

RAPPORT

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV INNSEILING TIL LEIRPOLLEN I TANA



MENON-PUBLIKASJON NR. 59/2019

Av Linn Karina Stormo, Maria Elise Rød, Paal Wanvik Hole, Per Fredrik Forsberg, Lars Stemland Eide,
Nina Bruvik Westberg, Magnus Jordahl, Kristin Magnussen og Magnus Gulbrandsen



Forord

På oppdrag fra Kystverket har Menon Economics og DNV GL gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av foreslåtte utbedringstiltak av farleden inn til Leirpollen i Tana.

Menon Economics er et forskningsbasert analyse- og rådgivningsselskap i skjæringspunktet mellom foretaksøkonomi, samfunnsøkonomi og næringspolitikk.

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

Magnus Gulbrandsen
Prosjektansvarlig

Lars Stemland Eide
Operativ prosjektleder

Innhold

1	INNLEDNING, BAKGRUNN OG METODE	7
1.1	Overordnede forutsetninger for analysen	7
1.2	Analytisk tilnærming	8
2	BESKRIVELSE AV DAGENS SITUASJON	10
2.1	Overordnet beskrivelse av dagens situasjon og hovedutfordringer i området	10
2.2	Forventet utvikling i trafikk og ulykkesrisiko	11
2.3	Natur og økosystemtjenester i området	13
3	BESKRIVELSE AV TILTAKENE OG FORVENTET INNVIRKNING PÅ TRAFIKK OG RISIKO	15
3.1	Tiltaksbeskrivelse	15
3.2	Tiltakenes innvirkning på trafikkutvikling og risiko	18
4	VURDERING AV SAMFUNNSØKONOMISKE VIRKNINGER	21
4.1	Trafikanter og transportbrukere	22
4.2	Operatører	23
4.3	Det offentlige (staten, kommunen, regionen)	23
4.4	Samfunnet forøvrig	23
5	BESKRIVELSE AV USIKKERHET	33
5.1	Usikkerhet rundt trafikkutvikling i nullalternativet	33
5.2	Usikkerhet rundt fremtidig drift av Elkem Tana	34
5.3	Usikkerhet knyttet til virkningene på økosystemtjenesten «rekreasjon»	35
5.4	Usikkerhet knyttet til tids- og distanseavhengige kostnader	36
6	BESKRIVELSE AV FORDELINGSVIRKNINGER	38
7	BREAK-EVEN-ANALYSE	40
8	SAMLET VURDERING OG ANBEFALING	43
9	REFERANSER	45
10	VEDLEGG A: METODEBESKRIVELSE – ØKOSYSTEMTJENESTER	47
10.1	Hva er økosystemtjenester og hvordan vil Kystverkets tiltak kunne påvirke dem?	47
10.2	Screening-prosessen	57
10.3	Vurdering av virkninger	62
11	VEDLEGG B: OVERSIKT OVER INTERESSEENTER	76

Sammendrag

På oppdrag for Kystverket har Menon Economics og DNV GL utarbeidet en samfunnsøkonomisk analyse av farledstiltak i farleden fra Tanafjorden inn til Leirpollen. Analysen er en oppdatering av en samfunnsøkonomisk analyse som ble utført av Menon Economics og DNV GL i 2016. Det er analysert tre ulike tiltaksalternativer. De prissatte virkningene av det mest lønnsomme tiltaksalternativet, tiltaksalternativ 3, er estimert til å ligge i intervallet 146 – 363 millioner kroner. Samtidig er tiltakene plassert i et område som både er et naturreservat og et RAMSAR-område, noe som gjør at de ikke-prissatte virkningene på økosystemtjenestene må vektlegges tungt. På tross av stor usikkerhet rundt nivået på de største nyttevirkningene og vesentlige ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenestene, er vår vurdering at tiltaket framstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt. Denne vurderingen er basert på at Elkem får tillatelse til utvidet drift. Dersom det ikke er tilfelle, vil tiltaket være samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Vår anbefaling er derfor at tiltaksalternativ 3 gjennomføres dersom Elkem får tillatelsen til utvidet drift som de har søkt om.

Leirpollen ligger i Tana kommune, ved utløpet av Tanaelven. Leirpollen er utskipningshavn for Elkem Tana sitt kvartsittbrudd, som er den største næringsaktøren i området. Farleden inn til Leirpollen er en renne med sandbanker på vestsiden og land mot øst. Deler av strekningen har ikke tilfredsstillende dybde, og farleden er i tillegg smal, med mange kursendringer. Utskipingen begrenses av flo og fjære, og de største og nyeste fartøyene kan ikke gå fullastet gjennom leden. Tanaelven drar også med seg sandmasser og gjør at farleden gradvis tetter seg til. Området ligger i Tanamunningen naturreservat som har store naturverdier som sjømatressurser, laksefiske, viktige naturtyper og arter av nasjonal forvaltningsinteresse.

Det er i alt vurdert tre ulike tiltaksalternativ, som alle består av en kombinasjon av merke- og utdypingstiltak. De foreslåtte merketiltakene er identiske i alle tre tiltaksalternativene. Her legges det til grunn en betydelig oppgradering av merkesituasjonen i området, blant annet ved å bytte ut gamle og utdaterte isbøyer med nyere og mer moderne HIBer som krever mindre vedlikeholdsarbeid. Tiltaksalternativ 1 innebærer en utdyping av farleden til -9 meter og en økning av bredden fra 80 til 120 meter. Tiltaksalternativ 2 er tilsvarende det første, men med en utdyping til -10 meter. Den ekstra utdypingen er ikke ment å påvirke plandybden i farleden, men vil føre til at man kan vente lenger før man behøver å vedlikeholdsmudre. Tiltaksalternativ 3 består av en kombinasjon av de to foregående tiltaksalternativene, der deler av farleden utdypes til -9 meter og andre deler utdypes til -10 meter.

Tiltakene er forventet å redusere den nautiske risikoen i området, gjennom lavere sannsynlighet for grunnstøting. Videre er det forventet at de største skipene som seiler gjennom farleden i dag vil ha mulighet til å seile fullastet ut gjennom farleden etter tiltak, i tillegg til at man vil ha mulighet til å ta noe større skip gjennom farleden. Hvordan dette faktisk vil slå ut i trafikkbildet etter tiltak er noe usikkert, og avhenger blant annet av beslutninger hos Elkem Tana, rederiene og Elkem Tanas kunder, i tillegg til kapasitetsbegrensninger andre steder i seilassen og i mottakshavn. Vi har derfor lagt til grunn to ulike scenarier knyttet til trafikkutvikling i årene etter tiltak. Ett basert på forutsetningene som lå til grunn i en analyse fra 2016, samt et mer konservativt scenario. Resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 1-1: Oppsummering av totale samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for de tre tiltaksalternativene. Tall i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2020.

Virkninger	Tiltaksalternativ 1 (-9 meter)	Tiltaksalternativ 2 (-10 meter)	Tiltaksalternativ 3 (kombi)
Trafikanter og transportbrukere			
• Tidsavhengige kostnader	50 – 143	50 – 143	50 – 143
• Distanseavhengige kostnader	17 – 56	17 – 56	17 – 56
Det offentlige			
• Forventede investeringskostnader	-86	-121	-95
• Vedlikeholdskostnader	110	116	125
Operatører	-	-	-
Samfunnet for øvrig			
• Utslippskostnader – luftforurensning	37 – 119	37 – 119	37 – 119
• Ulykkeskostnader	7 – 9	7 – 9	7 – 9
• Skattefinansieringskostnad	5	-1	6
• Prissatt netto nåverdi	140 – 356	105 – 321	146 – 363
Ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenester			
• Sjømat	---	---	--
• Naturarv	---	---	--
• Rekreasjon	---	---	--

Den samfunnsøkonomiske analysen indikerer betydelige prissatte gevinster knyttet til tiltakene i farleden ved innseilingen til Leirpollen for alle tiltaksalternativene. For det første vil den estimerte reduksjonen i vedlikeholdskostnader som følge av tiltak mer enn veie opp for investeringskostnadene av tiltaket for tiltaksalternativ 1 og 3, noe som også vil gi reduserte skattefinansieringskostnader. For tiltaksalternativ 2 summeres investeringskostnadene og endringen i vedlikeholdskostnader til -5 millioner kroner i nåverdi. De største nyttevirkningene er forventet å komme gjennom endret kapasitetsbegrensning i farleden, der tiltaket gjør at de største skipene som seiler i dag vil ha mulighet til å seile med full last, samtidig som man vil ha mulighet til å ta større skip gjennom farleden.

Dersom man legger til grunn et konservativt anslag på endring i trafikkbildet, der det kun er lagt til grunn at de største skipene som seiler i dag vil ha mulighet til å seile med full last etter tiltak, estimeres det besparelser på over 100 millioner kroner i netto nåverdi over analyseperioden, i form av reduserte utslippskostnader og tids- og distanseavhengige kostnader. Dersom vi alternativt legger til grunn at tiltaket vil føre til en vridning mot større skip, som i 2016-analysen, estimeres det besparelser i tids- og distanseavhengige kostnader på over 320 millioner kroner. Totalt sett er de prissatte samfunnsøkonomiske virkningene av tiltaksalternativ 1 (-9 m) estimert til å ligge mellom 140 og 356 millioner kroner, mens tilsvarende estimerer for tiltaksalternativ 2 (-10 m) og tiltaksalternativ 3 (kombi) ligger henholdsvis i intervallene 105 – 321 millioner kroner og 146 – 363 millioner kroner.

Tiltakene er plassert innenfor Tanamunningen naturreservat, et verdifullt våtmarksområde med et svært rikt fiske- og fugleliv, samt et mangfold av naturtyper og som også er et RAMSAR-område, i tillegg til at Tana er et viktig område for laksefiske. Utover de prissatte virkningene som er beregnet over, er det derfor ventet at tiltakene vil føre til betydelige virkninger på økosystemtjenestene, det vil si alle goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskers velferd. Konsekvensutredningen som ligger til grunn for vår vurdering av

velferdseffekten av miljøvirkningene tilsier at alle tiltaksalternativene medfører en påvirkning som mest trolig begrenses til anleggsfasen og den tidlige delen av driftsfasen. Vi vurderer påvirkning på «sjømat», «naturarv» og «rekreasjon» som stor for utdypning til -9 og -10 meter, mens de påvirkede områdene som danner grunnlaget for samtlige av disse økosystemtjenestene vurderes å være av stor viktighet. Velferdseffekten blir dermed negativ («---») for økosystemtjenestene ved gjennomføring av tiltaksalternativ 1 (-9 m) og 2 (-10 m). Tiltaksalternativ 3 anses som noe gunstigere enn tiltaksalternativ 1 og 2, påvirkningen vurderes som middels og velferdseffekten blir negativ («--»). Dette skyldes at mudringsarealet ved tiltaksalternativ 3 er mindre enn for tiltaksalternativ 2, og man unngår vedlikeholdsmudring om 20 år som må gjennomføres dersom man velger alternativ 1.

Den samfunnsøkonomiske analysen inneholder flere usikre faktorer. Den største usikkerhetsfaktoren er håndtert i hovedanalysen, gjennom beregning av to ulike scenarioer, og er knyttet til hvordan tiltakene vil påvirke fartøysammensetningen i farleden etter tiltak. Videre er det usikkerhet knyttet til hvordan bredde- og dybdeforholdene vil utvikle seg fremover uten tiltak. Dersom man ikke vedlikeholdsmudrer kan man oppleve en gradvis gjentetting av farleden, slik at de største skipene gradvis må fases ut. Dersom man legger til grunn denne utviklingen i nullalternativet vil de prissatte virkningene av tiltakene være betydelig høyere, med en økning i netto nåverdi på omtrent 120 for alle alternativene og scenarioene. En annen usikkerhetsfaktor er knyttet til Elkems fremtidige drift. En søknad om tillatelse til utvidelse av driften ligger til høring hos kommunestyret, og forventes å bli behandlet høsten 2019. Dersom man legger til grunn at Elkem ikke får utvidet tillatelse, er det estimert at man kun kan drive i 10 til 15 år fremover. Dette vil i så fall redusere de prissatte nyttevirkningene av tiltaket betydelig, med estimert prissatt nettonytte på henholdsvis 67 – 134, 30 – 100 og 71 – 142 millioner kroner for de ulike tiltaksalternativene.

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at tiltakene vil gi betydelige positive prissatte virkninger, samtidig som man har et sett med negative ikke-prissatte virkninger på miljøet og dermed økosystemtjenestene i området. Avveilingen mellom disse to virkningskategoriene er en krevende oppgave. Det sentrale spørsmålet er om samfunnets samlede betalingsvilje for å unngå den negative påvirkningen på økosystemtjenestene, der betalingsvilje reflekterer velferdstap, er større enn summen av de prissatte virkningene av tiltakene. Vi har gjennomført en break-even-analyse der vi ser nærmere på hvor stor den gjennomsnittlige *årlige betalingsviljen per påvirkede husholdning*, minst må være for at tiltakene ikke vil være samfunnsøkonomisk lønnsom. Under antagelsen om at samtlige husholdninger i Finnmark fylke berøres av tiltakene, tilsier dette at velferdstapet per innbygger per år må overstige mellom 484 og 1260 kr for at tiltaksalternativ 1 ikke skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Under samme antagelse må velferdstapet som følge av tiltaksalternativ 2 utgjøre mellom 348 og 1123 kroner og mellom 502 og 1281 kroner for kombinasjonsalternativet. Det foreligger ikke norske studier som estimerer betalingsvilje for helt sammenlignbare inngrep i naturen. Den mest sammenlignbare studien estimerer betalingsviljen for varige virkninger på vannmiljøet i ferskvannsområder, som inkluderer flere økosystemtjenester enn de som blir berørt av tiltakene i Leirpollen, samtidig som betalingsvilligheten for å unngå varige virkninger må antas å være høyere enn betalingsviljen for å unngå midlertidige virkninger. Vi har mangelfullt grunnlag for å anslå betalingsviljen for vårt tiltak sammenlignet med verdiene i sammenligningsstudien, men dersom det legges til grunn at betalingsviljen for å unngå den negative påvirkningen på økosystemet gjennom vårt tiltak maksimalt er halvparten så høyt som i sammenligningsstudien, vil de negative ikke-prissatte virkningene sannsynligvis være lavere enn de positive prissatte virkningene av tiltakene. Inn i denne vurderingen er det viktig å huske på at det i nullalternativet ligger inne en vedlikeholdsmudring om 20 år som vil gi lignende ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenestene. I tiltaksalternativ 2 og 3 vil man slippe å vedlikeholdsmudre om 20 år. Dersom det legges til grunn at man ikke

vedlikeholdsmudrer etter 20 år, vil de prissatte virkningene som man veier de ikke-prissatte virkningene opp mot være betydelig høyere, som vist i usikkerhetsanalysen.

Vår samlede vurdering er at tiltaksalternativ 3, kombinasjonsalternativet, er det samfunnsøkonomisk mest lønnsomme tiltaksalternativet. Alternativet kommer best ut av vurderingen av både de prissatte og ikke-prissatte virkningene. Stor usikkerhet rundt de største prissatte virkningene, samt avveiiingen av prissatte opp mot ikke-prissatte virkninger, gjør det vanskelig å lande på en entydig konklusjon. Det er vår vurdering at tiltaksalternativ 3 har en samfunnsøkonomisk lønnsomhet fra nær null til svært positiv i hele intervallet som inngår i hovedscenarioet. Dersom Elkem Tana ikke får tillatelse til å utvide driften vil nettonytten av tiltaket være betydelig redusert, og det er dermed lite sannsynlig at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Vår anbefaling er derfor at tiltaksalternativ 3 gjennomføres dersom Elkem Tana får tillatelse til å utvide driften.

1 Innledning, bakgrunn og metode

På oppdrag for Kystverket har Menon Economics og DNV GL utarbeidet en samfunnsøkonomisk analyse av farledstiltak i innseilingen til Leirpollen i Tana. Dette er en oppdatering av den samfunnsøkonomiske analysen «Utbedring av innseilingen til Leirpollen» foretatt av Menon Economics og DNV GL på vegne av Kystverket i 2016.

I delkapitlene nedenfor gir vi først en kort oversikt over de overordnede forutsetningene som ligger til grunn for analysen. Deretter gir vi en overordnet beskrivelse av hvilke samfunnsøkonomiske virkninger farledstiltakene kan utløse og hvordan de er analysert.

1.1 Overordnede forutsetninger for analysen

Analysen er gjennomført i tråd med gjeldende retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser, herunder Finansdepartementets rundskriv R-109/2014, Direktorat for økonomistyrings veileder i samfunnsøkonomiske analyser fra 2018, og Kystverkets egen veileder i samfunnsøkonomiske analyser. De overordnede forutsetningene for analysene i denne rapporten er beskrevet i boksen under.

Boks 1-1: Overordnede forutsetninger for de samfunnsøkonomiske analysene

Overordnede forutsetninger i analysen

- Ferdigstillelsesåret er satt til 2022
- Analyseperiode på 40 år
- Alle kroneverdier er oppgitt i 2020-kroner
- Kalkulasjonsrenten er satt til 4 prosent per år for analyseperioden på 40 år
- Investeringskostnadene er satt til 2021
- Skattefinanseringskostnaden er beregnet som 20 prosent av nettoendringen i offentlige inntekter og utgifter

Videre bygger analysen på informasjon fra berørte aktører, tidligere analyser og detaljerte trafikkdata. De samfunnsøkonomiske nyttevirkningene av farledstiltak består ofte av endringer i nautisk risiko for skipstrafikken i området, i form av lavere sannsynlighet for grunnstøtinger, kollisjoner og kontaktskader. De nautiske risikoanalysene som inngår i den samfunnsøkonomiske vurderingen er basert på risikoanalyser gjennomført av Safetec i 2016, tilpasset til dagens forhold av Menon og DNV GL. Det har i løpet av analysearbeidet blitt foretatt en kartlegging av en rekke interessenter. Mange av vurderingene er derfor foretatt på bakgrunn av informasjon fra interessenter, supplert med nautiske vurderinger fra eksperter i DNV GL, nautikere og andre fagpersoner i Kystverket. En oversikt over interessenter vi har vært i kontakt med i denne analysen finnes i : Oversikt over interessenter.

Resultatene i denne rapporten oppgis for analyseperioden på 40 år, ikke over tiltakenes levetid på 75 år. Dette skyldes at det er stor usikkerhet forbundet med Elkems aktiviteter med tilhørende skipstrafikk. Ifølge representanter for Elkem Tana er den totale levetiden av forekomsten innenfor deres driftsområde på rundt 10 år. De har startet en prosess for å få tillatelse til å utvide. Det forventes et svar på reguleringsplanen i løpet av høsten 2019, og ettersom Elkem har en stor betydning for det lokale næringslivet og samfunnet i Tana er det forventet at søknaden blir innvilget. Dersom de får innvilget søknaden vil de ha reserver til 50-60 år fram i tid. Vi legger dermed til grunn i hovedanalysen at Elkem kommer til å produsere ut analyseperioden.

1.2 Analytisk tilnærming

Det er opp gjennom årene gjennomført en rekke samfunnsøkonomiske analyser av ulike farledstiltak langs norskekysten. Dette gjør at man har god oversikt over hvilke samfunnsøkonomiske gevinster og kostnader man kan forvente av denne typen tiltak. Kystverket arbeider med å utarbeide en sektorveileder for samfunnsøkonomiske analyser som tar for seg hvordan man vurderer og beregner disse potensielle samfunnsøkonomiske nyttegevinstene og kostnadene i en samfunnsøkonomisk analyse av farledstiltak. Ettersom denne veilederen foreløpig ikke er offentlig tilgjengelig, gir vi her et kort sammendrag av de viktigste potensielle virkningene:

- **Investeringskostnader:** Ethvert farledstiltak innebærer investeringskostnader knyttet til planlegging, administrasjon og ledelse, i tillegg til materialer, kapitalkostnader og arbeidstimer som går med til gjennomføring av tiltaket. Det er forventningsverdien for investeringskostnader uten merverdiavgift som skal benyttes i den samfunnsøkonomiske analysen.
- **Endrede drifts- og vedlikeholdskostnader:** Navigasjonsinnretninger (merker) forringes over tid, og det utføres periodiske tilsyn med disse navigasjonsinnretningene. I tillegg gjennomføres det også reparasjoner og vedlikehold ved behov. Hvis tiltaksalternativet innebærer installasjon og/eller endring av merker, vil dette endre utgifter til årlig tilsyn/inspeksjon, vedlikehold og fornying av navigasjonsmerkene. I prissettingen av disse kostnadene legges det til grunn spesifikke kalkulasjonspriser for ulike typer merker.
- **Endring i nautisk risiko:** De samfunnsøkonomiske nytteeffektene av farledstiltak består ofte av endringer i nautisk risiko for skipstrafikken i området, i form av lavere sannsynlighet for grunnstøtinger, kollisjoner og kontaktskader. Safetec gjennomførte i 2016 kvantitative risikoanalyser av tiltakene, der de estimerer hvilken effekt tiltakene vil ha på ulykkesfrekvensen i området. Estimerte endringer i ulykkesfrekvens prissettes så i kroner ved hjelp av kalkulasjonspriser knyttet til tapte menneskeliv, personskader, materielle skader, tid ute av drift og oljeutslipp.
- **Endret seilingstid og/eller -distanse:** Utdypinger og merketiltak kan potensielt føre til en reduksjon i seilingstid og/eller seilingsdistanse for skipstrafikken i området. Virkningene kan oppstå i farleden isolert sett ved at tiltakene gjør det mulig å **seile mer effektivt i samme led**, men det kan også ha større virkninger ved at det **endrer seilingsmønsteret**, for eksempel fra en farled til en annen. Endret seilingsmønster identifiseres gjennom en kombinasjon av statistiske rutevalgsmoeller, innspill fra berørte aktører og teoretiske nautiske vurderinger. I samfunnsøkonomiske analyser legger vi til grunn at tid alltid har en alternativ anvendelse, noe som innebærer at aktørene oppnår nyttevirksomheter ved spart tid. I tillegg til redusert tid vil redusert seilingsdistanse medføre lavere forventet drivstofforbruk. De potensielle tids- og distansebesparelsene estimeres ved en kombinasjon av empiriske beregninger basert på historisk trafikk i området og teoretiske nautiske beregninger. De estimerte tids- og distansebesparelsene i minutter og nautiske mil beregnes så om til prissatte verdier basert på kalkulasjonspriser for tid og drivstoffsforbruk.
- **Endret kø/ventetid:** Flere farledstiltak har som hensikt å øke fremkommelighet og på denne måten redusere eller fjerne flaskehalser i trafikken. Flaksehalsene medfører at fartøy må vente eller tilpasse farten i bestemte områder dersom det er motgående eller mer saktegående trafikk. Når trafikken øker vil kapasitetsproblemene bli større og antall ventesituasjoner som oppstår og tidstapet det medfører vil øke raskere enn trafikkveksten som følge av at ventetiden forplanter seg bakover i køen. Tidsbesparelsene knyttet til redusert sannsynlighet for kø vurderes derfor basert på kømodellering av dagens trafikk og prognoser for trafikken fremover, kombinert med erfaringer fra aktører som ferdes regelmessig i området. De estimerte tidsbesparelsene regnes så om til prissatte verdier basert på kalkulasjonspriser for tid.

- **Endret fartøysammensetning:** Farledstiltak kan påvirke hva slags type fartøy som kan ferdes i bestemte områder. Dersom tiltakene legger til rette for mer dyptgående fartøy, kan dette potensielt gi effektivitetsgevinster i form av varetransport med færre og større skip. Den samfunnsøkonomiske verdien av slike virkninger beregnes ved å vurdere differansen i samlede logistikkostnader med fartøysammensetningen dersom tiltakene gjennomføres mot framskrevne logistikkostnader i nullalternativet. Logistikkostnadene er som oftest tilknyttet kostnader ved transport og lagerhold, men kan også bestå av andre faktorer. Vurderingene av endring i fartøysammensetning og hvilke logistikkjeder som blir berørt baseres på dokumentasjon fra berørte interessenter. Prissetting av virkningene baseres på fastsatte kalkulasjonspriser for tids- og distanseavhengige kostnader for ulike skipstyper og lengdegrupper i tillegg til endringer i lagerkostnader.
- **Næringseffekter:** Dersom tiltakene har betydelig virkning på tids- og distansekostnader kan dette potensielt påvirke logistikkostnadene så mye at de også har virkninger på vare- og/eller tjenesteproduksjonen blant næringslivsaktører. For at slike virkninger skal oppstå må logistikkostnadene utgjøre en relativt viktig andel av bedriftens samlede variable kostnader, dette kan for eksempel gjelde eksportbedrifter. For å vurdere omfanget og den samfunnsøkonomiske verdien av eventuell økt produksjon er man avhengig av å samle inn relativt detaljert informasjon fra de relevante næringsaktørene, som er de som kjenner sitt eget marked, produksjonsteknologi og kostnader best.
- **Virkninger på økosystemtjenester:** Farledstiltakene kan påvirke miljøet og dermed økosystemtjenester direkte gjennom eksempelvis utdypingstiltak som påvirker livet på havbunnen, eller indirekte gjennom at tiltaket påvirker trafikkmønstre og sannsynlighet for ulykker og påfølgende utslipp. Økosystemtjenester deles gjerne inn i tre kategorier: forsynende, som er mat, vann og fiber osv., regulerende, som er naturens bidrag til å kontrollere erosjon, klimagasser osv. og opplevelsese- og kunnskapstjenester som rekreasjon, estetiske tjenester og bevaring av natur- og kulturarv. Vurderingen av den velferdsøkonomiske effekten av endringer i kvantitet og/eller kvalitet av økosystemtjenester gjennomføres i flere trinn. De fleste virkningene inngår i den samfunnsøkonomiske analysen som ikke-prissatte virkninger, men det er også tjenester som prissettes basert på kalkulasjonspriser fra verdsettingsstudier.

Vi har vurdert potensialet for at tiltakene vil kunne utløse de ulike virkningene listet ovenfor basert på tiltaksbeskrivelser, tidligere analyser og faglige vurderinger. Deretter analyseres de identifiserte virkningene gjennom intervjuer med kartlagte interessenter, diskusjoner med fagpersoner hos Kystverket og nautiske betraktninger og beregninger av fagpersonell hos DNV GL og Menon Economics. Dersom det i tilstrekkelig grad kan dokumenteres at virkningene kan forventes å inntreffe, vil vi etter beste evne prissette virkningene i kroner og øre. Virkninger som med stor sannsynlighet vil inntreffe, men der det ikke finnes gode metoder for verdsetting, vil behandles under ikke-prissatte virkninger. Virkninger det er stor usikkerhet knyttet til vil behandles i usikkerhetsanalysene, mens virkninger som i liten grad framstår som realistiske vil ekskluderes fra analysen.

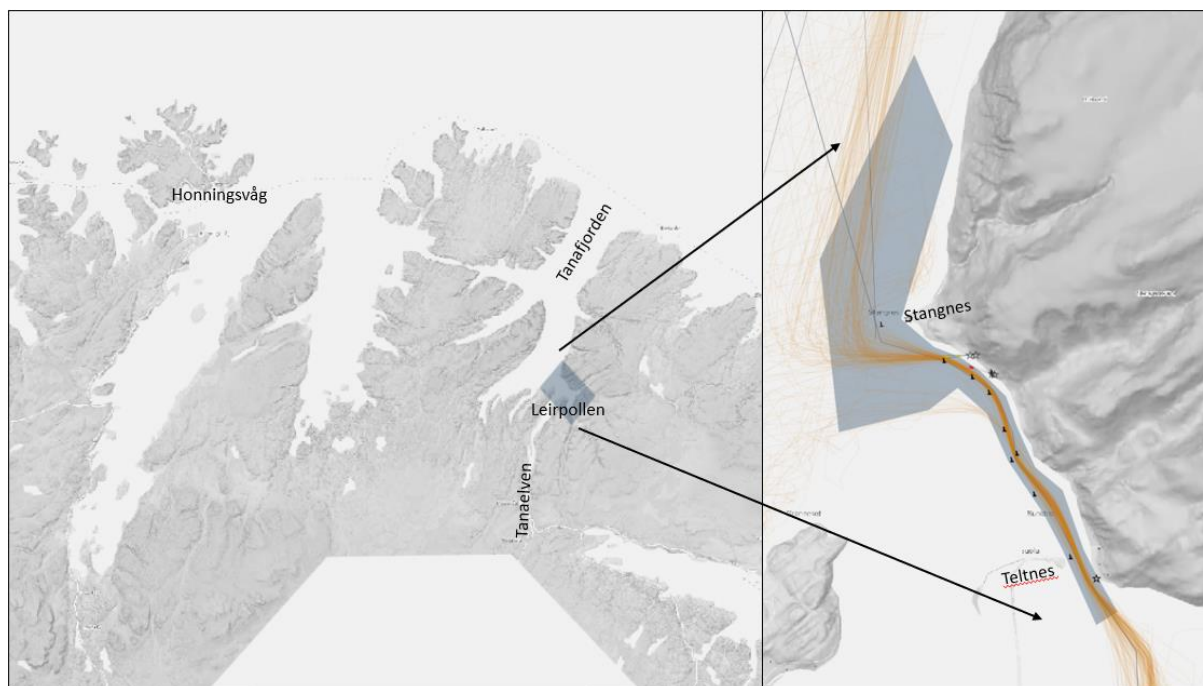
2 Beskrivelse av dagens situasjon

Leirpollen ligger i Tana kommune ved utløpet av Tanaelven. Leirpollen er utskipningshavn for Elkem Tana sitt kvartsittbrudd, som er den største næringsaktøren i området. Farleden inn til Leirpollen er en renne med sandbanker på vestsiden og landet mot øst. Deler av strekningen har ikke tilfredsstillende dybde, og farleden er i tillegg smal, med mange kursendringer. Utskipingen begrenses av flo og fjære og de største og nyeste fartøyene kan ikke gå fullastet gjennom leden. Tanaelven drar også med seg sandmasser og gjør at farleden gradvis tetter seg til. Området ligger i Tanamunningen naturreservat. Tanamunningen innehar store naturverdier i form av sjømatressurser, viktige naturtyper og arter av nasjonal forvaltningsinteresse.

2.1 Overordnet beskrivelse av dagens situasjon og hovedutfordringer i området

Tana (Deatnu) kommune ligger øst i Finnmark fylke og strekker seg fra kysten og til grensen mot Finland og Karasjok kommune på Finnmarksvidda. Befolkningen bor i hovedsak i den nordlige delen av kommunen, mot kysten, og innbyggertallet var pr. 1. januar 2019 på 2 900 personer. Fjordarmen øst i Tanafjorden heter Leirpollen. Leirpollen har innløp mellom Leirpollnes i vest og Teltnes (Lávvonjárga) i øst, og strekker seg 5,5 kilometer sørover til bygda Austertana i bunnen av fjorden. Lokaliseringen av tiltaksområdet er vist i kartet under.

Figur 2-1: Innseilingen til Leirpollen i Tana



Innseilingen til Leirpollen fra Tanafjorden starter ved Stangnes og går sørøstover gjennom Lavvonjarsundet langs land forbi Teltnes og deretter sørover mot Austertana. Det finnes en lang tynn permanent sandtunge som stikker ut fra området rundt Leirpollnes. Tungen ender i Høyholmen, og det er cirka 80 meter med sjø som skiller tuppen av tungen (Høyholmen) fra land på andre siden (Teltnes). De foreslåtte tiltakene er lokalisert i Lavvonjarsundet. Dette utgjør den nordre del av farleden mellom Stangnes og Teltnes, og refereres ofte til som «korridoren» og er en renne mellom sandbanker på vestsiden og landet mot øst. Farleden er smal og Tanaelven drar med seg sandmasser ut i leden. Enkelte brukere hevder at grunnforholdene i farleden endres nærmest fra

dag til dag, i tillegg til at det er utfordrende strømforhold. De fleste som ferdes i området mener også strømforholdene har blitt verre over tid fordi vannet fra Tanaelven har fått større fart mot leden, muligens på grunn av sandvandringen. De varierende dybdeforholdene gjør at fartøyene må foreta flere kursendringer i løpet av innseilingen, hvilket gjør navigering utfordrende. Enkelte aktører i området er også bekymret for at farleden blir jevnt grunnere og smalere over tid, men det foreligger i dag ikke dokumentasjon på dette utviklingsforløpet.

Det er også spesielle utfordringer knyttet til dårlig sikt ved tåke og frostrøyk. Nedising av lysene på flytebøyer reduserer synbarheten. I tillegg kan strømmen tidvis dra flytebøyer helt under, eller gjøre dem mindre synlige. De trangeste punktene i dagens farled er vurdert som særlig utfordrende, der vind og strøm kan føre til at fartøy fort driver mot land eller grunnene, og det er årlige hendelser der sjømerkene blir påkjørt. Disse hendelsene medfører betydelige reparasjonskostnader for Kystverket, og medfører i tillegg ulemper for brukerne av farleden, da denne må stenges for bruk. Utfordringene gjelder især ved utseiling, da lastefartøyene er tunglastet og har større motstand.

2.2 Forventet utvikling i trafikk og ulykkesrisiko

Farleden er lite trafikkert, men den er svært viktig for Elkem Tana som er den største næringsaktøren i området. Elkem Tana utvinner i underkant av 900 tusen tonn kvartsitt per år og kvartsittbruddet i Austertana er verdens nest største kvartsittbrudd med ukentlige utskipninger fra kaianlegget i Leirpollen, avhengig av sesong. Elkems anløp utgjør 90 prosent av all trafikk gjennom farleden. Trafikken inn til Leirpollen reguleres av lokale begrensninger.¹ Deriblant er øvre anbefalte grense på fartøyets lengde 127 meter, og dypgående ved utseiling fra Leirpollen må ikke overstige 7,2 meter. Det innebærer at de største og nyeste fartøyene ikke kan gå fullastet gjennom leden. Videre begrenses utskipningen av lavvann. Det kan imidlertid gjøres unntak fra disse lokale begrensningene dersom man bestiller et «Uvanlig losoppdrag».

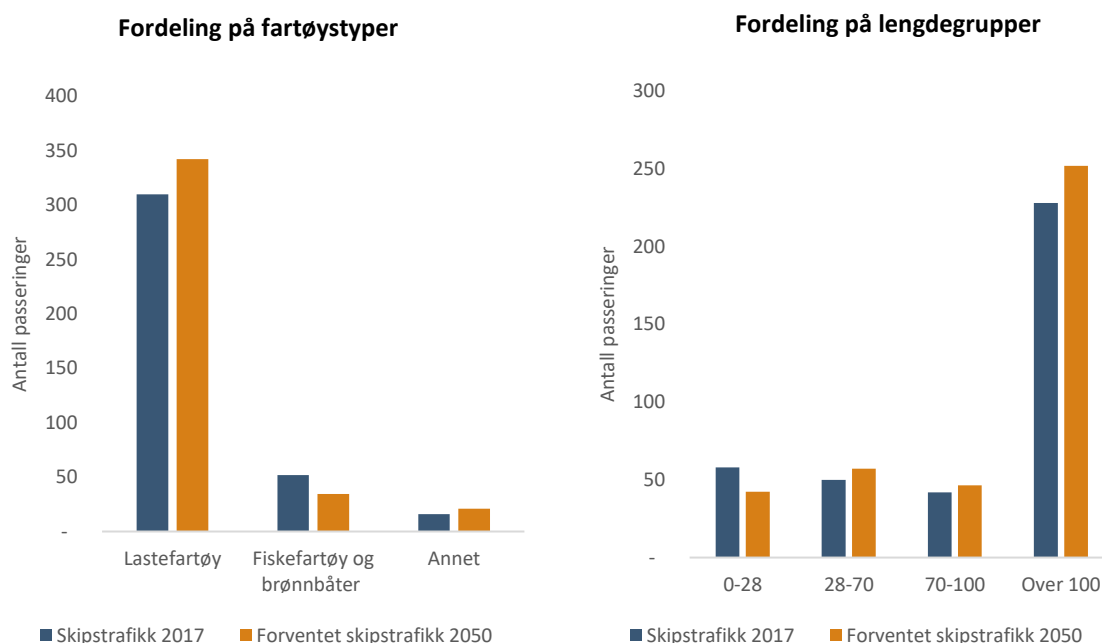
Figuren under viser antall skipspasseringer² gjennom området i 2018,³ samt forventet antall passeringer i 2050 i nullalternativet.

¹ <https://kystverket.no/globalassets/los/lokale-begrensninger-troms-og-finnmark/begrensninger-for-losoppdrag-leirpollen-i-tana.pdf>

² For et anløp inn til Leirpollen registreres det to skipspasseringer.

³ Trafikken inn til Elkem er basert på Elkems anløpsstatistikk. Dette gjelder bulkskip og stykkgoods-/roroskip. Den øvrige trafikken er basert på AIS-data fra 2018.

Figur 2-2: Antall skipspasseringer gjennom området i 2018 og forventet antall passeringer i 2050 fordelt etter skipstyper og lengdegrupper. Kilde: Skipstrafikk AIS fra Kystverket



Som det går fram av figuren over til venstre er det en overvekt av lastefartøy som seiler inn til Leirpollen, med 82 prosent av de omkring 400 skipspasseringene som ble foretatt i 2018. Det er bulkskip og stykkgoods-/roro-skip som frakter kvartsitt ut fra Elkem sitt brudd. Flesteparten av skipene som ferdes i området eies av rederiet Wilson og er mellom 5500 og 8000 tonn, og er over 100 meter lange. Båtene har en dypgang mellom 6,8 og 7,4 m og kan kun gå ut gjennom farleden ved høyvann. I tillegg benyttes også noen mindre båter som tar ca. 1 200 tonn (operert i dag av Strand shipping). Båtene har uregelmessige anløp og kan komme alle dager i uka. Enkelte uker med 5-6 anløp og andre uker uten anløp. Over året er det ca. 150 anløp, med i snitt 3 anløp per uke.

Dersom man legger til grunn at Elkem fortsetter å utvinne kvartsitt med en produktionsvekst på 10 prosent de neste 40 årene, og at Kystverket foretar jevnlig vedlikeholdsmudring slik at dagens dybde i leden opprettholdes⁴, forventes det en marginal økning i trafikken inn til Leirpollen fram til 2050. Veksten på 5 prosent kommer hovedsakelig i lastefartøy som er over 100 meter lange. Det er imidlertid usikkerhet knyttet til Elkems produksjon fremover. De har reserver for ti år innenfor det området de opererer nå, men har nylig søkt om tillatelse til å ta i bruk nye områder. Dersom de får innvilget søknaden vil de ha reserver 50-60 år fram i tid. Tatt i betraktning Elkems betydning for det lokale næringslivet og samfunnet i Tana er det overveiende sannsynlig at søknaden blir innvilget. Vi har derfor lagt til grunn i hovedanalysen at Elkem kommer til å produsere ut analyseperioden. Usikkerheten vedrørende Elkems produksjon er håndtert i følsomhetsanalysene.

Safetec gjennomførte i 2016 en kvantitativ risikoanalyse av grunnstøtings- og kollisjonsrisikoen i området. Risikoanalysen er tilpasset dagens trafikkvolum og forventet framtidig utvikling dersom dagens merker og dybdeforhold opprettholdes⁵. Med dette som utgangspunkt er det forventet til sammen 2,1 ulykker i nullalternativet over analyseperioden på 40 år, vist i tabellen under.

⁴ Vi har også sett på et nullalternativ hvor man ikke vedlikeholdsmudrer og farleden gradvis blir grunnere over tid. Dette scenarioet omtales i kapittel 5.1.

⁵ Kollisjonsrisikoen i området er neglisjerbar og dermed utelatt fra rapporten.

Tabell 2-1: Forventet antall ulykker over analyseperioden på 40 år dersom dagens standard opprettholdes. Kilde: Safetec (2016), tilpasset av Menon og DNV GL (2019).

Hendelsestype	Ulykker nullalternativet
Grunnstøtinger	2,1
Kollisjoner	0
Kontaktskader	0
Totalt	2,1

2.3 Natur og økosystemtjenester i området

Tanafjorden og området rundt er et naturområde med et rikt artsmangfold. Eventuelle fysiske inngrep vil derfor kunne ha en negativ innvirkning på økosystemet og de verdiene de skaper for samfunnet (økosystemtjenester). Samtidig vil en eventuell skipsulykke kunne medføre betydelig skade på naturen. Til nå har det ikke blitt registrert større ulykker i området, men grunn- og strømningsforhold tilsier at grunnstøtinger kan inntreffe. Grunnstøt med påfølgende lekkasje fra bunkerstank vil kunne medføre store skader i området som er vernet som naturreservat, med et svært rikt fiske- og fugleliv.

Tidevannsstrømmen og brakkvannsdeltaet i området, som dannes ved at ferskvannet i elveløpet møter saltvannet i Tanafjorden, har gitt opphav til store naturverdier innenfor reservatet. Eksempelvis danner slike våtmarksområder grunnlaget for naturtyper som tangvoller, strandenger og strandsump, og er derfor attraktive som oppholdsområde for blant annet sjøfugl. Som følge av dette har Tanamunningen fått status som både naturreservat og Ramsar-område⁶. Det er registrert opptil 150 ulike fuglearter innenfor naturreservatet, og fuglelivet preges særlig av laksanden.⁷ Ifølge verneplanen for Tanamunningen (Fylkesmannen i Finnmark, 2016) benytter over 20 000 våtmarksfugl området jevnlig, spesielt ender og vadere. Den mest tallrike arten er laksand med opp mot 27 000 rapporterte individ under og etter myteperioden (august – september). Naturreservatet er dessuten leveområde for en rekke sjøpattedyr, blant andre steinkobben og haverten. Steinkobben kaster unger her i begynnelsen av juni, og det er det eneste stedet i Norge at selen føder på sandbanker.

I tillegg har Tanafjorden og -elven betydelige sjømatressurser, med flere bestander av villaks, som har gjort fjorden og elven til en nasjonal laksefjord og -vassdrag. Villaksen er kun én av flere fiskearter registrert innenfor tiltaksområdet, det pågår dessuten fiske av arter som torsk og krabbe i Tanafjorden. Tanamunningen blir også benyttet som gyteområde for tobis og annen sil. Dette er en liten fisk som utgjør en avgjørende faktor i økosystemet i Tanafjorden. Silen lever av plankton og er blant de viktigste næringskildene for større fisk som laks og sjørøye, samt laksendene i Tanamunningen. Også steinkobben livnærer seg på sil, i tillegg til annen fisk som er en del av pattedyrets diett. For flere av artene i området utgjør silen i overkant av 90 prosent av det totale næringsgrunnlaget. Silen holder til på havbunnen der den tilbringer en stor del av sin tid i nedgravd tilstand. Om vinteren går den i en form for dvale, men beveger seg opp fra sanden for å gyte i perioden november til desember, før den fullvoksne fisken trekker ut i fjorden eller til åpent hav. Egg og yngre generasjoner med sil forblir igjen i sanden.⁸

⁶ Våtmarksområder som inngår i Ramsar-konvensjonen, et internasjonalt samarbeide mellom 170 land med den hensikt å bevare viktig våtmarksområder av særlig betydning for ulike naturtyper og dyrearter. (Miljødirektoratet, 2018).

⁷ (Multiconsult, 2019 b).

⁸ (Multiconsult, 2019 b)

Arts- og naturmangfoldet, samt sjømatressursene i Tanafjorden legger til rette for en rekke rekreasjonsaktiviteter i området. Både mulighetene for fritidsfiske og fugletitting trekker turister til Tanafjorden, men det er også et populært rekreasjonsområde for lokalbefolkningen. Videre er båtutfarter og fjellvandring nevnt som aktuelle rekreasjonsaktiviteter i området.

Tana har en stor samisk befolkning, og både fiske og reindrift er viktige næringer for denne befolkningen. Ettersom tiltakene befinner seg i et område der det foregår reindrift, er det viktig å vurdere hvordan tiltakene eventuelt vil påvirke samiske interesser som reindrift og fiske, men også deres kulturarv og stedlige identitet.

3 Beskrivelse av tiltakene og forventet innvirkning på trafikk og risiko

Tiltakene som vurderes inkluderer både utdyping av farleden og en oppgradering av merkesituasjonen i området. Det er vurdert to ulike utdypingsalternativer. Det første alternativet er en utdyping av farleden til -9 meter og en økning av bredden fra 80 til 120 meter. Det andre alternativet er tilsvarende det første, men med en utdyping til -10 meter. Den ekstra utdypingen er ikke ment å påvirke plandybden i farleden, men vil føre til at man kan vente lenger før man behøver å vedlikeholdsmudre. Dagens flytende sjømerker, 2 over-ett, én lanterne og en gammel lykt vil bli erstattet med 6 nye faste merker med lys (HIB) i sjø som vil gi referansepunkt høyere over havoverflaten, samt en over-ett og en ny lykt. Tiltakene er forventet å redusere den nautiske risikoen i området, og vil også kunne bidra til at Elkem kan bruke mer fullastede og større skip, og dermed redusere den totale gjennomgangstrafikken i området over tid.

3.1 Tiltaksbeskrivelse

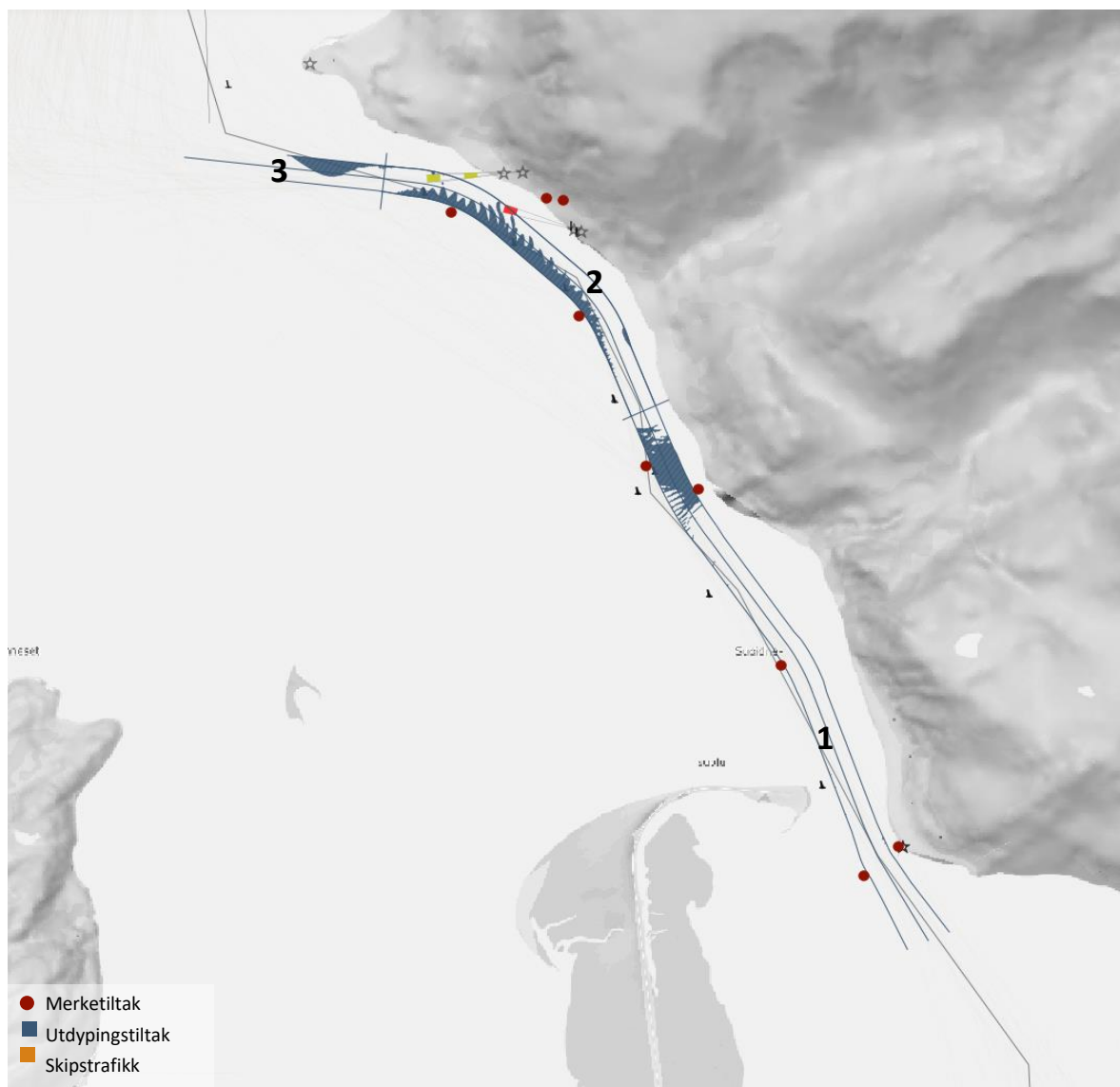
I Samferdselsdepartementets tildelingsbrev til Kystverket i 2019 (Samferdselsdepartementet 2019) er det fastsatt tre hovedmål som bygget opp om det overordnede målet for transportpolitikken; «et transportsystem som er sikkert, fremmer verdiskaping og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet»:

- Fremkommelighet - Bedre fremkommelighet for personer og gods i hele landet,
- Transportsikkerhet - Redusere transportulykkene i tråd med nullvisjonen,
- Klima og miljø - Redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser.

Farleden inn til Leirpollen planlegges utbedret ved å gjøre den dypere og bredere, i tillegg til en betydelig oppgradering av merkesituasjonen i området. Dette bidrar også til at farleden rettes ut. Formålet med de foreslåtte tiltakene er å bedre sikkerheten i leden gjennom redusert sannsynlighet for grunnstøting og forenklet navigasjon ved at man behøver færre kursendringer. Videre ønsker man å øke fremkommeligheten for skip, slik at lønnsom virksomhet ved Elkem Tana sikres på lang sikt. Dermed bidrar tiltaket også til å opprettholde både sysselsetting og bosetting i kommunen.

Det ble gjennomført et forprosjekt fram til 2016 og en kvalitativ risikoanalyse hvor dimensjonene på tiltaket ble identifisert, ved prøveseilas og ekspertvurderinger av ulike alternativer. Videre ble det i 2016 foretatt simulatorseilas ved Universitetet i Tromsø som bekrefter at de valg som er gjort både for farledsutforming og for ny merking oppfyller kravene. Med utgangspunkt i dette forarbeidet ble det identifisert en rekke merketiltak i tillegg til to alternativer for utdyping av leden vist i figuren under og nærmere beskrevet i delkapitlene nedenfor.

Figur 3-1: Kart over tiltaksområdet hvor lokaliseringen av utdypingsområde er markert i blått og merketiltakenes lokalisering er markert med rødt.⁹



3.1.1 Foreslåtte alternativer for utdyping

Kystverket foreslår å øke farledens bredde til 120 meter og dybde til -9 meter LAT gjennom å mudre sandbunnen på de tre feltene markert i blått i kartet ovenfor. Felt 1 er det smaleste området i leden. Bunnen består av ren sand som vil fraktes til et sjødeponi ved Stagnesodden i Tanafjorden. Det vil bli fjernet minst 210 000 m³ med masse som nesten utelukkende er ren sand. Det vil ikke foregå sprenging i tiltaket. Det vurderes to ulike alternativer for utdyping av leden:

⁹ Kilde: Kartgrunnlag fra ©Kystverket og lokalisering av tiltak fra Kystverket Troms og Finnmark.

- **Alternativ 1** er å mudre bunnen ned til gjennomseilingsdybden som ønskes i farleden, dvs. ned til -9 meter LAT. Mudringsmengden vil da være rundt 210 000 m³.
- **Alternativ 2** er å mudre ytterligere én meter, ned til -10 meter LAT. Plandybde er fortsatt 9 meter, men på grunn av sandvandring vil det måtte gjøres vedlikeholdsmudring etter en viss tid og ved å mudre lenger ned vil det ta lenger tid før man må gjennomføre dette arbeidet. Mudringsmengden økes da til i underkant av 410 000 m³.
- **Alternativ 3** er en kombinasjon av disse, basert på konklusjonen i konsekvensutredningen. Det mest sandbelastede området, felt 1, mudres til -10 m LAT, mens resterende område mudres til -9 meter LAT, som i alternativ 1. Dette reduserer berørt areal, og medfører en mudringsmengde på ca 270 000 m³.

3.1.2 Foreslåtte merketiltak

Tiltaket består også av en betydelig oppgradering av merkesituasjonen i området.¹⁰ Dagens flytende sjømerker, 2 over-ett, én lanterne og en gammel lykt vil bli erstattet med 6 nye faste merker med lys (HIB) i sjø som vil gi referansepunkt høyere over havoverflaten, samt en over-ett og en ny lykt. Lokaliseringen av merkene er markert med rødt i kartet ovenfor. Som det fremgår ønsker man å etablere en port i det grunneste området. En oversikt over antall merker per i dag og etter farledstiltak vises i tabellen under.

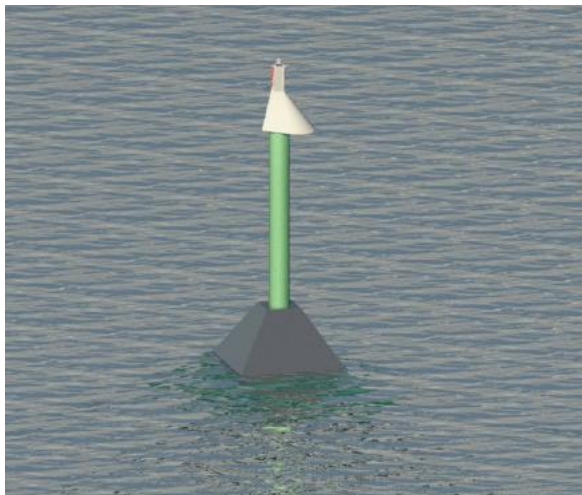
Tabell 3-1: Antall sjømerker av ulike typer før og etter tiltak. Kilde: Kystverket Troms og Finnmark (2019)

Navigasjonsinnretning	Før tiltak	Etter tiltak
Fyrlykt	1	1
HIB	0	6
Lanterne/over-ett	5	2
Flytestake	1	0
Isbøye	8	0
SUM	15	9

¹⁰ De foreslåtte merketiltakene er uavhengig av hvilket mudringsalternativ som velges.

HIB'ene er mer robuste og krever adskillig mindre vedlikehold enn isbøyene som benyttes per i dag. Siden havbunnen som for det meste består av løs sand, er det nødvendig at merkene har et kraftig fundament. Dette er også hensiktsmessig med tanke på isvandringen i området. Hvert fundament vil bestå av tre peler som er

Figur 3-2: Illustrasjon av HIBene som er planlagt



injisert fast i sandbunnen. Bildet nedenfor viser en konseptmodell av sjømerke ved middelvann.

Det er forespeilet at prosjektet gjennomføres våren 2020, i perioden tidlig mai til slutten av juli. Alternativt blir det gjennomført i vinterhalvåret fra medio november til medio mars. Anleggsperioden er satt til tre måneder for mudringen, men forsøkes redusert. Etablering av nye merker vil enten skje samtidig med mudring, eller like i etterkant av mudringen. Lengden på anleggsperioden for etablering av nye merker er også anslått til tre måneder. Det innebærer at den totale varigheten av anleggsperioden estimeres til 3-6 måneder.

3.2 Tiltakenes innvirkning på trafikkutvikling og risiko

I analysen er det lagt til grunn at tiltakene hovedsakelig vil påvirke trafikken i området på to måter. For det første er det sannsynlig at utdypingstiltakene vil muliggjøre fartøy med større kapasitet inn til Elkem Tana, samt bedre utnyttning av kapasiteten til de største skipene som seiler der i dag. For det andre vil tiltakene føre til en reduksjon i den nautiske risikoen i området. En nærmere beskrivelse av hva tiltakene består av og hvordan det vil påvirke trafikk og risiko er beskrevet i delkapitlene nedenfor.

3.2.1 Tiltakenes innvirkning på fartøyssammensetning og trafikkomfang

Utdypingstiltakene vil føre til at større og dypere skip har mulighet til å seile gjennom farleden etter tiltak, samtidig som de største skipene som seiler her i dag vil ha mulighet til å seile ut med full last. Elkem Tana oppgir selv at de i dag er begrenset av størrelsesbegrensningene i farleden, og vil ønske å benytte større skip dersom dette blir mulig. Samtidig er det totale fraktbehovet fra Elkem Tana uavhengig av fartøystørrelsen. Dermed vil tiltakene både påvirke det totale trafikkvolumet og hvilke skip som seiler i farleden etter tiltak. Hvordan dette vil slå ut i praksis vil være avhengig av mange faktorer, som for eksempel mulighetsrommet knyttet til tilgjengelige fartøy, fartøysbegrensinger andre steder langs ruten og i mottakshavn og lagerkapasitet. Det er derfor betydelig usikkerhet knyttet til tiltakenes innvirkning fartøyssammensetning om trafikkomfang. På bakgrunn av denne usikkerhet har vi denne analysen lagt til grunn to ulike scenarier for hvordan tiltakene vil slå ut i endret fartøyssammensetning. Det ene scenarioet er basert på beregninger gjennomført av Safetec i forbindelse med den samfunnsøkonomiske analysen som ble gjennomført i 2016. I tillegg har vi regnet på et noe mer konservativt scenario, presentert nedenfor.

Safetec har lagt følgende forutsetninger til grunn for sine beregninger av hvordan tiltakene vil påvirke fartøyssammensetningen i farleden:

- Fartøy med DWT mellom 0 og 3 600 forblir uendret
- Fartøy med DWT mellom 3 600 og 4 500 endres til eksempelskip Wilson Tana (7 174 DWT)
- Fartøy med DWT mellom 4 500 og 6 000 endres til eksempelskip Wilson Narvik (8 354 DWT)

- Fartøy med DWT mellom 6 000 og 8 500 endres til eksemplerskip med DWT på 10 600
- Metriske tonn stein skipet ut fra Leirpollen holdes likt før og etter tiltak. Dette medfører da færre anløp, siden skipene blir større. Antall passeringer etter tiltak er dermed redusert i modellen.

Med utgangspunkt i disse beregningene estimeres det at antallet passeringer gjennom farleden reduseres med omtrent 20 prosent. Etter vår vurdering er det noe usikkerhet knyttet til enkelte av forutsetningene som er lagt til grunn i beregningene. For det første seiler både Wilson Tana og Wilson Narvik gjennom farleden allerede i dag. Ettersom de allerede seiler her i dag, er det sannsynlig at det er andre beslutningsfaktorer som ligger til grunn for bruken av skip i størrelseskategoriene 3 600-4 500 DWT og 4 500-6 000 DWT. For det andre har ikke Wilson per i dag noen skip i den største størrelseskategorien som skisseres. En endring til denne skipstypen vil dermed enten kreve at Wilson gjennomfører noen spesifikke investeringer, eller at Elkem Tana og kundene deres benytter seg av nye rederier.

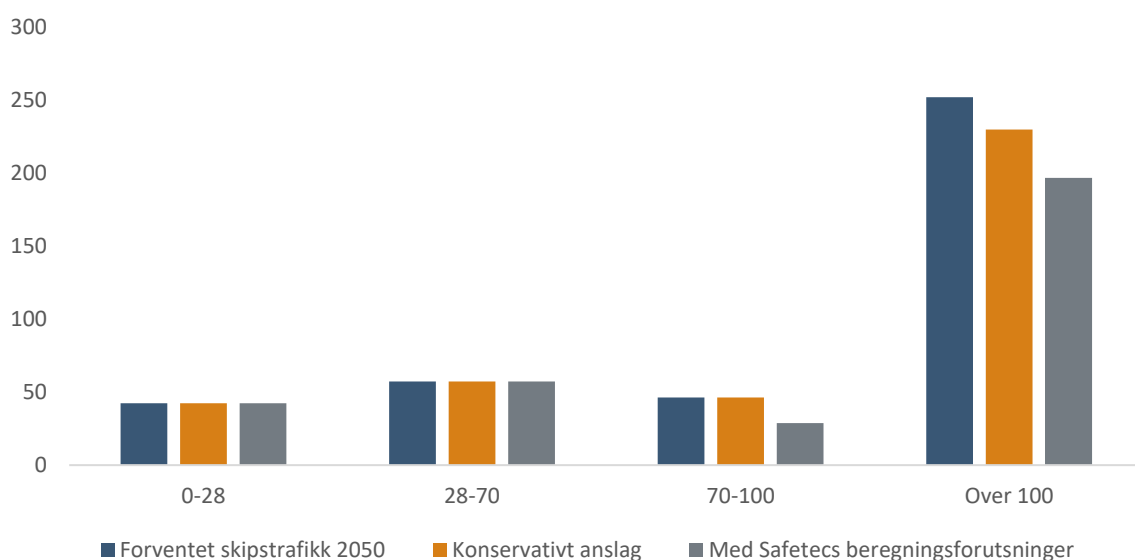
På grunn av usikkerheten beskrevet ovenfor har vi også gjennomført den samfunnsøkonomiske analysen med et mer konservativt anslag på effekten tiltakene vil ha på fartøysammensetningen i farleden. Den konservative tilnærmingen baserer seg på følgende forutsetninger:

- I utgangspunktet vil de samme skipene seile i farleden både før og etter tiltak
- De største skipene som seiler gjennom farleden i dag går ikke fullastet på grunn av kapasitetsbegrensningene i farleden. Etter tiltak vil disse kunne seile med full last, og man vil kunne redusere antall anløp for den største størrelseskategorien.

Basert på de konservative forutsetningene estimeres det at antall passeringer gjennom farleden vil kunne reduseres med omtrent 7 prosent, sett opp mot nullalternativet.

For begge alternativene er det lagt til grunn at endringen i skipssammensetning vil skje gradvis over en 10-årsperiode etter ferdigstilling. Figuren nedenfor viser forventet antall passeringer gjennom farleden i 2050 i nullalternativet og i etter tiltak basert på ulike forutsetninger forklart ovenfor

Figur 3-3: Estimert trafikkvolum i 2050 i nullalternativet og etter tiltak basert på ulike forutsetninger forklart ovenfor



3.2.2 Tiltakenes innvirkning på ulykkesrisiko

Tiltakene forventes å redusere den nautiske risikoen i området både ved at det blir tryggere å seile for det enkelte skip, men også gjennom at det blir færre skip som seiler gjennom farleden totalt sett. Safetec gjennomførte i 2016 en kvantitativ risikoanalyse av effekten av tiltakene på den nautiske risikoen i området. Risikoanalysen er tilpasset dagens trafikkvolum og de endringene i trafikksammensetningen som er beskrevet ovenfor. Resultatene fra den kvantitative risikoanalysen er presentert i tabellen nedenfor.

Tabell 3-2: Forventet antall ulykker før og etter tiltak over analyseperioden på 40 år. Kilde: Safetec (2016), tilpasset av Menon og DNV GL (2019).

Hendelsestype	Ulykker nullalternativet	Ulykker etter tiltak konservativt anslag	Ulykker etter tiltak med Safetecs beregningsforutsetninger
Grunnstøtinger	2,1	1,3	1,1
Kollisjoner	0	0	0
Kontaktskader	0	0	0
Totalt	2,1	1,3	1,1

Den kvantitative risikoanalysen estimerer at dersom tiltakene gjennomføres kan man forvente en reduksjon i antall ulykker på mellom 0,8 og 1,0 grunnstøtinger over levetiden på 40 år,¹¹ avhengig av hvordan tiltakene påvirker fartøyssammensetningen i farleden. Reduksjonen i antall grunnstøtinger kommer av at trafikanter får bedre referansepunkt å forholde seg til, blant annet ved å erstatte flytende merker med bunnfaste merker med lys. Disse synes bedre, spesielt i mørket og hardt vær, og driver heller ikke av. Samtidig vil utdypingene også gjøre leden både bredere og rettere i tillegg til dypere. Gjennom å øke tverrsnittet over det smaleste feltet i leden vil man også kunne forvente mindre strøm.

¹¹ Det er lagt til grunn samme risikoanalyse for utdyping ned til -10 meter som ned til -9 meter siden plandybde er lik for begge tiltaksalternativ.

4 Vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger

På oppdrag for Kystverket har Menon Economics og DNV GL utarbeidet en samfunnsøkonomisk analyse av farledstiltak i farleden fra Tanafjorden inn til Leirpollen. Analysen er en oppdatering av en samfunnsøkonomisk analyse som ble utført av Menon Economics og DNV GL i 2016. Det er analysert tre ulike tiltaksalternativer. De prissatte virkningene av det mest lønnsomme tiltaksalternativet, tiltaksalternativ 3, er estimert til å ligge i intervallet 146 – 363 millioner kroner. Samtidig er tiltakene plassert i et område som både er et naturreservat og et RAMSAR-område, noe som gjør at de ikke-prissatte virkningene på økosystemtjenestene må vektlegges tungt. Det er vår vurdering at tiltaksalternativ 3 har en samfunnsøkonomisk lønnsomhet fra nær null til svært positiv i hele intervallet som inngår i hovedscenarioet. Dersom Elkem Tana ikke får tillatelse til å utvide driften vil netto nytten av tiltaket være betydelig redusert, og det er dermed lite sannsynlig at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Vår anbefaling er derfor at tiltaksalternativ 3 gjennomføres dersom Elkem Tana får tillatelse til å utvide driften.

Tabellen under oppsummerer de prissatte og ikke-prissatte virkningene av tiltaksalternativene som helhet.

Tabell 4-1: Oppsummering av totale samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for de to tiltaksalternativene. Oppgitte intervall er i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022. Positive tall indikerer en nytteeffekt.

Virkninger	Tiltaksalternativ 1 (-9 meter)	Tiltaksalternativ 2 (-10 meter)	Tiltaksalternativ 3 (kombi)
Trafikanter og transportbrukere			
• Tidsavhengige kostnader	50 – 143	50 – 143	50 – 143
• Distanseavhengige kostnader	17 – 56	17 – 56	17 – 56
Det offentlige			
• Forventede investeringskostnader	-86	-121	-95
• Vedlikeholdskostnader	110	116	125
Operatører	-	-	-
Samfunnet for øvrig			
• Utslippskostnader – luftforurensning	37 – 119	37 – 119	37 – 119
• Ulykkeskostnader	7 – 9	7 – 9	7 – 9
• Skattefinansieringskostnad	5	-1	6
• Prissatt netto nåverdi	140 – 356	105 – 321	146 – 363
Ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenester			
• Sjømat	---	---	--
• Naturarv	---	---	--
• Rekreasjon	---	---	--

Tabellen over viser at den største forventede nyttevirkingen av tiltakene er sparte vedlikeholdskostnader. Dersom fartøyssammensetningen endres i tråd med Safetec sine anslag fra 2016 vil imidlertid nyttevirkingen av sparte tidsavhengige kostnader og utslippskostnader være betydelig høyere. Dersom det blir mulig for større fartøy å ta i bruk leden vil man redusere antall seilaser gjennom området under forutsetning om at Elkem holder produksjonen relativt konstant. Den største kostnadsvirkningen er knyttet til investeringskostnadene som utgjør 86 millioner kroner og 121 millioner kroner i nettonåverdi over analyseperioden på 40 år for henholdsvis

tiltaksalternativ 1 og 2. Prissatt netto nåverdi vil ligge i intervallet 140 – 356 millioner kroner for tiltaksalternativ 1 og i intervallet 105 – 321 millioner kroner for tiltaksalternativ 2.

Dersom man gjennomfører et kombinasjonstiltak med utdyping til -10 meter på ledens smaleste område (felt 1 i Figur 3-1) og -9 meter på de øvrige utdypingsområdene (felt 2 og 3 i Figur 3-1), vil det påvirke forventede investeringskostnader, vedlikeholdskostnader og skattefinansieringskostnaden. Prissatt netto nåverdi vil ligge i intervall et mellom 146 og 363 millioner kroner.

Tiltaksalternativ 1 er vurdert å gi betydelige negative ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenestene. Dette gjenspeiles i tre minussymbol for sjømat, naturarv og rekreasjon. Tiltaksalternativ 2 og 3 er vurdert å ha noe mindre negative virkninger på økosystemtjenestene, hvor tiltaksalternativ 3 er vurdert å ha minst negativ effekt.

4.1 Trafikanter og transportbrukere

I samfunnsøkonomiske analyser legger vi til grunn at tid alltid har en alternativ anvendelse, noe som innebærer at aktørene oppnår nyttevirksomheter ved spart tid. De foreslåtte tiltakene vil gi en prissatt netto nytte for trafikanter og transportbrukere på mellom 67- og 199 millioner 2020-kroner over analyseperioden på 40 år. Nyttevirkningene fordeler seg på reduserte tidsavhengige og distanseavhengige kostnader som følge at man kan redusere antall utskipninger ved å ta i bruk større skip og utnytte de største skipene som går der i dag bedre. Spriket i anslått prissatt netto nytte skyldes usikkerhet forbundet med tiltakenes effekt på trafikken gjennom området.¹²

Farledstiltaket kan potensielt føre til at skipene kan gå ut gjennom leden uavhengig av tidevannsforskjell, slik at man slipper å vente til to timer før høyvann slik det er i dag. Det er imidlertid usikkert hvorvidt tiltaket vil gjøre dette mulig. Dersom det er tilfellet vil man oppnå en ytterligere kostnadsbesparelse som følge av redusert ventetid. Dette er imidlertid ikke tatt med i regnestykket på grunn av at usikkerheten er stor.

Elkems aktiviteter med tilhørende skipstrafikk fremover vil styres av etterspørselen etter kvartsitt i områder som ligger i nedslagsfeltet til Elkem Tana og ressurstilgangen fra bruddet. I lys av samtaler med representanter for Elkem Tana har vi lagt til grunn at det kan tas ut kvartsitt i dagens brudd gjennom hele analyseperioden på 40 år, og at mengden kvartsitt som tas ut øker noe hvert år slik at uttaket om 40 år ligger 10 prosent over dagens nivå, altså omkring én million tonn.

Dersom tiltakene vil påvirke Elkems konkurranseevne, vil dette også kunne påvirke Elkems forutsetninger for fremtidig drift. Elkem er en hjørnesteinsbedrift i Tana, og er således viktig for både sysselsettingen og aktiviteten i næringslivet forøvrig. Vanligvis legges det til grunn full ressursutnyttelse og ingen arbeidsledighet i samfunnsøkonomiske analyser, noe som gjør at denne typen effekter vanligvis ikke inngår i et samfunnsøkonomisk regnestykke. I tilfellet Tana er det derimot mulig å argumentere for et tynt arbeidsmarked, slik at en varig reduksjon i Elkems aktivitet vil kunne føre til en varig reduksjon i samfunnets ressursutnyttelse. Det er derimot vanskelig å slå fast i hvilken grad tiltaket påvirker grunnlaget for videre drift av Elkem Tana, og det er derfor ikke grunnlag til å inkludere denne virkningen i den samfunnsøkonomiske analysen.

¹² Se diskusjon i kapittel **Feil! Fant ikke referanseilden..1**

I vår usikkerhetsanalyse i kapittel 5 drøfter vi konsekvensene av at Elkem Tana ikke gis tillatelse til å etablere nye brudd som vil forlenge og øke aktiviteten i bedriften. Det foreligger i dag et planprogram for utarbeidelse av en full detaljregulering for kvartsittbrudd ved Geresgohppi, Giemaš og Vággečearru.

4.2 Operatører

Operatører er selskaper som forvalter offentlig transportinfrastruktur eller selskaper som driver transport-tjenester eller tilhørende tjenester til transportvirksomhet. Dette kan for eksempel være havner og terminaloperatører eller kollektivselskaper som for eksempel Hurtigbåtredier. Ingen av tiltaksalternativene medfører virkninger for operatører.

4.3 Det offentlige (staten, kommunen, regionen)

Tiltaksalternativene innebærer både investerings- og vedlikeholdskostnader som belastes over offentlige budsjetter. Dersom tiltaksalternativene gjennomføres, vil dette innebære samfunnsøkonomiske kostnader i form av investeringskostnader knyttet til arbeid for å sette opp og erstatte nåværende merker. Når det gjelder utdypingene vil det innebære investeringskostnader knyttet til anleggsarbeid i tillegg til transport og deponi av masser. Kostnadene forbundet med utdyping og deponering utgjør den største utgiftsposten. Kystverket Troms og Finnmark anslår den samlede forventede investeringskostnaden ved å gjennomføre tiltaksalternativ 1 (utdyping til -9 meter) til 86 millioner kroner i nettonåverdi over analyseperioden på 40 år. Tilsvarende investeringskostnad ved å gjennomføre tiltaksalternativ 2 og 3 anslått til henholdsvis 121 og 95 millioner kroner. Investeringskostnadene forbundet med navigasjonsinstallasjonene er lik uavhengig av hvilket utdypingsalternativ som velges. Det er forventet at arbeidet kan utføres i løpet av et halvt år uavhengig av hvilket tiltaksalternativ som velges.

I tillegg vil tiltaksalternativene føre til reduserte vedlikeholdskostnader anslått til 110 millioner kroner i nettonåverdi over analyseperioden dersom tiltaksalternativ 1 gjennomføres, og 116 millioner kroner dersom tiltaksalternativ 2 gjennomføres. Dersom man går for kombinasjonstiltaket anslås reduksjonen i vedlikeholdskostnader til 125 millioner 2020-kroner over analyseperioden. Forskjellen i besparelsen skyldes mindre behov for framtidig vedlikeholdsmudring dersom man utdyper til -10 meter, men opprettholder en plandybde på -9 meter.

Den største besparelsen i vedlikeholdskostnader som følge av utbedringen er reduksjonen i vedlikeholdskostnader forbundet med dagens åtte isbøyer og besparelsen er uavhengig av hvilket utdypingsalternativ man velger. Isbøyene har høye vedlikeholdskostnader fordi de inkluderer forventede kostnader til reparasjon ved påkjørsel. Det er i snitt 4 havarier i året på bøyene, og kostnaden per havari er anslått av Kystverket Troms og Finnmark til i overkant av 900 000 2020-kroner. De nye HIB-merkene har lavere vedlikeholdskostnader enn isbøyene og er ikke utsatt for påkjørsler på samme måte.

4.4 Samfunnet forøvrig

Virkningene som påvirker samfunnet for øvrig omfatter verdi av endret sannsynlighet for ulykker, virkninger på økosystemtjenester og skattefinanseringskostnader. Den prissatte nettonytten for samfunnet forøvrig er beregnet til å ligge i intervallet 49 – 133 millioner kroner over analyseperioden på 40 år dersom man utdyper alle felt til -9 meter og 40 – 127 millioner kroner dersom man utdyper alle felt til -10 meter. Dersom man går for

kombitiltaket er den prissatte nettoytten for samfunnet forøvrig beregnet til å ligge i intervallet 50 – 134 millioner 2020-kroner over analyseperioden. De foreslåtte tiltakene, fortrinnsvis utdypingene, fører til en negativ velferdseffekt for økosystemtjenestene «sjømat», «naturarv» og «rekreasjon» som inngår som ikke-prissatte virkninger. Størrelsen på kostnadene forbundet med velferdstapet som følge av påvirkningen på rekreasjonsfiske, er illustrert gjennom en eksempelberegning i kapittel 4.4.3.

4.4.1 Skattefinansieringskostnad

Investeringskostnadene av tiltakene finansieres over statsbudsjettet, og vil således påvirke offentlige utgifter. Offentlige utgifter er skattefinansierte, hvilket påfører samfunnet et effektivitetstap som følge av at skatt påvirker enkeltpersoner og bedrifters adferd. I tillegg påløper det administrative kostnader i forbindelse med skatteinnkreving og forvaltning av offentlige midler. Skattefinansieringskostnaden skal derfor beregnes av tiltaksalternativenes nettovirkning for offentlige budsjetter som primært påvirkes av investerings- og vedlikeholdskostnadene. Ifølge retningslinjene for samfunnsøkonomisk analyse skal det beregnes en skattefinansieringskostnad på 20 prosent av potensielle endringer i offentlige inntekter og utgifter. Dersom tiltaksalternativ 1 eller tiltaksalternativ 3 gjennomføres er det ikke snakk om en skattefinansieringskostnad, men en skattefinansieringsbesparelse på henholdsvis 5 og 6 millioner 2020-kroner i nåverdi over analyseperioden på 40 år. Hvis man derimot velger tiltaksalternativ 2 er skattefinansieringskostnaden beregnet til å utgjøre 1 million kroner.

4.4.2 Virkninger av endret ulykkesrisiko

Begge tiltaksalternativene vil føre til redusert sannsynlighet for grunnstøtinger. Reduksjon i sannsynligheten for ulykker vil alt annet likt medføre en rekke samfunnsøkonomiske nyttevirkninger i form av færre forventede personskader og dødsfall, mindre sannsynlighet for forurensings- og opprenskingskostnader knyttet til oljeutslipp, i tillegg til reduserte reparasjonskostnader og reduserte kostnader knyttet til fartøyenes tid ute av drift.

Over analyseperioden forventes det at antall grunnstøtinger reduseres med 0,8 – 1,0 uavhengig av hvordan fartøysammensetningen vil endres som følge av tiltak. Samlet sett estimeres de reduserte kostnadene knyttet til reduserte ulykker til å ligge i intervallet 7 – 9 millioner 2020-kroner i nettonåverdi for alle tre tiltaksalternativene.

4.4.3 Økosystemtjenester

Kystverkets tiltak innebærer som regel fysiske inngrep som vil kunne føre til endringer i arealbruk på land og i vann, i tillegg til endringer i transportmønster og -mengde. Dette vil kunne påvirke naturen og dermed økosystemtjenestene, det vil si alle goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskers velferd, noe som medfører samfunnsøkonomiske virkninger.¹³ Som vist i kartet under, dekker tiltaksområdet en type område som gir grunnlag for økosystemtjenestene «sjømat», «rekreasjon», «naturarv» og «kulturarv og stedlig identitet»¹⁴. I tillegg kan tiltakene påvirke økosystemtjenesten «vannstrømsregulering». Vi har dessuten valgt å inkludere en

¹³ Vi viser til vedlegg A for en detaljert beskrivelse av de enkelte økosystemtjenestene, kildegrunnlaget for temaer som fungerer som indikatorer for økosystemtjenestene, de faglige vurderingene til Multiconsult, innspill fra interessenter samt hvordan vi screener, vurderer og evt. verdsetter virkningene av Kystverkets tiltak på økosystemtjenestene.

¹⁴ «Sjømat» omfatter sjømat fra kommersielt fiske, fiskeoppdrett og andre marine ressurser som reker, hummer, osv. «Rekreasjon» omfatter friluftsliv av ulike slag. «Naturarv» reflekterer at mennesker kan ha verdier knyttet til at naturen tas vare på i dag og for fremtidige generasjoner selv om de ikke selv bruker den eller har tenkt til å bruke den. «Kulturarv og stedlig identitet» viser blant annet til at mange samfunn tilordner en høy verdi til å vedlikeholde historisk viktige kulturlandskap, kulturminner og kulturelt viktige arter.

vurdering av eventuell påvirkning på «samiske interesser», da plasseringen av tiltakene gjør dette til et aktuelt tema.

Vi har vurdert tiltakenes påvirkning på nevnte økosystemtjenester, og viktigheten av de økosystemtjenestene som blir påvirket. Påvirkningen er klassifisert ut fra hvor lang tid det vil ta før økosystemtjenesten gjenopprettes til opprinnelig mengde og kvalitet.¹⁵ Videre har vi klassifisert viktigheten til økosystemtjenesten basert på hvorvidt den anses å være av nasjonal, regional eller lokal verdi.¹⁶ Vi utleder velferdseffekten med utgangspunkt i disse vurderingene og velferdseffektmatrisen i Tabell 10-5 i vedlegg A.

Multiconsult har gjennomført konsekvensutredninger av mudringsalternativene 1 og 2, på sil¹⁷, naturmangfoldet¹⁸ og laks¹⁹ i Tanafjorden. Nevnte konsekvensutredninger har vært utgangspunktet for og kilde til kartleggingen av økosystemtjenestene, samt vurdering av viktighet av og påvirkning på økosystemtjenestene i det følgende avsnittet. Det bør nevnes at det er stor usikkerhet knyttet til eventuelle konsekvenser av tiltakene og at Multiconsult har vurdert konsekvensene ut fra føre var-prinsippet. I konsekvensutredningene benyttes en metode hvor konsekvensene av tiltaket varierer fra «stort negativ» til «stort positiv». Konsekvensen er vurdert for ulike perioder over tiltakets levetid, altså henholdsvis anleggsperiode, tidlig og sen driftsfase. Når vi «oversetter» disse vurderingene til vår metode for å vurdere velferdseffektene tilsier dette at tiltakene i utgangspunktet vil ha liten påvirkning dersom Multiconsult vurderer at det kun vil oppstå konsekvenser i anleggsperioden fordi virkningen da varer en kort periode og ikke gir langsiktig påvirkning, mens påvirkningen vurderes som henholdsvis middels og stor i de tilfeller Multiconsult har vurdert at tiltakene gir konsekvenser i tidlig og sen driftsfase fordi virkningen da er langsiktig. I noen tilfeller kan imidlertid en større effekt i kortere tid gi større konsekvenser enn en mindre effekt i lenger tid. Her er det verdt å nevne at dersom man gjennomfører tiltaksalternativ 1, mudring til -9 m, må felt 1 vedlikeholdsmudres én gang i løpet av analyseperioden. Dette betyr at de vurderte konsekvensene av tiltaket gjentas ved vedlikeholdsmudring 20 år etter iverksettelsen, om enn i mindre omfang, da det kun er deler av det totale mudringsområdet som krever vedlikehold. Verken alternativ 2, mudring til -10 m, eller kombinasjonsalternativet, som innebærer å mudre felt 1 til -10 m og felt 2 og 3 til -9 m, krever vedlikehold i løpet av analyseperioden. På den annen side er inngrepet og dermed påvirkningen ved mudring til -9 m, mindre enn i de øvrige alternativene.

¹⁵ Vi skiller mellom ingen, liten, middels og stor påvirkning. Liten påvirkning innebærer at grunnlaget for deler av en økosystemtjeneste i all hovedsak vil bli påvirket i anleggsfasen. Middels påvirkning innebærer at virkninger som følge av tiltaket vil kunne vedvare i flere år. Stor påvirkning innebærer at tiltaket har direkte eller indirekte irreversible konsekvenser på økosystemtjenesten eller at konsekvensene vil vedvare resten av levetiden.

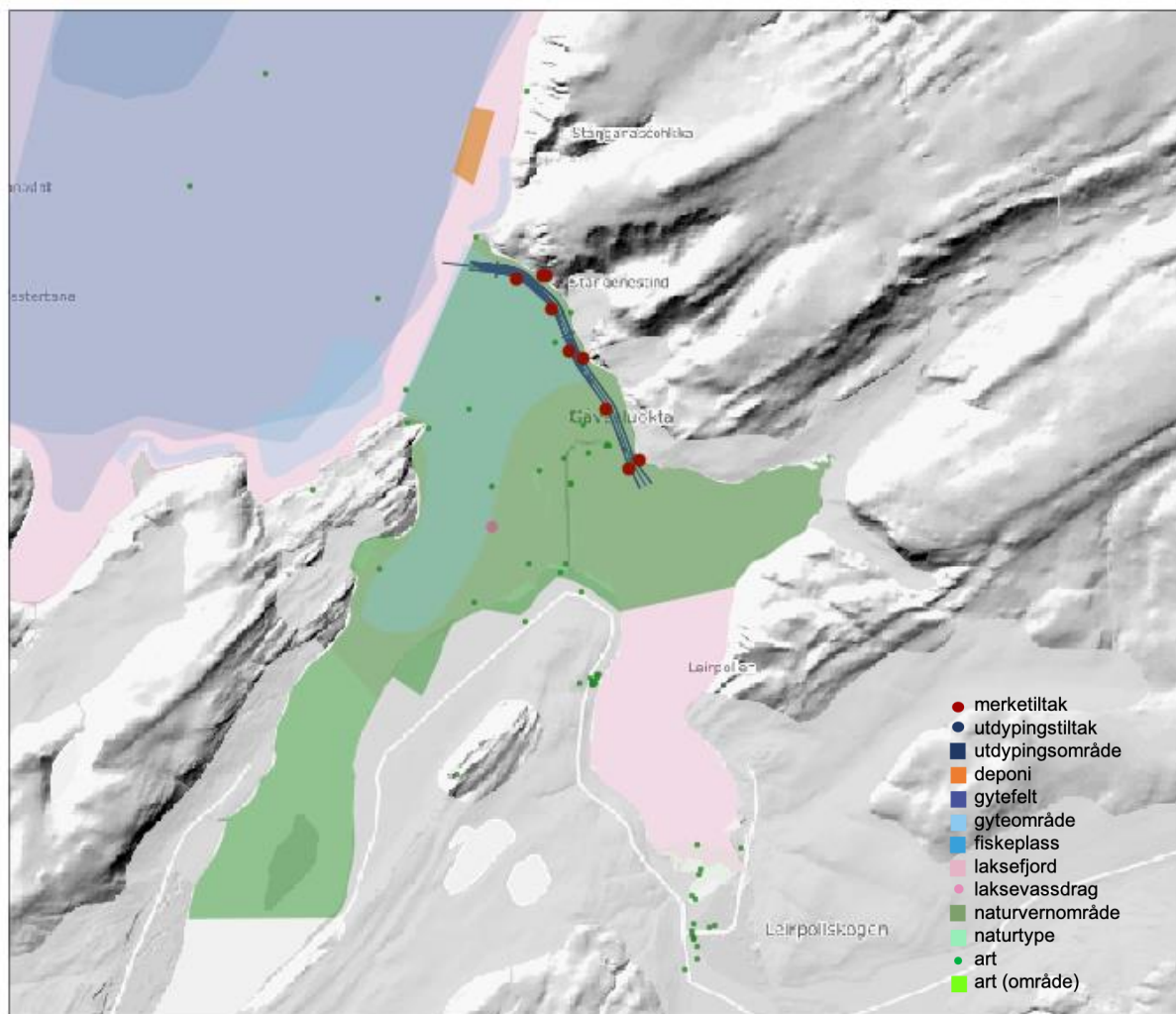
¹⁶ Nasjonal verdi (stor viktighet), regional verdi (middels viktighet) og lokal verdi (liten viktighet).

¹⁷ (Multiconsult, 2019 a)

¹⁸ (Multiconsult, 2019 b)

¹⁹ (Multiconsult, 2019 c)

Figur 4-1: Kart over tiltaksområdet, med tiltakspunkt og områder som gir grunnlag for økosystemene «sjømat», «rekreasjon», «naturarv» og «kulturarv og stedlig identitet».



4.4.3.1 Sil

Merketiltakene og utdypningsområdet planlegges innenfor et gyteområde for tobis og annen sil. Vi har valgt å trekke omtalen om påvirkningen av tiltakene på silen ut fra de øvrige økosystemtjenestene, da dette er en fisk som utgjør en avgjørende faktor i økosystemet i Tanafjorden. Tiltakenes innvirkning på silen vil dermed være av betydning for påvirkningen på andre fisk og arter som danner grunnlaget for økosystemtjenestene «sjømat», «naturarv» og «rekreasjon». Silen ligger nedgravd i sanden store deler av vinterhalvåret og mudring på denne tiden av året vil dermed kunne forårsake en relativt stor reduksjon i silbestanden i anleggsfasen²⁰, sammenliknet med påvirkningen av mudring i sommerhalvåret. På sommerhalvåret svømmer silen stort sett fritt i området og kan dermed unngå mudringsbåten så lenge de ikke blir skremt og graver seg ned i sanden. Den langsiktige påvirkningen på sil vil, blant annet, være avhengig av endringer i bunnforholdene. Undersøkelser av bunnforholdene tyder på at bunnen fremdeles vil bestå av sand i etterkant av mudringen og at også en eventuell endring i strømforholdene vil kunne bidra til å gjenopprette sandmassene til den opprinnelige tilstanden. Dette

²⁰Multiconsults beregninger tilsier at mudring i vinterhalvåret kan ta livet av cirka 9 og 5 prosent av silbestanden i Tanamunningen for de to mudringsalternativene til henholdsvis -9 og -10 m.

sannsynliggjør området som egnet for silen også i etterkant av mudringen, og at silbestanden dermed kan reetableres over tid.

4.4.3.2 Sjømat

Innenfor og i tilknytning til tiltaksområdet er det en rekke sjømatressurser som danner grunnlag for økosystemtjenesten «sjømat». Som nevnt er ulike laksearter utbredt i Tanamunningen, deriblant laks, sjøørretsjørøye og sik. Samtlige av artene livnærer seg på silen ved opphold i Tanamunningen og påvirkningen på næringsgrunnlaget vil dermed være av betydning for påvirkningen av tiltakene på lakseartene. Laksen benytter seg i hovedsak av Tanamunningen som gjennomfartsåre på vei til og fra gyting i vassdraget, mens de øvrige artene oppholder seg over lengre perioder i Tanamunningen. Dette tilsier at de øvrige artene vil bli påvirket av anleggsarbeidet uavhengig av når dette gjennomføres. Laksen vil i større grad bli påvirket av anleggsperioden dersom det gjennomføres i sommerhalvåret da dette vil kunne påvirke vandringsruten. Gitt at silbestanden reetableres over tid vurderer Multiconsult at konsekvensen for laks begrenses til tidlig driftsfase uavhengig av hvilket mudringsalternativ som velges.

I tillegg til laksebestandene, er det registrert en rekke fiskeplasser i Tanafjorden. En av disse, hvor det fiskes krabbe, torsk og hyse, er lokalisert i samme område som deponiet er planlagt. Det er dessuten registrert et gyteområde for krabbe og rognkjeks i nær tilknytning til deponiet. De fleste av disse fiskeartene har muligheten til å forflytte seg ved deponeringen av sandmassene. Deponeringen kan imidlertid forringe gyteområdet som består av bløtbunn og fast fjell, og dermed påføre enkelte arter, som rognkjeks, større skade, som nærmere omtalt i vedlegg A.

I tråd med Multiconsults vurdering av merketiltakene som mindre arealinngrep som ikke vil forringe naturverdiene i Tanaområdet, vurderer vi påvirkningen av sjømerkene på samtlige sjømatressurser som ikke nevneverdig. Videre vurderer vi påvirkningene av mudringen på økosystemtjenesten «sjømat» som stor for utdypning til både -9 og -10 m, også dette på bakgrunn av Multiconsults utredninger. Påvirkningen av kombinasjonsalternativet vurderes som middels. Multiconsult finner at konsekvensen av tiltak på de ulike fiskeartene varierer innenfor tiltakenes faser (anleggsfase, tidlig og sen driftsfase), avhengig av tidspunkt for anleggsperiode og utdypningsdybde. Graden av påvirkning på flere av sjømatressursene i de ulike fasene, er i stor grad bestemt ut fra hvor betydningsfull silen er for fiskearten og i hvor stor grad silen påvirkes. Samtlige mudringsalternativ, uavhengig av anleggsperiode, er vurdert å ha konsekvenser begrenset til tidlig driftsfase, under forutsetningen at området fortsatt er egnet som silhabitat i etterkant av mudringen og dermed at silen har mulighet til å reetableres. Dette tilsier at påvirkningen bør vurderes som middels for alle tre alternativene. Imidlertid er mudringsarealet ved utdypning til -10 m større enn for tiltaksalternativ 1 og kombinasjonsalternativet, hvilket tilsier at påvirkningen også er større. Videre er driftsfasen til tiltakene ulike, som nevnt krever mudringsalternativet til -9 m vedlikehold i løpet av analyseperioden. Dette betyr at konsekvensene av mudringsalternativet gjentas, om enn i mindre grad enn ved førstegangs mudring, og dermed at sjømatressursene blir påvirket over lengre tid. Vi har ikke grunnlag for å vurdere hvorvidt større påvirkning over en kortere periode har større påvirkning på sjømatressursene enn en lavere grad av påvirkning over lengre tid. Altså hvorvidt mudringsalternativ 2 medfører større skader enn mudringsalternativ 1. Vi vurderer dermed påvirkningen av både alternativ 1, mudring til -9 m, og alternativ 2, mudring til -10 m, på økosystemtjenesten «sjømat» som stor. Viktigheten av økosystemtjenesten «sjømat» vurderes som stor da flere bestander av villaks er utrydningstruet²¹.

²¹ (Miljødirektoratet, 2015)

4.4.3.3 Naturarv

Tiltaksområdet er lokalisert innenfor Tanamunningen naturreservat²², et såkalt Ramsar-område²³ med verneplan for våtmark. Reservatet er et viktig område for et stort utvalg av sjøfugl, i tillegg til at det er et deltaområde som legger grunnlaget for en rekke naturtyper. Reservatet er dessuten oppholdsområde for ulike sjøpattedyr, hvor steinkobben blir trukket fram som særlig viktig da denne selen kaster på sandbankene i området. Videre er det et rikt artsmangfold av bunndyr, som snegler, musling og kreps, både innenfor mudrings- og deponiområdet. Da mudringsområdet er lokalisert i randsonen av deltaområdet, i tillegg til at utdypningsområdene og merketiltakene opptar et relativt lite område sammenliknet med det totale brakkvannsdeltaet, uavhengig av hvilket alternativ som velges, vurderer vi påvirkningen på deltaområdet som ikke nevneverdig. Dette er i tråd med innspill fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Anleggsarbeidet vil føre til støy og forstyrrelser for både fuglelivet og sjøpattedyrene i Tanamunningen. Av større betydning for vurderingen av påvirkningen på sjøfugl og sjøpattedyrene er en eventuell langsiktig reduksjon i næringsgrunnlaget for artene, nemlig silen, som følge av mudringen. Multiconsult vurderer det dithen at de langsiktige konsekvensene for sjøfuglen og pattedyrene vil være ubetydelige dersom arbeidet legges til sommerhalvåret uavhengig av hvilket alternativ som velges, gitt at mudringen ikke gjør området uegnet som leveområde for silen. Videre vurderer de det som sannsynlig at silbestanden vil reetableres på sikt, og at konsekvensene for sjøpattedyrene og fuglene derfor begrenses til den tidlige driftsfase ved gjennomføring av tiltakene i vinterhalvåret. Både mudringen og deponiet vil sannsynligvis ta livet av snegler, kreps og andre bunndyr som lever i disse områdene. Imidlertid anser Multiconsult det som sannsynlig at strømmene i sundet vil tilføre nye bunndyr fra uberørte deler av fjorden til deponi- og utdypningsområdet. Dette tyder på at bestanden innenfor disse områdene kan gjenopprettes til opprinnelig størrelse relativt raskt, innen første del av driftsfasen. I tråd med Multiconsults vurdering av merketiltakene som mindre arealinngrep som ikke vil forringe naturverdiene i Tanaområdet, vurderer vi påvirkningen av merketiltakene på samtlige arter og naturtyper som ikke nevneverdig.

Oppsummert vurderer vi påvirkningen på økosystemtjenesten «naturarv» som stor for både alternativ 1 og 2, mudring til -9 og 10 m, uavhengig av når anleggsarbeidet gjennomføres. Påvirkningen av kombinasjonsalternativet vurderes som middels. Dersom det mudres i vinterhalvåret vil påvirkningen på silen i den tidlige delen av driftsfasen, ha konsekvenser for øvrige dyr i økosystemet, særlig fuglelivet. Tiltakenes påvirkning på fugl og sjøpattedyr begrenses til anleggsperioden ved mudring i sommerhalvåret, men de vil fremdeles ha negativ innvirkning på bunndyrsamfunnene som kan vedvarer ut i tidlig driftsfase og som dermed tilsier «middels» påvirkning for samtlige mudringsalternativer. Imidlertid medfører tidsaspektet ved mudring til -9 m, altså at vedlikeholdsmudringen av felt 1 etter 20 år fører til påvirkning over lengre tid, at vi vurderer påvirkningen på økosystemtjenesten «naturarv» som stor for dette alternativet. Likeledes tilsier et større utdypningsareal, som er tilfellet ved mudring til -10 m, at påvirkningen på naturverdiene av dette alternativet bør vurderes som større enn for kombinasjonsalternativet. Heller ikke for denne økosystemtjenesten har vi grunnlag for å vurdere hvorvidt alternativ 1 og 2 skiller seg fra hverandre, da vi ikke kan si om en stor påvirkning over en kortere periode vil ha større eller mindre konsekvenser for naturverdiene enn en lengre periode med mindre grad av påvirkning. Viktigheten av «naturarv» vurderes som stor på bakgrunn av at flere av artene i

²² <https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000038>

²³ Våtmarksområder som inngår i Ramsar-konvensjonen, et internasjonalt samarbeid mellom 170 land med den hensikt å bevare viktige våtmarksområder av særlig betydning for ulike naturtyper og dyrearter. (Miljødirektoratet, 2018).

området er av særlig stor forvaltningsinteresse, i tillegg til at tiltakene gjennomføres innenfor et naturreservat og Ramsar-område.

4.4.3.4 Rekreasjon

Synet av og støyen fra anleggsarbeidet kan forringe opplevelsen av uberørt natur og rekreasjonsaktivitetene i anleggsfasen. I tillegg vil påvirkningen på laks, øvrig fisk, fugl og eventuelt annet dyreliv, både i anleggsperioden og driftsfasen, være viktig for graden av påvirkning på rekreasjonsaktiviteter da opplevelsesverdien blant annet er knyttet til hvor mange fisk som fanges og fugler man ser. Vi vurderer dermed at påvirkningen på rekreasjonsaktivitetene, utover anleggsfasen, vil samsvare med påvirkningen på fiske og sjøfugl da verdien av rekreasjonsaktivitetene har direkte sammenheng med disse temaene. Påvirkningen på økosystemtjenesten «rekreasjon» vurderes dermed som stor for alternativ 1 og 2. Her er det imidlertid verdt å nevne at påvirkningene på fugleartene begrenses til anleggsperioden dersom tiltakene gjennomføres i sommerhalvåret hvilket tilsier at påvirkningen på rekreasjonsaktiviteten fugletitting er liten i dette tilfellet. Likevel er påvirkningen på økosystemtjenesten «rekreasjon» vurdert uavhengig av anleggsperiode da tiltakene påvirker fisket i tidlig driftsfase både ved anleggsarbeid i sommer- og vinterhalvåret. Kombinasjonsalternativet vurderes også her å påvirke økosystemtjenesten «rekreasjon» i noe mindre grad enn tiltaksalternativ 1 og 2, og påvirkningen vurderes dermed som «middels». Kombinasjonsalternativet vil antageligvis ha mindre konsekvenser for laksefiskeriet og fugleartene da utdypningsarealet er mindre enn for tiltaksalternativ 2 og man unngår vedlikeholdsmudringen og dermed påvirkning over lengre tid som ved alternativ 1. Viktigheten av «rekreasjon» vurderes som stor da fiske forgår i et nasjonalt laksevassdrag og flere av fuglene som observeres er av særlig stor forvaltningsinteresse.

4.4.3.5 Kulturarv og stedlig identitet

Det er ikke registrert marine kulturminner i området hvor utdypningen, deponiet eller merketiltakene er planlagt. Anleggsarbeidet kan imidlertid oppleves som forstyrrende ved besøk til kulturminner lokalisert på land langs bredden av Tanamunningen. Det kan også synet av merketiltakene ved besøk til kulturminnene utover anleggsfasen. Grunnlaget for å vurdere denne påvirkningen er noe mangelfullt, men påvirkningen på «kulturarv og stedlig identitet» vurderes som ikke nevneverdig på bakgrunn av at tiltaksalternativene ikke forventes å føre til trafikale endringer, i form av at det blir flere fartøy i leden eller at fartøyene går nærmere kulturminnene, og at tiltakene heller ikke gjennomføres i samme område som kulturminnene.

4.4.3.6 Vannstrømsregulering

Strømmene i Tanaelven frakter sand og næring gjennom området og er en sentral faktor i utformingen av landskapet i Tanamunningen. En utdypning av farleden vil kunne endre tilstrømningen av vann i munningen og videre utover i fjorden. På grunn av størrelsen på utdypningsområdet, uavhengig av utdypningsalternativ, vurderer imidlertid Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) dette som en mindre sannsynlig konsekvens av tiltakene. Merketiltakene vil, ifølge NVE, ikke ha innvirkning på vannstrømmen. Dermed vurderer vi påvirkningen på økosystemtjenesten «vannstrømsregulering» som ikke nevneverdig for samtlige mudringsalternativ.

4.4.3.7 Samiske interesser

I tillegg vil tiltakene kunne ha påvirkning på samiske interesser, av betydning i denne sammenheng er fiske og reindrift. En eventuell påvirkning på reindriften og samisk fiske vil ha innvirkning på økosystemtjenesten «mat», men også på andre økosystemtjenester som «kulturarv og stedlig identitet» mv. Ifølge Reinbeitedistrikt 7, som har sommerbeite nord for tiltaksområdet, vil tiltakenes påvirkning på reindriften begrenses til anleggsperioden. Dessuten vil eventuell påvirkning kun være en aktuell problemstilling dersom arbeidet gjennomføres i

sommerhalvåret da det er betydelig færre rein der på vinteren. Tiltakene som inngår i denne analysen vurderes dermed ikke å påvirke samiske interesser, utover påvirkningen på fiske som allerede er vurdert. Dette skyldes at påvirkningen på reindriften i anleggsperioden kan begrenses, og at ingen andre samiske interesser har blitt trukket fram i intervjuer med aktuelle interessenter.

4.4.3.8 Resultater av screening

Oppsummert finner vi at både tiltaksalternativ 1, 2 og kombinasjonsalternativet, uavhengig av anleggsperiode, vil føre til store nok virkninger på økosystemtjenestene til at det er hensiktsmessig å vurdere dem som del av den samfunnsøkonomiske analysen. Vi vurderer påvirkning på «sjømat», «naturarv» og «rekreasjon» som stor for både tiltaksalternativ 1 og 2, utdypning til henholdsvis -9 og -10 meter, mens de påvirkede områdene som danner grunnlaget for samtlige av disse økosystemtjenestene vurderes å være av stor viktighet. Velferdseffekten blir dermed negativ («---») for økosystemtjenestene ved gjennomføring av tiltaksalternativ 1 og 2, slik det fremgår av tabellen under. Påvirkningen på økosystemtjenestene ved kombinasjonsalternativet (3) vurderes som middels og velferdseffekten dermed som negativ («--»). Velferdseffekten vurderes å være av minimal betydning for «kulturarv og stedlig identitet» for samtlige tiltaksalternativ. Det følger av at påvirkningen vurderes som ikke nevneverdig. I tillegg kan tiltakene påvirke økosystemtjenesten «vannstrømsregulering», men påvirkningen vurderes også her som ikke nevneverdig og velferdseffekten dermed som null. Dessuten har vi vurdert det dithen at «samiske interesser» ikke vil bli påvirket, av noen av alternativene, utover påvirkningen på sjømatressursene/fiske som allerede er vurdert.

Tabell 4-2: Resultater av screeningen for tiltaksalternativ 1, 2 og 3, uavhengig av valg av anleggsperiode.

Økosystemtjeneste	Påvirkning		Viktighet	Velferdseffekt*	
	Alternativ 1 og 2	Alternativ 3		Alternativ 1 og 2	Alternativ 3
Sjømat	stor	middels	stor	---	--
Naturarv	stor	middels	stor	---	--
Rekreasjon	stor	middels	stor	---	--
Kulturarv og stedlig identitet	Ingen	ingen		0	0

*Vi viser til Tabell 10-5 for en forklaring på hvordan man kommer frem til velferdseffekten.

4.4.3.9 Vurdering av virkninger

Vi mangler kilder for å vurdere enkelte av størrelsene som inngår i prissettingen av virkningene på «rekreasjon». Blant annet mangler vi informasjon om berørt befolkning og reduksjon i rekreasjonsverdi som følge av merketiltakene og mudringsalternativene. Vi inkluderer dermed ikke virkningen som en del av de prissatte virkningene, men inkluderer en eksempelberegning av virkningen på fritidsfiske i følsomhetsanalysen, se kapittel 5.3, da det er denne rekreasjonsaktiviteten vi har best grunnlag til å vurdere velferdstapet for. Vi har mangelfullt grunnlag for å gjøre presise forutsetninger for disse eksempelberegningene, spesielt når det gjelder hvor stor reduksjonen i fisket blir og hvor lenge reduksjonen varer, og det må derfor understrekes at resultatene er beheftet med betydelig usikkerhet, og at forskjellen mellom alternativene er liten ifølge beregningene. I eksempelberegningen har vi tatt utgangspunkt i rekreasjonsverdien for én fiskedag i storlakselver, samt anslag for berørt befolkning og reduksjon i antall dager og rekreasjonsverdi som følge av tiltakene (se vedlegg A for detaljer). Dersom vi antar at tiltakene påvirker 10 fiskesesonger per mudring, viser eksempelberegningen at nåverdien av forventet reduksjon i rekreasjonsverdi for fritidsfiske er på henholdsvis 8 og 2 millioner kroner for

mudring i vinter- og sommerhalvåret til -10 m. Tilsvarende er anslagene for tiltaksalternativ 3, kombinasjonstiltaket, henholdsvis 6 og 2 millioner kroner for mudring i vinter- og sommerhalvåret. Mudres det til -9 meter, som krever vedlikeholdsmudring etter 20 år, anslås nåverdien av den forventede reduksjonen i rekreasjonsverdi knyttet til fritidsfiske til 5 og 3 millioner for mudring i henholdsvis vinter- og sommerhalvåret. Dette inkluderer ikke andre rekreasjonsverdier i området, knyttet til fuglekikking mv.

Anslagene ovenfor er gjort under antagelsen om at reduksjonen i rekreasjonsverdi for fritidsfiske vil være lik hver sesong over en tiårs periode. Antageligvis vil reduksjonene være størst de første årene etter at tiltakene gjennomføres slik Multiconsult framstiller det, for deretter å avta for hver sesong i takt med at påvirkningen på laksen avtar. I tillegg kan anleggsperioden ha større innvirkning. Dersom vi antar et «worst-case»-scenario, hvor rekreasjonsverdien av fisket forringes med 100 prosent det første året i analyseperioden, anslås nåverdien av den forventede reduksjonen i rekreasjonsverdi til 17 og 12 millioner for mudring til -10 m i henholdsvis vinter- og sommerhalvåret. Kombinasjonsalternativet gir en forventet reduksjon i rekreasjonsverdien på 15 millioner, gitt at arbeidet gjennomføres på vinterne. Tilsvarende anslag for mudring til -9 m er 15 og 12 millioner kroner i netto nåverdi for henholdsvis vinter- og sommermudring.

For økosystemtjenesten «naturarv» og «sjømat» foreligger det ikke egne verdsettingsanslag som kan benyttes for å vurdere verdien av tjenestene. I stedet benyttes minuser eller plusser for å illustrere velferdsvirkningene. Velferdseffekten er negativ («---») når tiltaksalternativene vurderes å påvirke i stor grad en økosystemtjeneste av stor viktighet, slik tilfelle her er for «naturarv» og «sjømat» ved tiltaksalternativ 1 og 2. For tiltaksalternativ 3, kombinasjonsalternativet, vurderes påvirkningen på nevnte økosystemtjenester som middels og velferdseffekten dermed negativ («---»). I tillegg vil vi gjennomføre en «break-even» analyse for å vurdere hvorvidt det er rimelig å anta at velferdstapet som følge av påvirkningen på naturverdien/økosystemtjenestene overstiger den prissatte nettonytten av tiltakene.

4.4.4 Nyten av reduserte miljøvirkninger som følge av redusert sannsynlighet for grunnstøting

Redusert sannsynlighet for grunnstøting innebærer redusert antall grunnstøtinger som medfører utslipp fra bunkerstank. I tillegg til at oljeutslipp fra uhellshendelser med skip medfører oppryddingskostnader, betyr det også miljøkostnader som følge av påvirkning på naturmangfold, som fugle- og dyreliv og livet i havet, rekreasjon og turisme. Disse miljøkostnadene kan antas å være betydelige i et område som Tanamunningen gitt det rike naturmangfoldet som har gitt opphav til status som naturreservat, RAMSAR-område, nasjonal lakseelv osv. Det reduserte velferdstapet i form av miljøkostnader i Tanamunningen ved gjennomføring av tiltak som reduserer sannsynligheten for grunnstøting er estimert til å ligge i intervallet 3,1 til 3,8 millioner kroner i netto nåverdi over analyseperioden.

For å beregne utslipp som medfører skade på naturen korrigeres det for hvor stor andel av utslippet som blir oppsamlet før det rekker å påføre naturen skade. Dette illustreres ved likningen under:

- (i) $\text{Endret forventet utslippsvolum av bunkers} = \text{drivstoffkapasitet} \times \text{fyllingsgrad} \times \text{endret grunnstøtingsfrekvens} \times \text{sannsynlighet for utslipp} \times \text{andel utslipp} \times (1 - \text{andel oppsamlet olje})$

Verdien av reduserte miljøkostnader ved redusert sannsynlighet for oljeutslipp fra uhellshendelser med skip, er hentet fra en studie gjennomført for Kystverket i 2016²⁴. I den studien ble det utviklet et rammeverk for å

²⁴ (Lindhjem, Magnussen, Navrud, Skjeflo, & Brude, 2016)

verdsette i kroner unngått skade på aktuelle økosystemtjenester (inkludert skade på sjøfugl, sjøpattedyr, rekreasjon og «livet i havet») ved ulike størrelser på oljeutslipp. Dette er dokumentert i flere rapporter, se Lindhjem et al. (2016) for en oppsummering. Miljøkostnaden ved et utslipp avhenger av mengde utslipp, type drivstoff som slippes ut, spredningsforhold og naturens sårbarhet der utslippet skjer og spres. Sårbarheten vurderes ved å sjekke det berørte områdets sårbarhet på havmiljo.no, der sårbarheten til ulike arter og naturtyper er vurdert. Lindhjem et al. (2016) har klassifisert miljø-sårbarhetsverdiene fra havmiljo.no etter fire kategorier («lav», «moderat», «høy» og «svært høy»). Basert på ovennevnte informasjon finner vi at sårbarheten for oljeutslipp vurderes å være «høy». Med kunnskap om områdets sårbarhet, samt oljemengder og -type som slippes ut, kan man ved hjelp av en miljøskadematrise og tilhørende beregnede verdier for ulike fylker, finne hvor stor miljøskadekostnad, målt i kroner, utslippet gir opphav til, og hvor store miljøkostnader som unngås ved reduserte (sannsynligheter for) utslipp.

5 Beskrivelse av usikkerhet

Alle samfunnsøkonomiske analyser bygger på forutsetninger det er knyttet usikkerhet til. Det er derfor viktig å vurdere usikkerheten rundt de mest sentrale forutsetningene og hvor robuste resultatene er for potensielle endringer i disse. For å vurdere denne usikkerheten har vi gjennomført følsomhetsanalyser av følgende parametere i analysen:

- Usikkerhet rundt trafikkutvikling i nullalternativet
- Usikkerhet rundt analyseperiode – drevet av usikkerhet rundt fremtidig drift av Elkem Tana
- Usikkerhet knyttet til virkningene på økosystemtjenesten «rekreasjon»
- Usikkerhet rundt tid- og distansekostnader

Ytterligere usikkerhet rundt verdien av påvirkningen på økosystemtjenestene, utover usikkerheten rundt eksempelberegningene på rekreasjon, vil håndteres i en egen break-even-analyse i kapittel 7.

5.1 Usikkerhet rundt trafikkutvikling i nullalternativet

Det er en del usikkerhet knyttet til utviklingen i farledens bredde- og dybdeforhold over tid. I hovedanalysen har vi lagt til grunn at den skipstrafikken som seiler i dag også vil kunne seile der i fremtiden. For at dette skal være mulig er det lagt til grunn vedlikeholdsmudring hvert 20 år. Dersom man ikke vedlikeholdsmudrer er det sannsynlig at sandføring fra Tanaelven vil føre til at farleden gradvis vil bli smalere og/eller grunnere, og dermed tvinge frem en vridning mot mindre fartøy og hyppigere avganger. Vi skal nå se på hvordan et slikt scenario vil påvirke resultatene.

I denne usikkerhetsanalysen er det lagt til grunn at farleden over tid vil bli smalere og grunnere dersom man ikke vedlikeholdsmudrer. Dette er operasjonalisert i beregningene ved at alle skip i størrelseskategorien 6 000-8 500 dwt vil være erstattet av skip i størrelseskategorien 4 500-6 000 etter 20 år, og at denne endringen vil skje gradvis over perioden. Dette vil føre til en gradvis økning i antall passeringer gjennom farleden i nullalternativet, ettersom utviklingen i totalt fraktvolum holdes konstant. Den estimerte utviklingen etter tiltak er lik som i hovedanalysen.

Figur 5-1: Oppsummering av totale samfunnsøkonomiske virkninger relativt til det alternative nullalternativet, uten vedlikeholdsmudring og gradvis gjentetting av farleden, for de tre tiltaksalternativene. Oppgitte intervall er i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022.

Virkninger	Tiltaksalternativ 1 (-9 meter)	Tiltaksalternativ 2 (-10 meter)	Tiltaksalternativ 3 (kombi)
Trafikanter og transportbrukere			
• Tidsavhengige kostnader	116 – 208	116 – 208	116 – 208
• Distanseavhengige kostnader	36 – 75	36 – 75	36 – 75
Det offentlige			
• Forventede investeringskostnader	-86	-121	-95
• Vedlikeholdskostnader	108	114	123
Operatører	-	-	-
Samfunnet for øvrig			
• Utslippskostnader – luftforurensning	77 – 159	77 – 159	77 – 159
• Ulykkeskostnader	3 – 5	3 – 5	3 – 5

• Skattefinansieringskostnad	5	-1	6
• Prissatt netto nåverdi	259 – 475	223 – 440	265 – 481
Ikke-prissatte virkninger			
• Økosystemtjenester			
• Sjømat	---	---	--
• Naturarv	---	---	--
• Rekreasjon	---	---	--

Dersom man i nullalternativet legger til grunn ingen vedlikeholdsmudring og en gradvis fortetning av farleden fremstår de foreslåtte tiltakene som enda mer samfunnsøkonomisk lønnsomme når man ser på de prissatte virkningene av tiltakene. Endringen i prissatt nytte sett opp mot hovedanalysen, estimeres til å være omtrent 120 millioner kroner høyere i de ulike tiltaksalternativene, og kommer hovedsakelig gjennom en økt besparelse i tids- og distanseavhengige kostnader, inkludert en større reduksjon i utslippskostnader. Samtidig vil den estimerte risikoreduksjonen i hovedanalysen være noe mindre i dette scenarioet.

5.2 Usikkerhet rundt fremtidig drift av Elkem Tana

Som nevnt i kapittel 1.1 eksisterer det en del usikkerhet forbundet med Elkems fremtidige drift, med tilhørende skipstrafikk. Ifølge representanter for Elkem Tana er den totale levetiden av forekomsten innenfor deres driftsområde omring 10 år. De har startet en prosess for å få tillatelse til å utvide. Dersom de får innvilget søknaden de har sendt vil de ha reserver til 50-60 år fram i tid. Det forventes et svar på reguleringsplanen i løpet av høsten 2019, og ettersom Elkem har en stor betydning for det lokale næringslivet og samfunnet i Tana er det forventet at søknaden blir innvilget. I hovedanalysen legger vi dermed til grunn at Elkem kommer til å produsere ut analyseperioden. Med bakgrunn i den store usikkerheten forbundet med Elkems aktiviteter og tilhørende skipstrafikk oppgis resultatene i denne rapporten for analyseperioden på 40 år, ikke over tiltakenes levetid på 75 år.

Ettersom en stor del av nytteeffektene tilfaller trafikanter og transportbrukere har vi sett på hvordan den samfunnsøkonomiske nettoytten påvirkes av at Elkem ikke får tillatelsen. Basert på informasjon fra representant fra Elkem har vi sett på tilfellet hvor analyseperioden reduseres til 12 år.²⁵ Resultatene presenteres i figuren under.

Figur 5-2: Oppsummering av totale samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for de tre tiltaksalternativene når man antar at driften til Elkem Tana legges ned om 12 år. Oppgitte intervall er i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022.

Virkninger	Tiltaksalternativ 1 (-9 meter)	Tiltaksalternativ 2 (-10 meter)	Tiltaksalternativ 3 (kombi)
Trafikanter og transportbrukere			
• Tidsavhengige kostnader	15 – 43	15 – 43	15 – 43
• Distanseavhengige kostnader	6 – 21	6 – 21	6 – 21
Det offentlige			

²⁵ Her ser vi kun på at nyttetraffikken til Elkem forsvinner. Alt annet holdes likt.

• Forventede investeringskostnader	-86	-121	-95
• Vedlikeholdskostnader	110	116	125
Operatører	-	-	-
Samfunnet for øvrig			
• Utslippskostnader – luftforurensning	11 – 36	11 – 36	11 – 36
• Ulykkeskostnader	3 – 4	3 – 4	3 – 4
• Skattefinansieringskostnad	6	-1	6
• Prissatt netto nåverdi	67 – 134	30 – 100	71 – 142
Ikke-prissatte virkninger			
• Økosystemtjenester			
• Sjømat	---	---	--
• Naturarv	-	---	--
	-		
• Rekreasjon	---	---	--

Dersom man legger til grunn at Elkems aktivitet med tilhørende trafikk kun vil eksistere 12 år fram i tid fremstår de foreslåtte tiltakene som mindre samfunnsøkonomisk lønnsomme når man ser på de prissatte virkningene av tiltakene. Endringen i prissatt nytte sett opp mot hovedanalysen, estimeres til å være lavere for samtlige tiltaksalternativer. Videre er intervallene som den prissatte nytten mindre for de ulike alternativene. Reduksjonen i netto nytte kommer hovedsakelig gjennom en redusert besparelse i tids- og distanseavhengige kostnader, inkludert en større reduksjon i utslippskostnader.

5.3 Usikkerhet knyttet til virkningene på økosystemtjenesten «rekreasjon»

I kapittel 4 vurderte vi hvordan tiltaket vil påvirke økosystemtjenesten rekreasjon, og viste en eksempelberregning for verdien av rekreasjonsfiske i området og hvordan den kan bli påvirket. Vi vil her vurdere hvorvidt de beregnede rekreasjonsverdiene kan påvirke konklusjonen om tiltakets samlede lønnsomhet. De øvrige påvirkede økosystemtjenestene har vi ikke kunne gjøre beregninger for, og vi vil vurdere disse nærmere i break-even-analysen i kapittel 7, der vi sammenstiller de prissatte og ikke-prissatte virkningene.

Vi har ikke detaljert informasjon om hvor mange fiskesesonger som påvirkes av tiltakene. Basert på konsekvensutredningen til Multiconsult vet vi at påvirkningen på laksefiske sannsynligvis begrenses til tidlig driftsfase og anslår av hver mudring påvirker 10 sesonger med laksefiske. Vi vet fra fangstrapporten til Tanavassdraget Fiskeforvaltning at det ble solgt 7600 fiskedøgn i 2018 til tilreisende. I tillegg har vi informasjon om at det ble solgt om lag 1450 sesongkort i 2018. Vi antar at hver av disse sesongkortfiskerne brukte minimum to dager på rekreasjonsfiske da vi ikke vet hvor mange av sesongkortfiskerne som driver rekreasjonsfiske og heller ikke hvor mange dager de i så fall utøver aktiviteten. I dette tilfellet tilsier det at tiltakene kan påvirke 10 500 døgn med rekreasjonsfiske per sesong. Vi benytter rekreasjonsverdien for én fiskedag i storlakselver (936 kroner per dag i 2020-priser²⁶) for å verdsette en dag med rekreasjonsfiske i Tanavassdraget. Vi har begrenset med informasjon til å kunne vurdere hvordan tiltakene påvirker rekreasjonsverdien per dag. Som nevnt har Multiconsult beregnet at om lag 5 og 9 prosent av silbestanden kan gå tapt i anleggsfasen dersom det mudres til henholdsvis -9 og -10 meter i vinterhalvåret. I mangel på bedre anslag, bruker vi disse prosentene som anslag for

²⁶ (Magnussen, W., Skjeflo, S. & Navrud, 2018 a, upublisert)

reduksjonen i rekreasjonsverdi de ti første årene etter at mudringen er gjennomført for alternativ 1 og 2 dersom anleggsperioden gjennomføres i vinterhalvåret. I tillegg vil vedlikeholdsmudringen i alternativ 1 redusere rekreasjonsverdien, men ikke i like stor grad som den opprinnelige mudringen da det kun er felt 1 som krever vedlikehold. Felt 1 utgjør om lag 36 prosent av det totale mudringsarealet til mudringsalternativ 1 og vi setter dermed reduksjonen i rekreasjonsverdi til 2 prosent de 10 årene som følger vedlikeholdsmudringen i alternativ 1. Kombinasjonsalternativet innebærer mudring over et areal som er i underkant av 1/3 større enn tiltaksalternativ 1 og vi setter dermed reduksjonen i rekreasjonsverdi til 6,5 prosent i dette tilfellet. Dersom tiltakene gjennomføres i sommerhalvåret, vurderer Multiconsult at konsekvensen for laksefiske i driftsfasen er lavere enn ved gjennomføring i vinterhalvåret, og konsekvensen vurderes lik for både tiltaksalternativ 1 og 2 og dermed kombinasjonsalternativet. Vi antar derfor at rekreasjonsverdien per døgn med fritidsfiske reduseres med 2,5 prosent de ti første årene etter at mudringen er gjennomført for samtlige alternativ dersom anleggsarbeidet foregår i sommerhalvåret. Etter vedlikeholdsmudringen i alternativ 1, antas reduksjonen i rekreasjonsverdi å være 1 prosent de 10 påfølgende årene.

Eksempelberegningen viser at nåverdien av forventet reduksjon i rekreasjonsverdi er 8 og 2 millioner kroner dersom det mudres til -10 meter i henholdsvis vinter- og sommerhalvåret. Også for kombinasjonsalternativet er den forventede reduksjonen i rekreasjonsverdi 2 millioner gitt at det mudres på sommeren, men dersom anleggsarbeidet gjennomføres i vinterhalvåret gir tiltaksalternativ 3 en forventet reduksjon i rekreasjonsverdi på 6 millioner kroner. Mudres det til -9 meter, som krever vedlikeholdsmudring etter 20 år, anslås nåverdien av den forventede reduksjonen i rekreasjonsverdi til 5 og 3 millioner for mudring i henholdsvis vinter- og sommerhalvåret. Det er betydelig usikkerhet i disse resultatene fordi vi har mangelfullt grunnlag for en del av forutsetningene som må gjøres, og forskjellene mellom alternativene er små. Eksempelberegningen illustrerer likevel at tapet i rekreasjonsverdi ikke vil være stort nok til å endre konklusjonen om at tiltaksalternativene fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomme.

5.4 Usikkerhet knyttet til tids- og distanseavhengige kostnader

Vi har lagt til grunn at tiltaksalternativene vil medføre redusert seilingsdistanse og seilingstid som følge av endret skipssammensetning. Dette vil gi reduserte tids- og distanseavhengige kostnader. Det er usikkerhet knyttet til hva de faktiske kalkulasjonskostnadene knyttet til både drivstoff- og tidskostnader over analyseperioden på 40 år er. Tabellen under viser hvordan +/- 20 prosent endringer i kalkulasjonsprisene på drivstoff og tidskostnader påvirker de forventede prissatte virkningene med utgangspunkt i tiltaksalternativ 1. Endringen i absoluttverdi er lik for alle tiltaksalternativene.

Tabell 5-1: Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for hovedscenariet og følsomhetsanalyser relatert til tids- og distanseavhengige kostnader for tiltaksalternativ 1. Oppgitt i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2022.

	Hovedscenario	Lav kalkulasjonspris	Høy kalkulasjonspris
Drivstoff	140 – 356	137 – 345	143 – 368
Tidskostnader	140 – 356	130 – 328	150 – 385

Endringer i kalkulasjonsprisen på drivstoff påvirker de forventede prissatte virkningenes nedre intervall med +/- 3 millioner 2020-kroner over analyseperioden. Tilsvarende endring vil påvirke øvre intervall med +/- 11 millioner

kroner. Dersom man endrer kalkulasjonsprisen for tidskostnader med +/- 20 prosent vil det påvirke den prissatte nettonyttes nedre intervall med +/- 10 millioner og det øvre intervallet med +/- 29 millioner 2020-kroner over analyseperiodens 40 år.

6 Beskrivelse av fordelingsvirkninger

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

Størstedelen av kostnadene ved tiltakene er hovedsakelig økte investerings- og vedlikeholdskostnader. Tiltakene betales av Kystverket som er offentlig finansiert over statsbudsjettet. Ettersom tiltakene finansieres over statsbudsjettet vil kostnaden til syvende og sist bæres av skattebetalerne. Tiltaket er i stor grad selvfinansierende over analyseperioden, ettersom reduksjonen i vedlikeholdskostnader mer enn oppveier for investeringskostnader i netto nåverdi for tiltaksalternativ 1 og tiltaksalternativ 3. Tiltaket medfører i så måte en gevinst for skattebetalerne for disse alternativene.

I disse tiltaksalternativene er det estimert en redusert sannsynlighet for ulykker. Det innebærer redusert sannsynlighet for utslipp av olje, tap av menneskeliv og personskader, materielle skader og tid ute av drift. Nyten av redusert sannsynlighet for utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men er størst for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av redusert sannsynlighet for tap av menneskeliv og personskader tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Redusert risiko for materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringsselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene²⁷.

Tiltaksalternativene medfører også samfunnsøkonomiske nyttevirksomheter for transportbrukere. Dette kommer i form av reduserte tids- og distansekostnader som følge av bedre seilingsforhold. Dette vil, alt annet likt, medføre reduserte transportkostnader for rederiene som trafikkerer området. Forutsatt at det er tilstrekkelig konkurranse i transportmarkedet vil imidlertid mye av gevinsten tilfalle vareeier i form av lavere transportkostnader. For disse tiltaksalternativene vil det innebære reduserte variable kostnader for Elkem eller deres kunder. Elkem opplyser at transporten av deres produkter i stor grad organiseres og finansieres av kjøper. I første omgang vil derfor fordelingen av gevinsten avgjøres gjennom forhandlinger mellom sluttbruker og transportør. Lavere transportkostnader for sluttbruker vil imidlertid gjøre Elkem mer konkurransedyktig i forhold til sine konkurrenter som kan åpne for en økning i prisen på produktet. Hvordan gevinstene vil fordeles mellom de ulike aktørene i verdikjeden vil være avhengig av konkurranseforholdene i markedene og forhandlingsstyrken mellom aktørene i verdikjeden.

Lavere variable kostnader vil i første omgang tilfalle eierne i form av økt overskudd og det offentlige i form av økte inntekter fra bedrifts- og utbytteskatt. Over tid vil imidlertid deler av gevinsten også kunne tilfalle arbeidstagere som følge av at norsk lønnsdannelse medfører en delvis overvelting av overskudd til lønn gjennom lokale lønnstillegg. Det tilsier at bare en del av gevinsten tilfaller eierne på lengre sikt. Det er normalt å anta at i økonomien generelt vil 80 prosent av overskuddsøkninger tilfalle de ansatte. Elkem, deres kunder og rederiene som står for frakten er imidlertid kapitalintensive næringsaktører som er sterk sentralisert. Det er derfor grunn til å forvente at andelen av overskuddsøkningen som vil veltes over til ansatte vil være lavere enn gjennomsnittet i økonomien.

²⁷ I et velfungerende forsikringsmarked med full informasjon vil redusert risiko for skader over tid føre til lavere forsikringspremier.

Det vil også variere hvor stor andel av disse gevinstene som vil tilfalle norske aktører. Både Elkem, deres kunder og rederiene som står for frakten opererer i internasjonaliserte næringer med et betydelig innslag av utenlandsk eierskap. Samtidig er norsk metall- og metallvareindustri viktige brukere av kvartsitt fra bruddet i Tana og mange av smelteverkene er hjørnestensbedrifter i små lokalsamfunn langs kysten. Denne næringen bidrar til betydelig norsk verdiskaping gjennom eksportinntekter. I 2015 sto næringen for en verdiskaping på 80 milliarder kroner, noe som utgjør ca. 1/3 av all verdiskaping i industrien og omkring 3 prosent av nasjonal verdiskaping. Disse bedriftenes internasjonale konkurranseevne styres i all hovedsak av kostnadseffektiviteten i verkene og kvartsitt utgjør en viktig innsatsfaktor. Selv om det er betydelig innslag av internasjonalt eierskap i disse bedriftene vil en betydelig del trolig tilfalle norsk økonomi. Hvor stor denne andelen blir vil avgjøres av fordelingen mellom de ulike aktørene i verdikjeden, mellom eier, ansatte og det offentlige og hvor eierskapet og aktiviteten som blir påvirket er lokalisert.

I tillegg vil endring i seilingsforholdene også gi redusert global og lokal luftforurensning. Nyttvirkningen av reduserte utslipp av klimagasser vil tilfalle dagens befolkning og fremtidige generasjoner som helhet, mens verdien av endringer i lokal luftforurensning tilfaller befolkningen i områdene rundt tiltakene.

7 Break-even-analyse

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at tiltakene vil gi betydelige positive prissatte virkninger, samtidig som man har et sett med negative ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenestene i området. Avveilingen mellom disse to virkningskategoriene er en krevende oppgave. Det sentrale spørsmålet er om samfunnets samlede betalingsvilje for å unngå den negative påvirkningen på økosystemtjenestene, der betalingsvilje reflekterer velferdstap, er større enn summen av de prissatte virkningene av tiltakene. Ettersom vi ikke har undersøkelser som viser hvor stor denne betalingsviljen er, kan man alternativt gjennomføre en break-even-analyse. Når man gjennomfører en break-even-analyse snur man det sentrale spørsmålet til å bli hvor stor samfunnets samlede betalingsvilje *minst* må være for at tiltakene ikke skal være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Denne avveilingen synliggjøres best dersom man klarer å bryte de relevante størrelsene ned på gjenkjennelige nivåer. I denne break-even-analysen vil vi derfor analysere hvor stor den gjennomsnittlige *årlige betalingsviljen per husholdning*, for den påvirkede befolkningen, minst må være for at tiltaksalternativene ikke vil være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Til slutt sammenliknes denne størrelsen med studier hvor man har estimert betalingsvilligheten for å unngå skade på naturverdier for liknende tiltak dersom slike studier finnes. Dette gjøres for å sannsynliggjøre hvor stor betalingsvilligheten for slike naturverdier kan være.

Den prissatte nettonytten av tiltakene er estimert til å utgjøre mellom 140 og 356 millioner kroner over analyseperioden dersom man velger tiltaksalternativ 1 (-9 m) og mellom 105 og 321 millioner dersom man velger tiltaksalternativ 2 (-10 m), avhengig av den framtidige fartøysammensettingen. Kombinasjonsalternativet forventes å medføre en nettonåverdi på mellom 146 og 363 millioner kroner. Den høyeste nettonytten av tiltakene forventes under forutsetningen om at Elkem kan benytte seg av større fartøy, og dermed redusere antallet seilaser som beskrevet i kapitlet om prissatte virkninger. På bakgrunn av eksempelberegningene for tapt rekreasjonsfiske reduserer vi nettonytten av tiltakene med velferdstapet som følge av påvirkning på rekreasjonsfiske og kan dermed si at det årlige velferdstapet, som følge av påvirkning på naturverdiene må overstige den gjennomsnittlige årlige nytteverdien, for at tiltakene ikke skal være samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Som nevnt er påvirkningen på naturverdiene i Tanafjorden begrenset til den tidlige driftsfasen og antas dermed å være «ubetydelige» etter ti år. Dette tilsier at de ikke-prissatte kostnadene forbundet med påvirkningen på naturverdiene går mot null ti år etter at mudringen er gjennomført. De ikke-prissatte økosystemkostnadene over tiårsperioden må derfor være større enn nettonytten over analyseperioden på 40 år for at tiltakene ikke skal være lønnsomme. Tabellene nedenfor viser nettonåverdien av tiltaksalternativene, i tilfellet hvor vi har redusert nettonytten med anslaget for velferdstapet som følge av påvirkning på rekreasjonsfiske. Vi har kun illustrert nettonytten redusert for påvirkningen på rekreasjonsfiske i vinterhalvåret, da det er av liten betydning for konklusjonen hvilket anslag vi benytter. I tillegg er denne nytteverdien brutt ned til en årlig verdi over tiårsperioden med negative virkninger.²⁸

²⁸ Vi har benyttet en annuitetsfaktor for en 10 års periode på 0,12, da de ikke-prissatte kostnadene av tiltakene begrenses til den tidlige delen av driftsfasen og vi ønsker å finne hva den gjennomsnittlige årlige verdien av de ikke-prissatte virkningene over 10 år må være for at nettonåverdien av tiltakene (over 40 år) skal være null.

Tabell 7-1: Nettonåverdien av tiltaksalternativene og gjennomsnittlig årlig nytteverdi over analyseperioden fratrasket anslaget for velferdstapet forbundet med rekreasjonsfiske. Oppgitte intervall er i millioner 2020-kroner, neddiskontert til 2020.

	Tiltaksalternativ 1	Tiltaksalternativ 2	Tiltaksalternativ 3
Prissatt netto nåverdi over analyseperioden ²⁹	135-351	97-313	140-357
Gjennomsnittlig årlig nytteverdi per år med negative virkninger	17-43	12-39	17-44

Tabellen over viser at den gjennomsnittlige årlige nytteverdien av tiltaksalternativ 1, korrigert for anslaget på velferdstapet forbundet med fritidsfiske, er mellom 17 og 43 millioner kroner. Tilsvarende er den gjennomsnittlige årlige nettonytten av tiltaksalternativ 2 mellom 12 og 39 millioner. Kombinasjonsalternativet kan forventes å gi en gjennomsnittlig årlig nytteverdi på mellom 17 og 43 millioner kroner.

Størrelsen på det totale velferdstapet vil være avhengig av hvor stor befolkning som blir berørt av tiltakene. I utgangspunktet tilfaller naturverdier lokalbefolkningen, altså Tana kommune, og tilreisende, med mindre det dreier seg om regionalt eller nasjonalt viktige økosystemtjenester som f.eks. rødliste-arter. I dette tilfellet vil tiltakene som vurderes kunne påvirke både et Ramsar-område, et naturreservat, samt en nasjonal lakseelv og -fjord, hvilket tilsier at den berørte befolkningen er flere enn befolkningen i Tana. Tidligere studier viser imidlertid at folks betalingsvillighet for miljøtiltak ofte synker når avstanden mellom bostedet og det berørte området øker³⁰. I tillegg er Ramsar-området i Tanamunningen ett av totalt 63 slike områder i Norge. Det vil derfor være naturlig å anta at Norges befolkning er mest opptatt av å bevare verneområder i nærheten av sin egen kommune og dermed at den berørte befolkningen begrenses, slik det argumenteres av Magnussen & Navrud (2018 b, upublisert). Da det er grunn til å anta at berørt befolkning er flere enn de som bor i Tana kommune, men færre enn hele landets befolkning, er en pragmatisk tilnærming å avgrense berørt befolkning til Finnmark fylkes husholdninger.

Under antagelsen om at husholdningene i Finnmark fylke er berørt av tiltakene, tilsier dette at gjennomsnittlig velferdstap per husholdning per år må overstige mellom 484 og 1260 kr for at tiltaksalternativ 1 ikke skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Under samme antagelse må velferdstapet som følge av tiltaksalternativ 2 utgjøre mellom 348 og 1123 og mellom 502 og 1281 kr for kombinasjonsalternativet.

Den berørte befolkningens betalingsvillighet for å unngå skader på naturverdiene i Tanamunningen tilsvarer velferdstapet disse menneskene opplever ved at naturverdiene forringes. Dersom vi sammenlikner kostnaden per berørt husholdning med hva som er funnet av betalingsvillighet for «lignende» miljøpåvirkning, kan vi vise hvor stor betalingsvilligheten for lignende naturverdier er, og dermed sannsynliggjøre om betalingsvillighetene ville være større eller mindre enn det som skal til for å gjøre tiltaket samfunnsøkonomisk ulønnsomt for vårt tiltak.

Det er imidlertid ikke gjennomført studier som er direkte overførbare til denne analysen. Som det beskrives i Magnussen & Navrud (2018 b, upublisert) bør sammenlikningen gjøres så nært i tid og rom som mulig, i tillegg til at tiltakene og graden av påvirkning bør være sammenliknbar. I mangel på et bedre estimat baserer vi oss på en analyse gjennomført av Barton et al. (2009) som finner at betalingsvilligheten per husstand for bedre vannkvalitet i vassdrag ligger mellom 1 076 og 1 724 kr per husholdning per år (målt i 2020-kroner). Med såpass

²⁹ Den prissatte netto-nåverdien er redusert med anslaget for velferdstapet forbundet med rekreasjonsfiske.

³⁰ (Barton, Navrud, Lande, & Bugge Mills, 2009), (Magnussen & Navrud, 2018 b, upublisert)

stor forskjell i miljøgode som verdsettes, i tillegg til forskjell i tid og rom, er det grunn til å legge til grunn et relativt stort usikkerhetsintervall, i tråd med erfaringer som har testet usikkerhet ved slike verdioverføringer. Vi finner da at betalingsvilligheten kan være fra 538 kr og opp mot 2586 kr, i tråd med Magnussen & Navrud (2018 b, upublisert). Det er verdt å merke seg at Barton et al. (2009) estimerer betalingsvilligheten for både bruks- og ikke-bruksverdi, hvor sistnevnte omfatter velferdstapet folk opplever av å vite at et naturområde forringes selv om de ikke besøker området. Vi har delvis korrigert netto nytten for tapt bruks-verdi, ved å justere netto nytten for velferdstapet forbundet med rekreasjonsfiske. Dermed kan man argumentere for at det burde vært benyttet anslag for betalingsvillighet som ikke inkluderte bruksverdi og dermed er lavere. Imidlertid pågår det flere rekreasjonsaktiviteter i området, som fugletitting, som tilsier at vi kan benytte oss av et anslag som inkluderer bruksverdien.

Sammenlikner vi betalingsvilligheten fra studien med break-even-estimatene for nytteverdien av tiltakene, ser vi at de totale kostnadene ved tiltaksalternativene (inkludert de ikke-prissatte) kan være av samme størrelsesorden som nytten, om vi antar at hele Finnmark kommunes husholdninger blir berørt av tiltakene. Studien til Barton et al. (2009) er gjennomført for tiltak som skal fjerne forurensende stoffer i vassdrag som ellers vil påføre økosystemet varige skader, og i vassdrag der rekreasjonsaktiviteter som bading, som blir direkte påvirket av forurensningen, er viktig. Tiltakene i Tanamunningen er vurdert å ha konsekvenser som avtar i løpet av den tidlige driftsfasen til tiltakene, og naturverdiene er deretter forventet å gjenopprettes til opprinnelig tilstand. Dessuten er de antatt viktigste rekreasjonsverdiene knyttet til fiske allerede prissatt. Det er derfor grunn til å tro at velferdstapet, hovedsakelig knyttet til midlertidig reduksjon i naturverdiene, forbundet med disse merke- og mudringstiltakene er betydelig lavere enn betalingsvilligheten for varig forbedring av vannkvaliteten i forurensede vassdrag, som har store rekreasjonsverdier. På bakgrunn av dette er det vår vurdering at den totale betalingsviljen for å unngå den negative virkningen på økosystemet ikke er høyere enn de positive prissatte virkningene av tiltakene.

8 Samlet vurdering og anbefaling

Den samfunnsøkonomiske analysen indikerer betydelige prissatte gevinster knyttet til tiltakene i farleden ved innseilingen til Leirpollen for alle tiltaksalternativene. For det første vil den estimerte reduksjonen i vedlikeholdskostnader som følge av tiltak mer enn veie opp for investeringskostnadene av tiltaket for tiltaksalternativ 1 og 3, noe som også vil gi positive skattefinansieringseffekter for staten. For tiltaksalternativ 2 summeres investeringskostnadene og endringen i vedlikeholdskostnader til 5 millioner kroner i nåverdi. De største nyttevirkningene er likevel forventet å komme gjennom endret kapasitetsbegrensning i farleden, der tiltaket gjør at de største båtene som seiler i dag vil ha mulighet til å seile med full last, samtidig som man vil ha mulighet til å ta større skip gjennom farleden. Hvordan dette faktisk vil slå ut etter tiltak er noe usikkert, og avhenger blant annet av beslutninger hos Elkem Tana, rederiene og Elkem Tanas kunder, i tillegg til kapasitetsbegrensninger andre steder i seilasen og i mottakshavn. Et konservativt estimat, der det kun er lagt til grunn at de største skipene som seiler i dag vil ha mulighet til å seile med full last etter tiltak, estimerer besparelser på over 100 millioner kroner i netto nåverdi over analyseperioden, i form av reduserte utslippskostnader og tids- og distanseavhengige kostnader. Dersom vi alternativt legger til grunn at tiltaket vil føre til en vridning mot større skip, estimeres denne effekten til over 320 millioner kroner. Totalt sett er de prissatte samfunnsøkonomiske virkningene av tiltaksalternativ 1 (-9 m) estimert til å mellom 140 og 356 millioner kroner, mens tilsvarende estimerer for tiltaksalternativ 2 (-10 m) og tiltaksalternativ 3 (kombi) ligger i intervallene 105 – 321 millioner kroner og 146 – 363 millioner kroner.

Tiltakene er plassert innenfor Tanamunningen naturreservat, et område med et svært rikt fiske- og fugleliv, samt et mangfold av naturtyper og som også er et RAMSAR-område, det vil si et verdifullt våtmarksområde. I tillegg til de prissatte virkningene er det derfor ventet at tiltakene vil føre til betydelige ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenestene, det vil si alle goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskers velferd. Konsekvensutredningen som ligger til grunn for vår vurdering av velferdseffekten av miljøvirkninger tilsier at alle tiltaksalternativene medfører en påvirkning som begrenses til anleggsfasen og den tidlige delen av driftsfasen under gitte forutsetninger. Vi vurderer påvirkning på «sjømat», «naturarv» og «rekreasjon» som stor for utdypning til -9 og -10 meter, mens de påvirkede områdene som danner grunnlaget for samtlige av disse økosystemtjenestene vurderes å være av stor viktighet. Velferdseffekten blir dermed negativ («---») for økosystemtjenestene ved gjennomføring av tiltaksalternativ 1 (-9 m) og 2 (-10 m). Tiltaksalternativ 3 anses som noe gunstigere enn tiltaksalternativ 1 og 2, påvirkningen vurderes dermed som middels og velferdseffekten blir negativ («--»). Dette skyldes at mudringsarealet ved tiltaksalternativ 3 er mindre enn for tiltaksalternativ 2 og man unngår vedlikeholdsmudring om 20 år som må gjennomføres dersom man velger alternativ 1.

Den samfunnsøkonomiske analysen inneholder flere usikre faktorer. Den største usikkerhetsfaktoren er håndtert i hovedanalysen og er knyttet til hvordan tiltakene vil påvirke fartøys sammensetningen i farleden etter tiltak. Det er årsaken til at vi opererer med et intervall på våre anslag. Videre er det usikkerhet knyttet til hvordan bredde- og dybdeforholdene vil utvikle seg fremover uten tiltak. Dersom man ikke vedlikeholdsmudrer kan man oppleve en gradvis gjentetting av farleden, slik at de største skipene gradvis må fases ut. Dersom man legger til grunn denne utviklingen i nullalternativet vil de prissatte virkningene av tiltakene være betydelig høyere, med en økning i netto nåverdi på omtrent 120 for alle alternativene og scenarioene. En annen usikkerhetsfaktor er knyttet til Elkems fremtidige drift. En søknad om tillatelse til utvidelse av driften ligger til høring hos kommunestyret, og forventes å behandles til høsten. Dersom man legger til grunn at Elkem ikke får utvidet tillatelse, og er det estimert at man kun kan drive i 10 til 15 år fremover. Dette vil i så fall redusere de prissatte nyttevirkningene av

tiltaket betraktelig, med estimert prissatt netto nytte på henholdsvis 67 – 134, 30 – 100 og 71 – 142 millioner kroner for de ulike tiltaksalternativene.

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at tiltakene vil gi betydelige positive prissatte virkninger, samtidig som man har et sett med negative ikke-prissatte virkninger på miljøet og dermed økosystemtjenestene i området. Avveilingen mellom disse to virkningskategoriene er en krevende oppgave. Det sentrale spørsmålet er om samfunnets samlede betalingsvilje for å unngå den negative påvirkningen på økosystemtjenestene, der betalingsvilje reflekterer velferdstap, er større enn summen av de prissatte virkningene av tiltakene. Vi har gjennomført en break-even-analyse der vi ser nærmere på hvor stor den gjennomsnittlige *årlige betalingsviljen per husholdning*, for den påvirkede befolkningen, minst må være for at tiltakene ikke vil være samfunnsøkonomisk lønnsom. Under antagelsen om at samtlige husholdninger i Finnmark fylke berøres av tiltakene, tilsier dette at velferdstapet per innbygger per år må overstige mellom 484 og 1260 kr for at tiltaksalternativ 1 ikke skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Under samme antagelse må velferdstapet som følge av tiltaksalternativ 2 utgjøre mellom 348 og 1123 kroner og mellom 502 og 1281 kroner for kombinasjonsalternativet. Det foreligger ikke norske studier som estimerer betalingsvilje for helt sammenlignbare inngrep i naturen. Den mest sammenlignbare studien estimerer betalingsviljen for varige virkninger på vannmiljøet i ferskvannsområder, som inkluderer flere økosystemtjenester enn de som blir berørt av tiltakene i Leirpollen, samtidig som betalingsvilligheten for å unngå varige virkninger må antas å være høyere enn betalingsviljen for å unngå midlertidige virkninger. Vi har mangelfullt grunnlag for å anslå betalingsviljen for vårt tiltak sammenlignet med verdiene i sammenligningsstudien, men dersom det legges til grunn at betalingsviljen for å unngå den negative påvirkningen på økosystemet gjennom vårt tiltak maksimalt er halvparten så høyt som i sammenligningsstudien, vil de negative ikke-prissatte virkningene sannsynligvis være lavere enn de positive prissatte virkningene av tiltakene. Inn i denne vurderingen er det viktig å huske på at det i nullalternativet ligger inne en vedlikeholdsmudring om 20 år som vil gi lignende ikke-prissatte virkninger på økosystemtjenestene. I tiltaksalternativ 2 og 3 vil man slippe å vedlikeholdsmudre om 20 år. Dersom det legges til grunn at man ikke vedlikeholdsmudrer etter 20 år, vil de prissatte virkningene som man veier de ikke-prissatte virkningene opp mot være betydelig høyere, som vist i usikkerhetsanalysen.

Vår samlede vurdering er at tiltaksalternativ 3, kombinasjonsalternativet, er det samfunnsøkonomisk mest lønnsomme tiltaksalternativet. Alternativet kommer best ut av vurderingen av både de prissatte og ikke-prissatte virkningene. Stor usikkerhet rundt de største prissatte virkningene, samt avveilingen av prissatte opp mot ikke-prissatte virkninger, gjør det vanskelig å lande på en entydig konklusjon. Det er vår vurdering at tiltaksalternativ 3 har en samfunnsøkonomisk lønnsomhet fra nær null til svært positiv i hele intervallet som inngår i hovedscenarioet. Dersom Elkem Tana ikke får tillatelse til å utvide driften vil netto nytten av tiltaket være betydelig redusert, og det er dermed lite sannsynlig at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Vår anbefaling er derfor at tiltaksalternativ 3 gjennomføres dersom Elkem Tana får tillatelse til å utvide driften.

9 Referanser

- Barton, D., Navrud, S., Lande, N., & Bugge Mills, A. (2009). *Assessing Economic Benefits of Good Ecological Status in Lakes under the EU Water Framework Directive. Case Study Report from the EU-project "Aquamoney"*. Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA).
- Grünfeld, L. A., Løge, T., & Syrstad, R. (2016). *Utbedring av innseilingen til Leirpollen i Tana*. Menon Economics.
- Johansen, N. S. (2018). *Fangstrapport for Tanavassdraget, sesong 2017*. Tanavassdragets fiskeforvaltning (TF).
- Johansen, N. S., Berg, H. T., & Lodden, B. I. (2019). *Fangstrapport for Tanavassdraget, sesong 2018*. Tanavassdragets fiskeforvaltning (TF).
- Lindhjem, H., Magnussen, K., Navrud, S., Skjeflo, S., & Brude, O. W. (2016). *Verdsetting av miljørelatert velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Kalkulasjonspriser for samfunnsøkonomiske analyser*. Vista Analyse As.
- Lindhjem, H., Navrud, S., Magnussen, K., Westberg, N. B., & al., e. (2018). *Tiltak i strømnettet og påvirkning på økosystemtjenester i samfunnsøkonomiske analyser*. Menon Economics.
- Magnussen, K., & Navrud, S. (2016a). *Økosystemtjenester i Kystverkets samfunnsøkonomiske analyser*. VA-Rapport 21/2016.
- Magnussen, K., & Navrud, S. (2016b). *Prising av naturinngrep. Delrapport for KVV Grenlandsbanen - vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen*. Rapport til Jernbaneverket. Mai 2016.
- Magnussen, K., & Navrud, S. (2018 b, upublisert). *Nytte og Kostnader ved tiltak mot PFAS-forurensset grunn - En break-even analyse for Harstad-Narvik lufthavn*. Menon Economics.
- Magnussen, K., Navrud, S., & Erlandsen, A. M. (2017). *Revisjon av konsesjonsvilkår for vannkraft - Verdsetting av effekter på økosystemtjenester*. VA-Rapport 58/2016.
- Magnussen, K., Skjeflo, S. & Navrud, S. (2018 a, upublisert). *Nytten av tiltak mot PFAS-forurensset grunn ved norske lufthavner - En litteraturgjennomgang med forslag til videre arbeid*. Menon Economics.
- Miljødirektoratet. (2015, Desember 03). *Laks*. Hentet Juni 06, 2019 fra <https://www.miljostatus.no/Tema/Ferskvann/Laks/>
- Miljødirektoratet. (2018, November 07). *Ramsarkonvensjonen*. Hentet Juni 05, 2019 fra <https://www.miljostatus.no/ramsarkonvensjonen/>
- Multiconsult. (2016). *Innseiling Oslo - Frogn, nesodden, Bærum og Oslo kommune i Oslo og Akershus fylker. Sprengning på grunne 19 og 21*. Multiconsult.
- Multiconsult. (2019 a). *Utbedring av farleden til Leirpollen i Tana kommune - Konsekvensutredning for sil (tobis)*.
- Multiconsult. (2019 b). *Utbedring av farleden til Leirpollen i Tana kommune - Konsekvensutredning for naturmangfold*.
- Multiconsult. (2019 c). *Utbedring av farleden til Leirpollen i Tana kommune. Fagrapport for laksefiske/laksefjord*.

10 Vedlegg A: Metodebeskrivelse – Økosystemtjenester

Kystverkets hovedoppgave er å sikre trygg og effektiv ferdsel i farleder langs kysten og inn til havner. Det innebærer blant annet:

- Utvikling og vedlikehold av farleder og fiskerihavner
- Fyr- og merketjenester
- Trafikksentraltjenester
- Lostjenester
- Meldingstjenester og navigasjonsvarsel
- Statlig beredskap mot akutt forurensning
- Utøving av myndighet
- Utredning og transportplanlegging
- Havneseikkerhet (ISPS)

De fleste tiltakene som utredes består imidlertid av utskifting eller etablering av merker eller utdypinger av farleder. Kystverkets tiltak innebærer som regel fysiske inngrep som vil kunne føre til endringer i arealbruk på land og i vann, samt føre til endringer i transportmønster og -mengde. Dette vil igjen kunne påvirke økosystemtjenestene (ØT), det vil si alle goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskers velferd. I dette avsnittet identifiserer vi hvilke virkninger Kystverkets tiltak kan ha på økosystemtjenestene, vurderer og verdsetter de aktuelle velferdsøkonomiske effektene der det lar seg gjøre. For å gjennomføre disse vurderingene av virkninger på økosystemtjenestene benytter vi en metodikk utarbeidet for Kystverket av Magnussen og Navrud (2016a) og deretter videreutviklet, blant annet i Magnussen og Navrud (2016b), Magnussen et al. (2017) og Lindhjem et al. (2018) og tatt inn i Kystverkets veileder i samfunnsøkonomiske analyser (2018). Første trinn er å identifisere de aktuelle virkningene Kystverkets tiltak kan ha på økosystemtjenestene. Deretter gjennomfører vi en screening-prosess for hvert enkelt tiltaksalterativ, der vi vurderer tiltakenes påvirkning på de ulike økosystemtjenestene, samt viktigheten av den påvirkede økosystemtjenesten. For de økosystemtjenestene som blir påvirket, og er av en viss viktighet for mennesker, vurderer vi og eventuelt verdsetter virkningene.

10.1 Hva er økosystemtjenester og hvordan vil Kystverkets tiltak kunne påvirke dem?

Kystverkets tiltak kan påvirke flere ulike økosystemtjenester. I vurdering av økosystemtjenester legges det til grunn en effekt-kjede-tilnærming som identifiserer sammenhengene mellom Kystverkets tiltak og de endringene tiltaket medfører for arealbruk på land og i vannet. Videre ser vi på virkningene dette har på ulike økosystemer og økosystemtjenester som vi skal vurdere den velferdsøkonomiske betydningen av – enten uttrykt i kroner, fysiske enheter eller kvalitativt. Disse verdsatte eller på andre måter vurderte virkningene skal så inngå i den samfunnsøkonomiske analysen, på lik linje med andre virkninger av tiltaket.

Nedenfor gir vi en kort beskrivelse av de mest sentrale av disse økosystemtjenestene, hvordan Kystverkets tiltak kan påvirke disse og hvilken framgangsmåte vi har benyttet for å kartlegge hvilke tjenester som kan bli påvirket.

10.1.1 Økosystemtjenestene

Økosystemtjenester omfatter naturens direkte og indirekte bidrag til menneskelig velferd. Dette omfatter både fysiske goder (som mat, vann, tømmer og fisk) og immaterielle tjenester (som karbonlagring, rekreasjon og estetiske opplevelser).³¹ Økosystemtjenestene deles inn i fire kategorier; *støttende*, som er grunnleggende funksjoner som er nødvendige for å frembringe de øvrige økosystemtjenestene, *forsynende*, som er mat, vann, fiber osv., *opplevelses- og kunnskapstjenester* som rekreasjon, estetiske tjenester og bevaring av natur- og kulturarv og stedlig identitet og *regulerende*, som er naturens bidrag til å kontrollere erosjon, klimagasser osv. I veilederen til Kystverket er det identifisert ti økosystemtjenester som kan bli påvirket av Kystverkets tiltak, og som alle faller innunder de tre siste ovennevnte kategoriene. Disse er beskrevet i Tabell 10-1. Utover økosystemtjenestene i tabellen nedenfor har vi inkludert «samiske interesser» i denne analysen, da tiltaksalternativene er lokalisert i et område som gjør det aktuelt å vurdere slike forhold. Av samiske interesser som danner grunnlag for økosystemtjenester kan det nevnes blant annet fiske og reindrift, i tillegg til kulturell arv.

Tabell 10-1: Beskrivelse av økosystemtjenestene som er identifisert i Kystverkets veileder

Økosystemtjenester	Beskrivelse av økosystemtjenester
Forsynende tjenester	
Sjømat ³²	Sjømat fra kommersielt fiske, fiskeoppdrett, og andre marine ressurser som reker, sjøkreps, hummer, skjell og krabbe. Fritidsfiske faller innunder rekreasjon.
Marine råstoff	Tjenesten omfatter fôrressurser fra sjøen. Dette omfatter marine råvarer som fisk, skalldyr, tang, tare, mikroalger og andre mikroorganismer til fôr, helsekost, ingredienser til ulike produkter, kosmetikk og annet.
Opplevelses- og kunnskapstjenester	
Rekreasjon	Tjenesten omfatter friluftsliv av ulike slag og viser til at folk ofte velger hvor de skal tilbringe fritiden sin på grunnlag av karakteristika ved naturen og kulturlandskapet i et bestemt område. Mulighetene for og verdien av rekreasjon og naturbasert reiseliv avhenger av en rekke forhold og innsatsfaktorer, og ulike områder med forskjellige naturtyper og landskapskarakter gir mulighet for forskjellige aktivitetsmuligheter. Kysten er et viktig område for friluftsliv.
Estetiske verdier	Mange mennesker finner velvære (psykisk og mentalt), skjønnhet og estetisk verdi i ulike aspekter ved naturen, og dette synliggjøres blant annet gjennom valg av fritidsaktiviteter og bosted. Det kan være overlapp mellom denne og andre tjenestetypene. For eksempel vil de som driver rekreasjon i et område ofte også nyte godt av estetiske opplevelser, men man kan også sitte på verandaen i en bolig eller hytte og nyte utsikten.
Naturarv	Denne tjenesten reflekterer at mennesker kan ha verdier knyttet til at naturen tas vare på i dag og for fremtidige generasjoner selv om de ikke selv bruker den eller har tenkt til å bruke den. Dette er en del av det som kalles ikke-bruksverdier.
Kulturarv og stedlig identitet	Landskapet er en viktig del av folks identitet. Tjenesten viser til at mange setter pris på bestemte sider ved ulike steder, og store deler av dette er forbundet med

³¹ Magnussen og Navrud (2016)

³² Økosystemtjenesten heter i utgangspunktet «Mat», men ettersom vi utelukkende ser på aktiviteter i havet har vi valgt å kalle tjenesten for «Sjømat» i stedet.

bestemte sider ved miljøet generelt og økosystemene spesielt. Tjenesten viser til at mange samfunn tilordner en høy verdi til å vedlikeholde historisk viktige kulturlandskap eller kulturelt viktige arter. Kulturarv inkluderer begge disse aspektene i tillegg til stedsidentitet og kulturarv knyttet til kulturminner og - miljøer.

Regulerende tjenester	
Vann- og sedimentrensing	Økosystemer bidrar til rensing av vann gjennom filtrering, fjerning av organiske avfallsstoffer og håndtering av ulike giftstoffer. Slik «etterbehandling» finner sted i alle økosystemer i et tett samspill mellom levende (biotiske) og abiotiske (ikke-levende) faktorer. Bakterier og andre mikroorganismer spiller en avgjørende rolle. Norske havområder bidrar med slik rensing i stor skala, der de stoffene som er nedbrytbare blir tatt hånd om av mikroorganismer mens andre fortynnes av havstrømmer og blandingsprosesser, lagres i organismer eller deponeres i bunnsedimenter. Miljøgifter og annen forurensning kan samles i sedimenter på sjøbunnen, og mange havneområder har forurensede sedimenter, som kan påvirkes av Kystverkets tiltak.
Erosjonsbeskyttelse	Denne tjenesten innebærer at vegetasjonsdekket spiller en viktig rolle for å holde på løsmasser og beskytte mot at erosjon, ras og skred fører disse ut i sjøen. Økosystemene spiller også en viktig rolle for å holde tilbake og regulere strømmen av sedimenter, og tilbakeholdelse av sedimenter (sedimentretensjon) inngår også i denne tjenesten. Langs kystsonen vil blant annet tareskog og sanddynevegetasjon bidra til å forhindre erosjon.
Naturskadebeskyttelse	Denne tjenesten viser til hvordan økosystemer kan redusere skader som blant annet forårsakes av orkaner og bølger, og omfatter blant annet naturlige barrierer i havet/sjøen/kystsonen som hindrer havet/sjøen i å gjøre skade på land. Naturens levende organismer kan skape naturlige barrierer, i form av blant annet korallrev, sjøgress, tareskog og våtmark og dermed redusere den negative påvirkningen fra blant annet kyststormer og flommer. Omfanget og sammensetningen av biologisk mangfold kan også påvirke hvordan økosystemer innhenter seg i etterkant av ekstreme værhendelser, og økt biologisk mangfold øker generelt økosystemets motstandsdyktighet.
Vannstrømsregulering	Naturlige økosystemer som våtmarker langs kysten bidrar til å regulere hvordan vannet beveger seg til enhver tid, når det holdes igjen, og hvilke mengder som beveger seg med ulik hastighet og forårsaker flom og erosjon mv. Våtmarker og skog med intakte jordsmonn og rotsystemer anses som særlig effektive for vannregulering i kystsonen. Men også andre tiltak i kystsonen som påvirker vannets bevegelse kan endre vannføring og dermed vannstrømsreguleringen. Man kan også tenke seg at fysiske inngrep, som bygging av molo eller utdypinger, kan påvirke vannstrømmen ute i sjøen eller havet og dermed endre forholdene der.

10.1.2 Kystverkets tiltak og påvirkning på økosystemtjenestene

Før vi gjennomfører screeningen for hvert enkelt tiltaksalternativ, er det hensiktsmessig å undersøke hvilke påvirkninger hver enkelt *type tiltak* kan ha på ulike økosystemtjenester, uavhengig av forventede trafikale endringer og spesifikke kjennetegn ved tiltakene. Kystverkets tiltak omfatter i all hovedsak utdypinger og merketiltak. Vårt spørsmål blir dermed hvilke fysiske egenskaper ved en utdyping eller oppmerking er det som

kan føre til endringer i mengde eller kvalitet av ulike økosystemtjenester? Vi skiller mellom kort og langsiktig påvirkning.

Oppsummert finner vi at utdypings- og merketiltak vil kunne påvirke følgende økosystemtjenester, se Tabell 10-2. Under tabellen er det utdypet hvordan vi har kommet fram til hvilken påvirkning tiltakene kan ha.

Tabell 10-2: Oversikt over påvirkning av utdypings- og merketiltak på økosystemtjenester på kort og lang sikt

Økosystemtjeneste	Utdyping		Oppmerking	
	Kort sikt	Lang sikt	Kort sikt	Lang sikt
Sjømat	x	x	x	x
Marine råstoff	x		x	x
Rekreasjon	x	x	x	x
Estetiske verdier	-	-	x	x
Naturarv	x	x	x	x
Kulturarv og stedlig identitet	x	x	x	x
Vann- og sedimentrensing	x	x	-	-
Erosjonsbeskyttelse	x	x	-	-
Naturskadebeskyttelse	x	x	-	-
Vannstrømsregulering	x	x	-	-

10.1.2.1 Utdypinger

En utdyping innebærer at man fjerner masser fra havbunnen. Man påvirker dermed et område under vann. Massene som utdypes kan bestå av fjell, løsmasser eller morenemasser. Sistnevnte er løsmateriale av stein. Valg av utdypingsmetode avhenger av type masse. Fjell må bores og sprenges for deretter å graves opp og legges i leker, og til slutt deponeres. Løsmasse graves opp med gravemaskin og lastes i leker før det deponeres, eller evt. rippes³³ og pumpes til et deponi. Morenemasser er vanskeligere å sprengre og må graves opp med større maskiner før de legges i leker og deponeres. I tillegg vil det være forskjeller i hvor forurenset de utdypede massene er og dermed hvordan de bør håndteres. Utdypinger skiller seg fra oppmerking ved at det krever et arealinngrep to steder, både der utdypingen foregår og der massene deponeres. Man skiller mellom strandkantdeponi, landdeponi og dypvannsområde som ballasteres (dekkes til med rene masser). Hvilken type deponi som velges, avhenger av hva slags område som er tilgjengelig, samt type masse, inkludert hvor forurenset massene er.

For at en økosystemtjeneste skal bli påvirket av en utdyping, må kilden til tjenesten, eller aktivitetene som omfattes av tjenesten, foregå i vann eller i tilknytning til deponiet. Vi konsentrerer oss om de tjenestene der dette er tilfelle og ser dermed bort fra økosystemtjenesten «estetiske verdier». Sistnevnte fanger opp menneskers velvære ved at noe er synlig (eller ikke synlig) i landskapet. Den estetiske verdien kan påvirkes dersom massene deponeres i strandkanten eller på land, men vil ikke bli påvirket av selve utdypingen (utover aktivitetene i anleggsfasen)³⁴.

³³ Ripping innebærer at man ripper opp løsmassene med en maskin.

³⁴ Utdypingen vil være synlig dersom man dykker, men dykking vil trolig gjøres i forbindelse med rekreasjonsaktiviteter, og inkluderes derfor ikke her.

Økosystemtjenestene «sjømat», «marine råstoff» og «naturarv» stammer fra eller omfatter arter og naturtyper som har sitt habitat i sjøen. En utdyping vil kunne ha samme type påvirkning på disse tjenestene. Utdypingsarbeidet vil kunne føre til mindre eller større forstyrrelser på fisk, fugl osv. som følge av blant annet støy og oppvirvling av bunnsedimenter. Denne type påvirkning er ikke begrenset til det fysiske utdypingsområdet. Påvirkningen er imidlertid begrenset til en kortere periode og kan begrenses ytterligere, ved at anleggsperioden legges utenom viktige perioder (eksempelvis hekking og gyting) som er grunnleggende for artenes overlevelse, og dermed for økosystemtjenestene som stammer fra disse artene. En mer vedvarende påvirkning oppstår dersom utdypingen eller deponiet beslaglegger areal på havbunnen som forringer eller ødelegger viktige habitatfunksjoner. Grad av påvirkning vil avhenge av om det finnes tilsvarende tilgjengelige habitater i nærheten.

Hva slags verdier som eventuelt påvirkes varierer også, og da i større grad på tvers av de tre nevnte økosystemtjenestene. Kommersiell fiske er en viktig aktivitet langs hele kysten, mens utvinning av marine råstoff pågår i betydelig mindre skala. Verdien av sistnevnte opptre dermed i større grad i form av opsjonsverdier, med mulighet for framtidig produksjon. Økosystemtjenesten «naturarv» omfatter ikke-bruksverdier³⁵, snarere enn bruksverdier. I tillegg vil aktivitetene knyttet til «marine råstoff», f.eks. taretråling, sannsynligvis pågå i områder utenom farledene, og økosystemtjenesten er dermed mindre utsatt for inngrep. Videre vurderes tiltakenes påvirkning på produksjon av fôr ved oppdrettsanlegg som ubetydelig, og omtales derfor ikke her.

De øvrige opplevels- og kunnskapstjenestene «rekreasjon» og «kulturarv og stedlig identitet» vil også kunne bli påvirket dersom rekreasjonen foregår i, eller kulturarven er knyttet til, sjøen. Typiske rekreasjonsaktiviteter i sjø er bading og strandliv, dykking, snorkling, padling, vindsurfing og båtliv. I tillegg vil aktiviteter i sjøen generelt, inkludert fritidsbåttrafikk, kunne bli påvirket i anleggsfasen. For at påvirkning skal være langvarig, utover forstyrrelser i anleggsfasen, må aktivitetene være avhengige av spesifikke områder som utdypes, for eksempel ved at havbunnen og habitatet rundt innbyr til visse aktiviteter. Påvirkning vil også avhenge av tilgangen til alternativer (substitutter), kvaliteter ved disse og i hvilken grad substitusjon faktisk forekommer. Hvorvidt påvirkningen vurderes som positiv eller negativ er heller ikke opplagt, da fjerning av en grunne også kan øke fremkommeligheten for fritidsbåter. En utdyping vil kunne påvirke marine kulturminner dersom kulturminnet blir fjernet ved utdypingen, eller ved at oppvirvling av (forurensede) sedimenter påvirker nærliggende kulturminner.

Påvirkning på de regulerende tjenestene krever trolig at utdypingen dekker et område av en viss størrelse, eller at utdypingen foretas i et område med spesifikke karakteristika. Eksempelvis vil en utdyping kunne påvirke «erosjonsbeskyttelse» og «naturskadebeskyttelse» dersom utdypingsområdet forringer eller ødelegger henholdsvis vegetasjonsdekke, som holder tilbake løsmasser fra avrenning fra land, eller naturlige barriere i sjøen. Langs norskekysten er det begrenset med vegetasjonsdekke og naturlige barrierer som bidrar med disse økosystemtjenestene. I mange tilfeller vil det derfor ikke være fysiske forhold som tilsier at disse økosystemtjenestene bør vurderes. Dersom en utdyping skal påvirke «vannstrømsreguleringen», kreves det at tiltaket fører til endringer som overskrider eksisterende terskelverdier. Det er mer naturlig å forvente slike terskelverdier i trange farvann, enn i en bred fjord eller på åpent hav. Dersom utdypingen foregår i et område med forurensede sedimenter, eller er plassert i et trangt sund som skiller ulike habitater og/eller områder med ulik grad av forurensing av miljøgifter, vil dette kunne ha innvirkning på tilstanden for vann og sedimenter og dermed for organismene som lever der. De fleste tiltakene skal iverksettes i farleder og områder der det er og

³⁵ Ikke-bruksverdi er verdien av godet uten tanke på egen bruk, men knyttet til å ville bevare det for seg selv og andre i dag (Eksistensverdi) og for fremtidige generasjoner (Bevarings- eller arveverdi). Eksistensverdien refererer til nytten som oppstår ut fra kunnskapen om at naturressursen er beskyttet uten å bli brukt.

har vært begrenset med virksomhet som har medført forurensede sedimenter. Følgelig er det lite sannsynlig at utdypingstiltak vil påvirke forurensede sedimenter i noen særlig grad. I de tilfellene der tiltak skal iverksettes i havner, vil påvirkning på forurensede sedimenter være mer aktuelt.

10.1.2.2 Oppmerkinger

Oppmerkinger kan deles inn i kategorier basert på forskjeller i fundamentering og type lys som evt. settes opp. Type fundamentering kan overordnet deles inn i flytende og bunnfaste merker. Flytende merker omfatter bøyer og staker, mens bunnfaste merker omfatter varder, båker, jernstenger, staget jernstenger, betongsøyler, dykdalb, tårn, osv. Valg av fundamentering avhenger av dybde og hvor utsatt området er for sjø og is. En dykdalb er for eksempel en større installasjon som egner seg på dypere vann, sammenlignet med mindre merker som jernstenger. De fleste merkene vil kunne settes opp med eller uten lys, med unntak av varder og båker. Man skiller mellom følgende lystyper: lanterner, lykter (inkludert sektorlykter), indirekte belysning (IB), hurtigbåtmerker med indirekte belysning (HIB) og fyr. Indirekte belysning innebærer at man lyser opp et mindre område med et fast gult lys fra en lyskaster. Enkelte lystyper er en kombinasjon av type lys og fundamentering. F.eks. er HIB en lanterne på en stang med indirekte belysning på en trekant. En siste type oppmerking er etablering av RACON, en moderne radarsvarer, på eksisterende fyrlykter, og slukking av sektorlykt.

Vi konsentrerer oss om merketiltakene som er aktuelle på denne strekningen, hvor samtlige tiltak innebærer mindre arealinngrep. Man vil erstatte flere av dagens merker, både flytende sjømerker, over-etter, en lanterne og en lykt med faste merker med lys, i form av HIBer. På havbunnen, som for det meste består av løs sand, er det nødvendig at merkene har et kraftig fundament. Hvert fundament vil bestå av tre peler som er injisert fast i sandbunnen.

Merketiltak innebærer generelt et mindre arealinngrep enn en utdyping, og forventet påvirkning på økosystemtjenestene er dermed mindre. For de regulerende økosystemtjenestene («vann- og sedimentrensing», «erosjonsbeskyttelse», «naturskadebeskyttelse» og «vannstrømsregulering») vurderes at merketiltak ikke har påvirkning, og vi ser dermed bort fra disse. Tilleggsvurderinger bør gjøres dersom et tiltak fordrer sprenging.

Hvorvidt oppmerking vil påvirke «sjømat», «marine råstoff» og «naturarv» avhenger av hvor stort areal som beslaglegges og hvor merket plasseres. Flytende merker og mindre faste merker (stang, påle, osv.) vurderes ikke å påvirke disse økosystemtjenestene, da arealinngrepet er såpass lite. Oppføring av et større, fast merke (dykdalb, osv.) som beslaglegger et noe større areal, vil kunne ha noe påvirkning, men trolig kun kortvarig. Dersom merketiltaket krever større arealinngrep eller forringer eller ødelegger viktige habitatfunksjoner, vil påvirkningen kunne vedvare.

Et merketiltak vil i begrenset grad være til hinder for rekreasjonsaktiviteter, utover anleggsfasen. I hvor stor grad tiltakene vil påvirke rekreasjonsverdi per aktivitetsdag avhenger av tilgangen til alternativer (substitutter) og kvaliteter ved disse. Et merketiltak vil også kunne påvirke «kulturarv og stedlig identitet» dersom det settes opp på samme sted eller rett i nærheten av et kulturminne. Det vil kunne oppleves som forstyrrende for kulturminnet/-miljøet, og påvirkning vil i så fall kunne være langvarig.

Et merketiltak vil være synlig i landskapet og vil således kunne påvirke «estetiske verdier». Det er imidlertid ikke opplagt hvorvidt påvirkning kan vurderes som negativ eller positiv for «estetiske verdier». Et merke kan signalisere trygghet, men kan også oppleves som forstyrrende i landskapet og være en kilde til lysforurensning. Vi har ikke hatt anledning til å kartlegge hvordan befolkningen opplever ulike merker i landskapet. Vi vurderer det dithen at vi ikke har grunnlag for å vurdere påvirkning på «estetiske verdier». De fleste merker er imidlertid av begrenset størrelse, noe som sannsynligvis tilsier at en eventuell påvirkning ikke vil være hensiktsmessig å

vurdere som del av en samfunnsøkonomisk analyse. I de tilfellene der man skal sette opp en rekke merker anbefaler vi at man undersøker hvordan disse vil oppleves i landskapet. Videre er det naturlig å vurdere de «estetiske verdiene» i de tilfeller der man plasserer et deponi på land.

10.1.2.3 Trafikale endringer

Påvirkning på økosystemtjenestene vil også kunne oppstå indirekte som følge av trafikale endringer, dvs. trafikkoverføringer eller flytting av trafikk internt i tiltaksområdet. Samtlige opplevels- og kunnskapstjenester vurderes å kunne bli påvirket av trafikale endringer, for de øvrige økosystemtjenestene forventer vi ingen direkte påvirkning fra tiltakene. Disse tiltaksalternativene forventes ikke å føre til trafikale endringer, utover at den tilrettelegger for at det kan bli større, men færre skip som trafikkerer i området. Vi har derfor ikke vurdert hvordan trafikale endringer vil kunne påvirke den enkelte økosystemtjenesten.

10.1.2.4 Økosystemtjenester som kan bli påvirket av Kystverkets tiltak

Basert på ovennevnte vurderinger sitter vi igjen med en liste over hvilke økosystemtjenester det for hvert tiltaksalternativ er hensiktsmessig å gjennomføre screeningen for. Hvorvidt enkelte økosystemtjenester tas med i screeningen vil dermed være en funksjon av tiltakenes egenskaper, det geografiske området de gjennomføres i og hvorvidt man venter trafikale endringer. I tillegg vil det være avhengig av det tilgjengelige kildegrunnlaget, som omtalt i neste avsnitt. Vi oppsummerer den endelige listen over hvilke økosystemtjenester som inngår i screeningen i avsnitt 10.1.4.

10.1.3 Kartlegging av mulig grunnlag for ulike økosystemtjenester

Screeningen gjøres på bakgrunn av en kartlegging av natur- og miljøforhold som gir grunnlag for forsyning av ulike økosystemtjenester. I dette tilfellet har Multiconsult gjennomført en konsekvensutredning for naturmangfoldet i Tanafjorden³⁶, samt utredninger som tar for seg eventuell påvirkning på tobis³⁷ og laks³⁸. Disse utredningene har vært utgangspunktet for vår kartlegging av de ulike økosystemtjenestene i analysen. I tillegg har vi benyttet oss av en rekke kartlag, der vi har identifisert hvilke natur- og miljøforhold som kan bidra til ulike økosystemtjenester og som finnes i de samme område som de enkelte tiltakene. En tidligere farledsanalyse gjennomført av Menon Economics³⁹ har også vært nyttig i kartleggingen og i tillegg har vi fått en rekke innspill fra intervjuer med ulike interessenter. Nedenfor beskriver vi hvilke kilder vi har brukt til å kartlegge grunnlag for forekomst av hver økosystemtjeneste utover nevnte konsekvensutredninger gjennomført av Multiconsult. Et eksempelkart er vist i Figur 10-1, der vi viser tiltaksområdet og tilhørende tiltakspunkt og hvordan disse er plassert geografisk i forhold til ulike tematiske kartlag.

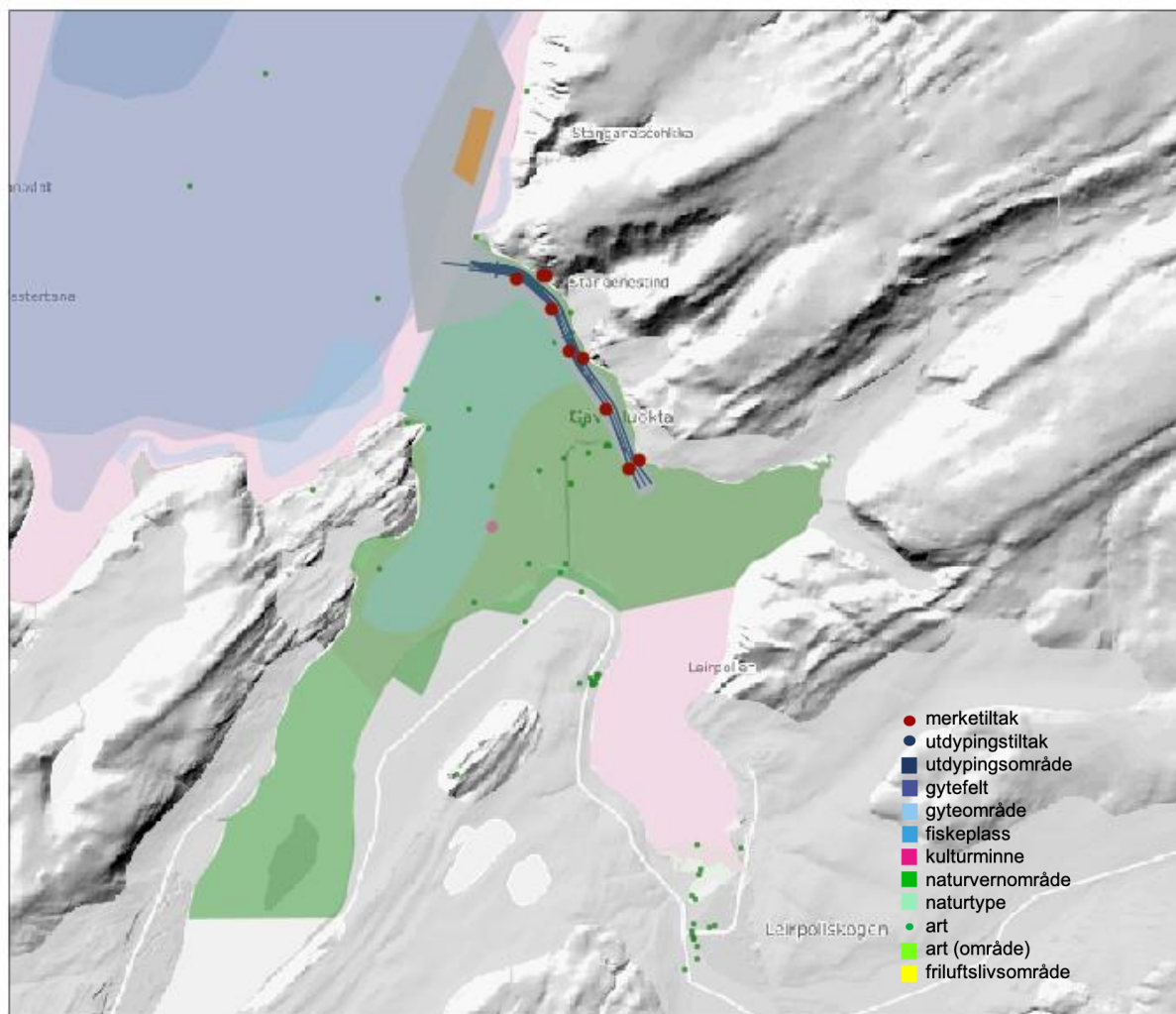
³⁶ (Multiconsult, 2019 b)

³⁷ (Multiconsult, 2019 a)

³⁸ (Multiconsult, 2019 c)

³⁹ (Grünfeld, Løge, & Syrstad, 2016)

Figur 10-1: Eksempelkart over tiltaksområdet og kartlag som identifiserer områder som gir grunnlag for økosystemene «sjømat», «naturarv» og «rekreasjon». Kilde: Kystinfo, Yggdrasil, Askeladden og Naturbasen



10.1.3.1 Sjømat

Vi bruker Fiskeridirektoratets kystnære fiskeridata i Yggdrasil, i tillegg til Multiconsults utredninger, for å få en indikasjon på hvor det kan være forsyning av økosystemtjenesten «sjømat». Her er det informasjon om registrerte gytefelt for torsk, gyteområder, låssettingsplasser⁴⁰, fiskeplasser⁴¹ for passive og aktive⁴² redskap, oppvekst-/beiteområder, rekefelt, skjellforekomster og akvakulturanlegg. Vi viser til Fiskeridirektoratets oversikt for mer detaljerte beskrivelser av hvert temalag.⁴³ Med unntak av kartlaget «gytefelt for torsk» er samtlige kartlag basert på Fiskeridirektoratets intervjuer med fiskere. Det er stor variasjon i hvor mye informasjon som er registrert for hvert enkelt område, men som regel er det informasjon om hvilke arter det for eksempel fiskes etter, og i hvilke måneder fisket pågår. I tillegg kan det være beskrevet hvorvidt området benyttes av lokale og regionale yrkesfiskere og/eller fritidsfiskere. Havforskningsinstituttet står bak kartlaget «gytefelt for torsk», som omfatter kysttorsken (ikke Lofottorsken, osv.). Kartlaget er basert på intervjuer med fiskere og er deretter

⁴⁰ Fiskeridirektoratet beskriver en låssettingsplass som å være «godt skjermet for vær og vind, ikke har for mye strøm og har tilstrekkelig dybde, oksygen og saltholdighet».

⁴¹ En fiskeplass defineres som «et område der det har vært drevet yrkes-, fritids- og turistfiske i og som kan påregnes brukt i fremtiden».

⁴² Passive redskap omfatter blant annet garn og line. Aktive redskaper innebærer at man bruker snurrevad, snurpenot eller rekeetrål.

⁴³ <https://fiskeridir.no/Kart/Om-kartdata/Om-kartdata-fiskeri>

verifisert ved hjelp av eggteellinger. Et område klassifiseres etter hvor mye egg som produseres (0-3) og hvor stor andel av eggene som blir værende i området (retensjon) (0-3). Når disse to indeksene summeres, gir det en verdiindeks på 0-6 der 6 indikerer at gytefeltet er nasjonalt viktig (A), 5 tilsier at gytefeltet er regionalt viktig (B) og verdiene 2-4 indikerer at gytefeltet er lokalt viktig (C).

10.1.3.2 Marine råstoff

Vi har begrenset informasjon om marine råstoffer, delvis som følge av at det er begrenset utvinning av disse råstoffene (se omtale i avsnitt 10.1.2). Per i dag er det særlig større stortareforekomster som utnyttes til marine råstoff, i tillegg til ulike råstoff som utnyttes til fiskefôr, og som omtales under «sjømat». Som omtalt i avsnitt 10.1.2 er det begrenset utvinning av tareskogforekomster i farleder, og vi vurderer derfor ikke denne tjenesten videre. Det er imidlertid store planer for økt utnyttelse av marine råstoff i norske farvann, og det vil dermed kunne bli mer aktuelt å vurdere denne typen påvirkning i fremtidige samfunnsøkonomiske analyser.

10.1.3.3 Rekreasjon

Det er lite informasjon om faktisk rekreasjon i ulike områder. Vi må derfor bruke forekomst av friluftsområder som en tilnærming for å si noe om potensialet for rekreasjonsaktiviteter i de ulike områdene. Fra Naturbasen har vi innhentet informasjon om statlig sikrede friluftslivsområder og kartlagte friluftslivsområder. Statlig sikrede friluftslivsområder er områder som er sikret for allmenne friluftslivsformål ved hjelp av statlig hjelp. Begge typer områder kan være overlappende med naturvernområder. Kartlagte friluftslivsområder er identifisert og vurdert etter Miljødirektoratets veileder⁴⁴ av kommuner, fylkeskommuner og friluftsråd.⁴⁵ Hvert avgrenset område er klassifisert etter syv kategorier der det tildeles en verdi mellom én og fem på bruksfrekvens, hvorvidt området tas i bruk av nasjonale eller regionale brukere, opplevelseskvaliteter, symbolverdi, funksjon, egnethet og tilrettelegging (hvorvidt området er særlig tilpasset en spesiell aktivitet). Basert på denne informasjonen har man deretter klassifisert området som svært viktig, viktig eller registrert. For å bli klassifisert som svært viktig må området ha ganske stor/ofte (4) eller stor/ofte (5) bruksfrekvens eller besøk av regionale og nasjonale brukere, eller få tildelt verdi stor/mange (5) på en av de øvrige kategoriene. Et område er vurdert å være viktig dersom det har middels (3) bruksfrekvens eller besøk av regionale og nasjonale brukere, og middels (3) eller ganske stor/ofte (4) på de øvrige kategoriene. Statlig sikrede friluftsområder er også klassifisert som svært viktige, viktige (eller ikke verdisatt), men det er uklart hvorvidt man benytter samme veileder eller ikke. Her skilles det også mellom nasjonale, regionale og lokale brukergrupper.⁴⁶ Merk at brukergruppen kan være lokal selv om området er definert som svært viktig. På denne strekningen var det imidlertid ikke registrert friluftslivsområder. Kartleggingen av ulike rekreasjonsaktiviteter i området er derfor i stor grad basert på Menon Economics (2016) tidligere analyse.

10.1.3.4 Estetiske verdier

Man har svært begrenset informasjon om hvilke estetiske verdier som tillegges vekt langs farleder, og som nevnt i avsnitt 10.1.2 har vi ikke grunnlag for å vurdere påvirkning på «estetiske verdier» som følge av tiltakene. Gitt at man kan anslå påvirkning, kan man bruke informasjon om antall boliger og fritidsboliger som får påvirket sin landskapsutsikt som følge av tiltak.

⁴⁴ Se Miljødirektoratets veileder M98-2013.

⁴⁵ Kartlegging er frivillig og det vil derfor kunne være forskjeller i antall og type registrering på tvers av områder som ikke nødvendigvis samsvarer med faktisk omfang av friluftslivsområder. Samtlige kommuner i Nordland Fylkeskommune har imidlertid gjennomført en kartlegging, se <https://www.nfk.no/tjenester/miljo/friluftsliv/kartlegging-av-friluftsliv/>.

⁴⁶ http://sosi.geonorge.no/Produktspesifikasjoner/Produktspesifikasjon_Milj%C3%B8dir_StatligSikraFriluftsliv_v20141101.pdf.

10.1.3.5 Naturarv

Det foreligger lite generell informasjon om hvilke deler av naturen folk ønsker å bevare. Vi har, i tillegg til konsekvensutredningene til Multiconsult, tatt utgangspunkt i Naturbasen til Miljødirektoratet der man har samlet informasjon om hvor det er viktige naturtyper, naturvernområder, og arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Dette er naturtyper, arter og områder med spesielle kjennetegn eller som er truet, og som det er nærliggende å legge til grunn at folke knytter bevaringsverdier til.

Viktige naturtyper omfatter lokaliteter med naturtyper, på land og i vann, som er klassifisert som svært viktige (A), viktige (B) og lokalt viktige (C) for biologisk mangfold. Disse naturtypene er særlig artsrike. Graden av viktighet avhenger av lokasjonen. Selve kartlegging er foretatt av kommuner, fylkesmenn og Miljødirektoratet, i samråd med andre aktører,⁴⁷ og vurderes etter kartleggingshåndbøker.⁴⁸ Det er i alt kartlagt tolv marine naturtyper. Ingen av disse gjør seg gjeldene innenfor tiltaksområdet, men ifølge Multiconsult bør området registreres som naturtypen brakkevannsdelta.

Naturvernområder er områder som er vernet etter ulike lover, deriblant naturmangfoldloven av 2009. Dette omfatter naturreservater, nasjonalparker, landskapsvernområder med og uten plantelivs-, fuglelivs- og/eller dyrelivsfredning⁴⁹, marine verneområder eller naturminne (tidligere kategori). Merk at landskapsvernområder omfatter natur- og kulturlandskap «av økologisk, kulturell eller opplevelsesmessig verdi»⁵⁰ og vil dermed kunne overlappe med «kulturarv og stedlig identitet».

Arter av nasjonal forvaltningsinteresse omfatter arter av stor forvaltningsinteresse (nær truede arter) og av særlig stor forvaltningsinteresse (ansvarsarter, truede arter, prioriterte arter, fredete arter osv.). Det er kun de to førstnevnte kategoriene som er aktuelle her.

10.1.3.6 Kulturarv og stedlig identitet

Vi bruker informasjon om plasseringen til kulturminner og verdifulle kulturlandskap for å få en indikasjon på hvilke gjenstander eller områder som er særlig viktig for folks kulturelle identitet og opplevelser knyttet til kulturarv. Vi har innhentet informasjon om kulturminner (kulturmiljø, sikringssoner fredet, kulturminnelokaliteter, fredede bygninger) fra Riksantikvarens database, Askeladden. Den omfatter kulturminner og kulturmiljø som er fredet, vernet eller har uavklart vernestatus. I tillegg inkluderer den verneverdige kulturminner som er listeført (inkl. NB-registeret og SEFRAC-registeret). Databasen er imidlertid ikke komplett når det gjelder verneverdige kulturminner, derfor har innspill fra ulike interessenter vært verdifulle for å bekrefte at det ikke er kulturminner utover de som er registrert på Askeladden som bør inkluderes i analysen.

10.1.3.7 Vann- og sedimentrensing

Vi har begrenset informasjon om «vann- og sedimentrensing». For eksempel foreligger ingen samlet oversikt over hvor det er forurensede sedimenter, som utdypingstiltak kan bidra til rensingen av. I dette tilfellet har vi

⁴⁷ Miljødirektoratet, Naturbase, Produktark: Viktige naturtyper: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>

⁴⁸ Ifølge Havforskningsinstituttet er de marine naturtypene, i likhet med naturtyper på land, verdsatt etter størrelsesskala. Et større område vil dermed bli klassifisert som svært viktig, mens et mindre område er lokalt viktig. Man kan stille spørsmålstegn ved hvorvidt dette er en hensiktsmessig måte å klassifisere på dersom målet er å identifisere de mest sårbare områdene. Vi kan imidlertid ikke overprøve disse faglige vurderingene, men noterer oss at det er en pågående diskusjon hvorvidt man skal endre på klassifiseringen.

⁴⁹ Dette inkluderer biotopvern, dvs. områder som er utelukkende vernet av hensyn til biologisk mangfold.

⁵⁰ <https://no.wikipedia.org/wiki/Biotopvern>

⁵⁰ <https://www.fylkesmannen.no/contentassets/6746a03d6d644719978c8fa38f1116f7/verneatlas-2017.pdf>

imidlertid informasjon om at massene i hovedsak består av ren sand, og det er derfor lagt til grunn at utdypningen ikke påvirker denne økosystemtjenesten.

10.1.3.8 Erosjonsbeskyttelse og naturskadebeskyttelse

Vi har begrenset med informasjon om naturlige barrierer og/eller vegetasjonsdekke som bidrar til «erosjonsbeskyttelse» og «naturskadebeskyttelse». Som nevnt i avsnitt 10.1.2 er dette delvis et resultat av at det er begrenset med slike naturlige barrierer og vegetasjonsdekke i kystsonen og i sjøen. Ett av få forhold vi har avdekket på andre strekninger langs norskekysten er forekomster av større tareskogforekomster, en naturtype, som kan bidra til å støtte opp om begge økosystemtjenestene. Vi har imidlertid ikke informasjon som tilsier at denne naturtypen gjør seg gjeldende innenfor mudringsområdet og har derfor ikke vurdert påvirkningen på og viktigheten av disse økosystemtjenestene.

10.1.3.9 Vannstrømsregulering

Det er lite informasjon om hvilke deler av naturen som bidrar til «vannstrømsregulering». Vi har imidlertid vært i kontakt med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som har gitt oss verdifulle innspill om eventuell påvirkning.

10.1.4 Økosystemtjenester som inkluderes i screeningen

Basert på vurderinger av tiltakenes direkte påvirkning på økosystemtjenester samt tilgjengelig kildegrunnlag sitter vi igjen med en liste over hvilke økosystemtjenester det er hensiktsmessig å gjennomføre screening for. I tillegg inkluderes en vurdering av «vannstrømsregulering» i analysen.

Tabell 10-3: Endelig oversikt over økosystemtjenester som inkluderes i screening-prosessen

Økosystemtjeneste	Utdyping	Oppmerking
Sjømat	Ja	Ja
Rekreasjon	Ja	Ja
Estetiske verdier	Kun ved deponi på land eller ved trafikale endringer	Kun ved trafikale endringer
Naturarv	Ja	Ja
Kulturarv	Ja	Ja

10.2 Screening-prosessen

Neste skritt i vurderingen av mulige virkninger av tiltakene på de aktuelle økosystemtjenestene er å gjennomføre en screening. Hensikten er å komme fram til hvilke økosystemtjenester innenfor et geografisk område der påvirkning skal analyseres nærmere og eventuelt verdsettes. For de økosystemtjenestene som ikke verdsettes eller vurderes videre i mer detalj, gjør vi som del av screeningen en vurdering av velferdseffekten. Screening-prosessen omfatter fire trinn:

1. Anslå tiltakets påvirkningsgrad på økosystemtjenesten
2. Anslå viktigheten (verdien/betalingsvilligheten) av økosystemtjenesten som blir påvirket
3. Anslå velferdseffekten for hver økosystemtjeneste ved å kombinere trinn 1 og 2
4. Presentere resultatet av screeningen

Vi gir her en beskrivelse av hvert trinn, inkludert hvilke kjøreregler vi opererer etter når vi vurderer påvirkning og viktighet.

10.2.1.1 Trinn 1: Anslå tiltakets påvirkningsgrad på økosystemtjenesten

Første del av screening-prosessen innebærer å identifisere hvilke økosystemtjenester som kan bli berørt av de konkrete tiltakene. Virkningens påvirkningsgrad skal klassifiseres etter skalaen ingen påvirkning, liten, middels og stor påvirkning. Med påvirkningsgrad menes i **hvilken grad tiltaket påvirker økosystemet, og dermed de økosystemtjenestene vi får fra dem.**

- **Stor** påvirkning innebærer at tiltaket har direkte eller indirekte irreversible konsekvenser på økosystemtjenesten eller at konsekvensene vil vedvare resten av levetiden til tiltakene. Det kan innebære at tiltaket beslaglegger et større areal som per i dag er kilde til en økosystemtjeneste eller at tiltakene samlet sett fører til trafikale endringer som har langsiktig påvirkning på økosystemtjenesten(e).
- **Middels** påvirkning innebærer at virkninger som følge av tiltaket vil kunne vedvare i flere år.
- **Liten** påvirkning innebærer at grunnlaget for deler av en økosystemtjeneste i all hovedsak vil bli påvirket i anleggsfasen.
- **Ingen** påvirkning betyr at tiltaket har ingen eller ikke nevneverdig påvirkning på det som utgjør grunnlaget for en økosystemtjeneste.

Det er endringen på økosystemtjenestene som følge av tiltaket som skal vurderes. Som nevnt har vi begrenset med informasjon om økosystemtjenestene, og må heller utlede sannsynlige endringer basert på endringer i enkelte økosystemer som danner grunnlag for økosystemtjenestene. Dette gjelder også vurdering av påvirkning, der vi har innhentet informasjon om endringer i økosystemer for så å kunne si noe om endringer i økosystemtjenesten.

Påvirkning på konkrete arter og temaer som gir grunnlag for økosystemtjenester, er vurdert basert på ulike faglige rapporter og øvrige innspill. Som nevnt har vi i hovedsak basert oss på utredningene til Multiconsult om tiltakenes påvirkning på ulike sjømatressurser for dermed å sannsynliggjøre påvirkning på framtidige fiskemuligheter som fanges opp i økosystemtjenesten «sjømat».

Vi har også fått verdifulle innspill fra Norsk Ornitologisk Forening, Tana og omegns sjølaksfiskerforening og Tanavassdragets Fiskeforvaltning. Som nevnt er de marine naturtypene særlig artsrike og fugleartene er av stor eller særlig stor forvaltningsinteresse. Det er derfor nærliggende å tro at påvirkning på dem vil føre til endringer i økosystemtjenesten «naturarv». Det er ikke registrert marine naturtyper innenfor tiltaksområdet, men som Multiconsult nevner i konsekvensutredningen av naturmangfoldet i Tanamunningen burde dette vært tilfellet for brakkvannsdeltaet i området⁵¹.

⁵¹ (Multiconsult, 2019 b)

Figur 10-2: Tiltakenes påvirkning på marine naturtyper

Brakkvannsdeltaer dannes i områder hvor ferskvann fra elver møter saltvann i havet. Überørte og artsrike deltaområder er sjelden langs kysten på grunn av menneskelig inngrep, som havneutbygging, som har forringet flere av disse områdene. Ifølge Norges vassdrags- og energidirektorat vil graden av påvirkning på naturtypen blant annet være avhengig av størrelsen på farledstiltaket, for eksempel utdypningen, relativt til størrelsen på deltaområdet. Hvorvidt brakkvannsdeltaet tidligere har blitt utsatt for menneskelig inngrep, som har gjort skade på økosystemet i området, vil også være av betydning ifølge Multiconsult.

Det har vært mer krevende å vurdere påvirkning på tjenestene «rekreasjon» og «estetiske verdier». Her har vi vurdert påvirkning ut fra størrelsen på inngrepet sammenlignet med størrelsen på rekreasjonsområdet osv., tidspunkt og varighet til forventet anleggsfase og hvorvidt inngrepet påvirker rekreasjonsaktiviteter i anleggsfasen og på lengre sikt. Vi har også snakket med lokale aktører, for eksempel representanter for Norsk Ornitologisk Forening, der det har vært hensiktsmessig. Fordi tiltakene som nevnt ikke forventes å føre til trafikale endringer og deponiet heller ikke skal ligge på land, har vi ikke vurdert eventuelle virkninger på økosystemtjenesten «estetiske verdier».

10.2.1.2 Trinn 2: Anslå viktigheten (verdien/betalingsvilligheten) av økosystemtjenesten som blir påvirket

Neste trinn er å vurdere viktigheten av økosystemtjenestene som blir påvirket innenfor den aktuelle det aktuelle tiltaksområdet. Med viktighet menes viktigheten/verdien av økosystemtjenesten for mennesker. I likhet med påvirkning klassifiseres viktigheten etter skalaen ingen, liten, middels og stor. **Stor** viktighet tilsier at økosystemtjenesten er av nasjonal verdi, **middels** viktighet tilsvarer regional verdi og **liten** viktighet tilsvarer lokal verdi.⁵² Vi har ikke informasjon om hvordan mennesker vurderer de enkelte økosystemtjenestene. En forenklet tilnærming er å ta utgangspunkt i de klassifiseringssystemene som benyttes i enkelte kildegrunnlag, og anta for eksempel at vurdert viktighet for en art samsvarer med vurdert viktighet for økosystemtjenesten «naturarv». Dette er åpenbart en forenkling, men lar oss bygge videre på eksisterende vurderinger.

Tredelingen mellom nasjonal/regional/lokal viktighet samsvarer i enkelte tilfeller med klassifiseringssystem som benyttes i kildegrunnlagene, slik tilfelle er for kartlagene for gytefelt for torsk og naturtyper (se avsnitt 10.1.3). Kartlagte friluftslivsområder og statlig sikrede friluftslivsområder er også inndelt i tre kategorier (svært viktig, viktig, registrert/ikke verdisatt), men disse samsvarer ikke nødvendigvis med nasjonal/regional/lokal verdi. Eksempelvis, dersom et friluftslivsområde har en regional *eller* nasjonal brukergruppe, eller skårer høyt på flere andre forhold, defineres området som svært viktig (se avsnitt 10.1.3). Vi har valgt å ikke overprøve de vurderingene og rangeringene som er gjort, uavhengig av om brukergruppen er lokal, regional eller nasjonal, og har klassifisert svært viktige områder som å være av nasjonal verdi og viktige områder av regional verdi. Registrerte/ikke verdisatte områder er vurdert å være av lokal verdi.

Videre skiller man mellom arter av stor og særlig stor forvaltningsinteresse (se avsnitt 10.1.3). Vi har vurdert arter av særlig stor forvaltningsinteresse til å være av stor viktighet mens arter av stor forvaltningsinteresse er vurdert til middels viktighet. Det betyr at liten viktighet kun er gjeldende for arter som ikke er registrert å være av forvaltningsinteresse, gitt at vi har informasjon som tilsier at området er viktig for dem. Igjen er det mulig at

denne inndelingen avviker fra det tilsktede skille mellom nasjonal/regional/lokal verdi. Svært viktige arter omfatter imidlertid blant annet arter der Norge har mer enn 25 prosent av europeisk bestand (ansvarsart) og sterkt truede arter. Disse er det naturlig å vurdere som nasjonalt viktige, noe som tyder på at inndelingen heller ikke er urimelig. I tillegg gjør kategoriene det mulig å foreta en sammenlikning innad i økosystemtjenesten. I de tilfellene der det foreligger annen informasjon som tilsier at en art er av spesiell viktighet for økosystemtjenesten, slik det er for sil, har vi klassifisert artenes viktighet for økosystemtjenesten i tråd med dette.

I andre kildegrunnlag foretas ikke en relativ vurdering av en observasjon opp mot andre observasjoner. Dette er tilfelle for de resterende delene av Fiskeridirektoratets kystnære fiskeridata, Askeladdens database over kulturminner og Miljødirektoratets naturvernområder.

I kartlagene om fiskeplasser har man som regel registrert hvorvidt fiskeplassen er i bruk av lokale eller regionale yrkesfiskere, og hvorvidt den er av nasjonal verdi. Dersom en fiskeplass eller gyteområde i stor grad sammenfaller geografisk med et gytefelt for torsk, har vi brukt informasjon om gytefeltet til å vurdere viktigheten av fiskeplassen eller gyteområdet. Der det ikke er geografisk overlapp har vi prøvd å innhente vurderinger fra fiskerlag, men uten hell. I de få tilfellene der f.eks. anleggsfasen er veldig lang, og dermed vil kunne påvirke fiskeplassen/gyteområdet/osv., og vi heller ikke har informasjon om viktigheten, har vi skjønnsmessig vurdert viktigheten til middels.

Økosystemtjenesten kulturarv bygger på tilstedeværelsen av kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap, og opplevelsene tilknyttet disse. Riksantikvaren skiller mellom kulturminner som er fredet, vernet eller verneverdig/bevaringsverdig. Fredning er den strengeste formen for vern. Fredningen gjøres i henhold til kulturminneloven eller svalbardmiljøloven, og kulturminnet er som regel enten automatisk fredet (eksempelvis som følge av datering før 1537), forskriftsfredet eller vedtaksfredet.⁵³ Et eventuelt inngrep må godkjennes av myndighetene. Vernede kulturminner kan være vernet med hjemmel i nevnte lover, eller plan- og bygningsloven, kirkeloven eller naturmangfoldloven, eller ved hjelp av andre virkemidler, for eksempel statlige verneplaner eller tilskuddsordninger. Verneverdige kulturminner er som regel sikret vern gjennom plan- og bygningsloven eller listeføring (f.eks. Gul liste til Byantikvaren i Oslo). Disse kulturminnene har vært gjenstand for en kulturhistorisk vurdering og er tilordnet nasjonal, regional eller lokal verdi. I tillegg har man kulturmiljø og kulturlandskap. Kulturmiljøer kan fredes med hjemmel i kulturminneloven.

For å sikre sammenlignbarhet på tvers av økosystemtjenestene ønsker vi å samle alle kulturminner som er av nasjonal eller internasjonal betydning i kategorien stor viktighet. Det er nærliggende å tro at kulturminner osv. som vurderes som nasjonalt viktige danner grunnlaget for en større del av befolkningens identitet og opplevelser tilknyttet besøk til disse. Generelt vurderes kulturminner som er fredet etter kulturminneloven å være av nasjonal verdi. I tillegg er det naturlig å klassifisere verdensarvområder som nasjonalt viktig. Kulturminner som omfattes av plan- og bygningsloven er av lokal eller regional verdi.⁵⁴ For enkelte fylker foreligger det også regionale delplaner for kulturminner, mens kulturminner, osv. som er listeført vurderes å være av lokal verdi.

Miljødirektoratet skiller mellom følgende typer naturvernområder: naturreservater, nasjonalparker, landskapsvernområder med og uten plantelivs-, fuglelivs- og/eller dyrelivsfredning og marine verneområder.

⁵³ Riksantikvaren skiller mellom kulturminner som er automatisk fredet, skipsfunn, forskriftsfredet, vedtaksfredet, og midlertidig fredet, i tillegg til områder der automatiske fredete kulturminner er fjernet, kulturmiljø og verdensarvsteder. Vi viser til <https://www.riksantikvaren.no/Veiledning/Hva-betyr-ulik-vernestatus-for-en-detaljert-beskrivelse-av-hver-enkelt>.

⁵⁴ <https://www.riksantikvaren.no/Fredning/Fredet-vernet-verneverdig>

Samtlige naturvernområder omfattes av naturmangfoldloven. Naturreservater har den strengest formen for vern, etterfulgt av nasjonalparker. Landskapsvernområder har en mildere form for vern⁵⁵ og er som regel underlagt fylkesmannens forvaltning. For å opprettholde rangeringen har vi klassifisert nasjonalparker og naturreservater som nasjonalt viktig og landskapsvernområder og marine verneområder som regionalt viktig.

I enkelte tilfeller vil et tiltak kunne påvirke flere forhold som omfattes av samme økosystemtjeneste. Eksempelvis kan et utdypingsområde dekke et område med skjellsand der det er registrert ærfugl, en art og en naturtype som begge fungerer som indikatorer for økosystemtjenesten naturarv, eller flere tiltak innenfor et tiltaksområde påvirker samme tema. I de tilfellene har vi i utgangspunktet vurdert påvirkning til å være additiv, men har måttet foreta skjønnsmessige vurderinger.

I Tabell 10-4 oppsummerer vi hvordan viktigheten til økosystemtjenestene blir vurdert, der klassifiseringer eller ulike kategorier foreligger for temaer som danner grunnlag for enkelte økosystemtjenester.

Tabell 10-4: Kildegrunnlag med klassifiseringssystem til vurdering av viktigheten til en økosystemtjeneste

Økosystem-tjeneste	Informasjonskilde	1=liten	2=middels	3=stor
Sjømat	Gytefelt for torsk	lokalt viktig (C)	regionalt viktig (B)	nasjonalt viktig (A)
Rekreasjon	Kartlagte friluftslivsområder	registrert (C)	viktig (B)	svært viktig (A)
	Statlig sikrede friluftslivsområder	ikke verdsatt	viktig	svært viktig
	Naturtyper	lokalt viktig (C)	viktig (B)	svært viktig (A)
Naturarv	Arter av nasjonal forvaltningsinteresse		stor forvaltningsinteresse	særlig stor forvaltningsinteresse
	Naturvernområder		landskapsvernområder	nasjonalpark, naturrestat
Kulturarv og stedlig identitet	Kulturminner (Askeladden), kulturlandskap og kulturmiljø	listeført, omfattes av plan- og bygningsloven	omfattes av regionale delplaner	verdensarvområde, fredet

10.2.1.3 Trinn 3: Anslå velferdseffekten for hver økosystemtjeneste ved å kombinere trinn 1 og 2

I trinn 3 sammenstilles vurderingene fra trinn 1 og trinn 2, og vi vurderer dermed den totale velferdseffekten. Dette gjøres ved hjelp av matrisen i Tabell 10-5. Øvelsen gjøres for hver enkelt økosystemtjeneste. Dersom man for eksempel har vurdert at et tiltak har middels negativ påvirkning på økosystemtjenesten «rekreasjon», og man videre har vurdert at dette er av stor viktighet (har stor verdi forbundet med stor samlet betalingsvillighet) i området, vil den totale velferdseffekten for denne tjenesten anslås som middels-stor negativ, som ved hjelp av tabellen kan uttrykkes som «- -». Dersom man har vurdert påvirkningen på «rekreasjon» som liten, og viktigheten som middels ser vi av tabellen at velferdseffekten anses ikke å være vesentlig. Merk at dersom tiltakene ikke er

⁵⁵ Se <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M481/M481.pdf>

vurdert å påvirke en økosystemtjeneste, trenger man ikke vurdere økosystemtjenestens viktighet. I de tilfellene har vi derfor markert 0 - ingen for både påvirkning og viktighet.

Tabell 10-5: Velferdseffektmatrise

		Viktighet for mennesker (verdi/betalingsvillighet)			
		0-ingen	1-liten	2-middels	3-stor
Påvirkningsgrad	0-ingen	0	0	0	0
	1-liten	0	0	0	-/+
	2-middels	0	0	-/+	--/+ ++
	3- stor	0	-/+	--/+ ++	---/+ +++

10.2.1.4 Trinn 4: Presentere resultatene av screeningen

Hensikten med screeningen er å identifisere hvilke tiltaksalternativ som vil føre til velferdseffekter for folk på grunn av påvirkning på økosystemtjenestene, som det er hensiktsmessig å ta inn i den samfunnsøkonomiske analysen. De økosystemtjenestene som har fått minst én pluss eller minus i tabellen over, vurderes nærmere i den samfunnsøkonomiske analysen. De som har kommet ut med null i tabellen, kan anses ikke å bli påvirket i en slik grad at de bør inngår som en nytte eller kostnad i den samfunnsøkonomiske analysen.

I omtalen av tiltaksalternativene konsentrerer vi oss om de tilfellene der velferdseffektene ikke er lik null. Med mindre det oppstår trafikale virkninger vil tiltakene kun føre til velferdseffekter når:

- Tiltakets påvirkning vurderes som middels eller stor, eller
- den påvirkede økosystemtjenesten vurderes å være av stor verdi.

Et tiltak vil kun ha påvirkning større enn «liten» dersom tiltaket beslaglegger vesentlige arealer. Dette omfatter i all hovedsak utdypingstiltak, med unntak av enkelte typer merketiltak med større fundamentering.

10.3 Vurdering av virkninger

For økosystemtjenester som har minst én pluss eller minus, gjennomføres en grundigere vurdering – og prissetting dersom det er grunnlag for dette. Forenklet kan vi si at hovedspørsmålene som må besvares for å gjøre denne verdivurderingen er:

1. Hvor mange personer/husstander blir berørt og i hvilket omfang (for eksempel antall rekreasjonsdager som blir påvirket)?
2. Hvor stor er verdiendringen per berørt enhet?

Vi viser til de relevante tiltaksalternativene for en beskrivelse av hvordan de videre vurderingene foretas.

10.3.1 Økosystemtjenester Tana

Kystverkets tiltak innebærer som regel fysiske inngrep som vil kunne føre til endringer i arealbruk på land og i vann i tillegg til endringer i transportmønster og -mengde. Dette vil igjen kunne påvirke økosystemtjenestene, det vil si alle goder og tjenester fra naturen som bidrar til menneskers velferd. Det vil si at dersom Kystverkets tiltak påvirker økosystemtjenester, bør dette inngå i den samfunnsøkonomiske analysen av tiltakene. I dette avsnittet identifiserer vi hvilke virkninger Kystverkets tiltak kan ha på økosystemtjenestene. Vi omtaler

utelukkende endringer i arealbruk eller trafikale endringer som kan medføre endringer i økosystemtjenestene.⁵⁶ Hensikten med dette avsnittet er dermed i første omgang å få oversikt over hvilke potensielle endringer i økosystemtjenester det er hensiktsmessig å vurdere i den samfunnsøkonomiske analysen, på lik linje med andre virkninger av tiltakene. I de tilfellene der vi vurderer at tiltakene vil kunne føre til velferdsøkonomiske effekter, verdsetter vi disse, der det lar seg gjøre.

Tanamunningen har store naturverdier, både hva gjelder sjømatressurser, viktige naturtyper og arter av nasjonal forvaltningsinteresse. Tidevannsstrømmen og brakkvannsdelt i området, som dannes ved at ferskvannet i elveløpet møter saltvannet i Tanafjorden, har gitt opphav til flere av disse. Slike våtmarksområder danner grunnlaget for andre naturtyper som tangvoller, strandenger og strandsump og er attraktive som oppholdsområde for blant annet sjøfugl. Som følge av dette har Tanamunningen fått status som både naturreservat og Ramsar-område⁵⁷, i tillegg til at fjorden og elven er henholdsvis en nasjonal laksefjord og -vassdrag. Dessuten er Tanaelven et vernet vassdrag. Naturverdiene, samt mudringens påvirkninger på naturverdiene, er kartlagt og vurdert i konsekvensutredninger gjennomført av Multiconsult. For å inkludere disse virkningene på naturverdiene i den samfunnsøkonomiske analysen, vurderer vi hvordan virkningene på naturverdiene påvirker ulike goder og tjenester (økosystemtjenester) vi får fra naturen. En beskrivelse av metoden er gitt i vedlegg A.

Som vist i kartet under, dekker tiltaksområdet en type område som gir grunnlag for økosystemtjenestene «sjømat», «rekreasjon», «naturarv» og «kulturarv og stedlig identitet». I tillegg kan tiltakene påvirke økosystemtjenesten «vannstrømsregulering». Vi har også valgt å inkludere en vurdering av eventuell påvirkning på «samiske interesser», da plasseringen av tiltakene gjør dette til et aktuelt tema. Multiconsult har gjennomført konsekvensutredninger av mudringsalternativene, 1 og 2, på sil⁵⁸, naturmangfoldet⁵⁹ og laks⁶⁰ i Tanafjorden og -elven. Påvirkningen av mudring i både sommer- og vinterhalvåret er vurdert i disse utredningene. Nevnte konsekvensutredninger har vært utgangspunktet for og kilde til både kartleggingen og vurdering av påvirkningen på og viktighet av økosystemtjenestene i det påfølgende avsnittet. Det bør nevnes at det er usikkerhet knyttet til eventuelle konsekvenser av tiltakene og at Multiconsult derfor har vurdert konsekvensene ut ifra et føre var-prinsipp. I konsekvensutredningene benyttes en metode hvor konsekvensene av tiltaket varierer fra «stort negativ» til «stort positiv». Konsekvensen er vurdert for ulike perioder over tiltakets levetid, altså henholdsvis anleggsperiode, tidlig og sen driftsfase. Når vi «oversetter» disse vurderingene til vår metode tilsier dette at tiltakene vil ha liten påvirkning dersom Multiconsult vurderer at det kun vil oppstå konsekvenser i anleggsperioden fordi virkningen da varer en kort periode og ikke gir langsiktig påvirkning, mens påvirkningen vurderes som henholdsvis middels og stor i de tilfeller Multiconsult har vurdert at tiltakene gir konsekvenser i tidlig og sen driftsfase fordi virkningen da er langsiktig. I noen tilfeller kan imidlertid en større effekt i kortere tid gi større konsekvenser enn en mindre effekt i lenger tid. Her er det verdt å nevne at dersom man gjennomfører tiltaksalternativ 1, mudring til -9 m, må felt 1 vedlikeholdsmudres én gang i løpet av analyseperioden. Dette betyr at de vurderte konsekvensene av tiltaket gjentas ved vedlikeholdsmudring 20 år etter iverksettelsen, om enn i mindre omfang, da det kun er deler av det totale mudringsområdet som krever vedlikehold. Verken alternativ 2, mudring til -10 m, eller kombinasjonsalternativet, som innebærer å mudre felt 1 til -10 m og felt 2 og 3 til -9 m,

⁵⁶ Det er ikke dermed sagt at det ikke er andre forhold innenfor tiltaksområdet som kan danne grunnlag for økosystemtjenester, men disse vurderes ikke å bli nevneverdig påvirket av tiltakene.

⁵⁷ Våtmarksområder som inngår i Ramsar-konvensjonen, et internasjonalt samarbeide mellom 170 land med den hensikt å bevare viktig våtmarksområder av særlig betydning for ulike naturtyper og dyrearter. (Miljødirektoratet, 2018).

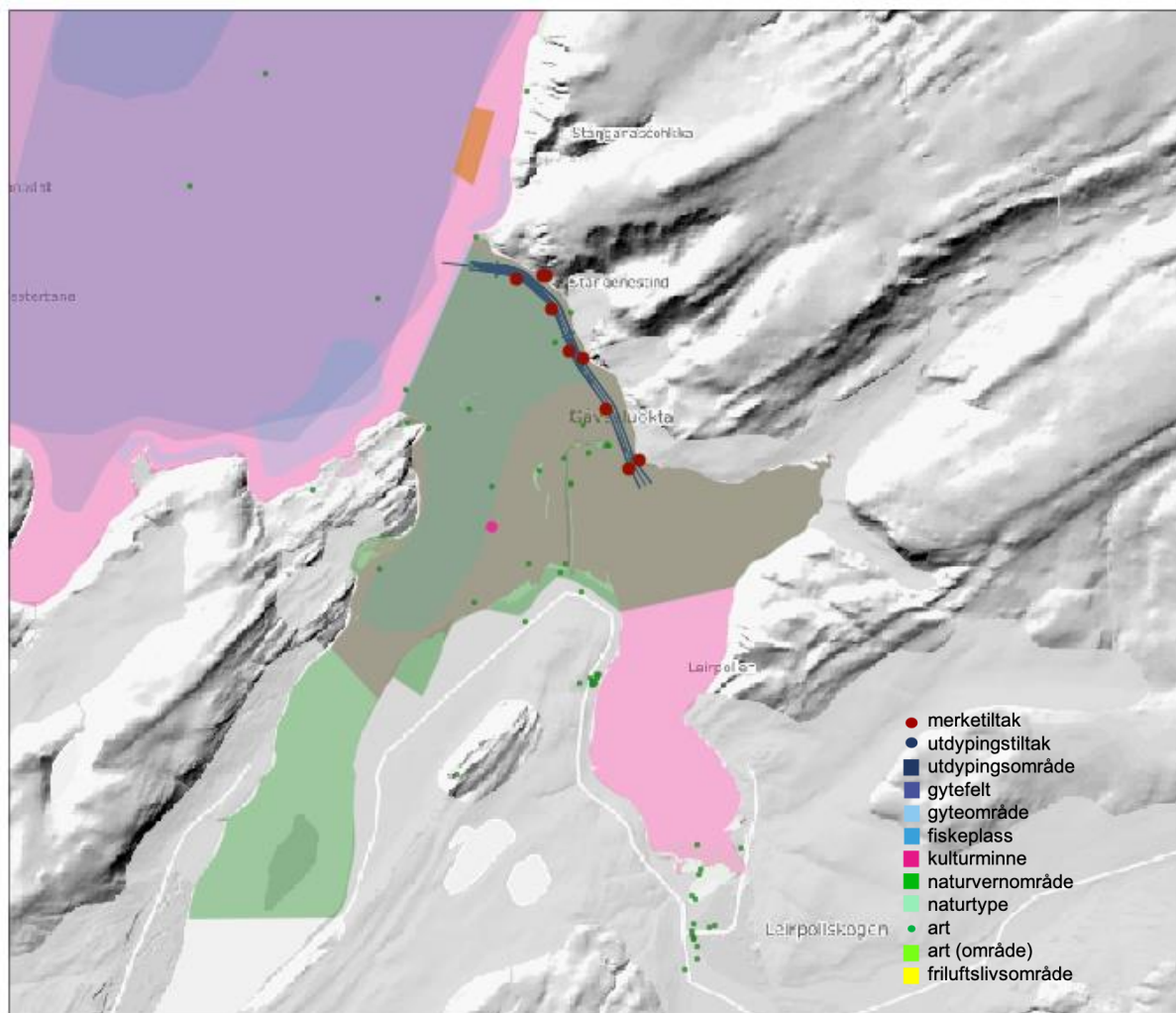
⁵⁸ (Multiconsult, 2019 a)

⁵⁹ (Multiconsult, 2019 b)

⁶⁰ (Multiconsult, 2019 c)

krever vedlikehold i løpet av analyseperioden. På den annen side er inngrepet og dermed påvirkningen ved mudring til -9 m, mindre enn i de øvrige alternativene.

Figur 10-3: Kart over Tiltaksområdet, tiltakspunkt og områder som gir grunnlag for økosystemene «sjømat», «rekreasjon», «naturarv» og «kulturarv og stedlig identitet». Kilde: Kystinfo og Naturbasen.



Vi har vurdert tiltakenes påvirkning på nevnte økosystemtjenester, samt viktigheten av de økosystemtjenestene som blir påvirket. Påvirkningen er klassifisert ut ifra hvor lang tid det vil ta før økosystemtjenesten eventuelt gjenopprettes til opprinnelig mengde og kvalitet.⁶¹ Videre har vi klassifisert viktigheten til økosystemtjenesten basert på hvorvidt den ansees å være av nasjonal (stor viktighet), regional (middels viktighet) eller lokal verdi (liten viktighet). Vi utleder velferdseffekten med utgangspunkt i disse vurderingene og velferdseffektmatrisen i vedlegg A.

⁶¹ Vi skiller mellom ingen, liten, middels og stor påvirkning. Liten påvirkning innebærer at grunnlaget for deler av en økosystemtjeneste i all hovedsak vil bli påvirket i anleggsfasen. Middels påvirkning innebærer at virkninger som følge av tiltaket vil kunne vedvare i flere år. Stor påvirkning innebærer at tiltaket har direkte eller indirekte irreversible konsekvenser på økosystemtjenesten eller at konsekvensene vil vedvare resten av levetiden til tiltaket.

10.3.1.1.1 Sil

Merketiltakene og utdypningsområdet planlegges innenfor et gyteområde for tobis og annen sil. Vi har valgt å trekke omtalen om påvirkningen av tiltakene på silen ut fra de øvrige økosystemtjenestene, da dette er en fisk som utgjør en avgjørende faktor i økosystemet i Tanafjorden. Tiltakenes innvirkning på silen vil dermed være av betydning for påvirkningen på andre fisk og arter som danner grunnlaget for økosystemtjenestene «sjømat», «naturarv» og «rekreasjon». Silen mater selv på plankton og er blant de viktigste næringskildene for større fisk som laks og sjørøye, samt laksendene i Tanamunningen. Også steinkobben livnærer seg på sil, i tillegg til annen fisk som er en del av pattedyrets diett. Silen holder til på havbunnen der den tilbringer en stor del av sin tid i nedgravd tilstand. Om vinteren går den i en form for dvale, men beveger seg opp fra sanden for å gyte i perioden november til desember, før den fullvoksne fisken trekker ut i fjorden eller til åpent hav. Egg og yngre generasjoner med sil forblir igjen i sanden.

Ifølge konsekvensutredningen til Multiconsult er det om lag 1,1 milliarder sil i Tanamunningen i gyteperioden fra november til desember. For mudringsalternativene -9 og -10 meter er henholdsvis cirka fem og ni prosent av denne silen registrert innenfor utdypningsområdet. Dersom utdypningen gjennomføres i løpet av vinterhalvåret kan samtlige sil som befinner seg innenfor mudringsområdet gå tapt ved de to alternativene. Kombinasjonsalternativet innebærer å fjerne mindre sandmasser enn tiltaksalternativ 2, men mer enn tiltaksalternativ 1, og den direkte dødelighet ved dette tiltaket vil dermed ligge et sted imellom alternativ 1 og 2. I tillegg er det enkelte faktorer som kan gjøre at reduksjonen i silbestanden overstiger fem eller ni prosent. Silen livnærer seg som nevnt på plankton, som igjen er avhengig av sol. Oppvirvling av sand kan redusere sollyset i området, hvilket dermed kan redusere næringsgrunnlaget for silen. Oppvirvlet sand kan dessuten legge seg som et lag over nærliggende silhabitater, og blant annet forhindre oksygentilførselen til fisk i disse områdene.

Dersom utdypningen i stedet gjennomføres på sommerstid vurderer Multiconsult det som sannsynlig at den direkte dødeligheten som følge av mudringen blir lavere, da silen i utgangspunktet ikke ligger nedgravd i sanden på denne tiden av året. Imidlertid kan anleggsarbeidet virke skremmende på fisken, som i stressende situasjoner graver seg ned i sanden. Hvis silen reagerer på denne måten ved mudring i sommerhalvåret kan den direkte dødeligheten bli høyere enn antatt, men ifølge Multiconsult likevel atskillig lavere enn det potensielle tapet ved gjennomføring i vinterhalvåret.

Mudring til -10 meter og kombinasjonsalternativet innebærer inngrep over større areal enn alternativ 1, mudring til -9 m. Dette tilsier at en større andel av silpopulasjonen kan bli påvirket. Igjen vil konsekvensen være størst i vinterperioden, når silen ligger nedgravd i sanden. Mudres det i sommerhalvåret, vil valget av mudringsdybde trolig ha mindre betydning for omfanget av påvirkning da silen i hovedsak svømmer rundt i de frie vannmassene på denne tiden. Multiconsult trekker fram at det kan være positivt med en utdypning til -10 m dersom ingen andre faktorer endres, da silen trives i relativt dype områder. Dessuten vil økosystemet ha mulighet til å innhente seg mellom mudringene da tiden mellom nødvendige vedlikeholdsmudringer forlenges. I tilfellet hvor det kun mudres til -9 m, må deler av farleden mudres to ganger i løpet av analyseperioden, hvilket ikke er tilfellet dersom det mudres til -10 m eller kombinasjonsalternativet velges. Disse alternativene krever kun mudring i oppstarten av prosjektet. På bakgrunn av disse argumentene er det grunn til å tro at kombinasjonsalternativet er det mest skånsomme alternativet sett over analyseperioden, da arealet som mudres er mindre enn ved tiltaksalternativ 2, mudring til -10 m, slik at den direkte dødeligheten blir lavere. Dessuten slipper man vedlikeholdsmudringen i løpet av analyseperioden som må gjennomføres ved alternativ 1, mudring til -9 m.

Ifølge Multiconsult vil påvirkningen på silbestanden i anleggsfasen være avgjørende for eventuelle konsekvenser i driftsfasen. Dersom det mudres i vinterhalvåret vil som nevnt en større andel av bestanden gå tapt og det vil ta lengre tid før den gjenopprettes til opprinnelig tilstand sammenliknet med en alternativ anleggsperiode i

sommerhalvåret. I tillegg vil den langsiktige påvirkningen på sil i stor grad være avhengig av hvorvidt mudringen har innvirkning på silhabitatet, deriblant grunnforholdene. Silen trives best i en bestemt form for sand, som strømforholdene i Tanamunningen tilrettelegger for. Selv små endringer i disse forholdene kan gjøre området mindre egnet som habitat for silen, da fisken har såpass bestemte preferanser for sitt leveområde. Undersøkelser av bunnforholdene tyder på at bunnen fremdeles vil bestå av sand i etterkant av mudringen og at en eventuell endring i strømforholdene vil kunne bidra til å gjenopprette sandmassene til den opprinnelige tilstanden. Dette tilsier at silen fortsatt vil kunne trives i området etter mudringen er gjennomført.

Multiconsult vurderer konsekvensen av utdypning til -9 m som «middels til stor negativ» i anleggsfasen fulgt av en «liten til middels negativ» konsekvens i tidlig driftsfase hvis anleggsarbeidet gjennomføres i vinterhalvåret, mudring til -10 m i vinterhalvåret vurderes å ha henholdsvis «store» og «middels store» negative i konsekvenser i anleggs- og tidlig driftsfase. Vurderingen er gjort under forutsetningen om at mudringen ikke gjør området uegnet som habitat for silen. Denne antagelse er imidlertid usikker, og Multiconsult mener det vil kreve videre undersøkelser for å få bekreftet den. Dersom tiltakene gjennomføres i sommerhalvåret vil en lavere andel av bestanden gå tapt som følge av direkte dødelighet ved mudring, og det vil dermed ta kortere tid for bestanden å innhente seg. Dermed vurderer Multiconsult konsekvensen av tiltakene, dersom anleggsperioden legges til sommerhalvåret, som «liten negativ» i anleggsfasen, fulgt av en «liten negativ til ubetydelig» konsekvens i tidlig driftsfase for mudringsalternativ 1 og 2. Også for denne konsekvensvurderingen gjelder forutsetningen om at silhabitatet fortsatt oppfyller silens preferanser i etterkant av mudringen. Konsekvensen av samtlige mudringsalternativer vurderes å avta mot «ubetydelig» mot slutten av driftsfasen. Et avgjørende poeng i denne analysen er imidlertid at mudringsalternativ 1 innebærer vedlikeholdsmudring etter 20 år, hvilket ikke er tilfellet for alternativ 2 og kombinasjonsalternativet. Dette tilsier at konsekvensene av mudringsalternativ 1 på silen vil vedvare til begynnelsen av andre halvdel av analyseperioden på 40 år.

10.3.1.2 Sjømat

Innenfor og i tilknytning til tiltaksområdet er det en rekke sjømatressurser som danner grunnlag for økosystemtjenesten «sjømat», i tråd med Multiconsults konsekvensutredning har vi valgt å omtale lask og øvrige fiskearter hver for seg.

10.3.1.2.1 Laksearter

Tanavassdraget og Tanafjorden har status som henholdsvis nasjonalt laksevassdrag og nasjonal laksefjord. Statusen skal gi prioritet i arbeidet med å styrke bestander av villaks og beskyttelses mot tiltak som kan forringe disse. Vassdraget har over 30 ulike laksebestander og Multiconsult omtaler elven som en av de største og viktigste for villaksen i Europa. I 2018 ble det fisket rett i overkant av 50 tonn laks i området⁶². Anslaget inkluderer fangst i selve Tanaelven samt de mindre vassdragene i tilknytning til elven, og omfatter også fiske fra den finske grensen av elven.⁶³

I tråd med Multiconsults vurdering av merketiltakene som mindre arealinngrep som ikke vil forringe naturverdiene i Tanaområdet, vurderer vi påvirkningen av merketiltakene på laksebestanden som ikke nevneverdig. Mudringsarbeidet kan imidlertid redusere laksens næringsgrunnlag, silen, i anleggsperioden og stresse laksen slik at den øker energiforbruket. Dersom mudringen gjennomføres i vinterhalvåret vurderer Multiconsult at dette vil ha middels til store negative konsekvenser for sjøørret, sjørøye og sik, avhengig av

⁶² (Johansen, Berg, & Lodden, 2019)

⁶³ Tanaelven renner gjennom hele kommunen, først som grenseelv mot Finland og ender opp innerst i Tanafjorden. Tanaelven, uten bielver, har laks over en strekning på ca. 211 km (Johansen, Fangstrapport for Tanavassdraget, sesong 2017, 2018)

mudringsdybde, da disse lakseartene er særlig sårbare på denne tiden. Laksefisken vil i mindre grad bli påvirket av anleggsarbeidet dersom dette gjennomføres i vinterhalvåret, da laksen i hovedsak bruker Tanamunningen som gjennomfartsåre på vei til og fra gytingen i elven og derfor ikke befinner seg i området på vinterstid. Sjørørret, sjørøye og sik derimot benytter seg av Tanamunningen som oppholds- og beiteområdet gjennom hele året.

Dersom anleggsperioden i stedet legges til sommerhalvåret, vil den indirekte påvirkningen på laks som følge av redusert næringsgrunnlag være betydelig mindre. Imidlertid kan anleggsarbeid i sommerhalvåret, ifølge Multiconsult, virke forstyrrende på fiskens vandringsrute og føre til at laksen blir forsinket oppover elven for gyting. Som en følge kan fangsten av fisken i fjorden øke, mens muligheten for fangst i elven reduseres. Økt fiske i fjorden før fisken har hatt mulighet til å gyte kan ha negativ innvirkning på reproduksjonen til bestanden. Dersom anleggsarbeidet legges til sommerhalvåret, kan det dessuten forstyrre smoltens næringssøk i perioden den ankommer Tanamunningen. Multiconsult vurderer konsekvensen av anleggsperioden på laksen, dersom denne legges til sommerhalvåret, som «middels negativ».

Den langsiktige påvirkningen på laksen vil være avhengig av graden av påvirkning på sil, men også her vurderes det at laksen i mindre grad blir påvirket sammenliknet med de øvrige lakseartene, da laksen befinner seg i området i en kortere periode. Fordi påvirkningen på silbestanden vil være avgjørende for den langsiktige påvirkningen på lakseartene, vurderer Multiconsult at konsekvensen i den tidlige driftsfasen vil være størst dersom tiltakene gjennomføres i vinterhalvåret. Videre vurderes det som nevnt at silhabitatet og dermed bestanden sannsynligvis vil gjenopprettes til opprinnelig tilstand over tid, om lag 10-15 år, hvilket tilsier at påvirkningen på sikt vil være ubetydelig.

10.3.1.2.2 Øvrige fiskearter

I tillegg til å være registrert som en nasjonal laksefjord, finnes det en rekke fiskeplasser i Tanafjorden. Deponiet gjennomføres i samme område som Tana fiskeplass, hvor det fiskes torsk og hyse gjennom hele året og krabbe fra september til januar. I konsekvensutredningen nevnes det også at det antageligvis er flyndrefisk innenfor tiltaksområdet. Multiconsult vurderer påvirkningen i anleggsfasen på øvrig fisk i Tanamunningen som «liten negativ», uavhengig av om det utdypes til -9 eller 10 m og når på året anleggsarbeidet gjennomføres. Dette begrunnes med at de fleste fiskene har mulighet til å forflytte seg vekk fra anleggsområdet slik at de unngår å bli tatt opp i mudringsmaskinen. Imidlertid kan det bli større konkurranse mellom fiskene da anleggsarbeidet begrenser habitatet deres og konsekvensen for noen arter kan bli større. Utover anleggsfasen vurderer Multiconsult at disse artene i liten grad vil bli påvirket av tiltakene, gitt at ikke enkelte bestander har blitt hardt rammet under anleggsarbeidet.

Om lag 230 meter fra deponiet er det registrert et gyteområde for rognkjeks og krabbe. Førstnevnte gyter i området fra mai til juni, mens sistnevnte gyter der i perioden mars til april. Grunnforholdene, som består av bløtbunn og fast fjell, gjør området særlig egnet for rognkjeksens gyting. Deponering av større sandmasser kan dermed redusere arealet på gyteområdet for rognkjeks og Multiconsult vurderer det som sannsynlig at bunndyr som lever ved deponiområdet vil gå tapt ved deponeringen. Fordi det er stor usikkerhet knyttet til påvirkningen på gyteområdet for rognkjeks anbefaler Multiconsult at deponiet flyttes til et område hvor det i utgangspunktet er sandbunn. Usikkerheten knyttet til påvirkningen på gyteområdet gjør at Multiconsult vurderer det som sannsynlig at konsekvensene av tiltakene kan overstige «liten negativ» for annen fisk i driftsfasen.

I tråd med Multiconsults vurdering av merketiltakene som mindre arealinngrep som ikke vil forringe naturverdiene i Tanaområdet, vurderer vi påvirkningen av sjømerkene på samtlige sjømatressurser som ikke nevneverdig. Videre vurderer vi påvirkningene av mudringen på økosystemtjenesten «sjømat» som stor for utdypning til både -9 og -10 m, også dette på bakgrunn av Multiconsults utredninger. Påvirkningen av

kombinasjonsalternativet vurderes som middels. Multiconsult finner at konsekvensen av tiltak på de ulike fiskeartene varierer innenfor tiltakenes faser (anleggsfase, tidlig og sen driftsfase), avhengig av tidspunkt for anleggsperiode og utdypningsdybde. Graden av påvirkning på flere av sjømatressursene i de ulike fasene, er i stor grad bestemt ut ifra hvor betydningsfull silen er for fiskearten og i hvor stor grad silen påvirkes. Samtlige mudringsalternativ, uavhengig av anleggsperiode, er vurdert å ha konsekvenser begrenset til tidlig driftsfase, under forutsetningen at området fortsatt er egnet som silhabitat i etterkant av mudringen og dermed at silen har mulighet til å reetableres. Dette tilsier at påvirkningen bør vurderes som middels for alle tre alternativene. Imidlertid er mudringsarealet ved utdypning til -10 m større enn for tiltaksalternativ 1 og kombinasjonsalternativet, hvilket tilsier at påvirkningen også er større. Videre er driftsfasen til tiltakene ulike, som nevnt krever mudringsalternativet til -9 m vedlikehold i løpet av analyseperioden. Dette betyr at konsekvensene av mudringsalternativet gjentas, om enn i mindre grad enn ved førstegangs mudring, og dermed at sjømatressursene blir påvirket over lengre tid. Vi har ikke grunnlag for å vurdere hvorvidt større påvirkning over en kortere periode har større påvirkning på sjømatressursene enn en lavere grad av påvirkning over lengre tid. Altså hvorvidt mudringsalternativ 2 medfører større skader enn mudringsalternativ 1. Vi vurderer dermed påvirkningen av både alternativ 1, mudring til -9 m, og alternativ 2, mudring til -10 m, på økosystemtjenesten «sjømat» som stor. Viktigheten av økosystemtjenesten «sjømat» vurderes som stor da flere bestander av villaks er utrydningstruet⁶⁴.

10.3.1.3 Naturarv

Utdypnings- og merketiltakene er planlagt innenfor Tanamunningen naturreservat⁶⁵, et såkalt Ramsar⁶⁶-område med verneplan for våtmark. Hensikten med naturreservatet er å beskytte Norges største uberørte deltaområde, med tilhørende vegetasjon, fugle- og dyreliv. I området finnes Nord-Norges største sammenhengende strandenger, og særegen elvestrandvegetasjon. Multiconsult trekker også fram naturtypene aktivt delta og sanddyner i sin konsekvensanalyse, da disse står i fare for å gå tapt i Norge og dermed er av stor verdi. Naturreservatet beskrives som et særlig viktig område for våtmarksfugler. Under fugletellingene, som ble gjennomført i 2011 og 2012, ble det identifisert over 100 ulike arter i området. Fuglelivet preges særlig av laksanda som kommer i store antall i perioden september til oktober. Ifølge verneplanen for Tanamunningen benytter over 20 000 våtmarksfugl området jevnlig, spesielt ender og vadere. Den mest tallrike arten er laksand med opp mot 27 000 rapporterte individ under og etter myteperioden (august – september). Disse representerer mer enn ti prosent av den nordvestlige- og sentraleuropeiske bestanden. Andre tallrike arter er ærfugl med 4000 individ (på vinteren), siland med 1500 individ (på trekk), og fjæreplytt⁶⁷. Oppdaterte tall fra konsekvensutredningen viser til om lag 150 fuglearter i reservatet.

Tiltakenes påvirkning på fuglene i området vil variere avhengig av art. I konsekvensutredningen til Multiconsult er fuglene inndelt i ulike grupper, og påvirkningen er vurdert for hver av disse. Vurderingen tilsier at påvirkningen på samtlige fuglearter i stor grad vil være avhengig av påvirkningen på silen, samt støy og forstyrrelser i anleggsfasen. Videre varierer graden av påvirkning for hver fuglegruppe avhengig av hvor viktig silen er som næringsgrunnlag for gruppen. Dersom påvirkning i anleggsperioden vurderes isolert, finner Multiconsult at det er mest hensiktsmessig for fuglene at utdypningen legges til sommerhalvåret. Fuglene er mer spredt utover Tanamunningen på den tiden, og næringsgrunnlaget er større. På vinteren kan deler av fjorden være dekket av

⁶⁴ (Miljødirektoratet, 2015)

⁶⁵ <https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00000038>

⁶⁶ Våtmarksområder som inngår i Ramsar-konvensjonen, et internasjonalt samarbeid mellom 170 land med den hensikt å bevare viktige våtmarksområder av særlig betydning for ulike naturtyper og dyrearter. (Miljødirektoratet, 2018).

⁶⁷ (Grünfeld, Løge, & Syrstad, 2016)

is, i tillegg til at mudringsbåter i området vil begrense fuglenes habitat ytterligere, og konkurransen mellom fuglene kan dermed bli stor. Som Multiconsult vurderer det, er det imidlertid påvirkningen utover anleggsperioden som er av betydning og da er en eventuell reduksjon i næringsgrunnlaget avgjørende for påvirkning på fugleartene. Påvirkningen av tiltakene på fugl vurderes å være mest omfattende for kystbundne, dykkende og fiskepisende arter. Denne gruppen inkluderer, i tillegg til laksanden og flere andearter, ulike dykkere, skarv og terner, som har silen som sitt viktigste næringsgrunnlag i tiltaksområdet. Dersom tiltakene gjennomføres i vinterhalvåret vurderer Multiconsult konsekvensene for sjøfuglen som «middels til stor negativ» i den tidlige driftsfasen, med avtagende konsekvens utover driftsfasen gitt at silbestanden innhenter seg. Under samme betingelse finner Multiconsult den langsiktige konsekvensen å være ubetydelig for sjøfuglen ved gjennomføring av tiltakene i sommerhalvåret. Gitt at mudringen gjennomføres i vinterhalvåret, vurderer vi dermed påvirkningen på sjøfuglene som stor dersom det mudres til -9 m eller -10 m. Årsaken til at påvirkningen av disse alternativene vurderes som lik er at vi ikke har grunnlag til å vurdere hvorvidt en større påvirkning over en kort periode, tiltaksalternativ 2, vil medføre større konsekvenser enn en lengre periode med lavere påvirkning som følge av tiltaksalternativ 1 som krever vedlikeholdsmudring. Kombinasjonsalternativt anses som mer skånsomt og påvirkningen vurderes som middels. Dette skyldes at man ikke må gjennomføre vedlikeholdsmudring som ved alternativ 1 og at mudringsarealet er mindre enn for alternativ 2. Utdypes det i sommerhalvåret vurderer vi påvirkningen som liten for samtlige alternativ, da Multiconsult vurderer at konsekvensen i så fall begrenses til anleggsfasen. Viktigheten til sjøfuglene vurderes som stor, da flere av disse er arter av særlig stor forvaltningsinteresse.

Videre er det en steinkobbebestand som holder til i reservatet. Ved lavvann oppholder disse dyrene seg på sandbanken nord for Høyholmen. Steinkobben kaster unger her i begynnelsen av juni, og det er det eneste stedet i Norge at selen føder på sandbanker. Haverten er også vanlig i reservatet, men er ikke like tallrik som steinkobben. I tillegg er det observert nise og oter i Tanamunningen. Multiconsult vurderer det dithen at sjøpattedyrene i hovedsak blir påvirket i anleggsperioden dersom denne legges til sommerhalvåret da steinkobben kaster i denne perioden. Imidlertid kan påvirkningen begrenset dersom man utdyper områdene lengst fra kasteområdet i juni. Den langsiktige påvirkningen vil være avhengig av eventuelle endringer i næringsgrunnlaget, både gjennom redusert bestand av sil og bunndyr og redusert bestand av større fisk som livnærer seg på disse. Dette medfører at Multiconsult vurderer konsekvensen av mudringen på sjøpattedyrene som ubetydelig i tidlig driftsfase dersom arbeidet gjennomføres i sommerhalvåret, mens konsekvensen vurderes som middels negativ i tidlig driftsfase ved gjennomføring i vinterhalvåret uavhengig av utdypningsdybde. På bakgrunn av Multiconsults konklusjoner, vurderer vi påvirkningen på sjøpattedyrene, gitt at mudringen gjennomføres i vinterhalvåret, som stor dersom det mudres til -9 eller -10 m. Påvirkningen av kombinasjonsalternativet vurderes som middels. Mudringsarealet er mindre enn for tiltaksalternativ 2, men det kreves fortsatt ikke vedlikeholdsmudring over analyseperioden som tiltaksalternativ 1. I likhet med argumentasjonen for sjøfugl vurderer vi påvirkningen som liten dersom det utdypes i sommerhalvåret, for både utdypning til -9 m, -10 m og kombinasjonsalternativet. Viktigheten til sjøpattedyrene vurderes som stor, da enkelte av disse er av særlig stor forvaltningsinteresse.

Som det påpekes i konsekvensutredning er ikke Tanamunningen registrert som naturtypen brakkvannsdelta i Naturbasen. Med sitt arts mangfold, både marint og terrestrisk, bør det ifølge Multiconsult likevel defineres som en slik naturtype av stor verdi. Dette er som nevnt en naturtype som danner utgangspunktet for en rekke andre naturtyper og er et viktig leveområde for et mangfold av arter. Fordi området i utgangspunktet er uberørt, med et velfungerende økosystem, vurderer Multiconsult at tiltakene i mindre grad vil påvirke naturtypen enn hva som ville vært tilfellet dersom det allerede var gjort flere inngrep i brakkvannsdeltaet. Mudringsinngrepene er dessuten planlagt i randsonen til deltaet og utdypningsområdene og merketiltakene opptar et relativt lite

område sammenliknet med det totale brakkvannsdeltaet ifølge innspill fra NVE. Basert på disse innspillene vurderer vi påvirkningen på brakkvannsdeltaet, uavhengig av mudringsalternativ, som ikke nevneverdig. Videre vil både mudringen og deponiet sannsynligvis ta livet av snegler, kreps og andre bunndyr som lever i disse områdene. Imidlertid anser Multiconsult det som sannsynlig at strømmene i sundet vil tilføre nye bunndyr fra uberørte deler av fjorden til deponi- og utdypningsområdet. Dette tyder på at bestanden innenfor disse områdene kan gjenopprettes til opprinnelig størrelse relativt raskt. Anslagsvis vil de fleste arter være reetablert innen ett til to år, men ifølge Multiconsult er det usikkerheter knyttet til dette anslaget da det ikke er gjort enkeltvurderinger for hver art. Multiconsult vurderer dermed konsekvensen av mudringen som middels negativ i anleggsfasen og tidlig driftsfasen uavhengig av de ulike alternativene som velges.

Oppsummert vurderer vi påvirkningen på økosystemtjenesten «naturarv» som stor for både alternativ 1 og 2, mudring til -9 og -10 m, uavhengig av når anleggsarbeidet gjennomføres. Påvirkningen av kombinasjonsalternativet vurderes som middels. Dersom det mudres i vinterhalvåret vil påvirkningen på silen i den tidlige delen av driftsfasen, ha konsekvenser for øvrige dyr i økosystemet, særlig fuglelivet. Tiltakenes påvirkning på fugl og sjøpattedyr begrenses til anleggsperioden ved mudring i sommerhalvåret, men de vil fremdeles ha negativ innvirkning på bunndyrsamfunnene som kan vedvarer ut i tidlig driftsfase og som dermed tilsier «middels» påvirkning for samtlige mudringsalternativer. Imidlertid medfører tidsaspektet ved mudring til -9 m, altså at vedlikeholdsmudringen av felt 1 etter 20 år fører til påvirkning over lengre tid, at vi vurderer påvirkningen på økosystemtjenesten «naturarv» som stor for dette alternativet. Likeledes tilsier et større utdypningsareal, som er tilfellet ved mudring til -10 m, at påvirkningen på naturverdiene av dette alternativet vurderes som større enn for kombinasjonsalternativet. Heller ikke for denne økosystemtjenesten har vi grunnlag for å vurdere hvorvidt alternativ 1 og 2 skiller seg fra hverandre, da vi ikke vet hvorvidt stor påvirkning over en kortere periode vil ha større eller mindre konsekvenser for naturverdiene enn en lengre periode med mindre grad av påvirkning. Viktigheten av «naturarv» vurderes som stor på bakgrunn av at flere av artene i området er av særlig stor forvaltningsinteresse, i tillegg til at tiltakene gjennomføres innenfor et naturreservat og Ramsar-område.

10.3.1.4 Rekreasjon

Det er ikke registrert kartlagte eller statlig sikrede friluftslivsområder innenfor tiltaksområdet. Imidlertid legger arts- og naturmangfoldet, samt sjømatressursene i Tanafjorden til rette for en rekke rekreasjonsaktiviteter. Både mulighetene for fritidsfiske og fugletitting tiltrekker turister til Tanafjorden, men det er også et populært rekreasjonsområde for lokalbefolkningen. Videre er båtutfarter og fjellvandring nevnt som aktuelle rekreasjonsaktiviteter i området. Synet av og støyen fra anleggsarbeidet kan forringe opplevelsen av uberørt natur og rekreasjonsaktivitetene i anleggsfasen. I tillegg vil påvirkningen på laks, øvrig fisk, fugl og eventuelt annet dyreliv, både i anleggsperioden og driftsfasen, være viktig for graden av påvirkning på rekreasjonsaktiviteter da opplevelsesverdien blant annet er knyttet til hvor mange fisk som fanges og fugler man ser.

Vi har ikke informasjon om hvor mange som besøker området, verken tilreisende eller fastboende, for å observere fugler og annet dyreliv. Basert på innspill fra Norsk Ornitologisk Forening vet vi imidlertid at gruppen med fugletittere i hovedsak besøker området fra mai til oktober. Mørketiden og hardt vær gjør området ugunstig for aktiviteten i vinterhalvåret. Vi har heller ikke informasjon om hvor mange som rekreerer i området, med andre mål enn fiske og fugletitting, men lokale aktører gir inntrykk av at det er et populært utfartsområde, spesielt i sommerhalvåret. Basert på statistikk fra Tanavassdraget Fiskeforvaltning vet vi at 27 prosent av fisken i Tanamunningen fanges av tilreisende, tilsvarende om lag 14 tonn fisk, fordelt på 16 500 fiskedøgn. Anslaget omfatter fangst og antall døgnkort solgt både på den finske og norske siden av elven.

Påvirkningen på rekreasjonsaktivitetene fugletitting og elevfiske i anleggsperioden oppstår kun dersom anleggsarbeidet gjennomføres sommerhalvåret da det kun er tillatt å fiske i elven i denne perioden og værforholdene i området begrenser fugletittingen til denne perioden. Vi vurderer at påvirkningen utover anleggsfasen på rekreasjonsaktivitetene vil samsvare med påvirkningen på fiske da verdien av rekreasjonsaktiviteten har direkte sammenheng med sjømatressursen. Tilsvarende gjør seg gjeldende for rekreasjonsaktiviteten fugletitting, da den langsiktige påvirkningen på fugler vil være av betydning for påvirkningen på rekreasjonsaktiviteten fugletitting. Påvirkningen på økosystemtjenesten «rekreasjon» vurderes dermed som stor for alternativ 1 og 2. Her er det imidlertid verdt å nevne at påvirkningene på fugleartene begrenses til anleggsperioden dersom tiltakene gjennomføres i sommerhalvåret hvilket tilsier at påvirkningen på rekreasjonsaktiviteten fugletitting er liten i dette tilfellet. Likevel er påvirkningen på økosystemtjenesten «rekreasjon» vurdert uavhengig av anleggsperiode da tiltakene påvirker fisket i tidlig driftsfase både ved anleggsarbeid i sommer- og vinterhalvåret. Kombinasjonsalternativet vurderes også her å påvirke økosystemtjenesten «rekreasjon» i noe mindre grad enn tiltaksalternativ 1 og 2, og påvirkningen vurderes dermed som «middel». Kominasjonsalternativet vil antageligvis ha mindre konsekvenser for laksefiske og fugleartene da utdypningsarealet er mindre enn for tiltaksalternativ 2 og man unngår vedlikeholdsmudringen og dermed påvirkning over lengre tid som ved alternativ 1. Viktigheten av «rekreasjon» vurderes som stor da fiske forgår i et nasjonalt laksevassdrag og flere av fuglene som observeres er av særlig stor forvaltningsinteresse.

10.3.1.5 Kulturarv og stedlig identitet

Det er verken registrert marine kulturminner i området hvor utdypningen, deponiet eller merketiltakene er planlagt. Det er imidlertid registrert en del kulturminner på land langs bredden av Tanafjorden. Kulturminnene innenfor tiltaksområde er konsentrert rundt Teltnes, i den sør-østligste delene av tiltaksområdet. Anleggsarbeidet kan oppleves som forstyrrende ved besøk til disse kulturminnene. Det kan også synet av merketiltakene ved besøk til kulturminnene utover anleggsfasen. Grunnlaget for å vurdere denne påvirkningen er noe mangelfullt. Likevel vurderes påvirkningen på «kulturarv og stedlig identitet» som ikke nevneverdig på bakgrunn av at tiltaksalternativene ikke forventes å føre til trafikale endringer, i form av at det blir flere fartøy i leden eller at fartøyene går nærmere kulturminnene, og at tiltakene heller ikke gjennomføres i samme område som kulturminnene.

10.3.1.6 Vannstrømsregulering

Strømmene i Tanaelven frakter sand og næring gjennom området og er en sentral faktor i utformingen av landskapet i Tanamunningen. En utdypning av farleden vil kunne endre tilstrømningen av vann i munningen og videre utover i fjorden. På grunn av størrelsen på utdypningsområdet, uavhengig av mudringsalternativ, vurderes imidlertid NVE dette som en mindre sannsynlig konsekvens av tiltakene. Merketiltakene vil ifølge NVE ikke ha innvirkning på vannstrømmen. Dermed vurderer vi påvirkningen på økosystemtjenesten «vannstrømsregulering» som ikke nevneverdig for samtlige tiltaksalternativer.

10.3.1.7 Samiske interesser

I utgangspunktet er ikke «samiske interesser» å regne som en egen økosystemtjeneste, men på grunn av lokaliseringen av planlagte tiltak kan flere goder og tjenester fra området som er viktige for samiske interesser bli påvirket, og det er derfor relevant å vurdere påvirkninger på ulike samiske interesser i forbindelse med ikke-prissatte virkninger. Tana har en stor samisk befolkning, og både fiske og reindrift er viktige næringer for denne befolkningen. Sametinget har etter plan- og bygningsloven rett og plikt til å bistå i planleggingen som gjelder samisk kultur, næringsutøvelse og samfunnsliv. I kontakt med Sametinget, i arbeidet med denne analysen, viser de til en tidligere uttalelse til planprogrammet for detaljregulering av farleden til Leirpollen i Tana kommune,

samt andre aktører med tilknytning til den samiske befolkningen som har gitt sin vurdering av tiltakene på samiske interesser. I uttalelsen til planprogrammet blir hensynet til Tanamunningens mangfoldige naturverdier trukket fram som en bekymring i forbindelse med farledsforbedringen. Det blir derfor anbefalt at en eventuell påvirkning på laksebestanden blir grundig vurdert i konsekvensutredningen i forkant av en mulig utdypning, da dette kan ha innvirkning på samiske interesser.

Fisket i Tanafjorden har vært og er fortsatt av stor betydning for utviklingen av den samiske kulturen i området. I dag blir det uttrykt bekymring blant den samiske lokalbefolkningen for hvilke konsekvenser en redusert laksebestand og eventuell påvirkning på annen fiske i området vil ha for den samiske kulturarven og befolkningen. Som verste tenkelig utfall kan tiltakene innebære en fraflytting fra kommunen da muligheten for fritids- og næringsfiske er faktorer av betydning for bosetning i kommunen, spesielt for den samiske befolkningen.

Reindistrikt 7 har sommerbeite som strekker seg langs farleden fra Lille Leirpollen til Stangnes og nordover i landet, hvor det er flere forskjellige reindriftsbønder som drifter. Fra april til november er det om lag 4000 voksne dyr i området, i tillegg til 3000 kalver som blir født under kalvingsperioden fra mai til juli. Reinen befinner seg tidvis nede ved strandkanten, og på varme dager hender det at oxen legger på svøm i fjorden. Ifølge Reindistrikt 7 kan anleggsarbeidet oppleves forstyrrende på reindriften dersom det gjennomføres i sommerhalvåret. Den menneskelige aktivitet vil kunne skremme dyrene. Reinen kan forlate sommerbeite i frykt og kalvene kan komme bort fra simlen. Dette vil være særlig kritisk de tre-fire første dagene i kalvens liv. I et såpass tidlig stadium av livet vil ikke kalvene klare seg på egenhånd. Påvirkningen på reindrift i sommerhalvåret kan imidlertid begrenses dersom anleggsarbeidet legges utenom de mest sårbare dagene i kalvingsperioden. I vinterhalvåret er det betydelig færre rein i nærheten av tiltaksområdet. Ifølge reindistriktet er det snakk om 50-100 dyr som ikke har kommet seg tilbake fra sommerbeite. Da det er færre dyr i området, og ikke lengre kalvingsperiode, vil anleggsperioden ha mindre innvirkning på reindriften i vinterhalvåret. Utover anleggsperioden vil ikke tiltakene virke forstyrrende på reindriften.

En eventuell påvirkning på reindriften og samisk fiske vil ha innvirkning på økosystemtjenesten «mat», men også på andre økosystemtjenester som «kulturarv og stedlig identitet» mv. Dette er dermed forhold som bør hensyntas i vurderingen av farledstiltakene. Tiltakene som inngår i denne analysen vurderes ikke å påvirke samiske interesser nevneverdig, utover påvirkningen på fiske som allerede er vurdert. Dette skyldes at påvirkningen på reindriften i anleggsperioden kan begrenses, og at ingen andre samiske interesser har blitt trukket fram i intervjuer med aktuelle interessenter.

10.3.1.8 Resultater av screening

Oppsummert finner vi at både tiltaksalternativ 1, 2 og kombinasjonsalternativet, uavhengig av anleggsperiode, vil føre til store nok virkninger på økosystemtjenestene til at det er hensiktsmessig å vurdere dem som del av den samfunnsøkonomiske analysen. Vi vurderer påvirkning på «sjømat», «naturarv» og «rekreasjon» som stor for både tiltaksalternativ 1 og 2, utdypning til henholdsvis -9 og -10 meter, mens de påvirkede områdene som danner grunnlaget for samtlige av disse økosystemtjenestene vurderes å være av stor viktighet. Velferdseffekten blir dermed negativ («---») for økosystemtjenesten ved gjennomføring av tiltaksalternativ 1 og 2, slik det fremgår av tabellen under. Påvirkningen på økosystemtjenestene ved kombinasjonsalternativet (3) vurderes som middels og velferdseffekten dermed negativ («--»). Velferdseffekten vurderes å være av minimal betydning for «kulturarv og stedlig identitet» for samtlige tiltaksalternativ. Det følger av at påvirkningen vurderes som ikke nevneverdig. I tillegg kan tiltakene påvirke økosystemtjenesten «vannstrømsregulering», men påvirkningen vurderes også her som ikke nevneverdig og velferdseffekten dermed som null. Dessuten har vi vurdert det dithen at «samiske

interesser» ikke vil bli påvirket, av noen av alternativene, utover påvirkningen på sjømatressursene/fiske som allerede er vurdert.

Tabell 10-6: Resultater av screeningen for tiltaksalternativ 1, 2 og 3, uavhengig av valg av anleggsperiode.

Økosystemtjeneste	Påvirkning		Viktighet	Velferdseffekt*	
	Alternativ 1 og 2	Alternativ 3		Alternativ 1 og 2	Alternativ 3
Sjømat	stor	middels	stor	---	--
Naturarv	stor	middels	stor	---	--
Rekreasjon	stor	middels	stor	---	--
Kulturarv og stedlig identitet	ingen	ingen		0	0

*Vi viser til Tabell 10-5 for en forklaring på hvordan man kommer frem til velferdseffekten.

10.3.1.9 Vurdering av virkninger

For økosystemtjenesten «naturarv» og «sjømat» foreligger det ikke egne verdsettingsanslag som kan benyttes for å vurdere verdien av tjenestene. I stedet benyttes minuser eller plusser for å illustrere velferdsvirkningene. Velferdseffekten er negativ («---») når tiltaksalternativene vurderes å påvirke i stor grad en økosystemtjeneste av stor viktighet, slik tilfelle her er for «naturarv» og «sjømat» ved tiltaksalternativ 1 og 2. For tiltaksalternativ 3, kombinasjonsalternativet, vurderes påvirkningen på nevnte økosystemtjenester som middels og velferdseffekten dermed negativ («--»). I tillegg vil vi gjennomføre en «break-even» analyse for å vurdere hvorvidt det er rimelig å anta at velferdstapet som følge av påvirkningen på naturverdien/økosystemtjenestene overstiger den prissatte nettoytten av tiltakene.

Vi har heller ikke grunnlag for å anslå den økonomiske verdien av velferdstapet knyttet til økosystemtjenesten «rekreasjon». Vi har derfor foretatt en eksempelberegning på tiltakenes virkninger på fritidsfiske for å illustrere virkningenes potensielle størrelsesorden, da fritidsfiske er en av rekreasjonsaktivitetene av stor betydning i området. Her har vi tatt utgangspunkt i rekreasjonsverdien per dag med fiske i ferskvann, samt anslag for berørt befolkning og reduksjon i antall dager og rekreasjonsverdi som følge av tiltakene.

Fisket i Tanavassdraget er underlagt restriksjoner, i tråd med at det er et nasjonalt laksevassdrag. Det innebærer regler for hvem som får fiske med hvilke redskap og i hvilke perioder. Fiskesesongen varierer noe langs ulike strekninger av elven, men storparten av fisket foregår i perioden juni til begynnelsen av august.

For å anslå hvor mange som blir berørt av tiltakene har vi tatt utgangspunkt i informasjon fra Tanavassdraget Fiskeforvaltning. Ifølge forvaltningen blir samtlige fiskedøgn på den norske siden av elven solgt til fritidsfiskere, det vil si at om lag 7600 rekreasjonsdager kan bli påvirket av tiltakene. Av dem som kjøper sesongkort er skillet mellom yrkesfiskere og fritidsfiskere uklart da flere av disse fisker av egen interesse, i tillegg til at de selger noe av fisken til familie og venner. Vi vet altså ikke hvor stor andel av sesongkortfiskerne som rekreasjonsfisker og heller ikke hvor mange dager fritidsfiskerne med sesongkort bedriver rekreasjonsfiske. Imidlertid vet vi at det ble solgt om lag 1450 sesongkort i 2018, og vi antar at hver av disse sesongkortfiskerne brukte minimum to dager på rekreasjonsfiske. Den enkelte sesongkortfiskeren kan ha hatt flere rekreasjonsdager med fiske, men antageligvis ikke færre da vedkommende i så fall trolig heller ville kjøpt døgnkort. Vi antar dermed at tiltakene vil påvirke omtrent 10 500 døgn med rekreasjonsfiske per sesong. For å verdsette rekreasjonsfiske i Tanavassdraget bruker

vi rekreasjonsverdien for én fiskedag i storlakselver (936 kroner per dag i 2020-priser⁶⁸), da det fanges mest fisk over 3 kg i elven.

På bakgrunn av konsekvensutredningen til Multiconsult vet vi dessuten at påvirkningen på laksefiske sannsynligvis begrenses til den tidlige driftsfasen til tiltakene. Vi har ikke informasjon om hvor mange år dette tilsvarer, men Multiconsult finner det sannsynlig at silbestanden er reetablert etter 10-15 år og at konsekvensen for laks blir «ubetydelig» dersom intervallet for vedlikeholdsmudring overstiger 10-15 år. Fordi den langsiktige påvirkningen på laks er avhengig av påvirkningen på silbestanden antar vi dermed at 10 sesonger av rekreasjonsfiske vil kunne bli påvirket av tiltakene per mudring. Det vil si at dersom det mudres til -9 meter vil 20 sesonger med rekreasjonsfiske i løpet av analyseperioden bli påvirket. Også i antagelsen om hvor stor andel av rekreasjonsverdien som forringes tar vi utgangspunkt i påvirkningen på silbestanden. Som nevnt har Multiconsult beregnet at om lag 5 og 9 prosent av silbestanden kan gå tapt i anleggsfasen dersom det mudres til henholdsvis -9 og -10 meter i vinterhalvåret. I mangel på bedre anslag, bruker vi disse prosentene som anslag for reduksjonen i rekreasjonsverdi de ti første årene etter at mudringen er gjennomført for alternativ 1 og 2 dersom anleggsperioden gjennomføres i vinterhalvåret. I tillegg vil vedlikeholdsmudringen i alternativ 1 redusere rekreasjonsverdien, men ikke i like stor grad som den opprinnelige mudringen da det kun er felt 1 som krever vedlikehold. Felt 1 utgjør om lag 36 prosent av det totale mudringsarealet til mudringsalternativ 1 og vi setter dermed reduksjonen i rekreasjonsverdi til 2 prosent de 10 årene som følger vedlikeholdsmudringen i alternativ 1. Kombinasjonsalternativet innebærer mudring over et areal som er i underkant av 1/3 større enn tiltaksalternativ 1 og vi setter dermed reduksjonen i rekreasjonsverdi til 6,5 prosent i dette tilfellet.

Dersom tiltakene gjennomføres i sommerhalvåret, vurderer Multiconsult at konsekvensen for laksefiske i driftsfasen er lavere enn ved gjennomføring i vinterhalvåret, og konsekvensen vurderes lik for både tiltaksalternativ 1 og 2 og dermed kombinasjonsalternativet. Vi antar derfor at rekreasjonsverdien per døgn med fritidsfiske reduseres med 2,5 prosent de ti første årene etter at mudringen er gjennomført for samtlige alternativ dersom anleggsarbeidet foregår i sommerhalvåret. Etter vedlikeholdsmudringen i alternativ 1, antas reduksjonen i rekreasjonsverdi å være 1 prosent de 10 påfølgende årene.

Basert på dette estimeres nåverdien av forventet reduksjon i rekreasjonsverdi til 8 og 2 millioner kroner dersom det mudres til -10 meter i henholdsvis vinter- og sommerhalvåret. Også for kombinasjonsalternativet er den forventede reduksjonen i rekreasjonsverdi 2 millioner gitt at det mudres på sommeren, men dersom anleggsarbeidet gjennomføres i vinterhalvåret gir tiltaksalternativ 3 en forventet reduksjon i rekreasjonsverdi på 6 millioner kroner. Mudres det til -9 meter, som krever vedlikeholdsmudring etter 20 år, anslås nåverdien av den forventede reduksjonen i rekreasjonsverdi til 5 og 3 millioner for mudring i henholdsvis vinter- og sommerhalvåret.

Anslagene ovenfor er gjort under antagelsen om at reduksjonen i rekreasjonsverdi vil være lik hver sesong over en tiårs periode. Antageligvis vil reduksjonene være størst de første årene etter at tiltakene gjennomføres slik Multiconsult framstiller det, for deretter å avta for hver sesong i takt med at påvirkningen på laksen avtar. I tillegg kan anleggsperioden ha større innvirkning. Dersom vi antar et «worst-case»-scenario, hvor rekreasjonsverdien av fisket forringes med 100 prosent det første året i analyseperioden, anslås nåverdien av den forventede reduksjonen i rekreasjonsverdi til 17 og 12 millioner for mudring til -10 m i henholdsvis vinter- og sommerhalvåret. Kombinasjonsalternativet gir en forventet reduksjon i rekreasjonsverdien på 15 millioner, gitt

⁶⁸ (Magnussen, K., Skjeflo, S. & Navrud, 2018 a, upublisert)

at arbeidet gjennomføres på vinteren. Tilsvarende anslag for mudring til -9 m er 15 og 12 millioner kroner i netto nåverdi for henholdsvis vinter- og sommermudring.

11 Vedlegg B: Oversikt over interessenter

Følgende interessenter er konsultert i forbindelse med utarbeidelse av analysen.

Kategori	Interessent
Offentlig	Tana kommune v/ ordfører
Offentlig	NVE region Nord
Offentlig	Fylkesmannen Troms og Finnmark - seksjon for reindrift Øst-Finnmark
Offentlig	Sametinget
Offentlig	ELY Keksus (Finland)
Offentlig	Troms og Finnmark losoldermannskap
Interesseorganisasjon	Tana og omegns sjølaksfiskeforening
Interesseorganisasjon	Tanavassdragets fiskeforvaltning
Interesseorganisasjon	Reinbeitedistrikt 7
Interesseorganisasjon	Norsk Ornitologisk Forening Finnmark
Interesseorganisasjon	Lavonjarg vel
Interesseorganisasjon	Austertana Bygdelag
Industri	Elkem Tana
Rederi	Wilson Shipping
Rederi	Strand Shipping

I tillegg til disse har vi hatt jevnlig kontakt med ansvarlig for prosjektet i Kystverket, Arnt-Edmund Ofstad.