 med planlagt oppstart i første planperiode (2014-2017).

Oslo havn er Norges største trafikkhavn og er et sentralt godsknutepunkt. Det er betydelig trafikk av fartøy i Oslofjorden, både av nyttefartøy og fritidsbåter. Den planlagte farledsutbedringen er motivert ut fra behov om å ta hensyn til at større fartøy ønsker å anløpe Oslo havn. Med utgangspunkt i større fartøy i fremtiden, er det behov for å ivareta sjøsikkerheten og fremkommeligheten.

Forslagstiller og tiltakshaver er Kystverket Sørøst. Spørsmål til planarbeidet og konsekvensutredningen kan rettes til:

Kystverket Sørøst
Havne og farvannsavdelingen
Postboks 1502
6025 Ålesund

Kontaktperson: Kristine Pedersen-Rise, tlf 37 01 97 17,
e-post: kristine.pedersen-rise@kystverket.no

Arendal 18.12.13

Harald Andreassen
Havne- og farvannssjef
Kystverket Sørøst, prosjekteier

Innhold

Forord:.....	2
Sammendrag.....	5
1 Innledning.....	6
1.1 Bakgrunn for tiltaket	6
1.2 Mål for prosjektet	6
1.3 Organisering av prosjektet og medvirkning	7
1.4 Forholdet til offentlige planer og føringer	7
1.4.1 Overordnede planer	7
1.4.2 Oslo kommunes planer	7
1.4.3 Bærum kommunes planer	7
1.4.4 Nesodden kommunes planer	7
1.4.5 Frogn kommunes planer.....	7
1.5 Oversikt over lover som kommer til anvendelse for gjennomføring av prosjektet	7
1.6 Finansiering	8
2 Beskrivelse av tiltaket.....	8
2.1 0 – alternativet.....	8
2.2 Standard og utforming	9
2.3 Deponiområder	10
2.4 Trafikk.....	10
3 Konsekvensutredning.....	11
3.0.1 Metode.....	11
3.0.2 Prissatte konsekvenser.....	12
3.0.3 Ikke- prissatte konsekvenser	12
3.1 Landskapsbilde	12
3.2 Naturmiljø og biologisk mangfold	13
3.2.1 Biologisk mangfold.....	13
3.2.2 Fugl	14
3.2.3 Sjøfuglreservater og andre verneområder	14
3.2.4 Naturmangfoldloven	16
3.2.5 Vannforskriften	17
3.2.6 Konklusjon	17
3.3 Sedimenter og strømningsforhold	18
3.3.1 Alunskifer	19
3.3.2 Spredningsrisiko ved sprengning	20
3.3.3 Influensområdet som påvirkes.....	20
3.3.4 Mulige effekter på utdypingslokalitetene	22
3.3.5 Konsekvenser ved deponering	22
3.3.6 Strømningsforhold	23
3.3.7 Konklusjon	24
3.4 Kulturmiljø og kulturminner	25
3.5 Friluftsliv	26
3.5.1 Friluftsjinteresser	26
3.5.2 Badeplasser	26
3.5.3 Konklusjon	27

3.6	Fiskeri	27
3.6.1	Fisk.....	27
3.6.2	Konsekvenser for fisk ved sprengning	28
3.6.3	Konklusjon	31
3.7	Konsekvenser for samfunn.....	32
3.7.1	Sjøtrafikkforskriften.....	32
3.7.2	Beredskap, ulykkesrisiko og samfunnsøkonomiske konsekvenser	33
3.7.3	Konklusjon	37
3.8	Sammenstilling av konsekvenser	37

VEDLEGG:

Nr.	Beskrivelse
1	Utredningsprogram/planprogram
2.	Rambøll: Sedimentundersøkelse farled indre Oslofjord (M-rap-001-1110630, 2012-04-12)
3.	NGI: Geofysisk og miljøteknisk undersøkelse – undersøkelse av Farlei utenfor Nesodden (20091076-00-2-R, 10. juni 2009)
4.	SINTEF: Notat: Alternativ farlei vest av Nesodden i Oslofjorden – Strømningsmessige konsekvenser av utdypning (prosjektnr. 80121800, dato 2009-01-15)
5.	DNV: Biologiske undersøkelser i farleier – Oslo (rapport nr. 2010-0336/12CMJGQ-7)
6.	Arkeologiske registreringer
7.	KYSTVERKET: Samfunnsøkonomisk analyse Innseiling Oslo, 11.12.2013
8.	SAFETEC: Risikoanalyse (ST-04189-2, 2012-05-30)
9.	Sjøtrafikkforskriften: FOR 2009-12-15 nr 1684: Forskrift om sjøtrafikk i bestemte farvann
10.	RAMBØLL: Kontroll av berggrunn i Indre Oslofjord
11	DNV: Risikoanalyse av småbåtrafikk i indre Oslofjord – Effekt av foreslåtte sikkerhetstiltak, ref.nr. 2013-1612/18K76DI, rev. 1, 2013-12-12

Sammen drag

Kystverket er tiltakshaver og ansvarlig for utredningen av utdypingen av farleden fra Drøbak og inn til Oslo havn. Farleden inn til Oslo havn er en av Norges mest trafikkerte. Det er nesten til enhver tid store skip, blant annet cruise-, tank- og containerskip, på vei inn eller ut i dette farvannet.

En enkel og entydig led for nyttetraffikken er viktig for å opprettholde størst mulig sikkerhet til sjøs. Det er også viktig med et forutsigbart seilingsløp, slik at fritidsbåter kan ta hensyn til store skip i farvannet. I dag må store skip krysse over i motgående seilingsled for å anløpe Oslo. Farledsutbedringen vil separere trafikken i en nordgående og en sydgående led. Det er stor trafikk av lokale passasjerbåter i tiltaksområdet, og farledsutbedringen vil gi et mer forutsigbart trafikkbilde, ikke minst med tanke på kollisjonsrisiko mellom lasteskip og lokale passasjerbåter. Tiltaket vil redusere risikoen for ulykkeshendelser med potensielle store konsekvenser. Farledstiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt, og resultatene er robuste ved endringer i sentrale beregningsforutsetninger. Farledstiltaket vil innfri målsettingen om å redusere risikoen for ulykkeshendelser og miljøskadelige konsekvenser fra slike hendelser.

Farleden skal utdypes til 14 meters dybde (12 meters dybde gjennom Dynaløpet). Dersom farleden ikke utbedres, kan det føre til at skip pga størrelse (stort dypgående) i framtiden ikke kan trafikkere farleden til og fra Oslo havn.

I utredningens kapittel 3 er følgende tema konsekvensutredet; landskapsbildet, naturmiljø og biologisk mangfold, sedimenter, strømningsforhold, friluftsliv, fiskeriinteresser, beredskap, ulykkesrisiko og samfunnsøkonomiske konsekvenser.

Prosjektet involverer tiltak i kommunene Oslo, Bærum, Nesodden og Frogn. Denne konsekvensutredningen tar i hovedsak for seg de tiltakene som er innenfor Oslo kommunes grenser.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for tiltaket

Indre Oslofjord er den delen av Oslofjorden som er nord for det omkring 1 km smale Drøbaksund nord for Hurumlandet. Tiltaksområdet strekker seg helt fra Drøbaksund og helt inn til havnebassenget i Oslo by. Indre Oslofjord er fra 3 til 7 km bred.

Hovedledene til Oslo går gjennom Drøbaksund og området ved Gåsøyrenna før den deler seg i Oslos havnebasseng like nord for Nesoddtangen.

Oslo havneområde er i stor endring. Godstrafikken skal samles i Sydhavna mellom Bispevika og Ormsundkaia, mens ferje- og cruisetrafikken foregår på Hjortnes/Filipstad og Akershuskaia/Vippetangen.

Oslofjorden har landets høyeste trafikk av båter, både ferjer, lastebåter, charter- og fritidsbåter. Indre og Ytre Oslofjord er dessuten Norges tettest befolkede friluftsområde med tilknytning til sjøen. Hyttene langs kysten er mange, og aktivitetsnivået er særlig høyt om sommeren. I den indre delen av Oslofjorden er farvannets beskaffenhet sammen med den store trafikken derfor en betydelig risikofaktor.

Den ytre delen av leden til Oslo er tidligere utbedret inn til, og delvis gjennom Drøbaksund. Dette fører til at leden på innsiden av Drøbaksund ikke samsvarer med standarden på farleden i Ytre Oslofjord.

Farvannet ved Steilene er urent, og fartøy med stort dypgående velger å seile Gåsøyrenna for å unngå grunnene mellom Steilene og Ildjernsflu. Møtesituasjoner kan bli utfordrende i svingen ved Steilene, spesielt ved dårlig sikt.

Sjøtrafikkforskriften gir i dag begrensninger på seilas når det gjelder dagslys, dypgående og sikt. Dette begrenser også seilassen for fartøyer som møter eller passerer hverandre. I tillegg er det fastsatt en forskrift som gjelder trafikkseparasjon.

Tiltaket er prioritert i Nasjonal Transportplan 2014-2023, med planlagt oppstart i første planperiode (2014-2017).

1.2 Mål for prosjektet

Formålet med farledsutbedringen er å øke sjøsikkerheten, det vil føre til bedre fremkommelighet med en mer effektiv trafikkavvikling. Dette vil igjen gi en bedre miljøeffekt da faren for grunnstøtinger blir redusert.

Tiltaket vil bidra til en enklere, sikrere og mer forutsigbar seilas inn til og ut av Oslo havn. Med utdyping av farleden langs Nesodden er det en målsetting å redusere risikoen for ulykkeshendelser og miljøskadelige konsekvenser fra slike hendelser. Utbedringen vil føre til at alle skip på inn- eller utgående vil følge anbefalt seilingsled langs Nesodden, slik at skip med stort dypgående ikke må over i utgående led på vei inn til Oslo havn. En av målsettingene med en videre utbedring av farleden inn til terminalene i Oslo er å øke framkommeligheten og manøvreringsmulighetene til blant annet utenriksfergene og store cruiseskip.

Dersom det innføres ny anbefalt seilingsled ved Nesodden/Tangenflua vil det gi bedre oversikt over trafikkbildet. Det vil bli økt responstid for møtende og kryssende trafikk mellom lokale ferjer, hurtigbåter, lasteskip og store passasjerbåter.

1.3 Organisering av prosjektet og medvirkning

Kystverket Sørøst er tiltakshaver for prosjektet som hadde oppstart i 2008. Det er utarbeidet et utredningsprogram¹ som beskriver hvilke alternativ og tema som utredes.

Det er etablert en styringsgruppe og en referansegruppe for prosjektet. I tillegg er det en intern arbeidsgruppe. Referansegruppen har deltagere fra kommunene, fylkeskommunen, fylkesmannen, Oslo Havn KF, Fiskeridirektoratet og Kystverket.

1.4 Forholdet til offentlige planer og føringer

1.4.1 Overordnede planer

- Statlige planretningslinjer for differensiert forvaltning av strandsonen langs sjøen
- Regional plan for kulturminner og kulturmiljøer
- Nasjonal transportplan (NTP) 2014-2023
- Sjøtrafikkforskriften

1.4.2 Oslo kommunes planer

Arealdelen til kommuneplanen for Oslo kommune. Arealdelen er under utarbeidelse. Farledstiltakene med konsekvensutredning vil bli innarbeidet i kommuneplanens arealdel.

1.4.3 Bærum kommunes planer

Kommuneplan for Bærum kommune 2010-2020

1.4.4 Nesodden kommunes planer

Kommuneplan for Nesodden kommune 2011-2023

1.4.5 Frogn kommunes planer

Reguleringsplan for Farled Drøbaksundet. Vedtatt 17.2.2003, planID: 215-0100.
Kommuneplan for Frogn kommune 2012-2024

1.5 Oversikt over lover som kommer til anvendelse for gjennomføring av prosjektet

For å kunne gjennomføre de planlagte tiltakene i indre Oslofjord kreves det behandling og godkjenning eller vedtak i henhold til følgende lover.

Plan- og bygningsloven Godkjenning av utdypingstiltak, vedtak av mindre endring av reguleringsplan og vedtak av kommuneplan.

¹ Kystverket: utredningsprogram, vedlegg til konsekvensutredningen

I Frogn kommune skal det gjennomføres en mindre endring av gjeldende reguleringsplan for Farled Drøbaksund i tillegg til tillatelse til tiltak. I Oslo kommune skal tiltakene innarbeides i kommuneplanens arealdel før det gis tillatelse til tiltak. I Bærum og Nesodden kommuner skal det gis tillatelse til tiltak.

Forurensningsloven	Miljødirektoratet behandler søknad om planlagt utdyping og deponering av masser.
Havne- og farvannsloven	Tiltaket krever tillatelse med hjemmel i havne- og farvannsloven fra Kystverket.
Kulturminneloven	Dersom det under gjennomføring av tiltaket avdekkes funn som automatisk er fredet etter kulturminneloven, skal arbeidet straks stanses og melding sendes vedkommende vernemyndighet.
Naturmangfoldloven	Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur.
Vannforskriften	Forskriften er hjemlet i forurensningsloven, plan- og bygningsloven og vannressursloven. Vannforskriften er den norske gjennomføringen av EUs vannrammedirektiv, som Norge har valgt å slutte seg til gjennom EØS-avtalen.

1.6 Finansiering

Prosjektet blir finansiert over statsbudsjettet. I Nasjonal transportplan (NTP) for perioden 2014-2023, er utdypingsprosjektet er satt av for gjennomføring i første fireårsperiode.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 0 – alternativet

0-alternativet, dvs å opprettholde dagens farled, anses ikke å føre til endringer i dagens naturmiljø. Selv med økning i skipstrafikken er det vanskelig å påvise endringer for naturmiljøet.

Dersom ikke farleden utbedres, kan dette føre til at skip på grunn av størrelse (stort dypgående) ikke kan trafikkere farleden til og fra Oslo havn. Dette gjelder også for cruisebåter gjennom Dynaløpet. På lang sikt kan det påvirke sjøtrafikkens attraktivitet dersom farleden ikke utbedres.

Farvannet fra Langåra til Nesoddtangen er i prinsippet delt inn i et inngående og et utgående seilingsløp, henholdsvis øst og vest for Gåsungene lykt. I den søndre delen av dette farvannet byr ferdseilen på få problemer. Nordover til Nesoddtangen kan disse

separasjonsfeltene følges for skip med dypgående mindre enn 8 m. Nordover fra Steilene finnes det imidlertid i begge seilløp en rekke mindre grunner med dybde 11,5 til 14 m, som gjør seilassen for de større og mest dypgående fartøyene noe mer krevende, ikke minst i mørke og usiktbart vær.

Disse større fartøyene går i dag vest av Gåsungene lykt også på inngående seilingsled. Dette skjer nesten hver dag hele året og flere ganger daglig i cruisesesongen. Etter å ha passert senterledsbøya ved Nesoddtangen på utgående, må skip med større dypgående gå i østlig (inngående) separasjonsfelt før de går inn i utgående separasjonsfelt vest for Gåsungene lykt.

Innseilingen mot Dynaløpet over Kobbernaglegrunnen kan oppfattes som problematisk ved sterk vind. De største cruiseskipene må holde seg litt på sydsiden i leden inn mot Dynaløpet, og må foreta en sving i den trangeste delen av sundet.

DFDS og Stena Line som skal til Vippetangen, går i Kavringløpet (sør for Kavringen) både på inngående og utgående. Cruisebåtene, som skal til Akershusstranda, går vanligvis inn Kavringløpet og ut på nordsiden.

2.2 Standard og utforming

Farleden har i dag 10 meters dybde gjennom Dynaløpet og 12 meters dybde inn til Sydhavna, bredden er varierende. Farleden skal utdypes til 14 meters dybde og 12 meters dybde gjennom Dynaløpet. Enkelte grunner vil måtte utdypes til henholdsvis 15 og 13 meter på grunn av "squat"-effekt. Squat-effekt innebærer at fartøyet får økt dypgående når det er på grunt vann. I tillegg utdypes en sikkerhetsmargin på 0,3 meter. Sikkerhetsmarginen er medregnet i masseberegningene.

Dimensjonerende skip vil være inntil følgende dimensjoner:

Cruiseskip gjennom Dynaløpet:

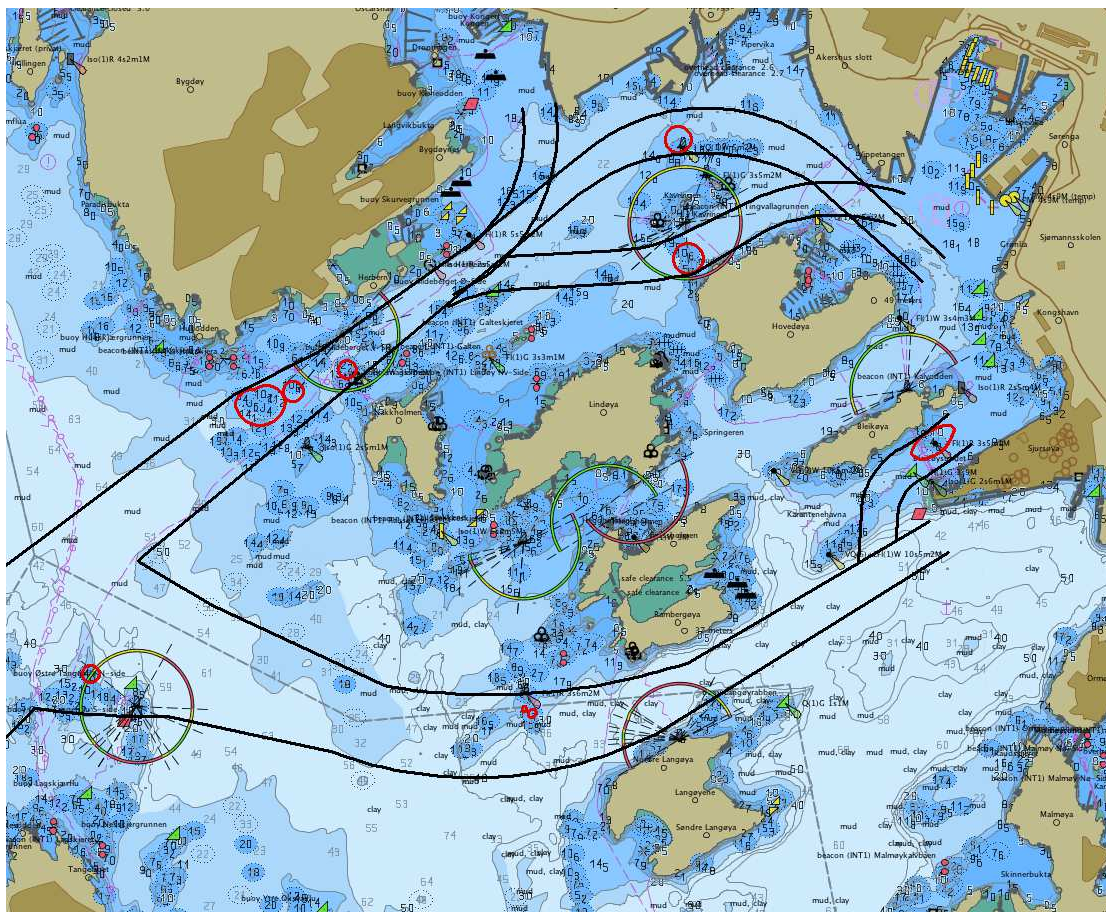
Lengde: 360 meter

Bredde: 47 meter

Dypgående: 10 meter

Tankskip i leden inn til Sydhavna:

Dypgående: 12 meter



Kartet viser tiltaksområdene i Oslo kommune, disse er markert med rød sirkel.

2.3 Deponiområder

Det er ca. 25.000m³ med masser som skal fjernes i Oslo kommune. Det er behov for å finne egnet område for deponi av massene. Massene består i hovedsak av fast fjell. Det er flere aktører som er interessert i å motta masser. Spro havn AS og Oslofjorden seilforening ønsker å motta stein til bygging av moloer. Private reguleringsplaner for de aktuelle områdene er under utarbeidelse. Bærum kommune har også ytret ønske om å ta i mot masser. Det er noe uklart hvor mange kubikkmeter masse disse aktørene har mulighet til å ta imot, og det vil derfor bli utredet alternative deponiområder. Dette utredningsarbeidet er påbegynt, og deponiområder vil være fastlagt før utdypningsarbeidet starter opp.

2.4 Trafikk

Utviklingstendensen er at antall anløp av skip går noe ned, men tonnasjen er tilnærmet stabil. Dette indikerer at skipsstørrelsen øker noe.

År	2006	2007	2008	2009	2010
Utenriks	2773	2739	2522	2271	2335
Innenriks *)	2438	2513	2500	2426	1936

I alt	5211	5252	5022	4697	4271
--------------	------	------	------	------	------

Tallene er hentet fra Oslo havn.

*) Omfatter ikke lokale ferger, cruise- og charterbåter, taubåter og fiskefartøy.

Innseilingen til Oslo krever stor kunnskap om farvannet. Større skip med stort dypgående må ta hensyn til dybdebegrensningene i fjorden og får derfor en seilas med flere svinger. Større fartøyer kan også enkelte steder bli til dels sterkt påvirket av sidevind.

Når det gjelder sjøtrafikkjenesten, så er Oslofjorden delt i to sektorer. Den sydligste delen dekkes av sentralen i Horten og den nordligste delen dekkes av sentralen i Oslo. Grensen mellom sektorene går langs breddeparallellen Nord 59 grader 48 minutter (mellom Spro og Steilene på Nesodden).

Hovedtyngden av tankskip til Oslo havn frakter petroleumsprodukter. Innenfor våtbulk er det mest flybensin og andre raffinerte petroleumsprodukter. Det er et ikke ubetydelig antall stykkgoods- og containerskip som anløper Oslo hvert år.

3 Konsekvensutredning

3.0.1 Metode

Det er alltid vanskelig å angi konsekvenser av ikke-prissatte konsekvenser på en slik måte at det er mulig med en samlet framstilling til slutt. I denne utredningen er det valgt å benytte den metodikken som det er lagt opp til i "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" (Kystverket 19. februar 2008). Denne veilederen bygger videre på en del innarbeidede prinsipper i Håndbok 140 "Konsekvensanalyser", utarbeidet av Statens vegvesen.

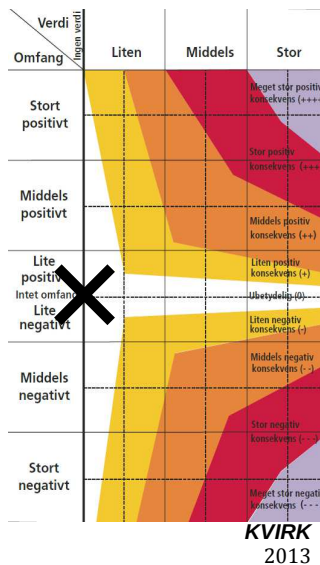
Med de ikke-prissatte konsekvenser menes konsekvenser som det ikke finnes noen metode for å sette en pris på i kroner.

Følgende prosedyre følges:

- Områdenes verdi skal vurderes etter en tredelt skala, stor, middels, liten verdi.
- Omfang av effektene av tiltaket vurderes etter en 5 delte skala, fra stort positivt omfang, via middels positivt, lite/intet, middels negativt til stort negativt omfang.

Skalaen er glidende. Konsekvensene måles i forhold til 0-alternativet. Alle tiltak som inngår i investeringskostnadene skal legges til grunn ved vurdering av omfang. Andre tiltak som utreder foreslår, skal omtales som avbøtende eller kompenserende tiltak. Avbøtende tiltak foreslås for å redusere det negative omfanget for et miljø/område, men inngår ikke i omfangsvurderingene.

Det er valgt å vise konsekvensene ved hjelp av en konsekvensvifte.



3.0.2 Prissatte konsekvenser

Det er utarbeidet kostnadsoverslag for aktuell utbygging av ny farled. Kostnadene er beregnet ved hjelp av dataprogrammet "Anslag 4.0".

3.0.3 Ikke- prissatte konsekvenser

Analysen av de ikke-prissatte konsekvensene omfatter:

- Landskapsbilde
- Naturmiljø og biologisk mangfold
- Kulturmiljø og kulturminner
- Friluftsliv
- Fiskeri- og akvakulturinteresser
- Konsekvenser for samfunn

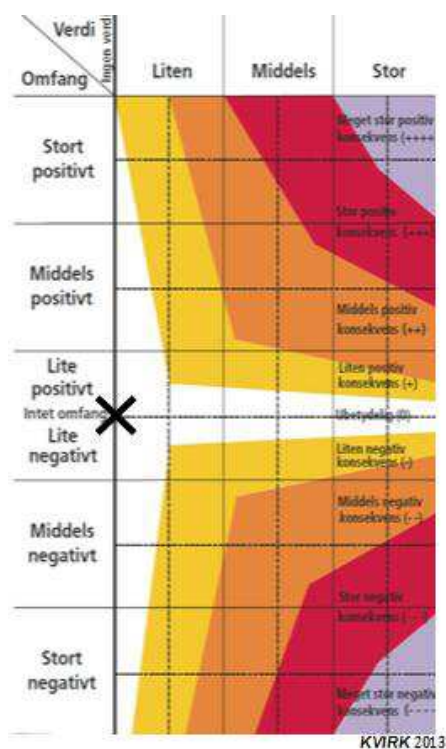
Oversikt over utredninger og undersøkelser gjennomført i forbindelse med ikke-prissatte konsekvenser finnes under "vedlegg".

3.1 Landskapsbilde

Områdene som skal utdypes ligger under vann, og disse vil derfor ikke være synlige på overflaten når utdypingen er gjennomført. Det vil være nødvendig å flytte og enkelte steder sette opp nye navigasjonsinstallasjoner. Disse vil selvsagt være synlige.

Navigasjonsinstallasjonene er nødvendig for å merke leden på en hensiktsmessig måte. Det vil i forbindelse med dette bli utarbeidet ny merkeplan for området. Merkeplanen vil bli utarbeidet som en del av forprosjektet.

Tiltaket vil ha liten/intet omfang og ubetydelig verdi for landskapsbildet sammenliknet med 0-alternativet. Dette gir ubetydelig konsekvens (0).



3.2 Naturmiljø og biologisk mangfold

3.2.1 Biologisk mangfold

Kystområdene er leveområde for mange plante- og dyreslag, og klimatiske og geologiske forutsetninger gjør at områdene i Indre Oslofjord hører til de mest artsrike i landet. De grunne sjøområdene i Indre Oslofjord domineres av bunn med hardt substrat og organismer knyttet til dette. Gruntvannsområder med bløtt bunns substrat finnes hovedsakelig rundt øyene og i sjøkanten av fastlandet. Slike områder er næringsrike, og er dermed viktige gyte-, oppvekst- og leveområde for mange marine dyregrupper og fugl, og for en rekke planter og alger. Bløtbunnsområdene med sitt biologiske mangfold er stedvis sterkt redusert som følge av inngrep. Kystsonen har særegne landskapsmessige verdier, og det knytter seg ofte kulturminneinteresser til strandområdene.

Rambøll² har kartlagt forekomsten av hard- og bløtbunnsfauna ved hjelp av ROV. De fleste artene vil forsvinne fra området ved utdyping men vil relativt raskt rekoloniseres.

DNV³ har undersøkt det biologiske mangfoldet i området og generelt er den registrerte faunaen og floraen vanlig på hardbunnslokaliteter i sammenliknbare områder. Av sårbare eller vernede naturområder i mer eller mindre nærhet av utdypingsområdene er det registrert flere fuglelokaliteter.

Den lokale faunaen og floraen på utdypingslokalitetene vil fjernes som følge av tiltakene. Imidlertid er faunaen og floraen av en slik karakter at de sannsynligvis vil rekolonisere områdene på nytt.

² RAMBØLL: Sedimentundersøkelse farled indre Oslofjord (M-rap-001-1110630, 2012-04-12)

³ DNV: Biologiske undersøkelser i farleier – Oslo (rapport nr. 2010-0336/12CMJGQ-7)

Andre mulige konsekvenser av tiltakene er relatert til selve sprengningsarbeidene (trykkbølge), partikler i vannmassene, utvikling av gasser som følge av sprengning og fjerning av leveområdene (habitat) for marine organismer.

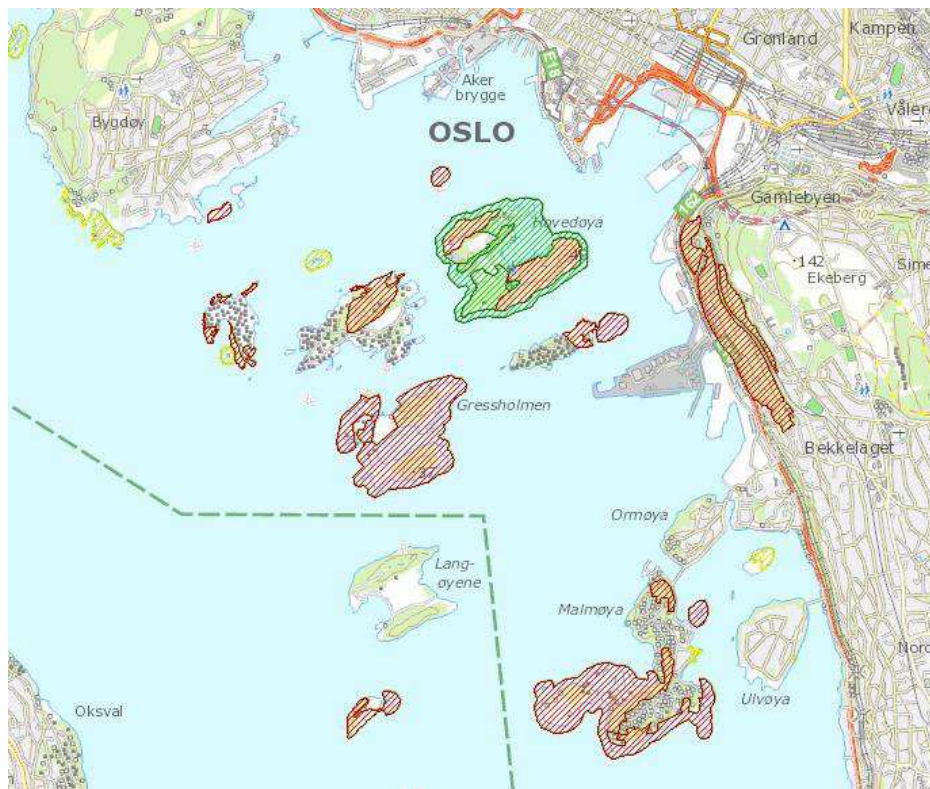
3.2.2 Fugl

Indre Oslofjord har et rikt fugleliv hele året. Øyene i indre Oslofjord er viktige hekkelokaliteter for flere fuglearter og flere av øyene har derfor også vernestatus. Utenom hekketiden er indre Oslofjord et viktig raste- og overvintringsområde for flere fuglearter (andefugler, alkefugler osv).

Det er registrert flere naturområder som er vernet og hvor det er registrert et mangfoldig fugleliv, inkludert hettemåke og makrellterne som er oppført på den norske rødlista som henholdsvis nær truet og sårbar. Det er liten grunn til å tro at tiltakene vi ha noen negativ effekt på disse fuglene eksempelvis gjennom redusert næringstilgang eller forstyrrelser (stress) i tiltaksperioden.

3.2.3 Sjøfuglreservater og andre verneområder

Oslofjorden har rike hekkebestander av sjøfugl, og det gjøres regelmessige registreringer av dem for å følge bestandsutviklingen. For å sikre sjøfuglbestandene i Indre Oslofjord ble det allerede i 1978 opprettet 18 sjøfuglreservater i Oslo og Akershus. I 2009 ble ytterligere 15 verneområder for sjøfugl opprettet i de to fylkene. Verneområdene skal sikre at en større andel sjøfugl får beskyttelse i hekkeperioden, og at flere arter, kolonityper og naturtyper omfattes av vern.



Kartet viser verneområder

Våtmarker har stor planteproduksjon som gir grunnlag for et variert dyreliv. Våtmarkene er viktige for mange fuglearter, som hekke-, hvile- og beiteområde under vår- og høsttrekket og ikke minst som overvintringsområde. Mange av trekkfuglene på vei nordover om våren følger Oslofjorden som danner en slags trakt for fugler på trekk nordover. Om høsten tjener de store nord/sørgående dalførene som ledelinjer for fugler på vei sørover. Trekkfuglene, som gjester indre del av Oslofjorden på veien, har bare noen få steder igjen hvor de kan raste. I nasjonal og internasjonal sammenheng er våtmark den naturtypen som har blitt sterkest redusert av menneskelige inngrep. Mange våtmarksområder har gått tapt på grunn av massedeposering, industri- og havneutbygging og anlegging av småbåthavner.

Våtmarksområdet mellom Gressholmen og Rambergøya ligger tett på innseilingen gjennom Gåsøyrenna og er et av de få intakte våtmarksområdene i Indre Oslofjord. Gressholmen og Rambergøya er vernet med naturreservatstatus, der formålet med vernet er å bevare et marint gruntvannsområde med tilhørende plante- og dyreliv, særpregede og artsrike vegetasjonssamfunn knyttet til kalkrik grunn, geologiske forhold med verdifulle fossilforekomster og å sikre spesielle forekomster av virvelløse dyr. Naturreservatet består av to sammenhengende lave øyer, med en grunn havbuktt mellom. Et slikt område vil være særlig utsatt for bunkersutslipp med påfølgende landpåslag.

I Indre Oslofjord er det flere naturreservater og verneområder. Det er valgt å ta med en oversikt over registreringer i naturbase (Miljødirektoratets database):

Navn	Område type	Areal
Nakkholmen	Naturreservat	32 daa
Naklesskjær	Naturreservat	12 daa
Store Herbern	Naturreservat	15 daa
Lindøya	Naturreservat	95 daa
Kavringen	Naturreservat	16 daa
Hovedøya – Østre	Naturreservat	156 daa
Hovedøya – Vestre	Naturreservat	56 daa
Hovedøya	Landskapsvernområde	385 daa
Heggholmen	Naturreservat	83 daa
Gressholmen – Rambergøya	Naturreservat	450 daa
Bleikøya	Naturreservat	74 daa
Galteskjær	Verneområde	22 daa
Hukodden – Huk	Naturminne	34 daa

3.2.4 Naturmangfoldloven

Tiltaket er vurdert etter prinsippene i §§ 8 - 12 i lov av 19. juni 2009 nr. 100 om forvaltningen av naturens mangfold (naturmangfoldloven). Disse prinsippene skal legges til grunn ved utøving av offentlig myndighet.

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

Tilgjengelige databaser som bl.a. Artdatabanken og Naturbasen er lagt til grunn for vurderinger og utredninger i forbindelse med den planlagte farledsutdypingen i Indre Oslofjord. Følgende forhold er utredet: Kartlegging av naturmiljøet⁴, strømninger⁵ og sedimentforhold⁶, stabilitet (geoteknikk)⁷, marine ressurser, sjøverts trafikk, marin biologi, beredskap og ulykkesrisiko og samfunnsøkonomisk analyse⁸.

Kystverket har brukt anerkjente fagmiljøer til sine utredninger og vurderinger. Det kan bl.a. nevnes Rambøll, Asplan Viak AS, Det Norske Veritas, SINTEF, NIVA, Norsk Maritimt Museum og NGI.

§ 9 Føre var prinsippet

Man anser at kunnskapsnivået er tilstrekkelig i forhold til effekter på naturmangfoldet. Føre-var-prinsippet kommer ikke til anvendelse jf § 8 da kunnskapsgrunnlaget synes å være ivaretatt.

§ 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning

Det er registrert lite sedimenter på selve grunnene, men de sedimentene som virvles opp under gjennomføring av tiltakene vil inneholde miljøgifter. Tiltaket vil vare i en kortere periode, og det er derfor lite trolig at spredningen av sedimenter fra selve sprengningen vil ha noen negativ effekt på miljøtilstanden.

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver.

Det vises til vurdering i § 10.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder.

Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder vil bli avklart gjennom Miljødirektoratets vurdering av vilkår i forbindelse med behandling etter forurensningsloven. Det vil bli vektlagt å bruke driftsmetoder, som påvirker naturmangfoldet minst mulig (konsekvensbasert drift og overvåkning).

Tiltaket krever tillatelse fra Miljødirektoratet og det vil i vilkårene bli stilt krav om overvåkning og avbøtende tiltak. (Søknad om tiltak vil bli sendt på høring til bl.a. Oslo, Bærum, Nesodden og Frogn kommuner.)

⁴ DNV: Biologiske undersøkelser i farleier – Oslo (rapport nr. 2010-0336/12CMJGQ-7)

⁵ SINTEF: Notat: Alternativ farlei vest av Nesodden i Oslofjorden – Strømningmessige konsekvenser av utdypning (prosjektnr. 80121800, dato 2009-01-15)

⁶ RAMBØLL: Sedimentundersøkelse farled indre Oslofjord (M-rap-001-1110630, 2012-04-12)

⁷ NGI: Geofysisk og miljøteknisk undersøkelse – undersøkelse av Farlei utenfor Nesodden (20091076-00-2-R, 10. juni 2009)

⁸ KYSTVERKET: Samfunnsøkonomisk analyse Innseiling Oslo, 11.12.2013

3.2.5 Vannforskriften

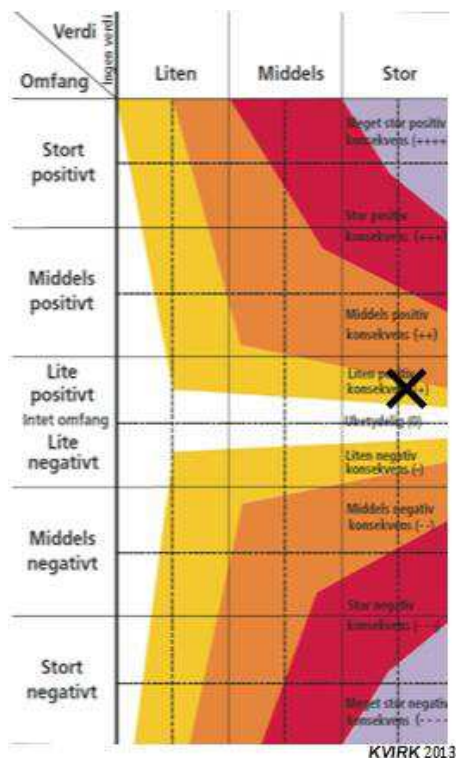
Formålet med vannforskriften er å gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Alle vannforekomster kan grupperes ut fra en rekke fastsatte fysiske og kjemiske faktorer. Eksempel på faktorer som bestemmer vanntypen i kystvann er salinitet, bølgeeksponering og oppholdstid for bunnvann. Det overordnede målet er at vannforekomsten skal ha god økologisk og kjemisk tilstand.

Når det gjelder Bekkelagsbassenget og Bunnefjorden er den økologiske tilstanden i dag "moderat", og den kjemiske tilstanden er oppnår "ikke god"⁹.

3.2.6 Konklusjon

Indre Oslofjord har et rikt fugleliv hele året, øyene er viktige hekkelokaliteter for flere fuglearter og flere av øynene har vernestatus. Flere områder i Indre Oslofjord vil være særlig utsatt for bunkerutslipp med påfølgende landpåslag. Farledsutdypingen vil være med på å minske risikoen for grunnstøtinger.

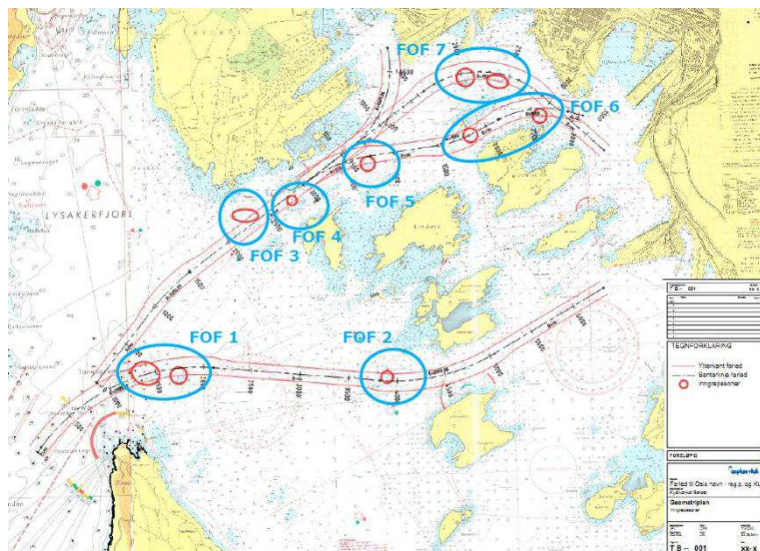
Verdien av naturmiljø og biologisk mangfold vurderes som stor. Tiltaket forventes å gi redusert ulykkesfrekvens, og dermed færre negative konsekvenser av blant annet akutt bunkerutslipp, det vil si positiv effekt. Fauna på utdypingslokalitetene vil forsvinne ved gjennomføring av tiltaket, men vil reetableres naturlig i løpet av kort tid. Omfanget vurderes som lite positivt. Farledsutbedringen får en liten positiv konsekvens (+) med hensyn på naturmiljø og biologisk mangfold i forhold til 0-alternativet.



⁹ <http://vrd-test.nve.no/saksbehandler/>

3.3 Sedimenter og strømningsforhold

Rambøll og NIVA¹⁰ har kartlagt sjøbunnen i farledsområdet. Kartleggingen omfatter miljøgiftinnhold i sedimenter, type sediment, avgrensing av grunner og forekomster av hard- og bløtbunnsfauna.



Kartet viser områder hvor det er gjort sedimentundersøkelser.

Det er registrert lite sediment på selve grunnene. Grunnene består i hovedsak av fast fjell. Dette er dokumentert ved "Sub bottom profiling" i kombinasjon med grabbprøvetaking og ROV- observasjoner. Det er påvist mindre felter eller ansamlinger av sediment som trolig er knyttet til sprekker eller depresjoner på grunnene. Grunnene har den samme orientering som det regionalgeologiske sprekke- og foldemønster. Det er derfor trolig at dette er rygger som stikker opp. Berggrunnen i Indre Oslofjord tilhører den geologiske strukturen kalt Oslofeltet.

Oslofeltbergartene består av skifer med varierende innhold av kalk, kalksteiner, silt- og sandsteiner. I det undersøkte området er det forventet at berggrunnen består av mørk skifer med varierende innhold av kalk. Berggrunnen er foldet i den karakteristiske ØNØ-VSV orienteringen som er i hele Oslofeltet.

Grunnene i FOF1 – Tangenflua har ikke den samme orienteringen. Det er her forventet at berggrunnen består av samme type gneiser som finnes i berggrunnen på fastlandet på Nesodden. Sedimentprøvetaking viste at sedimentet på grunnene er grovkornet.

Sedimentene rundt grunnene er mer finkorning enn de små mengdene sediment som finnes på grunnene. Grabbmudring av sediment på grunnene vil være vanskelig å gjennomføre. Det vil være mulig å mudre bort dette ved hjelp av sugemudring. Men trolig vil det ikke være nødvendig å fjerne sedimentet før sprengning. Det er mulig å sprengne i berggrunnen med et sedimentlag på opp mot 2 meter. Tiltaket vil derfor kun omfatte sprengning og fjerning av sprengstein med mekanisk mudring (gravemaskin).

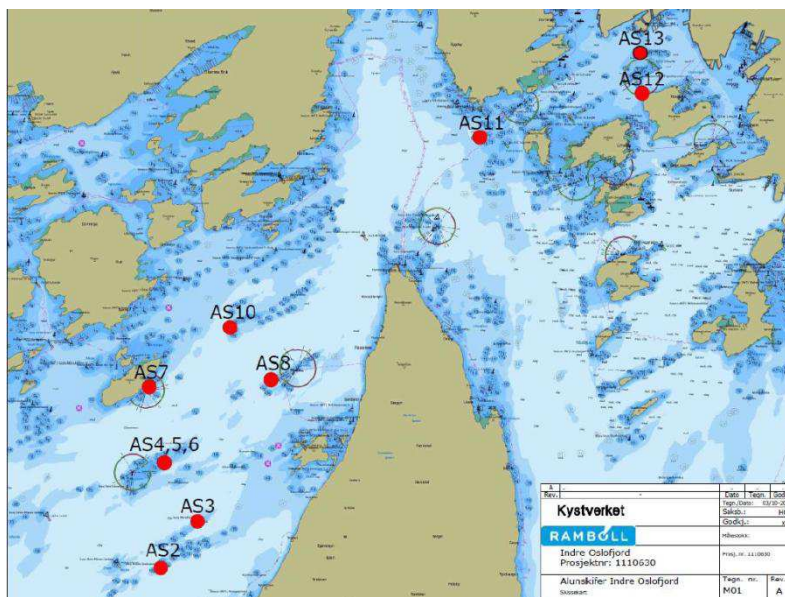
¹⁰ RAMBØLL: Sedimentundersøkelse farled indre Oslofjord, M-rap-001-1110630, 2012-04-12

3.3.1 Alunskifer

Kystverket har engasjert Rambøll¹¹ til å kartlegge sjøbunnen i forhold til alunskifer. Dersom grunnene som skal utdypes består av alunskifer, vil det få betydning for massehåndteringen. Alunskifer oksiderer og frigir surt vann med høyt innhold av metaller når den blir fjernet fra sin naturlige fase og eksponert for luft og vann. Alunskifer regnes derfor som forurensede masser og må oftest leveres til godkjent mottak.

Alunskifer utgjør det basale laget i den Kambrio-silurske lagrekken i Oslofeltet, som strekker seg fra Langesund i sør til Mjøstraktene i nord. Under den kaledonske fjellkjedefoldingen for ca. 400 millioner år siden ble lagpakken foldet. I den sammenheng fungerte alunskiferen som et glidelag for de øvrige lagene. Resultatet ble at lagene oppover i den ordoviciske lagpakken dannet store folder som i dag utgjør hovedstrukturene i Oslofeltet. I alunskiferen oppstod heller småfolder.

Det ble boret ved 9 lokaliteter. Boringen ble gjort med fjellbor og foringsrør. Foringsrøret ble plassert ned på bunnen for at borkaks skulle bli blåst opp foringsrøret. Dette var problematisk da toppen av grunnene bestod for det meste av fjell og det var derfor problematisk å tette mellomrommet mellom foringsrør og fjellet. Dette førte til at borkaks ble skylt ut ved bunnen av foringsrøret i stedet for å komme opp i andre enden. Løsningen ble å hente opp borkaks med en van Veen grabb. Alle prøvene er derfor en blandprøve fra hele boredypet. Ettersom grunnene bestod av fjell, var det ikke risiko for at borkaks kunne bli forvekslet med stedeagne sedimenter.



Kartet viser borelokalitetene

Borkaks ble analysert for innhold av arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, sink og uran.

De kjemiske analysene av borkaks fra boringene viser at metallinnholdet stort sett inneholder bakgrunnsverdier av metaller. Nikkelkonsentrasjonene synes noe høyt, men kan ikke alene bekrefte at prøvene består av alunskifer. Prøver fra to av grunnene (AS8 og AS10) skiller

¹¹ Rambøll: Kontroll av berggrunn i Indre Oslofjord

seg fra de andre grunnene ved å ha høyere innhold av kobber og kvikksølv. Alunskifer inneholder mellom 10 og 170 mg/kg uran. Ingen av prøvene hadde konsentrasjoner av uran innenfor dette intervallet. Alunskifer inneholder mye kull og vil derfor gi en svak strek, og sverte vegger på bokser og emballasje. Ingen av prøvene gjorde det. Den lyse fargen på prøvene antyder derfor at dette er en kalkstein eller en annen leirskifer fra Oslofjordens lagpakke.

Analyseresultater og geologiske vurderinger antyder at prøvene som er tatt ikke er alunskifer, snarere ordoviciske kalksteiner eller leireskifer. Det er derfor liten sannsynlighet for at grunnene består av andre leireskifer fra Oslofjordens lagpakke. Grunnene som det er tatt prøver av utgjør store strukturer. Alunskiferen danner sjelden store strukturer og det er derfor lite sannsynlig at grunnene som skal fjernes består av alunskifer.

Ettersom vurderingene som er utført er gjort på knust materiale, anbefaler Rambøll at bergartsprøver av sprengstein kontrolleres før disponering av massene.

3.3.2 Spredningsrisiko ved sprengning

Når eksplosiver detoneres i et legeme under sjøbunnen, vil energi overføres til vannet. Sjokkenergien vil være høyest direkte over eksplosjonen. Denne sjokkenergien vil være dempet av legemet som sprenges. Vibrasjonene som dannes ved detoneringen vil bringe sedimentpartikler på sjøbunnen på og rundt sprengningsstedet i suspensjon. Partikler brakt i suspensjon vil transporteres videre av vannstrømmer som genereres av gassutblåsing som følger borehullet hvor sprengladningen sitter. Disse vannstrømmene vil være kraftig og rettet mot vannoverflaten, og vil danne et sug inn mot sprengningsstedet (Det vil dannes en kraftig vannstrøm opp mot vannoverflaten). Strømmen vil danne et sug inn mot sprengningsstedet. Suget eller bunnstrømmen vil trekke med seg sediment i suspensjon. Strømhastighetene som genereres vil avhenge av størrelsen på sprengladningen.

Sediment som bringes til overflaten vil være i suspensjon i overflatevannet og transporteres videre med overflatestrømmen som er i området. Etter at strømmer generert av eksplosjonen har lagt seg, vil det være sediment i suspensjon i hele vannsøylen over sprengningslokaliteten. Maksimal hastighet på bunnstrømmen i Indre Oslofjord antas å være 4 cm/s. En slik bunnstrøm er sterk nok til å transportere sedimentpartikler opp til 0,6 mm. Bunnstrømmene varierer i styrke med vanddyp. Områdene hvor det er funnet sediment er på dypere vann rundt grunnene.

Overflatestrømmen i Indre Oslofjord varierer mellom omlag 1 og 10 cm/s ved vindstille vær. Med en strømhastighet på 10 cm/s kan sedimentpartikler opp til 2 mm transporteres. Sedimentpartikler som blir transportert opp til overflaten kan derfor transporteres videre med overflatestrømmen.

Bunnsedimentene rundt grunnene inneholder noe miljøgifter og sedimentene som spres vil derfor kunne inneholde miljøgifter. Med den strømhastigheten vil partikler opp til 0,6 mm i diameter transporteres i suspensjon.

3.3.3 Influensområdet som påvirkes

Med en overflatestrøm på omlag 1-10 cm/s ved stille vær, vil forurenset sediment trolig spres til rekreasjonsområder. Samtidig som partikler transporteres bort fra tiltaksområdet, vil de synke. Hvor langt partiklene vil transporteres før de sedimenterer gir et uttrykk for influensområdet for tiltaket. I det følgende er litteraturodata benyttet for å kunne gi noen anslag

på hvor langt partikler vil kunne transporteres ved sprengning av grunnene. I de videre beregninger som er utført er det antatt at overflatestrømmen representerer strømforholdene i den øvre meteren av vannet. Når sedimentpartikler synker under dette dypet, vil dypere vannstrømmer transportere partiklene videre. Retningen på dypere strømmer kan være i andre retninger enn overflatestrømmen.

Måling av sedimentasjonshastighet på partikler *in-situ* viser store variasjoner avhengig av målemetode, mengde materiale, type partikler osv. Undersøkelser viser at den generelle sammenhengen nevnt over (eksponentiell økning i sedimentasjonshastigheten med økende konsentrasjon av sedimenter) ikke alltid er tilfelle. For sedimenter med relativ lav choesivitet (dominert av kvarts i siltfraksjonen) varierer median sedimentasjonshastighet 0,0005 til 0,291 mm/s når konsentrasjonen av sedimenter varierer mellom 13-560 mg/l. En slik sedimentkonsentrasjon kan være sannsynlig i vannmassene rundt hvert av tiltaksområdene. Enkle beregninger viser at når finfraksjonen (leire og silt) som kan bringes i suspensjon i overflaten av sprengingen har en synkehastighet på 0,0005 mm/s vil partiklene kunne transporteres 20 km i med overflatestrømmen med en strømhastighet på 1 m/s. Sandfraksjonen vil transporteres opp til 34 m. Ved strømhastighet i overflatestrømmen på 10 m/s vil finfraksjonen kunne transporteres opp til 200 km og grovfraksjonen opp til 344 m. Tiltaksområdene ligger relativt nære land og det er derfor sannsynlig at tiltakene vil spre sedimenter til områder hvor de kan komme i kontakt med mennesker.

Sedimentasjons hastighet	Tiden det tar å synke 1 m	Strømhastighet	Transportavstand horisontalt på tiden det tar å synke 1 m	Transportavstand horisontalt på tiden det tar å synke 1 m	Influensområde
mm/s	s/1000 mm	mm/s	mm	m	km
0,0005	2000000	10	20000000	20000	20
0,291	3436	10	34360	34,36	0,03436
0,0005	2000000	100	200000000	200000	200
0,291	3436	100	343600	343,6	0,3436

Tabell: Beregnet influensområde (transportavstand) til partikler i suspensjon ved tiltaksområdene i Indre Oslofjord

Leire i sedimentene gjør at de blir cohesive (plastiske). Denne egenskapen gjør seg gjeldene når andel sedimenter med kornstørrelse $<63\mu\text{m}$ er $>10\%$. Det forventes derfor at det kun er det løse topplaget observert under NIVAS undersøkelse som vil bringes opp i suspensjon under sprenging. Mengden sediment som potensielt vil spres er derfor svært liten, og vil trolig ikke påvirke miljøtilstanden i særlig grad.

I prosjektet Ren Oslofjord som pågikk i Oslo havn i perioden 2006 til 2009, ble spredning av forurenset sediment overvåket. Overvåkingen viste at transport av oppløste og partikkelbundne miljøgifter via overflatevann fra tiltaksområdet til overvåkingsstasjonene var lite sannsynlig. Dette var et tiltak som varte over flere år. Tiltaket i farleden inn til Oslo havn vil vare i en kortere periode. Det er derfor lite trolig at spredningen fra selve sprengingen vil ha noen negativ effekt på miljøtilstanden i Indre Oslofjord.

Fjerning av sprengstein etter sprenging vil også kunne virvle opp forurenset sediment brakt i suspensjon av sprengingen. Mengden sediment dette dreier seg om er svært liten. Sett i lys av overvåkingen av Ren Oslofjordprosjektet, er det lite trolig at denne oppvirvlingen vil påvirke miljøtilstanden i Indre Oslofjord.

Etter at en sprengladning er fyrt av, vil strømforholdene i vannet stabilisere seg etter relativt kort tid. Mengden sediment som vil bringes opp i suspensjon og transporteres videre vil være relativt liten. Effekten av spredningen vil derfor være ubetydelig.

3.3.4 Mulige effekter på utdypingslokalitetene

Sprengning vil føre til at organismer som lever på det arealet som skal sprenges ut i forbindelse med utdypingene vil bli radert ut i sin helhet. Ut fra de registreringene som er gjort i utdypingsområdene er det snakk om arter/organismegrupper som er svært vanlige i Indre Oslofjord. Arealene som skal utdypes er også små i forhold til arealene i tilsvarende dyp elles i fjorden. Etter sprengning vil substratet forbli «hardbunn» slik at fastsittende organismer over tid vil rekolonisere de nye «bruddflatene» som kommer til syne etter sprengningen.

De fleste av artene som er registrert har et pelagisk larvestadie slik at en viktig forutsetning for rask rekolonisering skulle være tilstede (flere arter allerede innen et år). Noe av artene som nå opptrer i utdypingsområdene er individer som trolig kan bli relativt gamle (>10 år), for eksempel *Metridium senile* og *Alcyonium digitatum*. Dette er en art som har relativt gode muligheter for rekolonisering fra andre områder i fjorden via sitt pelagiske larvestadie, men det vil ta en del år før aldersstrukturen blir som før inngrepet. *M. senile* kan også reprodusere aseksuelt ved «knoppsskyting». Rekolonisering ved denne måten vil trolig være av underordnet betydning for rekolonisering av sprengte flater.

De eneste organismene som er observert med ROven og som kan karakteriseres kun å forekomme på bløtbunn er sjøpenn, noen flerbørstemark og en art eller gruppe sjøroser. Fra andre undersøkelser vet vi imidlertid at det opptrer langt flere arter i sedimentene selv om antall arter i indre havn er relativt begrenset.

I de dyp der det planlegges utdyping er det imidlertid lite med virkelig tykke lag med sediment som kan danne grunnlag for bløtbunnsfauna, og det en observerer er en varierende grad av nedslamming uten at områdene kan karakteriseres som bløtbunnsområder. Unntaket er imidlertid noen mindre områder der en har noe mer innsalg av sandbunn/bløtbunn og grus. Dette betyr at selve utdypingen i svært liten grad vil berøre bunn med tykke lag med sediment som kan gi levevilkår for bløtbunnsfauna.

Bløtbunnsfauna vil likevel kunne bli berørt ved deponering av sprengstein eller andre løsmasser nedenfor hvert enkelt utdypingsområde. Arealene som eventuelt blir berørt på denne måten vil være små og anslagsvis ikke større enn arealet som omfattes av selve utdypingen. Konsekvensene av dette anses derfor som ubetydelige. Ved opptak av massene og deponering annensteds i fjorden vil en også kunne påvirke bløtbunnsfauna.

3.3.5 Konsekvenser ved deponering

Det er ikke avklart om utsprengt stein skal fjernes og legges i deponi et annet sted eller om den blir liggende på dypere vann utenfor utdypingsområdet.

Dersom sprengsteinen blir liggende på dypere vann utenfor utsprengningsområdet eller et annet sted i fjorden vil dette kunne føre til endringer i de organismesamfunnene som måtte befinne seg der. I første omgang vil deponeringen føre til en desimering av de organismer som befinner seg der. Når sprengstein deponeres i sjø vil det imidlertid kunne skapes en mer heterogen bunn, med et større antall nisjer og hulrom og flere arter vil kunne ha mulighet til å eksistere side om side, en såkalt «rev-effekt». Oppbyggingen av organismesamfunn i form

av kolonisering av deponert sprengstein kan imidlertid ta lang tid (>5 år) og er styrt av organismesamfunnene i tilgrensende områder, tilgjengelige larver, biologiske interaksjoner (predasjon, konkurranse) og de fysiske/kjemiske forholdene i deponeringsområdet.

Deponering av sprengstein på hardbunn eller bløtbunn må anses som et relativt radikalt inngrep, selv om det totalt sett involverer relativt små arealer. I prinsippet dannes det en «undervannsfylling» som endrer utfyllingsområdets karakter fra et naturområde til et område som strukturmessig er tydelig antropogent forandret. Denne forandringen vil vedvare og være synlig ved undervannsinspeksjon i all overskuelig fremtid, men vil viskes noe ut etter hvert som fyllingen «tettes» av sedimenterende materiale og rekoloniseres av stedlige organismer.

3.3.6 Strømningsforhold

Strømforholdene påvirkes av vind, tidevann og undervannstopografi. Generelt sett kan en si at en endring av undervannstopografiene har betydning når tverrsnittsarealet som en strøm passerer endres. Størst vil endringene bli i trange sund der en utdyping vil kunne gi en prosentvis større endring av tverrsnittsarealet i hovedstrømretningen enn i mer åpne farvann. Generelt sett vil en utdyping føre til lavere strømhastigheter enn tidligere fordi tverrsnittsarealet øker.

I områdene Ut 1-Ut 8 vil det ikke foretas endringer av undervannstopografien i dyp grunnere enn ca. 6 m og på flere av områdene kun i dyp større enn ca. 10 m (Ut 2, Ut 3, Ut 6 og Ut 8). På disse stasjoner kan en derfor ikke forvente noen endringer i strømforholdene i dyp grunnere enn 6-10 m. Selv i større dyp enn 6-10 m vil endringene bli minimale. Det er kun i områdene Ut 9 og Ut 10 at utdypingen berører også grunnområdene. Av disse er det ved Ut 9 at en har trangest farvann og hvor tverrsnittsarealet relativt sett vil kunne endres mest. Det er derfor valgt å se litt nøyere på hva utdypingen vil bety i form av endring av tverrsnittsarealet i dette området. Av figuren kan det beregnes at tverrsnittsarealet ved utdypingen på Ut 9 øker med ca. 4 % og altså helt ubetydelig i forhold det totale tverrsnittsareal. Selv ikke her vil strømforholdene endres særlig mye.

For å få en idé om størrelsesorden og retning på strømforholdene i Indre Oslofjord har vi foretatt en modellering av strømforholdene i ulike faser av tidevannssyklus¹². I modellkjøringen er det lagt inn en forskjell mellom lavvann og høyvann i Oslo havn på 48 cm som tilsvarer en sterk springflo. Effekten av vind og elveavrenning er ikke tatt med i modellen. Overflatestrømmen er relativt lav (ca. 1-2 cm/s) i mesteparten av fjordavsnittet 2 timer før høyvann med unntak av helt lokalt rundt Nesoddtangen hvor modellen gir strømhastigheter opp mot 10 cm/s. Når en nærmer seg høyvann øker strømhastigheten og strømmen går i hovedsak mot vest for så å avta i timene etter høyvann. To timer før lavvann er en tilbake i en situasjon med lavere strømhastigheter. Strømmen øker nå ettersom en nærmer seg lavvann, men strømmen går nå i hovedsak i østlig retning. Også ved lavvann er det størst strømhastighet ved Nesoddtangen. Etter lavvann avtar igjen strømhastigheten. Vi ser at modelleringen gir relativt store endringer i både strømhastighet og retning avhengig av hvor en er i tidevannssyklusen. Oppløsningen i topografien som er benyttet i modelleringen er 75x75 m og vil ikke kunne fange opp de relativt små endringene i topografien som den planlagte utdypingen medfører. Det er derfor ikke hensiktsmessig å kjøre modellen med de endringene som utdypingen medfører. Det er imidlertid helt klart at de eventuelle endringene

¹² RAMBØLL: Sedimentundersøkelse farled indre Oslofjord (M-rap-001-1110630, 2012-04-12)

som kan forårsakes av utgravningene er langt mindre enn de variasjoner som tidevannssyklusen forårsaker. Det konkluderes derfor med at den planlagte utdypingen ikke vil ha noen effekt av betydning for strømforholdene i havneområdet.

3.3.7 Konklusjon

Det forventes at det kun er det løse topplaget observert under NIVAS undersøkelse som vil bringes opp i suspensjon under sprenging. Mengden sediment som potensielt vil spres er derfor svært liten, og vil trolig ikke påvirke miljøtilstanden i særlig grad.

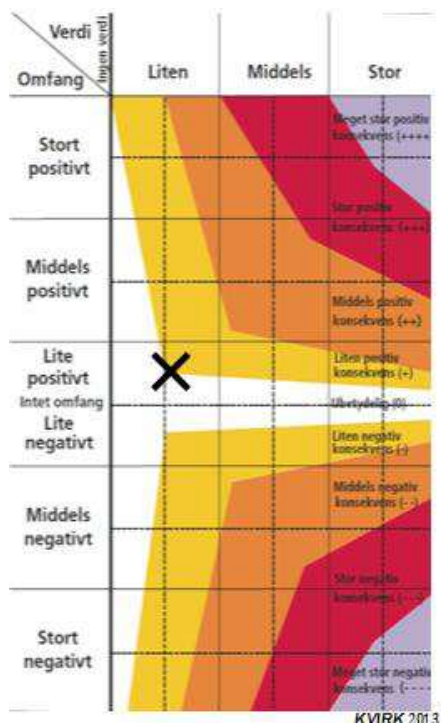
Prosjektet Ren Oslofjord som pågikk i Oslo havn i perioden 2006 til 2009 ble spredning av forurenset sediment overvåket. Overvåkingen viste at transport av oppløste og partikkelbundne miljøgifter via overflatevann fra tiltaksområdet til overvåkingsstasjonene var lite sannsynlig. Dette var et tiltak som varte over flere år. Tiltaket i farledene inn til Oslo havn vil vare i en kortere periode. Det er derfor lite trolig at spredningen fra selve sprengingen vil ha noen negativ effekt på miljøtilstanden i Indre Oslofjord.

Etter at en sprengladning er fyrt av, vil strømforholdene i vannet stabilisere seg etter relativt kort tid. Mengden sediment som vil bringes opp i suspensjon og transporteres videre vil være relativt liten. Effekten av spredningen vil derfor være ubetydelig.

Selve utdypingen vil i svært liten grad berøre bunn med tykke lag med sediment som gir levevilkår for bløtbunnsfauna, men bløtbunnsfauna vil likevel kunne bli berørt ved deponering av sprengstein eller andre løsmasser nedenfor hvert enkelt utdypingsområde. Eventuelle arealer vil være små og sannsynligvis ikke større enn arealet for selve utdypingen, og konsekvensene vil derfor være ubetydelige. Strømforholdene i havneområdet vil ikke bli påvirket av utdypingen.

Analyseresultater og geologiske vurderinger antyder at bergartsprøvene som er tatt, ikke er alunskifer, men ordoviciske kalkstein eller leireskifre. Det anbefales at bergartsprøver av sprengstein kontrollere før disponering av masser.

Tiltaket vil ha lite positivt omfang og liten verdi i forhold til 0-alternativet. Dette gir liten positiv konsekvens (+).

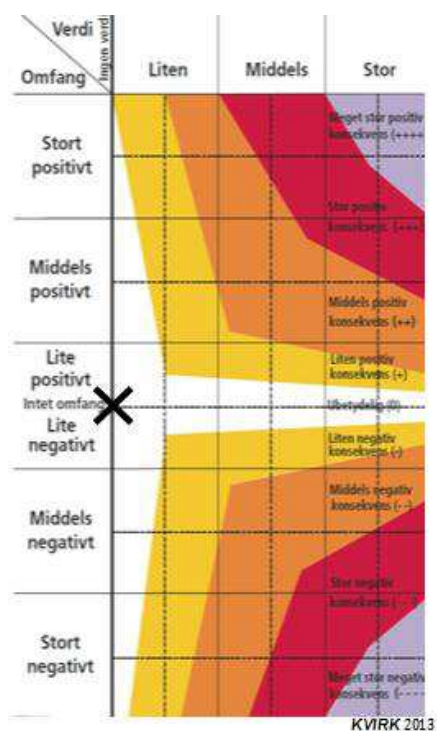


3.4 Kulturmiljø og kulturminner

Konsekvensene for eventuelle kulturminner har vært undersøkt av Norsk Maritimt Museum¹³ (tidl. Sjøfartsmuseet), uten at spesielle funn er registrert. Norsk Maritimt Museum vil bli holdt orientert i anleggsfasen, og eventuelle historiske funn vil bli rapportert. Temaet marine kulturminner er derfor ikke videre konsekvensutredet.

På denne bakgrunn har tiltaket intet omfang og ubetydelig verdi sammenliknet med 0-alternativet. Dette gir ubetydelig konsekvens (0).

¹³ NMM(Norsk Maritimt Museum): Arkeologiske registreringer



3.5 Friluftsliv

3.5.1 Friluftslivsinteresser

Oslofjorden er på grunn av beliggenhet, egnet klima og rike natur- og kulturverdier det mest brukte friluftsområdet i landet. Tilflyttingen til Oslofjordområdet er stor og mange mener det er et netto underskudd på tilrettelagte friområder i Indre Oslofjord. Dette gjør at eksisterende friområder, som for eksempel Huk på Bygdøy i Oslo, nesten ser ut som en "sjøfuglkoloni" på solrike dager i sommerhalvåret, der det er vanskelig å oppdrive en ledig plass. Få plasser i landet har et tilsvarende arealpress som Oslofjordområdet. Båtliv, badeliv, turgåing og fiske er viktig for mange mennesker, og med sin skjærgård med øyer, strender, lune vikene og svaberg oppfattes Oslofjorden som selve sommerparadiset av svært mange. For å illustrere interessen kan det nevnes at Oslofjorden friluftsråd hadde over 20 000 gjestedøgn på sine 40 hytter i Oslofjordområdet i 2012 og var likevel ikke i nærheten av å dekke etterspørselen.

Fritidsfiske fra båt er populært i sommerhalvåret og hummerfiske har tatt seg opp på høsten. Det er også mange seilforeninger, flere roklubber og noen seilbrettforeninger som flittig benytter sjøen til trening og rekreasjon. Seilbrettentusiastene har base ut i fra Rolfstangen og krysser leden over mot Nesoddtangen på dager med mye vind. Kajakkb Bruken har tatt helt av, både den organiserte og uorganiserte bruken.

Kystsonen byr også vinterstid på rike naturopplevelser og et mangfold av friluftslivsmuligheter. Kyststripa i Oslofjorden er meget attraktiv som hytte- og boligområde. Kystsonen er også en ettertraktet lokalisering av næringsbygg og annen type næringsvirksomhet. Kystområdene er med andre ord attraktive for svært mange.

3.5.2 Badeplasser

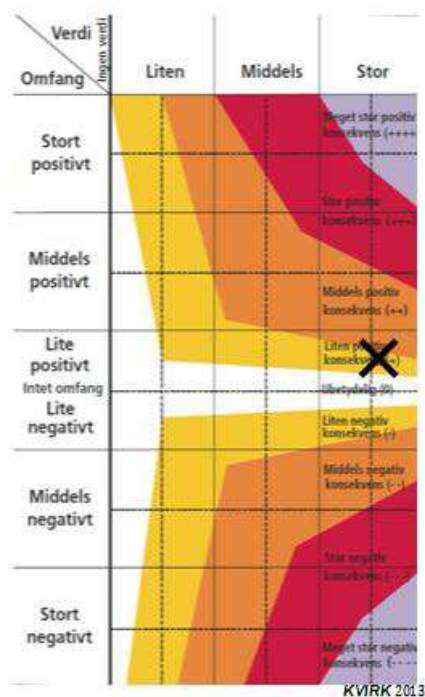
Det er flere badeplasser i Oslo som er svært mye benyttet av allmennheten. Dette gjelder blant annet Gressholmen, Rambergøya og Hovedøya. Badevannskvaliteten vil kunne bli

noe påvirket i anleggsfasen. Og det må vurderes om det settes restriksjoner for når på året tiltaket kan gjennomføres med tanke på friluftslivet.

3.5.3 Konklusjon

Oslofjorden er på grunn av beliggenhet, egnet klima og rike natur- og kulturverdier det mest brukte friluftsområdet i landet. Badevannskvaliteten vil kunne bli noe påvirket i korte perioder i anleggsfasen. Når tiltakene er gjennomført vil de ikke ha noen konsekvens for utøvelse av friluftsliv.

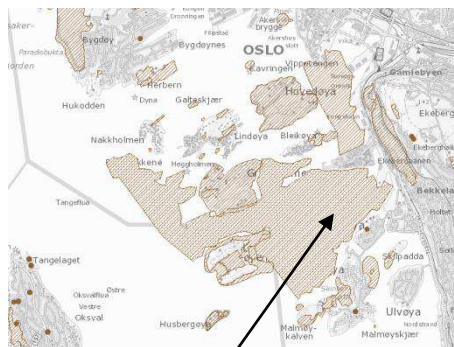
Verdien av rekreasjon og friluftsliv vurderes som stor. Gjennomføring av tiltaket forventes å gi redusert ulykkesfrekvens, og dermed færre negative konsekvenser, det vil si positiv effekt. Omfanget vurderes som lite positivt. Farledsutbedringen får en liten positiv konsekvens (+) med hensyn på friluftsliv.



3.6 Fiskeri

3.6.1 Fisk

Oslofjorden regnes for å være en av landets mest produktive fjorder og fjorden brukes både til fritidsfiske og næringsfiske. Indre Oslofjord er fiskerik og skipstrafikken går over viktige gyteområder for blant annet torsk.



Brun skravur viser gyteområder for torsk

3.6.2 Konsekvenser for fisk ved sprengning

3.6.2.1 Fiskebestander i området

Indre Oslofjorden er regnet som et meget godt område for sild og brisling. Det kan også forekomme betydelige mengder av sei, hvitting og lysing i fjorden. I tillegg til de artene som nevnt over viser Fiskeridirektoratet sine utbredelseskart at det kan finnes arter som breiflabb, blålange, brosme og lange i Indre Oslofjord.

Det er også sjørret i Indre Oslofjorden, og i følge sportfiskere kan sjørret fiskes nesten hvor som helst i Indre Oslofjord. De senere årene har det også dukket opp en bestand av havabbor som har blitt et populært fangstobjekt for sportsfiskere. Selv om det finnes en del spredt informasjon om forekomst av ulike arter av fisk i Indre Oslofjord så har en svært dårlig oversikt over de ulike bestander og deres utvikling over tid.

En del kommersielt viktige fiskearter som torsk, sei og lyr har sine oppvekstområder i strandsonen, og forekomsten av disse i strandnotfangster sier ofte noe om rekrutteringen til disse artene. Strandnotfangster i Indre Oslofjorden viser at det enkelte år finnes mye torsk og hvitting i fjorden, samt betydelig mengde øyepål. Fiskeridirektoratet har videre identifisert flere gytefelt for torsk i Indre Oslofjord.

3.6.2.2 Effekter av sprengning på fisk

Eventuelle effekter av sprengning på fisk er vurdert på bakgrunn av forekomst av de viktigste fiskearter som antas å opptre i området og generell kunnskap om effekter av sprengning på fisk. Vurderingene er gjort på området som helhet.

Når et sprengstoff detonerer under vann dannes en akustisk sjokkpuls karakterisert av en tilnærmet spontan og kraftig trykkøkning etterfulgt av et noe langsommere trykkfall. Størstedelen av studier som omhandler effekter av sprengning på fisk er gjort med sprengning i fri sjø, men disse studiene har relevans for tilfeller hvor det dreier seg om sprengning med sprengstoff nedgravd eller i tildekkede borehull i sjøbunnen.

Fisk kan påvirkes av sjokkbølger/støy fra undervannsprengninger på flere måter:

1. Direkte dødelig, når sjokkbølgen er så kraftig at den forårsaker død.

2. Indirekte dødelig, når sjokkbølgen ikke direkte forvolder død, men forårsaker skade på vev (inkludert hørsel) som fører til død via eksempelvis svekket orienteringsevne, svekket evne til predatorunntakelse eller svekket evne til fødeopptak.

3. Stressfremming, hvor fisk skremmes og stresses i så sterk grad at de svekkes fysisk. Dette kan eksempelvis være i form av redusert fødeopptak og sykdomsresistens. Lyden kan også føre til fluktreaksjoner, endret svømmeaktivitet, endret stimadferd eller økt oksygenopptak og energiforbruk.

Punkt 1 og 2 omtales videre som skadeeffekter mens punkt 3 omtales som adferdsendringer.

Svømmeblæren er det mest sårbare organet når det gjelder effekter av sprengning. Skader som rapporteres er sprengt svømmeblære eller riveskader og blødninger i svømmeblære. Rifter og blødninger på organer som lever, nyrer og milt er andre skader, og oppstår ved lydtrykk over 100 kPa.

Lydtrykknivå (dB ref 1 mPa)	Effekter	Lydtrykk
240-260	Stor risiko for spontan død etter en enkelt sprengning. Fiske med lukket svømmeblære som torsk vil være med sårbar enn fisk med åpen svømmeblære som laks	1-10MPa
220-240	Indre skader (noen heles andre ikke). Fare for død ved gjentatte sprengninger. Sterke adferdsendringer	100kPa-1MPa
180-200	Mindre eller ingen fysiske skader, men stressbelastning ved gjentatte sprengninger. Middels sterke adferdsendringer	1-100 kPa
140-180	Fisk blir påvirket, men kan venne seg til støybelastningen ved gjentatte sprengninger. Svake til middels adferdsendringer	10Pa-1kPa
100-140	Fisken hører sprengningen og voksen fisk reagerer lite. Larver/ungel kan reagere mer.	1Pa-10Pa
<100	Fisken hører ikke sprengningene	<0,1 Pa

Effekter av sprengninger på fisk i fri sjø som funksjon av lydtrykk/lydtrykknivå. Tabellen er modifisert fra Kjellsby 1993.

Skadeomfanget avhenger blant annet av størrelse på ladningene, avstand fra detoneringspunktet, detoneringsmetode, vanddyb, livsstadium og art. Det er utarbeidet teoretisk modeller for å beregne skadevirkning på fisk av ulik størrelse ved undervannsprengninger. Empiriske studier har i ettertid antydnet at observert dødelighet stemmer brukbart overens med modellen i alle fall ved enkeltsprengninger. Modellen er i ettertid modifiserte for å ta høyde for et «verst mulig tilfelle» spesielt med hensyn på sprengninger i nærheten av oppdrettsanlegg. Denne modifiserte modellen er nå mye brukt i konsekvensutredningsarbeid. Ut fra denne modellen vil det være svært lite sannsynlig at en sprengladning på 100 kg forårsaker skade på fisk lenger unna enn 1000 meter. Faren for fysiske skader på fisk vil dermed være knyttet til sprengningens nærområde.

Liten fisk som larver og unger er vesentlig mer sårbare enn stor fisk. Fisk med lukket svømmeblære slik som torsk fisk har videre vist seg mer sårbar enn fisk med åpen svømmeblære slik som laksefisk. Dette betyr at man ved en gitt type eksplosjon kan forvente ulik type av skade og evt ulik dødelighet hos de to artsgruppene. Det må vurderes om tiltaket skal gjennomføres utenom gyteperioder.

3.6.2.3 Adferdsendringer hos fisk

Fisk har to velutviklede indre ører. Lyd i vann omfatter både svingninger av vannmolekyler (lydbevegelse) og trykkvariasjoner (lydtrykk). All fisk er via sine otolittorganer direkte følsomme for den akselerasjon av vannmolekyler som lyden omfatter (lydakselerasjon). Sildefisk er det man kaller hørselsspesialister med helt spesielle tilpasninger for lydtrykkfølsomhet. Torskefisk er også følsom for lydtrykk, men i betydelig mindre grad enn hørselsspesialistene. På tross av en velutviklet svømmeblære er det en del fisk som ikke er eller kun er marginalt følsomme for lydtrykk. Dette gjelder f.eks laksefisk, leppefisk og kutlinger.

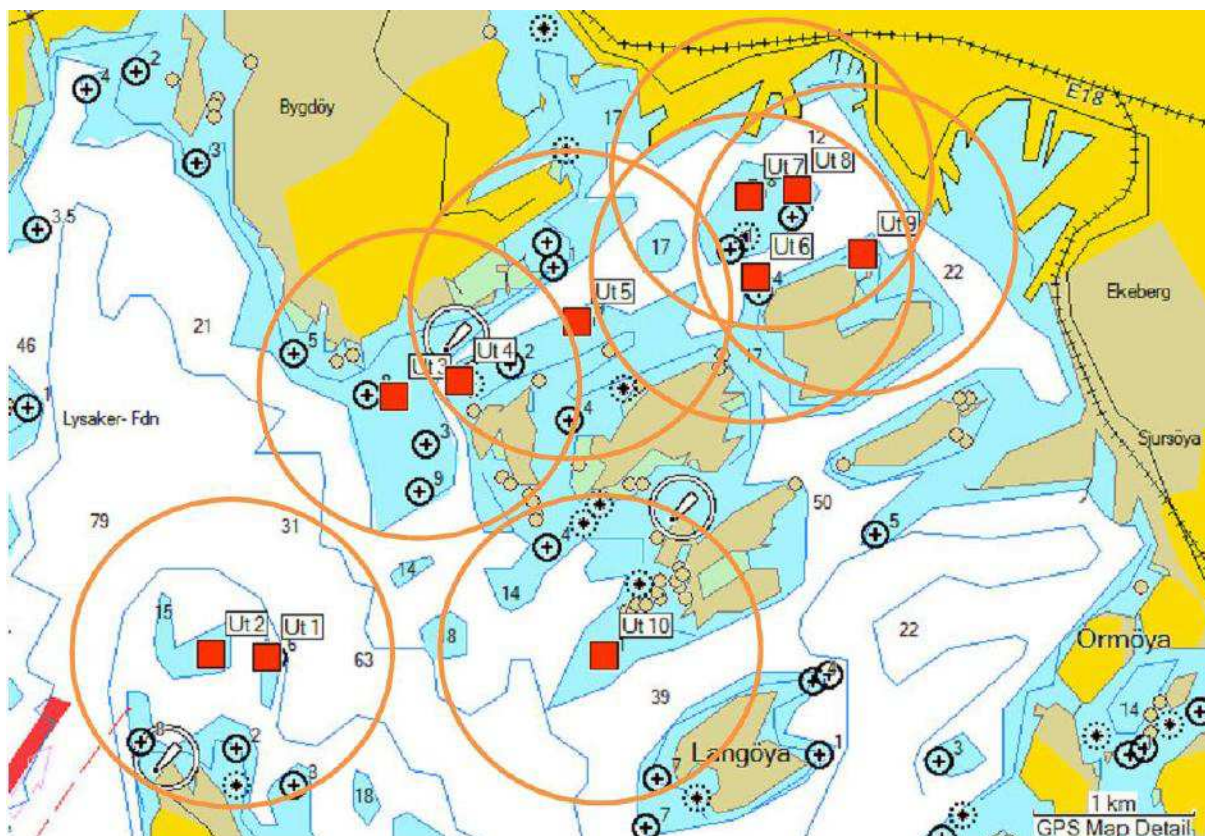
Når fisken eksponeres for sterke lydstimuli vil den prøve å unngå lydkilden. Annen type respons kan være svømming mot overflaten og hopping i luften (brisling, sild, laks og sjøørret), svømming mot bunnen, eller spontan magetømming. Styrken på reaksjonene vil naturlig nok avhenge av styrken på lyden. Frykterskelen for laks ligger eksempelvis mellom 160-180 dB ref 1 μ Pa, mens den for torsk er mellom 145-165 dB ref 1 μ Pa.

3.6.2.4 Risikovurdering

Området hvor utdypingen skal foregå er nær land med mange øyer. Trykkbølgen fra sprengningen har dermed flere hindringer som kan føre til at enkeltområder blir skjermet, men kan trolig også gi forsterkning av lydbildet i enkelte andre områder. En kjenner ikke til størrelsen på de ladninger som vil bli benyttet i forbindelse med tiltaket, eller hvordan ladningen er tenkt detonert. Tar en utgangspunkt i en enkelt ladning på ca. 60 kg kan en tegne opp tilhørende sikkerhetsavstand (ca. 1000 m) rundt hvert av utdypingspunktene og dermed antyde et skadeinfluensområde for enkeltsprengninger. En slik tilnærming viser at en i hele indre havn fra Akershus og sydover til sydenden av Bygdø vil kunne skade/drepe fisk i forbindelse med sprengningsarbeidene. Ved sprengning ved de to lokalitetene Ut1 og Ut2 vil fisk på nordenden av Nesoddtangen kunne bli berørt. Ved sprengning på Ut10 vil fisk ved deler av Langøyene, Rambergøy og Gressholmen kunne bli berørt. I influensområdet til Ut1, Ut2 og Ut10 er det avmerket gytefelt for kysttorsk. Trolig vil ikke fisk i Frognerkilen, Bekkelagsbassenget og mesteparten av Lysakerfjorden bli skadet. Hvor mye fisk som totalt sett blir permanent skadelidende er vanskelig si med sikkerhet. En antar at sprengningsarbeidene ikke vil foregå parallelt på flere lokaliteter. Dette vil i tilfelle bidra til at «influensområdet» på et gitt tidspunkt er relativt begrenset og gir muligheten for at fisk kan rømme unna. På den annen side så kan eksempelvis torsk være svært stasjonær i Indre Oslofjord og vil derfor nødvendigvis ikke rømme unna.

Erfaringer fra sprengning i Drøbaksundet antyder at noe død fisk vil kunne observeres på overflaten ved sprengning under vann, i alle fall dersom en ikke avfyrer «tennere» for å skremme bort fisken i forkant. Erfaringene fra sprengning i Drøbaksundet er likevel at forekomsten av død fisk på overflaten er svært begrenset (normalt <5 stk).

Generelt er det imidlertid vanskelig å si noen kvantitativt om effekter av sprengning på fisk ut fra registreringer av død fisk på overflaten fordi en del fisk synker ned til bunnen og en del kan få senskader. En vet heller ikke hvor mye fisk som til enhver tid vil befinne seg i de ulike sprengningsområdene. Selv ved gjennomføring av avbøtende tiltak vil de planlagte sprengningsarbeidene i Oslo Havn kunne føre til en viss lokal fiskedød, men vil neppe ha noen betydning for fiskebestanden i Indre Oslofjord som sådan.



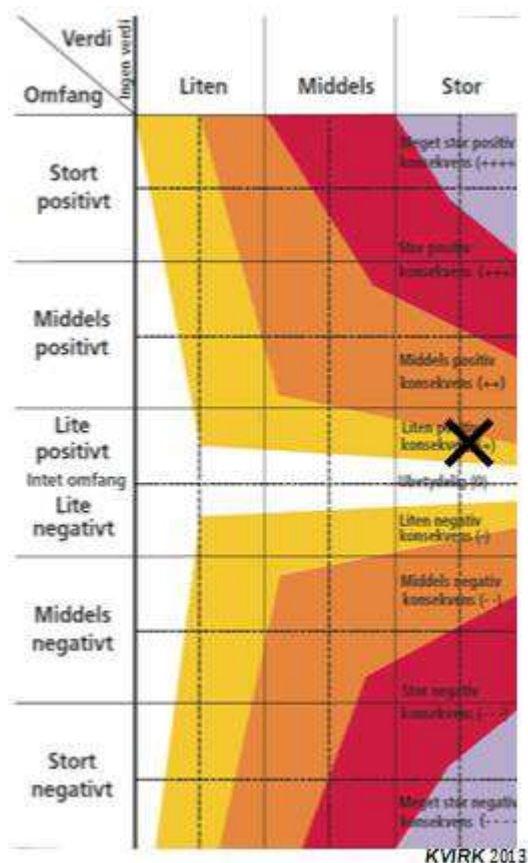
Lokaliteter hvor det skal foretas utdyping. Sirkler i figuren antyder område hvor det kan tenkes at fisk påvirkes negativt ved en ladning på ca. 60 kg sprengstoff.

3.6.3 Konklusjon

Oslofjorden regnes for å være en av landets mest produktive fjorder, og fjorden brukes både til fritidsfiske og næringsfiske. Indre Oslofjord er fiskerik og skipstrafikken går over viktige gyteområder for blant annet torsk. Det må vurderes om tiltaket skal gjennomføres utenom gyteperioder.

Fiskens respons og skadeomfang er avhengig av størrelsen på det aktuelle lydstimuli. Lydstimuli øker med størrelsen av hver enkel sprengladning. Et avbøtende tiltak vil derfor være å fordele sprengningen på flest mulig ladninger. Det vil også være gunstig å foreta sprengningene på en og en av lokalitetene av gangen og gjennomføre sprengningene på nærliggende områder innenfor samme tidsrom. For å skremme bort fisk og dermed minimalisere skader fra trykkbølgen kan en i forkant av større sprengninger også avfyre såkalte "tennere".

Tiltaket vil kunne ha en negativ effekt på fisk i gjennomføringsfasen, men fisken vil reetableres i området etter at tiltakene er gjennomført. Verdien av fiskeri- og akvakulturinteresser i området vurderes som stor. Omfanget vurderes som lite positivt. Farledsutbedringen får en liten positiv konsekvens (+) med hensyn på fiskeri- og akvakulturinteresser.



3.7 Konsekvenser for samfunn

3.7.1 Sjøtrafikkforskriften

Bruk av farvannet i det planlagte tiltaksområdet er dekket av sjøtrafikkforskriftens¹⁴ kapittel 3 § 20-22. Forskriftens formål er å redusere risikoen for skipsulykker i norske farvann og effektivisere avvikling av sjøtrafikk i virksomhetsområdene til trafikksentralene. Forskriftens dekningsområde følges av Kystverkets trafikksentral i Horten og trafikksentralen i Oslo havn. Alle fartøy som seiler i dette farvannet må innhente alminnelig tillatelse fra trafikksentral for å benytte farvannet, og dette gis enten av Kystverkets trafikksentral i Horten og trafikksentralen i Oslo havn (avhengig av hvor fartøyet er og skal seile til). Forskriftens § 22 setter begrensninger på anløp av skip til Oslo havn. Forskriften begrenser maksimal dypgående til 11 meter i dagslys og til 10 meter ved natt og ved sikt under 1 nautisk mil. Bulkskip, containerskip og stykkgodsbåter er i dag ikke store nok til at farleden utgjør begrensninger på anløp til Oslo havn.

Etter at tiltakene er gjennomført vil det være mulig å endre forskriften slik at denne blir i tråd med de endringene som er gjort i farleden. Det vil blant annet være mulig å gi føringer for at inngående fartøy med dypgående over 8 meter skal seile normal farled inn til Oslo – øst av Gåsungene opp til Nesoddtangen. Det vil også bli mulig å endre tillatt dypgående ved Drøbak og i Dynaløpet, slik at båter med større dypgående kan passere her etter at utdypingen er gjennomført. Disse endringene fører generelt til mindre regulering for fartøy med dypgående inntil 12 meter og en økning av kapasiteten i Drøbak og Dynaløpet.

¹⁴ FOR 2009-12-15 nr 1684: Forskrift om sjøtrafikk i bestemte farvann.

3.7.2 Beredskap, ulykkesrisiko og samfunnsøkonomiske konsekvenser

Det er utarbeidet risikoanalyse for farleden i området fra Aspond og inn til Oslo havn. Risikoanalyse for Drøbaksund er under utarbeidelse. Risikoanalysen for området Aspond til Oslo havn er utarbeidet av Safetec¹⁵. Safetec anbefaler trafikkseparasjonssystem langs Nesoddlandet. En trafikkseparasjon vil gi større forutsigbarhet for alle i området. Oslo havn har ansvar for trafikkovervåking i hele tiltaksområdet. En trafikkseparasjon gjør at navigatørene vil planlegge seillasen bedre, og forberede seg på innseilingen til indre havn på en ryddig måte. Trafikkseparasjon kan være en fordel dersom regelverket åpner opp for at flere kan seile på farledsbevis. Spørsmålet om trafikkseparasjon vil ikke bli avklart før etter at farledsutdypingen er gjennomført.

Risiko for ulykkeshendelser innen sjøtransport er ofte gruppert i følgende hovedkategorier; brann, grunnstøtinger, kollisjon og forlis. Risiko er produkt av ulykkesfrekvens og konsekvens av hver enkelt ulykkeshendelse. Risikoen kan vurderes forskjellig etter ulike kategorier ved at betydningen av frekvens og ikke minst konsekvens vurderes forskjellig.

Safetec har i sin risikoanalyse av tiltaket, analysert potensielle kollisjoner og grunnstøtinger i tiltaksområdet (brann og forlis er ikke vurdert som relevant i forhold til tiltaket). Safetec synliggjør positive effekter av farledsutbedringen.

Konsekvenser ved grunnstøtinger omfatter materielle skader på skip og utslipp av bunkersolje. Basert på erfaringstall antas at 40 prosent av grunnstøtingene medfører penetrering av bunkerstanker og utslipp av bunkersolje i sjøen.

Forventet sannsynlighet for oljeutslipp ved grunnstøtinger fra både laste- og tankskip og ferger og cruiseskip går ned med gjennomføring av tiltaket.

Ved gjennomføring av farledsutbedringen vil antall årlige grunnstøtinger i Dynaløpet gå ned med 15 prosent og samlet sett vil antall grunnstøtinger med ferger og cruiseskip reduseres med om lag 10 prosent årlig.

	Sum	V av Nesodd Segment 1	NØ Tangen Segment 2	Rambergløpet Segment 3	Dynaløpet Segment 4	Kavringen Segment 5
Før tiltak						
Laste- og tankskip	1.327	0.181	0.542	0.604	0	0
Ferger og cruise	3.184	0.042	0.507	0.422	1.738	0.475
Delsum	4.511	0.223	1.049	1.026	1.738	0.475
Etter tiltak						
Laste- og tankskip	0.999	0.181	0.261	0.557	0	0
Ferger og cruise	2.879	0.042	0.465	0.422	1.478	0.472
Delsum	3.878	0.223	0.726	0.979	1.478	0.472
Endring						
Laste- og tankskip	-0.328	0	-0.281	-0.047	0	0
Ferger og cruise	-0.305	0	-0.042	0.000	-0.260	-0.003
Sum	-0.633	0	-0.323	-0.047	-0.260	-0.003
	-14.0%	0%	-30.8%	-4.6%	-15.0%	-0.6%

¹⁵ SAFETEC: Risikoanalyse ST-04189-2, 2012-05-30

Tabellen viser årlig frekvens for grunnstøtinger etter skipsstørrelse og farledsstrekning.

Det er gjennomført risikoanalyse av småbåttrafikk i Indre Oslofjord fra Nesodden og inn til Oslo havn. Formålet med analysen er å bidra til at usikkerhetsmomenter (farer) knyttet til foreslåtte tiltak skal bli identifisert og vurdert med hensyn på en vellykket implementering. Kun "farer" som angår småbåttrafikken er vurdert, enten som risiko for småbåter eller som årsak til fare for nyttefartøy. Risiko for "før tilstand/uten tiltak" opp mot "ny tilstand/med tiltak" er vurdert. For farer identifisert med høy risiko er tiltak som kan forhindre uønskede hendelser foreslått.¹⁶

I en samfunnsøkonomisk analyse¹⁷ er det de samlede nytte- og kostnadsendringene for samfunnet som tiltaket generer som er relevante. Alle tiltaksvirkninger vurderes mot en situasjon der tiltaket ikke gjennomføres. Tiltakets samfunnsøkonomiske nytte er summen av berørte gruppers betalingsvilje på nytteeffekter tiltaket genererer.

Samfunnsøkonomiske kostnader er summen av samfunnets endrede ressursbruk ved å gjennomføre tiltaket. Med kostnadseffekter legger vi her til grunn Kystverkets investeringer i infrastruktur og drifts- og vedlikeholdskostnader knyttet til disse. Kostnadseffektene med hensyn på infrastruktur ved å innføre tiltaket består av investeringskostnader (utbedring av farleden og merking av seilingsleden /navigasjonsinnretninger) og skattekostnad av offentlig investeringsbehov.

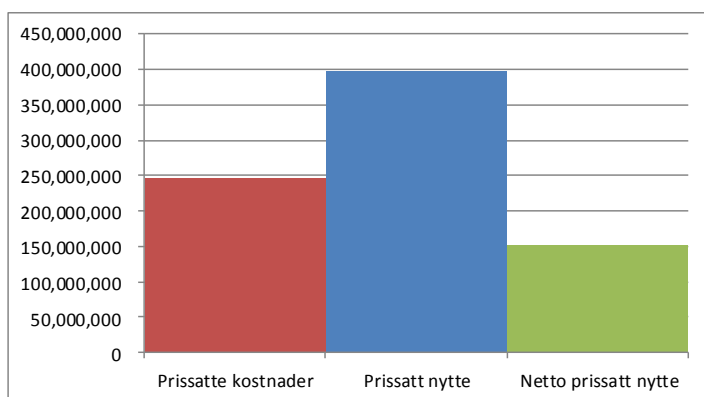
I følge Finansdepartementets veileder i Samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet, 2005) skal skattekostnaden settes lik 20 prosent av offentlig ressursbruk, og representere et effektivitetstap som oppstår ved vridninger i samfunnets ressursbruk.

Figuren og tabellen under oppsummerer effektene av farledstiltaket, og viser neddiskonterte nåverdier av samfunnsøkonomiske effekter uttrykt i 2012-kroner. Analyseperioden er definert til 75 år (utbedringen vil permanent fjerne fjell og masser). Vi har benyttet en kalkulasjonsrente på 4 prosent fra år 1-40, og 3 prosent fra år 41-75. Anleggsperioden er 2 år, og tiltaket står ferdig 2017. Alle nytte- og kostnadseffekter er periodisert og sammenstilt til 2018 (i henhold til retningslinjer fra arbeidet med Nasjonal transportplan).

Kystverkets samlede investeringskostnader er 196 mill. kroner (nominelle 2011-kroner), hvorav kostnader til merking utgjør om lag 1/5. Samlede prissatte samfunnsøkonomiske kostnader er beregnet til 246 mill. kroner, og samfunnsøkonomisk nytte er beregnet til 396 mill. kroner. Tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt med netto nytte på hele 150 mill. kroner. For hver investerte krone gir tiltaket 1,6 kroner tilbake.

¹⁶ DNV: Risikovurdering av småbåttrafikk i indre Oslofjord, refnr. 18K76DI, 12.12.13

¹⁷ Kystverket: Samfunnsøkonomisk analyse, Innseiling Oslo, versjon 1, 11.12.13



Figur: Samfunnsøkonomiske kostnader og nytteeffekter. Nåverdi 2012-kroner

Tabellen oppsummerer de samfunnsøkonomiske kostnader og nytteeffekter av farledstiltaket. Det er stor trafikk tetthet i tiltaksområdet. Det er stor lokaltrafikk med båter som tar opp til 600 passasjerer. I sommerhalvåret er det også stor trafikk av fritidsbåter som nyttetraffikken må forholde seg til. Tiltaket vil gi en tydeligere trafikkseparering langs med Nesoddlandet og rundt Nesoddtangen. Trafikken er overvåket fra Oslo VTS (Vessel Traffic Service).

Det er identifisert én hovedeffekt av tiltaket – redusert risiko. Den største komponenten er reduserte kostnader på skip herunder tidskostnader som følge av at skip er ute av inntektsgivende fart. Dernest kommer sparte kostnader til opprensning etter oljeutslipp. Det er stor trafikk tetthet i tiltaksområdet, spesielt mye lokaltrafikk og charter-/sightseeing båter i sommerhalvåret. Denne trafikken påvirker trafikkbildet spesielt rundt Nesoddtangen, og farledstiltaket virker positivt ved å redusere potensielle kollisjoner mellom små/mindre lokale passasjerbåter og nyttetraffikk. En kollisjon vil kunne ha katastrofale konsekvenser dersom små/mindre passasjerbåter er involvert i en ulykkeshendelse. Vi har beregnet sparte kostnader ved færre ulykkeshendelser som involverer omkomne og personskafer, men denne komponenten er mindre i kroneverdi enn skade på skip og opprenskingskostnader etter oljeutslipp.

SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADER	
Investeringskostnad farled	149,809,749
Investeringskostnad navigasjonsinnretninger	34,391,051
Vedlikeholdskostnad	15,994,820
Reinvesteringskostnad navigasjonsinnretninger	5,175,393
Skattekostnad	41,074,203
Sum prissatt kostnad	246,445,216
SAMFUNNSØKONOMISK NYTTE	
Verdi av endret ulykkesrisiko	
Sparte skade- og tidskostnader	181,208,955
Sparte kostnader til opprensning etter utslipp av olje	175,862,484
Sparte kostnader ved omkomne og personskafer	39,272,144
Effekter på naturmiljø av akutte oljeutslipp	+
Effekter på friluftsliv og rekreasjon av akutte oljeutslipp	+
Sum prissatt nytte	396,343,583

Tabell: Samfunnsøkonomiske effekter av farledstiltaket. Nåverdi 2012-kroner

Safetec har gjennomført en risikoanalyse av tiltaket, og analyserer potensielle kollisjoner og grunnstøtinger i tiltaksområdet (brann og forlis er ikke vurdert som relevant i forhold til tiltaket). Safetec synliggjør positive effekter av farledsutbedringen. Risikoanalysen ligger til grunn for risikovurderingene i denne samfunnsøkonomiske analysen.

Safetec dokumenterer modellering av ulykkeshendelser med bruk av grunnlagsdata og forutsetninger. Grunnstøtinger omfatter grunnstøtinger ved retningsendring i led, grunnstøtinger av å komme ut av led og grunnstøtinger på undervannshindringer i led (avhengig av fartøyets dypgående). Sum antall grunnstøtinger i hele tiltaksområdet er 4,5 og 3,9 per år henholdsvis før tiltaket (0-alternativet/referansealternativet) og etter tiltaket. Summert endring for alle skipstyper er en redusert ulykkesfrekvens på 14 prosent ved å gjennomføre tiltaket. Risikoanalysen vurderer den relative endringen i risiko før og etter farledstiltaket. Man skal være forsiktige med å tolke absolutte frekvensverdier som en fasit.

Kollisjoner omfatter kryssende kollisjoner og møtende kollisjoner (motgående skip møtes i leden), og kan omfatte skade på fartøy som penetrerer lastetanker på olje-/produkttankskip. Farledsutbedringen reduserer antall forventede kollisjoner med 15 prosent. Relativt vil risikobildet endres mest ved Nesodden. Det er stor trafikk ved Nesodden, og tiltaket vil ha størst effekt i dette området. I tiltaksområdet er det mange krysningspunkter i leden og lokale båtferger og hurtigbåter dominerer kollisjonsrisikoen. Safetec forutsetter innføring av trafikkseparasjon rundt Nesoddtangen for å få bedre effekt av farledsutbedringen. Fritidsbåter er ikke omfattet av risikoanalysen.

Tiden fartøyer er ute av drift er en samfunnsøkonomisk kostnad fordi alternativ tidsutnyttelse ville vært inntektsgivende fart. Det er ingen tidsmessige- eller distanseeffekter av dobbel led inn til Oslo havn.

Krysningspunktene (mellom fartøy) blir etter tiltaket mer oversiktlig, og gir skipsførere bedre responstid. Skripsførere får et mer forutsigbart trafikkmønster å forholde seg til. Trafikksentralen i Oslo havn vil få enklere overvåkning og oppfølging av skipstrafikken.

Oslo havn har ikke begrensninger ved havneterminalene med hensyn på fartøyenes størrelse. Alle relevante fartøystørrelser kan i dag anløpe Oslo havn. Oslo havn har en kapasitet til å håndtere en økning i fartøystørrelse med dagens infrastruktur. Utviklingen i fartøystørrelse i analyseperioden forventes ikke å øke mer enn havnas kapasitet, og utgjør ikke en begrensning i transporttilbudet. Oslo havn har investeringsplaner for utvidelser av terminalene som vil kunne ta høyde for eventuelle endringer i framtidig transportetterspørsel.

Bulkskip, containerskip og stykkgodsbåter er i dag ikke store nok til at farleden utgjør begrensninger på anløp til Oslo. Farleden vil være tilstrekkelig til å imøtekomme utviklingen i skips kategorier (type og størrelse) i analyseperioden. Vesentlig større skip enn dagens kan anløpe uten å møte fysiske hindringer i farleden. Farledstiltaket vil ikke ha effekt på disse skipene. Det kan dog være begrensninger på terminalsiden med forventet utvikling av nevnte skipstyper, men dette håndteres av Oslo havns investeringsplaner. I analysen ligger det dermed ikke inne begrensninger på tilbudssiden.

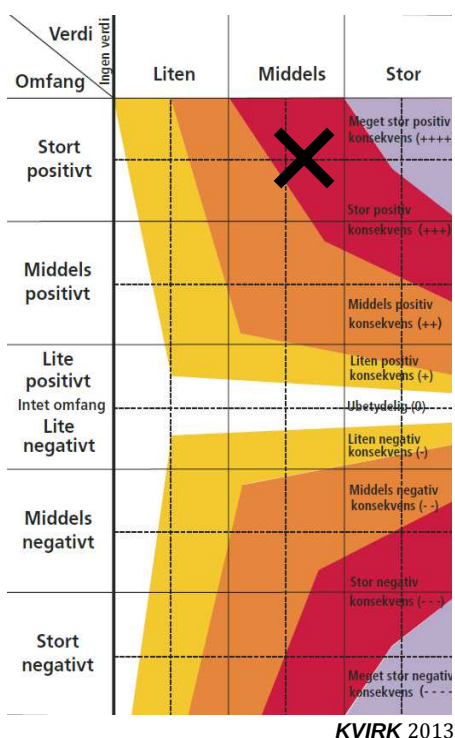
Cruiseskip på opptil 365 meter lengde kan i dag seile til Oslo. Det er ikke begrensninger ved terminalene, men det er utfordrende manøvreringsmuligheter inn og ut av havnebassenget. Spesielt er dette merkbart ved sterk vind og enkelte vindretninger.

Tiltaket vil ikke generere effekter utover eventuelle endringer av terminalfunksjoner for tankskip. Siden Oslo havn per i dag har kapasitet til å håndtere større skip vil ikke tiltaket påvirke nytte av innførsel og utførsel av større godsvolumer. Det er ingen direkte sammenheng mellom terminalkapasiteter og utdyping av Oslo havn. Det er ikke ventet at skipsstørrelsen øker mer enn transportstørrelsen vil generere.

3.7.3 Konklusjon

Hele prosjektet vil ha store positive nytteeffekter knyttet til risiko. Ved gjennomføring av tiltaket vil antall grunnstøttinger reduseres og forventet sannsynlighet for oljeutslipp ved grunnstøttinger fra både laste- og tankskip, ferger og cruiseskip gå ned. Kystverkets samlede investeringskostnader er 196 mill. kroner (nominelle 2011-kroner), hvorav kostnader til merking utgjør om lag 1/5. Samlede prissatte samfunnsøkonomiske kostnader er beregnet til 246 mill. kroner, og samfunnsøkonomisk nytte er beregnet til 396 mill. kroner. Tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt med netto nytte på hele 150 mill. kroner. For hver investerte krone gir tiltaket 1,6 kroner tilbake.

Tiltaket får middels verdi og stor positiv konsekvens (+++) med tanke på beredskap, ulykkesrisiko og samfunnsøkonomisk nytte og lønnsomhet i forhold til 0-alternativet.



3.8 Sammenstilling av konsekvenser

Sammenstillingen nedenfor viser konsekvensene for en del tema. Variasjonen innen konsekvenser går fra (---- = meget stor negativ konsekvens) til (++++ = meget stor positiv konsekvens):

Konsekvenstema	Alternativ 14(15) og 12 (13) m dybde
MILJØ	
Landskapsbildet	0
Naturmiljø og biologisk mangfold	+
Kulturmiljø og kulturminner	0
Sedimenter og strømningsforhold	+
NATURRESSURSER	
Fiskeri	+
KONSEKVENSER FOR SAMFUNN	
Friluftsliv	+
Beredskap, ulykkesrisiko og samfunnsøkonomiske konsekvenser	+++
SAMLET VURDERING	++