

Tilpasset konseptvalgutredning av testfasiliteter for oljevern og marin forsøpling på Fiskebøl

Kystverket og Senter for oljevern og marint miljø



Forord

Denne utredningen svarer på Samferdselsdepartementets supplerende tildelingsbrev nr. 1 til Senter for oljevern og marint miljø (SOMM) og Kystverket, etablering av testfasiliteter for oljeverntechnologi på Fiskebøl.

Oppdraget har vært å opprette et forprosjekt hvor to alternativer for testfasiliteter for oljeverntechnologi på Fiskebøl i Hadsel kommune utredes, kostnadsberegnes, vurderes og rangeres på bakgrunn av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Arbeidet er lagt opp og gjennomført tilsvarende som for en konseptvalgutredning (KVU) og i henhold til rundskriv R-108/19 om krav til utredning, planlegging og kvalitetssikring av store investeringsprosjekter i staten. Prosjektrapporten gir også vurderinger og anbefalinger om drifts- og finansieringsmodell og videre arbeid med blant annet prosjektstyring, kontraktstrategi og optimalisering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

SOMM og Kystverket etablerte en felles prosjektgruppe og en styringsgruppe for å lede arbeidet. Prosjektgruppen har bestått av Gaute Wahl (prosjektleder), Ingvild Skeie Liland, Jann-Egil Gjerde, Snorre Sklet, Synnøve Lofthus og Eline Julianne Mosand (SOMM) og Kjetil Aasebøl, Rune Bergstrøm og Steinar Lodve Gyltnes (Kystverket). Styringsgruppen har bestått av Ann-Helen Ernsten (direktør SOMM) og Hans Petter Mortensholm (beredskapsdirektør Kystverket).

Prosjektrapporten er utarbeidet for SOMM og Kystverket av en konsulentgruppe bestående av DNV GL, Vista Analyse og Advansia.

Konsulentens forord

Denne tilpassede KVUen er et resultat av et samarbeid mellom DNV GL, Vista Analyse og Advansia. Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Senter for oljevern og marint miljø og Kystverket. Oppdragsgiver har fulgt arbeidet med rapporten tett, og bistått konsulentteamet med bakgrunnsinformasjon, innspill og tilbakemeldinger løpende i prosjektperioden. DNV GL har hatt det overordnede prosjektansvaret samt hovedansvar for arbeidet med bakgrunnsbeskrivelse, problem og behov, mål og rammer, usikkerhetsanalysen og anbefalinger for drifts- og finansieringsmodell. Vista Analyse har hatt hovedansvaret for den samfunnsøkonomiske analysen og har deltatt i resten av arbeidet etter behov. Advansia har utarbeidet grunnkalkylen, og har samarbeidet med DNV GL om føringer for forprosjektfasen.

Konsulentteamet har bestått av Kjersti Aarrestad, Hans-Petter Dahlslett og Marie Rustad, med flere i DNV GL. Fra Vista Analyse har Anita Einarsdottir, Andreas Skulstad, Inger Lande Bjerkmann (t.o.m. 19.06.20), Orvika Rosnes og Haakon Vennemo deltatt. Advansia ble representert ved Vidar Kallevik.

DNV GL er heleid av stiftelsen Det Norske Veritas (etablert i 1864) og har som formål å sikre liv, verdier og miljø. Drevet fram av dette gjør DNV GL det mulig for andre selskaper å forbedre sikkerheten og bærekraftigheten i deres virksomheter. Blant tjenestene som tilbys er rådgivning innen konseptvurderinger, samfunnsøkonomisk analyse og prosjektstøtte, samt rådgivning innen akutt forurensning/ oljevern. DNV GL har blant annet i en årrekke bistått norske og internasjonale myndigheter og industri med sin kompetanse innen beredskap mot akutt forurensning/oljevern.

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. De utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Sentrale temaområder er klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og

velferd. Vista Analyse er vinner av Evalueringsprisen 2018.

Advansia er et av Norges største miljøer innen prosjekt, byggeledelse og prosjektstøttefunksjoner som økonomistyring, fremdriftsplanlegging, kvalitetssikring, mm. Vi er til sammen 800 ansatte som jobber innen følgende markedssegmenter bygg og anlegg, samferdsel, industri, energi og teknologi. Advansia er en del av AFRY.

Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag	6
	Problem og behov	6
	Strategiske mål og rammebetingelser	7
	Alternativene som analyseres	8
	Alternativanalysen.....	9
	Drifts- og finansieringsmodell	12
	Føringer for forprosjektfasen	13
	Konklusjon og anbefaling.....	14
2	Innledning	15
2.1	Bakgrunn	15
2.2	Formål	16
2.3	Gjennomføring	17
2.4	Avgrensninger og grunnleggende forutsetninger	17
3	Status i dag.....	19
3.1	Beredskap mot akutt forurensning	19
3.2	Testing, øving og FoU-virksomhet innen oljevern	23
4	Problembeskrivelse	27
5	Behovsanalyse	32
5.1	Staten som premissgiver for etterspørselsbaserte- og interessentbaserte behov ...	32
5.2	Kunnskapsbehov innen oljevernet	32
5.3	Prosjektutløsende behov	34
5.4	Andre identifiserte ønsker	35
6	Strategiske mål	37
6.1	Samfunns mål.....	37
6.2	Effektmål	37

7	Rammebetingelser	40
8	Alternativer som skal analyseres	41
8.1	Lokalisering	41
8.2	Prosjekt- og byggeledelse samt forberedende arbeid	41
8.3	Utfylling av området	42
8.4	Alternativ 1b: Innendørs testhall for oljevernteknologi i kaldt klima på Fiskebøl	42
8.5	Alternativ 3b: Innendørs og utendørs storkala/fullskala testfasiliteter for oljevernteknologi i kaldt klima på Fiskebøl	44
9	Alternativanalysen	46
9.1	Kostnadsestimering og grunnkalkyle	46
9.2	Usikkerhetsanalyse av investeringskostnader	49
9.3	Samfunnsøkonomisk analyse	62
9.4	Måloppnåelse	100
9.5	Oppsummering	102
10	Føringer for forprosjektfasen	104
10.1	Anbefalinger for drifts- og finansieringsmodell	104
10.2	Premisser for styring av forprosjektfasen	108
10.3	Kontraktstrategi	111
10.4	Optimalisering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten	114
11	Konklusjon og anbefaling	117
12	Referanser	119
13	Oversikt over vedlegg	122

1 Sammendrag

Regjeringen har satt som mål å styrke arbeidet med oljevern og marin forsøpling. I Statsbudsjettet for 2020 ga derfor Samferdselsdepartementet (SD) Senter for oljevern og marint miljø (SOMM) og Kystverket i oppdrag å opprette et forprosjekt i forbindelse med at det skal etableres testfasiliteter for oljevern teknologi på Fiskebøl i Hadsel kommune. Denne tilpassede konseptvalgutredningen (KVUen) er en del av dette forprosjektet, og svarer ut bestilling til SOMM og Kystverket i Supplerende tildelingsbrev nr. 1 – Etablering av testfasiliteter for oljevern teknologi på Fiskebøl»

Beslutningen om å opprette et forprosjekt med en tilpasset KVU er et resultat av flere års arbeid der blant annet Ly-utvalgets rapport «Norsk oljevernberedskap – rustet for fremtiden?» i 2015, samt den påfølgende Meld.St. 25 (2015-2016) «På rett kurs, forebyggende sjøsikkerhet og beredskap mot akutt forurensning» er de viktigste førende politiske dokumentene. Videre har det også blitt innhentet kunnskapsgrunnlag, rapportert om kunnskapsstatus for oljevern og marin forsøpling, og gjennomført flere utredninger av testfasiliteter for oljevern og marin forsøpling, samt at SOMM og Kystverket leverte en utredning til Samferdselsdepartementet i 2019 om potensielle testfasiliteter for oljevern og marin forsøpling.

Denne tilpassede KVUen bygger på store deler av det allerede gjennomførte arbeidet. Rapportene og utredningene identifiserte kunnskapshull og behov knyttet til nødvendigheten av FoU-fasiliteter for oljevern og delvis marin forsøpling. Formålet med denne tilpassede KVUen er derfor først og fremst å gi et godt beslutningsgrunnlag for hvilket alternativ for testfasiliteter på Fiskebøl som skal følges opp i videre arbeid, og å gi anbefalinger for hvordan det burde følges opp.

Alternativene som er vurdert i denne rapporten er definert i oppdragsbeskrivelsen og er basert på Kystverket og SOMMs utredning fra 2019:

- Alternativ 1b: Ny innendørs test-, kurs- og treningsfasilitet for oljevern i is og kulde på Fiskebøl
- Alternativ 3b: Nytt innendørs anlegg og storskala/fullskala utendørs anlegg på Fiskebøl

Problem og behov

Den oppdaterte problembeskrivelsen og behovsanalysen i denne rapporten bygger på mye tidligere arbeid. Det ble også gjennomført intervjuer, avholdt innspillskonferanse, og det er mottatt skriftlige innspill fra en del aktører.

Fellestrekket ved det som fremkommer og presenteres i problembeskrivelsen og behovsanalysen er at det gjenstår kunnskaps-, kompetanse- og teknologiutvikling for å sikre en mer effektiv beredskap, spesielt i kaldt klima, islagt farvann og i strandsonen. Kunnskapshull knyttet til annen marin forurensning med mulige synergier til oljevern er også belyst. Problemene og behovene som er identifisert i rapporten kan kort oppsummeres i fire kategorier, som også gjenspeiler de prosjektutløsende behovene og andre identifiserte ønsker:

- **Produkt- og teknologiutvikling:** Det er behov for å teste produkter og metoder i kaldt klima, isfylte farvann og i strandsone for å identifisere og utvikle teknologier som er godt tilpasset bruk i arktiske områder og i strandsonen.
- **Øving og trening:** Det er behov for å øve på og bekjempe olje i strandsone og på vannoverflaten, særlig i kaldt klima og islagte farvann. Det er nødvendig med naturlige og

realistiske omgivelser som for eksempel bølger, vind, kulde og mørke, og det er behov for å finne frem til de mest effektive metodene for slik opprydning.

- **Oljens egenskaper og miljøeffekter:** Det er behov for å teste egenskapene til ulike typer energibærere/drivstoff, særlig i kaldt klima og isfylte farvann med naturlige omgivelser som bølger og vind. Det er også behov for å kartlegge hvilken effekt ulike typer energibærere/drivstoff har på marint miljø i arktiske områder.
- **Annen marin forurensning:** Det er et ønske hos aktører om å forske på egenskaper ved marin forurensning som plast, mikroplast, metaller og alger, samt dets påvirkning på marint miljø, under forhold med mest mulig naturlige omgivelser og hvor det er mulig med repeterbare forsøk.

En mer konkret liste over hvilke kunnskapshull og FoU-behov som finnes innenfor de første tre kategoriene er gitt i DNV GLs og SINTEFs rapport fra 2020 «*Kunnskapsstatus om effektive og miljøvennlige metoder og teknologi*». En oppsummering kan leses i kapittel 5.4.

De prosjektutløsende behovene i denne tilpassede KVUen er først og fremst knyttet til oljevernberedskap og annen marin forurensning. Dette er kollektive goder der den løpende etterspørselen etter kunnskap, tjenester og teknologi i stor grad er avhengig av offentlig finansiering og myndighetsbestemte krav. Det er derfor de offentlige myndighetene som i praksis i stor grad definerer hvilke problem og behov det er betalingsvilje for å løse. Det er derfor viktig å understreke at for å møte de behovene som nevnes over, vil en være avhengig av offentlige tiltak for å utløse tilstrekkelig betalingsvilje i markedet. Ved finansiering av kollektive goder er det derfor viktig at politiske mål og tiltak er proporsjonale.

Strategiske mål og rammebetingelser

De strategiske målene skal si noe om hva man ønsker å oppnå gjennom en realisering av testfasiliteter på Fiskebøl. Målene er delt inn i et samfunns mål og effektmål.

Samfunns målet sier noe om hva samfunnet ønsker å oppnå gjennom tiltaket. Det er basert på målene og mandatene til Kystverket og SOMM, og er formulert slik:

Kystverket og Senter for oljevern og marint miljø skal forhindre og begrense miljøskade ved å forbedre beredskapen mot akutt forurensning gjennom å tilrettelegge for utvikling av teknologi, metoder og kompetanse.

Effektmål skal understøtte oppnåelsen av samfunns målet ved å si noe om hva slags virkninger tiltaket skal ha for brukerne av tiltaket, direkte eller indirekte. Brukere av tiltaket inkluderer myndigheter, anskaffere av utstyr, leverandører, beredskapsutøvere og personell, samt FoU-aktører. Flere aktører i bransjen kan havne innenfor flere av disse brukergruppene.

Effektmålene er dermed tett knyttet til innspillene disse brukerne har kommet med, og bygger dermed på funnene i problembeskrivelsen og behovsanalysen. De er formulert slik:

1. **Oljeverntechnologien utvikles og forbedres gjennom forskning, testing og verifikasjon av produkter, utstyr og metoder, særlig i kaldt klima og i strandsonen.**
2. **Beredskapspersonell får økt kompetansenivå ved oljevernaksjoner gjennom øving, trening og utdanning**
3. **Aktører får økt kunnskap om egenskapene til ulike oljetyper og deres miljøeffekter når de spres i naturen.**

4. Teknologi, metoder og kompetanse om marin forsøpling er forbedret, gjennom utnyttelse av synergier mot oljevern

Rammebetingelsene som er satt for tiltaket skal være en operasjonalisering av effektmålene. De skal være utformet slik at man kan vurdere hvorvidt det er sannsynlig at konseptalternativene som vurderes kan oppfylle de strategiske målene for tiltaket, men samtidig ikke begrense mulighetsrommet unødige. De er delt inn i ikke-prosjektspesifikke rammevilkår og rammevilkår utledet av samfunns- og effektmålene.

De ikke-prosjektspesifikke rammevilkårene er satt til følgende:

- **Etableringen av test- og treningsfasilitetene skal i minst mulig grad gi negative konsekvenser for naturtypers og økosystemers funksjoner, struktur og produktivitet.**
- **Etableringen skal være uavhengig og sikre fri konkurranse mellom alle brukere av fasilitetene**

For rammebetingelsene som er utledet av effekt- og samfunnsmålene er følgende betingelser satt:

- **Tiltaket skal muliggjøre repeterbare forsøk i kontrollerte omgivelser**
- **Tiltaket skal muliggjøre utvikling av teknologi, metoder og kompetanse gjennom bruk av reell olje i et miljø med kaldt klima og is**
- **Tiltaket skal muliggjøre utvikling av teknologi, metoder og kompetanse gjennom bruk av reell olje i naturtro omgivelser/strandsone**
- **Tiltaket skal gjøre det mulig å gjennomføre effektstudier i havoverflate, vannsøylen, havbunn og i strandsonen**

Alternativene som analyseres

Alternativene som analyseres i denne rapporten er gitt i grove trekk i oppdragsbeskrivelsen og er basert på Kystverket og SOMMs utredning fra 2019. I begge alternativene ligger det en forutsetning om at testfasilitetene for oljevern i Horten videreføres som i dag. Begge alternativene ligger på Fiskebøl, og har utover dette blitt spesifisert noe mer i løpet av arbeidet med rapporten. Prosjekt- og byggeledelse samt forberedende arbeid inngår som en del av kostnadene i begge alternativer.

Alternativ 1b

De tekniske fasilitetene i alternativ 1b omfatter først og fremst en ny innendørs klimaregulert testhall med kuldebasseng som har en liten strandlinje og kan tilrettelegge for strøm og bølger. I tillegg inngår utstyr som tilrettelegger for feltforsøk. Videre inkluderer alternativet utfylling av landområder, bygging av kommunal vei, et lite kaianlegg med båt, diverse bygg som administrasjonsbygg, verksted, lager, renseanlegg og vaskestasjon, samt diverse utstyr som vil være nødvendig for aktiviteten i testfasilitetene.

Alternativ 3b

De tekniske fasilitetene i alternativ 3b omfatter den samme klimaregulerte testhallen som i alternativ 1b samt utstyr som tilrettelegger for feltforsøk. I tillegg kommer et utendørs molobasseng med strandlinje samt et storskala innendørsbasseng. Det vil også bli bygget dypvannskai i direkte nærhet til fasilitetene. Videre inkluderer alternativet en større utfylling av

landområder enn i alternativ 1b og noe mer utstyr, men bygningsmassen vil ellers være omtrent lik.

Et nullalternativ er inkludert som et sammenlikningsgrunnlag for de ovennevnte alternativene, men har i tråd med oppdragsbeskrivelsen ikke blitt vurdert på selvstendig grunnlag. I nullalternativet inngår fortsatt drift av testfasilitetene for oljevern i Horten.

Alternativanalysen

Usikkerhetsanalysen av grunnkalkylen for investeringskostnadene viser at de største usikkerhetene i prosjektet er knyttet til markedssituasjonen for tilgang på kompetent arbeidskraft i planleggings- og byggeperioden, byggherrens prosjektorganisasjon, og prosjektets modenhet (videre detaljering og interessentpåvirkning). Basert på usikkerhetsanalysen er det utarbeidet forventede kostnader for de to alternativene. Kostnadene per hovedpost er gjengitt for begge alternativene i tabell 1.1 under. De forventede kostnadene er videreført i den samfunnsøkonomiske analysen.

Tabell 1.1 Forventede kostnader per hovedpost i alternativ 1b og 3b, udiskontert, og uten mva

Post	Beskrivelse	Forventet kostnad (MNOK)	
		Alt 1b	Alt 3b
1	Byggeledelse/prosjektledelse	44	53
2	Forberedende arbeid	29	66
3	Vei	31	31
4	Bassengfasiliteter	10	153
5	Bygninger	58	143
6	Kai og brygger	10	63
7	Diverse utstyr	31	47
Forventet kostnad (1-7)		213	556
U	Usikkerhetsfaktorer	39	127
Total forventet kostnad		252	683

Den samfunnsøkonomiske analysen sammenlikner kostnadene og nytten en gjennomføring av konseptalternativene vil medføre, sammenliknet med et nullalternativ. Nullalternativet i analysen skal representere forventet utvikling hvis tiltaket ikke blir realisert, og legger til grunn at testfasilitetene for oljevern i Horten videreføres som i dag. Disse testfasilitetene videreføres også i alternativ 1b og 3b.

Tabell 1.2 og 1.3 oppsummerer de identifiserte prissatte og ikke-prissatte kostnads- og nyttevirkingene i den samfunnsøkonomiske analysen og gir en kort beskrivelse av dem.

Tabell 1.2 Identifiserte kostnadsvirkninger i den samfunnsøkonomiske analysen

Virkning	Kort beskrivelse	Prissatt/ ikke-prissatt
Investeringskostnader	Investeringskostnader for de ulike alternativene inkluderer alle kostnader knyttet til oppføring av fasilitetene inkludert tilhørende bygg, grunnundersøkelser, tomteerverv, kai, molo mv.	Prissatt
Drifts- og vedlikeholdskostnader	Inkluderer variable kostnader (kjøp av verktøy, mindre utstyr, olje mv.), kostnader til bemanning (drift inkl. forberedelse og etterarbeid ved testing, vedlikehold, administrativt arbeid og tilstedeværelse ved utleie) og vedlikeholdsinvesteringer etter 20 år	Prissatt
Skattefinansieringskostnad	Skattefinansieringskostnaden er den marginale kostnaden ved å hente inn en ekstra skattekrone og er satt til 20 øre per krone.	Prissatt
Eksterne virkninger fra byggeperioden	Eksterne virkninger for nærmiljøet i byggeperioden som støy, trafikk og transport av varer, og forurensing fra midlertidig anleggsarbeid.	Ikke-prissatt
Omkjøring for båter pga. molo	Det skal bygges en molo over til Kalvøya som tetter det nåværende sundet. Det fører til at båter må kjøre rundt.	Ikke-prissatt
Inngrep i uberørt natur	Sprengning av fjell på Kalvøya som skal brukes til masseutfylling gir følgende virkninger: • Sprengning av masser på Kalvøya • Utfylling i sjøen	Ikke-prissatt
Utslipp av oljeholdig vann	Det vil bli gjort utslipp av rensert vann fra testene til sjøen. Oljeinnholdet er innenfor utslippstillatelsene, men inneholder fortsatt oljepartikler som vil ha påvirkning på miljøet det slippes ut i. Virkningene anses som små.	Ikke-prissatt

Tabell 1.3 Identifiserte nyttevirksomheter i den samfunnsøkonomiske analysen

Type virkning	Kort beskrivelse	Prissatt/ ikke- prissatt
Redusert forventet miljøskade ved oljeutslipp	Tiltaket gir økt og bedre FoU og kompetanse som styrker oljevernberedskapen. Kunnskapen og kompetansen medfører at skaden (kostnaden) samfunnet påføres ved et eventuelt utslipp av olje reduseres (gjennom bedre bekjempelse av akutte oljeutslipp).	Prissatt
Reduserte oljevernaksjonskostnader	Tiltaket gir økt og bedre FoU og kompetanse som styrker oljevernberedskapen. Kunnskapen og kompetansen medfører at oljevernaksjoner tilknyttet akutte oljeutslipp gjennomføres med en lavere ressursinnsats.	Prissatt
FoU innenfor marin forsøpling og andre sektorer	Dersom aktører utenfor oljevern bruker testsenteret kan det oppstå nyttevirksomheter innenfor disse feltene. Marin forsøpling ansees som det området utenfor oljevernberedskapen som fasilitetene på Fiskebøl vil være mest relevant for. Et mål på nytten som genereres her er leieinntekter. Inntekter fra utleie av fasilitetene representerer en minste betalingsvillighet (nytte) for aktører som leier/bruker fasilitetene. Dette har vært vanskelig å anslå, og virkningen håndteres som ikke-prissatt.	Ikke-prissatt
Kunnskapseksternaliteter	Positive eksterne virkninger for ulike næringer utenfor oljevern knyttet til at bruk av testfasilitetene også genererer kunnskap som er til nytte for aktører som ikke bruker fasilitetene.	Ikke-prissatt
Teknologioverføring til utlandet	Dette gir to virkninger: • Eksportinntekter • Lavere miljøkonsekvenser ved utslipp i utlandet	Ikke-prissatt

Til sammen utgjør disse virkningene over 40 år basisen for den samfunnsøkonomiske analysen. Gjennom en nåverdianalyse diskonteres alle kostnadene og nyttevirkningene som påløper i løpet av prosjektets levetid ned til et basisår¹. Denne netto nåverdien sammen med de ikke-prissatte virkningene danner grunnlaget for vurderingen om alternativene 1b og 3b vil være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Tabell 1.4 under viser netto nåverdien av de identifiserte kostnads- og nyttevirkningene for både alternativ 1b og 3b. Tabell 1.5 viser de vurderte ikke-prissatte kostnadene og nyttevirkningene i prosjektet også for begge alternativer.

Av tabellene ser man at den prissatte netto nåverdien av konseptalternativene begge er ulønnsomme med mellom 340 og 780 MNOK i samfunnsøkonomisk underskudd. De ikke prissatte virkningene av alternativ 1b er små, mens de for alternativ 3b er noe større. Fra et faglig synspunkt er det imidlertid lite sannsynlig at disse ikke-prissatte nyttevirkningene kan veie opp for

¹ Basisåret for nåverdiberegningen er 2024, og diskonteringsrenten er satt til 4 prosent i tråd med Finansdepartementets veileder for samfunnsøkonomiske analyser (2018)

det store prissatte samfunnsøkonomiske underskuddet.

Tabell 1.4 Samlet netto nåverdi for alternativene. MNOK

	Alternativ 1b	Alternativ 3b
Kostnad	- 377	- 890
Nytte	38	112
Sum netto nåverdi	- 339	- 778

Tabell 1.5 Ikke-prissatte kostnader (rødt felt) og nytte (grønt felt) for alternativene

	Alternativ 1b	Alternativ 3b
Eksterne virkninger i byggeperioden	÷	÷
Omkjøring for båter	Null	Null
Inngrep i uberørt natur	÷	÷÷
Utslipp av oljeholdig vann	Null	÷
FoU innenfor marin forsøpling og andre sektorer	+	++
Kunnskapseksternaliteter for aktører utenfor oljevern	+	++
Teknologioverføring til utlandet: Økt eksport og lavere miljøkonsekvenser i utlandet	Null	+

Da beregningene av nyttesiden i prosjektet er forbundet med usikkerhet både i forbindelse med årsak-virkningskjeden fra realisering av testfasiliteter til økt nytte for samfunnet, og med parameterne som er brukt i beregningene, er det i tillegg beregnet sensitiviteter som viser et potensielt utfallsrom for nytteverdiene. Sensitivitetsanalysen viser at netto nåverdi er lite sensitiv til endringer i parameterne. Det er også gjennomført dekningspunktregninger der det undersøkes hva parameterne måtte ha vært for at konseptalternativene skulle vært samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Videre er det undersøkt hvordan det påvirker den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i alternativ 3b hvis Horten legges ned, hvis det bygges ut et nedskalert alternativ 3b og hvis alternativ 3b bygges ut trinnvis. Analysene viser at alle disse scenarioene vil være mer samfunnsøkonomisk lønnsomme enn alternativ 3b, men de vil fortsatt ha en negativ samfunnsøkonomisk verdi.

I alternativanalysen er det også foretatt en vurdering av fordelingseffektene av en gjennomføring av alternativene samt vurdert måloppnåelsen til de tekniske fasilitetene i alternativene.

Drifts- og finansieringsmodell

I oppdragsbeskrivelsen ble det etterspurt en anbefaling om drifts- og finansieringsmodell av testfasiliteter på Fiskebøl. Anbefalingene i rapporten ser testfasilitetene på Fiskebøl i sammenheng med de i Horten. I vurderingene har det blitt lagt vekt på at den anbefalte modellen

skal legge til rette for god kunnskapsutvikling, erfaringsoverføring og samarbeid mellom Kystverket og SOMM, klare roller og oppgaver internt og eksternt og tydelig eierskap som gir stabile rammer og insentiver fremover.

Tre modeller ble vurdert:

- **Separat:** Modellen viderefører dagens status der Kystverket driver testsenteret i Horten og SOMM driver testsenteret på Fiskebøl. Det medfører at testsentrene vil ha ulikt utgangspunkt selv om begge er offentlige etater. Kystverket er et direktorat, mens SOMM er et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter.
- **Sammen:** Kystverket og SOMM driver testfasilitetene i Horten og på Fiskebøl sammen med eget mandat. Mandatet kan legge til rette for faglig og/eller økonomisk samarbeid. Denne modellen forutsetter at en slik organisering er gjennomførbar med tanke på organisering av offentlig virksomhet. Et alternativ i denne sammenheng kan være å skille ut testsenteret i Horten, og gi fasilitetene en mer uavhengig stilling innad i Kystverket.
- **SOMM:** SOMM overtar det administrative ansvaret for begge testsentre. Med SOMMs særskilte fullmakter tilsvarer dette en tilnærmet fristilling av testsentrene med mer langsiktige friheter til å blant annet inngå kommersielle avtaler. I den sammenheng kan det og vurderes om SOMMs aktivitet på Fiskebøl kan økes, slik at det kan skapes mer interesse og synergier rundt testfasilitetene enn det som utelukkende oppstår rundt gjennomføring av testing og forsøk

Modellene ble vurdert etter de overnevnte kriteriene, og det henvises til at en fristilling og felles organisering av testfasilitetene kan gi fordeler. Ved en fristilling kan bruken av fasilitetene for eksempel ekspandere med ny aktivitet og gi mer innovasjon og nye ideer. Kunnskap kan og produseres mer effektivt, og testsentrene får flere insentiver til å drive lønnsomt på sikt.

Det anbefales derfor at testfasilitetene organiseres etter «sammen» eller «SOMM» – modellene. Viktige forbehold som har kommet frem i løpet av prosessen er at jo færre fasiliteter som blir lokalisert til Fiskebøl, jo mindre organisatorisk insentiv vil det være til å samordne testfasilitetene innunder SOMM. Det forutsettes og at ressurspersoner og kompetanse kan gjenbrukes ved de to fasilitetene, og at Kystverket og SOMM fortsatt får stille fasilitetene til disposisjon gratis som egenandel i FoU-prosjekter. Hvis ikke dette er mulig må midlene tilføres på annet vis.

Med tanke på ekstern bruker finansiering av testfasilitetene er det viktig at utleieprisen ikke settes for høyt. Den burde tilpasses betalingsviljen til de eksterne brukerne slik at de vil benytte seg av testfasilitetene. I et samfunnsøkonomisk perspektiv vil nyttevirkningene forbundet med høy aktivitet og oppnåelse av effektmålene være høyere enn de sparte offentlige utgiftene hvis utleieprisen settes for høyt.

Føringer for forprosjektfasen

I kapitlet om føringer for forprosjektfasen oppsummeres en del informasjon som har kommet frem i løpet av arbeidet, som det vil være nyttig for beslutningstaker å være klar over. Kapitlet inneholder vurderinger og anbefalinger om drifts- og finansieringsmodell, styring av forprosjektfasen, kontraktsstrategi og optimalisering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

Viktige premisser for styringsfasen som kommer frem i anbefalingene, er at det burde vurderes om forprosjektet burde deles i to med et skisseprosjekt for videreutvikling av alternativet, og et forprosjekt for å ferdigstille prosjektet til en kontraheringsfase. En vesentlig grunn til dette er at det anbefales tidlig involvering av entreprenør for entreprisene for de mest kompliserte fasilitetene, se kapittel 10.3.2.

Entreprisen hvor det bør vurderes å involvere leverandører tidlig i forprosjektet, gjelder særlig bassengfasilitetene og bygg, samt konstruksjoner i forbindelse med disse og bygg og konstruksjoner i forbindelse med disse. Ved en utbygging av disse fasilitetene bør det vurderes utførelsesentrepriser. For de øvrige delprosjektene kan standard totalentrepriser, utførelsesentrepriser og utstyrskontrakter vurderes da tidlig involvering ikke vil være like viktig for disse.

For å optimalisere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten anbefales det at gevinstrealiseringsplanen som skal utarbeides i forprosjektet inkluderer følgende elementer:

- Dialog med potensielle samarbeidsaktører
- Videre spesifisering av alternativene
- Tilrettelegging for godt samarbeid mellom Kystverket og SOMM, herunder drifts- og finansieringsmodell
- Etablere formålstjenlige testprosedyrer og standarder i samarbeid med bransjen
- Følge opp politiske mål og normative behov

Konklusjon og anbefaling

I den grad det skal bygges ut testfasiliteter på Fiskebøl, anbefales det, basert på funnene i denne rapporten, at alternativ 1b videreføres i forprosjektet. Hvis det er aktuelt for beslutningstaker å vurdere utbygging utover den klimaregulerte testhallen med kuldebasseng, burde måloppnåelsen av de enkelte funksjoner i alternativ 3b sammenliknes med kostnadene forbundet ved dem. I den samfunnsøkonomiske analysen er for eksempel tilrettelegging for feltforsøk allerede inkludert i alternativ 1b. Dette bidrar til betydelig måloppnåelse med svært liten ekstra kostnad.

Molobassenget med strandlinje og den klimaregulerte testhallen bidrar like mye og mest til måloppnåelsen. Sammenliknet med det storskala innendørsbassenget vil man få en betydelig høyere måloppnåelse og tilhørende nyttevirkninger til en lavere kostnad ved en realisering av molobassenget.

Hvis en slik videre utbygging vurderes, burde den også gjennomføres trinnvis. Analysen av en trinnvis utbygging viser at de økte kostnadene ved å dele prosjektet opp i flere trinn i stor grad tjenes inn i et nåverdiperspektiv. Investeringskostnader utsettes, driftskostnader reduseres og nytteeffektene blir i liten grad påvirket. Det vil og gi beslutningstakere muligheten til å bedre vurdere hvorvidt prosjektet er samfunnsøkonomisk og politisk forsvarlig. De vil blant annet få bedre tid til å samordne og koordinere øvrige tiltak og incentiver som kan stimulere og målrette FoU-virksomhet og dermed gi oppdaterte føringer og rammebetingelser for videre utvikling av testfasilitetene.

2 Innledning

På oppdrag fra Kystverket og Senter for Oljevern og Marint miljø (SOMM), har DNV GL, Vista Analyse og Advansia gjennomført en tilpasset KVV av testfasiliteter for oljevern på Fiskebøl. Denne tilpassede KVV inngår i det pågående forprosjektet for testfasilitetene. Oppdraget har gått ut på å vurdere to alternative utbyggingsalternativer med innendørs- og utendørsfasiliteter, samt nærmere vurdere om det er hensiktsmessig å bygge ut fasilitetene trinnvis. En viktig del av oppdraget har også vært å vurdere om testfasilitetene på sikt kan generere inntekter, og vurdere hva slags driftsmodell testfasiliteter på Fiskebøl burde ha.

2.1 Bakgrunn

Norge er en havnasjon. Havet og kysten representerer en viktig del av den norske identiteten og fortsetter å ha stor påvirkning på utviklingen av det norske samfunnet gjennom natur- og opplevelsesverdiene det representerer, samt verdiskapingen som skjer i hav- og kystområdene våre.

Naturverdiene og opplevelsesverdien av havet og kystområdene er viktige for kulturen, friluftslivet og turismen i Norge. Handelen og verdiskapingen som pågår gjennom hav- og kystnæringer som skipsfart og skipsbygging, sjømat og fiske og olje og gass utgjør til sammen en stor del av den økonomiske aktiviteten i Norge (Kunnskapsdepartementet, 2018). Fremover forventes også utvikling av ny havbasert industri basert på nye produkter, tjenester og teknologi som vil bidra ytterligere til norsk verdiskaping. Dette gjelder særlig for våre nordligste landsdeler der skipstrafikken, turismen og annet næringsliv er i vekst.

Regjeringen har med disse perspektivene som bakteppe satt som mål å styrke arbeidet med oljevern og marin forsøpling. I Statsbudsjettet for 2020 har Samferdselsdepartementet (SD) gitt SOMM og Kystverket i oppdrag å opprette et forprosjekt i forbindelse med at det skal etableres testfasiliteter for oljeverntechnologi på Fiskebøl i Hadsel kommune.

Beslutningen om å opprette et forprosjekt med en tilpasset KVV er et resultat av flere års arbeid. Etter at Ly-utvalget la frem sin rapport «Norsk oljevernberedskap – rustet for fremtiden?» i 2015, samt den påfølgende Meld.St. 25 (2015-2016) «På rett kurs, forebyggende sjøsikkerhet og beredskap mot akutt forurensning», har det blitt innhentet kunnskapsgrunnlag, rapportert om kunnskapsstatus for oljevern og marin forsøpling, og gjennomført flere utredninger av testfasiliteter for oljevern og marin forsøpling. Et utvalg av disse arbeidene er gjennomført av DNV GL (2016, 2019), SINTEF (2016), SALT (2016) og DNV GL og SINTEF i fellesskap (2020).

Flere av disse rapportene inngikk i bakgrunns materialet for utredningen Kystverket og Senter for oljevern og marint miljø leverte til Samferdselsdepartementet i 2019, kalt «Etablering av test- og treningsfasiliteter for oljevern og marin forsøpling». Utredningen vurderte fire alternativer med ulike lokalisering og utbygging, samt et nullalternativ. Alternativene som inngikk i utredningen omfattet både innendørs- og utendørsfasiliteter. Alternativene ble vurdert ut ifra i hvor stor grad de ville innfri brukerbehov (effektmål) på områdene og slik bidra til å nå samfunns mål. I forbindelse med utredningen ble det også gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse i regi av DNV GL (2019).

SOMM og Kystverket ga på bakgrunn av utredningen ikke en anbefaling om gjennomføring av ett alternativ, men at det burde hentes inn mer informasjon om kostnader og nytte/behov før det tas en beslutning om et utendørs anlegg. De påpekte likevel at realisering av et anlegg med slike testfasiliteter vil muliggjøre FoU-aktivitet innenfor områder hvor det er kunnskapsbehov i dag, og legge til rette for trening av innsatspersonell og gjennomføring av øvelser i et naturlig miljø.

2.2 Formål

Formålet for denne rapporten er å gi et godt beslutningsgrunnlag for hvilket alternativ for testfasiliteter på Fiskebøl som skal følges opp i videre arbeid, og å gi anbefalinger for hvordan et slikt videre arbeid burde følges opp.

Alternativene som er vurdert i denne rapporten er definert i oppdragsbeskrivelsen og er basert på Kystverket og SOMMs utredning fra 2019:

- Alternativ 1b: Ny innendørs test-, kurs- og treningsfasilitet for oljevern i is og kulde på Fiskebøl
- Alternativ 3b: Nytt innendørs anlegg og storskala/fullskala utendørs anlegg på Fiskebøl
- Et nullalternativ er inkludert som et sammenlikningsgrunnlag for de ovennevnte alternativene, men har i tråd med oppdragsbeskrivelsen ikke blitt vurdert på selvstendig grunnlag.

For å utrede disse alternativene på en grundig måte er denne rapportens struktur basert på metoden for en konseptvalgutredning (KVU) i tråd med statens prosjektmodell (rundskriv R-108/19). Denne rapporten vil imidlertid være en tilpasset KVU da alternativene som skal utredes allerede er bestemt. Rapporten bygger også på andre relevante veiledere som Finansdepartementets retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser (rundskriv R-109/14), og DFØs veileder i samfunnsøkonomisk analyse (2018).

En konseptvalgutredning skal gi et beslutningsgrunnlag for å velge hvilket alternativ som skal videreføres til neste fase. Utredningen er delt opp i syv trinn som vist i figuren under. De to første trinnene skal bidra til bedre forståelse for hvilke problemer og behov det aktuelle tiltaket skal adressere. Deretter skal det basert på dette, formuleres mål og rammebetingelser som et eventuelt tiltak burde svare ut. I en «vanlig» KVU skal det deretter undersøkes hvilke mulige alternativer som kan oppfylle disse rammebetingelsene og oppnå målene som er formulert. I denne rapporten vil imidlertid bare de forhåndsbestemte alternativene beskrives. I alternativanalysen undersøkes de aktuelle alternativene nærmere, der de kostnadsestimeres, usikkerhetsanalyseres og gjennomgås i en samfunnsøkonomisk analyse, som skal resultere i en rangering av alternativene. Til slutt skal det og gis føringer for forprosjektfasen, hvor det blant annet kan gis anbefalinger om drifts- og finansieringsmodell.



Figur 2-1 Trinnene i en konseptvalgutredning

2.3 Gjennomføring

Arbeidet med denne rapporten har pågått fra slutten av april til midten av august 2020, og er blitt gjennomført i samarbeid mellom DNV GL, Vista Analyse og Advansia. Konsulentteamet har hatt tett samarbeid med Kystverket og SOMM gjennom hele prosjektperioden, og har fått mye grunnlagsmateriale og nyttige innspill fra oppdragsgiver. Det har blitt avholdt jevnlige møter og workshoper med oppdragsgiver der de har gitt tilbakemeldinger på presentert arbeid. Det har også blitt avholdt to møter der Samferdselsdepartementet har blitt oppdatert på det pågående arbeidet.

Oljevernbransjen, samt andre relevante aktører lokalt på Fiskebøl og innen marin forsøpling, overvåkning og liknende har også blitt inkludert i arbeidet. I mai 2020 ble det avholdt innspillskonferanse, der aktørene ble orientert om det pågående arbeidet og alternativene som foreligger. De ga innspill om hva slags konkrete behov de hadde i forbindelse med testfasiliteter og fikk også mulighet til å sende inn skriftlige innspill i etterkant av konferansen. Det er også blitt gjennomført oppfølgingsintervjuer med nøkkelaktører basert på innspill som ble gitt i interessentanalysen som ble gjennomført i forbindelse med DNV GLs utredning i 2019. En oversikt over organisasjoner som bidro på innspillskonferansen og i oppfølgingsintervjuer fremgår av vedlegg 2.

Arbeidet er også basert på foregående rapporter og underlagsmaterieell, samt konsulentteamets fagekspertise innenfor oljevern, marin forsøpling, drift av testsentre og metode knyttet til kostnadsestimering, usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse.

Rapporten følger metodikken beskrevet i kapittel 2.2 og følger i hovedsak strukturen som er vist i figur 2.1, med unntak av at det også er inkludert et bakgrunnskapittel der status i dag for akutt forurensning beskrives nærmere.

2.4 Avgrensninger og grunnleggende forutsetninger

2.4.1 Grunnleggende forutsetninger

I forbindelse med utarbeidelsen av denne rapporten har det vært et viktig premiss at det allerede er politisk besluttet at det skal bygges testfasiliteter for oljevern på Fiskebøl (Samferdselsdepartementet 2020). Oppdraget har gått ut på å vurdere hvilket av to forhåndsbestemte alternativer som forventes å ha størst samfunnsøkonomisk nytte.

Slik DNV GL, Vista Analyse og Advansia ser det, bygger oppdragsbeskrivelsen på tidligere materiale der det har blitt identifisert kunnskapshull og behov knyttet til nødvendigheten av FoU-fasiliteter for oljevern og delvis marin forsøpling. Det forutsettes dermed at myndighetene også vil stimulere til fremtidig aktivitet ved testfasilitetene gitt at de realiseres. Aktørene vi har vært i kontakt med i løpet av arbeidet har også gitt uttrykk for at deres innspill hviler på forventninger om at myndighetene følger opp de politiske målene innen oljevern og marin forsøpling.

Hovedmålet for nasjonal beredskap mot akutt forurensning er å forhindre og begrense miljøskade ved akutt forurensning, eller fare for akutt forurensning. Regjeringen vil oppnå dette ved å legge til rette for en god og effektiv beredskap. Regjeringens arbeid og prioriteringer på dette området er omtalt i blant annet Meld St. 35 (2015–2016) «På rett kurs - Forebyggende sjøsikkerhet og beredskap mot akutt forurensning». Arbeidet med å begrense marin forsøpling nasjonalt og internasjonalt er høyt prioritert av regjeringen. Regjeringens arbeid og prioriteringer på dette området er omtalt i blant annet plaststrategien i Meld St. 45 (2016-2017) «Avfall som ressurs -

om avfallspolitikk og sirkulær økonomi» og Meld St. 35 (2016-2017) «Oppdatering av forvaltningsplanen for Norskehavet».

Senter for oljevern og marint miljø er etablert som et virkemiddel for å bidra til å følge opp disse områdene, og dette vil være rammen for SOMMs arbeid. Etableringen av et nytt testsenter må derfor ses som et ledd i en større statlig satsing.

2.4.2 Avgrensninger og forbehold

Tidligere arbeid har hatt særlig mye å si for innholdet i problembeskrivelsen, behovsanalysen, strategiske mål og rammebetingelser. De avgrensningene som gjelder for bakgrunns materialet vil dermed til en viss grad også gjelde for denne rapporten, selv om materialet har blitt oppdatert med informasjon fra innspillskonferanse, ny dokumentasjon og intervjuer med nøkkelaktører. Som normalt i slike prosjektarbeid har innholdet i disse kapitlene modnet og blitt konkretisert underveis i arbeidsprosessen. Særlig arbeidet med de strategiske målene og rammebetingelsene er påvirket av tidligere arbeid og premissene som ble gitt i oppdragsbeskrivelsen.

Som allerede nevnt er alternativene som vurderes i rapporten gitt i oppdragsbeskrivelsen. Disse har blitt noe tilpasset og konkretisert underveis etter innspill fra aktører. Endringene har blitt løpende avklart med oppdragsgiver. Kostnadene har blitt anslått så nøyaktig som mulig og etter beste evne gitt tilgangen til ekspertise. En del av elementene i utbyggingsalternativene er ganske spesielle, blant annet komponenter i molobassenget og i det storskala innendørsbassenget.

På nyttesiden i den samfunnsøkonomiske analysen er det forsøkt å delvis prissette nyttevirkingen av testfasilitetene. Denne prissettingen er forbundet med stor usikkerhet da det er vanskelig å finne representative tall på teknologiutviklingen innenfor oljevern, befolkningens betalingsvilje i forbindelse med hendelser og frekvens av ulykker, da dette kan variere betydelig med geografi, årstid, vær med mer. Nyttesiden er derfor i tillegg beregnet med sensitiviteter som viser et potensielt utfallsrom for disse nytteverdiene. Det er også viktig å være bevisst på at det er en kompleks sammenheng og en lang kjede av årsak og virkning mellom bygging av testfasiliteter som tilrettelegger for FoU- og testvirksomhet og realisering av de nyttevirkningene slike fasiliteter skal frembringe. Beregningene av nyttevirkningene forutsetter dermed at elementene i den aktuelle årsak-virkning kjeden fungerer som de skal.

Føringene for forprosjektfasen bygger i stor grad på arbeidet som er gjort i forbindelse med kostnadsestimeringen og usikkerhetsanalysen. I forbindelse med anbefalinger for driftsmodell, er anbefalingene lagt til grunn i den samfunnsøkonomiske analysen.

3 Status i dag

Utviklingen av oljevernberedskap i Norge startet på mange måter med den ukontrollerte utblåsningen fra Bravo-plattformen i Nordsjøen i 1977. Det teknologiske nivået på utstyr for oljevern i 1977 sammenliknet med i dag viser resultatene av en målrettet satsing. Den teknologiske utviklingen har også skapt norske eksportsuksesser og dannet grunnlaget for en verdensledende norsk industri av utstyr til oljevernberedskap.

Videreutvikling av oljevernberedskapen er en kontinuerlig prosess. Utfordringene knyttet til at maritim aktivitet beveger seg nordover, nye trafikk mønstre, nye drivstoff typer, økt trafikk, med mer, medfører at det må identifisere en løsning på hvordan videreføre satsingen på oljevernberedskap. Teknologi- og metodeutviklingen som har skjedd gjennom de siste 40 årene har resultert i en beredskap som i dag er bedre og mer robust enn den gang. Samtidig har aktiviteten økt, og vil fortsette å øke fremover hvis prognosene slår til. Selv om norsk oljevern på mange områder i dag ligger langt fremme, har norske myndigheter og norsk maritim industri uttrykt høye ambisjoner i forhold til videre utvikling av sikkerhet og beredskap, ikke minst i nordområdene. Det er derfor viktig å være klar over at det fortsatt eksisterer flere kunnskapshull relatert til oljevernberedskap, samt potensial for forbedringer. Dette beskrives nærmere i kapittel 4 og 5.

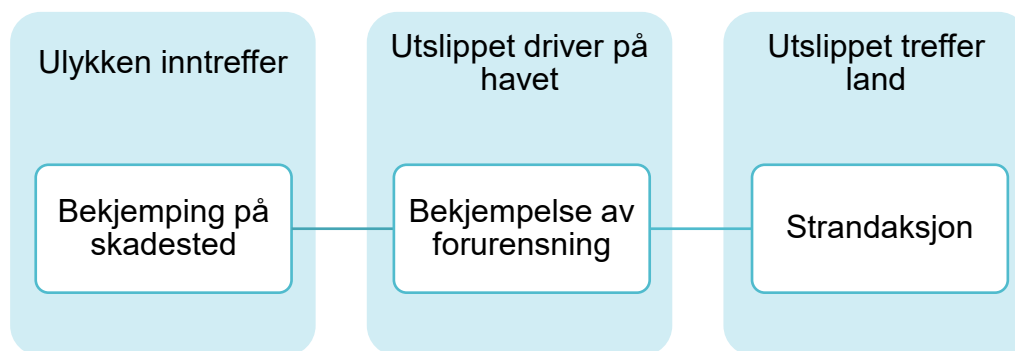
3.1 Beredskap mot akutt forurensning

Med akutt forurensning menes forurensning av betydning, som inntreffer plutselig, og som ikke er tillatt etter bestemmelse, i eller i medhold av, forurensningsloven. Oljevernberedskap er et tradisjonelt begrep innenfor beredskap mot akutt forurensning knyttet til bekjempelse av utslipp av petroleumsprodukter, som er en av de vanligste formene for akuttforurensning til sjøs. Andre typer utslipp kan også falle inn under definisjonen av akutt forurensning, og begrepet brukes også om utslipp på land.

Akuttforurensning fra skip til sjø vil som oftest forekomme som følge av en ulykke, ofte forårsaket av grunnstøting med påfølgende utslipp av oljebasert drivstoff. Slike utslipp kan medføre skade på naturressurser, noe som kan innebære store kostnader for samfunnet i form av bortfall av direkte og indirekte verdsatte tjenester som tilbys av naturressursen. Dette inkluderer økonomisk aktivitet slik som fiskeri og reiseliv, samt øvrige verdier slik som naturressursens eksistensverdi og rekreasjonsverdi.

For å begrense konsekvensene av akutt forurensning har Norge etablert oljevernberedskap som skal bidra til å redusere risikoen for utslipp og begrense konsekvensene. Beredskap mot akutt forurensning i Norge skal være risikobasert, det vil si basert på vurderinger av sannsynlighet for ulike utslipp og konsekvensene av disse. Beredskapen skal stå i rimelig forhold til sannsynligheten for akutt forurensning og omfanget av skadene og ulempene som kan inntreffe.

Ved hendelser, for eksempel når det skjer en skipsulykke, er det en fare for at det kan skje et akutt oljeutslipp ved at skipets drivstoff eller last slippes ut i sjøen. I den innledende fasen av en aksjon vil man forsøke å hindre dette ved å tømme drivstoff- eller lastetanken. Dersom dette ikke lykkes vil neste fase i aksjonen innebære å bekjempe og samle opp oljen som driver på havet før den treffer land. Til slutt kan det bli iverksatt aksjoner for å rydde opp olje som eventuelt treffer land. De tre fasene kan også pågå parallelt, avhengig av type hendelse, potensiell miljøskade og tilgjengelig operasjonsvindu knyttet til værforhold og sjøtilstand. En større oljevernaksjon til havs og i kyst- og strandsonen er normalt en arbeidsintensiv og kompleks logistikkoperasjon, hvor god planlegging, organisering og operativ ledelse er avgjørende. Figur 3.1 viser en forenklet oversikt over de ulike aksjonsfasene.



Figur 3-1 Forenklet fremstilling av aksjonsfaser ved et akutt oljeutslipp. Kilde: En forenklet versjon basert på Kystverkets brosjyre «Vern mot akutt forurensning»

Gitt et overflateutslipp i et marint miljø vil olje raskt spres ut over sjøoverflaten og en rekke fysiske og kjemiske prosesser igangsettes slik som fordamping, nedblanding og emulgering. Type og størrelse på utslippet, oljens egenskaper, værforhold, lysforhold, strøm og de forurensede områdenes tilgjengelighet har stor betydning for utslippets skjebne og alvorlighetsgrad. I nordområdene er miljøkonsekvensene av oljeutslipp potensielt høyere både fordi sårbare naturressurser i nord periodevis er mer konsentrert og fordi operasjonelle forhold som infrastruktur, avstander, vær og klima kan skape mer krevende forhold for beredskapen.

Formålet med beredskapen mot akutt forurensning er dermed at den skal bidra til å sikre norske naturverdier som rent hav, kyst- og strandsoner. Et rent miljø er et kollektivt gode. Kollektive goder kjennetegnes ved at det er etterspørsel etter godet på samfunnsnivå, men at det er vanskelig å ta betalt for godet på et individuelt plan. Private aktører i en markedsøkonomi finner det dermed sjeldent lønnsomt å produsere og tilby godet. Det er derfor i all hovedsak samfunnet, representert av myndighetene, som må sørge for et tilstrekkelig nivå av kollektive goder. Dette er også tilfellet når det gjelder å sørge for et nivå på beredskapen mot akutt forurensning som Norges befolkning etterspør for at et rent hav- og kystmiljø skal bli ivaretatt.

Staten er derfor en viktig premissgiver for utforming av oljevernberedskapen i Norge. De styrer i stor grad etterspørselen etter blant annet forskning, opplæring, produkter og tjenester, samt test- og øvingsfasiliteter for oljevern.

3.1.1 Vanlige metoder for oppsamling av olje

Det er generelt krevende å samle opp eller bekjempe et oljeutslipp på en effektiv måte. Det er mange metoder som kan benyttes avhengig av forholdene. De vanligste metodene i operativ oljevernberedskap er:

- Mekanisk oppsamling
- Dispergering
- In-situ brenning
- Strandrensing

Mekanisk oppsamling omfatter metoder og teknologi som har som formål å samle opp og fjerne olje og emulsjon fra sjøoverflaten. Det er bare i unntakstilfeller at frittflytende olje vil danne så tykke lag at den kan pumpes direkte opp på en effektiv måte. Vanligvis må forurensningen ringes inn med oljelenser slik at oljetykkelsen kan økes til noen millimeter før opptak. Mekanisk

oppsamling kan utføres på flere måter, men foregår normalt med kombinasjoner av oljelensere og oljeopptakere som opereres fra fartøy med lagringskapasitet for olje som tas opp. Mekanisk oppsamling er tradisjonelt den mest utbredte strategien for å bekjempe akutt oljeforurensning til sjøs i Norge.

Dispergering er et begrep som brukes om prosessen når oljeforurensning på sjøoverflaten blandes ned i vannet som oljedråper. Naturlig dispergering er en prosess som foregår på grunn av brytende bølger på sjøen (typisk > 5 m/s vindhastighet), hvor bølgene bryter olje ned i små og store oljedråper. De minste dråpene har liten oppdrift og blir værende i vannmassene, mens de store dråpene lettere kommer til overflaten. Kjemisk dispergering brukes for å fremskynde den naturlige dispergeringen og bidrar til langt høyere konsentrasjon av små oljedråper. Nedbrytning av oljen til små oljedråper medfører totalt større overflate på oljen som dermed også lettere vil brytes ned av overflateaktive «oljespisende» bakterier i vannet (biodegradering).

In-situ brenning (ISB) innebærer kontrollert brenning av olje på sjøen på eller i nærheten av et utslippssted. For at det skal være mulig å gjennomføre ISB må oljen ha en tykkelse som gjør at den er antennbar og man må ha en egnet antennelseskilde. Hvis forholdene er ideelle har ISB potensiale til å fjerne relativt store mengder av olje fra sjøoverflaten. ISB har også vist seg anvendelig for å fjerne olje i isfylte farvann. Ved brenning av olje dannes det en røyk som inneholder en del røkgasser og sotpartikler som kan være skadelig for mennesker ved innånding. Teknikken er derfor best egnet til bruk offshore eller i ubebodde områder.

Strandrensing refererer til opprensing på strand etter en hendelse. Ved stranding av olje etter et uhell vil scenariet for opprensing variere fra hendelse til hendelse («every spill is unique»). Valget av strategi/teknikk for strandrensing avhenger av tid, mengde, konsentrasjon, lokalisering, avfallshåndtering, miljøeffekter og bruk av området.

(DNV GL, SINTEF, 2020)

3.1.2 Organisering av beredskap mot akutt forurensning

I Norge ivaretas hav- og kystmiljøet gjennom blant annet lover og regler som stiller krav til bruk av miljøet, forurensning og beredskap. Norsk oljevernberedskap har i dag en samvirkemodell hvor private, kommunale og statlige ressurser inngår (DNV GL, 2019). Ansvaret for beredskap ved akutt forurensning er i henhold til forurensningsloven fordelt mellom private virksomheter med beredskapsplikt, herunder operatørene på norsk sokkel (privat beredskap), kommunene (kommunal og interkommunal beredskap) og Kystverket (statlig beredskap).

Kystverket ivaretar statens ansvar, og skal også sørge for samordningen mellom aktørene. Kystverket er også statens tilsynsmyndighet ved private og kommunale/interkommunale aksjoner. Kommunene har ansvar for lokale mindre hendelser, og samarbeider gjennom ordningen for Interkommunale Utvalg mot akutt forurensning (IUA). Privat industri, hovedsakelig petroleumsindustrien representert ved Norsk Oljevernforening For Operatørselskap (NOFO), utgjør de private aktørene. NOFO drifter en betydelig organisasjon og beredskapsressurser som ivaretar operatørselskapenes behov og forpliktelser. I tillegg til den nasjonale samvirkemodellen sørger internasjonale avtaler for at det også er mulig å kunne gi og motta bistand ved store eller langvarige hendelser, eller i forbindelse med grenseoverskridende hendelser. (DNV GL, 2019)

Under gis en nærmere beskrivelse av rollene til privat-, kommunal- og statlig beredskap i vern mot akutt forurensning.

3.1.2.1 Privat beredskap

Det er Miljødirektoratet og fylkesmannen som stiller krav til og følger opp beredskap mot akutt forurensning til større private virksomheter (Samferdselsdepartementet, 2015). Potensiell forurensning har ansvar for å iverksette skadebegrensende tiltak og etablere egen beredskap mot forurensning fra egen virksomhet. Forurensning er økonomisk ansvarlig for opprydningsaksjoner og erstatning ved skader på miljø og eiendom. Oljeselskapene setter egne beredskapskrav og alle operatører på norsk sokkel er medlemmer av Norsk oljevernforening for operatørselskap (NOFO) som stiller materiell og teknisk personell til rådighet for selskapene. NOFOs oppgave er å administrere og vedlikeholde oljevernberedskapen på norsk sokkel på vegne av medlemmene. I dette inngår å stille med nødvendig personell, utstyr og fartøy. NOFO disponerer omfattende oljevernressurser for å redusere miljøskade ved eventuelle oljeutslipp fra petroleumsvirksomheten. Følgende er blant NOFOs hovedoppgaver (NOFO, 2020):

- Oppfylle medlemmers behov for en effektiv og robust oljevernberedskap
- Kontinuerlig forbedring av oljevernberedskapen gjennom utvikling av teknologi
- Heve kunnskaps- og kompetansenivå innenfor kyst- og strandsoneberedskap
- Styrke miljøinnsats og oljevern lokalt gjennom aktivt samarbeid med interkommunale utvalg mot akutt forurensning (IUA)
- Videreutvikle en god samarbeidsrelasjon til statlige, kommunale og private oljevernorganisasjoner

3.1.2.2 Kommunal beredskap

Miljødirektoratet setter også krav til kommunal beredskap mot akutt forurensning (Samferdselsdepartementet, 2015). Kommunene har ansvar for mindre hendelser lokalt og samarbeider om beredskapen gjennom 32 interkommunale beredskapsregioner som er ledet av Interkommunale utvalg mot akutt forurensning (IUA). IUAs utgjør den største mannskapsstyrken for strandrenseaksjoner i Norge. Kommunene har ifølge forurensningsloven plikt til å etablere beredskapen som er nødvendig for mindre tilfeller av akutt forurensning innen kommunens grenser som ikke dekkes av privat beredskap. Kommuner skal også bistå i å bekjempe ulykken, hvis operatøren ikke iverksetter tilstrekkelige tiltak. Flere kommuner har inngått avtaler med NOFO om å bistå ved privat beredskap (Riksrevisjonen, 2020).

3.1.2.3 Kystverket

Det operative ansvaret for akutt forurensning, inkludert statlig beredskap mot akutt forurensning, ble i 2003 overført fra Miljødirektoratet til Kystverket. Kystverket skal sørge for beredskap mot større tilfeller av akutt forurensning som ikke dekkes av kommunal eller privat beredskap etter forurensningsloven. Kystverket har med dette ansvar for statens operative beredskap, og for å koordinere statlig, kommunal og privat beredskap i et operativt nasjonalt beredskapssystem. I tillegg til å sørge for samordningen mellom aktører, er Kystverket statens tilsynsmyndighet ved private og kommunale/interkommunale aksjoner. (Ly, 2015).

Med ansvar for statlig beredskap har Kystverket mange roller. De driver Nasjonalt senter for testing av oljevernutstyr i Horten samtidig som de selv bedriver utbredt FoU virksomhet og øving knyttet til oljevern. Som en stor nasjonal aktør innen oljevern er også Kystverket en betydelig anskaffer av oljevernutstyr i Norge.

3.2 Testing, øving og FoU-virksomhet innen oljevern

Testing, øving, forskning og utvikling i oljevernberedskapen har ulike formål og adresserer ulike behov. De vanligste er:

- Kunnskapsutvikling
- Utvikling/innovasjon av teknologi og metoder
- Øving og trening av innsatspersonell
- Verifikasjon/dokumentasjon av beredskapsmateriell/beredskapskapasiteter

Hver av disse kan foregå på ulike nivå/skala og ved bruk av ulike metoder. Undersøkelse av grunnleggende forhold og egenskaper kan gjerne foregå i liten skala, for eksempel gjennom forsøk i et laboratorium eller ved enkle forsøk. Innovasjon kan gjerne ha en eksperimentell karakter, og involvere ulike og uferdige løsninger. Verifikasjon handler på den annen side om å dokumentere formelt om og hvordan en løsning fungerer i forhold til gitte krav eller parametere. Øving og trening av innsatspersonell handler om å bygge nødvendig kompetanse og ferdigheter hos enkeltindivider og grupper. Ofte spiller flere av disse elementene sammen.

3.2.1 Eksisterende test- og øvingsfasiliteter for oljevern

3.2.1.1 Nasjonalt senter for testing av oljevernutstyr

Nasjonalt senter for testing av oljevernutstyr ligger i tilknytning til Kystverkets lokaler i Horten. Senteret drives av Kystverket. Den første utendørs testtanken i Horten ble etablert på 1970-tallet. Innendørs testhall ble bygget i 1997 og gjennomgikk en større oppgradering i 2013 – 2015 da blant annet strømhastigheten økte fra 1 knop til ca. 4 knop (DNV GL, 2019).

Senteret tilbyr norske og utenlandske utstyrsleverandører, forskningsinstitusjoner og andre aktører innen beredskap mot akutt forurensning mulighet til å teste utstyr i reell olje. I tillegg benytter Kystverket senteret til å evaluere materiell som det offentlige vurderer å anskaffe. Anlegget består av et innendørs testbasseng på 30 x 7 meter, med inntil 4 meters vanddyb, og med mulighet for å generere 4 knop strøm og bølger inntil 0,6 meter. Det er mulig å teste oljeopptakere i full størrelse under kontrollerbare sjøtilstander. (DNV GL, 2019)



Figur 3-2 Bildene viser dagens test- og øvelsesfasilitet i Horten. Venstre, Kilde: (Ly, 2015)
Høyre, Kilde: Kystverket

Tabell 3-1 Spesifikasjoner for testfasilitetene (basseng) i Horten (nullalternativet)

Lengde	30 meter
Bredde	7 meter
Dybde (totalt)	4,4 meter
Dybde over dobbeltbunn	2,4 meter
Vannvolum	Ca. 800 m ³
Vannstrømhastighet	Ca. 3–4 knop
Bølgehøyde (maksimalt)	Ca. 0,6 meter
Vannstrømhastighet (maksimalt)	Ca. 3–4 knop

Kilde: Kystverket

Eksterne brukere av anlegget i Horten er petroleumsindustrien via NOFO (Norsk Oljevernforening for Operatørselskap) og oljevernleverandører nasjonalt og internasjonalt. Hovedsakelig bruker de eksterne aktørene testanlegget til primærtesting og videreutvikling av oljevernutstyr. Eksempelvis benyttes senteret til testing av oljeopptakere, oljelenser, oljeseparatorer og mekanisk dispergering. Senteret ble også benyttet under teknologiutviklingsprogrammene «Oljevern 2010» og «Oljevern 2015», som er et samarbeid mellom Kystverket og NOFO. Kystverket bruker i dag testsenteret til kapasitetstesting av oljeopptakere (herunder test av forskjellige oljeopptakere på forskjellige oljetyper med forskjellig sjøvannstemperatur, samt ulike pumpetester). Kystverket bruker også senteret til å trene innsatspersonell fra beredskapsdepotene der de kjører oljeopptakere i reell olje.



Figur 3-3 Kystverkets beredskapsavdeling i Horten. Kilde: Kystverket

3.2.1.2 Andre test- og øvingsanlegg for oljevern

Utover nasjonalt senter for testing av oljevernutstyr i Horten finnes det andre test- og øvingsfasiliteter norske aktører benytter seg av. Tabell 3-2 viser en oversikt over eksisterende og

planlagte testanlegg for oljevernberedskap som omfattes av nullalternativet.

Tabell 3-2 Oversikt over eksisterende og planlagte test- og øvingsanlegg (DNV GL, 2019)

Anlegg/basseng	Mål i meter (L x B x D)	Beliggenhet	Spesifikasjoner
SINTEF basseng	12 x 4 x 3	Trondheim	Testing med olje og is. Strøm/bølger. Lufttemp. Ned mot -20° C
Norges Brannskole	Utendørs	Fjelldal, Tjeldsund	Naturlig fjord og strandsone. Øvingskar for testing med olje, samt in-situ brenning.
Olje på vann-verifikasjonstester	Utendørs	Nordsjøen	Naturlig havområde. Fullskala testing av oljevernssystemer, metoder og overvåkning.
CEDRE	Utendørs	Brest, Frankrike	Utendørs anlegg for storskala testing og øvelser i basseng og strandsone. Omgivelses- temperatur.
Hamburg Ship Model Basin, HSVA	78 x 10 x 2,5	Hamburg, Tyskland	Kan teste med olje i is. Mest fartøystesting. Lufttemp. ned mot -20° C
Ohmsett	203 x 20 x 2,4	New Jersey, USA	Testing med olje og i is. Eksternt laget is. Strøm/bølger. Omgivelsestemperatur.
MARINTEK	80 x 50 x 10 39 x 6 x 1,5	Trondheim	Havbassenglaboratoriet. Marin kybernetikklaboratoriet. Strøm/bølger. Ikke testing med olje og is.
SINTEF, Hirtshals	30 x 8 x 6	Hirtshals, Danmark	Testing av utstyr for fiskerinæringen. Strøm. Ikke testing med olje eller is.
CRREL	Flere basseng innendørs	Hannover, NH, USA	Testing med olje og is. Lufttemp. ned mot -30° C
Churchill Marine Observatory (CMO)	Ca. 20 x 10 x 3	Hudson Bay, Canada	Testing med olje og is
Newfoundland	Innendørs	St. Johns, Canada	Planlagt, men status i dag er uavklart. Mulighet for testing med olje og is
Finland	Innendørs eller utendørs	Kemi, Finland	Planlagt, men status i dag er uavklart. Mulighet for testing med olje og is

3.2.2 Typiske brukere og interessenter til en test- og øvingsfasilitet

Det er mange ulike aktører som er interessert i å bruke en test- og øvingsfasilitet til å øve, teste produkter eller til FoU virksomhet. I tillegg til direkte brukere har også test- og øvingsfasiliteter andre interessenter som ikke er direkte brukere, men som har interesse av at slike fasiliteter finnes. Samme aktør vil kunne inneha flere roller. Under gis en gjennomgang av hovedgruppene av aktører som enten er brukere eller interessenter av en test- og øvingsfasilitet for oljevern:

Tabell 3-3 Typiske brukere og interessenter til en test- og øvingsfasilitet

Hvem	Hva	Beskrivelse
Leverandører	Bruker	Leverandører av materiell som benyttes ved akutte forurensningshendelser består hovedsakelig av oljevernindustrien og aktører som produserer materiell for oppsamling av marin forsøpling. De kan dra direkte nytte av et testsenter ved at de kan utvikle nytt utstyr, teknologi og metoder, samt få dokumentert egenskapene til sine produkter.
FoU-aktører	Bruker	FoU-aktører som universiteter, høyskoler, forskningssentre o.l kan få tilgang til å gjennomføre forskning og utvikling ved et test- og øvingssenter, som kan resultere i utvikling av utstyr, metoder og/eller annen kunnskap.
Beredskapsutøver	Bruker og interessent	Beredskapsutøvere vil for eksempel være Kystverket, NOFO og kommunene. De kan dra nytte av å få tilgang til testfasiliteter ved at de kan trene og øve på akutte forurensningshendelser i et innendørs basseng eller eventuelt i naturtro omgivelser. Indirekte vil de også dra nytte av at det utvikles ny teknologi og metoder som kan brukes i arbeidet deres.
Anskaffere av utstyr	Bruker og interessent	Anskaffere av utstyr som Kystverket, NOFO, operatører og kommunene/IUAene vil dra nytte av at det det kan forskes og utvikles frem ny teknologi og utstyr som de kan kjøpe. Anskaffernes nytte kan være både direkte og indirekte, ved at de selv får testet utstyr i test- og øvingssenteret, samt at leverandørene de kjøper av også kan tilby de bedre teknologi ved å ha hatt tilgang til de samme fasilitetene. Teknologiutviklingsprogrammene Oljevern 2010 og Oljevern 2015 er eksempler på at anskaffere og leverandører samarbeidet om utvikling av ny teknologi.
Myndigheter	Interessent	Ulike offentlige etater og myndighetsorganer som SOMM, Kystverket og Miljødirektoratet vil påvirkes indirekte gjennom et test- og øvingssenter ved at det kan forskes, utvikles og trenes frem ny kompetanse, teknologi og metoder som kan bidra til myndighetens måloppnåelse. Dette kan handle om utvikling av nytt utstyr, trening av beredskapspersonell, ny kunnskap, synergier mot andre fagområder med mer. Dette kan ha betydning for bl.a. kravstilling og annen oppfølging.

4 Problembeskrivelse

Problembeskrivelsen skal gjøre rede for hvilke uløste problemer tiltaket skal adressere og hvorfor problemet burde adresseres med tiltak. Spørsmål som er viktige å besvare er blant annet hvorfor problemet oppsto, hva omfanget er, hvem som blir berørt og hvor alvorlig problemet er.

Problemanalysen danner utgangspunkt for behovsanalysen i kapittel 5.

I problembeskrivelsen fokuseres det på å avdekke hvilke kunnskapshull som eksisterer innen norsk oljevernberedskap i dag og hvor det er potensial for å forbedre ytelsene i beredskapen på en miljøvennlig og kostnadseffektiv måte. Problembeskrivelsen som presenteres i dette kapittelet er basert på tilgjengelige kilder, spørreundersøkelse sendt ut til interessenter i forbindelse med forrige utredning av nye testfasiliteter for oljevern (DNV GL, 2019), samt innspillskonferanse, intervjuer og skriftlige innspill i forbindelse med utarbeidelse av denne tilpassede KVUen.

Fellestrekket ved det som fremkommer og presenteres i dette kapittelet er at det gjenstår kunnskaps- og teknologiutvikling for å sikre en mer effektiv beredskap spesielt i kaldt klima og islagt farvann, samt i strandsone. I kapittelet belyses det også kunnskapshull knyttet til annen marin forurensning med mulige synergier til oljevern.

Årsaken til at det eksisterer kunnskapshull og behov for å forbedre ytelsene i beredskapen er at oljevernaksjoner skjer for sjeldent til å danne et tilstrekkelig grunnlag for vedlikehold og videreutvikling av beredskapsevnen. Samtidig er det begrenset med test- og øvingsfasiliteter som tilrettelegger for testing i omgivelser med kaldt klima, islagt farvann samt i strandsone.

Oljevern er et kollektivt gode og den løpende etterspørselen etter kunnskap, tjenester og teknologi er derfor i stor grad avhengig av offentlig finansiering, samt myndighetenes krav overfor andre virksomheter. Det er derfor myndighetene som i praksis definerer hvilke problem og behov det er betalingsvilje for å løse. Det er derfor viktig å understreke at for å løse de problemene som nevnes relatert til kunnskapshull og behov for bedre teknologi/ferdigheter i norsk oljevernberedskap, vil en være avhengig av offentlige tiltak for å utløse tilstrekkelig betalingsvilje i markedet. Ved finansiering av kollektive goder er det derfor viktig at politiske mål og tiltak er proporsjonale. Her er for eksempel lovkravet om at beredskapen skal stå i "rimelig forhold" til sannsynlighet og konsekvens særlig relevant.

Under følger en kategorisering av områder hvor det er avdekket kunnskapshull og behov for å bedre teknologi og ferdigheter innen norsk oljevernberedskap.

4.1.1 Produkt- og teknologiutvikling

I Meld. St. Nr. 35 «På rett kurs - Forebyggende sjøsikkerhet og beredskap mot akutt forurensning» (Samferdselsdepartementet, 2015) fremheves det at det i dag er en manglende utstyrsutvikling innen oljevern i kaldt klima. Til tross for en betydelig nasjonal og internasjonal FoU-aktivitet, konkluderte man i stortingsmeldingen med at: «Det er imidlertid fortsatt mange kunnskapshull og et stort behov for teknologi- og utstyrsutvikling innen oljevern under arktiske forhold». I Kystverket og SOMM sin utredning av etablering av test- og treningsfasiliteter for oljevern og marin forsøpling (Kystverket, 2019) ble det også trukket frem at det er behov for mer kunnskap, teknologi- og metodeutvikling slik at man kan sikre bedre beredskap for akutte utslipp, særlig under arktiske forhold. Interessentkartleggingen som er gjort i dette prosjektet antyder også at leverandører mener det er et mangelfullt tilbud på testfasiliteter i Norge med mulighet for å kunne teste produkter i kaldt klima.

Det er i dag et begrenset tilbud av test- og øvingsfasiliteter i Norge som tilbyr muligheter for å

teste produkter, samt verifikasjon/dokumentasjon, i kaldt klima. I Norge er det kun SINTEF som har et klimaregulert basseng tilpasset oljevern. Bassenget er forholdsvis lite (12 x 4 meter) og kan kjøles ned til -20° C, og er til en viss grad instrumentert med innretninger for å genere og simulere bølger, strøm og strand. Bassenget er noe brukt i tidligfase uttesting av teknologi og prototyper, men har ikke fungert som et åpent tilbud til utstysprodusenter og leverandører for regulær testing. I noen tilfeller kan det være behov for å teste produkter i kaldt klima med is i større basseng enn hva SINTEF tilbyr, og det er da nødvendig å dra til Tyskland, Canada eller USA hvor større bassengfasiliteter er tilgjengelig.

Leverandører har i dag også begrenset mulighet til å teste produkter for strandrensing på ulike strandsubstrater og med reell olje. Det finnes i dag ingen storskalafasiliteter i Norge som tilrettelegger for testing/utvikling av produkter for strandrensing.

Mangelfullt tilbud av test- og øvingsfasiliteter for testing med olje i islagt vann, samt på strand, medfører at det i dag er noe utfordrende for utstysleverandører å utvikle produkter spesialtilpasset disse beredskapsformålene. Det medfører også at man i dag ikke har tilstrekkelig kunnskap om hvorvidt de produktene som er utviklet og som benyttes i beredskap i dag fungerer godt i kaldt klima med islagt farvann. En rapport skrevet av DNV GL og SINTEF om kunnskapsstatus i oljevernet påpeker at det spesielt innen mekanisk oppsamling er forbedringspotensialer når det gjelder å utvikle og vintertilpasse eksisterende utstyr for bedre operasjoner i kulde og is (DNV GL, SINTEF, 2020).

Som påpekt av Ly-utvalget (Ly, 2015) vil omfanget av FoU-aktivitet i oljevernsammenheng, herunder bruk av test- og øvingsanlegg, normalt påvirkes av en rekke faktorer og insentiver. For eksempel ble testsenteret i Horten benyttet mye under gjennomføring av teknologiutviklingsprogrammene Oljevern 2010 og Oljevern 2015. Erfaringsmessig ser man også økt FoU-aktivitet etter større hendelser med akutt forurensning. Det er derfor viktig å se på tilgang til testfasiliteter som et av flere midler for å styrke produkt- og teknologiutvikling i oljevernet.

4.1.2 Øving og trening

Effektiv beredskap ved akutt forurensning i strandsone

Beredskapen i Norge er generelt god, men i forbindelse med interessentkartleggingen er det identifisert kunnskapshull og potensial for å forbedre ytelsene i norsk beredskap. Flere påpeker at man i dag har begrenset kunnskap om og trening i effektive opprydningsmetoder ved akutt forurensning i strandsone, ikke minst for nye drivstofftyper som ofte har vesentlig andre egenskaper enn tradisjonell bunkersolje. God håndtering av akuttforurensning i strandsone er viktig fordi strandrensing er arbeidsintensivt og kostnadskreven, og samtidig ofte utfordrende med tanke på HMS. I tillegg slår olje på strand relativt høyt ut i forhold til miljøkonsekvens. Å ha kompetanse til å gjøre riktige vurderinger, velge riktige tiltak, tilstrekkelig renhetsnivå og med riktig ressurspådrag har potensielt stor betydning for både miljøeffekter og oppryddingskostnader. En viktig del av kunnskapsgrunnlaget for effektiv beredskap ved akutt forurensning i strandsone er kunnskap om hvordan man behandler oljesøl på ulike strandsubstrater. Metodene for oljeopptak varierer etter om stranden består av for eksempel svaberg, sand eller rullestein.

DNV GL og SINTEFs rapport (DNV GL, SINTEF, 2020) om kunnskapsstatus innen oljevern trekker frem følgende kunnskaps-, test- og utviklingsbehov innen strandrensing: videreutvikling og operasjonalisering av in-situ strandrenseteknikker, videreutvikling og operasjonalisering av SCAT (Shoreline Cleanup Assessment Technique) metodikk, videreutvikling av metodikk for

strandrensing i arktiske og isfylte farvann og videreutvikling av metodikk for testing av sorbenter og andre strandrensemidler (nye produkter) for effektivitet og giftighet.

En mulig årsak til kunnskapshull om beredskap i strandsone er begrensede muligheter for beredskapsøvelser med bruk av olje i storskala og fullskala omgivelser i Norge i dag. I Norge er det ingen fasiliteter som tilbyr storskala fasiliteter for testing i sjø med strandsone, med reell olje. Det globale tilbudet er også begrenset og det er kun ved CEDRE i Frankrike det finnes et testsenter med utendørs anlegg for storskala testing og øvelser i strandsone. Norske aktører har derfor ikke mulighet til å gjennomføre systematisk trening og FoU for strandsoneberedskap under realistiske forhold i Norge. Reelle hendelser inntreffer som nevnt sjeldent, og dette gjør at kompetanse i strandrensing er vanskelig å opprettholde over tid uten tilrettelagte øvingsfasiliteter.

Effektiv beredskap ved akutt forurensning i kaldt klima med islagt vann

I Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å ivareta miljø og fiskeri ved petroleumvirksomhet i nordområdene er et av hovedfunnene fra rapporten at «myndighetene ikke har sørget for at oljevernberedskapen er godt nok tilpasset de særskilte forholdene i nordområdene». Det vektlegges at beredskapssystemer og beredskapsutstyr har store begrensninger under flere naturlige forhold, som sterk vind, høye bølger, mørke og forekomst av is, samt at kapasiteten og ytelsen til oljevernberedskapen ikke er bekreftet gjennom større øvelser i farvann med is (Riksrevisjonen, 2019).

Kartlegging av interessenters utfordringer i denne tilpassede KVUen bekrefter det som kommer frem i Riksrevisjonens rapport. Mange aktører påpeker at det i dag ikke er tilgjengelig øvingsfasiliteter i Norge som gir mulighet til å trene på beredskap i kaldt klima på strand og i islagt vann med reell olje. Beredskapspersonell har derfor begrenset trening og erfaring med håndtering av oljeutslipp i kalde klimatiske forhold, selv om det i senere år bl.a. er etablert et kurstilbud (Oljevern i kulde og is) ved Norges Brannskole.

Når beredskapspersonell får manglende trening i å håndtere situasjoner med utslipp i reelle omgivelser medfører det også begrensede muligheter for utvikling og optimalisering av metoder for oljevernberedskap i kaldt klima. Eksempelvis er det en utfordring i dag at utstyr og metoder ikke nødvendigvis er testet for de faktiske forhold med kulde og is. I dag er det for eksempel mangelfull kunnskap om hva slags utstyr, metoder (mekanisk oppsamling, dispergering og in situ brenning) og teknologier som er best å anvende i beredskapssituasjoner med kulde og is. Dette utgjør en svakhet ved at gjennomføringen av aksjonen kan ta lengre tid eller ved at miljøkonsekvensene blir større fordi man ikke benytter effektive metoder og tilpasset teknologi.

Aktiviteten i nordområdene vil trolig øke fremover, noe som øker sannsynligheten for at hendelser med utslipp inntreffer. En hendelse i sårbare arktiske områder vil potensielt kunne medføre betydelig negative konsekvenser for marint miljø i sjø og ved strand. Opplæring av beredskapspersonell hvor man kjenner til de mest miljøvennlige og effektive opprydningsmetodene er viktig både for å spare kostnad og miljø.

4.1.3 Oljens egenskaper og miljøeffekter

Råolje og raffinerte oljeprodukter har ulike egenskaper som det må tas hensyn til under en oljevernaksjon. Forskjellige oljer har ulike egenskaper som for eksempel ulik viskositet, evne til å ta opp vann, kokepunkt, tetthet, flammepunkt og stivnepunkt. I tillegg til de fysiske og kjemiske egenskapene ved oljen vil også eksterne omgivelser som eksempelvis temperatur, vind, strøm og

sollys påvirke forvittringsprosessen. Ulike oljetyper kan altså oppføre seg svært forskjellig og hver oljetypes egenskaper vil endre seg avhengig av vær, temperatur og andre forhold. Kunnskap om oljens egenskaper under ulike klimatiske forhold er derfor viktig for å vite hvordan oljen vil oppføre seg ved et utslipp og for å vite hva slags utstyr og metoder som beredskapspersonell bør benytte under ulike faser av en oljevernaksjon. (Kystverket, 2013)

Kunnskap om forskjellige oljers egenskaper i ulike omgivelser er stort sett god og skyldes at det finnes gode testfasiliteter og prosedyrer for dette formålet i Norge. Interessentkartleggingen indikerer imidlertid at kunnskapen om hvordan oljen oppfører seg i kaldt klima og islagte farvann er begrenset og at det i dag er begrenset med fasiliteter som tilbyr mulighet for forskning i slike klimatiske forhold og med naturlige omgivelser som bølger og vind.

Det er i dag også kunnskapsmangel knyttet til miljøeffektene av oljeutslipp i sårbare arktiske miljøer med kaldt klima. Man vet at olje på strand slår relativt høyt ut i miljøkonsekvens, men har ikke mulighet til å forske på dette i storskala eller fullskala omgivelser med strandsone utenom reelle oljevernaksjoner som inntreffer svært sjeldent.

I årene fremover vil det komme flere nye energibærere/drivstoff på markedet hvor kunnskapen om egenskaper og miljøkonsekvenser er begrenset. Det gjelder både under mer normale forhold, men også i kaldt klima og isfylte farvann. Trolig vil det derfor være lite muligheter til å gjennomføre FoU-virksomhet for å tette kunnskapshullet med dagens test- og øvingsfasiliteter.

4.1.4 Annen marin forurensning med mulige synergier til oljevern

Marin forsøpling

Marin forsøpling er avfall som har kommet på avveie og havnet i havet. Marin forsøpling påfører i dag samfunnet store kostnader som følge av de negative konsekvensene forsøplingen har på det marine miljøet og for de som ferdes langs kysten og til havs. De negative konsekvensene ønskes forhindret gjennom innsats for å bekjempe marin forsøpling. Marin forsøpling er et problem som har fått økt fokus den senere tid og sammenlignet med oljevern er innsatsen knyttet til marin forsøpling forholdsvis ny. I Kystverket og SOMM sin utredning av test- og treningsfasiliteter (Kystverket, 2019) blir marin forsøpling presentert som et umodent fagområde med et stort kunnskapsbehov.

Det gjøres i dag en innsats for å bekjempe marin forsøpling og innsatsen kan hovedsakelig deles inn i to. Det ene er forskning og utvikling (FoU) som overordnet omhandler hvordan marin forsøpling kan bekjempes mest mulig effektivt (redusere samfunnstapet til lavest mulig ressursinnsats). Det forskes på miljøeffekter, nedbrytning av avfall med mer for å øke kunnskapsnivået generelt samt bidra til at tiltak baseres på kunnskap. Det andre er operativ innsats for å redusere mengden marin forsøpling i havet. Det innebærer forebyggende tiltak parallelt med opprydding av marin forsøpling.

Samfunnets kostnader knyttet til marin forsøpling bestemmes av hvor store skader forsøplingen medfører, hvor lenge skadene varer og hvor mange som berøres. I dag kjenner vi ikke de samlede kostnadene. Dette henger sammen med at vi ikke har eksakt kunnskap om hvor mange som berøres og hva skadevirkningene er, men marint avfall må antas å kunne påføre samfunnet store kostnader (DNV GL, 2019). Dette kan følge av skader på fiskeutstyr og fartøy, tap av turisme, reduserte bestander av dyr og planter, helserisiko gjennom forurensning av sjømat, redusert eksistens- og rekreasjonsverdi av naturen og liknende.

Det er knyttet spesielt stor bekymring til skadevirkningene av mikroplast, men det er lite dokumentert kunnskap om skadevirkningene mikroplastforurensingen får for marine økosystemer og menneskelig helse (DNV GL, 2019). Kunnskapshullene er flere og det er grunn til å ta plastforurensingen i marint miljø på alvor (SALT, 2015) (Miljødirektoratet, 2014). I Kystverket og SOMM sin rapport til Samferdselsdepartementet i 2019 ble det pekt på utfordringen ved at det i dag er begrenset forskning på marin forsøpling og dermed også begrenset tilgang på data av god kvalitet. Det ble i rapporten pekt på kunnskapshull knyttet til marin forsøpling både langs norskekysten, i strandsonen, i vannmasser og på havbunnen. (Kystverket, 2019)

Marin forsøpling kan i enkelte tilfeller også falle innenfor definisjonen av akutt forurensning. Et nylig eksempel på dette er et utslippsuhell av plastpellets fra et skip utenfor Danmark vinteren 2020 som senere har forurenset strender i og rundt Oslofjorden. Oppryddingen koordineres nå av Kystverket etter mønster fra oljevernaksjoner.

Det antas å være flere mulige synergier mellom oljevern og bekjempelse av marin forsøpling som ikke er utnyttet enda. Utredningen til Kystverket og SOMM i 2019 påpeker at siden oljevern er et mer modent fagfelt enn arbeidet mot marin forsøpling, er det gode muligheter for å overføre kompetanse, teknologier, metoder og tiltak fra fagområdet oljevern til innsatsen mot marin plastforsøpling (Kystverket, 2019). Mange av aktivitetene som gjelder for oppsamling av olje og marin forsøpling ligner på hverandre, og det er potensielle synergier både i koordinering av beredskapsressurser, i forskning og i utvikling av produkter.

Det er i senere tid etablert to industriklynger i Norge som jobber med kunnskaps- og teknologiutvikling innen marin forsøpling; Marine Recycling Network og Nosca Clean Ocean. Begge nettverkene har medlemsbedrifter som jobber både med oljevern og marin forsøpling, og som ser et betydelig potensial i å utnytte synergier mellom fagområdene på ulike måter. De senere år er det også begynt å komme spesialiserte produkter på markedet for deteksjon og oppsamling av marin forsøpling og flere er under utvikling. I dag finnes det ingen spesialiserte test- og øvingssentre for slike produkter og løsninger. Dersom etterspørselen vil øke fremover er det grunn til å tro at en testfasilitet for oljevern også vil kunne ha bruksverdi for FoU-virksomhet knyttet til marin forsøpling ettersom flere av alternativene har klare likhetstrekk med oljevernteknologi.

Annen miljøovervåkning

Teknologiutvikling innen oljevernberedskap kan også gi synergier til andre typer virksomhet, herunder teknologi og metoder for miljøovervåkning og fjernmåling. Havbaserte næringer som oppdrett, mineral- og råstoffutvinning trenger teknologi for å overvåke havmiljø og eventuelle miljøforandringer. Oppblomstring av giftige alger er for eksempel en potensiell trussel for oppdrettsvirksomhet som det er viktig å kunne overvåke. Alger er også en potensiell feilkilde ved deteksjon av olje på sjøoverflaten. Forbedringer i teknologi for deteksjon av både alger og olje vil derfor være nyttig i begge henseender. Det antas at slike synergier også finnes på andre områder, og vil kunne realisere merverdi i begge retninger.

5 Behovsanalyse

Behovsanalysen tar utgangspunkt i problembeskrivelsen fra kapittel 4. I problembeskrivelsen ble det gjort rede for hvilke kunnskapshull som finnes knyttet til oljevernberedskap, samt hvilke ytelser i beredskapen som har rom for forbedringer. Behovsanalysen skal gjøre rede for hvilke behov de identifiserte problemene og kunnskapshullene skaper, og definere de prosjektutløsende behovene for prosjektet.

5.1 Staten som premissgiver for etterspørselsbaserte- og interessentbaserte behov

Behov kan deles inn i normative behov, etterspørselsbaserte behov og interessentbaserte behov. Normative behov tar utgangspunkt i samfunnsbehov som oppstår på grunn av underoppfyllelse av politiske mål, lover og forskrifter. Etterspørselsbaserte behov oppstår når det er gap mellom tilbud og etterspørsel, og indikerer et samfunnsbehov for å dempe etterspørsel eller skaffe til veie mer kapasitet. Interessentbaserte behov er interessenters og aktørers preferanser og opplevde behov. I kartlegging av interessentbaserte behov er det viktig å skille mellom hva som er behov og hva som er ønsker. (NTNU, 2010)

Staten vedtar lover og forskrifter og er gjennom Kystverket også en betydelig anskaffer av oljevernutstyr og tjenester. Staten er derfor en viktig premissgiver for behovene som identifiseres hos beredskapsutøvere, leverandører og FoU-aktører i dette kapittelet. Behovene til beredskapsutøvere for øvingsfasiliteter vil avhenge av politiske mål som setter føringer for blant annet kompetansen til beredskapspersonell, samt andre krav til beredskapen. Behovene til leverandører for testfasiliteter vil i stor grad avhenge av hvilke krav som stilles til produktene fra beredskapsaktører som anskaffer oljevernutstyr, herunder krav til dokumentasjon. Behovene til FoU-aktører vil avhenge av nasjonale bevilgninger og føringer for FoU-virksomhet.

Behovene det pekes på i dette kapittelet er basert på hva som er status med hensyn til lover og forskrifter for oljevernberedskap i dag. En eventuell oppdimensjonering av norsk oljevernberedskap og strengere reguleringer til bransjen kan påvirke de prosjektutløsende behovene det pekes på i dette kapittelet.

5.2 Kunnskapsbehov innen oljevernet

DNV GL og SINTEF utredet i 2019 gjeldende kunnskapsstatus og kunnskapsbehov innen oljevernet på oppdrag for SOMM og Kystverket (DNV GL, SINTEF, 2020). Utredningen ga en oppdatert statusoversikt om forskning og utvikling innen oljevernberedskap som fagfelt, med fokus på effektive og miljøvennlige metoder og teknologi. Særlig vekt ble lagt på forskning og utvikling som er relevant for nordområdeutfordringer som is, kulde, mørke, ising av utstyr, HMS-utfordringer, samt lange avstander og manglende infrastruktur. Utredningen fokuserte på hovedmetoder/teknologiområder i oljevernet; Mekanisk oppsamling, Dispergering (kjemisk og mekanisk), In-situ brenning, Strandrensing og Fjernmåling. De identifiserte kunnskaps- og utviklingsbehovene fra rapporten er oppsummert i Tabell 5-1 nedenfor.

Tabell 5-1 Kunnskaps-, test- og utviklingsbehov for ulike bekjempelsesmetoder i norsk oljevernberedskap (Tilpasset fra DNV GL og SINTEFs rapport (DNV GL, SINTEF, 2020))

Bekjempelses metoder	Kunnskaps-, test- og utviklingsbehov generelt
Mekanisk oppsamling	• Separasjon av fritt vann og olje • Videre testing av mekanisk oppsamling i ulike is-konsentrasjoner og under ulike isforhold (istilpasset teknologi) • Produktutvikling og vintertilpasning av eksisterende utstyr for bedre operasjoner i kulde og is. • Mekanisk opptak av diesel- og hybridoljer i kaldt vann. • Gjennomføre felttesting • Etablere et bedre testregime for mekanisk opptak.
Dispergering	• Testing av ny statlig dispergeringskapasiteter mot nye lavsvovel drivstoffoljer. • Videreutvikling av dispergering som et beredskapstiltak for olje som driver inn i is eller et oljeutslipp i is inkludert påføringsteknologi. • Videreutvikling og testing av mekanisk dispergering og tilførsel av "kunstig" (ikke bølger) energi. • Videre testing og utvikling av kjemisk og etter hvert mekanisk undervanns-dispergering inkludert testing og verifikasjon gjennom feltforsøk.
In situ brenning	• Videre utvikling og testing av antennelsesteknologi for oljeflak på sjøen inkludert antennelsesutstyr fra drone, lettboat og helikopter. • Utvikling av effektiv teknologi for fortykkelse av et oljeflak før antennelse. • Kartlegging av brenneeffektivitet inkludert også nye lav-svovel drivstoffoljer. • Bedre karakterisering av røykgasser og potensiell giftighet • Bedre karakterisering og oppsamling av brann-residu. • Metodikk for å gjennomføre NEBA/SIMA analyser for ISB og utvikling av nasjonal forskrift for bruk. • Feltforsøk med brenning i isfylte farvann.
Strandrensing	• Videreutvikling, dokumentasjon, operasjonalisering og implementering av <i>in-situ</i> strandrenseteknikker. • Videreutvikling og operasjonalisering av SCAT (Shoreline Cleanup Assessment Technique) metodikk. • Videreutvikling av metodikk for strandrensing i Arktiske og isfylte farvann inklusive Svalbard. • Videreutvikling av metodikk for testing av sorbenter og andre strandrensemidler (nye produkter) for effektivitet og giftighet. • Felttesting og verifikasjon av ulike strandrenseteknikker, inkludert <i>in-situ</i> teknikker.
Fjernmåling	• Videreutvikling av radarteknologi som også kan detektere oljetykkelse og skille mellom olje og is/issørpe. • Operasjonalisering av ubemannet fjernmåling av oljedrift og spredning i sjøområder med is. • Behov for mer kunnskap om bruk av droner i tilknytning til oljevernaksjoner. • Behov for ytterligere integrasjon av fjernmålingsdata i felles situasjonsbilde.
Andre områder	• Videreutvikling av metoder for "in-situ" behandling av oljeforurensning på strand med fokus på avfallsminimering. • Utvikling av miljøvennlige produkter som kan erstatte bruk av olje i test sammenheng. • Systematisering og kunnskapslogging fra de årlige olje-på-vann (OPV) verifikasjonene. • Behov for felles terminologi og definisjoner i oljevernberedskapen. • Se på status for teknologi knyttet til nødlossing av fartøy.

5.3 Prosjektutløsende behov

For å identifisere de prosjektutløsende behovene tas det utgangspunkt i problembeskrivelsen fra kapittel 4. Nedenfor tas problemområdene opp igjen og konkretiseres til prosjektutløsende behov.

5.3.1 Produkt- og teknologiutvikling

Som det ble pekt på i problembeskrivelsen og i Tabell 5-1 er det i dag mangelfull kunnskap om teknologi- og utstyrsutvikling innen oljevern under arktiske forhold, samt i strandsone. I dag har leverandører begrensede muligheter til å utvikle produkter tilpasset kaldt klima og islagte farvann da utslippshendelsene skjer sjeldent og det er begrensede testfasiliteter i Norge til slikt bruk. Det finnes et klimaregulert basseng i Norge hos SINTEF, men bassenget har ikke fungert som et åpent tilbud til utstyrsprodusenter og leverandører for regulær testing. Leverandører har i dag også begrenset mulighet til å teste produkter for strandrydding i reelle omgivelser med reell olje. Følgende prosjektutløsende behov er derfor identifisert:

Det er behov for å teste produkter og metoder i kaldt klima, isfylte farvann og i strandsone for å identifisere og utvikle teknologier som er godt tilpasset bruk i arktiske områder og i strandsonen.

5.3.2 Øving og trening

Som det ble pekt på i kapittel 4.1.2 har beredskapspersonell i dag begrenset kunnskap og erfaring om effektive opprydningsmetoder ved akutt forurensning i ulike typer strandsone under realistiske forhold. Strandrydding er ressurskrevende og kostnadskrevende, og olje på strand slår relativt høyt ut på miljøkonsekvens. Årsaken til begrenset kunnskap om effektive opprydningsmetoder er blant annet begrensede fasiliteter som tilrettelegger for beredskapsøvelser med bruk av olje i storskala og fullskala omgivelser. Siden reelle hendelser inntreffer sjeldent og det er vanskelig å få utslippstillatelse for olje i øvingssammenheng, har beredskapspersonell i dag begrensede muligheter til å videreutvikle effektive og miljøvennlige opprydningsmetoder på strand. Følgende prosjektutløsende behov er derfor identifisert hos beredskapsutøvere:

Det er behov for å øve på og bekjempe olje i strandsone i naturlige og realistiske omgivelser som for eksempel bølger, vind, kulde og mørke, og det er behov for å finne frem til de mest effektive metodene for slik opprydding.

Videre ble det i problembeskrivelsen fremhevet at beredskapsaktører savner mulighet til å trene på beredskap i kaldt klima og islagt farvann. Kaldt klima og islagt farvann er først og fremst å finne i sårbare arktiske miljøer hvor det er vanskelig å få utslippstillatelse. I dag mangler beredskapspersonell storskala eller fullskala omgivelser hvor de kan utvikle effektive metoder for oljevernberedskap i kaldt klima, samt trene på beredskap i slike omgivelser. Følgende behov er derfor også identifisert hos beredskapsutøvere:

Det er behov for å øve på og samle inn olje i vannoverflate i kaldt klima og islagt farvann med naturlige omgivelser som bølger, vind og mørke, og det er behov for å finne frem til de mest effektive metodene for slik opprydding.

5.3.3 Oljens egenskaper og miljøeffekter

Som det ble beskrevet i problembeskrivelsen er kunnskapen om forskjellige tradisjonelle drivstoffoljer- og norske råoljers egenskaper i ulike omgivelser stort sett god og skyldes at det finnes gode testfasiliteter og prosedyrer til dette formålet i Norge. Det ser imidlertid ut til å være et behov for å øke kunnskapen om hvordan oljen oppfører seg i kaldt klima med is, samt hvordan oljeverntechnologien fungerer med ulike oljetyper under ulike forhold. Med mange nye typer

drivstoffoljer på markedet er det ikke tilstrekkelig kunnskap om hvilke egenskaper oljene har i kaldt klima og isfylte farvann, men også under mer normale forhold. Slik kunnskap er viktig for å kunne vite hvordan oljen vil oppføre seg etter et utslipp i ulike klimatiske omgivelser og for å vite hva slags utstyr og metoder som beredskapspersonell bør benytte under ulike faser av en oljevernaksjon. Kunnskapen er også viktig for videreutvikling av metoder og teknologi. Følgende behov er derfor identifisert både hos beredskapsutøvere, leverandører og FoU aktører:

Det er behov for å teste egenskapene til ulike typer energibærere/drivstoff, særlig i kaldt klima og isfylte farvann med naturlige omgivelser som bølger og vind. Det er også behov for å kartlegge hvilken effekt ulike typer energibærere/drivstoff har på marint miljø i arktiske områder.

Behovet for å teste egenskapene samt miljøpåvirkning av ulike typer energibærere/drivstoff vil bli desto viktigere i årene fremover, da det vil komme flere nye energibærere på markedet som har andre egenskaper enn tradisjonelt drivstoff. Dette gjelder både under mer normale forhold og i kaldt klima og isfylte farvann.

5.4 Andre identifiserte ønsker

5.4.1 Annen marin forurensning med mulige synergier til oljevern

I Kystverket og SOMM sin rapport til Samferdselsdepartementet ble det pekt på at det er behov for å tette kunnskapshull knyttet til kartlegging av marin forsøpling langs norskekysten, både i strandsonen, i vannmasser og på havbunnen. Videre ble det påpekt at det trengs bedre data og at det er behov for videreutvikling av metodene som brukes til kartlegging for å oppnå dette (Kystverket, 2019).

I arbeidet med denne KVUen har det blitt identifisert en interesse hos både beredskapsutøvere, leverandører og FoU-aktører for å få mulighet til å kunne øve på beredskap, teste produkter og forske på egenskaper ved marin forsøpling under kontrollerbare forhold hvor repeterbare forsøk er mulig. I forbindelse med en spørreundersøkelse som ble sendt ut i forbindelse med forrige utredning av testfasiliteter (DNV GL, 2019) ble det identifisert en tydelig interesse hos aktører for de innendørs og utendørs funksjoner et eventuelt senter kan tilby, og det var betydelige likheter med de funksjonene aktører innen oljevern sa de ønsket seg. Dette indikerer at det sannsynligvis er synergier mellom oljevern og marin forsøpling, og at det er et uutnyttet potensial i å overføre kunnskap fra oljevern til bekjempelse av marin forsøpling.

Marin forsøpling er et forholdsvis nytt fagfelt i stor utvikling. Fremover vil trolig behovene for å kunne øve, teste og forske på marin forurensning i naturlige omgivelser øke.

I innhenting av innspill til denne KVUen er det også flere som har pekt på et ønske om å kunne slippe ut alger i basseng for å studere struktur ved overvåkning. Strukturen til alger og olje er ganske lik, og alger kan derfor noen ganger være en potensiell feilkilde ved deteksjon og fjernmåling av oljesøl. Flere har derfor interesse av testing og valideringsforsøk for å kunne differensiere mellom alger og oljesøl og dermed unngå feilvarsling. Algeoppblomstring er også et problem innen akvakultur og det er trolig også interesse for deteksjon og overvåkning av alger hos oppdrettsselskaper.

Oppsummert er det identifisert følgende ønske hos beredskapsutøvere, leverandører og FoU-aktører:

Det er et ønske hos aktører om å forske på egenskaper ved marin forurensning som plast,

mikroplast, metaller og alger, samt dets påvirkning på marint miljø, under forhold med mest mulig naturlige omgivelser og hvor det er mulig med repeterbare forsøk.

6 Strategiske mål

De strategiske målene skal i samfunnsøkonomiske analyser klargjøre retningen for det en ønsker å oppnå med tiltaket. Målene skal være konsistente med den informasjonen som har kommet frem i problembeskrivelsen og behovsanalysen, og det burde dermed være en tydelig rød tråd mellom disse delene av arbeidet. Det skilles mellom samfunns mål og effektmål.

6.1 Samfunns mål

I utarbeidelsen av samfunns målet for testfasiliteter på Fiskebøl er det overordnede spørsmålet hva samfunnet ønsker å oppnå gjennom en realisering av testfasiliteter på Fiskebøl.

Testfasiliteter på Fiskebøl kan bidra til å utvikle en enda bedre beredskap mot akutt forurensning. Å hindre og begrense konsekvensene av akutt forurensning er viktig for å bevare et rent og rikt hav og kystsone, og for å muliggjøre den høye verdiskapingen langs hele Norgeskysten som avhenger av denne naturtilstanden.

Både Kystverkets og SOMMs mandater og mål handler om å forhindre og begrense akutte forurensningshendelser enten direkte eller indirekte på en mest mulig effektiv måte. For Kystverket handler det om å ha god oversikt over risikobildet samt tilgjengelige og godt trent beredskapsressurser med høy kompetanse. SOMM skal være en pådriver for å utvikle teknologi og metoder som skal gjøre samfunnet bedre rigget til å håndtere akutte forurensningssituasjoner slik at man kan hindre at utslipp får store konsekvenser.

I arbeidet med å formulere et samfunns mål er det dermed gjennomgått en rekke offentlige førende dokumenter, deriblant Kystverkets og SOMMs tildelingsbrev fra Regjeringen, med de mål og mandater som oppdragsgiver skal jobbe for å oppnå. På bakgrunn av dette er samfunns målet satt til:

Kystverket og Senter for oljevern og marint miljø skal forhindre og begrense miljøskade ved å forbedre beredskapen mot akutt forurensning gjennom å tilrettelegge for utvikling av teknologi, metoder og kompetanse.

6.2 Effektmål

Effektmål skal understøtte oppnåelsen av samfunns målet ved å si noe om hva slags virkninger tiltaket skal ha for brukerne av tiltaket, direkte eller indirekte. Det handler dermed både om de aktørene som vil benytte seg av testfasiliteter direkte, men også de aktørene som indirekte vil dra nytte av aktiviteten som vil foregå der.

Hvilke potensielle brukere og aktører som får nytte av testfasilitetene på Fiskebøl, og hva slags problemer og behov de melder om, vil dermed påvirke ordlyden i effektmålene. Det er viktig at flest mulig av behovene besvares slik at nytten blir høyest mulig for flest mulig. I arbeidet med effektmålene har følgende hovedgrupper aktører/roller blitt identifisert:

- Myndigheter
- Anskaffere av utstyr
- Leverandører
- Beredskapsutøvere og personell
- FoU-aktører

Hvem som inngår i hovedgruppene og hvilken rolle de har er nærmere beskrevet i kapittel 3.2.2. Det er flere aktører som befinner seg i flere hovedgrupper. Dette gjelder særlig Kystverket, men også NOFO, kommunene og grupper av leverandører som også driver med forskning og utvikling. Det vil dermed være noen aktører som vil være særlig viktige for utformingen av effektmålene. Det kommer av at de i stor grad vil dominere etterspørselen etter testfasiliteter da de vil oppnå høyest nytte av aktiviteten der.

Temaene de største aktørene er opptatt av er gjengitt i behovsanalysen, og det er særlig temaene i de prosjektutløsende behovene som går igjen. Disse behovene handler om vanskelige forhold for beredskap ved oljevernaksjoner i kaldt klima og isfylte farvann, problemstillinger knyttet til strandrydding, kunnskap om egenskaper ved ulike typer olje/drivstoff og hvordan kunnskap innenfor oljevern kan overføres til annen marin forurensning. Basert på disse hovedgruppene av aktører og de behovene de har meldt om, er følgende effektmål formulert:

1. Oljeverntechnologien utvikles og forbedres gjennom forskning, testing og verifikasjon av produkter, utstyr og metoder, særlig i kaldt klima og i strandsonen.

Dette effektmålet er et relevant mål for myndigheter, leverandører, beredskapsutøvere og personell, anskaffere, forskning og utvikling. Det handler helt overordnet om å bidra til teknologiutvikling innen oljevern, særlig i kaldt klima og i strandsonen der det er identifisert kunnskapshull.

2. Beredskapspersonell får økt kompetansenivå ved oljevernaksjoner gjennom øving, trening og utdanning

Dette effektmålet er særlig relevant for myndigheter, beredskapsutøvere og personell ved at de får bedre treningsforhold og får øvd mer i naturtro omgivelser slik at kompetansenivået deres økes.

3. Aktører får økt kunnskap om egenskapene til ulike oljetyper og deres miljøeffekter når de spres i naturen.

Dette effektmålet vil være relevant for forskning, beredskapsutøvere og personell samt myndigheter, da slik kunnskap sannsynligvis vil forskes frem av FoU-aktører og kan brukes både for å forstå akutte forurensningshendelser bedre, og for å forstå om, når og hvordan det er best å gripe inn. Det kan og bidra til at man kan forbedre kravene som settes til beredskapen basert på økt kunnskap.

4. Teknologi, metoder og kompetanse om marin forsøpling er forbedret, gjennom utnyttelse av synergier mot oljevern

Dette effektmålet vil være relevant for alle de identifiserte aktørene, da teknologi og metoder med overføringsverdi kan skape merverdi uten ekstra ressursbruk. Myndigheter kan oppnå en bedre forvaltning av det marine miljøet og FoU-sektoren kan få tilgang til fasiliteter som kan brukes for flere typer forsøk som ikke nødvendigvis er tilgjengelig allerede. Anskaffere og leverandører kan kjøpe og selge utstyr til bruk for flere formål og beredskapspersonell kan øve på ulike typer opprydding på samme sted og muligens bruke liknende teknikker og metoder for ulike typer forurensning.

6.2.1 Indikatorer

Når driften av testfasilitetene kommer i gang vil det etterhvert være interessant å undersøke om ambisjonene i effektmålene blir oppfylt. I den sammenheng er det vanlig å utforme indikatorer for hvert effektmål som kan si noe om graden av oppfyllelse. Indikatorene skal ta utgangspunkt i hvert effektmål og være enkelt målbare.

Slike indikatorer er vanlig å spesifisere nærmere utover i forprosjektfasen, når mer konkret informasjon om mulige samarbeidsavtaler, prosjekter og bruk foreligger. Foreløpig vil det anbefales at indikatorene grupperes i tre hovedkategorier:

- Etterspørsel og bruksdøgn av testfasilitetene
- Relevante publiseringer og oppdatering av kunnskapsdatabaser og kompetanseportal
- Inngåtte samarbeidsavtaler/prosjekter innenfor det relevante området

Disse indikatorene kan jobbes videre med og tilpasses hvert effektmål utover i forprosjektet i gevinstrealiseringen. Det kan også legges til andre relevante indikatorer innenfor hvert effektmål hvis det vurderes formålstjenlig.

7 Rammebetingelser

Rammebetingelsene er i stor grad en operasjonalisering av effektmålene. De skal være utformet slik at man kan vurdere hvorvidt det er sannsynlig at alternativene som foreligger kan oppfylle de strategiske målene for tiltaket, men samtidig ikke begrense mulighetsrommet unødig. Det medfører at de er minimumskrav som alternativer må oppfylle hvis de skal vurderes videre i alternativanalysen.

Rammebetingelsene brukes dermed vanligvis til å sile ut alternativer fra mulighetsstudien. De gjestående alternativene vil da bli vurdert videre i alternativanalysen. I og med at alternativene i denne tilpassede KUVen allerede er avgjort, vil derfor utformingen av rammebetingelsene være mindre viktig i denne rapporten.

Det skal utformes to hovedtyper rammebetingelser. Det er ikke-prosjektspesifikke rammebetingelser og rammebetingelser utledet av effekt- og samfunnsmålene.

For de ikke-prosjekt-spesifikke rammebetingelsene foreslås de samme rammebetingelser som fra tidligere arbeid i prosessen. De er satt til følgende:

- **Etableringen av test- og treningsfasilitetene skal i minst mulig grad gi negative konsekvenser for naturtypers og økosystemers funksjoner, struktur og produktivitet**
- **Etableringen skal være uavhengig og sikre fri konkurranse mellom alle brukere av fasilitetene**

For rammebetingelsene som er utledet av effekt- og samfunnsmålene er følgende betingelser satt:

- **Tiltaket skal muliggjøre for repeterbare forsøk i kontrollerte omgivelser**
- **Tiltaket skal muliggjøre utvikling av teknologi, metoder og kompetanse gjennom bruk av reell olje i et miljø med kaldt klima og is**
- **Tiltaket skal muliggjøre utvikling av teknologi, metoder og kompetanse gjennom bruk av reell olje i naturtro omgivelser/strandsone**
- **Tiltaket skal gjøre det mulig å gjennomføre effektstudier i havoverflate, vannsøylen, havbunn og i strandsonen**

8 Alternativer som skal analyseres

Dette prosjektet er en tilpasset konseptvalgutredning (KVU). Det innebærer i dette tilfellet at konseptalternativene som skal utredes er gitt på forhånd. Mandatet for dette prosjektet er dermed ikke å gjennomføre en full mulighetsstudie hvor det sees på flere alternativer for hvordan målene og rammebetingelsene kan oppnås og innfris. Vanligvis ville resultatet av mulighetsstudien være de alternativene som ble utredet videre i alternativanalysen. I rapporten er det alternativene definert i mandatet som beskrives. Først gis det noe innledende informasjon som er relevant for begge alternativer.

8.1 Lokalisering

Både alternativ 1b og 3b som analyseres videre i alternativanalysen ligger på Fiskebøl i Hadsel kommune i Nordland. Fiskebøl ligger på Lofotsiden av Hadsel kommune og har om lag 30 minutter reisetid til Svolvær. Reisetiden til Stokmarknes er på om lag 1 time inkludert fergetur. Den nærmeste store flyplassen er Evenes, som er om lag to timer reisetid unna med bil. Den nærmeste kortbaneflyplassen er i Svolvær, om lag 30 minutter unna.

Tomten som konseptalternativene skal bygges på er eid av Hadsel kommune og Nordlaks eiendom, og er allerede regulert for industriformål. I løpet av arbeidet med denne rapporten har det vært kontakt med kommunen og lokalt nettselskap om tilgang til nødvendig infrastruktur, og det er avklart at det må bygges ut mer for å sikre tilstrekkelig kapasitet for elektrisitet og vann- og avløp. Kostnadene forbundet med anleggsbidrag er ikke medregnet i kostnadskalkylen i kapittel 9.1 da det er usikkerhet knyttet til effektbehovet på testfasilitetene. Fra kommunens side foreligger det planer om å bygge ut vann og avløp i området allerede, det er derfor heller ikke inkludert i kostnadsestimeringen. Noe utfylling av landmasser vil også være nødvendig for å utnytte tomten fullt ut. Mer informasjon om dette er gitt i kapittel 8.3.

8.2 Prosjekt- og byggeledelse samt forberedende arbeid

Begge alternativene som vurderes vil medføre betydelige kostnader til bygge- og prosjektledelse samt forberedende arbeid.

Kostnadene forbundet med prosjekt- og byggeledelse inkluderer blant annet kostnader forbundet med å gjennomføre skisseprosjekt, forprosjekt, konkurranser og vedtak. Disse må igjen saksbehandles, revideres, forhandles om og vedtas. Det vil nødvendigvis kreve en del behandlingstid hos relevante parter i saken og det er estimert at byggestart derfor tidligst kan begynne i 2024.

Den totale byggeperioden er estimert til henholdsvis fire år og fem år for alternativ 1b og 3b. Det forberedende arbeidet vil inngå i starten av byggeperioden før øvrige fasiliteter og bygg kan bygges. Arbeidet inkluderer blant annet grunnundersøkelser, tomteerverv, eventuelt bygging av molo for å hente masser fra Kalvøya, utfylling av masser i sjøen og etablering av plate på toppen av utfyllingen. I grunnkalkylen og i det videre underlaget er det antatt at det skal bygges en molo til Kalvøya for å hente fyllmasser. Det er i dag knyttet noe usikkerhet til om det lar seg gjøre, da det er en seilingsled i sundet mot Kalvøya. Andre alternativer er derfor undersøkt, og de har vist at kostnaden vil være omtrent den samme hvis fyllmasser isteden kjøpes inn og kjøres til Fiskebøl.

Bygging av vei kan og regnes som forberedende arbeid. I grunnkalkylen er det antatt at veien, som skal bygges fra den lokale fylkesveien og inn til anleggsområdet, skal ha kommunal standard. Hvis det vurderes dithen at veien isteden kan bygges til en enklere standard, for eksempel en anleggsvei, vil dette koste betydelig mindre penger og ta vesentlig kortere tid å

bygge.

8.3 Utfylling av området

Skissen under viser hvor utbyggingen av alternativene 1b og 3b skal være. For alternativ 1b vil bare utfylling 1 måtte fylles ut, mens for alternativ 3b vil både utfylling 1 og utfylling 2 fylles ut. Utfylling 1 har et areal på 11 500 kvm, mens utfylling 2 har et areal på om lag 15 000 kvm. Det er i utgangspunktet god plass til alle byggene som skal plasseres, men det vil være mer fleksibilitet i alternativ 3b.

Selv om det er en forholdsvis liten forskjell i areal mellom områdene, så vil utfylling av område 1 kreve vesentlig mindre volum av fyllmasse, da dybdeforholdene er mye grunnere enn i utfyllingsområde 2. Massene som skal brukes til utfylling kan enten hentes fra Kalvøya, hvor det først må bygges en molo over, eller fra pukkverk eller liknende i nærheten. Basert på overordnende beregninger vil alternativene for å hente fyllmasse koste omtrent like mye i både alternativ 1b og 3b.



Figur 8-1 Forutsatt utfylling av området på Fiskebøl

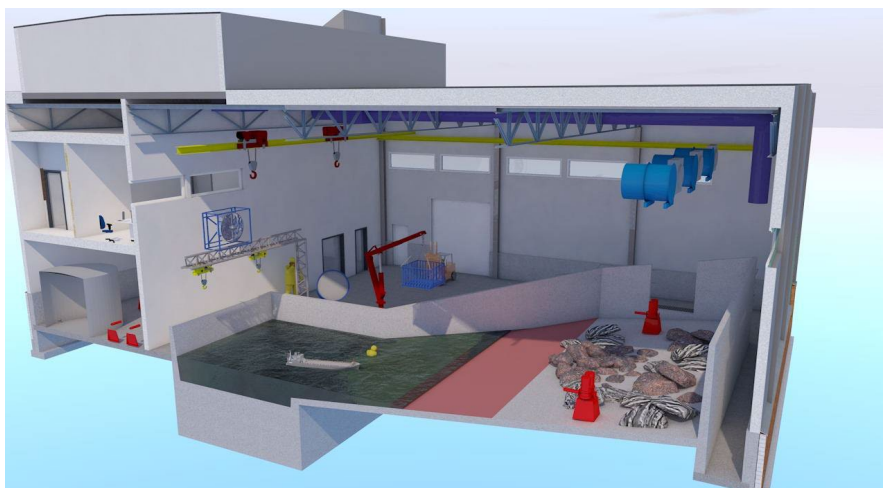
8.4 Alternativ 1b: Innendørs testhall for oljevern teknologi i kaldt klima på Fiskebøl

8.4.1 Tekniske fasiliteter

Testfasilitetene i alternativ 1b vil i hovedsak dreie seg om en klimaregulert testhall hvor lufta kan kjøles ned til minus 30 grader celsius og vannet til minus 1 grad celsius. Testhallen vil inneholde et dobbeltbunnet 4 meter dypt basseng på 5x5 meter. Det vil bli tilrettelagt for å simulere bølger og strøm opp til 4 knop og testing med is og slush i bassenget. Bassenget er også planlagt med en 10 meter strandlinje der man kan bytte ut kassetter med ulike typer strandlinje. Det medfører at bassenget ut fra den kvadratiske delen vil få en trapesformet videreføring ut mot strandlinjen som vist i figur 8.2 under. Testhallen vil inneholde diverse utstyr som oljelagringstanker, oljeblandingstanker, slepebro, noe laborieutstyr og liknende som skal legges til rette for testingen i hallen.

I tilknytning til testhallen vil det i et separat bygg være et renseanlegg. Dette bygget er anslått til 225 kvm. Ved siden av testhallen vil det også bli bygget en driftsbygning som vil fungere som en teknisk driftssentral. Denne er beregnet til å være 375 kvm hvor infrastrukturen for temperaturregulering av vann og luft vil ligge. Videre vil det bygges et kombinert verksted og lager på om lag 750 kvm for oppbevaring og vedlikehold av utstyr som kan brukes i testhallen.

Det vil også bygges en kai med plass til båter opp til rundt 15 meter, samt anskaffes en båt på om lag 15 meter. Sammen med laboratoriefasilitetene vil det tilrettelegges for feltforsøk i området.



Figur 8-2 Illustrasjon av testhall på Fiskebøl (Kystverket/Multiconsult)

8.4.2 Andre bygninger og infrastruktur

Ved byggingen av Fiskebøl må det også bygges en del andre bygg og infrastruktur. Størrelsen på disse byggene er anslag basert på tilsvarende bygg i andre liknende prosjekter, samt innspill fra oppdragsgiver og andre potensielle brukere. Det største bygget vil være administrasjonsbygget på 1120 kvm fordelt på to etasjer hvor det vil være adkomsthall, kontorer, klasserom, lagerrom, tekniske rom, kantine og garderober og toaletter. I tilknytning til administrasjonsbygget vil det bygges parkeringsplasser, samt en vaskehall for biler som har vært i skitten sone. Denne vaskehallen er også planlagt brukt for å vaske utstyr som er blitt brukt ved fasilitetene.

Av annen infrastruktur inneholder alternativet 1b også en kommunal vei på om lag 500 meter frem til anlegget fra fylkesveien i området. Videre vil det bli bygget en båtrampe og flytebrygge med plass til mindre båter.

8.4.3 Arbeidsressurser

I dette alternativet er det beregnet at to ekstra årsverk vil måtte ansettes eller omdisponeres i forbindelse med testsenteret. Det er forventet at disse ressursene vil kunne benyttes i forbindelse med SOMMs og Kystverkets generelle arbeid, i tillegg til å organisere, styre, koordinere og delta ved testing, forsøk, demonstrasjoner samt annen generell drift av testsenteret. Antallet er basert på en vurdering av hvordan Horten driver testsenteret i dag. I tillegg vil det av HMS-grunner være nødvendig med to personer på området når mesteparten av aktiviteten på testsenteret foregår. Da det forventes at disse personene må inneha en spesiell kompetanse beregnes det to ekstra årsverk utover det som finnes i SOMMs og Kystverkets organisasjoner i dag.

8.5 Alternativ 3b: Innendørs og utendørs storkala/fullskala testfasiliteter for oljevern teknologi i kaldt klima på Fiskebøl

8.5.1 Tekniske fasiliteter

I alternativ 3b vil den samme klimaregulerte testhallen som i alternativ 1b inngå. I tillegg vil det bygges to store nye fasiliteter; et stort innendørsbasseng, samt et utendørs molobasseng med strandsone.

Det store innendørsbassenget vil være 100x40 meter og dobbeltbunnet med en total dybde på 8-10 meter. Det vil bli tilrettelagt for bølger og strøm opp til rundt 4 knop. Her vil tilsvarende fasiliteter som i testhallen med oljelagrings- og blandingstanker, slepebro, renseanlegg osv være tilgjengelig.

Molobassenget vil ha et vannspeil på om lag 40x40 meter, samt ha en om lag 10 meter dyp strandlinje med tre forskjellige typer strand, f.eks sand, rullestein og svaberg. Moloen rundt bassenget vil være om lag 120 meter lang og høy nok til å ta hensyn til tidevann og flom. Det vil være en sluse i moloen hvor tidevannet kan renne inn og ut, hvor vannet også vil renses for eventuelle oljerester. Det vil og være en kran tilgjengelig for å sette småbåter og liknende ut på vannet.

I tillegg vil det anskaffes fasiliteter for forskning, testing og utvikling forbundet med in-situ brenning og dispergering. Disse fasilitetene er planlagt til å være så fleksible som mulig, slik at det for eksempel kan være mulig å utføre tester for slike metoder inne i den klimaregulerte testhallen.

I dette alternativet var det også tenkt at et fullskala anlegg skulle inngå. Det innebærer at det på Fiskebøl skulle legges til rette for fullskala testing av utstyr og metoder på åpent vann med reell olje i Sløverfjorden. I forbindelse med rapporten DNV GL leverte til SOMM og Kystverket i 2019, var de i kontakt med Miljødirektoratet om det var sannsynlig at anlegget på Fiskebøl ville få utslippstillatelse til å drive med den typen aktivitet i området. Det ble vurdert som svært lite sannsynlig. I dette alternativet er det derfor bare tatt hensyn til at testfasilitetene på Fiskebøl kan fungere som et koordineringssenter for feltforsøk med mindre mengder olje, eller feltforsøk hvor det ikke slippes ut olje. Å fasilitere for den typen forsøk krever lite utstyr. Laboratoriet og en 15 meter båt, vil være tilstrekkelig utstyr for å legge til rette for den typen aktivitet. Det vil imidlertid kunne kreve mer arbeidsinnsats fra SOMM i form av kontakt, planlegging, koordinering og oppfølging av prosjektene. Som det er nevnt i kapittel 8.4 er tilsvarende fasiliteter og aktiviteter medregnet i alternativ 1b.

8.5.2 Andre bygninger og infrastruktur

Lager og verksted, driftsbygning, parkering, vaskeanlegg samt vei vil være tilnærmet likt i dette alternativet som i alternativ 3b. Administrasjonsbygget er anslått å bli noe større (1400 kvm) på grunn av flere kontorer og møterom, og bygget med renseanlegget er også oppskalert noe (375 kvm) for å håndtere at antall bassenger som trenger renseanlegg har økt.

I tillegg til flytebrygge og båtrampe vil det i dette alternativet bli bygd en dypvannskai som kan ta imot større skip på 125-130 meter. Slike skip kan for eksempel levere storskala utstyr eller være skip driftet av Kystverket og Kystvakten. Denne erstatter den lille kaia som er inkludert i alternativ 1b.

8.5.3 Arbeidsressurser

I dette alternativet er det beregnet at fire ekstra årsverk vil måtte ansettes eller omdisponeres i forbindelse med opprettelsen og driften av fasilitetene i alternativet. Det er forventet at disse ressursene vil kunne benyttes både i forbindelse med SOMMs og Kystverkets generelle arbeid, i tillegg til å organisere, styre og delta ved testing, forsøk, demonstrasjoner samt annen generell drift og aktivitet ved testsenteret. Da alternativ 3b har vesentlig mer fasiliteter samt høyere forventet brukstid enn i 1b, økes antallet til fire nye årsverk. Det kan og forventes at deler av fasilitetene vil benyttes parallelt, og at det derfor trengs flere ressurser.

8.5.4 Endringer i skisse

I forbindelse med SOMMs og Kystverkets rapport til Samferdselsdepartementet i 2019 ble det utarbeidet en skisse for Fiskebølprosjektet som i stor grad stemmer overens med alternativ 3b. Det er imidlertid noen endringer. Disse består av følgende:

- Et stort depotlager (9) er fjernet
- To av de mindre bygningene, lager (5) og verksted (6) er slått sammen
- Molobassenget har fått en undervannssluse istedenfor port
- Det store bassenget (7) har vokst til 100x40 m og fått tak og vegger.
- I tillegg er det i planleggingen lagt opp til å flytte rundt på byggene for å minimere kostnadene forbundet med utfylling av masse i området.

Bakgrunnen for disse endringene er først og fremst kostnadsbesparelser. Den store endringen med størrelsen på det store bassenget samt ønsket om å legge det innendørs, er gjort på bakgrunn av innspill fra særlig utstyrsleverandører som vil kunne teste utstyret sitt under utvikling i dette bassenget. Tak og vegger ble vurdert som nødvendig, da det vil være vanskelig å utføre repeterbare forsøk på Fiskebøl utendørs særlig på grunn av værforhold.



Figur 8-3 Opprinnelig illustrasjon av alternativ 3b på Fiskebøl (SOMM)

9 Alternativanalysen

9.1 Kostnadsestimering og grunnkalkyle

9.1.1 Investeringskostnader

I kapittel 8 ble de to alternativene 1b og 3b presentert. I dette kapittelet blir investeringskostnadene forbundet med de to alternativene presentert. Kostnadene som presenteres i dette kapittelet inngår som basisestimater og utgjør grunnkalkylen i usikkerhetsanalysen som presenteres i kapittel 9.2.

9.1.1.1 Alternativ 1b

Alternativ 1b inkluderer hovedpostene 1 Byggeledelse/prosjektledelse, 2 Forberedende arbeid, 3 Vei, 4 Bassengfasiliteter, 5 Bygninger, 6 Kai og brygger og 7 Diverse utstyr. Basisestimaterne for hovedpostene i kalkylen er vist i Tabell 9-1. Tallene er i 2020-kr, udiskontert og ekskluderer MVA. Vedlegg 3 gir en detaljert beskrivelse av hver hovedpost i tabellen. Detaljert kostnadsoppdeling gis i vedlegg 4. Som oppgitt i kapittel 8 er kostnader forbundet med anleggsbidrag ikke inkludert i kostnadene.

Tabell 9-1 Grunnkalkyle for Alternativ 1b

Post	Beskrivelse	Grunnkalkyle (MNOK)
1	Byggeledelse/prosjektledelse	41
2	Forberedende arbeid	27
3	Vei	30
4	Bassengfasiliteter	9
5	Bygninger	58
6	Kai og brygger	10
7	Diverse utstyr	29
Grunnkalkyle (1-7)		202,5

I hovedpostene inngår følgende:

- Post 1 Byggeledelse/prosjektledelse: Skisseprosjekt, forprosjekt, konkurransegrunnlag og kontrahering, samt prosjekt og byggeledelse.
- Post 2 Forberedende arbeid: Grunnundersøkelser, tomteerverv, bygge molo for å hente masser fra Kalvøya, utfylling av masser i sjøen for område 1 i figur 8-1 og etablering av plate på område 1 ved å legge ut pukk og asfalt.
- Post 3 Vei: Adkomstvei med kommunal standard til anlegget.
- Post 4 Bassengfasiliteter: Innendørs kuldebasseng og kuldesentral.
- Post 5 Bygninger: Administrasjonsbygg, driftsbygning (teknisk sentral), verksted, lager, testhall, renseanlegg og vaskestasjon for oljevernuttstyr.
- Post 6 Kai og brygger: Mindre kai, flytebrygge og båtrampe.

- Post 7 Diverse utstyr: Utstyr til driftsbygning, verksted, lager, testhall og renseanlegg, samt båt.

9.1.1.2 Alternativ 3b

Alternativ 3b inkluderer hovedpostene 1 Byggeledelse/prosjektledelse, 2 Forberedende arbeid, 3 Vei, 4 Bassengfasiliteter, 5 Bygninger, 6 Kai og brygger og 7 Diverse utstyr. Basisestimatene for hovedpostene i kalkylen er vist i Tabell 9-2. Tallene er i 2020-kr, udiskontert og ekskluderer MVA. Vedlegg 3 gir en detaljert beskrivelse av hver hovedpost i tabellen. Detaljert kostnadsoppdeling gis i vedlegg 4. Som oppgitt i kapittel 8 er kostnader forbundet med anleggsbidrag ikke inkludert i kostnadene.

Tabell 9-2 Grunnkalkyle for Alternativ 3b

Post	Beskrivelse	Grunnkalkyle (MNOK)
1	Byggeledelse/prosjektledelse	49
2	Forberedende arbeid	62
3	Vei	30
4	Bassengfasiliteter	147
5	Bygninger	143
6	Kai og brygger	63
7	Diverse utstyr	44
Grunnkalkyle (1-7)		536,5

I hovedpostene inngår følgende:

- Post 1 Byggeledelse/prosjektledelse: Skisseprosjekt, forprosjekt, konkurransegrunnlag og kontrahering, samt prosjekt og byggeledelse.
- Post 2 Forberedende arbeid: Grunnundersøkelser, tomteerverv, bygge molo for å hente masser fra Kalvøya, utfylling av masser i sjøen for område 1 og 2 i figur 8-1 og etablering av plate på område 1 og 2 ved å legge ut pukk og asfalt.
- Post 3 Vei: Adkomstvei med kommunal standard til anlegget.
- Post 4 Bassengfasiliteter: Innendørs storskalabasseng, innendørs kuldebasseng, kuldesentral, brannbasseng, dispergeringsbasseng, molobasseng med strandsone, spunting av molobasseng, tetting av molobasseng, strandsone med stein, sand og svaberg, samt tidevannssluse for molobasseng.
- Post 5 Administrasjonsbygg, driftsbygning (teknisk sentral), verksted, lager, bygg til innendørs storskalabasseng, testhall, rensehall og vaskestasjon for biler.
- Post 6 Kai og brygger: Dypvannskai, flytebrygge og båtrampe.
- Post 7 Diverse utstyr: Utstyr til driftsbygning, verksted, lager, molobasseng, testhall, renseanlegg, samt båt.

9.1.1.3 Levetid og restverdier

Postene i grunnkalkylen har ulike levetid og depresieres dermed ned over ulike perioder. Mens

bygge- og prosjektledelse samt forebyggende arbeid depresieres fullt ut i året det gjennomføres vil utstyr, bygninger og bassenger vare lengre og dermed neddiskonteres over lengre perioder. I grunnkalkylen er de varige investeringene satt til å ha 20 år, 100 år eller tilnærmet uendelig levetid. For de postene som har en levetid på lenger enn 40 år vil det stå igjen en restverdi ved slutten tiltakets levetid. De har en markedsverdi som det legges til grunn at vil bli realisert ved periodens sluttidspunkt. Noen poster antas å ha en levetid på 100 år. Dette inkluderer bassengene, veien, moloen og kaianlegg. I tillegg antas depresieringen av masseutfyllingene å være så uvesentlig at verdien av dette arbeidet antas å være lik som i år null. Samlet sett er de forventede restverdiene beregnet til å være 53 millioner kroner i alternativ 1b og 213 millioner kroner i alternativ 3b i år 40 etter ferdigstilling.

9.1.2 Driftskostnader

Estimeringen av driftskostnadene hviler på forutsetningene som er tatt i forbindelse med kostnadsestimeringen i prosjektet. Arealbruk, type fasiliteter og liknende vil dermed også påvirke størrelsen på driftskostnadene. Det er derfor anbefalt at det arbeides videre med å detaljere estimatene av driftskostnader utover i forprosjekteringsfasen.

I beregningen av driftskostnader er det tatt utgangspunkt i Norconsults prisbok (2020) der historiske tall for en rekke type bygg og tilhørende driftskostnader i kr/kvm er beskrevet. Det er også tatt hensyn til innspill fra Kystverket, SOMM og Statsbygg.

Driftskostnadene består av tre hovedposter som er nærmere beskrevet under. Tabell 9.3 oppsummerer de anslåtte driftskostnadene for disse hovedpostene.

Tabell 9-3 Drift- og vedlikeholdskostnader for fasilitetene på Fiskebøl. MNOK

	Alternativ 1b	Alternativ 3b
Bemanningskostnader per år	1,5	3
Administrasjons-, vedlikeholds- og driftskostnader per år	2,3	4,7
Vedlikehold etter 20 år	36,5	59,6

9.1.2.1 Bemanningskostnader

Bemanningskostnadene dekker i hovedsak behov i tilknytning til driften av senteret. Dette inkluderer utgifter som oppstår som følger av aktivitetene på senteret, slik som administrasjon av utleie til tredjepartsaktører og rutinemessig vedlikehold av utstyret ol. Videre dekker bemanningskostnadene behov i tilknytning til administrasjon og vedlikehold av bygningsmassene som ikke dekkes av byggeier.

Av HMS-hensyn og hensyn til å skape godt arbeidsmiljø vil det være i tråd med forklaringen gitt i kapittel 8, være nødvendig med to fulltidsansatte i alternativ 1b, og fire fulltidsansatte i alternativ 3b. Dette tilsvarer 1,5 millioner kroner i alternativ 1b, og 3 millioner kroner i alternativ 3b.

9.1.2.2 Administrasjons-, vedlikeholds- og driftskostnader

Denne kostnadsposten dekker forvaltningskostnader, drift og vedlikehold, utskiftningskostnader, forsyningskostnader av blant annet mindre instrumenter og materiell til testing samt renholdskostnader. Driftskostnadene knyttes her til kostnader som påløper fra drift av senteret ekskludert personalkostnadene (som drøftes i avsnittet under), slik som kostnader til

strømforbruk og innkjøp og utskiftning av innsatsvarer som arbeidsklær, verneutstyr, verktøy og mindre utstyr som koplinger, slanger, ny olje, rengjøring av basseng, avhending av olje mv. Administrasjons-, og vedlikeholdskostnadene knytter seg spesifikt til byggmassene og vil normalt dekkes av timeverk hos byggeieren. Samlet sett er disse kostnadene beregnet til å utgjøre 2,3 millioner kroner årlig i alternativ 1b, og 4,7 millioner kroner årlig i alternativ 3b.

9.1.2.3 Reinvesteringskostnader etter 20 år

Det antas at det vil måtte bli foretatt større vedlikeholdsarbeid og reinvesteringer etter 20 års drift. Dette følger både av slitasje og behov for å skifte ut foreldet utstyr. Dette inkluderer kuldesentralen, brannbassenget, dispergeringsbassenget, strandsonene molobassenget, flytebrygge, båtrampe, båt og diverse utstyr. Grunnkalkylen for disse reinvesteringene antas å utgjøre 36,5 millioner for alternativ 1b og 59,6 millioner for alternativ 3b i år 20.

9.1.2.4 Usikkerheter

Som nevnt i innledningen til kapitlet er det usikkerhet knyttet til estimatene for driftskostnader. Usikkerheten i driftskostnader er vurdert slik at forventningsverdi er lik basiskostnad, noe som betyr at det er like sannsynlig at kostnadene kan bli lavere som høyere. I praksis vil det si at driftskostnadene presentert i tabell 9.3 inngår direkte i den samfunnsøkonomiske analysen.

9.2 Usikkerhetsanalyse av investeringskostnader

9.2.1 Prosessen for usikkerhetsanalyse

Grunnkalkylen for investeringskostnadene presentert i kapittel 9.1.1 danner utgangspunkt for usikkerhetsanalysen som presenteres i dette kapitlet for de to alternativene.

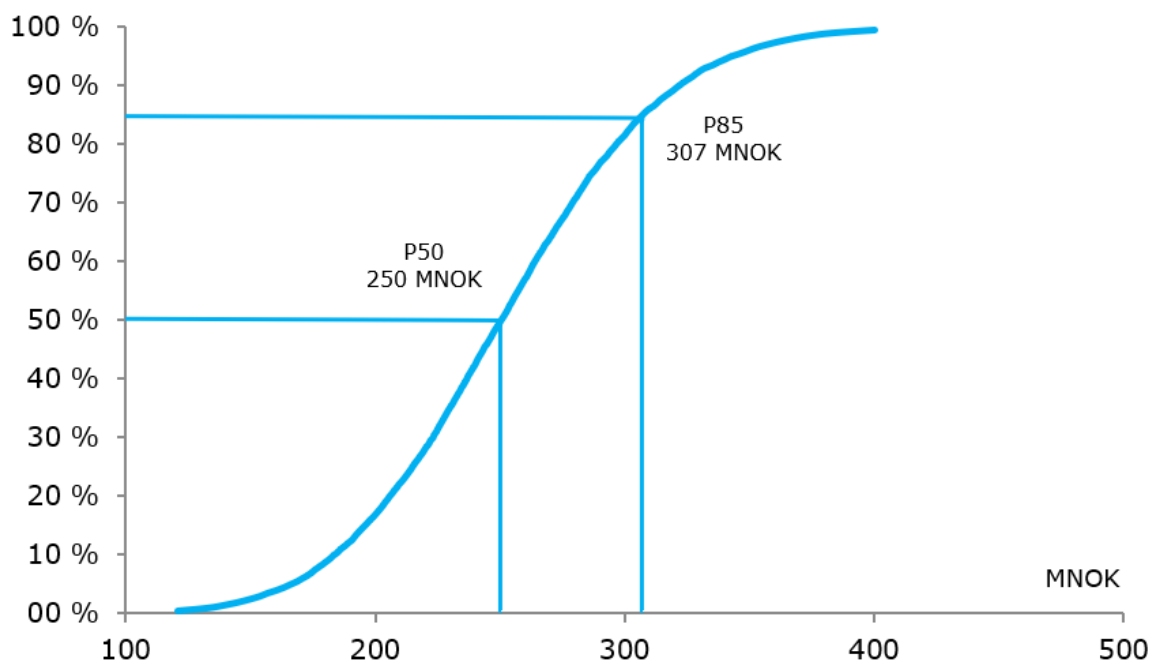
Med utgangspunkt i grunnkalkylen er det gjennomført to workshoper som danner utgangspunkt for usikkerhetsanalysen. I den første workshopen, avholdt 17. juni 2020, ble usikkerheten i grunnkalkylen (trippelestimat for basisestimatene) satt i samarbeid med deltakere fra konsulentgruppen. Videre ble en større usikkerhetsworkshop med en bredere deltakergruppe fra SOMM, Kystverket og konsulentgruppen avholdt 24. juni 2020. Her ble de største usikkerhetene i prosjektet gjennomgått og usikkerhetsfaktorer med påvirkning på grunnkalkylen ble definert. Konsulentgruppen har i etterkant av workshopen gjort noen mindre endringer i definering av usikkerhetsfaktorer og tilhørende spenn.

I kapittel 9.2.2 og 9.2.3 blir resultatene fra usikkerhetsanalyse av de to alternativene gjennomgått.

9.2.2 Usikkerhetsanalyse av alternativ 1b

9.2.2.1 Analyseresultater

Figur 9-1 og Tabell 9-3 viser resultater fra usikkerhetsanalyse av prosjektkostnaden. Figur 9-1 viser kumulativ sannsynlighetskurve (S-kurve) for kostnaden. Tallene er i 2020-kr, udiskontert og eksklusiv MVA.



Figur 9-1 S-kurve for analyseresultatet

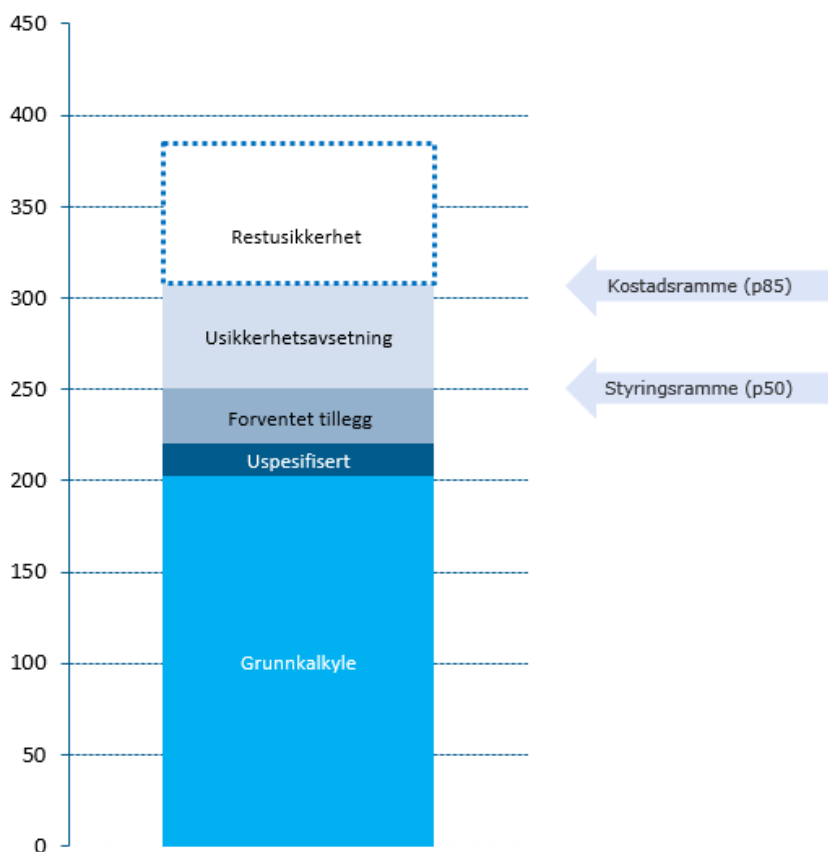
Tabell 9-3 viser persentilene 15% (P15), 50% (P50) og 85% (P85) sannsynlighet. Persentilene angir hvor sannsynlig det er at kostnadene holder seg under de respektive verdiene. Relativt standardavvik (σ/E) er standardavviket (σ) delt på forventningsverdien (E), og er et mål på usikkerheten i tallene.

Tabell 9-3 Resultater fra kostnadsanalysen (MNOK)

Forventet (E)	σ/E	P15	P50	P85
252	21%	196	250	307

Resultatet fra kostnadsanalysen viser at prosjektet har en forventet kostnad (E) på MNOK 252. Det er 50% sannsynlighet for at prosjektkostnaden holder seg under MNOK 250 (P50) og 85% sannsynlighet for at prosjektkostnaden holder seg under MNOK 307. Det relative standardavviket (σ/E) er på 21% og reflekterer at prosjektet er i en tidlig fase samt at markedsusikkerheten er stor. Det relative standardavviket viser at det er stor usikkerhet forbundet med investeringskostnaden, men ikke mer enn hva som er normalt for et prosjekt på et tidlig stadium.

Figur 9-2 viser prosjektets styrings- og kostnadsramme, samt usikkerhetsavsetninger, gitt de basisestimer, estimatusikkerhet og usikkerhetsdrivere som er lagt til grunn i kalkylen.



Figur 9-2 Prosjektets styrings- og kostnadsramme

9.2.2.2 Kalkylens oppbygning

Tabell 9-4 viser forventet kostnad fordelt på kalkylestrukturens hovedelementer. Basisestimatene som ble benyttet i analysen ble beskrevet i kapittel 9.1.1 og estimatusikkerheten oppgis i vedlegg 4.

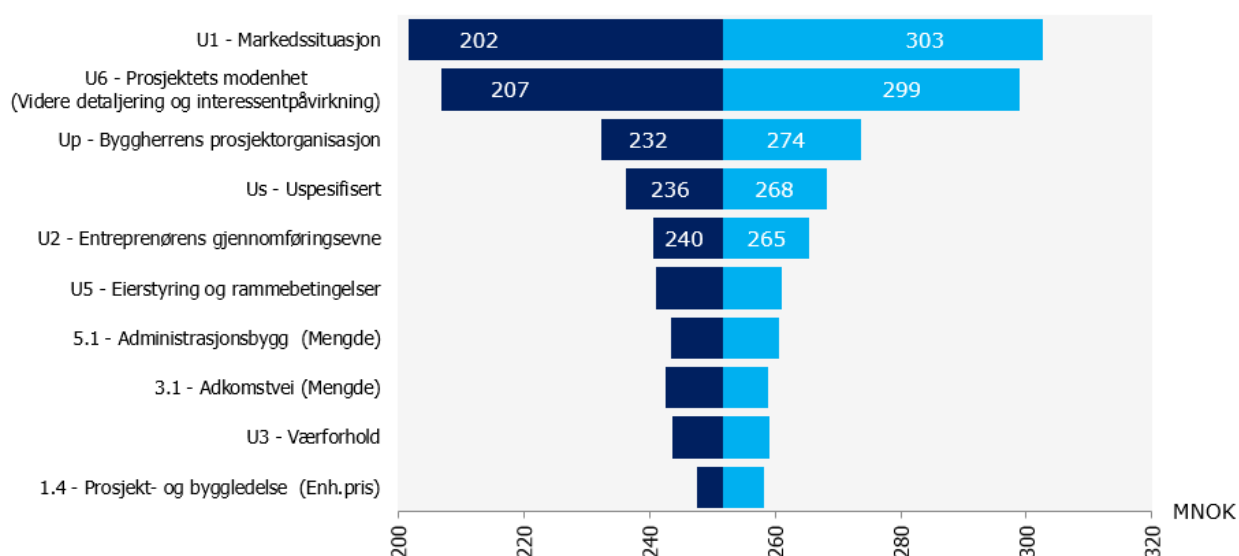
Tabell 9-4 Kalkylens oppbygning

Post	Beskrivelse	Forventet kostnad (MNOK)
1	Byggeledelse/prosjektledelse	44
2	Forberedende arbeid	29
3	Vei	31
4	Bassengfasiliteter	10
5	Bygninger	58
6	Kai og brygger	10
7	Diverse utstyr	31
Forventet kostnad (1-7)		213
U	Usikkerhetsfaktorer	39
Total forventet kostnad		252

9.2.2.3 Usikkerheter i prosjektet

Tornadodiagram

Tornadodiagrammet i Figur 9-3 lister de variabler som har størst innvirkning på prosjektets kostnader. Hver variabel er representert med en søyle. Variabelen med størst påvirkning på totalkostnaden er vist øverst i diagrammet og andre variabler med avtagende påvirkning er listet videre nedover. Hver søyle viser hva totalkostnaden ville blitt dersom variabelen får hhv. en lav eller høy verdi i analysen (snittet av de 20 % høyeste og de 20 % laveste verdiene). Eksempelvis dersom kostnaden for «U1 Markedssituasjon» får høy verdi (gjennomsnittet av de 20 % høyeste utfallene), vil totalkostnaden (alt annet likt) bli ca. MNOK 303.



Figur 9-3 Tornadodiagram med prosjektets største usikkerheter

Figuren viser at U1 Markedssituasjon er den største usikkerheten i prosjektet, deretter følger U6 Prosjektets modenhet (Videre detaljering og interessentpåvirkning) og Up Byggherrens

prosjektorganisasjon. Noen kostnadsposter vises også i tornadodiagrammet og skyldes først og fremst at de er store kostnadsposter.

Usikkerhetsfaktorer

I Tabell 9-5 listes alle usikkerhetsfaktorer i analysen med tilhørende spenn (p10-p90) og forventet verdi. Under tabellen følger en beskrivelse av faktorene, samt begrunnelse for spenn.

Tabell 9-5 Prosjektets usikkerhetsfaktorer med tripplestimat og forventningsverdi (MNOK)

Nr.	Usikkerhetsfaktor	p10	Mode	p90	Forventet (MNOK)
Us	Uspesifisert	2 %	7 %	15 %	18
Up	Byggherrens prosjektorganisasjon	-40 %	0 %	50 %	2
U1	Markedssituasjon	-25 %	0 %	30 %	4
U2	Entreprenørens gjennomføringsevne	-2 %	0 %	8 %	5
U3	Værforhold	0 %	4 %	10 %	9
U4	Tidevann og grunnforhold	0 %	1 %	3 %	2
U5	Eierstyring og rammebetingelser	-4 %	0 %	4 %	0
U6	Prosjektets modenhet (Videre detaljering og interessentpåvirkning)	-20 %	0 %	20 %	0
Sum bidrag fra usikkerhetsfaktorer					39

Us Uspesifisert

Usikkerheten representerer kostnadselementer som ikke er tilstrekkelig detaljert i kalkylen og som erfaringsvis tilkommer, men som på nåværende tidspunkt ikke kan spesifiseres. Kostnadsestimeringen er gjennomført nedenfra og opp, og erfaringsmessig vil det alltid da være kostnader man ikke har inkludert. Endringer som tilkommer på grunn av at prosjektet modnes og kostnadsposter detaljeres i større grad, samt grunnet forventninger fra interessenter, er fanget opp i U6 Prosjektets modenhet (Videre detaljering og interessentpåvirkning).

Faktoren virker på alle kalkyleelementer.

Mest sannsynlig: Noen endringer tilkommer frem til ferdig anbudsunderlag.

p10: Få endringer tilkommer frem til ferdig anbudsunderlag.

p90: Mange endringer tilkommer frem til ferdig anbudsunderlag.

Up Byggherrens prosjektorganisasjon

Faktoren tar hensyn til at prosjektorganisasjonen kan påvirke kostnadsbildet ved styring og gjennomføring av prosjektet. Oppbyggingen av prosjektorganisasjonen samt kvalitet og tilgang på bemanning og ledelse kan påvirke kostnadsbildet ved planlegging (prosjekteringsfasen) og ved planlegging/gjennomføring av prosjektet i anleggsperioden. God planlegging, styring og

Up Byggherrens prosjektorganisasjon

kontroll kan også bidra til å redusere usikkerhet i prosjektet og denne faktoren virker derfor på de andre usikkerhetsfaktorene.

Prosjektorganisasjonen vil ha stor innvirkning på hvordan prosjektet styres og usikkerheter i prosjektet. Avgjørende oppgaver for prosjektorganisasjonen blir å legge strategi for entrepriser, tidlig kommunikasjon med markedet, god håndtering av grensesnitt, planlegging av fremdriftsplan med tanke på vær-situasjon samt ivareta kontinuiteten i forhold til brukerne av anleggene.

Det anses som avgjørende at Statsbygg kommer inn som byggherre tidlig i prosjektet og at erfaringsoverføring og kommunikasjon mellom Kystverket, SOMM og Statsbygg er god. Prosjektet kan utfordre Statsbygg sin kompetanse da prosjektet vil være annerledes enn prosjektene Statsbygg vanligvis er involvert i. Videre vil det være viktig med tidlig kartlegging av kjerneressurser så man sikrer at viktige ressurser i prosjektorganisasjonen har kapasitet til å bidra. Det antas å bli noe utfordrende å finne gode rådgivere som kan bidra i prosjektorganisasjonen i blant annet forprosjekt og prosjektering. Årsaken til dette er et begrenset tilbud av fageksperter innen noen av områdene det er behov for i dette prosjektet.

Videre blir det avgjørende å få på plass en gjennomarbeidet strategi for entreprisene, slik at man eksempelvis kan velge totalentreprise på arbeidene med lite kompleksitet og utførelsesentreprise for de arbeidene med mer komplekst arbeidsomfang. Dette vil kunne tiltrekke god konkurranse også på de arbeidene med høyere kompleksitet. Videre vil det være viktig med god entreprenørdialog før kravspesifikasjonen utformes slik at entreprenører kan komme med innspill tidlig og også for å få en temperaturmåling på markedet. Rådgivere vil trolig bidra til å spesifisere anbudsgrunnlag, og dette blir et viktig grunnlag for riktig prising.

Når entreprenører er valgt vil det være viktig med god oppfølging av entreprenører samt av grensesnitt for å unngå endringsordre fra entreprenører som ikke får utført arbeid til planlagt tid. Tiltaksrekkefølge blir en viktig oppgave for prosjektorganisasjonen for å redusere friksjon mellom de ulike arbeidene som skal gjøres på anleggsplassen. Værforholdene på Fiskebøl forsterker usikkerheten knyttet til anleggsgjennomføring, og det er viktig at byggherrens prosjektorganisasjon planlegger en hensiktsmessig fremdriftsplan i forhold til årstider.

Videre vil det være viktig å ivareta kontinuiteten i forhold til fremtidige brukere av anleggene, slik at behov og føringer ikke kommer sent i prosjektets planleggingsfase. Av samme grunn er det også viktig med god kommunikasjon med departement og andre myndighetsorganer slik at føringer kommer på et tidlig stadium.

Da prosjektorganisasjonen vil ha stor betydning for øvrige usikkerheter virker faktoren derfor ikke direkte på kalkyleelementer, men på de andre usikkerhetsfaktorene.

Mest sannsynlig: Prosjektorganisasjon påvirker ikke de andre usikkerhetene i positiv eller negativ retning.

p10: God kontrakthåndtering, styring og kostnadskontroll vil bidra til å redusere bidraget fra andre usikkerhetsfaktorer.

p90: Prosjektet styres dårlig og kontraktuell oppfølging av leverandørene svikter. Rekruttering av nok personell med rett kompetanse er vanskeligere enn forutsatt. Dårlig erfaringsoverføring mellom Kystverket, SOMM og Statsbygg.

U1 Markedssituasjon

Usikkerhetsfaktoren skal fange opp prisutviklingen på prosjektets entrepriser som følge av konjunktursituasjonen og utviklingen i anleggsmarkedet. Faktoren skal kun reflektere prosjektets attraktivitet som følge av beliggenhet og størrelse (ikke påvirkbare faktorer).

Det er stor usikkerhet knyttet til marked da det er en viss sannsynlighet for at få entreprenører legger inn tilbud grunnet kompleksitet og lokasjon. Flere av arbeidene som skal gjøres er ikke vanlige oppdrag for entreprenører. Da Kystverket gjorde oppgraderinger i Horten erfarte man at mange entreprenører ikke ønsket å legge inn tilbud. I tillegg er prosjektet lokalisert noe usentralt, men samtidig i et av de mest aktive områdene i Nord-Norge. Det er derfor usikkert hvor mye lokasjon vil slå ut på marked.

Hvor stor konkurransen blir vil sannsynligvis avhenge av hvor stor aktiviteten i markedet er på utlysningstidspunktet.

Faktoren virker på kostnadspost 2 Forberedende arbeid, 3 Vei, 4 Bassengfasiliteter, 5 Bygninger, 6 Kai og brygger og 7 Diverse utstyr.

Mest sannsynlig: Som antatt.

p10: Godt marked med lave priser som gir tilbud med lavere priser enn beregnet i grunnkalkylen.

p90: En ugunstig markedssituasjon hvor få entreprenører er interessert på grunn av kompleksitet og lokasjon.

U2 Entreprenørens gjennomføringsevne

Usikkerheten representerer entreprenørenes evne til gjennomføring av oppdraget, styring av eget arbeid, grensesnitt mot andre entreprenører, bemanning og håndtering av endringer. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hvordan samarbeidet mellom byggherren og entreprenørene vil fungere. Denne faktoren er ment å fange opp merkostnader knyttet til dette grensesnittet.

Det er usikkerhet knyttet til om man vil få tak i egnede entreprenører på grunn av kompleksitet og lokasjon. Det er en mulighet for at man ikke får tak i de som vil være best egnet for oppdraget. En entreprenør med dårlig byggeledelse og ressurstilgang medfører en risiko for fremdriften og det kan utvikles støy i samarbeidet mellom byggherrens prosjektorganisasjon og entreprenøren som kan ha negativ innvirkning på kostnad. Prosjektet er i KVV-fasen planlagt med flere små totalentreprenører, noe som øker sannsynligheten for grensesnittutfordringer.

Faktoren virker på alle kalkyleelementer.

Mest sannsynlig: Samarbeid mellom byggherre og entreprenører som forutsatt.

P10: Prosjektet får tak i dyktige entreprenører med god byggeledelse og god ressurstilgang. Byggherren får til en konstruktiv dialog med entreprenørene, og prosjektet preges av et godt arbeidsmiljø og stabil bemanning.

P90: Samarbeid mellom byggherre og entreprenørene er ikke optimalt. Entreprenørene har mange forslag til endringsordre og det utvikles støy i samarbeidet.

U3 Værforhold

Værforholdene er utfordrende på Fiskebøl og nøyere undersøkelser kan trolig medføre at man ser at bygg og konstruksjoner trenger sterkere sikring eller må bygges med andre materialer enn hva som er lagt til grunn i kalkylen. I tillegg medfører værforholdene en risiko for anleggsgjennomføringen. Nedbør utover det normale eller sterk vind/storm kan utsette entreprenørers arbeid og medføre at endringsordre påløper.

Faktoren virker på kostnadspost 1 Byggeledelse/prosjektledelse, 2 Forberedende arbeid, 3 vei, 4 Bassengfasiliteter, 5 Bygninger og 6 Kai og brygger.

Mest sannsynlig: Noe mer sikring/isolering av bygg blir nødvendig.

p10: "Normalt" dårlig vær er lagt til grunn i grunnkalkyle. Hvis været blir noe bedre enn forutsatt kan det medføre tidsbesparelse for entreprenører, men med totalentreprise er det entreprenørene som tar besparelsen og det er ingen økonomisk oppside for prosjektet knyttet til værforholdene.

p90: Betydelig sikring/isolering av bygg blir nødvendig og værforholdene i anleggsgjennomføringen medfører at entreprenører blir forsinket som medfører endringsordre til byggherre.

Faktoren virker på kostnadspost 1 Byggeledelse/prosjektledelse, kostnadspost 2 Forberedende arbeid, 3 vei, 4 Bassengfasiliteter, 5 Bygninger og 6 Kai og brygger.

U4 Tidevann og grunnforhold

Usikkerheten representerer uforutsette hendelser som følge av utfordringer med tidevann eller grunnens egenskaper. Usikkerhetsfaktoren tar hensyn til forhold utover beskrevne tiltak, at grunnforholdene og tidevannsforhold viser seg verre enn hensyntatt i grunnkalkyle og at det dermed er nødvendig med stort omfang av undersøkelser og ekstra tiltak.

Prosjektert høyde på platen og moloen som skal bygges er avhengig av tidevannets egenskaper. I kalkylen er det tatt utgangspunkt i 200 års flo når det er estimert hvor høy platen og moloen må være. Det er store lokale forskjeller og dermed mulig at nærmere undersøkelser og beredskapsvurderinger vil vise at platen og moloen må være høyere og at det er behov for mer masser enn hva som er lagt til grunn i kalkyle.

Når det gjelder grunnforhold er usikkerheten først og fremst knyttet til at grunnforholdene der veien skal bygges ikke er undersøkt og kan vise seg verre enn ventet. Det er også usikkerhet knyttet til hvor langt det er mellom sjøbunn og fjell når man skal fylle ut masser for å etablere platene, men dette er hensyntatt som estimatusikkerhet og fanges derfor ikke opp i denne usikkerhetsfaktoren.

Faktoren virker på kostnadspost 1 Byggeledelse/prosjektledelse, 2 Forberedende arbeid, 3 Vei, 4 Bassengfasiliteter og 6 Kai og brygger.

Mest sannsynlig: Nærmere undersøkelser av tidevann og grunnforhold viser at det er nødvendig med noen ekstra tiltak og/eller masser for å etablere plate og molo.

p10: Nærmere undersøkelser av tidevann og grunnforhold gir ikke behov for ekstra tiltak og

U4 Tidevann og grunnforhold

masser.

p90: Nærmere undersøkelser av tidevann og grunnforhold viser at det er nødvendig med større tiltak og masser for å etablere plate og molo, samt noen ekstra tiltak og undersøkelser i forbindelse med bygging av veien.

U5 Eierstyring og rammebetingelser

Usikkerhetsfaktoren skal fange opp eventuelle føringer på eiersiden som setter viktige rammebetingelser/føringer for prosjektet og som kan påvirke prosjektkostnad i positiv eller negativ retning. Faktoren tar også hensyn til nye lover/forskrifter som kan påvirke prosjektet. Prosjektet er på et tidlig stadium så det er usikkert hvilke føringer som kan komme. For eksempel kan det vedtas at ressurser skal flyttes fra Kystverket til SOMM, som kan medføre en fare for at ressurser slutter og påvirke stabiliteten til prosjektet i negativ retning. Et annet eksempel er at det inntreffer en ulykke med akutt forurensning som påvirker prioriteringer og utforming av testsenteret på Fiskebøl.

En forutsetning for analysen er at det skal bygges et test- og øvingssenter for *oljevern*. Usikkerhet knyttet til at prosjektet kan utvikle seg over tid, eksempelvis for å inkludere betydelige funksjonaliteter for andre drivstoff, marin forsøpling etc, er ikke hensyntatt i analysen. Hvis prosjektet utvikles til å inkludere andre formål kan dette medføre store endringer i prosjektkostnad og er derfor holdt utenfor.

Faktoren virker på alle kalkyleelementer.

Mest sannsynlig: Som lagt til grunn i kalkyle.

p10: Noen føringer tilkommer som medfører at noen funksjoner tas ut.

p90: Noen føringer tilkommer som medfører at noen funksjoner tas inn

U6 Prosjektets modenhet (Videre detaljering og interessentpåvirkning)

Faktoren skal ta hensyn til at prosjektet ikke er modent og at videre detaljering vil medføre at noen funksjoner legges til og noen trekkes fra. Interessenter kan ha stor betydning i videre detaljering fra KVU. Interessenter er alle som kan tenkes å ha en mening om hvilke fasiliteter anlegget bør tilby, hvordan det bør utformes eller som kan påvirke gjennomføringen i større eller mindre grad. Interessenter kan være kommune og fylkeskommune, grunneiere, naboer, bedrifter og andre.

Det er stor usikkerhet knyttet til hvilke endringer som kan tilkomme i skisseprosjekt, forprosjekt og i prosjektering. Basisestimatene er gjort på et overordnet nivå, og det kan forekomme store endringer i kostnader for funksjoner når det gjøres mer detaljerte beregninger i videre faser. I tillegg er dette et prosjekt som utformes med utgangspunkt i hvilke behov og ønsker aktører har. Det er mange interessenter som har en mening om hvilke funksjoner testsenteret skal ha og sjansen for at det tilkommer endringer på grunn av dette i videre detaljering av prosjektet er stor. Endringer kan innebære at man både tar ut og inn funksjoner og dermed kostnader. På den kostnadsreduserende siden er det for eksempel usikkert om prosjektet må dekke en

U6 Prosjektets modenhet (Videre detaljering og interessentpåvirkning)

kommunal vei som er lagt til grunn i kalkylen eller om prosjektet kun må dekke en langt rimeligere anleggsvei som også vil ta betydelig kortere tid å bygge. På den kostnadsdrivende siden så er det mulig at funksjoner legges til utover hva som ligger til grunn i kalkylen i dag for å møte fremtidige brukeres behov.

Faktoren virker på alle kalkyleelementer.

Mest sannsynlig: Noen funksjoner tas ut og noen tas inn. Fratrekk og tillegg utjevner hverandre og det blir ingen tillegg til projektkostnad.

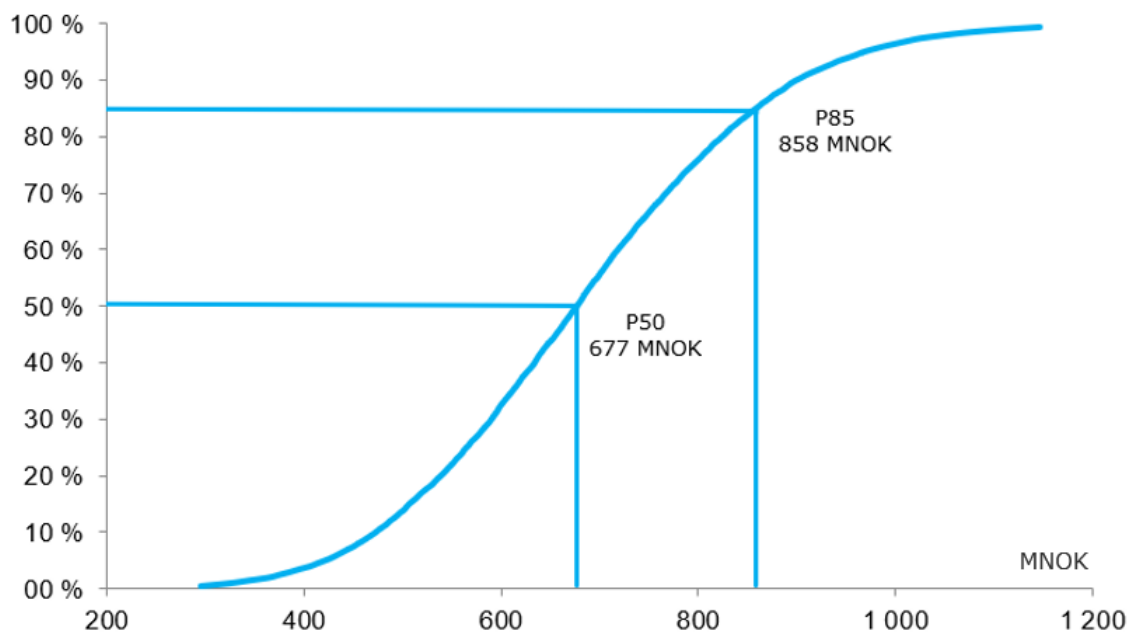
p10: Funksjoner tas ut eller funksjoner viser seg å være billigere enn antatt når det gjøres mer detaljerte beregninger i neste fase.

p90: Funksjoner legges til eller funksjoner viser seg å være dyrere enn antatt når det gjøres mer detaljerte beregninger i neste fase.

9.2.3 Usikkerhetsanalyse av alternativ 3b

9.2.3.1 Analyseresultater

Figur 9-4 og Tabell 9-6 viser resultatene fra usikkerhetsanalyse av projektkostnaden for alternativ 3b. Figur 9-4 viser kumulativ sannsynlighetskurve (S-kurve) for kostnaden. Tallene er i 2020-kr, udiskontert og eksklusiv MVA.



Figur 9-4 S-kurve for analyseresultatet

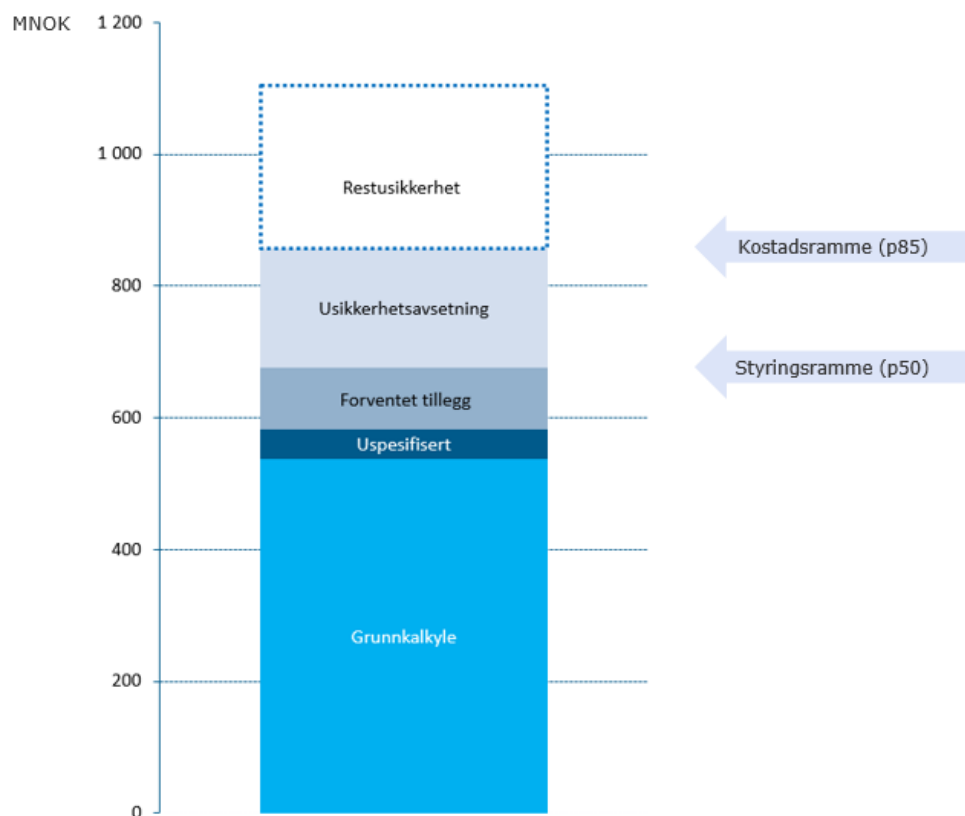
Tabell 9-6 viser persentilene 15% (P15), 50% (P50) og 85% (P85) sannsynlighet. Persentilene angir hvor sannsynlig det er at kostnadene holder seg under de respektive verdiene. Relativt standardavvik (σ/E) er standardavviket (σ) delt på forventningsverdien (E), og er et mål på usikkerheten i tallene.

Tabell 9-6 Resultater fra kostnadsanalysen (MNOK)

Forventet (E)	σ/E	P15	P50	P85
683	24 %	511	677	858

Resultatet fra kostnadsanalysen viser at prosjektet har en forventet kostnad (E) på MNOK 683. Det er 50% sannsynlighet for at prosjektkostnaden holder seg under MNOK 677 (P50) og 85% sannsynlighet for at prosjektkostnaden holder seg under MNOK 858. Det relative standardavviket (σ/E) er på 24%, som reflekterer at prosjektet er i en tidlig fase samt at markedsusikkerheten er stor. Det relative standardavviket viser at det er stor usikkerhet forbundet med investeringskostnaden, men ikke mer enn hva som er normalt for et prosjekt på et tidlig stadium.

Figur 9-5 viser prosjektets styrings- og kostnadsramme, samt usikkerhetsavsetninger, gitt de basisestimer, estimatusikkerhet og usikkerhetsdrivere som er lagt til grunn i kalkylen.



Figur 9-5 Prosjektets styrings- og kostnadsramme

9.2.3.2 Kalkylens oppbygning

Tabell 9-7 viser forventet kostnad fordelt på kalkylestrukturens hovedelementer. Basisestimatene som ble benyttet i analysen ble beskrevet i kapittel 9.1.1 og estimatusikkerheten oppgis i vedlegg 4.

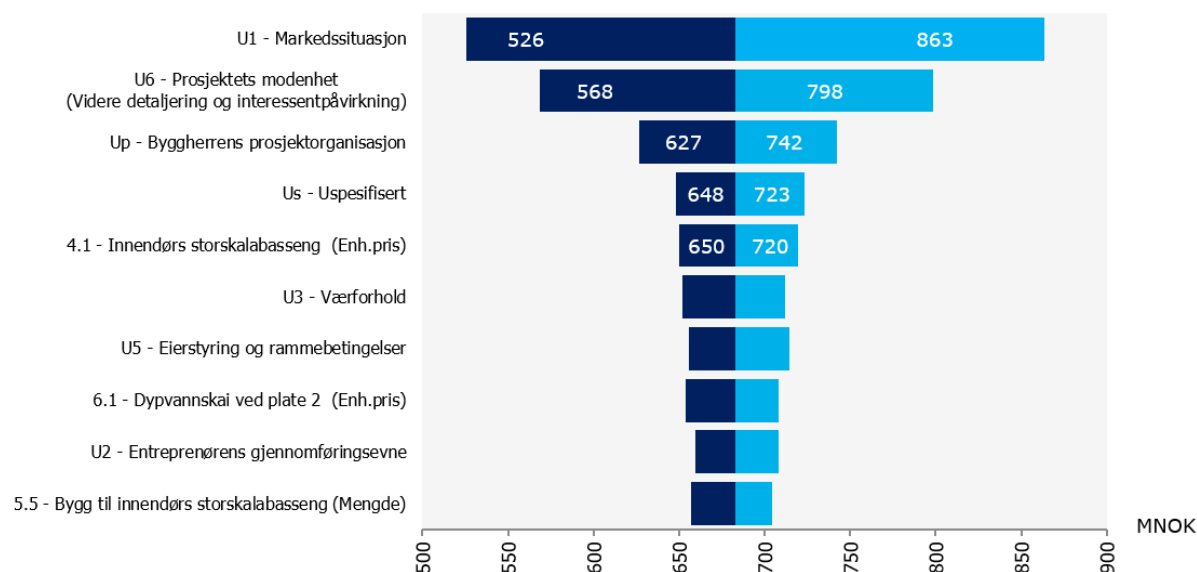
Tabell 9-7 Kalkylens oppbygning

Post	Beskrivelse	Forventet kostnad (MNOK)
1	Byggeledelse/prosjektledelse	53
2	Forberedende arbeid	66
3	Vei	31
4	Bassengfasiliteter	153
5	Bygninger	143
6	Kai og brygger	63
7	Diverse utstyr	47
Forventet kostnad (1-7)		556
U	Usikkerhetsfaktorer	127
Total forventet kostnad		683

9.2.3.3 Usikkerheter i prosjektet

Tornadodiagram

Tornadodiagrammet i Figur 9-6 lister de variabler som har størst innvirkning på prosjektets kostnader. Hver variabel er representert med en søyle. Variabelen med størst påvirkning på totalkostnaden er vist øverst i diagrammet og andre variabler med avtagende påvirkning er listet videre nedover. Hver søyle viser hva totalkostnaden ville blitt dersom variabelen får hhv. en lav eller høy verdi i analysen (snittet av de 20 % høyeste og de 20 % laveste verdiene). Eksempelvis dersom kostnaden for «U1 Markedssituasjon» får høy verdi (gjennomsnittet av de 20 % høyeste utfallene), vil totalkostnaden (alt annet likt) bli ca. MNOK 863.



Figur 9-6 Tornadodiagram med prosjektets største usikkerheter

Figuren viser at U1 Markedssituasjon er den største usikkerheten i prosjektet, deretter følger U6 Prosjektets modenhet (Videre detaljering og interessentpåvirkning) og Up Byggherrens prosjektorganisasjon. Noen kostnadsposter vises også i tornadodiagrammet og skyldes først og fremst at de er store kostnadsposter.

I Tabell 9-8 listes alle usikkerhetsfaktorer i analysen med tilhørende spenn og forventet verdi. Alternativ 3b er vurdert til å ha de samme usikkerhetene som alternativ 1b presentert i 9.2.2. Tripplestimatet for usikkerhetsfaktorene er derfor satt likt for alternativ 3b som for 1b med unntak av U1 Markedssituasjon. Usikkerheten knyttet til markedssituasjonen anses å være noe større i alternativ 3b da en større andel av arbeidene som skal gjøres anses å være komplekse. Eksempelvis skal det i tillegg til et innendørs kuldebasseng i alternativ 1b også bygges et innendørs storskalabasseng og det skal bygges et molobasseng med strandsone. Bygging av slike fasiliteter er noe de fleste entreprenører har lite erfaring med. Risikoen for å få en ugunstig markedssituasjon anses derfor som større i alternativ 3b og usikkerhetsspennet for U1 Markedssituasjon er derfor justert fra (-25%, 0%, 30%) i alternativ 1b til (-25%, 0%, 40%) i alternativ 3b.

Tabell 9-8 Prosjektets usikkerhetsfaktorer med tripplestimat og forventningsverdi (MNOK)

Nr.	Usikkerhetsfaktor	p10	Mode	p90	Forventet (MNOK)
Us	Uspesifisert	2 %	7 %	15 %	46
Up	Byggherrens prosjektorganisasjon	-40 %	0 %	50 %	5
U1	Markedssituasjon	-25 %	0 %	40 %	32
U2	Entreprenørens gjennomføringsevne	-2 %	0 %	8 %	14
U3	Værforhold	0 %	4 %	10 %	25
U4	Tidevann og grunnforhold	0 %	1 %	3 %	5
U5	Eierstyring og rammebetingelser	-4 %	0 %	4 %	0
U6	Prosjektets modenhet (Videre detaljering og interessentpåvirkning)	-20 %	0 %	20 %	0
Sum bidrag fra usikkerhetsfaktorer					127

9.2.4 Sammenligning av resultater

En sammenligning av analyseresultatene for de to alternativene er illustrert i Tabell 9-9. Tabellen viser at Alternativ 1b har en forventet kostnad (E) på MNOK 252 mens alternativ 3b har en forventet kostnad (E) på MNOK 683. Kostnad er udiskontert og ekskluderer mva. Videre viser resultatet at alternativ 1b har et relativt standardavvik (σ/E) på 21% mens alternativ 3b har et relativt standardavvik (σ/E) på 24%. Usikkerheten er altså noe større i alternativ 3b og skyldes at markedsusikkerheten anses som noe større sammenlignet med alternativ 1b. Årsaken til dette er som beskrevet tidligere at en større andel av arbeidene som skal gjøres anses å være komplekse i alternativ 3b, noe som øker sannsynligheten for at få entreprenører velger å legge inn tilbud.

Tabell 9-9 Sammenligning av resultater for alternativ 1b og 3b

Alternativ	Forventet (E)	σ/E	P15	P50	P85
1b	252	21%	196	250	307
3b	683	24 %	511	677	858

Tabell 9-10 viser hvilke hovedposter som forklarer differansen i forventet kostnad for de to alternativene. Som vist i tabellen skyldes differansen i forventet kostnad primært at det er ulike tekniske fasiliteter som inngår i alternativene. Post 4 Bassengfasiliteter har en forventet kostnad på MNOK 153 i Alternativ 3b mot MNOK 10 i Alternativ 1b. Tabellen viser også at det i Alternativ 3b er nødvendig med mer investeringer i tilhørende infrastruktur som bygninger, kai og brygger, samt forberedende arbeid og byggeledelse/prosjektledelse.

Tabell 9-10 Sammenligning av hovedposter for alternativ 1b og 3b

Post	Beskrivelse	Forventet kostnad – Alt 1b (MNOK)	Forventet kostnad – Alt 3b (MNOK)	Differanse 3b vs 1b (MNOK)
1	Byggeledelse/prosjektledelse	44	53	9
2	Forberedende arbeid	29	66	37
3	Vei	31	31	0
4	Bassengfasiliteter	10	153	143
5	Bygninger	58	143	85
6	Kai og brygger	10	63	53
7	Diverse utstyr	31	47	16
Forventet kostnad (1-7)		213	556	343
U	Usikkerhetsfaktorer	39	127	88
Total forventet kostnad		252	683	431

De to alternativene og forskjellene mellom dem er beskrevet nærmere i kapittel 8.4 og 8.5. Basisestimat og forventet kostnad for underpostene til hovedpostene i Tabell 9-10 er beskrevet i vedlegg 4.

9.3 Samfunnsøkonomisk analyse

Samfunnsøkonomisk analyse brukes for å kartlegge og synliggjøre virkninger av offentlige tiltak. Hovedformålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å gi en systematisk vurdering av alternativenes samfunnsøkonomiske virkninger. I en nytte-kostnadsanalyse verdsettes alle positive og negative virkninger i kroner så langt det lar seg gjøre. Virkninger som ikke lar seg prissette skal synliggjøres på en slik måte at de kan inngå i beslutningsgrunnlaget. Basert på beregnet netto nåverdi av prissatte virkninger, ikke-prissatte virkninger og usikkerhet, skal det gjøres en samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av de ulike alternativene. De ulike alternativene skal rangeres.

I dette avsnittet vurderes nullalternativet og alternativene i en nytte-kostnadsanalyse for å synliggjøre relevante virkninger av de ulike alternativene. Analysen er gjennomført i henhold til gjeldende retnings-linjer for samfunnsøkonomiske analyser: Finansdepartementets rundskriv for samfunnsøkonomisk analyse (R-109/14 Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.), rund-skrivet om statens prosjektmodell (R-108/19 Statens prosjektmodell), Veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Direktoratet for økonomistyring, 2018) og NOU 2012:16 Samfunnsøkonomiske analyser.

9.3.1 Overordnede forutsetninger og metodiske valg

Tabell 9-11 gir en kort oversikt over sentrale forutsetninger og den metodiske tilnærmingen, både

i nullalternativet og i alternativene 1b og 3b.

En sentral forutsetning i denne KVV-en er at nullalternativet ikke erstattes av alternativene, men derimot driftes videre i begge alternativene.

Tabell 9-11 Beregningstekniske forutsetninger i den samfunnsøkonomiske analysen

Begrep	Forutsetning
Investeringsperiode/ byggeperiode	Investeringsperiode/byggeperiode er ulik for de to alternativene. For alternativ 1b og 3b anslås byggeperioden til hhv. 4 år og 5 år, inkludert bygging av atkomstvei.
Levetid	Anslått levetid for nullalternativet og alternativene er 40 år. I henhold til R-109/14 skal levetiden reflektere den perioden tiltaket som analyseres faktisk vil være i bruk eller yte en samfunnstjeneste. Det er naturlig å se hen til testsenteret i Horten som ble bygget i 1997. Kystverket anslår at senteret kan tilby samme aktiviteter som i dag i om lag 20 år til, uten større oppgraderinger. Dette innebærer en levetid på omtrent 40 år. I tidligere analyser, herunder DNV (2019), er levetiden for anleggene på Fiskebøl satt til 40 år.
Analyseperiode	I henhold til R-109/14 skal analyseperioden som hovedprinsipp, være så nær levetiden som praktisk mulig, dvs. 40 år her. Det legges til grunn en analyseperiode lik levetiden, men inkluderer byggetiden i tidsperioden som analyseres, dvs. 40 års levetid for nullalternativet, pluss byggetid på 4 og 5 år i hhv. 1b og 3b. Det er usikkert når eventuell bygging av alternativene kan igangsettes, men vårt anslag er tidligst 2024 ² .
Restverdi	Hvis analyseperioden er kortere enn tiltakets levetid, skal det beregnes en restverdi av tiltaket. Restverdien skal anslå den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdi som prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden og ut prosjektets levetid. I vår analyse er levetid satt lik analyseperiode (40 år). Fasilitetene vil likevel gi en nytte etter levetidens utløp, knyttet til verdien av FoU som er utviklet og som fortsetter å forårsake nyttevirksomheter etter at levetiden til senteret er over.
Kalkulasjonspriser	I tråd med R-109/14 benyttes markedspriser fra privat sektor eks mva. som kalkulasjonspriser der dette eksisterer. Arbeidskraftkostnader til fremskaffelse av offentlig tilbudte goder regnes som brutto reallønn. Det benyttes kalkulasjonspriser for verdien av tap av miljøgoder gjennom oljeforurensning fra Vista Analyses (2016) betalingsvillighetsundersøkelse for å unngå oljeutslipp.
Realprisjusteringer	I analyseperioden skal tidsbruk og verdien av miljøgoder realprisjusteres i takt med veksten i BNP per innbygger i siste tilgjengelige Perspektivmelding fra Finansdepartement, som tilsvarer 0,8%. Årsaken er at man forventer en årlig reallønnsvekst over tid og antar at betalingsvilligheten for miljøgoder øker raskere enn forbrukerpriser ellers.
Kalkulasjonsrente	4,0 prosent i år 1-40, 3 prosent i år 41-75, 2 prosent etter 75 år
Nåverdi	Alle beløp er neddiskontert til 2024 og presentert i 2020-kroner.
Arbeidsgiveravgift og mva.	I den samfunnsøkonomiske analysen er tallene presentert uten arbeidsgiveravgift og uten merverdiavgift.
Skattefinansiering	Skattefinansieringskostnaden er satt til 20 øre per krone (jf. R-109/14). Skattefinansieringskostnaden er den marginale kostnaden ved å hente inn en ekstra skattekrone og skal beregnes for alle tiltak som finansieres over offentlige budsjetter.

9.3.1.1 Nullalternativet og forutsetninger i nullalternativet

Nullalternativet skal representere en forsvarlig videreføring av dagens situasjon og skal inkludere minimumskostnader som vedlikehold, forebyggende arbeid og nødvendige oppgraderinger, slik at null-alternativet fremstår som et realistisk alternativ. Nullalternativet er en referansebane som de alternative alternativene skal sammenlignes med, dvs. at alle kostnads- og nyttevirksomheter vurderes som endringer relativt til det som er identifisert i nullalternativet (jr.

² Anslaget tar blant annet høyde for skisseprosjekt, behandlingstid, revideringer, forprosjekt, vedtak og konkurranseutlysning. Sammenligningsåret er også satt til 2024, slik at neddiskonteringen ikke påvirkes av anslaget for byggestart.

Finansdepartementets rundskriv R-109/2014).

Nullalternativet i denne analysen innebærer at dagens nasjonale testsenter for testing av oljevernutstyr i Horten og andre testfasiliteter videreføres. Ifølge Kystverket er det grunn til å forvente at dagens senter kan tilby samme tjenester i ca. 20 år til, uten større oppgraderinger. Det legges til grunn en levetid på 40 år, og på bakgrunn av Kystverkets informasjonsgrunnlag anslår vi at vedlikeholdsbehovet etter 20 år vil være et engangsbeløp på 3 millioner kroner, dersom ikke kapasiteten i testsenteret skal økes ytterligere. Gitt dagens belegg og bruk vil det ikke være nødvendig med store utskiftninger av hovedkomponenter, men det trengs periodisk vedlikehold i årene fremover, og dette inngår i driftskostnadene.

Det er utfordrende å beskrive utviklingen i kostnader og forventet bruk av dagens testhall dersom det oppstår nye tilbud på Fiskebøl. Som nevnt legger vi til grunn tilsvarende bruk og drift i nullalternativet for begge alternativene.

Utgangspunktet for fremskrivingen av nullalternativet er tallgrunnlag for drift og vedlikehold fra 2015-2019, og to punkter er sentrale:

- **Konstant ressursbruk og aktivitet:** Vi antar at ressursbruken og aktiviteten knyttet til testsenteret i Horten verken økes eller reduseres i årene fremover, og legger til grunn at økt aktivitet kommer i Fiskebøl. Dette får betydning for variable kostnader, samt bemanning, administrasjon og leieinntekter.
- **Nyttevirkninger i nullalternativet tallfestes ikke direkte:** Gevinster (nytte) som følger av bruk av nullalternativet, både i dag og fremover i analyseperioden, tallfestes ikke direkte i nullalternativet. Nyttien i alternativene tallfestes som nytteøkning utover nullalternativet.

Nedenfor beskrives antakelsene ytterligere.

Konstant ressursbruk og aktivitet i Horten

En viktig forutsetning i nullalternativet er at dagens ressursbruk og aktivitet knyttet til testsenteret ikke endres vesentlig. Vi antar at dagens aktivitet på testsenteret i Horten opprettholdes og at brukerne vil benytte fasilitetene uavhengig av alternativene på Fiskebøl. Perioden 2015-2019 legger grunnlaget for å anslå den fremtidige bruken av testsenteret. Dette får betydning for driftskostnader (faste og variable), bemanning til testsenteret og leieinntekter.

Variable kostnader avhenger av bruken av testsenteret. I de variable kostnadene inngår blant annet vedlikehold og reparasjon, kjøp av arbeidsklær, verneutstyr, verktøy og mindre utstyr som koplinger, slanger, ny olje mv. Rengjøring av basseng og avhending av olje som ikke kan gjenbrukes er også kostnadsposter som er inkludert.

I faste kostnader er husleie til Statsbygg den eneste komponenten. I denne utgiftsposten ligger Statsbyggs kostnader til administrasjon av leieforholdet, samt vedlikeholds- og administrasjonskostnader av byggmassene som ikke dekkes av Kystverket.

Med forutsetningen om konstant ressursbruk og aktivitet følger også antakelsen om konstant bemanning til drift og bistand i testukene, samt forberedelser og etterarbeid før senteret leies ut. Kystverket bistår i dag eksterne leietakere med testing og kompetanse. I dag leies senteret ut med to testingeniører, og den interne kompetansen er trukket frem som en sentral del av tilbudet til leietakerne.

De identifiserte prissatte kostnadene i nullalternativet er presentert i Tabell 9-12. Kostnadene er knyttet til drift og vedlikehold gjennom analyseperioden på 40 år i nullalternativet. Dette inkluderer driftskostnader, herunder faste kostnader (husleie til Statsbygg) og variable kostnader (kjøp av verktøy, mindre utstyr, olje mv.). Samt kostnader til bemanning (drift inkl. forberedelse og etterarbeid ved testing, vedlikehold, administrativt arbeid og tilstedeværelse ved utleie) og mindre

vedlikeholdsinvesteringer etter 20 år.

Tabell 9-12 Prissatte kostnader i nullalternativet. Nåverdi, mill. 2020-kroner

Kostnadsposter	Nåverdi
Driftskostnader (faste og variable)	24
Bemanning knyttet til testsenteret	16
Vedlikehold etter 20 år	1
Skattefinansieringskostnad	7
Sum drifts- og vedlikeholdskostnader	48

Kilder: Kystverket, DNV GL og Vista Analyse

Nyttevirkninger i nullalternativet tallfestes ikke direkte

Dagens testsenter på Horten brukes både av Kystverket og eksterne aktører, noe som medfører nyttegevinster for samfunnet. Vi legger til grunn at bruk av testhallen bidrar til bedre oljevernberedskap. Den gjennomsnittlige bruken av testsenteret for ulike aktører fra 2015–2019 er gitt i Tabell 9-13.

Tabell 9-13 Gjennomsnittlig aktivitet i testanlegget i Horten fra 2015–2019. Antall uker

Aktivitet	Årlig gjennomsnitt, 2015–2019
Eksterne	4 uker
Oljevern 2015 (teknologiutviklingsprogram i regi av Kystverket og NOFO)	1 uke
Kystverket	3,3 uker
Forberedelse/etterarbeid	2,4 uker
Vedlikehold	5,2 uker

Kilder: Kystverket og Vista Analyse

Leieinntektene kan representere nytte for aktører som leier fasilitetene. Inntektene vil avhenge av hvor mye testsenteret brukes av eksterne. Årlige gjennomsnittsinntekter var 245 527 kroner for perioden 2016–2019. Netto inntekter fra leie fratrasket ekstrakostnadene som følger med utleie (fra timeverk som administrerer utleien, ekstra strømforbruk, etc) fører til lavere offentlig finansieringsbehov, noe som har en samfunnsøkonomisk besparelse gjennom lavere skattefinansieringskostnad. I analysen legges det imidlertid til grunn at senteret leies ut til kostpris. Vi forutsetter at senteret brukes i like stor grad som i dag, og legger til grunn et gjennomsnittlig bruksnivå basert på perioden 2015–2019 i nullalternativet gjennom hele analyseperioden.

9.3.2 Identifiserte nytte- og kostnadsvirkninger i alternativene

I dette avsnittet presenteres de identifiserte nytte- og kostnadsvirkningene av prosjektet. I henhold til R-109/14 skal alle virkningene prissettes så langt dette lar seg gjøre. Vi har prissatt de mest sentrale virkningene, men har identifisert både nytte- og kostnadsvirkninger som vi har funnet det mest forsvarlig eller hensiktsmessig å analysere med kvalitativ metode, altså ved å ikke prissette.

Tabell 9-14 gir en kort oversikt over alle kostnadsvirkningene, fordelt på prissatte og ikke-prissatte virkninger. De prissatte kostnadsvirkningene blir nærmere omtalt i avsnitt 9.3.3 og de ikke-prissatte kostnadsvirkningene i avsnitt 9.3.4.

Tabell 9-14 Identifiserte kostnadsvirkninger i den samfunnsøkonomiske analysen

Virkning	Kort beskrivelse	Prissatt/ ikke-prissatt
Investeringskostnader	Investeringskostnader for de ulike alternativene inkluderer alle kostnader knyttet til oppføring av fasilitetene inkludert tilhørende bygg, grunnundersøkelser, tomteerverv, kai, molo mv.	Prissatt
Drifts- og vedlikeholdskostnader	Inkluderer variable kostnader (kjøp av verktøy, mindre utstyr, olje mv.), kostnader til bemanning (drift inkl. forberedelse og etterarbeid ved testing, vedlikehold, administrativt arbeid og tilstedeværelse ved utleie) og vedlikeholdsinvesteringer etter 20 år.	Prissatt
Skattefinansieringskostnad	Skattefinansieringskostnaden er den marginale kostnaden ved å hente inn en ekstra skattekroner og er satt til 20 øre per krone.	Prissatt
Eksterne virkninger fra byggeperioden	Eksterne virkninger for nærmiljøet i byggeperioden som støy, trafikk og transport av varer, og forurensing fra midlertidig anleggsarbeid.	Ikke-prissatt
Omkjøring for båter pga. molo	Det skal bygges en molo over til Kalvøya som tetter det nåværende sundet. Det fører til at båter må kjøre rundt.	Ikke-prissatt
Inngrep i uberørt natur	Sprengning av fjell på Kalvøya som skal brukes til masseutfylling gir følgende virkninger: • Sprengning av masser på Kalvøya • Utfylling i sjøen	Ikke-prissatt
Utslipp av oljeholdig vann	Det vil bli gjort utslipp av rensert vann fra testene til sjøen. Oljeinnholdet er innenfor utslippstillatelsene, men inneholder fortsatt oljepartikler som vil ha påvirkning på miljøet det slippes ut i. Virkningene anses som små.	Ikke-prissatt

Tabell 9-15 gir en tilsvarende oversikt over alle nyttevirkningene. Den samfunnsøkonomiske nytten innenfor innsatsområdet oljevernberedskap antas å i all hovedsak komme gjennom følgende to virkninger: redusert miljøskade ved akutte oljeutslipp og lavere kostnader knyttet til å gjennomføre oljevernaksjoner ved akutte oljeutslipp. I tillegg har vi identifisert andre, mindre omfattende nyttevirkninger.

Et viktig grep innenfor vår tilnærming er at alle nyttevirkninger innenfor oljevernsektoren samles opp i enten redusert miljøskade eller reduserte oljevernaksjonskostnader. Det vil si at uavhengig av hvem som forårsaker nyttevirkingen (oljevernleverandører, beredskapsutøvere, myndigheter eller andre grupper) så måles nytten gjennom bedre oljevernberedskap og dermed reduserte miljøkonsekvenser eller reduserte oljevernaksjonskostnader. Øvrige nyttevirkninger er dermed knyttet til andre sektorer og områder enn oljevernberedskap. De prissatte nyttevirkningene blir nærmere omtalt i avsnitt 9.3.5 og de ikke-prissatte nyttevirkningene i avsnitt 9.3.6.

Tabell 9-15 Identifiserte nyttevirkninger i den samfunnsøkonomiske analysen

Type virkning	Kort beskrivelse	Prissatt/ ikke-prissatt
Redusert forventet miljøskade ved oljeutslipp	Tiltaket gir økt og bedre FoU og kompetanse som styrker oljevernberedskapen. Kunnskapen og kompetansen medfører at skaden (kostnaden) samfunnet påføres ved et eventuelt utslipp av olje reduseres (gjennom bedre bekjempelse av akutte oljeutslipp).	Prissatt
Reduserte oljevernaksjonskostnader	Tiltaket gir økt og bedre FoU og kompetanse som styrker oljevernberedskapen. Kunnskapen og kompetansen medfører at oljevernaksjoner tilknyttet akutte oljeutslipp gjennomføres med en lavere ressursinnsats.	Prissatt
FoU innenfor marin forsøpling og andre sektorer	Dersom aktører utenfor oljevern bruker testsenteret kan det oppstå nyttevirkninger innenfor disse feltene. Vi anser marin forsøpling som det området utenfor oljevernberedskapen som fasilitetene på Fiskebøl vil være mest relevant for. Et mål på nytten som genereres her er leieinntekter. Inntekter fra utleie av fasilitetene representerer en minste betalingsvillighet (nytte) for aktører som leier/bruker fasilitetene. Dette har vært vanskelig å anslå, og virkningen håndteres som ikke-prissatt.	Ikke-prissatt
Kunnskapseksterniteter	Positive eksterne virkninger for ulike næringer utenfor oljevern knyttet til at bruk av testfasilitetene også genererer kunnskap som er til nytte for aktører som ikke bruker fasilitetene.	Ikke-prissatt
Teknologioverføring til utlandet	Dette gir to virkninger: • eksportinntekter • lavere miljøkonsekvenser ved utslipp i utlandet	Ikke-prissatt

9.3.3 Prissatte kostnader

I den samfunnsøkonomiske analysen benyttes forventningsverdiene til kostnadsestimatene. Se kapittel 9.1 for en nærmere beskrivelse av basisestimatene, og usikkerhetsanalysen i kapittel 9.2 for hvordan forventningsverdiene har blitt estimert. Tabell 9-16 oppsummerer de samfunnsøkonomiske kostnadene. Tabellen viser nåverdien av forventningsverdiene fra kap.9.2 over levetiden til prosjektet.

Tabell 9-16 Samlede samfunnsøkonomiske kostnader. Nåverdi, mill. 2020-kroner. Endring mot nullalternativet.

	Alternativ 1b	Alternativ 3b
Investeringskostnader	221	562
Drift- og vedlikeholdskostnader	94	180
Skattefinansieringskostnad	63	147
SUM	377	890

9.3.3.1 Investeringskostnader

Den forventede investeringskostnaden er på 252 millioner for alternativ 1b og 683 millioner for alternativ 3b. Investeringen tas over 4 år i alternativ 1b og 5 år i alternativ 3b fra 2024. Nåverdien av investeringen avviker litt fra den nominelle verdien fordi beløpene er neddiskontert fra de årene investeringen blir foretatt. Nåverdien av de totale investeringskostnadene regnes ut ved å trekke fra nåverdien av restverdiene til bygningsmassene som fortsatt har en markedsverdi ved slutten av tiltakets levetid. Dette utgjør 53,3 millioner kroner i alternativ 1b og 213 millioner kroner i alternativ 3b i år 40 etter ferdigstillelse. Tabell 9-17 viser nåverdien av investeringene og restverdiene neddiskontert til 2024 og uttrykt i 2020-kroner.

Tabell 9-17 Investeringskostnader for fasilitetene på Fiskebøl. Nåverdi, mill. 2020-kroner. Endring mot nullalternativet.

	Alternativ 1b	Alternativ 3b
Investeringskostnader	236	619
Restverdier	- 15	- 57
SUM	221	562

9.3.3.2 Drift- og vedlikeholdskostnader

Administrasjons-, vedlikeholds- og driftskostnader

Administrasjons-, og vedlikeholdskostnadene knytter seg spesifikt til bygningsmassene og vil normalt dekkes av timeverk hos byggeieren. Driftskostnadene knyttes her til kostnader som påløper fra drift av senteret ekskludert personalkostnadene (som drøftes i avsnittet under), slik som kostnader til strømforbruk og innkjøp og utskiftning av innsatsvarer som arbeidsklær, verneutstyr, verktøy og mindre utstyr som koplinger, slanger, ny olje, rengjøring av basseng, avhending av olje mv. Samlet sett er disse kostnadene beregnet til å utgjøre 2,256 millioner kroner årlig i alternativ 1b, og 4,740 millioner kroner årlig i alternativ 3b.

Bemanningskostnader

Bemanningskostnadene dekker i hovedsak behov i tilknytning til driften av senteret. Dette inkluderer utgifter som oppstår som følger av aktivitetene på senteret, slik som administrasjon av utleie til tredjepartsaktører og rutinemessig vedlikehold av utstyret ol. Videre dekker bemanningskostnadene behov i tilknytning til administrasjon og vedlikehold av bygningsmassene som ikke dekkes av byggeier.

Av HMS-hensyn vil det være nødvendig med to fulltidsansatte i alternativ 1b, og fire fulltidsansatte i alternativ 3b. Dette tilsvarer 1,5 millioner kroner i alternativ 1b, og 3 millioner kroner i alternativ 3b. Vi har funnet det rimelig å realprisjustere disse kostnadene i takt med BNP-veksten. Normalt ville det være rimelig å forutsette at den generelle effektiviseringen ellers også forekommer i denne sektoren, og at de økte reallønningene kompenseres for av høyere effektivitet, og at prisene dermed skulle blitt holdt konstante. I denne sammenhengen derimot er antall årsverk delvis begrunnet i HMS-hensyn, og det er derfor ikke rom for å effektivisere på antall årsverk. Realprisjusteringen settes lik forventningen om BNP-vekst i siste perspektivmelding på 0,8%.

Reinvesteringskostnader etter 20 år

Det antas at det vil måtte bli foretatt større vedlikeholdsarbeid og reinvesteringer etter 20 års drift. Dette følger både av slitasje og behov for å skifte ut foreldet utstyr. Det antas at dette vil utgjøre 45 millioner for alternativ 1b og 76 millioner for alternativ 3b i år 20. Tabell 9-18 oppsummerer nåverdien av disse kostnadene neddiskontert til 2024 fra de årene kostnadene blir foretatt.

Tabell 9-18 Drift- og vedlikeholdskostnader for fasilitetene på Fiskebøl. Nåverdi, mill. 2020-kroner. Endring mot nullalternativet.

	Alternativ 1b	Alternativ 3b
Administrasjons-, vedlikeholds- og driftskostnader	42	86
Bemanningskostnader	33	65
Vedlikehold etter 20 år	18	30
SUM	94	180

9.3.3.3 Skattefinansieringskostnader

Skattefinansieringskostnaden er satt til 20 prosent av de prissatte kostnadene, og beregnes fordi det oppstår et effektivitetstap som oppstår fra at det offentlige henter inntekter gjennom skatter og avgifter. Dette er i tråd med Finansdepartementets rundskriv R109/14.

Skattefinansieringskostnad skal kun beregnes for utgifter som dekkes over offentlige budsjetter. Tabellen under gir skattefinansieringskostnaden for alternativene basert på de forventede investerings-, drifts- og vedlikeholdskostnadene.

Inntektene fra utleie trekkes fra beregningsgrunnlaget for skattefinansieringskostnaden. Nyten av at fasilitetene leies ut til eksterne aktører omtales i kapitlene om nyttevirkingene. Selv om leieinntektene ut ifra et bedriftsøkonomisk perspektiv gjør prosjektet mer lønnsomt, ville det blitt en dobbelttelling i denne samfunnsøkonomiske analysen ettersom vi regner direkte på samfunnets nytteverdi av leieforholdene. I denne sammenheng blir leieinntekten simpelthen en overføring fra private aktører til det offentlige, ikke selvstendige samfunnsøkonomiske virkninger. Men leieinntektene må derimot inkluderes når vi beregner skattefinansieringskostnaden. Dette følger av at leieinntektene reduserer det offentlige finansieringsbehovet, og dermed også dødvekttapet som oppstår gjennom at det offentlige henter inntekter gjennom skatter og avgifter.

Leieinntektene er beregnet ut ifra antall uker alternativene forventes å være utleid til private aktører per år, multiplisert med ukesprisen for utleie. Ukesprisen er satt lik prisen i Horten (245 000 per uke i snitt). Det er kun bruksukene fra private aktører som inkluderes, som anslås til omtrent 4 uker i alternativ 1b de første 3 årene og 2 uker per år de neste 37 (bruksukene til

private er lave fordi Kystverket forutsettes å ta mange av bruksukene i alternativ 1b, hvilket holdes utenfor). I alternativ 3b anslås bruksukene til private å være 13 uker per år de første 3 årene, og 6,5 uker per år de neste 37 årene. Leieinntektene per år er estimert til 180 000 kroner for 1b og 734 000 kroner for 3b de første 3 årene, og 90 000 kroner for 1b og 367 000 kroner for 3b de neste 37 årene. Dette innebærer en samlet nåverdi på 1,9 millioner kroner i 1b og 7,5 millioner kroner i 3b som skattefinansieringskostnadsgrunnlaget reduseres med. Tabell 9-19 oppsummerer skattefinansieringskostnaden i de to alternativene.

Tabell 9-19 Skattefinansieringskostnad. Nåverdi, mill. 2020-kroner. Endring mot nullalternativet.

	Alternativ 1b	Alternativ 3b
Skattefinansieringskostnad	63	147

9.3.4 Ikke-prissatte kostnader

Noen kostnadselementer er utfordrende å prissette. Det skyldes dels at tilgjengelig tallgrunnlag er for lite eller usikkert, dels at det ikke foreligger gode kalkulasjonspriser for å anslå størrelsen på kostnadsvirkningen og dels at det er lite grunnlag for å sannsynliggjøre årsak-virkningssammenheng mellom tiltaket og kostnadsvirkningen. For de ikke-prissatte kostnadene har vi valgt å bruke pluss-minusmetoden presentert i Veileder i samfunnsøkonomiske analyser (DFØ, 2018).

Pluss-minusmetoden er basert på Statens vegvesens Håndbok V712 og er spesielt utviklet for tiltak som har miljøvirkninger, men kan også overføres til tiltak som har andre typer virkninger (DFØ, 2018). Ved pluss-minusmetoden skal ikke-prissatte virkninger vurderes etter henholdsvis betydning og omfang, som til sammen utgjør konsekvens. Først skal det vurderes hvilken *betydning* området som blir berørt av alternativet har for grupper i samfunnet eller samfunnet som helhet. Betydning vurderes etter skalaen liten, middels og stor. Deretter skal man vurdere i hvilken grad, eller i hvilket *omfang*, de ulike tiltakene påvirker området, sammenliknet med nullalternativet. Omfang vurderes etter skalaen ingen, liten, middels eller stor, og om omfanget er positivt eller negativt. *Konsekvensen* er ulike kombinasjoner av betydning og omfang. Skalaen spenner fra meget stor negativ konsekvens (fire minuser) via ingen konsekvens (null) til meget stor positiv konsekvens (fire plusser). Tabell 9-20 viser DFØs konsekvensmatrise, mens Tabell 9-21 viser den ni-delte skalaen for konsekvens.

Tabell 9-20 DFØs konsekvensmatrise for ikke-prissatte virkninger

Omfang	Betydning		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt	+/++	++/+++	+++ /++++
Middels positivt	0/+	++	++/+++
Lite positivt	0	0/+	+ /++
Intet	0	0	0
Lite negativt	0	0/÷	÷/÷ ÷
Middels negativt	0/÷	÷ ÷	÷ ÷/÷ ÷ ÷
Stort negativt	÷/÷ ÷	÷ ÷/÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷/÷ ÷ ÷ ÷

Kilde: DFØ (2018)

Tabell 9-21 DFØs nidelte skala for konsekvens

++++	Meget stor positiv konsekvens
+++	Stor positiv konsekvens
++	Middels positiv konsekvens
+	Liten positiv konsekvens
0	Ubetydelig/ingen konsekvens
÷	Liten negativ konsekvens
÷ ÷	Middels negativ konsekvens
÷ ÷ ÷	Stor negativ konsekvens
÷ ÷ ÷ ÷	Meget stor negativ konsekvens

Kilde: DFØ (2018)

9.3.4.1 Eksterne virkninger i byggeperioden

Eksterne virkninger som støy, økt trafikk ved transport av varer og forurensing fra midlertidig anleggsarbeid kan påvirke nærområdene i byggeperioden. Anleggsvirksomhetene kan medføre skade på miljøet ved at ulike forurensningskomponenter slippes ut i både luft og sjø. Dette kan også ha konsekvenser for befolkningen som er bosatt i området og kan skade det maritime miljøet.

Befolkningen og miljøet i området kan påvirkes negativt gjennom flere faktorer. Anleggsarbeidene til utbygging av vei med kommunal standard frem til anlegget fra fylkesveien fører til støy og luftforurensing for nærliggende boligområde. Helse, miljø og sikkerhet tilknyttet trafikkavvikling kan være en utfordring og det vil også kreves sikring av anleggsutstyr. I tillegg er det viktig med trafiksikkerhetstiltak som fartsdumper og sikring av gangfelt og lekeområder for beboere i området. En annen potensiell virkning kan være skader på nærliggende bygningsmasser gjennom sprenging og graving i området. Anleggsarbeidene kan også medføre forstyrrelser i fugle- og dyreliv i området, og gir økt risiko for utslipp som kan skade miljøet.

Betydning, omfang og konsekvens for de to alternativene er vurdert i Tabell 9-22 sammenlignet med nullalternativet.

For alternativ 1b er byggeperioden satt til 4 år og det skal bygges en innendørs testhall for oljevern teknologi i kaldt klima, se avsnitt 8.1 for nærmere omtale.

Betydning: liten ettersom det omfatter et lite område og få innbyggere³ som blir berørt i en kortere periode.

Omfang: middels negativt

Konsekvens: Virkningen blir liten negativ konsekvens (-)

For alternativ 3b er byggeperioden satt til 5 år og det skal bygges innendørs og utendørs storkala/fullskala testfasiliteter for oljevern teknologi i kaldt klima, se avsnitt 8.5 for en detaljert beskrivelse.

Betydning: liten

Omfang: middels negativt

Konsekvens: Virkningen blir liten negativ konsekvens (-)

³ I Hadsel kommune bor det 8 061 innbyggere (SSB, 2020), og vi antar at de som er bosatt nærmest Fiskebøl kan oppleve negative eksterne virkninger i byggeperioden.

Tabell 9-22 Vår vurdering av ikke-prissatte kostnader for eksterne virkninger i byggeperioden

	Betydning	Omfang	Konsekvens
Alternativ 1b	Liten	Middels negativt	-
Alternativ 3b	Liten	Middels negativt	-

9.3.4.2 Omkjøring for båttrafikk

Om det bygges en molo mellom Kalvøya og Rundholmen, vil det tette sundet og stenge for båttrafikken. Omkjøring vil gi økte tidskostnader for båter som vil kjøre inn til Fiskebøl. Økte tidskostnader kan i prinsippet tallfestes, men pga. manglende tallgrunnlag vurderer vi denne virkninger kvalitativt. Det finnes en alternativ rute inn til Fiskebøl. I innspill fra Kystverket gitt 3/9-19 til Hadsel kommune (2020) opplyses det at i 2018 var det færre enn 50 passeringer gjennom sundet med fartøy med AIS utstyr. Kystverkets vurdering er at trafikken i området ikke vil påvirkes vesentlig negativt som følge av utbygningen.

Vår vurdering er av samfunnsøkonomiske konsekvenser for alternativ 1b vurderes følgende:

Betydning: liten

Omfang: lite negativt

Konsekvens: Virkningen blir null (ubetydelig/ingen konsekvens)

Tilsvarende får vi for alternativ 3b:

Betydning: til liten

Omfang: lite negativt

Konsekvens: Virkningen blir null (ubetydelig/ingen konsekvens)

Tabell 9-23 Vår vurdering av ikke-prissatte kostnader for å stenge båttrafikken i sundet

	Betydning	Omfang	Konsekvens
Alternativ 1b	Liten	Lite negativt	Null
Alternativ 3b	Liten	Lite negativt	Null

9.3.4.3 Inngrep i uberørt natur

Det kreves utfylling av masser i området for å kunne bygge fasilitetene på Fiskebøl. Disse massene kan enten hentes fra Kalvøya, hvor det først må bygges en molo over, eller så vil massene måtte hentes fra pukkverk eller liknende i nærheten. Dette fører til to inngrep i naturen:

- Sprenging av masser på Kalvøya
- Utfylling i sjøen

Ved sprenging på Kalvøya må det tas hensyn til sikring av kulturminner, naturmangfold, klima og landskap (Hadsel kommune, 2020). Dette kan ha konsekvenser for dyremangfold og det bør tilrettelegges for skånsomt naturinngrep. Kommunedirektøren i Hadsel kommune opplyser at Kalvøya er et hekkeområde for noen fuglearter som er rødlistearter i kategori NT (=nær truet), samt oter som er i kategorien VU (=sårbar) (Hadsel kommune, 2020).

Alternativene forutsetter utfylling i sjø, noe som kan påvirke det maritime miljøet gjennom forurensing og andre negative effekter.

Alternativ 1b vil kreve vesentlig mindre masseutfylling enn alternativ 3b, og vi vurderer derfor omfanget som mindre for alternativ 1b.

Betydning: liten

Omfang: lite negativt.

Konsekvens: Virkningen blir – (liten negativ konsekvens).

For alternativ 3b vurderer at mer utfylling av masser innebærer både større påvirkning på miljø og større omfang.

Betydning: middels

Omfang: middels negativt ettersom det krever mer masse i alternativ 3b og ettersom det er et irreversibelt inngrep i uberørt natur.

Konsekvens: Virkningen blir – (middels negativ konsekvens).

Tabell 9-24 Vår vurdering av ikke-prissatte kostnader for inngrep i uberørt natur

	Betydning	Omfang	Konsekvens
Alternativ 1b	Liten	Lite negativt	-
Alternativ 3b	Middels	Middels negativt	--

9.3.4.4 Utslipp av rensset oljeholdig vann

Vannet i bassengene som har blitt tilsatt ulike oljeprodukter i forbindelse med testene, blir rensset og deretter sluppet ut i sjøen igjen. Oljeinnholdet i dette vannet skal i henhold til forurensningsloven være så lavt som mulig. Det er ikke mulig å få rensset bort alle oljepartiklene før vannet slippes ut, og i gjennomsnitt slippes det ut 9 – 13 mg per liter vann (DNV GL, 2015). Forskning viser at komponenter som inngår i produsert vann kan medføre skadelige effekter på vannlevende organismer, men generelt ved konsentrasjoner som bare finnes helt nær utslippspunktet. Resultatene fra vannsøyleovervåkingen på sokkelen bekrefter at det ikke kan påvises negative virkninger fra utslippene utover nærområdene.

Vår vurdering av **alternativ 1b** er som følger:

Betydning: vurderes til liten

Omfang: vurderes til lite negativt/intet

Konsekvens: virkningen blir ubetydelig/ingen (0)

I **alternativ 3b** er mengden oljeholdig vann som blir slippet ut vesentlig større, så betydningen vurderes som større enn i alternativ 1b.

Betydning: vurderes til middels

Omfang: vurderes lite negativt/intet

Konsekvens: virkningen blir lite negativt (-)

Tabell 9-25 Vår vurdering av ikke-prissatte kostnader for utslipp av oljeholdig vann

	Betydning	Omfang	Konsekvens
Alternativ 1b	Liten	Lite negativt/intet	0
Alternativ 3b	Middels	Lite negativt/intet	-

9.3.5 Prissatte nyttevirksomheter

I beredskaps- og forebyggingssammenheng skilles det mellom tiltak som er sannsynlighetsforebyggende og tiltak som er konsekvensreducerende.

Sannsynlighetsforebyggende tiltak er tiltak med mål om å redusere sannsynligheten for at en katastrofal hendelse skal inntreffe. *Konsekvensreducerende* tiltak er tiltak med mål om å redusere konsekvensene dersom en katastrofal hendelse skulle inntreffe. Oljevernberedskapen kan kategoriseres som konsekvensreducerende tiltak. Nyten av konsekvensreducerende tiltak er i all hovedsak knyttet til verdien av at den skadelige konsekvensen reduseres når en hendelse inntreffer.

I denne analysen har vi ønsket å komme lenger enn tidligere analyser på området i å prissette nyttevirksomhetene knyttet til konsekvensreducerende tiltak innen oljevern generelt, og testfasiliteter på Fiskebøl spesielt. Vi har derfor bygget opp et rammeverk som legger til rette for å tallfeste verdien av de to konsekvensreducerende virkningene fra tiltaket som vi har identifisert. Det første er redusert miljøskade ved akutte oljeutslipp som følger av mer effektive oljevernaksjoner, dette er omtalt i avsnitt 9.3.5.1. Det andre er reduserte kostnader forbundet med å gjennomføre oljevernaksjoner for å bekjempe akutte oljeutslipp, dette er omtalt i avsnitt 9.3.5.2.

Underlagsrapporten *Gjennomgang av metode og forutsetninger for beregning av nyttevirksomheter i KVV om nytt testsenter for oljeverntechnologi på Fiskebøl* (Vista Analyse, 2020) ligger vedlagt som vedlegg 5 og gir en utfyllende beskrivelse og gjennomgang av metoden og forutsetningene som ligger til grunn for utregningene. En av forutsetningene som ligger til grunn er antakelse om at implementering av nye produkter og metoder som oppstår på grunn av testsenteret ikke fører til økte kostnader til den stående beredskapen. I den grad kostnadene til den stående beredskapen også øker, senkes nettoytten i alternativene.

Tabell 9-26 oppsummerer nåverdien av nyttevirksomhetene fra de to alternativene.

Tabell 9-26 Samlet nåverdi av nyttevirksomhetene fra alternativene. (MNOK).

Virkning	Nåverdi 1b	Nåverdi 3b
Redusert miljøskade	9	63
Reduserte oljevernaksjonskostnader	29	49
Sum nåverdi	38	112

Kilde: Vista Analyse

9.3.5.1 Redusert forventet miljøskade ved akutte oljeutslipp

Et sentralt mål ved å bygge et nytt testsenter for oljeverntechnologi er at det på sikt kan føre til at den forventede miljøskaden som oppstår ved et akutt oljeutslipp kan reduseres. Dette følger ved oppnåelse av effektmålene definert i kapittel 6.2. Redusert forventet miljøskade innebærer en nyttevirksomhet for befolkningen som realiseres når et utslipp inntreffer. Vi tallfester dette ved å

multiplisere verdsettelsen av den unngåtte miljøskaden med ulykkesfrekvensen (antall ganger ulykker med oljeutslipp inntreffer per år). Nytteten av tiltaket et gitt år er altså gitt ved:

$$\text{befolkningens nyttetap ved miljøskade} * \text{ulykkesfrekvens} * \text{unngått miljøskade}$$

Vi tar utgangspunkt i denne sammenhengen for å analysere hvor stor nytte de ulike alternativene kan forventes å ha for samfunnet. Se vedlegg 5 for en mer detaljert gjennomgang av utregningene og prinsippene for å analysere konsekvensreducerende virkninger.

Befolkningens verdsettelse av miljøskade fra oljeutslipp

Akutte oljeutslipp medfører skade på naturressurser, noe som kan innebære store kostnader for samfunnet i form av bortfall av direkte og indirekte verdsatte tjenester som tilbys av naturressursen. Dette har innvirkning på verdier som oppstår som følge av økonomisk aktivitet i tilknytning til naturressursen, slik som fiskeri og reiseliv, samt verdier fra tjenester som ikke omsettes i markedet, slik som naturressursens eksistensverdi og rekreasjonsverdi.

Vi legger her til grunn at den reduserte miljøskaden har en samfunnsøkonomisk virkning gjennom to kostnadsmekanismer. Den første er reduksjon av den kostnaden befolkningen utsettes for når det forekommer utslipp som forårsaker ødeleggelse på naturverdier. Dette er fanget opp gjennom befolkningens betalingsvillighet for å unngå utslipp. Den neste er reduserte kostnader til å gjennomføre oljevernaksjoner og rense og rydde opp eksponerte kystområder. Bedre testfasiliteter bidrar til å ta opp mer av oljen før den treffer land. Ettersom det er billigere å gjennomføre aksjoner til sjøs enn etter at oljen treffer land, vil de samlede kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner falle dersom en større del av oljen hindres i å treffe land.

Vi tar utgangspunkt i Vista Analyses (2016) spørreundersøkelse om samfunnets betalingsvillighet for å unngå oljeutslipp for å anslå kostnadsvirkningene for befolkningen. I studien brukes 5 case langs norskekysten. Respondentene i spørreundersøkelsen svarer på hva deres betalingsvillighet er for å unngå et oljeutslipp av fire ulike størrelser for det utslipps-caset de bor nærmest. Betalingsvilligheten forstås som et engangsbeløp som respondentene er villige til å betale for å unngå utslippet og de konsekvensene det har gjennom hele perioden utslippet ville hatt konsekvenser. Tabell 9-27 oppsummerer kalkulasjonsprisene som benyttes for de ulike kystregionene. Skadenes størrelse er en funksjon av utslippets størrelse (tonn) og miljøårbarheten til området utslippet skjer i. I analysen benyttes disse tallene prisjustert til 2020-nivå.

Tabell 9-27 Kalkulasjonspriser for miljøskadelige utslipp. MNOK

Region	Liten skade	Middels skade	Stor skade	Svært stor skade
Sørøst	338	735	1400	2266
Vest	291	389	870	1477
Midt-Norge	213	285	639	935
Nordland	185	245	684	987
Troms og Finnmark	164	218	454	655
Svalbard	164	218	454	655
Jan Mayen	164	218	454	655

Kilde: Vista Analyse (2016)

Studien har ikke undersøkt betalingsvillighet for utslipp i sonene rundt Svalbard og Jan Mayen, og det mangler altså kalkulasjonspriser her. Det antas at kostnadene her er like som for Troms og Finnmark, men at miljøfølsomheten er større på Svalbard. Betalingsvilligheten for de som ikke er direkte berørt av hendelsen er heller ikke medregnet. Dette innebærer for eksempel at husholdninger på Østlandet sin betalingsvillighet for å unngå miljøskade i Nord-Norge ikke er medregnet. Dette fører til at betalingsvilligheten undervurderes, og dermed også lavere nåverdianslag. Det henvises til sensitivitetsanalysene i kapittel 5.3 som viser hvordan endringer i forutsetningene om betalingsvillighet påvirker nåverdien.

Som nevnt forventes det også at bedre bekjempelse av olje til sjøs fører til lavere kostnader til å bekjempe olje som treffer land. Kystverket anslår at det er om lag 10 ganger så dyrt å bekjempe olje som har truffet land sammenlignet med å bekjempe den til sjøs. Tabell 9-28 presenterer anslag på oljevernaksjonskostnader hentet fra Vista Analyse og Holte Consulting (2012). I analysen benyttes disse tallene prisjustert til 2020-nivå som estimerer på hva det koster å gjennomføre oljevernaksjoner ved akutte utslipp.

Tabell 9-28 Kostnader per tonn ved oljevernaksjon for gitte utslippsintervaller.

Utslippsmengde, tonn	NOK per tonn
1 – 1000	400 000
1000 – 2000	300 000
2000 – 20000	200 000
20000 – 100000	100 000

Kilde: Vista Analyse og Holte Consulting (2012)

Frekvenser for ulykker med akutte utslipp

Utslippsfrekvensene er hentet fra AISyRisk som er et verktøy utviklet av DNV GL og Kystverket for å beregne risiko for ulykker og utslipp i norske farvann. Videre benyttes skipstrafikkprognoser fra DNV GL (2014) til å fremskrive utslippsfrekvensene gjennom analyseperioden. Med dette lagt

til grunn anslås det gjennomsnittlige, forventede antall utslippshendelser over alle regionene til å være 1,17 hendelser med utslipp i 2019 og 1,96 hendelser i 2060, med forutsatt lineær vekst. Ettersom noen av tiltakene kun vil ha effekt for oljeutslipp i kaldt/arktisk klima, skilles det mellom kaldt/arktisk klima og øvrig klima. Med avgrensningene som ligger til grunn vil gjennomsnittlig utslippshendelser i kaldt/arktisk klima være 0,23 hendelser i 2019 og 0,39 hendelser i 2060. Vi har hentet ut disaggregerte tall fra AISyRisk fordelt på utslippsmengdeintervaller, oljeprodukttyper og regioner. Fremskrivningene gjøres per fartøystype i de ulike regionene. Det henvises til kapittel 3.1 i vedlegg 5 for en grundig gjennomgang av metode og forutsetninger som ligger til grunn for prognosene.

Unngått miljøskade

Med unngått miljøskade forstås alle effektene fra all innsats som gjøres under en oljevernaksjon som medfører at miljøskaden som følger av et akutt oljeutslipp blir mindre enn den alternativt ville ha blitt. Dette inkluderer alle momentene i Tabell 9-29.

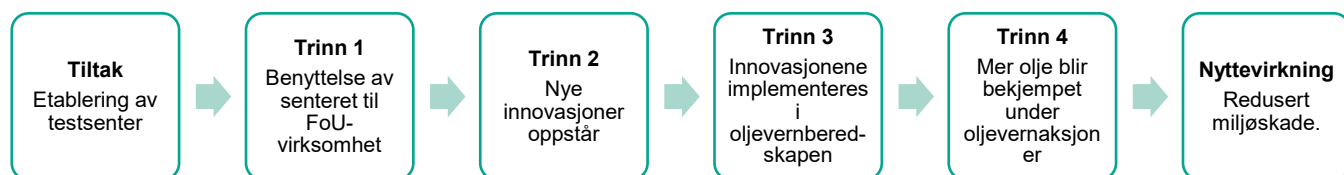
Tabell 9-29 Innsatsmomenter som reduserer miljøskade ved oljeutslipp

Bekjempelse av olje ved kilden (før den renner ut fra tanken til sjøen)
Bekjempelse av olje som har havnet i sjøen. Dette inkluderer:
- Mekanisk opptak - Brenning - Dispergering
Rensing og opprydding av strand- og kystområder eksponert for oljesøl

Vår fremgangsmåte innebærer at alle innovasjoner og kunnskapservvelser som enten direkte eller indirekte kan tilskrives etablering av testsenteret, og som medfører at et eller flere av momentene i Tabell 9-29 forbedres under en oljevernaksjon, forstås som nytte av redusert miljøskade ved akutte oljeutslipp. Det gjøres ikke noe skille på hvilke aktører som er opphav til virkningene. Rent hav er et gode som er ikke-rivaliserende og ikke-ekskluderbart. Ved slike goder oppstår det en markedssvikt der hver aktør har insentiver til å la andre betale for godet i stedet for å gjøre det selv. Det medfører at det blir fremskaffet mindre av godet enn det faktisk er betalingsvillighet for. I den grad kommersielle aktører vil bruke kapital på å fremskaffe teknologi og kunnskap som medfører at miljøskaden av akutte oljeutslipp kan reduseres, skyldes det den offentlige induserte etterspørselen som enten kommer i form av den offentlige pengebruken på området, eller i form av pålagt etterspørsel hos aktører i markedet, altså krav og reguleringer.

Nyttevirkningene oppstår ikke direkte, men følger av en lengre rekke med prosesser. Dette er illustrert i Figur 9-7. Testsenteret muliggjør testing, og dermed FoU, på områder som det tidligere var vanskelig og dyrt å utføre tester på, slik som i lave temperaturer i kombinasjon med is. For at dette skal medføre en nytte for samfunnet, må utstudsprodusenter, forskningsinstitusjoner og Kystverket benytte senteret til å drive FoU-virksomhet som medfører innovasjoner, som i sin tur kommersialiseres og implementeres av Kystverket i oljevernberedskapen og av private aktører med beredskapskrav. Det er først når innovasjonene brukes under aksjoner og fører til redusert miljøskade at nytten faktisk oppstår.

Figur 9-7 Årsak-virkningskjeden for realisering av nyttegevinster



Hvorvidt man evner å komme seg fra det første trinnet til det siste avhenger av interne forhold knyttet til drift av senteret, samt tilleggsordninger slik som forskningsmidler. For at tiltakene skal medføre samfunnsøkonomisk nytte kreves det at man evner å oppfylle effektmålene på en tilfredsstillende måte. Når fasilitetene bygges skapes det et mulighetsrom for å oppfylle effektmålene slik de er definert i kapittel 6.2. Driftsmodell, intern organisering, kontakt med aktørene i sektoren etc. er faktorer som vil være avgjørende for i hvilken grad mulighetsrommet utnyttes godt eller dårlig. I den videre utregningen av nytte legges det til grunn at effektmålene nås på en tilfredsstillende måte, men leseren henvises til sensitivitetsanalysene i kapittel 9.3.8 for en illustrasjon av blant annet virkningene av at effektmålene ikke nås. Der ses det blant annet på hva effektene vil være av at antall uker fasilitetene er i bruk halveres (noe som kan symbolisere dårlige interne forhold og lav måloppnåelse).

En sentral forenkling i analysen er at vi opererer med et begrep vi kaller for *forventet grad av unngått miljøskade*, eventuelt *bekjempelsesgrad*. Hvor mye olje som faktisk kan bekjempes gjennom oppsamling, dispergering eller brenning avhenger av en rekke faktorer, som for eksempel værforhold, temperatur, distanse fra land, årstid osv. I analysen er vi kun interessert i de isolerte effektene av tiltaket, slik som bedre metoder og teknologi, og vi forholder oss derfor til den gjennomsnittlige graden av unngått miljøskade. Det vil si at under noen aksjoner er forholdene veldig gode og man får bekjempet mye olje, under andre aksjoner er forholdene dårligere og man får bekjempet lite. Det vi er interessert i er den forventede mengden av olje som lar seg bekjempe med de metodene og den teknologien som til enhver tid er tilgjengelig, gitt sannsynlighetsfordelingen til alle de stokastiske variablene som ikke kan kontrolleres. Det er krevende å fastslå hva den forventede graden er, men Tabell 9-30 oppsummerer tall som Kystverket opererer med.

Tabell 9-30 Grad av unngått miljøskade fordelt på kilder

Kilde	Prosess/aktivitet	Bekjempelsesgrad
Naturlige prosesser	Naturlig dispergering	5%
	Fordamping	
Menneskelig innsats	Omlasting av drivstofftank	15-20%
	Mekanisk opptak	
	Brenning	
	Kjemisk dispergering	
Sum:		20-25%

Kilde: Kystverket

Effekt av tiltakene

Det er grunn til å forvente at de nye testfasilitetene fører til at den forventede

bekjempelsesgraden øker, men det er vanskelig å gjøre gode anslag på hvor mye. Vi har satt opp et rammeverk som gjør det mulig å vurdere dette på en analytisk måte, men det understrekes at resultatene er usikre.

Vi mener at effekten av tiltaket best lar seg modellere gjennom en økt vekstrate i teknologi- og metodeutvikling på feltet relativt til nullalternativet. Dette innebærer at de ulike alternativene får ulike utviklingsbaner gjennom analyseperioden. Den isolerte effekten av et gitt alternativ et gitt år vil være differansen mellom utviklingsbanen til konseptet og referansebanen (nullalternativet) dette året. Se Figur 9-8 for illustrasjon.

Det forutsettes at alle banene starter fra samme utgangspunkt, men vokser med ulik hastighet. Det har som nevnt vist seg vanskelig å fastslå med sikkerhet hva bekjempelsesgraden er i dag. I analysen benytter vi 25% for de generelle utslippene og 20% for de som hender i kaldt/arktisk klima. Vi presiserer at det er usikkerhet her, men at dette samtidig ikke har så stor betydning for resultatene. Det er differansen mellom kurvene som har betydning for den samlede nytten, ikke hvor kurvene starter ut fra.

Vi har brukt tall fra Norsk Oljevernforening For Operatørselskap (NOFO) til å anslå den underliggende vekstraten, altså vekstraten til referansebanen. NOFO fører statistikk over hvor stor opptakseffektiviteten ved oljevernøvelser har vært tilbake til 1980-tallet. Disse tallene indikerer at det har vært en underliggende vekst med en årlig vekstrate på 0,7 prosent. Ved å anta at veksten for mekanisk oppsamlingseffektivitet for tungolje kan generaliseres til andre områder på feltet, kan den generelle, underliggende vekstraten altså anslås lik 0,7 prosent.⁴

Den underliggende veksten i referansebanen de siste 30-40 årene skyldes en rekke faktorer som internasjonal FoU-virksomhet, erfaringer fra hendelser, og eksisterende testsentre internasjonalt, i tillegg til bidraget fra testsenteret på Horten. Vi kan således dele opp den underliggende veksten i to komponenter: det isolerte bidraget fra testsenteret i Horten, og bidraget fra alle andre kilder. Ved så å dele Hortens andel av vekstraten på antall uker i året testsenteret i Horten i gjennomsnitt er i bruk, får vi en faktor som forteller oss hvor mye vekstraten øker med per uke testsenteret er i bruk. For å anslå effekten av fasilitetene på Fiskebøl multipliserer vi så denne faktoren med antall uker de ulike fasilitetene anslås å være i bruk per år. Vi anser erfaringene fra Horten som de beste estimatene på hva vi kan forvente oss av virkninger fra Fiskebøl.

Det kritiske punktet i denne delen av analysen er å anslå hvor stor andel av den underliggende, årlige veksten som kan tilskrives testsenteret i Horten. Dette lar seg ikke anslå analytisk på noen meningsfull måte (men som vi kan se i sensitivitetskapittelet under må denne andelen være høyere enn 100% for at testsenteret på Fiskebøl skal være lønnsomt). For å ha noen illustrative, men meningsfulle tall å bruke i analysen går vi frem med en overordnet metode der vi ser på Hortens andel av fasiliteter/faktorer som muliggjør læring og forskning på feltet. Dette innebærer først og fremst andre testfasiliteter. I tillegg inkluderer vi erfaringer fra hendelser i seg selv som en siste faktor, ettersom faktiske akutte oljeutslipp medfører stor læring. Vi inkluderer i alt 6 fasiliteter/faktorer: Horten, havlaboratoriet i Trondheim, Cedre, Ohmsett, Hirtshals og erfaringer fra tidligere hendelser.

Hortens andel av den underliggende veksten settes altså til en sjettedel ($\approx 17\%$). Vi anser dette for å være et høyt anslag og i det øvre sjiktet av hva det er mulig å forvente – det fremstår

⁴ Tallene til NOFO baseres i stor grad på verifikasjonstester gjennomført i testfasilitetene i Horten samt under Olje På Vann-verifikasjonstester på Friggfeltet. Alle disse testene er gjennomført under klare begrensninger for f.eks. temperatur, bølgehøyde og vannstrøm, og det argumenteres derfor for at den økningen vi ser i gjennomsnittlig effektivitet gjennom 40 år skyldes teknologi-/metodeforbedringer. Oppsamlingsgrad på sjø i en reell aksjon vil avhenge av en rekke faktorer som hvor utslippet skjer (avstand til kyst), vær- og vindforhold, temperatur, tilgjengelige ressurser og responstid mv. Vi er oppmerksomme på begrensningene i tallmaterialet.

usannsynlig at andelen kan være noe særlig høyere. Grunnen er at øvrig kunnskapsutvikling enn gjennom de fem testsentrene og hendelser trolig spiller en rolle. Hendelser som faktor kan dessuten godt tenkes å veie mer enn en sjettedel.

Testsenteret i Horten er i gjennomsnitt i bruk av eksterne 4 uker i året. Altså regnes faktoren som knytter antall uker et testsenter i Norge er i bruk med vekstraten til 0,03 (regnet ut som: $\frac{0,708}{6 \cdot 4} = 0,0295$).

Det er ikke rett frem å anslå omfanget av bruk i alternativene. Det er mye som er usikkert, herunder i hvilken grad den geografiske plasseringen på Fiskebøl vil føre til redusert interesse blant eksterne aktører. De eksterne aktørene kan også påvirkes av leieprisen for fasilitetene. SOMM, og Samferdselsdepartementet vil være viktige aktører for å påvirke etterspørselen, ikke minst i startfasen. Kystverket forventes videre å bli en stor bruker, og hvordan de ønsker å bruke anlegget, vil ha relativt stor betydning for total bruk.

Etter vår vurdering fremstår alternativ 1b mest relevant for Kystverket, forskningsaktører, NOFO og i forbindelse med trening, kurs og øving som en del av oljevernberedskapen. Vi legger til grunn at fasiliteten på sikt vil brukes om lag 6-7 uker i året. De første to-tre årene forventes bruken derimot å være en del høyere. Kystverket vil ha behov for å teste sine oljeopptakere under is- og kuldeforhold som alternativet nå legger til rette for. Dette gir anslagsvis et testbehov på 10 uker per år de første 3 årene. Tilsvarende vil trolig NOFO og utstyrsleverandører også ønske å teste/utvikle sitt utstyr mer hyppig i en oppstartsfase. Vi legger til grunn at bruken de første tre årene er dobbelt så stor som kommende år, altså 12-14 uker de første tre årene.

For alternativ 3b legger vi til grunn et høyere belegg. Molobassenget legger til rette for at flere aktører kan bruke anlegget innenfor flere områder. For eksempel vil anlegget legge bedre til rette for utvikling av drone- og deteksjonsteknologi, noe som også kan være aktuelt for aktører innen marin forsøpling. I tillegg legger fasiliteten til rette for utvikling av teknologi og metoder som øker effektiviteten av strandrenseaksjoner. I 3b ser vi for oss at aktiviteten vil spre seg over flere funksjoner og fasiliteter, herunder den klimaregulerte ishallen, det store innendørsbassenget og molobassenget. Vi legger til grunn en bruk tilsvarende 10-12 uker i året i alternativ 3b. Også her legger vi til grunn en noe høyere bruk de første årene, dvs. 20-24 ukers bruk de første tre årene.

Økning i vekstraten i metode- og teknologiutvikling fra den klimaregulerte testhallen og tilrettelegging for feltforsøk

Den klimaregulerte testhallen og fasilitetene som tilrettelegger for feltforsøk anslås å bli brukt 6,5 uker per i alternativ 1b og 6 uker per i alternativ 3b. Avviket skyldes at strandfasilitetene i molobassenget antas å gjøre strandfasilitetene i den klimaregulerte testhallen mindre relevant, og at brukstid dermed flyttes herfra til molobassenget. Dette anslås å medføre en økning i den årlige forbedringsraten i metode- og teknologiutvikling som medfører redusert miljøskade i kaldt/arktisk klima lik 0,096% i alternativ 1b:

$$(0,0295 * 6,5)/2 = 0,096$$

I alternativ 3b anslås økningen i forbedringsraten i metode- og teknologiutviklingen å være lik 0,0885.

$$(0,0295 * 6)/2 = 0,0885$$

Der 0,0295 er vekstbidraget per uke fra Horten og 6,5 er antall uker den klimaregulerte testhallen forventes å være i bruk per år. Dette deles på to fordi virkningen antas å fordele seg likt mellom

nytteeffektene *økt bekjempelsesgrad* og *reduerte oljevernaksjonskostnader*. Med andre ord antar vi at virkningen på opptakseffektivitet tas ut likt mellom økt bekjempelsesgrad (for gitt kostnad) og lavere kostnad (for gitt bekjempelsesgrad). Merbidraget fra denne fasiliteten sammenlignet med fasilitetene som allerede eksisterer, er muligheten til å kunne gjøre tester og øvelser under kalde klimatiske forhold med og uten is. Nyttevirkningene fra dette tiltaket anslås derfor til å oppstå gjennom aksjoner i kaldt/arktisk klima.

De første 3 årene antas fasilitetene å bli brukt dobbelt så mye. Altså forventes forbedringsratene disse årene å tilsvare 0,192% i alternativ 1b.

$$(0,0295 * 13)/2 = 0,192$$

I alternativ 3b anslås økningen i forbedringsraten i metode- og teknologiutviklingen å være lik 0,177.

$$(0,0295 * 12)/2 = 0,177$$

Tabell 9-31 Økning i forbedringsratene fra den klimaregulerte testhallen

År i analyseperioden	Alternativ	Antall bruksuker per år	Forbedringsrate
$t \in \{1,2,3\}$	1b	13	0,192%
	3b	12	0,177%
$t \in \{4,5, \dots, T\}$	1b	6,5	0,096%
	3b	6	0,089%

Økning i vekstraten i metode- og teknologiutvikling fra storskalafasilitetene

Storskalafasilitetene inkluderer fasilitetene det store innendørsbassenget og molobassenget i alternativ 3b, i tillegg til den klimaregulerte testhallen og tilrettelegging for feltforsøk i alternativ 1b. Det anslås at bruken av storskalafasilitetene vil være 5 uker per år. Fasilitetenes merbidrag sammenlignet med eksisterende fasiliteter er mulighet til å teste utstyr og komponenter i stor skala og utvikle deteksjonsteknologier, noe som forutsettes å ha virkninger for aksjoner under alle klimatiske forhold.

Storskalafasilitetene anslås å medføre en økning i den årlige forbedringsraten i metode- og teknologiutvikling som medfører redusert miljøskade i alle typer klima lik 0,074%.

$$(0,0295 * 5)/2 = 0,07375$$

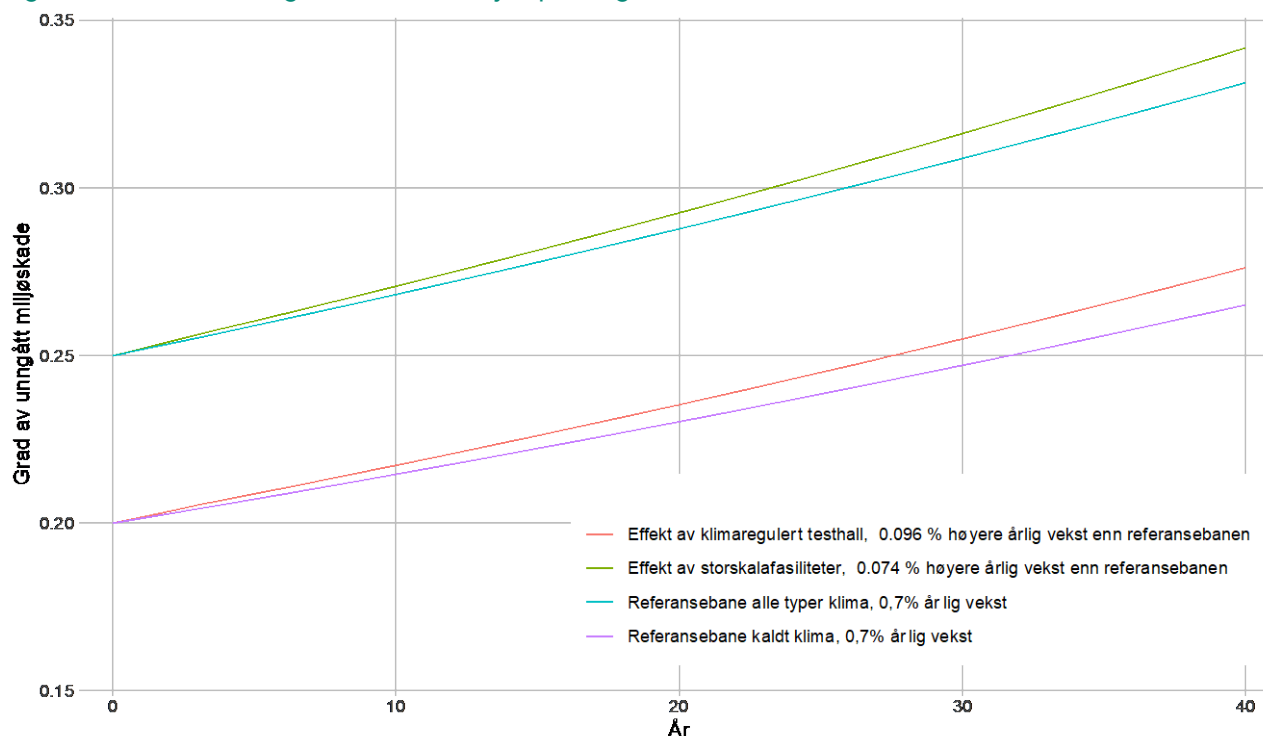
De første 3 årene antas fasilitetene å bli brukt dobbelt så mye. Altså forventes forbedringsratene disse årene å tilsvare 0,148%.

$$(0,0295 * 10)/2 = 0,1475$$

Tabell 9-32 Økning i forbedringsratene fra storskalafasilitetene

År i analyseperioden	Antall bruksuker per år	Forbedringsrate
$t \in \{1,2,3\}$	10	0,148%
$t \in \{4,5, \dots, T\}$	5	0,074%

Figur 9-8 Utviklingsbanene for bekjempelsesgrad



I figuren ser vi at tiltaksbanene vokser med raskere hastighet enn referansebanene. Veksten er også raskere de første tre årene enn de neste 37. Effekten er liten så det er vanskelig å se, men den er inkludert i figuren.

Restverdier

Den nye FoUen som tilskrives etablering av testsenteret har en levetid utover selve fasilitetenes levetid, og vil kunne forårsake at det oppstår nytte også etter at senterets levetid er over. Dette behandles som restverdier. Det antas at kun deler av effektøkningene skyldes FoU og resten skyldes bedre trent innsattpersonell. Det er bare effektene av bedre FoU som skal regnes med i restverdiene. Videre antas det en generell depresiering av kunnskapen (som skyldes at den blir mindre relevant fremover i tid). Det antas at depresieringen reduserer nytten gjennom restverdiperioden med 50 prosent som foreslått av DFØ (2018). Videre antas det at frekvensene for utslipp av olje avtar med 6% årlig etter analyseperiodens slutt, (blant annet på grunn av overgang til andre energiformer). Restverdiene regnes ut ved å multiplisere det årlige nyttebidraget etter at levetiden er over med en nåverdifaktor som er regnet ut som den uendelige geometriske serien til diskonteringsfaktoren fra analyseperiodens slutt.

Realprisjustering

I henhold til R-109/14 realprisjusteres miljøverdiene i takt med veksten i BNP per innbygger i siste tilgjengelige Perspektivmelding fra Finansdepartement, som tilsvarer 0,8%.

Nåverdberegninger

Med disse forutsetningene kan vi regne ut nåverdien av nyttevirkningene av de ulike fasilitetene og komponentene, og dermed også til de ulike alternativene.

Selv om den klimaregulerte testhallen antas å bli brukt flere uker per år enn storskalafasilitetene, og den beregnede effekten av tiltaket dermed er større, er nytten lavere. Det skyldes i særlig grad at forekomsten av akutte utslipp er mye lavere i kaldt/arktisk klima (som tiltaket forutsettes å ha effekt for) enn den generelle ulykkesfrekvensen i alle typer klima.

Nytten av tiltaket på dette området er forbundet med besparelser av høye samfunnsøkonomiske kostnader som påføres samfunnet gjennom akutte oljeutslipp, kombinert med nokså moderate virkninger (forstått som økt bekjempelsesgrad), og lave sannsynligheter for at tiltaket skal komme til nytte (lave utslippsfrekvenser).

Tabell 9-33 Nåverdi av redusert miljøskade for de ulike alternativene. MNOK

Fasilitet	Nåverdi 1b*	Nåverdi 3b**
Klimaregulert testhall og tilrettelegging for feltforsøk	9	9
Storskalafasiliteter	-	54
SUM	9	63

* Alternativ 1b består bare av fasiliteten klimaregulert testhall og tilrettelegging for feltforsøk på Fiskebøl.

** Alternativ 3b består både av klimaregulert testhall, tilrettelegging for feltforsøk og storskalafasilitetene på Fiskebøl

Kilde: Vista Analyse

9.3.5.2 Lavere oljevernaksjonskostnader

Et annet sentralt mål for tiltakene er at det nye testsenteret på sikt kan føre til lavere forventede kostnader til å gjennomføre oljevernaksjoner. Merk at nytten modellert over i avsnitt 9.3.5.1 (der virkningen er redusert miljøskade) forutsetter at selve kostnadsfunksjonen er lik som under nullalternativet, de lavere kostnadene til oljevernaksjoner skyldes at mindre olje treffer land. Nå holdes mengden olje som treffer land konstant, mens vi ser på den isolerte effekten av å la selve kostnadsfunksjonen skifte nedover. Virkningen oppstår gjennom at ulike aktører bruker anleggene til å utvikle metoder og teknologi som gjør at oljevernaksjoner kan gjennomføres til en lavere kostnad, og gjennom at Kystverket bruker anleggene til å trene innsattpersonell slik at de blir mer effektive.

Nytten verdsettes som besparelsen tiltaket medfører knyttet til å gjennomføre oljevernaksjoner multiplisert med antall ganger man kommer til å gjennomføre oljevernaksjoner – altså den forventede besparelsen. Nytten et gitt år er altså gitt ved:

$$\text{reduserte oljevernaksjonskostnader} * \text{forventet antall hendelser}$$

Forventet antall utslippshendelser med akutte utslipp

Gjennomsnittlig, forventet antall utslippshendelser er det samme som omtalt i avsnitt 9.3.5.1. Gjennomsnittet over alle regionene er 1,17 hendelser i 2019 og 1,96 hendelser i 2060. Det forutsettes at aktivitetene som fasilitetene i alternativene brukes til, har innvirkning på aksjoner som gjennomføres i alle typer klima, ikke bare i kaldt/arktisk klima.

Kostnader ved å gjennomføre oljevernaksjoner

Kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner er de samme som omtalt i avsnitt 9.3.5.1 i Tabell 9-28. I analysen benyttes som sagt disse tallene prisjustert til 2020-nivå. Virkningen av tiltaket innebærer at oljevernaksjonskostnadene oppgitt i tabellen reduseres fra år til år med en fast rate.

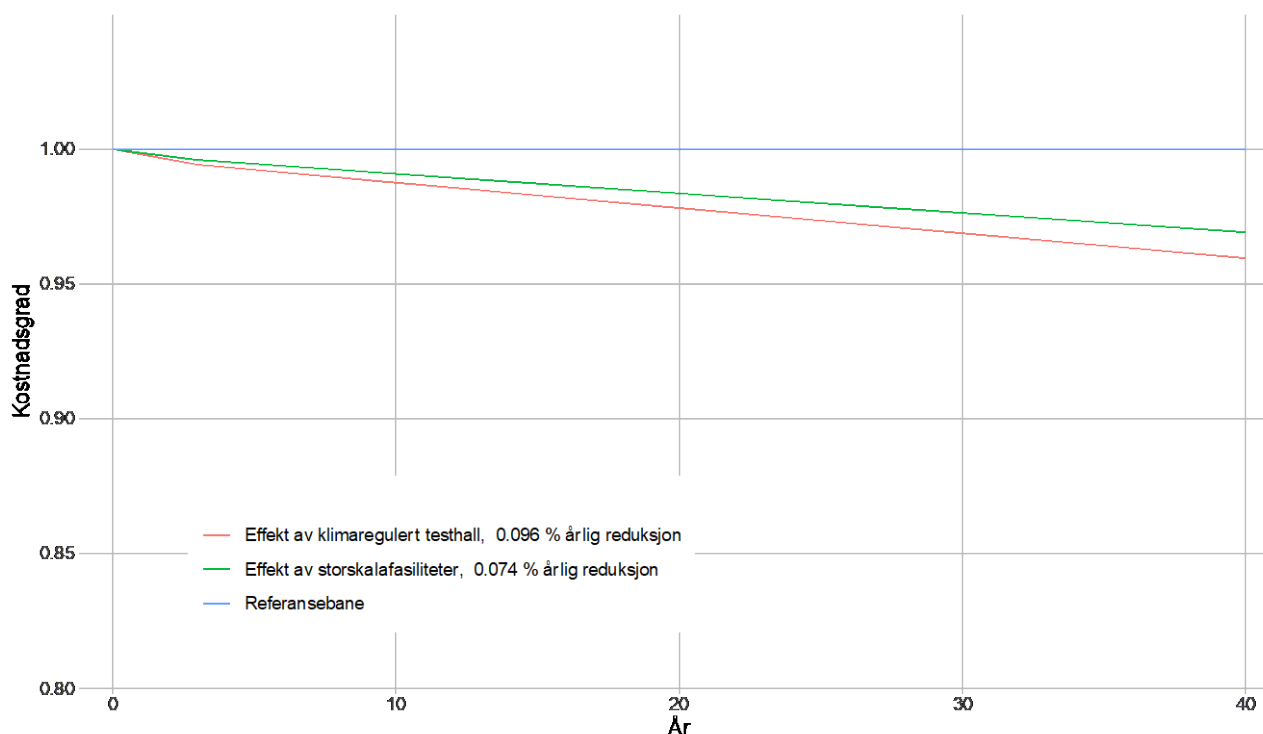
Klimaregulert testhall og tilrettelegging for feltforsøk

Alternativ 1b anslås som sagt til å bli brukt 6,5 uker per år i alternativ 1b og 6 uker per år i alternativ 3b. Vi anser det som sagt som plausibelt at virkningen vil fordele seg mellom økt bekjempelsesgrad og reduserte kostnader, og bruker 50-50-fordeling i utregningene. Virkningen forutsettes å oppstå først og fremst gjennom bruk av strandområdene til å trene innsatsstyrker og til å utvikle kjemiske stoffer som fungerer effektivt på ulike typer bergarter. Altså anslås den disse fasilitetene å medføre en årlig reduksjon i oljevernaksjonskostnader tilsvarende 0,096% i alternativ 1b og 0,089% i alternativ 3b.

Storskalafasilitetene

Storskalafasilitetene anslås som sagt til å bli brukt 5 uker per år. Virkningen forutsettes å oppstå først og fremst gjennom bruk av strandområdene til å trene innsatsstyrker og til å utvikle kjemiske stoffer som fungerer effektivt på ulike typer bergarter. Storskalafasilitetene anslås å medføre en årlig reduksjon i oljevernaksjonskostnadene tilsvarende 0,074%.

Forbedringsraten antas å være dobbelt så stor de tre første fordi fasilitetene antas å brukes dobbelt så mye disse årene.



Figur 9-9 Utviklingsbanene for kostnadsgrad

Restverdier

Det forutsettes også i denne delen som en overordnet antakelse at kun halvparten av effektøkningene skyldes FoU og varer etter at senteret er nedlagt og verdien av denne kunnskapen videre depresieres. Videre antas det at frekvensene for utslipp av olje avtar med 6% årlig etter analyseperiodens slutt. Dette innebærer en halvering hvert 12. år i takt med at alternative drivstoff overtar etter 2065. Restverdiene regnes ut ved å multiplisere det årlige nyttebidraget etter at levetiden er over med en nåverdifaktor som er regnet ut som den uendelige geometriske serien til diskonteringsfaktoren.

Nåverdiberegninger

Med disse forutsetningene kan vi regne ut nåverdien av nyttevirkningene av de ulike fasilitetene og komponentene, og dermed også til de ulike alternativene. I dette i tilfellet er utslippsfrekvensene like for de ulike fasilitetene, og det eneste som gir utslag i ulike nytteanslag er de ulike anslagene på antall uker fasilitetene er i bruk.

Tabell 9-34 Nåverdi av reduserte oljevernaksjonskostnader. MNOK.

Fasilitet	Nåverdi 1b*	Nåverdi 3b*
Klimaregulert testhall og tilrettelegging for feltforsøk	29	27
Storskalafasilitetene	-	22
SUM	29	49

* Alternativ 1b består av fasiliteten klimaregulert testhall og tilrettelegging for feltforsøk på Fiskebøl.

** Alternativ 3b består både av klimaregulert testhall, tilrettelegging for feltforsøk og storskalafasilitetene på Fiskebøl

Kilde: Vista Analyse

9.3.6 Ikke-prissatte nyttevirkinger

Vi har også identifisert noen virkninger som ikke lar seg verdsette i kroner. Ifølge Finansdepartementets rundskriv R109-14 (2014) skal slike virkninger kartlegges og omtales på en måte som gir grunnlag for å vurdere hvordan virkningene påvirker samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vi bruker pluss-minus metoden til å vurdere disse nyttevirkningene, på samme måte som for ikke-prissatte kostnadsvirkninger (jf. DFØ, 2018). Metoden er beskrevet i avsnitt 9.3.4 ovenfor.

9.3.6.1 FoU innenfor marin forsøpling og andre sektorer

Nytten for aktører innen markedet for oljevern er inkludert i de prissatte nyttevirkningene *lavere miljøskade* og *reduserte oljevernaksjonskostnader*, som beskrevet i avsnitt 9.3.5 ovenfor.

Dersom aktører *utenfor* oljevern bruker testsenteret kan det oppstå ytterligere nyttevirkinger. Det er vanskelig å anslå fremtidig bruk av fasilitetene for aktører utenfor oljevernsektoren, og denne virkningen inngår som en ikke-prissatt virkning. Vi legger til grunn at leieinntektene (ev. med et påslag) representerer aktørens nytte forbundet med bruk av fasilitetene. Inntekter fra utleie av fasilitetene representerer en minste betalingsvillighet (nytte) for aktører som leier/bruker fasilitetene. Dersom aktører har betalingsvillighet for leie av fasilitetene ut over det de faktisk betaler, vil differansen mellom denne betalingsvilligheten og faktisk leiepris, representere en

direkte merverdi (nytte) for leietaker.

Vi anser marin forsøpling som det området utenfor oljevernberedskapen der det i størst grad er rimelig å legge til grunn en viss bruk av fasilitetene. For å kunne gjennomføre FoU innen marin forsøpling er det nødvendig med tilgang til utstyr, fartøy, testfasiliteter og laboratorier, og det er etter vår vurdering sannsynlig at enkelte aktører innen marin forsøpling vil ønske å leie fasilitetene på Fiskebøl.

For alternativ 1b legger vi til grunn at den innendørs klimaregulerte testhallen er mest relevant for aktører innen oljevernberedskapen. Testhallen utgjør et kontrollert arktisk miljø som på sikt kan gi nytte i andre bransjer, men slike virkninger har i denne omgang ikke blitt identifisert i behovsanalysen, og er derfor ikke vurdert videre. Alternativet inneholder også tilrettelegging for feltforsøk som kan gi nyttevirksomheter knyttet til marin forsøpling gjennom opparbeidelse av kunnskap om miljøeffekter og kompetanse knyttet til opprydding.

Betydning: Liten.

Omfang: Lite positivt.

Konsekvens: Virkningen blir liten positiv konsekvens (+). De samfunnsøkonomiske nyttevirksomhetene vil være et resultat av feltforsøk innen marin forsøpling.

For alternativ 3b ser vi for oss at aktører utenfor oljevern kan benytte fasilitetene, og da i hovedsak aktører innen forskning på marin forsøpling. Fasilitetene vurderes som relevante for prosjekter innen oppsamling av plast i sjøen, strandrensemetodikk og overvåking/ deteksjon. Forskningsmiljøet er per i dag lite og umodent, men kan vokse på sikt. Det er stort politisk trykk på feltet, både i Norge og internasjonalt, og økt bevissthet om konsekvensene av marin forsøpling generelt. Dette styrker forventningen om at feltet vil styrke seg i fremtiden.

Betydning: Middels. Alternativet legger til rette for bruk for flere andre aktører

Omfang: middels positivt

Konsekvens: Virkningen blir middels positiv konsekvens (++). De samfunnsøkonomiske konsekvensene knyttet til bruk av fasilitetene for aktører utenfor oljevernberedskapen vurderes med andre ord som middels store.

Tabell 9-35 Vurdering av de ikke-prissatte nyttevirksomhetene av direkte merverdi av FoU utenfor oljevernberedskap

	Betydning	Omfang	Konsekvens
Alternativ 1b	Liten	Lite positivt	+
Alternativ 3b	Middels	Lite positivt	++

9.3.6.2 Kunnskapseksternaliteter for aktører utenfor oljevern

Kunnskap er et offentlig gode som både er ikke-ekskluderende og ikke-rivaliserende. Det innebærer at én aktørs bruk av kunnskapen ikke fortrenger andre aktører fra å bruke den samme kunnskapen, og ingen kan hindres i å gjøre bruk av kunnskapen. Fordi kunnskapen som opparbeides gjennom bruk av testfasilitetene også kommer til nytte for flere enn de som bruker fasilitetene, genereres *kunnskapseksternaliteter*, altså positive virkninger som tilfaller andre enn de som bruker fasilitetene direkte. Nyttan av den forskningsaktiviteten som en enkelt aktør foretar seg er altså større enn den nytten aktøren selv får ut av det. Med andre ord representerer kunnskapseksternaliteter noe mer enn den privatøkonomiske verdien av kunnskap (direkte merverdi av FoU, beskrevet over). For at kunnskapseksternaliteter skal oppstå er man avhengig

av at kunnskapen spres i samfunnet på en god måte.

I vår sammenheng er eventuelle kunnskapseksternaliteter knyttet til at bruk av testfasilitetene også genererer kunnskap som er til nytte for aktører som ikke bruker fasilitetene. Igjen er det viktig å være klar over hvem mottakerne av kunnskapen er. All ny kunnskap innenfor oljevern, også den som tilflyter aktører som ikke bruker fasilitetene, er inkludert i de prissatte virkningene, mer presist gjennom lavere miljøkonsekvens og lavere oljevernaksjonskostnader. Dersom mottakerne opererer innenfor andre sektorer enn oljevern, oppstår det en ekstra nytte som ikke fanges opp i de prissatte virkningene.

Nyttevirkingen som omtales her er altså knyttet til kunnskapseksternaliteter som tilflyter aktører utenfor oljevern, og som ikke selv bruker testfasilitetene til FoU. I hvilken grad slike kunnskapseksternaliteter vil oppstå, avhenger av flere faktorer:

- Hvor mange og hvor store er de potensielle mottakerne av kunnskapen?
- I hvilken grad vil kunnskapen faktisk spres til disse?
- Hvor relevant er kunnskapen som tilflyter disse?

I denne utredningen er særlig området marin forsøpling trukket frem som et område der det kan eksistere synergier mot oljevernberedskapen. I vår fremstilling legger vi mest vekt på marin forsøpling.

DNV GL (2019) drøfter marin forsøpling og FoU på området. Der går det frem at tiltakene knyttet til å redusere marin forsøpling i dag handler om å redusere mengden marin forsøpling i havet, både gjennom forebyggende tiltak og opprydning. Forebyggende tiltak handler om å forhindre at avfall kommer på avveie og/eller at forurensning havner i det marine miljøet. Opprydning av marin forsøpling handler om å fjerne søppel som allerede finnes i det marine miljøet, altså det som finnes i strandsonen, vannmassene og på havbunnen. Opprydning kan foregå ved elvemunninger, i havner, ved kystsonen og på havbunnen. Opprydning kan gjennomføres manuelt eller maskinelt.

FoU relatert til marin forsøpling har økt i takt med oppmerksomheten omkring problemet. Vi ser for oss at det særlig er FoU-miljøer innen opprydning av marin forsøpling som kan være mottakere av kunnskapseksternaliteter. For å kunne gjennomføre FoU innen marin forsøpling er det nødvendig med tilgang til utstyr, fartøy, testfasiliteter og laboratorier. Hva som er nødvendig avhenger av hva som skal forskes på eller hva som skal utvikles. Det er flere fagmiljøer i dag som benytter eksisterende laboratoriefasiliteter til FoU på mikroplast, f.eks. SINTEF, Norges Geotekniske institutt og NIVA. For makroplast er hovedinntrykket at betydelige ressurser gis til opprydningsprosjekter (strandrydding), men også her gjennomfører fagmiljøene ulike akademiske prosjekter. Selv om aktørene ikke benytter fasilitetene i Fiskebøl til FoU er det ikke urealistisk at kunnskap som fremkommer innen oljevern kan tilflyte FoU innen marin forsøpling.

DNV GL (2019) legger vekt på at bekjempelse av marin forsøpling fremstår som et nytt og umodent fagområde sammenliknet med oljevernberedskap. I interessentkartleggingen den gang var behovet for testfasiliteter, anlegg og infrastruktur generelt lite konkretisert fra respondentens side, og de fleste aktører rapporterte at de ikke har behov for testfasiliteter. Da er det vanskelig å se at aktørene skal få tilflyt av kunnskap fra brukere av testfasiliteter innen oljevernberedskapen. I dette oppdraget er behovsanalysen oppdatert (se kapittel 5) og på innspillskonferansen arrangert i mai 2020 kom det noe mer konkrete behov fra aktører innen marin forsøpling. Dette legger grunnlag for å realisere kunnskapseksternaliteter. FoU-områder innen marin forsøpling som kan ha nytte av kunnskap fra FoU innen oljevern, kan være oppsamling av makroplast i sjøen (mekanisk oppsamling), strandrensemetodikk og overvåkning/ deteksjon.

NOSCA Clean Ocean er et etablert nettverk med 27 medlemmer, som skal utvikle tjenester, teknologi, verdikjeder og markeder for å bekjempe plast og annen marin forurensning. Dette omhandler deteksjon, klassifisering og håndtering av marint oljesøl, plastforurensning og uønskede effekter av alger. MRC (Marine Recycling Cluster) er en annen gruppe bestående av 24 selskaper som jobber for å utvikle verktøy og metoder som kan kartlegge, analysere og bidra til marin opprydding i sjø og på strand. De to norske bransjeorganisasjonene bygger på kompetanse og teknologi fra oljevern som bidrar til en verdikjede innen marin forurensning.

Basert på arbeidet med denne rapporten og tidligere arbeider mener vi det er rimelig å legge til grunn at det er overføringsverdi fra oljevern til marin forurensning. Forskningsmiljøet innen marin forurensning er som nevnt umodent sammenliknet med oljevernberedskap, og det kan stilles spørsmål ved om aktørene er klare til å operasjonalisere kunnskapen som vil tilflyte dem. Det er også et spørsmål om det kommersielle aspektet knyttet til ny kunnskap. Innen oljevern er det et basisbehov knyttet til vedlikehold av beredskapsevnen, mens noe tilsvarende ikke eksisterer innen marin forurensning.

Betydning, omfang og konsekvens for de to alternativene er vurdert i Tabell 9-36. Tabellen viser omfang og konsekvens sammenliknet med nullalternativet.

For alternativ 1b vurderer vi:

Betydning: liten. Tilretteleggingen for feltforsøk kan bidra til kunnskapsutvikling som igjen i noen grad kan gi kunnskapseksternaliteter i FoU-miljøet for marin forurensning. For den klimaregulerte testhallen vil kunnskapseksternalitetene sannsynligvis være begrenset. Selv om andre områder, som havbruk, involveres, antas det at mottakere av kunnskapseksternaliteter fra FoU innen oljevern er forholdsvis begrenset.

Omfang: lite positivt.

Konsekvens: Virkningen blir + (liten positiv konsekvens)

Alternativ 3b vurderer vi:

Betydning: middels. Det skyldes at fasilitetene i 3b, inkludert tilrettelegging for feltforsøk legger til rette for FoU innen deteksjon samt utvikling av oppsamlingsteknologi i større skala. Det legges til grunn at slik kunnskapsutvikling kan være til nytte for flere aktører utenfor oljevern.

Omfang: middels positivt. Vi legger til grunn at verdien av kunnskapseksternalitetene kan være viktig for samfunnet, men i dag er FoU innen marin forurensning et forholdsvis umodent område. Vi vurderer likevel at området kommer til å vokse de neste 40 årene og vurderer omfanget til middels.

Konsekvens: Virkningen blir middels positiv (++)

Tabell 9-36 Vurdering av de ikke-prissatte nyttevirkningene av kunnskapseksternaliteter

Alternativ	Betydning	Omfang	Konsekvens
Alternativ 1b	Liten	Lite positivt	+
Alternativ 3b	Middels	Middels positivt	++

9.3.6.3 Teknologioverføring til utlandet: Økt eksport og lavere miljøskade i utlandet
Norge har en sterk posisjon på verdensmarkedet når det gjelder eksport av oljevernutstyr. Lyt-utvalget (2015) peker på at utlandet er et viktig marked for norske aktører, i og med at hjemmemarkedet utgjør mindre enn 25 prosent av virksomhetenes omsetning. Norske aktører er

ledende innen fjernmåling, aktive lenser og tungt havgående utstyr (Ly-utvalget, 2015).

Tiltaket kan føre til at norske utstyrsprodusenter får solgt mer oljevernutstyr til utlandet som følger av at tiltakene realiseres. Dette kan potensielt føre til samfunnsøkonomisk nytte gjennom to virkninger: Det første er økte netto eksportinntekter i form av høyere pris for varer og tjenester eller liknende mekanismer. Det andre er redusert miljøskade ved akutte oljeutslipp i utlandet. Realisering av disse verdiene er betinget av at senteret brukes av oljevernutstyrsprodusenter til å utvikle nye produkter som aktører i utlandet er villig til å kjøpe til en pris som gir overskudd utover normal kapitalavkastning. Det er rimelig å anta at effektene vil være størst mot land med kalde vær- og klimaforhold.

Eksportinntekter

Denne nyttevirksomheten oppstår ved at norske utstyrsleverandører får økt overskudd fra eksport av produkter til utlandet som en direkte konsekvens av at tiltakene realiseres.

Redusert miljøskade i utlandet

Nordmenn har betalingsvillighet for mange miljøgoder i utlandet, både gjennom godenes direkte tjenester, slik som turisme, CO₂-rensing osv., og deres indirekte tjenester, slik som miljøgodenes eksistensverdi. Videre kan akutte oljeutslipp i utlandet ha direkte innvirkning på naturverdier i Norge ettersom utslippet kan bli fraktet med havstrømmer til norske havområder, eller påvirke fiske- og fugleliv som migrerer på tvers av landegrensene.

Denne nyttevirksomheten oppstår ved at myndigheter og oljevernaktører i utlandet bruker norske oljevernprodukter i sine oljevernaksjoner, og at bekjempelsesgraden dermed er høyere enn den alternativt ville ha vært hvis de ikke kjøpte inn disse produktene, og at denne økte bekjempelsesgraden verdsettes av nordmenn.

Som vi har sett i kapittelet om nyttevirksomheten lavere miljøskade i Norge, er de forventede effektene av tiltaket forholdsvis lave. De forventes å være enda lavere i utlandet, både på grunn av lavere betalingsvillighet fra den norske befolkningen, og fordi effekten forventes å være lavere fordi det er rimelig å forvente at bare en andel av produktene og metodene som tas i bruk i Norge vil bli eksportert til utlandet. I tillegg er en del av effekten i Norge begrunnet i bedre trening av norsk innsatspersonell. Økte utslippsfrekvenser i utlandet vil trekke i retning av større virkning, men alt i alt anslås effektene til å være små.

Sammenstilling

For alternativ 1b vurderer vi:

Betydning: liten. Vi legger til grunn at fasilitetene er mest relevant for aktører innen oljevernberedskap i arktisk klima.

Omfang: Lite positivt. Ettersom Norge allerede har en sterk posisjon knyttet til verdensmarkedet og vi vurderer at testhallen kan gi et marginalt bidrag til å øke dagens eksport av oljevernutstyr og redusere miljøkonsekvenser i utlandet.

Konsekvens: virkningen blir null (ubetydelig/ingen konsekvens)

Alternativ 3b vurderes til:

Betydning: Middels. Det skyldes at storskalaområdet legger til rette for større muligheter innen FoU og testing for både oljevern og andre bransjer. Vi vurderer at det kan være til nytte for flere aktører. *Omfang:* lite positivt.

Konsekvens: virkningen blir liten positiv (+)

Tabell 9-37 Vurdering av de ikke-prissatte nyttevirkningene økt eksport og lavere miljøkonsekvenser i utlandet

Alternativ	Betydning	Omfang	Konsekvens
Alternativ 1b	Liten	Lite positivt	0
Alternativ 3b	Middels	Lite positivt	+

9.3.7 Oppsummering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Samlet netto nåverdi viser en negativ sum for begge alternativer, noe som indikerer at de prissatte kostnadene er høyere enn den prissatte nytten. Netto nåverdi er klart dårligst for alternativ 3b, som ser ut til å gi samfunnet et tap på henimot 800 millioner kroner. I alternativ 1b er tapet drøye 300 millioner kroner. Samtidig ser vi av Tabell 9-38 at kostnaden i alternativet er ti ganger større enn nytten.

Tabell 9-38 Samlet netto nåverdi for alternativene

	Alternativ 1b	Alternativ 3b
Kostnad	- 377	- 890
Nytte	38	112
Sum netto nåverdi	- 339	- 778

Tabell 9-38 viser prissatt kostnad og nytte. Tabell 9-39 gir en oversikt over ikke-prissatte kostnader (rød) og nytte (grønn). Som tabellen viser, har alternativ 3b størst ikke-prissatte kostnader. Byggingen krever et større inngrep i naturen. På den annen side er også de ikke-prissatte nyttevirkningene størst i alternativ 3b. Direkte merverdi av FoU, kunnskapseksternaliteter for aktører utenfor oljevern og teknologioverføring til utlandet forventes også å være høyere i 3b enn i 1b.

Tabell 9-39 Ikke-prissatte kostnader (rødt felt) og nytte (grønt felt) for alternativene

	Alternativ 1B	Alternativ 3b
Eksterne virkninger i byggeperioden	–	–
Omkjøring for båter	Null	Null
Inngrep i uberørt natur	–	– –
Utslipp av oljeholdig vann	Null	–
FoU innenfor marin forsøpling og andre sektorer	+	++
Kunnskapseksternaliteter for aktører utenfor oljevern	+	++
Teknologioverføring til utlandet: Økt eksport og lavere miljøkonsekvenser i utlandet	Null	+

Selv om alternativ 3b har høyest ikke-prissatt nytte, trekker vi to konklusjoner fra Tabell 9-38 og

Tabell 9-39:

- Med de forutsetningene som er valgt har ingen av alternativene positiv samfunnsøkonomisk verdi når vi tar prissatt og ikke prissatt nytte og kostnad i betraktning
- Alternativ 1b har mindre negativ samfunnsøkonomisk verdi enn konsept 3b og rangerer slik sett foran

I neste avsnitt vurderer vi hvordan endrede forutsetninger påvirker disse konklusjonene. Videre vurderer vi om trinnvis utbygging kan forbedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

9.3.8 Sensitivitetsanalyser

Sensitivitetsberegninger er nyttige for å illustrere robustheten i konklusjonene vi nettopp trakk, og for å utforske konsekvensen av alternative forutsetninger. Det er kanskje særlig når det gjelder subjektive vurderinger at alternative forutsetninger kan være interessante og relevante. Også såkalte dekningspunktsberegninger, som viser nødvendige forutsetninger for å oppnå positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet, er illustrerende for usikkerheten.

Sensitivitetsanalysene er beregnet ved å gjøre isolerte endringer i parameteren det er snakk om. Vi har sett på virkningen av å enten halvere eller fordoble basisverdiene (oppgitt i siste kolonne).

Som vi ser av Tabell 9-40 og Tabell 9-41 er ikke netto nåverdi særlig sensitiv til noen av parameterne. En dobling/halvering av en parameterverdi fører omtrent til en dobling/halvering av nåverdien. Som forventet er nåverdien ganske lite sensitiv til endringer i bekjempelsesgrad i startåret. Dette skyldes at det er først og fremst er avstanden mellom kurvene som er betydningsfull, ikke hvor kurvene starter ut fra.

Det er ingen av alternativene som hadde blitt samfunnsøkonomisk lønnsom ved å doble noen av parameterne som brukes i kalkulasjonene.

Tabell 9-40 Sensitivitetsanalyse alternativ 1b. Netto nåverdi. MNOK.

Parameter	- 50%	+ 100%	Basisverdi
Utslippsfrekvenser	- 358	- 300	1,17 – 1,96 i alle klima 0,23 – 0,39 i kaldt klima
Bruksuker	- 358	- 301	6,5 uker
Vekstrate referansebanen	- 358	- 302	0,708 %
Bekjempelsesgrad i år null	- 337	- 335	20% og 25%
Ulykkefrekvensdepresiering i restverdiperioden	- 335	- 340	6%
Testsenterandelen	- 358	- 300	17%
Betalingsvillighet miljøskade	- 342	- 332	Se Tabell 9-27
Oljevernaksjonskostnader	- 355	- 307	Se Tabell 9-28

Tabell 9-41 Sensitivitetsanalyse alternativ 3b. Netto nåverdi. MNOK.

Parameter	- 50%	+ 100%	Basisverdi
Utslippsfrekvenser	- 834	- 666	1,17 – 1,96 i alle klima 0,23 – 0,39 i kaldt klima
Bruksuker	- 834	- 665	5 og 6 uker
Vekstrate referansebanen	- 837	- 631	0,708%
Bekjempelsesgrad i år null	- 802	- 656	20% og 25%
Ulykkefrekvensdepresiering i restverdiperioden	- 765	- 780	6%
Testsenterandelen	- 834	- 665	17%
Betalingsvillighet miljøskade	- 801	- 730	Se Tabell 9-27
Oljevernaksjonskostnader	- 810	- 714	Se Tabell 9-28

Dekningspunktregninger

En dekningspunktregning forteller hvor stor verdien til en variabel må være for at nåverdien skal være lik null. Tabell 9-43 viser dekningspunktregninger for fire usikre variable: Hortens bidrag til den underliggende veksten i opptakseffektivitet, befolkningens betalingsvillighet for miljøskade ved oljeutslipp, oljevernaksjonskostnader og utslippsfrekvensene.

Hortens bidrag til veksten i opptakseffektivitet

Dette er en viktig, men usikker variabel i analysen. For å anslå effekten av tiltakene tas det utgangspunkt i erfaringene fra testsenteret i Horten. Det beregnes først hva den årlige veksten har vært tilbake i tid, og så antas det at en andel av dette skyldes etablering av testsenteret i Horten. Hortens vekstbidrag per år deles så på antall uker testsenteret i Horten blir brukt per år. Hortens vekstbidrag per år per bruksuke ganges så med antall uker per år alternativene antas å være i bruk. Dette gir oss et anslag på hva virkningene av tiltakene vil være.

Denne variabelen ble opprinnelig satt til 17%, men det er svært usikkert om dette faktisk er tilfelle. 17% anses også som et høyt anslag. Som vi ser av Tabell 9-42 måtte denne ha vært lik 170% i alternativ 1bs tilfelle og 128% i alternativ 3bs tilfelle dersom alternativene ikke skulle vært samfunnsøkonomisk ulønnsomme. Det er snakk om prosentandeler, noe som innebærer at det ikke er mulig å overstige 100%. 100% tilsvarer at all vekst i opptakseffektivitet skyldes senteret i Horten. Andre sentre, eller faktiske hendelser, har ingenting å si. Siden vi må over 100% vil det, gitt alle de øvrige forutsetningene i analysen, ikke være fysisk mulig for senteret å være samfunnsøkonomisk lønnsomt selv om Horten (og senere Fiskebøl) er eneste årsak til vekst i opptakseffektivitet.

Tabell 9-42 Dekningspunktregning Hortens bidrag til vekst i opptakseffektivitet

Variabel	Alternativ 1B	Alternativ 3B
Hortens andel av veksten	170%	128%

Merknad: 100% tilsvarer at Horten står bak all forbedring av opptakseffektivitet

Betalingsvillighet miljøskade, oljevernaksjonskostnader og utslippshendelser

Dekningspunktregningene for miljøskade, oljevernaksjonskostnader og utslippshendelser forteller oss hvor mye basisverdiene må øke med for at senteret skal bli lønnsomt i de ulike alternativene. Som vi ser må de mangedoble seg for å sørge for at nytten av tiltakene dekker opp for kostnadene. Antallet utslippshendelser som alternativ 3b er relevant for, må for eksempel opp fra drøye 1,0 i basisregningen til over 8 per år. Vi holder det som meget usannsynlig.

Videre må kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner være 12 ganger så store i konsept 1b og 13 ganger så store i konsept 3b som de verdiene vi benytter i analysen. Disse kostnadene er oppsummert i Tabell 9-28. Gjennomsnittskostnaden over alle utslippsstørrelser tilsvarer 250 000 kroner per tonn oljeutslipp. For at konsept 1b skulle vært lønnsomt måtte dette økt til 3 milliarder i konsept 1b og 3,25 milliarder i konsept 3b per tonn oljeutslipp.

Befolkningens betalingsvillighet for miljøskader ved oljeutslipp er en usikker variabel, og som tidligere presisert er ikke ikke-berørte husholdningers betalingsvillighet medregnet. Altså antas disse kalkulasjonsprisene å være litt lavere enn det betalingsvilligheten er i virkeligheten. Som vi ser i Tabell 9-43 må den samlede betalingsvilligheten i virkeligheten være 53 ganger så stor som basisverdiene i alternativ 1b tilfelle, og 17 ganger så stor i 3b tilfelle for å gjøre konseptene lønnsomme. Dette tilsvarer at den gjennomsnittlige betalingsvilligheten for befolkningen for å unngå utslipp over alle regionene og alle utslippsstørrelsene (oppsummert i Tabell 9-27) øker fra 740 millioner kroner per hendelse til drøyt 12 milliarder kroner i konsept 1b og drøyt 40 milliarder kroner konsept 3b. Selv om vi mener at de reelle betalingsvillighetene er større enn kalkulasjonsprisene, anser vi det som svært usannsynlig at de kan nærme seg de størrelsene som trengs for å gjøre dette tiltaket lønnsomt.

Tabell 9-43 Dekningspunktregning miljøskade, oljevernaksjonskostnader og utslippshendelser

Variabel	Alternativ 1B	Alternativ 3B
Betalingsvillighet miljøskade	53	17
Oljevernaksjonskostnader	12	13
Utslippshendelser	9,8	8

Merknad: Tallene leses relativt til verdiene i hovedregningen.

Scenarioanalyse: Testsenteret på Horten legges ned

Videre drift av testsenteret i Horten gjennom hele analyseperioden ligger inne i begge alternativene. Det er vår vurdering at den klimaregulerte testhallen (som ligger inne i begge alternativene) har de samme funksjonalitetene som testhallen i Horten (bortsett fra at bassenget er mindre), i tillegg til tilleggsfunksjonene som at temperaturen kan senkes, og strandområdene. Dersom Horten legges ned kan det dermed gjøres besparelser som gjør at alternativene blir mindre samfunnsøkonomisk ulønnsomme uten at nytten påvirkes i særlig grad. Kystverket har gitt uttrykk for at det bare vil være aktuelt å vurdere nedleggelse av testsenteret på Horten dersom alternativ 3b bygges på Fiskebøl. Altså regner vi kun på dette. I utregningene forutsettes det at testsenteret i Horten legges ned i år null, og at alle kostnadene i nullalternativet faller bort.

På kostnadssiden innebærer dette scenarioet at alle kostnadene forbundet med drift og

vedlikehold av testsenteret i Horten, oppgitt i Tabell 9-12, bortfaller. I tillegg er det rimelig å anta at det er mulig å realisere gevinster fra salg av restverdier. Senteret ble bygget i 1997 og har en forventet levetid på 40 år. Restverdiene etter halve levetiden antas å være 22 millioner kroner.⁵ På nyttesiden antar vi at det ikke skjer noen endringer. Dette skyldes at testsenteret i Horten og fasilitetene i alternativ 3b på Fiskebøl har de samme funksjonalitetene, og testsenteret på Fiskebøl har flere funksjonaliteter. Dermed antar vi at aktivitetene i Horten flyttes til Fiskebøl og nytten ikke påvirkes⁶. Tabell 9-44 oppsummerer nåverdiestimatene for de to alternativene dersom Horten legges ned.

Tabell 9-44 Scenarioanalyse: testsenteret i Horten legges ned. Nåverdi i MNOK.

Alternativ 3B	
Opprinnelig nåverdi	- 778
Sparte kostnader fra nedleggelse av testsenteret i Horten	47
Restverdier fra testsenteret i Horten	22
Sum netto nåverdi	- 709

Nedskalert alternativ 3b: det store innendørsbassenget bygges ikke

Alternativ 3b består av tre store kostnadsposter i tillegg til fasilitetene i alternativ 1b: Molobassenget, det storskala innendørsbassenget og dypvannskai. Dersom en nedskalert versjon av alternativ 3b skulle blitt bygd som ikke inneholdt det store innendørsbassenget og dypvannskai, ville dette hatt innvirkning både på kostnadssiden og på nyttesiden.

På kostnadssiden unngår vi alle kostnader forbundet med bygging, drift og vedlikehold av det storskala innendørsbassenget, dypvannskai og utfylling av massene i område 2. De spesifikke investeringskomponentene inkluderer utfylling av område 2, etablering av plate 2, det store bassenget, bygg over det store bassenget og dypvannskai. Fratrasket disse komponentene innebærer et nedskalert alternativ 3b en forventet investeringskostnad på 360 millioner kroner. De årlige drift- og vedlikeholdskostnadene faller til 2,74 millioner kroner per år. I tillegg antas det at bemanningen kan reduseres med en 100%-stilling, noe som medfører at bemanningskostnadene faller til 2,25 millioner kroner per år.

På nyttesiden antas det noen reduksjoner forbundet med lavere brukstid. Det antas at bruksukene av storskalafasilitetene fordeler seg med 3 uker til molobassenget og 2 uker til det store innendørsbassenget. Dersom det store bassenget ikke bygges antas det dermed at brukstiden faller med 2 uker per år. Ettersom nyttevirkingene er tilknyttet brukstiden, fører dette til lavere nyttevirkinger. Tabell 9-45 oppsummerer nåverdiestimatene for alternativ 3b dersom det store bassenget ikke bygges.

Tabell 9-45 Nedskalert alternativ 3b: det store innendørsbassenget bygges ikke. Nåverdi i

⁵ Basert på at investeringskostnaden ved å bygge innendørshall i Horten i DNV GL-rapport (2019) ble estimert til 55 millioner kroner.

⁶ Det kan hende at det totale antallet bruksuker går ned på grunn av økte reisekostnader og på grunn av nærheten til én utstyrsprodusent. Under innspillskonferansen gav sentrale aktører tilbakemelding om at de ikke ønsket å bruke senteret på grunn av nærheten til konkurrenten sin. Vi ser bort i fra dette.

MNOK.

		Alternativ 3b
Kostnader	Investeringskostnader	- 293
	Drift- og vedlikeholdskostnader	- 127
	Skattefinansieringskostnad	- 83
	Sum	- 504
Nytte	Redusert miljøskade	41
	Reduserte oljevernaksjonskostnader	40
	Sum	81
Sum netto nåverdi		- 423

Som vi ser av tabellen gjør de sparte kostnadene fra unngått bygging av det store innendørsbassenget mer enn opp for den lavere nytten av at komponentene ikke bygges. Altså blir alternativet mindre samfunnsøkonomisk ulønnsomt av nedskaleringen.

9.3.9 Trinnvis utbygging

Dersom det gjøres en trinnvis utbygging av alternativ 3b vil dette ha konsekvenser både på nyttesiden og kostnadssiden i en samfunnsøkonomisk analyse av prosjektet. Her ser vi på to byggetrinn:

- Først bygge alternativ 1b i tillegg til molobassenget fra alternativ 3b,
- I trinn 2 bygges det store innendørsbassenget fra alternativ 3b. Hele alternativ 3b realiseres dermed når byggetrinn 2 ferdigstilles.

Avgrensningen er altså lik som for det forrige scenarioet (nedskalert alternativ 3b) bortsett fra at her forutsettes det ikke at det store innendørsbassenget ikke bygges, men at det bygges etter en gitt periode. Her ser vi på at trinn to bygges etter 10 år. Det forutsettes at levetiden til prosjektet er 40 år, altså lever komponentene fra trinn 2 bare i 30 år.

På kostnadssiden vil det være noen effekter som trekker i retning av lavere kostnader, mens andre trekker i retning av høyere. På den ene siden fører utsettelsen av investerings- og byggekostnadene (av basseng, utfylling kaianlegg osv.) til at nåverdien synker. Dette skyldes at kostnadene neddiskonteres lenger frem i tid. På den andre siden fører en oppstyking av byggeprosjektet til merkostnader knyttet til bortfall av stordriftsfordeler og ekstra prosjektering osv. Disse er anslått til å utgjøre 12% av investeringskostnadene for trinn 2. Trinn 1 vil ha en investeringskostnad på 360 millioner kroner som tas i år 0, mens trinn 2 vil ha en investeringskostnad på 323 millioner kroner som tas i år 10. Ekstrakostnaden på grunn av oppstyking vil beløpe seg til 38 millioner kroner.

Drifts- og vedlikeholdskostnadene fordeler seg med 2,74 millioner kroner tilhørende trinn 1 som tas hvert år gjennom hele levetiden, og 2 millioner kroner tilhørende trinn 2 som tas hvert år fra år 10 + 5 (5 års byggetid). Bemanningskostnadene fordeler seg med 2,25 millioner per år for trinn 1 og 0,75 millioner per år for trinn 2. Restverdiene fra alternativet øker noe ved utsatt bygging.

Dette skyldes at komponentene som bygges ut i trinn 2 depresieres over færre år enn det de gjorde da de ble bygget med en gang. Videre faller leieinntektene noe fordi det antas at 2 av bruksukene følger det store bassenget og at man derfor går glipp av dette i 10 år. Dette utgjør ikke så mye for nåverdien, både fordi leieinntektene er lave i utgangspunktet og fordi leieinntekter bare påvirker nåverdien gjennom skattefinansieringskostnaden. Tabell 9-46 oppsummerer hvilke kostnader/inntekter som følger av hvilke byggetrinn.

Tabell 9-46 Kostnader fordelt på byggetrinn. Udiskontert uten mva. 2020-priser. MNOK.

Variabel	Trinn 1	Trinn 2
Investeringskostnader	360	323
Ekstrakostnad pga. oppstyking	-	38
Drift- og vedlikeholdskostnader	2,74	2
Bemanningskostnader	2,25	0,75
Restverdier	- 123	- 99
Leieinntekter	- 0,3	- 0,07

På nyttesiden utsettes nyttevirkningene fra to ukers årlig bruk av det store innendørsbassenget. Dette utgjør ikke så mye på nåverdien (om lag 500 000 kroner).

Tabell 9-47 oppsummerer alle kostnads- og nyttevirkningene for alternativ 3b ved en trinnvis utbygging. For referanse er det opprinnelige alternativ 3b satt opp (siste kolonne). Som vi ser veier de økte restverdiene og økt neddiskontering av investeringskostnadene fra utsettelse av bygging opp for merkostnadene fra oppsplitting av byggeprosjektet, og nåverdien av investeringskostnadene er lavere enn i det opprinnelige alternativet. Drifts- og vedlikeholdskostnadene er også lavere fordi vi unngår å ta noen av disse kostnadene i 10 år. Alt i alt anslås trinnvis bygging av alternativ 3b å øke den samfunnsøkonomiske nytten av alternativet med nesten 100 millioner kroner.

Tabell 9-47 Trinnvis utbygging av alternativ 3b. Nåverdi i MNOK.

		Trinnvis utbygging av 3b	Opprinnelig 3b
Kostnader	Investeringskostnader	- 515	- 562
	Drift- og vedlikeholdskostnader	- 150	- 180
	Skattefinansieringskostnad	- 131	- 147
	Sum	- 797	- 890
Nytte	Redusert miljøskade	63	63
	Reduserte oljevernaksjonskostnader	48	49
	Sum	111	112
Sum netto nåverdi		- 685	-778

Vurderinger rundt trinnvis utbygging

Investeringskostnadene knyttet til en realisering av testfasiliteter på Fiskebøl er store, og nyttevirkningene som er identifisert og vurdert så langt vil ikke være tilstrekkelige til å gjøre prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt gitt beregningene vist over.

Hvis beslutningstaker likevel er innstilt på å vurdere en utbygging av Fiskebøl utover alternativ 1b vil en trinnvis tilnærming være å foretrekke. Det kommer av at en utsettelse gjør det mulig for beslutningstaker å overveie om storskala fasiliteter vil kunne medføre så store nytteeffekter at investeringene vil være forsvarlige i et samfunnsøkonomisk og politisk perspektiv. Det vises spesielt til at SOMM ble etablert først i 2018, slik at satsingen det innebærer fremdeles er i tidlig fase. Etableringen av SOMM har imidlertid på kort tid skapt et fornyet fokus på oljevernberedskap og marin forsøpling i hele bransjen, og det er skapt nye samarbeidsfora. Det er også nylig etablert et samarbeid mellom SOMM, Kystverket og Miljødirektoratet om en mer helhetlig FoU-strategi innen oljevern. Utfallet av disse nye initiativene kan ha svært mye å si for hvordan potensielle brukere av testfasilitetene vurderer behovet sitt i årene fremover.

Beregningen over av en trinnvis utbygging av alternativ 3b viser at de økte kostnadene ved å dele prosjektet opp i flere trinn i stor grad tjenes inn i et nåverdiperspektiv. Det kommer både av utsatte investeringskostnader, reduserte driftskostnader og økt restverdi. I tillegg blir nytteeffektene i liten grad påvirket da effekten av to uker mindre brukstid i 10 år har lite å si sammenliknet med den totale nytten.

De samme mekanismene vil være gjeldende ved en trinnvis utbygging som ender i et nedskalert 3b alternativ som er vist i kapittel 9.3.8. Slik som i en trinnvis utbygging av 3b, vil det være store utsatte investeringskostnader, reduserte drifts- og vedlikeholdskostnader og totaleffekten på nyttesiden vil sannsynligvis også være begrenset.

En utbygging på Fiskebøl utover alternativ 1b vil derfor være tjent med en trinnvis utbygging uavhengig av hvordan de endelige fasilitetene vil være. En trinnvis tilnærming vil i et nåverdiperspektiv gi mindre investeringskostnader, reduserte driftskostnader og forholdsvis liten endring i nytte. En trinnvis tilnærming vil og gi beslutningstaker muligheten til å bedre vurdere

hvorvidt prosjektet er samfunnsøkonomisk og politisk forsvarlig. Dette gir også bedre tid til å samordne og koordinere øvrige tiltak og insentiver som kan stimulere og målrette FoU virksomhet og dermed gi oppdaterte føringer og rammebetingelser for videre utvikling av testfasilitetene.

9.3.10 Fordelingseffekter

Analysen av fordelingsvirkninger skal synliggjøre hvordan ulike grupper i samfunnet påvirkes av et offentlig tiltak som iverksettes – altså hvilke grupper kostnads- og nyttevirkningene av tiltaket tilfaller. Dersom noen grupper kommer dårligere ut ved at f.eks. kostnadsvirkningene tilfaller dem, og de samtidig får små nyttevirkinger, vil tiltaket innebære en omfordeling av ressurser fra dem som tar kostnadene til dem som får nyttevirkningene. I henhold til Finansdepartementets rundskriv R-109/2014 skal fordelingsvirkningene presenteres i en egen tilleggsanalyse.

Vurdering av fordelingsvirkninger av tiltakenes kostnader

Bygge- og driftskostnader

Bygge- og driftskostnadene til tiltakene medfører økt offentlig finansieringsbehov, som enten innebærer kutt i tjenester i andre sektorer eller økte skatter og avgifter. Det er ikke naturlig å utlede noen fordelingsprofil på dem som iføres denne ulempen.

De som har en fordel av denne statlige etterspørselen er de som står på mottakersiden. Dette inkluderer byggeentreprenører og arbeidstakere innenfor bygg- og anleggssektoren som opplever økt etterspørsel etter varene og tjenestene de leverer, Hadsel kommunes innbyggere gjennom kommunens anledning til å ilegge eiendomsskatt på anleggene, og arbeidstakere i arbeidsmarkedsregionen i og rundt Fiskebøl ettersom prosjektet fører til flere arbeidsplasser her i anleggs- og driftsfasen (knyttet til renhold og administrasjon osv). I tillegg kan det oppstå ringvirkninger til øvrige deler av næringslivet i og rundt Fiskebøl gjennom salg av varer og tjenester direkte og indirekte til senteret.

Alt i alt kan det argumenteres for at statens direkte kostnader til bygging og drift av anleggene på Fiskebøl medfører en overføring av ressurser fra samfunnet for øvrig til lokalsamfunnet på Fiskebøl og i omkringliggende områder.

Eksterne kostnader

De eksterne kostnadene ved tiltaket inkluderer støy og sjenanse som følger av anleggsarbeidene, inngrep i og ødeleggelser av natur gjennom sprengninger, fylling av masser ut i sjøen og utslipp til sjø og luft, i tillegg til økte tidskostnader for båtførere som følger av bygging av molo. Det er nærliggende å forutsette at innbyggerne i nærområdene bærer størstedelen av disse kostnadene.

Vurdering av fordelingsvirkninger av nytte fra lavere miljøskade

Nytten fra miljøgoder kategoriseres i miljøøkonomien i bruksverdier og ikke-bruksverdier.

Bruksverdiene kan igjen fordeles på verdier som oppstår fra tjenester som tilbys fra miljøgodet direkte og indirekte. Befolkningen kan fysisk oppsøke miljøgodet for rekreasjons- og opplevelsesformål, og høste av dyre- og fiskestammer som den sørger for å opprettholde. Dette er eksempler på direkte bruksverdier. Videre tilbyr miljøgodene indirekte tjenester som nyttes av befolkningen, slik som rensing av vann og binding av CO₂. Ikke-bruksverdiene til miljøgodet knytter seg til verdier som ikke er direkte knyttet til befolkningens bruk av godet. Det inkluderer

godets opsjons- og kvasiopsjonsverdi, samt dens eksistensverdi. Eksistensverdi er et begrep innenfor miljøøkonomien, først formulert av Krutilla (1967), som betegner folks verdsettelse av eksistensen av naturressurser og miljøområder de aldri har opplevd, eller planlegger å oppleve selv, eller som de nyter noen direkte eller indirekte tjenester fra. Nyttan oppstår fra å simpelthen inneha kunnskapen om at naturressursen eksisterer.

For å vurdere fordelingsvirkninger ved nyttevirkingen lavere miljøskade tas det utgangspunkt i klassifiseringen i forrige avsnitt. Mens bruksverdiene naturlig nok tilfaller dem som bruker naturressursen, er det nærliggende å anta en jevnere fordeling av ikke-bruksverdiene blant hele Norges befolkning, med antakelse om at folk som har høy og lav betalingsvillighet for naturressursers eksistensverdi er jevnt geografisk fordelt.

Bruksverdier

Bruksverdiene må nødvendigvis tilfalle de som bruker miljøgodet. Dette inkluderer de som livnærer seg direkte fra høsting og bruk av naturressursen, slik som de som arbeider innenfor reiseliv og fiskeri i de berørte områdene, og forbrukerne som kjøper varer og tjenester fra disse næringene, slik som turister og forbrukere og sjømat. De som livnærer seg fra de berørte naturressursene vil være sentrale mottakere av nyttevirkningene som oppstår fra tiltaket. For alternativ 1b innebærer dette i særlig grad næringer i tilknytning til hav- og kystområder i kaldt-arktisk klima – altså nordområdene og Svalbard hele året, og resten av kysten på vinterstid. For alternativ 3b innebærer dette næringer i tilknytning til hav og kyst i hele landet hele året. Forbrukerne av varene og tjenestene som påvirkes av tiltaket, slik som turister og forbrukere av sjømat, antas å fordele seg mellom norske og utenlandske statsborgere. Blant de norske antas det en jevnere geografisk fordeling. Videre forutsettes de indirekte bruksverdiene fra ikke-tilgrisede hav- og kystområder å tilfalle mennesker som bor i nærhet til naturressursen i større grad enn de som bor lenger unna.

På et overordnet nivå antas bruksverdiene å tilfalle mennesker bosatt i kystnære strøk mer enn mennesker bosatt innenlands.

Når det gjelder en inntektsmessig fordeling er ikke bildet helt enkelt. Noen av mottakerne av bruksverdiene antas å tilhøre en høyere inntektsgruppe, slik som turister og forbrukere av sjømat, andre antas å tilhøre en lavere inntektsgruppe, slik som ansatte innenfor fiskerinæringen.

Ikke-bruksverdier

Det antas en jevnere geografisk fordeling av folk med høy og lav betalingsvillighet for ikke-bruksverdiene til rent hav. Det antas derimot en inntektsmessig skjevfordeling, der de med høye inntekter antas å ha en høyere betalingsvillighet for naturressursers eksistensverdi enn de med lave inntekter.

Vurdering av fordelingsvirkninger av reduserte oljevernaksjonskostnader

I Norge følges forurenser betaler-prinsippet, noe som innebærer at det offentlige sender regning for sine utgifter ved en oljevernaksjon til skadevolder. Dette innebærer at nyttevirkingen reduserte oljevernaksjonskostnader i særdeleshet tilfaller de som eksponerer seg selv for risiko for erstatningsansvar ved akutte oljeutslipp, slik som eiere av skipsrederier og oljeselskaper.

Vurdering av fordelingsvirkninger for leverandører av oljevernutstyr

Leverandører av oljevernutstyr kan ha stor egennytte av fasilitetene på Fiskebøl ved å utvikle teknologi som senere kan bli innkjøpt av norske og utenlandske myndigheter og private aktører

med beredskapsplikt. Tiltakene vil være særlig gunstig for bedriften Norlense, som er en privat leverandør av oljevernutstyr, som er lokalisert på Fiskebøl og har umiddelbar nærhet til fasilitetene. Andre sentrale aktører innen mekanisk oljevern har gitt tilbakemelding på innspillskonferanse den 26. mai 2020 om at de ikke vil bruke anleggene grunnet plassering. Dette knyttes hovedsakelig til logistikkutfordringer og kostnader for transport av materiell og personell, og da blir eksisterende fasiliteter billigere og mer hensiktsmessig å bruke. Det har også blitt påpekt som negativt at den planlagte lokaliseringen av testfasilitetene ligger tett ved produksjonsanlegget til en av de større produsentene av oljevernutstyr i Norge.

9.4 Måloppnåelse

For at tiltakene skal medføre samfunnsøkonomisk nytte kreves det at effektmålene oppfylles på en tilfredsstillende måte. I vurderingen av nyttevirkningene i kapittel 9.3.5 og 9.3.6 er det antatt at effektmålene oppnås i forventet grad. Driftsmodell, intern organisering, kontakt med aktørene i sektoren etc. vil også påvirke hvorvidt mulighetsrommet utnyttes godt eller dårlig.

Denne vurderingen av måloppnåelse skal gi en sammenlikning av om det er forskjell på størrelsen av «forventet grad» av måloppnåelse i de ulike alternativene. Hvilket alternativ oppfyller effektmålene mest og bidrar slik til mest nytte? Effektmålene er gjengitt under:

1. Oljeverntechnologien utvikles og forbedres gjennom forskning, testing og verifikasjon av produkter, utstyr og metoder, særlig i kaldt klima og i strandsonen.
2. Beredskapspersonell får økt kompetansenivå ved oljevernaksjoner gjennom øving, trening og utdanning
3. Aktører får økt kunnskap om ulike oljetypers egenskaper og deres miljøeffekter når de spres i naturen.
4. Teknologi, metoder og kompetanse om marin forsøpling er forbedret, gjennom utnyttelse av synergier mot oljevern

Det er også utarbeidet indikatorer på hvorvidt effektmålene nås, se kapittel 6.2.1. De handler om etterspørsel etter og bruk av fasilitetene, antall relevante publiseringer aktivitetene ved testfasilitetene muliggjør, og hvor mange samarbeidsavtaler og prosjekter som gjennomføres innenfor de relevante områdene. Hvis disse indikatorene innenfor hvert effektmål nås, tyder det på at testfasilitetene er utformet etter behovene og etterspørselen som finnes, og slik genererer nytteeffekter.

Utformingen av alternativene og hvilke tekniske fasiliteter som inkluderes vil dermed være utslagsgivende for måloppnåelsen. En vurdering av de tekniske fasilitetene, og hvilke effektmål de bidrar til, følger derfor under:

• Tilrettelegging for feltforsøk

Tilrettelegging for feltforsøk krever lite tekniske fasiliteter, men kan bidra til vesentlig måloppnåelse, særlig på effektmålene som omhandler oljens egenskaper og miljøpåvirkning, samt synergier mot marin forsøpling. Denne tilretteleggingen har aktører innen marin forsøpling vært svært tydelig på at de ønsker og gjennom aktiviteten de generer kan de bidra til høy måloppnåelse. Tilretteleggingen kan og være nyttig i forbindelse med teknologiutvikling og øving og trening i forbindelse med oljevern i de tilfeller det gjennomføres feltforsøk uten bruk av reell olje.

- **Fasiliteter for in-situ brenning (ISB) og dispergering**

Fasiliteter for ISB og dispergering vil først og fremst bidra til måloppnåelse for effektmål 1 og effektmål 2. Det vil tilrettelegge for testing og utvikling av metoder og teknologi knyttet til når ISB og dispergering kan være hensiktsmessige metoder, særlig i isfylte farvann, og for hvilke drivstofftyper og energibærere metodene egner seg. Fasilitetene vil også legge til rette for øving og trening, og utdanning av personell som kan få nytte av slik kompetanse under beredskapsaksjoner.

- **Innendørs klimaregulert basseng**

Det innendørs klimaregulerte bassenget vil i stor grad bidra til det første effektmålet om teknologiutvikling for metoder og utstyr i kaldt klima. Bassenget vil også ha en liten strandlinje hvor kassetter med ulik type strand gjør det i noen grad mulig å øve og trene på strandrydding. Bassenget vil og kunne bidra til økt kunnskap om ulike oljetypers egenskaper og deres miljøeffekter, men først og fremst i kaldt klima. Bassenget antas i liten grad å kunne bidra til synergier rundt oljevern og marin forsøpling.

- **Utendørs molobasseng med strandlinje**

Det utendørs molobassenget med strandlinje vil særlig kunne bidra til utvikling og testing av overvåkningsutstyr og metoder og produktutvikling i forbindelse med strandrensing. Dette gjelder både i forbindelse med oljevern og marin forsøpling. Denne fasiliteten vil også være stor nok til at det kan trenes og øves på oppsamling av olje både i strandlinjen og på sjøen. Bassenget kan og bidra til økt kunnskap om ulike oljetypers egenskaper, for eksempel gjennom langtidsforsøk hvis deler av bassenget stenges av. Dette bassenget vil og være mer værekspontert enn de andre bygde fasilitetene, noe som også kan utnyttes i den sammenheng.

- **Innendørs storskala basseng**

Det innendørs storskala bassenget vil i stor grad kunne bidra til teknologiutvikling av utstyr og metoder, men ikke i kaldt klima og strandsonen. Det kan benyttes til øvelser med reell olje på vann, og det kan og bidra til økt kunnskap om ulike oljetypers egenskaper, for eksempel gjennom langtidsforsøk hvis deler av bassenget stenges av. Bassenget vil være særlig relevant i forbindelse med testing og utvikling av utstyr som kan brukes både i forbindelse med opptak av olje og marin forsøpling.

Basert på disse vurderingene er testfasilitetene rangert utifra i hvor stor grad de bidrar til å nå de ulike effektmålene i tabell 9-49. Det innendørs klimaregulerte bassenget bidrar i størst grad til måloppnåelse, det store innendørs bassenget og det utendørs molobassenget bidrar omtrent likt, mens tilrettelegging for feltforsøk bidrar minst. Det betyr imidlertid ikke at det ikke bidrar. Basert på denne rangeringen er det åpenbart at alternativ 3b totalt sett bidrar til bedre måloppnåelse enn alternativ 1b, selv om 1b også bidrar i vesentlig grad, særlig hvis tilrettelegging for feltforsøk inkluderes.

Tabell 9.49 Rangering av testfasiliteter ut ifra effektmåloppnåelse

	Effektmål 1	Effektmål 2	Effektmål 3	Effektmål 4	Rangering
Tilrettelegging for feltforsøk	5	5	1	1	2
Fasiliteter for ISB og dispergering	4	4	5	5	3
Innendørs klimaregulert basseng	1	2	2	4	1
Utendørs molobasseng med strandlinje	3	1	3	2	1
Innendørs storskala basseng	2	3	4	3	2

Forklaring: Det er vurdert hvilken testfasilitet som bidrar mest og minst til måloppnåelsen av de ulike effektmålene. Den totale rangeringen av fasilitetene er beregnet ut ifra hvilke fasiliteter som har lavest sammenlagt sum på tvers av effektmål.

Selv om disse vurderingene peker i retning av at de tekniske fasilitetene i alternativ 1b, og særlig 3b, bidrar til å oppfylle effektmålene, vil også driftsmodell, intern organisering, kontakt med aktørene i sektoren etc. påvirke grad av oppfyllelse og realiseringen av nytte. Disse elementene gjennomgås i nærmere detalj i kapittel 10.

9.5 Oppsummering

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at alternativene har vanskelig for å oppnå samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og at det er betydelig fare for at kostnadene overstiger samfunnsnyttene. De prissatte nyttevirkningene i analysen er beregnet ved å forsøke å tallfeste verdien av den reduserte miljøskaden og de reduserte oljevernkostnadene som testfasilitetene kan bidra til. Det er ved flere anledninger påpekt at beregningene er usikre, men det må likevel påpekes at forskjellen på nyttesiden og kostnadssiden i analysen er betydelige.

Ved bruk av de forutsetningene vi mener er best (forventningsrette) gir alternativ 1b et samfunnsøkonomisk tap på 339 millioner kroner, og ingen nevneverdige ikke-prissatte nyttevirkinger. Alternativ 3b gir et betydelig større tap, på 778 millioner. Alternativet har ikke-prissatte nyttevirkinger, blant annet i form av FoU innen marin forsøpling, men de kan vanskelig veie opp for merkostnaden. Alternativet har dessuten ikke-prissatte kostnader i form av naturinngrep og eksterne virkninger i byggeperioden.

Hvis man investerer i alternativ 3b, men legger ned i Horten, går det samfunnsøkonomiske tapet ned til 709 millioner kroner. Ifølge vår analyse kan dette gjøres uten nevneverdig tap av nytte og bør gjennomføres dersom man ønsker å investere i 3b. Trinnvis utbygging kan også redusere det samfunnsøkonomiske tapet og vil være tilrådelig hvis en utbygging av Fiskebøl utover alternativ 1b skal realiseres.

Vurderingen av måloppnåelsen for testfasilitetene i alternativ 1b og 3b viser at det klimaregulerte innendørsbassenget og utendørs molobassenget vil bidra til størst måloppnåelse. Det store innendørsbassenget og tilrettelegging for feltforsøk vil bidra omtrent like mye. Fasiliteter for in-situ brenning og dispergering bidrar minst, men kan likefullt bidra til økte nyttevirkinger. I alternativ

1b er tilrettelegging for feltforsøk inkludert selv om dette ikke var en del av den opprinnelige bestillingen. Vurdering av måloppnåelsen viser at å inkludere denne tilretteleggingen kan gi betydelige nyttevirkninger uten store kostnader.

Resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen taler alt i alt imot å investere i testfasiliteter på Fiskebøl, både 1b, 3b og nedskalert 3b.

Realisering av testfasiliteter på Fiskebøl er imidlertid for mange i første rekke et politisk spørsmål. Det kan tenkes at politikere forventer større og kraftigere ringvirkninger for næringslivet i Fiskebøl og Lofoten/Vesterålen enn det som er tatt hensyn til i denne analysen. En slik forventning kan utover annen verdiskapning⁷, føre til høyere belegg, mer brukstid og høyere betalingsvilje for testfasilitetene. Analysen viser imidlertid at selv om en fordobling av brukstiden ved fasilitetene vil forbedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten, så vil det langt ifra gjøre prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt. Hvis det er en fordelingseffekt til fordel for Fiskebøl og omegn politikere vil ha, finnes det sannsynligvis mange mer samfunnsøkonomisk lønnsomme prosjekter i området som kan realiseres.

En annen viktig grunn til at politikere kan tenkes å gå inn for testfasiliteter på Fiskebøl er at de legger stor vekt på (verdsetter) oljebekjempelse og lav miljøskade sammenliknet med befolkningens verdsetting i spørreundersøkelse. Det er en relativt kraftig oppjustering av befolkningens verdsetting som i så fall må til: Analysen viser at miljøskade må verdsettes 53 ganger så høyt for å gjøre alternativ 1b lønnsomt, og 17 ganger så høyt for å gjøre alternativ 3b lønnsomt.

En forventning om mer skipstrafikk og flere utslippshendelser langs kysten enn planlagt kan også påvirke verdsettelsen av tiltaket. Imidlertid må antallet utslippshendelser i Norge som alternativ 3b er relevant for, 8-dobles for at nytten av testfasilitetene vil være positiv. Fra et faglig ståsted kan vi ikke utelukke det, men vi holder andre forutsetninger for mer sannsynlige.

⁷ Ringvirkninger og verdiskapning i samfunnsøkonomisk forstand oppstår bare hvis den økonomiske aktiviteten tiltaket skaper ikke er en omplussing av ressurser fra andre deler av samfunnet. Verdiskapningen som oppstår må med andre ord benytte seg av ressurser som i utgangspunktet ikke utnyttes til annet verdiskapende arbeid, eller benytte de samme ressursene mer effektivt. I så fall er det bare forbedringen som telles.

10 Føringer for forprosjektfasen

Formålet med føringer for forprosjektfasen er at det blant annet skal utarbeides en gjennomføringsstrategi for den etterfølgende forprosjektfasen slik at sentral informasjon overleveres fra KVVUen. En del informasjon har kommet frem i løpet av arbeidet som det vil være nyttig for beslutningstaker å være klar over, slik at de kan legge eventuelle føringer i det videre arbeidet med prosjektet.

I dette kapitlet gis det anbefalinger for drifts- og finansieringsmodell, styring av forprosjektfasen, kontraktsstrategi og optimalisering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

10.1 Anbefalinger for drifts- og finansieringsmodell

Organiseringen av fremtidige testfasiliteter på Fiskebøl med tilhørende drifts- og finansieringsmodell vil være svært viktig for å sikre en effektiv bruk av fasilitetene, og at nyttegevinstene i prosjektet realiseres på en god måte. Det vil og være viktig å ha en hensiktsmessig arbeids- og rolledeling mellom SOMM og Kystverket, slik at testfasilitetene i Horten og på Fiskebøl utfyller hverandre istedenfor å overlappe eller konkurrere med hverandre.

I dette kapitlet skisseres overordnet tre ulike modeller for finansiering og drift av testfasiliteter på Fiskebøl (og Horten), samt DNV GLs vurderinger om hvilke av disse som i størst grad vil bidra til samfunns- og effektmålene som er satt for prosjektet, og oppdragsgivernes overordnede målsetninger. Det er også tatt hensyn til innspill fra administrasjons- og driftspersonell hos DNV GLs egne testsentre og laboratorier. De har uttalt seg om hvordan de mener testfasilitetene kan drives mest mulig effektivt og på sikt generere inntekter. Anbefalingene bygger videre på arbeidet som ble gjort av DNV GL i forbindelse med Kystverkets og SOMMs rapport til Samferdselsdepartementet i 2019.

Aller først gis noen anbefalinger om hvordan ekstern finansiering kan organiseres på Fiskebøl ved oppstart og på lengre sikt.

10.1.1 Ekstern finansiering av testfasilitetene på Fiskebøl

I forbindelse med behovsanalysen og innspill fra aktører i bransjen ble det undersøkt hvilke aktører og brukere som sannsynligvis vil benytte seg av fasilitetene på Fiskebøl. Særlig i oppstarten er det sannsynlig at Kystverket og NOFO vil dominere, men også andre eksterne aktører innen FoU, overvåkning og leverandører av utstyr knyttet til oljevern og marin forsøpling er aktuelle og sannsynlige brukere, særlig på sikt.

I den samfunnsøkonomiske analysen i kapittel 9, er det lagt til grunn samme utleiepris for eksterne parter på Fiskebøl som det er i Horten i dag. Denne prisen er en kostprisberegning. Antagelsen baserer seg på at det er den prisen en må betale for testing og utprøving av oljevernutstyr i Norge i dag. Likevel er det slik at fasiliteter tilsvarende de på Fiskebøl ikke nødvendigvis er lett tilgjengelige i Norge eller Europa, og at leieprisen i Horten derfor ikke er riktig for Fiskebøl.

I det videre arbeidet med å fastsette finansierings- og driftsmodell for Fiskebøl er det derfor viktig å få definert hva slags betalingsvilje mulige eksterne aktører har for bruken av fasilitetene. Her er det viktig å være bevisst på at betalingsviljen kan variere med type prosjekt, omfang og varighet, samt på tvers av bransjer og kunder. Det vil sannsynligvis derfor være formålstjenlig å kunne

differensiere leiepriser. Differensieringen kan ta utgangspunkt i om flere fasiliteter leies på en gang, hvor lenge de leies, hva slags prosjekttipe det er og eventuelt hva slags aktør som leier fasilitetene.

Hvis det viser seg at betalingsviljen er lavere eller omtrent tilsvarende kostpris vil det være vanskelig og på sikt oppnå en lønnsom drift av Fiskebøl. Er det derimot rom for å ta noe betaling utover kostpris, kan det på sikt føre til at testfasilitetene blir mindre avhengig av offentlig finansiering. Det vil selvfølgelig og være avhengig av at det tiltrekkes et visst antall kunder og brukere som kan finansiere driften.

Ved fastsettelsen av utleiepris vil det være viktig å ikke ensidig fokusere på å oppnå lønnsom drift. Hvis prisen settes for høyt vil man ikke oppnå den ønskede aktiviteten på Fiskebøl og da heller ikke nå effektmålene for prosjektet. I et samfunnsøkonomisk perspektiv vil nyttevirkningene forbundet med å oppnå effektmålene være høyere enn de sparte offentlige utgiftene hvis utleieprisen settes for høyt.

10.1.2 Vurderte elementer ved drifts- og finansieringsmodeller

I arbeidet med å anbefale drifts- og finansieringsmodell for Fiskebøl har det vært vektlagt at testfasilitetene skal drives så effektivt som mulig og på sikt generere inntekter i tråd med kapittel 10.1.1. Samtidig skal driften av testfasilitetene og aktiviteten som skjer der bidra til måloppnåelse både for prosjektet i seg selv, og de mål og mandater som Kystverket og SOMM forholder seg til på et mer overordnet nivå. Hvordan forholdet mellom testfasilitetene på Fiskebøl og i Horten skal organiseres er derfor også tatt med i vurderingene. Under gjennomgås elementer som har vært vektlagt i vurderingen av driftsmodeller:

- **Oppnå god kunnskapsutvikling, erfaringsoverføring og samarbeid**

Uansett hva slags driftsmodell som anbefales vil det være svært viktig å legge til rette for et fortsatt velfungerende og nært faglig samarbeid mellom Kystverket og SOMM. Et godt samarbeid kan resultere i en bedre og mer effektiv drift og måloppnåelse i begge organisasjoner gjennom blant annet kunnskaps- og erfaringsoverføring, samt utvikling av ny kunnskap og kompetanse.

For å oppnå dette er det viktig å unngå overlapp mellom organisasjonene, da det kan skape unødvendig konkurranse mellom testsentrene på Fiskebøl og i Horten.

- **Klare roller og oppgaver**

For å unngå overlapp mellom organisasjonene vil det være viktig å ha klare føringer fra eier om arbeidsdeling og ansvar mellom organisasjoner og testsentre. Det vil føre til mindre rolleblanding internt og eksternt, samt kunne tydeliggjøre kostnads- og inntektsstrømmer.

- **Tydelig eierskap som gir stabile rammer og insentiver fremover**

Testsentrene i Horten og på Fiskebøl burde videre kunne likestilles slik at begge sentre har tilsvarende dimensjonerte rammer og budsjettprosesser, lik grad av ettersyn og rapporteringsplikt samt like muligheter til å inngå langsiktige (kommersielle) avtaler.

Det vil gi langsiktige stabile rammer som gjør organiseringen av testsentrene bedre i stand til å planlegge fremover for best mulig måloppnåelse samt inntjening og kommersiell drift. I den sammenheng er det og viktig å identifisere en fornuftig utleiepris som sikrer oppnåelse av prosjektets mål og samtidig reduserer det offentlig finansieringsbehovet.

10.1.3 Vurderte organisasjonsmodeller

I arbeidet har vi vurdert tre ulike former for driftsmodeller som vi har kalt separat, sammen og SOMM. Disse er kortfattet beskrevet i tabellen under.

Tabell 10-1 Vurderte drifts- og finansieringsmodeller for Fiskebøl

Modell	Beskrivelse
Separat	Denne modellen viderefører dagens status der Kystverket driver testsenteret i Horten og SOMM driver testsenteret på Fiskebøl. Det medfører at testsentrene vil ha ulikt utgangspunkt selv om begge er offentlige etater. Kystverket er et direktorat, mens SOMM er et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter.
Sammen	Kystverket og SOMM driver testfasilitetene i Horten og på Fiskebøl sammen med eget mandat. Mandatet kan legge til rette for faglig og/eller økonomisk samarbeid. Denne modellen forutsetter at en slik organisering er gjennomførbart med tanke på organisering av offentlig virksomhet. Et alternativ i denne sammenheng kan være å skille ut testsenteret i Horten, og gi fasilitetene en mer uavhengig stilling innad i Kystverket.
SOMM	SOMM overtar det administrative ansvaret for begge testsentre. Med SOMMs særskilte fullmakter tilsvarer dette en tilnærmet fristilling av testsentrene med mer langsiktige friheter til å blant annet inngå kommersielle avtaler. I den sammenheng kan det og vurderes om SOMMs aktivitet på Fiskebøl kan økes, slik at det kan skapes mer interesse og synergier rundt testfasilitetene enn det som utelukkende oppstår rundt gjennomføring av testing og forsøk

10.1.4 Vurdering av modellene

De tre vurderte modellene er vurdert etter elementene nevnt i kapittel 10.2.1: Kunnskap, erfaringsoverføring og samarbeid, Klare roller og oppgaver, samt tydelig eierskap, rammer og insentiver.

- **Vurdering av «separat»**

Modellen der arbeidsdelingen fortsetter som i dag vil medføre overlappende roller og oppgaver da Kystverket og SOMM begge har nasjonale roller innenfor til dels overlappende fagfelt og ansvarsområder. Det kan medføre potensiell konkurrerende virksomheter. Videre kan det bli vanskelig å identifisere tydelige kostnads- og inntektsstrømmer, og vurdere eventuelle felles behov, nødvendige tiltak og (samlede) nyttevirknninger.

De samlede nyttevirkningene kan påvirkes av at samarbeidet mellom Kystverket og SOMM vil mangle overordnet arbeidsdeling knyttet til testsentre, noe som kan få en negativ effekt på kunnskaps- og kompetanseutviklingen i begge organisasjoner.

Kystverket og SOMM vil dessuten være ulikt posisjonert fra start med tanke på driftsforhold. SOMM kan i større grad enn Kystverket inngå langsiktige (kommersielle) avtaler, og kan budsjettere friere med de årlige statlige midlene de mottar. Kystverket som offentlig etat og forvaltningsorgan har ikke de samme mulighetene. SOMM har også et bredere mandat med tanke på aktiviteter relevant for testfasiliteter.

- **Vurdering av «sammen»**

Denne driftsmodellen vil i svært stor grad være avhengig av at det utarbeides et hensiktsmessig, dekkende og godt mandat for samarbeidet om driften og administrasjonen av testfasilitetene i

Horten og på Fiskebøl. For å kunne realisere et slikt mandat burde testfasilitetene i Horten få en mer uavhengig stilling, slik at det har tilsvarende vilkår som Fiskebøls organisering under SOMM. Her kan det undersøkes nærmere hvorvidt testfasilitetene i Horten kan skilles ut på en hensiktsmessig måte. En slik sidestilling burde ideelt sett muliggjøre at også testfasilitetene i Horten kan inngå kommersielle langsiktige avtaler, og at inntekts- og kostnadsstrømmene hos testfasilitetene blir tydeliggjort. For eksempel kan det bli tydeligere hvor mye og hvordan Kystverket benytter seg av egne fasiliteter, og hvordan Kystverkets interne ressurser benyttes i testsenteret.

Mandatets utforming vil også påvirke hvorvidt organisasjonene oppnår et godt faglig samarbeid om felles kunnskaps- og kompetanseutvikling og erfaringsoverføring. På dette feltet vil imidlertid også organisasjonskultur kunne ha mye å si. At ledelsen i begge organisasjoner drar i samme retning vil være svært viktig og utslagsgivende for resultatet.

- **Vurdering av «SOMM»**

Hvis driften og administrasjon av både testfasilitetene i Fiskebøl og i Horten organiseres under SOMM vil det medføre at begge testsentrene på sikt får felles drift og mål med tilhørende rammer og insentiver. Dette vil være fordelaktig med tanke på langsiktig drift da det sannsynligvis unngår overlapp og rolleblanding og øker potensialet for samlet inntjening. SOMMs særskilte stilling vil tydeliggjøre kostnads- og inntektsstrømmer, og Kystverkets sannsynlige rammeavtale med SOMM om bruk av testfasilitetene vil synliggjøre både deres bruk av og bidrag til driften av testfasilitetene.

I likhet med «sammen»-modellen vil dette alternativet kreve et godt og inngående samarbeid mellom Kystverket og SOMM, særlig ved oppstart av testfasilitetene på Fiskebøl. Sannsynligvis vil denne modellen være enklest gjennomførbar med en overgangsfase rundt driften av testfasilitetene i Horten. En eventuell rammeavtale mellom Kystverket og SOMM kan også inneholde bestemmelser rundt faglig samarbeid.

10.1.5 Nærmere om fristilling og felles organisering av testfasilitetene

I modellene som er vurdert over, innebærer to av tre at organiseringen av testfasilitetene i Horten og på Fiskebøl samordnes, og at testfasilitetene i Horten fristilles i større grad enn i dag. En slik felles organisering og fristilling har flere fordeler:

- **Ved en fristilling kan bruken av fasilitetene ekspandere med ny aktivitet, gi mer innovasjon og nye ideer**

Kystverkets mandat i forbindelse med testfasilitetene er i all hovedsak knyttet til oljevern. Ved en fristilling får man i forbindelse med testfasilitetene insentiver til å se bredere på hvilke potensielle bruksområder testfasilitetene har. Det kan bidra til økt aktivitet og potensielt høyere brukstid og inntjening ved fasilitetene.

Videre kan en felles organisering og fristilling gi større fokus på drift av kun testfasiliteter. Mer tid, ressurser og muligheter kan settes av til å utforske prinsipper, bruksområder og forbedringspotensialer for testfasilitetene. Det kan for eksempel være i forbindelse med nye ideer, innovasjon og omstilling knyttet til hvordan, og til hva, fasilitetene blir brukt, og om det er et potensial for å utvikle standarder og/eller andre prinsipper for driften.

- **Kunnskap kan produseres mer effektivt, og testsentre får flere insentiver til å drive lønnsomt på sikt**

Ved en fristilling vil kostnadene forbundet med drift, samt bruken av fasilitetene synliggjøres i større grad enn i dag. Et større fokus på lønnsomhet vil fremtvinge kost/nytte-vurderinger og slik føre til større bevissthet rundt behov og potensial for virksomhetsinterne og kostnadsreducerende tiltak.

På inntektssiden vil testfasilitetene få større frihet til satsninger og investeringer ut ifra kommersielle betraktninger. Vurderinger rundt testfasilitetenes tilbud og arbeid tilpasses i større grad betalingsviljen.

10.1.6 Oppsummering og viktige forbehold

Basert på vurderingene av modellene over, samt fordelene beskrevet ved fristilling og felles organisering, anbefaler DNV GL, Vista og Advansia at testfasilitetene organiseres etter «sammen» eller «SOMM – modellene».

Anbefaling om hvilken modell som er mest hensiktsmessig vil imidlertid påvirkes av den endelige formen og størrelsen på testfasilitetene på Fiskebøl. Jo mindre testfasiliteter som plasseres på Fiskebøl, og jo mindre den generelle aktiviteten der blir, jo mindre organisatorisk insentiv vil det være til å samordne testfasilitetene innunder SOMM. Det kommer blant annet av geografiske forhold og tilgang til riktig kompetanse.

Tilgang til riktig kompetanse vil være et svært viktig element å løse ved en omorganisering av testsentrene for oljevern i Norge. Det henger tett sammen med å legge til rette for et fortsatt godt samarbeid mellom SOMM og Kystverket. For å få riktig kompetanse på Fiskebøl vil det sannsynligvis være mest effektivt å legge til rette for «gjenbruk» av ressurser mellom Horten og Fiskebøl. Ressurser og driftspersonell som er ansatt i Kystverket som jobber på testfasilitetene i Horten burde kunne brukes i Fiskebøl ved behov. Tilsvarende gjelder også for driftspersonell ansatt i SOMM. Et viktig forbehold for å realisere «sammen» og «SOMM» modellene er dermed at problemstillingene rundt tilgang og gjenbruk av kompetanse på tvers av testfasilitetene løses på en god måte.

Særlig Kystverket har også gitt uttrykk for et viktig forbehold rundt bruken av testfasilitetene hvis driften av testfasilitetene samorganiseres og fristilles. Det har høy verdi for både Kystverket og SOMM at de også i fremtiden kan stille testfasiliteter som egenandel i FoU-prosjekter, og slik leie ut fasilitetene gratis. Dette er en viktig del av dagens strategi ved fasilitetene i Horten. Hvis Kystverket og SOMM mister denne muligheten, må FoU-midler tilføres fra annet hold. En slik tilføring av midler vil imidlertid kunne tydeliggjøre ressursbruken i Kystverket/SOMM på en annen måte enn i dag.

Det vil uansett være viktig å sette utleiprisen for fasilitetene på Fiskebøl etter hvilken betalingsvilje som finnes i markedet. Det bør derfor vurderes om den kan differensieres ut ifra om flere fasiliteter leies på en gang, hvor lenge de leies, hva slags prosjekttipe det er og hva slags aktør som leier fasilitetene. Det er viktig at prisen ikke settes for høyt for å oppnå lønnsom drift. Da vil aktiviteten på Fiskebøl bli lavere, og man vil få lavere måloppnåelse. I et samfunnsøkonomisk perspektiv vil nyttevirkningene forbundet med å oppnå effektmålene være høyere enn de sparte offentlige utgiftene hvis utleieprisen settes for høyt.

10.2 Premisser for styring av forprosjektfasen

Det anbefalte alternativ 1b er stort, komplekst, inneholder flere forskjellige bygg, utstyrs- og anleggsentrepriser og vil strekke seg over mange år. Det anbefales derfor å vurdere om

forprosjektfasen skal deles i to: Et skisseprosjekt for videreutvikling av konseptet og et forprosjekt for å ferdigstille prosjektet til en kontraheringsfase. En vesentlig grunn til dette er at det anbefales tidlig involvering av entreprenør for en av entreprisene, se kapittel 10.3.2. Entreprenør for tidlig involvering bør engasjeres før forprosjektet starter for å oppnå effektene som er beskrevet i kapittel 10.3 om kontraktstrategi.

Konsekvensene av anbefalingen om tidlig involvering av entreprenør må utredes nøye i skisseprosjektet. Dette fordi tidlig involvering av entreprenør innebærer at forprosjektet må gjennomføres med to parallelle utredninger, et for delforprosjektet med tidlig involvering av entreprenør og et delforprosjekt for de de øvrige entreprisene. De gjør gjennomføringen av forprosjektet mer komplisert.

I skisseprosjektet bør det vektlegges avklaring av omfang, tekniske konsepter, kapasitetsbehov, grensesnitt, styring av risiko, kontraktstrategi, tidlig brukermedvirkning, samt oppdatering av kostnadsanslagene. Særlig kontraktstrategi må diskuteres grundig og avklares så tidlig som mulig.

Skisseprosjektet legges deretter frem for styringsgruppen som vurderer og avklarer om prosjektet skal gå videre til en forprosjektfase, og i så fall godkjenner omforent kontraktstrategi.

Forprosjektet planlegges deretter ut fra hvilken kontraktstrategi som er valgt.

I forprosjektet detaljeres delforprosjektene til komplette forprosjekt basert på omforent kontraktstrategi.

I forprosjektet må det også legges stor vekt på å planlegge selve prosjektgjennomføringen for valgte løsning(er).

10.2.1 Krav til prosjektspesifikt innhold i sentralt styringsdokument

Forprosjektet skal utarbeide et sentralt styringsdokument. Det sentrale styringsdokumentet skal beskrive hvordan prosjektet skal gjennomføres og styres. Det skal videre ivareta overordnede rammer fra den tilpassede KUVen, spesielt når det gjelder målene og rammebetingelsene som er formulert. Dokumentet skal også gi en oversikt over alle sentrale forhold i et prosjekt, på en måte som virker retningsgivende og avklarende for alle interne aktører, oppdragsgiver og relevante eksterne interessenter.

Detaljeringen av sentralt styringsdokumentet og vektlegging av de ulike tema må tilpasses prosjektets egenart, risiko og vesentlighet.

Det er særlig ett prosjektspesifikt forhold som må beskrives komplett og konsistent i sentralt styringsdokument i kapitlene om strategi, forhåndtering av risiko og usikkerhet, og gjennomførings- og kontraktstrategi, og det er *tidlig involvering av entreprenør*.

10.2.2 Krav til den kommende prosjektorganisasjonens kompetanse og kapasitet

Prosjektorganisasjonen for testfasiliteter på Fiskebøl vil sannsynligvis bestå av både Statsbyggs egne ressurser og innleid personell avhengig av tilgjengelighet på nødvendig og tilstrekkelig kompetanse i Statsbyggs egen organisasjon.

Sentrale funksjoner for gjennomføringsfasen bør også involveres allerede i forprosjektfasen for å få nødvendig innsikt i og forståelse for prosjektet utfordringer, valgte løsninger og gjeldende styrings- og planverk.

Kompetanse på eierstyring er også viktig for prosjekt av denne størrelse og kompleksitet. Dette innebærer kompetanse på å ivareta prosjekteierskap med totalansvar for at prosjektet leveres med avtalt omfang og innenfor avtalt tid, kost og kvalitet, samt kompetanse på å håndtere uforutsette hendelser i prosjekter. Eierstyring ivaretas av styringsgruppens deltakere som bør representerer prosjektets viktigste interessenter.

Prosjektledelsen må tilsvarende ha kompetanse fra prosjekt av denne størrelse og kompleksitet, herunder kompetanse på å sette sammen en prosjektorganisasjon med nødvendig og tilstrekkelig kompetanse og kapasitet tilpasset alle prosjektets faser.

10.2.3 Prosjektspesifikke suksessfaktorer og fallgruver, samt en vurdering av hvordan disse skal håndteres videre

Prosjektspesifikke suksessfaktorer bør ta utgangspunkt i prosjektets usikkerhetsbilde, effektmål og karakteristikk, i tillegg til erfaring fra liknende prosjekter. I kapittel 9.2 er det utført en usikkerhetsanalyse for investeringskostnadene og i kapittel 6.2 er effektmålene beskrevet.

Prosjektspesifikke suksessfaktorer vil være en viktig basis for gevinstrealiseringsplaner og måloppnåelse. Hvis testfasiliteter på Fiskebøl skal medføre den nytten som er lagt til grunn i den samfunnsøkonomiske analysen er det viktig at de prosjektspesifikke suksessfaktorene for de identifiserte usikkerhetene følges opp. Følgende prosjektspesifikke suksessfaktorer er identifisert for de fem største usikkerhetene og rangert nedenfor:

Markedssituasjon: Det er en viss sannsynlighet for at få entreprenører legger inn tilbud grunnet kompleksitet og lokasjon. Flere av arbeidene som skal gjøres er ikke vanlige oppdrag for entreprenører. I tillegg er prosjektet lokalisert noe usentralt.

Prosjektspesifikke suksessfaktorer:

- Det må utføres en grundig kartlegging og sondering av entreprenørmarkedet allerede i skisseprosjektet, spesielt for tidlig involvering av entreprenør og generelt for de øvrige entreprisene.
- Det må utarbeides en kommunikasjons-/ informasjonsplan rettet mot entreprenørmarkedet.

Prosjektets modenhet: Det er stor usikkerhet knyttet til hvilke endringer som kan tilkomme.

Prosjektspesifikke suksessfaktorer:

- Det må være meget god interessentinvolvering i skisseprosjekt, forprosjekt og også gjennomføringsfasen for å ivareta effektmål og krav til løsning.
- Det må være god kompetanse og erfaring i både prosjektledelsen og styringsgruppen på å håndtere interessekonflikter på en strukturert, god og rask måte.

Byggherrens prosjektorganisasjon: Oppbyggingen av prosjektorganisasjonen med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet kan være en utfordring.

Prosjektspesifikke suksessfaktorer:

- Byggherre må sikre at prosjektorganisasjonen inneholder nødvendig og tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å gjennomføre prosjektet.

- For å få god kompetanse på alle fag og områder må det vurderes å søke bredt i både prosjekt/byggeledelsesmarkedet og rådgivingsmarkedet.
- Prosjektet må markedsføres slik at det framstår som interessant å jobbe i prosjektet

Uspesifisert: Detaljeringsnivået i en KVVU tilsier at det vil være en del elementer som ikke er medtatt i KVVUen.

Prosjektspesifikke suksessfaktorer:

- Spesielt må det legges til rette for tilstrekkelig kompetanse og kapasitet i prosjektorganisasjonen og god nok tid til å gjennomføre et komplett og konsistent skisse- og forprosjekt.

Entreprenørenes gjennomføringsevne: Usikkerheter er knyttet til entreprenørenes evne til gjennomføring av oppdraget, styring av eget arbeid og grensesnitt mot entreprenører.

Prosjektspesifikke suksessfaktorer:

- Prosjektorganisasjonen må sikre at entreprenørene har nødvendig og tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å gjennomføre selve utbyggingsprosjektet.
- Ved tvil om de enkelte (total)entreprenørenes kompetanse og kapasitet, kan entreprisene gjennomføres som utførelsesentrepriser som styres av byggherrens prosjektledelse.

10.3 Kontraktstrategi

Prosjektet må følge regelverket for offentlige anskaffelser, som stiller klare formelle krav til hvordan en offentlig anskaffelse skal gjennomføres. Det vil derfor være avgjørende viktig at en kontraktstrategi er godt gjennomarbeidet og har identifisert de valgene som vil være nødvendige for å oppnå ønskede resultater.

I henhold til Finansdepartementets veileder R-108/19 skal det i en KVVU gis en vurdering av kontraktstrategi med hovedvekt på om prosjektet egner seg for bruk av kontrakter med tidlig involvering av leverandør.

10.3.1 Tidlig involvering av leverandører

Prosjektet kan egne seg for tidlig involvering av leverandører. Hovedhensikten med tidlig involvering av leverandør vil være å utnytte leverandørens (entreprenørenes og utstysleverandørene) kompetanse til å finne kostnadseffektive løsninger for planlegging, bygging og effektiv gjennomføring.

Tidlig involvering kan gjøres på forskjellige måter, og kan gjelde for en eller flere prosjektfaser:

1. Involvering, etter kontrahering av entreprenør/leverandør, for optimalisering av løsninger og planlegging av gjennomføring før man omforener en kontraktssum. Deretter gjennomføres prosjektet som ordinær totalentreprise/fastpris kontrakt.
2. Involvering, etter kontrahering av entreprenør/leverandør, i hele prosjektperioden der man sammen med entreprenør/leverandør først optimaliserer løsninger og utarbeider en målpris. Entreprenøren får deretter honorert etter «kost pluss» med faktiske kostnader. Det etableres samtidig en incentivmodell der partene deler eventuelle kostnadsoverskridelse eller besparelse.

3. Tilsvarende kan man gjøre som i begge punktene over, men etter optimalisering og utarbeidelse av kontraktssum eller målpris gjennomføres arbeidene som utførelsesentrepriser/-kontrakter.

10.3.2 Entreprise for tidlig involvering

I det anbefalte alternativet 1b er det særlig en entreprise som er godt egnet for tidlig involvering, det er den klimaregulerte testhallen. Ved en eventuell utbygging utover alternativ 1b er entreprisene storskala innendørsbasseng, dypvannskai og molobasseng med strandlinje tilsvarende godt egnet for tidlig involvering.

Testhall med klimaregulering er et komplekst bygg med klimaregulert luft og sjøvannsbasseng. I tillegg skal det utstyres med nødvendig utstyr for å genere bølger. Både bygg, basseng og prosessutstyr er utfordrende mht dimensjonering. Prosessutstyr tilsvarende, men her også på kvalitet i ytelse.

Tilsvarende gjelder for testhall med storskala innendørsbasseng og molobasseng med strandlinje. For brygge- og kaikonstruksjoner er det særlig dypvannskaen i alternativ 3b som kan være utfordrende. Dypvannskaen er en dyr entreprise, og det må vurderes både hva slags behov som finnes for en slik kai og type, det vil si størrelse, og det må vurderes om det skal bygges spunt kai eller pælet kai (I kostnadsanslagene ligger spunt kai til grunn).

For å få til gode resultater for disse entreprisene, er det en stor fordel at både byggherre, prosjektledelse, prosjekterende, entreprenør og utstyrsleverandørene utvikler løsningene i felleskap.

Tidlig involvering innebærer på generelt grunnlag både fordeler og ulemper. Disse er listet opp under:

Fordeler med tidlig involvering:

- Prosjektet kommer frem til optimaliserte løsninger og godt planlagt gjennomføring, noe som i seg selv er risikoavlastende og besparende.
- Utnytter entreprenørens spesialkompetanse.
- Bruk av insentiver og utradisjonelle kontraktsbestemmelser kan bidra til en jevnere deling av ansvar for usikkerheten og bedre styringsmuligheter i prosjektet mellom byggherren og entreprenøren(e).
- Insentivene kan føre til at partene får felles mål, noe som igjen bør legge forholdene til rette for at de samarbeider om å finne gode løsninger.

Ulemper med tidlig involvering:

- Dersom prosjektet skal høste effekten av de optimaliseringer som gjøres både i løsninger og for gjennomføring, må tidspunkt for kontraktsinngåelse gjøres før kontraktssum/målpris er låst.
- Entreprenøren(e)/leverandøren(ene) er da i praksis i en monopolsituasjon.

10.3.3 Valg av entrepriseformer

De øvrige entreprisene er i hovedsak standard utfyllinger, bygg eller utstyrsleveranser som kan utføres som standard totalentrepriser, utførelsesentrepriser eller utstyrskontrakter. Både totalentrepriser og utførelsesentrepriser innebærer fordeler og ulemper:

Fordeler med totalentrepriser:

- Totalentreprenøren påtar seg både prosjektering og bygging og har dermed også risikoen for prosjekteringen.
- Totalentreprenøren tar fullt ansvar for funksjonalitet og har dermed også et funksjonsansvar.
- Totalentreprenøren har ansvar for all koordinering mellom alle fag og all koordinering mellom prosjektering og bygging.
- Motiverer til høyt fokus på byggbarhet og løsningseffektivitet.
- Større forutsigbarhet på sluttkostnad dersom forprosjektet er komplett (alt er beskrevet).
- Behov for mindre byggherreorganisasjon (sammenlignet med utførelsesentrepriser).

Ulemper med totalentrepriser:

- Byggherren overfører risiko til totalentreprenøren, og må betale en risikokostnad for dette.
- Byggherren har mindre påvirkning på valg av løsninger etter kontraktsinngåelse så lenge kravet til funksjon er opprettholdt.
- Kan motivere til lavere kvalitet på løsninger og materialvalg enn byggherrens forventninger, så lenge kravet til funksjon er opprettholdt.
- Byggherren har mindre fleksibilitet for endringer mht løsninger og fremdrift innenfor kontrakten.
- Byggherren har lite prissammenligningsgrunnlag ved endringer.
- Totalentreprenøren må ha tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å følge opp underentreprenørene og rådgiverne.

Fordeler med utførelsesentrepriser:

- Byggherren prosjekterer og har ansvar for prosjekteringen.
- Byggherren betaler en lav risikokostnad da han selv har risiko for variasjon i mengder.
- Byggherren har stor påvirkningskraft til å velge de beste løsningene for det ferdige produktet.
- Byggherren har god kontroll på koordinering av alle arbeidsoperasjoner, f.eks. installasjon av utstyr.

Ulemper med utførelsesentrepriser:

- Byggherren prosjekterer og har risiko for feil i prosjekteringen og feil i mengder.
- Byggherren har koordineringsansvar mellom de enkelte entreprisene som gir behov for større byggherreorganisasjon og medfører ofte større grensesnittkostnader.
- Fasen frem til kontrahering av entreprenør(er) tar lenger tid, kommer først etter detaljprosjektering.
- Entreprenørene får ikke gevinst for å være produktive.

10.3.4 Valg av kontraktstrategi

For entrepriser som er egnet for tidlig involvering, anbefales det utførelsesentrepriser som kontraktsform. Begrunnelsen er at byggherren da har stor påvirkningskraft og kan velge de beste løsningene. Dette innebærer at byggherren tar prosjekterings- og mengderisiko mens entreprenørene «konkurrerer» på enhetspriser.

For de andre entreprisene, anbefales en eller flere totalentrepriser avhengig av aktuelle entreprenørers kompetanse og kapasitet.

Det anbefales videre at det utføres en grundig kartlegging og sondering av entreprenørmarkedet før endelig kontraktstrategi utformes i forprosjektet. Basert på kartleggingen, må det vurderes om entreprenørene har kapasitet og kompetanse til å gjennomføre flere entrepriser.

Det må også tidlig avklares hvem som skal ha rigg- og driftsansvaret. Dette må avgjøres etter at aktuelle entreprenører er kartlagt. Per i dag kan det se ut som om det er mest hensiktsmessig at byggherren har rigg- og driftsansvaret. Byggherren (sannsynligvis Statsbygg) må uansett ha en stor prosjektorganisasjon for dette prosjektet.

For tildeling av kontrakter, bør det også vurderes om det skal benyttes prosjektspesifikke tildelingskriterier som f.eks: beskrivelse av gjennomføring av oppdraget, organisering av arbeidet, tiltak for godt SHA (HMS) arbeid og godt miljøarbeid.

10.4 Optimalisering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten

For å sikre at testfasilitetene på Fiskebøl bidrar med størst mulig nytte til samfunnet gitt de ressursene som er tilgjengelig, burde det videre i forprosjektet jobbes videre med gevinstrealisering i tråd med DFØs veileder (2018).

I følge DFØs veileder for gevinstrealisering består gevinstrealiseringsprosessen av fire trinn;

- Identifisere gevinster
- Planlegge gevinstrealisering
- Gjennomføre gevinstrealiseringen
- Dokumentere realiserte gevinster.

Den samfunnsøkonomiske analysen gjennomført i denne utredningen utgjør en sentral del av første trinn i gevinstrealiseringsprosessen, å identifisere gevinster.

I det videre arbeidet med nyttesiden bør det særlig jobbes med å identifisere potensielle brukere samt hvor mye de kommer til å bruke fasilitetene. Her burde det og jobbes videre med å anslå hva slags betalingsvilje aktører har for å leie fasilitetene i tråd med anbefalingene i kapittel 10.1.1. I analysen er det lagt til grunn samme leiepris som ved testfasilitetene i Horten, som er basert på kostpris. Denne prisen reflekterer sannsynligvis verken kostprisen for anlegget i Fiskebøl eller den nytten bruken av fasilitetene utgjør for potensielle leietagere. Det bør og legges betydelig vekt på å avklare driftsmodell for Horten og Fiskebøl, og deling av ansvars- og arbeidsforhold mellom SOMM og Kystverket.

I avsnittet under følger noen vurderinger og anbefalinger rundt planleggingen av gevinstrealiseringen. Hvis dette trinnet gjennomføres på en god måte, kan gjennomføringen og dokumentasjonen av de realiserte gevinstene forberedes bedre og slik fullføres på en bedre måte på sikt når prosjektet eventuelt realiseres.

10.4.1 Planlegge gevinstrealiseringen

Planlegging av gevinstrealiseringen vil være en viktig del av det videre forprosjektet. Her må det utarbeides en gevinstrealiseringsplan for å følge opp gevinstene og sørge for at de realiseres.

Gevinstrealisering krever et helhetlig og systematisk arbeid som vil involvere SOMM, Kystverket, Samferdselsdepartementet og eventuell innleid ekspertise fra prosjektorganisasjon til driftsorganisasjon. Partene i prosjektet må evne å løfte blikket fra leveranser til gevinster, og vurdere underveis i forprosjektet og i prosessen mot realisering om man er på rett vei for å realisere de potensielle gevinstene. Generelle sentrale forutsetninger for å lykkes med gevinstrealisering er:

- Gode målformuleringer og grundig kartlegging av gevinster i prosjekter.
- Gode planer for selve realiseringen (uthenting) av gevinster.
- Bruk av beste praksis og metode for måling og oppfølging av gevinster, spesielt kvalitative gevinster.
- God håndtering av prosjekter ved overgangen fra prosjekt- til linjeorganisasjon.

Planlegging av drift- og finansieringsmodell er en viktig del av gevinstrealiseringen, og må også tas med i en plan. Under følger noen andre prosjektspesifikke punkter som anbefales at følges opp i forbindelse med planleggingen av gevinstrealiseringen.

- **Dialog med potensielle samarbeidsaktører**

Det vil være viktig å fortsette å ha en tett dialog med oljevernbransjen, andre potensielle brukere og potensielle samarbeidspartnere i forbindelse med videre gjennomføring av forprosjekt og eventuelt i realiseringsfasen av prosjektet. Gjennom denne kontakten kan det bygges relasjoner og nettverk til bransjen og markedene testfasilitetene skal operere i. Slik kan potensielle prosjekter, samarbeid mellom aktører, avtaler og intensjonsavtaler utvikles før en eventuell åpning av testfasilitetene. Dette punktet gjelder i utgangspunktet både for nasjonale og internasjonale aktører, da kontakten i praksis også vil fungere som markedsføring av fasilitetene. På den måten vil et visst aktivitetsnivå være sikret fra første dag og sørge for at de potensielle nytteeffektene fra testfasilitetene realiseres på kort og lengre sikt.

Dette punktet henger også tett sammen med det allerede nevnte behovet for å arbeide videre med å identifisere bransjens betalingsvilje for fasilitetene ved Fiskebøl, og hvor mye de vil bruke dem. I tillegg vil det særlig gjelde de bransjene der det i kapittel 5 er identifisert ønsker mer enn behov.

- **Videre spesifisering av alternativene**

Det er en viktig forutsetning for realisering av Fiskebøl at testfasilitetene vil bli brukt av oljevernbransjen samt at det på sikt også kan benyttes i forbindelse med annen aktivitet og andre bransjer. Å ha kontakt med potensielle brukere vil dermed være viktig for og sørge for at prosjekteier følger markedsutviklingen slik at alternativene tar hensyn til eventuelle endringer i behov eller annet hvis disse skulle oppstå. Eksempler på det kan være i forbindelse med fremtidens drivstofftyper, og andre bransjer som marin forsøpling, overvåkingsteknologi, akvakultur mm. Det vil dermed være svært viktig at testfasilitetene utformes på en slik måte at de er mest mulig fleksible og kan tilpasses ulik bruk, testing og forhold.

En best mulig spesifisering av alternativene handler også om å ikke bygge større fasiliteter enn det er behov for. Et videre arbeid for å sørge for at alternativene utvikles hensiktsmessig med tanke på veibygging, utfyllingsområde, moloutbygging, bygningsareal, tekniske fasiliteter og utstyr som er omtalt i kapittel 8 samt i vedlegg 3 og 4 er vel så viktig for å sikre god gevinstrealisering og optimalisering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

- **Videre spesifisering av indikatorene**

For å gjennomføre og dokumentere gevinstrealiseringen på en god måte, er det viktig at effektmålene kan følges opp gjennom målbare indikatorer. I kapittel 6.2.1 er det gitt noen forslag til hva som kan brukes som indikatorer på hvorvidt effektmålene nås. I gevinstrealiseringsarbeidet er det viktig at disse tilpasses hvert effektmål slik at man i løpet av driftsfasen kan vurdere måloppnåelsen og om det er nødvendig med tiltak for å bedre den.

- **Tilrettelegge for godt samarbeid mellom Kystverket og SOMM**

En svært viktig forutsetning for en vellykket realisering av testfasilitetene på Fiskebøl er at SOMM og Kystverket fortsetter og utvikler samarbeidet sitt. Kystverket har god og lang erfaring i drift av testsentre, og vil også være en av de største brukerne av det nye testsenteret.

Kompetansebygging i SOMM samt kompetanseoverføring fra Kystverket vil være særlig viktig før realisering av Fiskebøl, også i starten av driftsperioden. Etterhvert vil det forventes at kompetanseoverføringen går i begge retninger, til både Kystverket og SOMM. Hvordan de organisatoriske samarbeidslinjene samt drifts- og finansieringsmodellen for testfasiliteter for oljevern i Norge skal se ut burde jobbes videre med slik at Kystverket og SOMM på sikt er klar over sine forpliktelser både internt og eksternt. En slik oversikt vil bidra til å etablere tydelig eierskap og ansvar hos partene og bidra til en bedre og mer effektiv drift.

- **Etablere formålstjenlige testprosedyrer og standarder i samarbeid med bransjen**

Som en del av SOMM skal testfasilitetene på Fiskebøl være en del av et kunnskaps- og kompetansesenter for oljevern og marint miljø. For å videreutvikle denne statusen skal testfasilitetene bidra til forskning og utvikling innen sitt felt. Prosjektene, forsøkene og testene som gjennomføres på Fiskebøl bør derfor være internasjonalt anerkjente og repeterbare, slik at funnene er publiserbare og etterprøvbare, og slik bidra til kunnskapsspredning. Det bør derfor vurderes å etablere formålstjenlige testprosedyrer og standarder i samarbeid med de aktuelle bransjene. Slik kan det på Fiskebøl sikres pålitelig metodikk og gyldige resultater som kan bidra til kunnskapsutvikling og oppfyllelse av SOMMs samfunnsoppdrag.

- **Følge opp politiske mål og normative behov**

Forprosjektet for testfasilitetene på Fiskebøl er blant annet et resultat av Regjeringens mål om å styrke arbeidet med oljevern og marin forsøpling. Dette er blant annet knyttet til forbedring av beredskapen i nordområdene og rent hav initiativet.

Slik det er beskrevet i kapittel 2.4 er det allerede avgjort politisk at det er behov for testfasiliteter på Fiskebøl og den FoU-aktiviteten testfasilitetene kan legge til rette for. At denne aktiviteten faktisk vil finne sted på Fiskebøl vil i stor grad være avhengig av offentlige ressurser, virkemidler og reguleringer. Det kommer av at oljevern er et kollektivt gode som må styres gjennom fellesskapet hvis behovene for godet skal dekkes.

For å realisere gevinstene knyttet til fremtidig aktivitet på Fiskebøl, er det derfor viktig at finansieringen, virkemiddelbruken og reguleringene som særlig oljevernbransjen og -beredskapen er underlagt, er hensiktsmessig utformet og dimensjonert. En slik hensiktsmessig utforming og dimensjonering kan både handle om å bruke ressursene mer effektivt enn i dag, men vil sannsynligvis også handle om å tilføre flere midler.

Som Ly-utvalget påpekte er det en rekke faktorer og tiltak som vil styrke utviklingen av kompetanse og teknologi innen oljevernet. En helhetlig strategi vil være viktig også etter at nye testfasiliteter på Fiskebøl er etablert for å stimulere til FoU-aktivitet og videre satsing.

11 Konklusjon og anbefaling

Både denne rapporten og tidligere utredninger har identifisert kunnskapshull og behov knyttet til FoU-fasiliteter for oljevern og delvis marin forsøpling. Behovene handler om å tilrettelegge for mer FoU, teknologi- og metodeutvikling, trening og kompetanseheving innenfor oljevernfeltet, særlig relatert til kaldt klima, isfylte farvann og i strandsonen. Det er også vist til at det finnes et uutnyttet potensial i synergier mellom oljevern og marin forsøpling som kan utvikles videre.

Disse uttalte behovene har formet effektmålene og rammebetingelsene som er formulert for prosjektet. Det har også påvirket den videre utformingen og spesifiseringen av alternativene som er gjort i forbindelse med denne rapporten.

Konseptalternativene som er vurdert i denne rapporten har blitt kalt alternativ 1b og alternativ 3b. Alternativ 1b inkluderer en klimaregulert testhall med basseng og har fasiliteter for å kunne fungere som et koordineringssenter for feltforsøk med olje. Alternativ 3b har tilsvarende fasiliteter som 1b i tillegg til et utendørs molobasseng med strandlinje og et storskala innendørsbasseng, samt et dypvannskailanlegg. Administrasjonsbygg, lager, verksted, renseanlegg og annen infrastruktur inngår i begge alternativene.

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at en gjennomføring av alternativene 1b og 3b i begge tilfeller vil medføre store samfunnsøkonomiske underskudd. Sensitivitetsanalysene som er gjennomført viser også at det skal svært store endringer i forutsetninger til for å gjøre prosjektene samfunnsøkonomisk lønnsomme.

I Meld.St 35 (2015-2016) står det at Regjeringen så langt som mulig skal legge samfunnsøkonomiske analyser til grunn for utforming av beredskapen mot akutt forurensning. Det blir dermed i stor grad en politisk vurdering hvorvidt investeringene skal tas eller ikke. Her kan det for eksempel være at politikere verdsetter verdien av miljøskade annerledes, at de har andre forventninger til fremtidig skipstrafikk og ulykkeshendelser, eller at de er opptatt av fordelingsvirkningene en gjennomføring av tiltakene vil medføre. Oppdragsbeskrivelsen ba også om en rangering av tiltakene som foreligger, og ikke en vurdering av hvorvidt det burde bygges ut.

I den grad det skal bygges ut testfasiliteter på Fiskebøl, anbefales det, basert på funnene i denne rapporten, at alternativ 1b videreføres i forprosjektet. Hvis det er aktuelt for beslutningstaker å vurdere utbygging utover den klimaregulerte testhallen med kuldebasseng, burde måloppnåelsen av de enkelte funksjoner i alternativ 3b sammenliknes med kostnadene forbundet med dem. I den samfunnsøkonomiske analysen er for eksempel tilrettelegging for feltforsøk allerede inkludert i alternativ 1b. Dette bidrar til betydelig måloppnåelse med svært liten ekstra kostnad. Molobassenget med strandlinje og den klimaregulerte testhallen bidrar like mye og mest til måloppnåelsen. Ved en realisering av molobassenget vil man få en betydelig høyere måloppnåelse og tilhørende nyttevirkninger til en lavere kostnad sammenliknet med det storskala innendørsbassenget.

Hvis en slik videre utbygging vurderes, burde den også gjennomføres trinnvis. Analysen av en trinnvis utbygging viser at de økte kostnadene ved å dele prosjektet opp i flere trinn i stor grad tjenes inn i et nåverdiperspektiv. Investeringskostnader utsettes, driftskostnader reduseres og nytteeffektene blir i liten grad påvirket. Det vil og gi beslutningstakere muligheten til å bedre vurdere hvorvidt prosjektet er samfunnsøkonomisk og politisk forsvarlig. De vil blant annet få bedre tid til å samordne og koordinere øvrige tiltak og insentiver som kan stimulere og målrette FoU-virksomhet og dermed gi oppdaterte føringer og rammebetingelser for videre utvikling av testfasilitetene.

Ved en videreføring av prosjektet vil det være svært viktig å sørge for god prosjekt- og byggeledelse samt tilrettelegge for en gevinstrealiseringsprosess som optimaliserer den samfunnsøkonomiske verdien av prosjektet. Alternativene må spesifiseres videre slik at de blir så fleksible og kostnadseffektive som mulig. Drifts- og finansieringsmodellen som følges opp må særlig legge til rette for et godt samarbeid mellom SOMM og Kystverket og gi testfasilitetene stabile rammer og insentiver slik at testfasilitetene på sikt kanskje kan oppnå en lønnsom drift. Det er viktig at utleieprisen ikke settes for høyt og tilpasses betalingsviljen til de eksterne brukerne slik at de vil benytte seg av testfasilitetene. I et samfunnsøkonomisk perspektiv vil nyttevirkningene forbundet med høy aktivitet og oppnåelse av effektmålene være høyere enn de sparte offentlige utgiftene hvis utleieprisen settes for høyt.

Det er en lang årsak- virkningskjede fra bygging av testfasiliteter for oljevern til realisering av nyttevirkningene og oppnåelse av de strategiske målene i prosjektet. God styring og gjennomføring av forprosjektfasen vil være svært viktig for å legge det videre grunnlaget for testfasiliteter som oppfyller en slik årsak-virkning kjede.

12 Referanser

- Direktoratet for økonomistyring. (2018). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. Oslo: Direktoratet for Økonomistyring
- DNV GL (2011). *Analyse av sannsynlighet for akutt forurensning fra skipstrafikk i forvaltningsplan-området Nordsjøen*. Rapport nr.: 2011-1037.
- DNV GL (2014a). *Analyse av sannsynligheten for ulykker med tap av menneskeliv og akutt forurensning fra skipstrafikk i norske farvann*. Rapport Nr.: 2014-1060, Rev. C
- DNV GL (2014b). *Analyse av sannsynligheten for ulykker med tap av menneskeliv og akutt forurensning fra skipstrafikk i norske farvann i 2040*. Rapport Nr.: 2014-1060, Rev. C.
- DNV GL (2014c) *Analysemodellen til DNV GL (GIS basert navigasjonsrisikoverktøy)*. Utviklet i prosjektet Sjøsikkerhetsanalysen.
- DNV GL (2014d) *Prognoser for skipstrafikken mot 2040*. Rapport Nr.: 2014-1271, Rev.C.
- DNV GL (2014e) *Teknisk vurdering av skip og av infrastruktur for forsyning av drivstoff til skip*. Report No.:2014-1669, Rev. 0
- DNV GL (2015a) *Samfunnsøkonomisk vurdering av forebyggende sjøsikkerhetstiltak og beredskap mot akutt forurensning*. Rapport Nr.: 2015-0692, Rev. C
- DNV GL (2015b) *Håndtering av produsert vann – erfaringer fra norsk sokkel*. Rapport Nr.: 2015-4277, Rev. 0
- DNV GL. (2019). *Utredning av testfasiliteter for å styrke norsk oljevern, innsats mot marin forurensning og synergier*.
https://kystverket.no/contentassets/f07123cf17764459b6dd96089f2f4e81/rapport_utredning-av-testfasiliteter_2019.pdf
- DNV GL, SINTEF. (2020). *Kunnskapsstatus om effektive og miljøvennlige metoder og teknologi*. Retrieved from <https://www.marintmiljo.no/artikkel/fersk-kunnskapsstatus-om-oljevern/>
- Kystverket. (2013). *Olje og oljens egenskaper*. Retrieved from Oversikt over eksisterende og planlagte testanlegg (Ramstad, et al., 2016)
- Finansdepartementet. (2014). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.* (R-109/14).
- Finansdepartementet. (2019). *Statens prosjektmodell - Krav til utredning, planlegging og kvalitetssikring av store investeringsprosjekter i staten*. (R-108/19).
- Hadsel kommune. (2019). Sluttbehandling, områdereguleringsplan AV10 for oljevern- og

miljøsentert ved Fiskebøl. Hentet fra:

[https://www.hadsel.kommune.no/getfile.php/4626088.2338.suwb17jqzt7kaj/Saksutskrift%2C+s
luttbehandling.pdf](https://www.hadsel.kommune.no/getfile.php/4626088.2338.suwb17jqzt7kaj/Saksutskrift%2C+s
luttbehandling.pdf)

Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. The American Economic Review, 57(4), 777-786.

Kystverket (2008) *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. 19. februar 2008. Senter for transportplanlegging, plan og utredning.

Kystverket. (2013). *Olje og oljens egenskaper*. Retrieved from Oversikt over eksisterende og planlagte testanlegg (Ramstad, et al., 2016)

Kystverket. (2019). Retrieved from
<https://www.kystverket.no/contentassets/f07123cf17764459b6dd96089f2f4e81/utredning-testsenter-sendt-til-sd-290319.pdf>

LOVDATA. (2001). *Forskrift om utforming og utrusting av innretninger med mer i petroleumsvirksomheten (innretningsforskriften)*. Retrieved from
https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2001-09-03-1100/KAPITTEL_3-4#%C2%A741

Ly, J. M., Alsos, G. A., Dragsund, E., Skrede, A. B., Anker-Nilssen, P., Enge, S., ... Kvamme, L. (2015). *Norsk oljevernberedskap – rustet for fremtiden*. Oslo: Samferdselsdepartementet.

Miljødirektoratet. (2014). *Kunnskap om marin forsøpling i Norge*. Retrieved from
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m265/m265.pdf>

Miljødirektoratet. (2016, 05 06). *Miljødirektoratet*. Retrieved from Disse får rydde støtte:
<http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2016/Mai-2016/Disse-far-ryddestotte/>

NOFO. (2020). *Vår virksomhet*. Retrieved from <https://www.nofo.no/om-nofo/var-virksomhet/>

NOFO. (2018, 17. desember). *Opptakseffektivitetet*. Hentet fra
<https://www.nofo.no/planverk/kvalitetssikring/dokumentasjon/oppsamlingseffektivitet/>

NOU 2012:16 (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser*. Oslo: Finansdepartementet.

Norconsult (2020). *Norsk prisbok*. Sandvika

NTNU. (2010). *Utarbeidelse av KVVU/KL dokumenter*. Retrieved from
<https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1263838555/Veileder%20nr%209%20Utarbeidelse%20av%20KVVU%20dokumenter.pdf>

Regjeringen. (2018). *Statsbudsjettet 2018 - Tildelingsbrev til Senter for oljevern og marint miljø*. Retrieved from

<https://www.regjeringen.no/contentassets/70cc6140282d487f9b66d85cf353c77f/statsbudsjettet-2018---tildelingsbrev-til-senter-for-oljevern-og-marint-....pdf>

Riksrevisjonen. (2019). *Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med å ivareta miljø og fiskeri ved petroleumsvirksomhet i nordområdene*. Retrieved from <https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/digitalrapport/vedlegg/dokument3-9-petroleumnord.pdf>

Riksrevisjonen. (2020). *Oljevernberedskap*. Retrieved from <https://www.riksrevisjonen.no/petroleumsvirksomhet-i-nordomradene/rapport/oljevernberedskap/>

SALT. (2015). *Marin forsøpling: Kunnskap, tiltak og behov*. Retrieved from https://salt.nu/wp-content/uploads/2018/05/salt_rapport_1011w-_marin_forsopling.pdf

Samferdselsdepartementet. (2015). *På rett kurs*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/dcda7feb59e24ee1af6ca0dd19d59cb9/no/pdfs/stm201520160035000dddpdfs.pdf>

Samferdselsdepartementet. (2016). *Midtveisrapport: Utredning av oljevern- og miljøsender i Lofoten/Vesterålen*. Retrieved from https://www.regjeringen.no/contentassets/4bfc37966d08446d81bd0f39153c98b2/no/pdfs/2016_06_27_oljevernmiljosenterlofvest.pdf

Samferdselsdepartementet (2020) Supplerende tildelingsbrev nr. 1

SINTEF (2016) *Utredning av oljevern og miljøsender i Lofoten/Vesterålen*.

SSB. (2020. 15. juni). *Kostra nøkkeltall, Hadsel – 1866 (Nordland), befolkningsprofil*. Hentet fra: <https://www.ssb.no/kommunefakta/kostra/hadsel/befolkningsprofil>

Store Norge Leksikon. (2019). *Algeoppblomstring*. Retrieved from <https://snl.no/algeoppblomstring>

Vista Analyse (2016). *Verdsetting av miljørelatert velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Kalkulasjonspriser for samfunnsøkonomiske analyser*. Rapport 2016/22

Vista Analyse & Holte Consulting (2012). *Kvalitetssikring (KS1) av konseptvalgutredning om nasjonal slepebåtberedskap*. Rapport 2015/235

13 Oversikt over vedlegg

Vedlegg 1: Beskrivelse av oppdraget

Vedlegg 2: Aktørkontakt i forbindelse med problem- og behovsanalysen

Vedlegg 3: Oversikt og beskrivelse av kostnadsposter

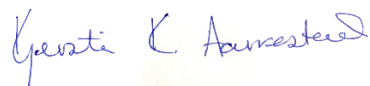
Vedlegg 4: Grunnkalkyle og usikkerhetsanalyse

Vedlegg 5: Samfunnsøkonomiske nytteberegninger (VA-rapport 2020-23)

Rapporttittel: Tilpasset konseptvalgutredning av testfasiliteter for oljevern og marin forsøpling på Fiskebøl

Oppdragsgiver: Kystverket og Senter for oljevern og marint miljø, Kystverket
 Kontaktperson: Gaute Wahl
 Dato: 2020-08-26
 Prosjektnr.: 10209222
 Org. enhet: Energy Markets and Technology
 Dokumentnr.: L2C-197885
 Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er): Testfasiliteter for oljeverntechnologi på Fiskebøl – Signert i Merrell av Senter for oljevern og marint miljø v/ Ann-Helen Erntsen og DNV GL v/ Tore Eliassen

Utført av:



Kjersti Aarrestad
Prosjektleder/konsulent DNV GL

Verifisert av:



Hans Petter Dahlslett
Senior sjefskonsulent

Godkjent av:



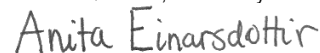
Gudmund Bartnes
Fung. Teamleder



Marie Rustad
Konsulent, DNV GL



Andreas Skulstad
Samfunnsøkonom, Vista Analyse



Anita Einarsdottir
Samfunnsøkonom, Vista analyse



Orivika Rosnes
Samfunnsøkonom/Partner Vista analyse



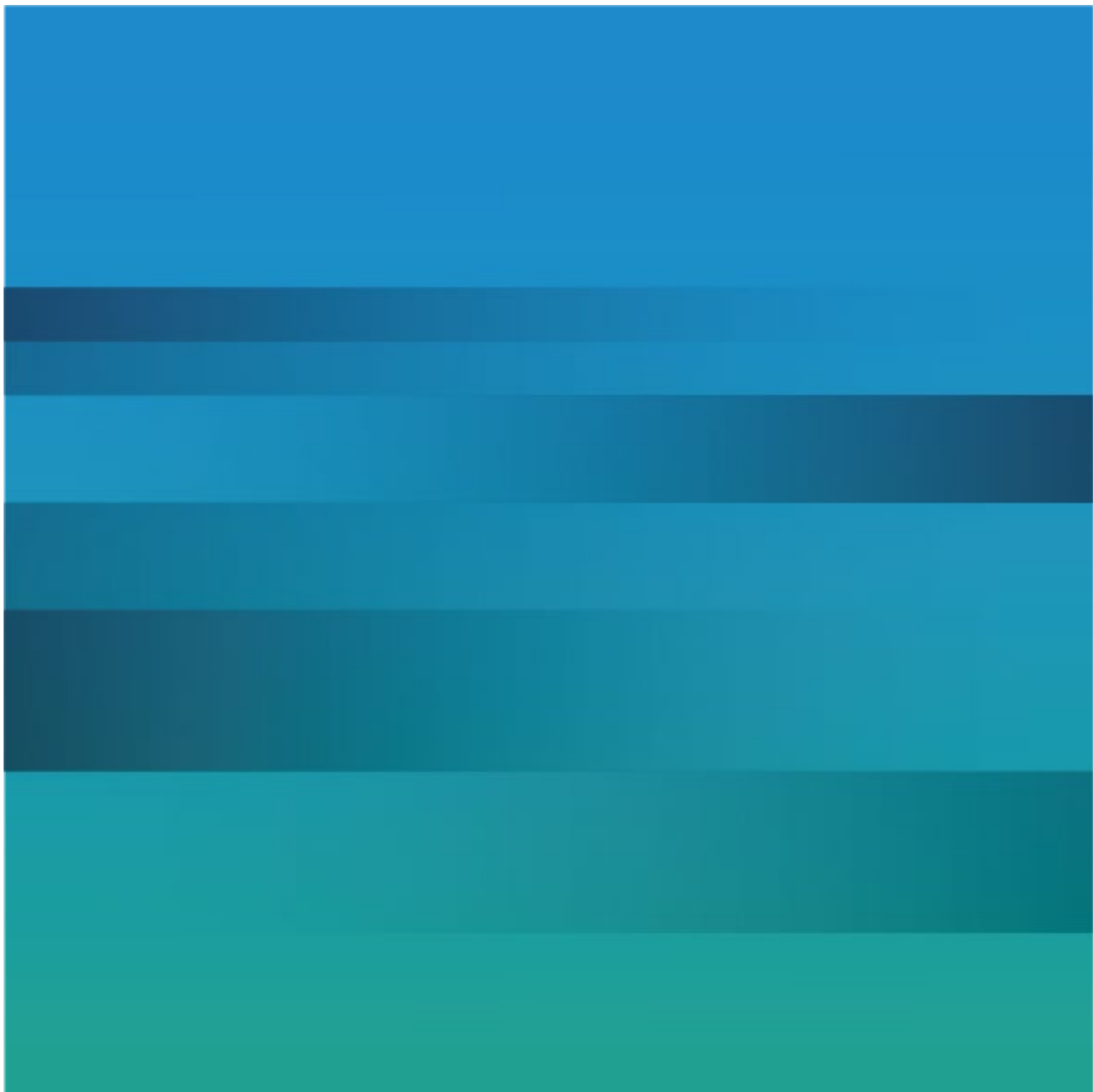
Haakon Vennemo
Prof. Samfunnsøkonomi/daglig leder, Vista Analyse



Vidar Kallevik
Prosjektdirektør, Advansia



Henning Vahr
Prosjektdirektør, Advansia



VEDLEGG 1

Bilag 1 Kundens beskrivelse av Oppdraget

Avtalen punkt 1.1 Avtalens omfang

Bakgrunn om kundens behov for oppdraget:

Det er planlagt etablert testfasiliteter for oljevern teknologi på Fiskebøl i Hadsel kommune, som en del av Senter for oljevern og marint miljø. Fasilitetene skal styrke arbeidet med oljevern og innsatsen mot marin forsøpling og bidra til å nå regjeringens mål på områdene.

Senter for oljevern og marint miljø og Kystverket har utredet etablering av test- og treningsfasiliteter for oljevern teknologi og marin forsøpling i 2019. (Se vedlagt utredning *Etablering av test- og treningsfasiliteter for oljevern og marin forsøpling*). Utredningen belyste ulike konsepter for utbygging og så på fire ulike alternativer med lokalisering i Horten og/eller Fiskebøl, samt et 0-alternativ.

Alternativene ble vurdert ut ifra i hvor stor grad de ville innfri brukerbehov (effektmål) på områdene og slik bidra til å nå samfunns mål. Som en del av utredningen ble det gjort en samfunnsøkonomisk analyse i regi av DNV GL (*Utredning av testfasiliteter for å styrke norsk oljevern, innsats mot marin forsøpling og synergier*). Analysen anbefaler å hente inn mer informasjon om kostnader og nytte/behov før det tas en beslutning om et utendørs anlegg. Vedlagt i konkurransegrunnlaget er ytterligere rapporter og utredninger som er relevante for prosessen med etablering av testfasiliteter.

De fem alternativene som ble vurdert i 2019 var:

- 0-alternativ
- 1a: Ny innendørs test- og treningsfasilitet i Horten
- 1b: Ny innendørs test-, kurs- og treningsfasilitet på Fiskebøl
- 3a: Nytt innendørs anlegg i Horten samt storskala/fullskala utendørsanlegg på Fiskebøl
- 3b: Nytt innendørs anlegg og storskala/fullskala utendørsanlegg på Fiskebøl

SOMM og Kystverket gav ikke en anbefaling av ett alternativ, men påpekte at et nytt innendørs anlegg og storskala/fullskala utendørsanlegg vil bidra til stor grad av oppfyllelse av definerte effektmål. Et slikt anlegg vil muliggjøre FoU-aktivitet innenfor områder hvor det er kunnskapsbehov i dag, og legge til rette for trening av innsatspersonell og gjennomføring av øvelser i et naturlig miljø.

Kundens krav til Oppdraget:

SOMM og Kystverket søker konsulentbistand til å utarbeide et forprosjekt hvor to alternativer for testfasiliteter for oljevern teknologi utredes og kostnadsberegnes. Arbeidet skal legges opp og gjennomføres tilsvarende som for konseptvalgutredninger (KVU) og i henhold til rundskriv R-108/19 om krav til utredning, planlegging og kvalitetssikring av store investeringsprosjekter i staten. Oppdraget innebærer ikke en fullstendig konseptvalgutredning, men kan ses som en type *tilpasset KVU*, på bakgrunn av at alternativene allerede er beskrevet.

Side 2 av 3

Følgende to alternativer, beskrevet i rapporten *Etablering av test- og treningsfasiliteter for oljevern og marin forsøpling*, skal utredes:

- Alternativ 1b: Ny innendørs test-, kurs- og treningsfasilitet for oljevern i is og kulde på Fiskebøl
- Alternativ 3b: Nytt innendørs anlegg og storskala/fullskala utendørs anlegg på Fiskebøl

Utredningen skal utarbeides som en totalleveranse fra tilbyder, men oppdragsgivere og relevante aktører, herunder fremtidige brukere, skal involveres nært i arbeidsprosessen. Forprosjektet skal omfatte både utendørs og innendørs testfasiliteter, og det må vurderes om utbyggingen kan deles inn i flere faser og gjennomføres trinnvis.

Senter for oljevern og marint miljø skal fremme best tilgjengelig vitenskapelig og erfaringsbasert kunnskap og være en pådriver for utvikling av kostnadseffektive og miljøvennlige teknologier, metoder og tiltak for oljevern og mot marin forsøpling. Det prosjektutløsende behov for etablering er test- og treningsfasiliteter for oljevern. Det er også relevant å undersøke muligheter for at fasilitetene kan benyttes til utvikling av teknologier, metoder og tiltak i innsatsen mot marin forsøpling. Det er i tillegg et premiss at testfasilitetene utformes slik at det på sikt kan genereres inntekter fra virksomheten. Det er derfor relevant å undersøke hvordan fasilitetene kan dekke behov hos andre brukere, utover innsatsområdene oljevern og marin forsøpling.

Det er i rapporten *Etablering av test- og treningsfasiliteter for oljevern og marin forsøpling* (2019) gitt problembeskrivelser, samfunns mål og effektmål for innsatsområdene oljevern og marin forsøpling i forbindelse med planene om etablering av test- og treningsfasiliteter. Det er også utført en interressentkartlegging og behovsanalyse.

Utredningen skal ta utgangspunkt i utført arbeid. Tilbudet bør gi en vurdering av behovet for oppdatering av utført arbeid og legge frem en plan for oppdatering og tilpasning av materialet.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet skal ligge til grunn for vurderingene av konseptene. Utredningen skal gjennomføres i tråd med relevante veiledere, herunder Finansdepartementets veileder for utarbeidelse av konseptvalgutredninger, samt retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser (rundskriv R-109/14) og DFØs veileder i samfunnsøkonomisk analyse.

Utredningen skal beskrive de ulike alternativene og gi en vurdering og rangering av disse. Det skal gis en tilråding av hvilket alternativ man bør gå videre med. Det er ulik grad av detaljering og usikkerhet i kostnadsanslag mellom alternativ 1b og alternativ 3b i rapporten *Utredning av testfasiliteter for å styrke norsk oljevern, innsats mot marin forsøpling og synergier*. Alternativ 1b bygger på prosjektert utvidelse av Nasjonalt testsenter for oljevernutstyr i Horten, jamfør rapporten *Fasilitet for simulering av isfylte farvann og strender*. Kostnadsberegningene for alternativene må oppdateres til samme nivå med hensyn til bruk, omfang og kostnader til investering og drift for å gjøre en reell vurdering av samfunnsmessig kost-nytte.

Som en del av arbeidet skal det gjøres en vurdering og anbefaling av en drifts- og finansieringsmodell som legger til rette for at ulike aktører kan benytte anlegget.

Fremdriftsplan for oppdraget:

Under utarbeidelse av forprosjektet forventer oppdragsgiverne at valgt tilbyder har tett kontakt med oppdragsgivere og relevante aktører, herunder fremtidige brukere av fasilitetene. Det skal være faste

Side 3 av 3

statusmøter, hvor tilbyder presenterer oppnådde resultater, status for fremdrift, økonomi og tidsbruk i prosjektet. Det skal utarbeides en plan for arbeidsmøter med temaer. Oppdragsgiver planlegger å arrangere en innspillskonferanse våren 2020. Tilbyder vil få en rolle under konferansen og kan planlegge for å benytte denne arenaen som en del av behovsanalysen.

Vi ber tilbyder utarbeide en fremdriftsplan med milepæler og angi hvor mange timer tilbyder forventer å bruke per milepæl. Utarbeidet fremdriftsplan med statusmøter, arbeidsmøter og milepæler anses som orienterende. Etter avtaleinngåelse skal konsulenten i samråd med oppdragsgiverne utarbeide en endelig fremdriftsplan.

Kundens krav til sluttresultatet av Oppdraget:

Ferdig prosjektrapport i henhold til rundskriv R-108/19 om krav til utredning, planlegging og kvalitetssikring av store investeringsprosjekter i staten innen 25.08.2020.

Vedlegg:

- Samferdselsdepartementet: Supplerende tildelingsbrev nr. 1 (2020)
- Senter for oljevern og marint miljø og Kystverket: *Etablering av test- og treningsfasiliteter for oljevern og marin forsøpling* (2019)
- DNV GL: *Utredning av testfasiliteter for å styrke norsk oljevern, innsats mot marin forsøpling og synergier* (2019)
- Kystverket: *Fasilitet for simulering av isfylte farvann og strender*
- Ly, m.fl.: *Norsk oljevernberedskap – rustet for fremtiden?* (2015)
- Samferdselsdepartementet: *Utredning av oljevern- og miljøsentere i Lofoten/Vesterålen* (2017)
- SINTEF: *Utredning av oljevern og miljøsentere i Lofoten/Vesterålen* (2016)
- DNV GL: *Innhenting av kunnskapsgrunnlag om behovet for testfasiliteter i Lofoten/Vesterålen for utvikling av teknologi og metoder i havbaserte næringer – Sluttrapport* (2016)
- SALT: *Marin forsøpling – Kunnskap, tiltak og behov* (2015)

VEDLEGG 2

Aktørkontakt i forbindelse med problem- og behovsanalysen

I forbindelse med gjennomføringen av den oppdaterte problem- og behovsanalysen i denne rapporten er det inhentet informasjon fra en rekke aktører gjennom en spørreundersøkelse, intervjuer og en innspillskonferanse. Mer informasjon om respondenter, aktører som har blitt intervjuet og deltakere på innspillskonferansen er gitt under.

Spørreundersøkelsen

Materialet fra spørreundersøkelsen DNV GL gjennomførte i 2019 i forbindelse med sin rapport er også brukt som underlagsmaterie i denne rapporten. Undersøkelsen ble sendt ut til ca. 80 aktører med roller eller interesser innen marin forsøpling og oljevernberedskap, herunder beredskapsaktører, miljømyndigheter, virkemiddelapparat, teknologi- og utstysprodusenter samt forskningsinstitusjoner. I alt 49 respondenter besvarte undersøkelsen.

Undersøkelsen besto av totalt 25 spørsmål fordelt på tre hovedtema; generelt om behov, anlegg og infrastruktur samt lokalisering. For mer informasjon om spørsmålene se DNV GLs rapport (2019). Besvarelsene var anonyme, men det har blitt oppgitt antall respondenter per gruppe som er bekrevet over og respondenter

Innspillskonferanse

26.mai 2020 ble det gjennomført en digital innspillskonferanse på Teams. Programmet for innspillskonferansen er gjengitt under:

Kl.10.00	Velkommen
Kl.10.15	Testfasiliteter ved Fiskebøl: Bakgrunn, nyheter og videre prosess, SOMM
Kl.10.30	Hvilke behov har brukerne av fremtidige testfasiliteter meldt om? DNV GL
Kl.11.00	Alternativer for utbygging: Hva ser vi for oss? DNV GL
Kl.11.20	5-10 min innlegg fra Kystverket, NOFO og Norges Brannskole om deres behov og forventninger til hva testfasilitetene kan bidra med
Lunsjpause	
Kl.12.30	Diskusjonsgrupper
Kl.13.00	Diskusjonsgruppene oppsummerer sine innspill
Kl.13.45	Oppsummering og avslutning

Innspillskonferansen ble gjennomført med godt oppmøte med 63 påmeldte. Representanter fra de følgende aktørene/organisasjonene/interessentene deltok er vist i tabell V2.1 under.

Tabell V2-1 Deltakerorganisasjoner i innspillskonferansen om oljevernfasiliteter på Fiskebøl

Advansia	Kystverket	Oceanrim
Akvaplan-niva AS	LoVeMar AS	OMV (Norge) AS
Allmaritim	Marine Recycling Cluster	SALT
DNV GL	Miros AS	Senter for oljevern og marint miljø
Egga utvikling	NOFO	SINTEF Narvik
Equinor	Nord universitet	SINTEF Ocean
Hadsel kommune	Nordland Fylkeskommune	SpillTech AS
Hadsel Senterparti	Norges brannskole	Trollkraft
		UiT - Norges arktiske universitet / Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Heli-Team	NorLense AS	
Jemar AS	NOSCA Clean Oceans	Vista Analyse
Kongsberg Satellite Services	NovuMare AS	Vår Energi AS

Intervjuer

I samråd med oppdragsgiver ble det utarbeidet en liste over særlig viktige aktører som ble intervjuet over Skype/Teams. De aktørene vi var i kontakt med og gjennomførte intervjuer med var:

- Norges brannskole
- SALT
- Marine Recycling Cluster (MRC)
- SINTEF
- NOFO faglig forum
- NOSCA Clean Oceans
- CIRFA
- NOROG
- Equinor
- Kystverket
- Norlaks

VEDLEGG 3

Oversikt og beskrivelse av kostnadsposter

I tabellen under gis en beskrivelse av innholdet i kostnadspostene det refereres til i rapporten og i vedlegg 4.

Kostnadspost	Navn kostnadspost	Beskrivelse
1	Byggeledelse/prosjektledelse	
1.1	Skisseprosjekt	I skisseprosjektet skal det utarbeides en konkretisering og verifisering av krav og behov i prosjektet i form av beskrivelser og tegninger av utearealer og bygninger inkludert romprogram samt nødvendige rapporter. Det utarbeides også en kostnadskalkyle som er grunnlag for beslutning om videreføring av prosjektet.
1.2	Forprosjekt	Med basis i skisseprosjektet utarbeides og ferdigstilles modeller/tegninger som representerer de viktigste valgene for prosjektet. Programmet detaljeres, tekniske løsninger kontrolleres (kapasiteter og dimensjoner) og beskrivelser kvalitetssikres slik at en er trygg på at prosjektet kan realiseres. Strategier, planer og revidert kostnadskalkyle utarbeides slik at en kan ta endelig beslutning om videreføring av prosjektet på et riktig grunnlag.
1.3	Konkurransegrunnlag og kontrahering TE	Basert på valgt gjennomføringsstrategi testes interessen i markedet. Deretter utarbeides konkurransegrunnlag, kontrakter og kontraheringsprosessene gjennomføres.
1.4	Prosjekt-byggledelse og	Leder og administrerer prosjektet for byggherre. Funksjoner: Prosjektleder, Prosjekteringsleder, KP, KU, Fremdriftplanlegger, Dokumentstyrer, Controller, Byggeledere. Utarbeider prosjektmandat, kontrakstrategi og nødvendige plan- og styringsdokumenter.
2	Forberedende arbeid	
2.1	Grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser for å avklare dybde fra sjøbunn ned til fjell. Det er lagt til grunn at det er 1 meter mellom sjøbunn og fjell når det er estimert hvor omfattende arbeidet vil være.

Side 2 av 4

2.2	Tomteerverv	Det antas at tomt må erverves i forbindelse med utbygging av anlegget. Tomten er i dag regulert til industriformål. Grunneier er kommunen samt Norlaks Eiendom.
2.3	Bygge molo fra Kalvøya	Det skal bygges en molo fra land og ut til Kalvøya for å hente masser fra Kalvøya. Posten inkluderer rigg og drift, sprengning, utstyr og mannskap. Ikke tatt hensyn til kostnad for masser, antatt at de er gratis.
2.4	Utfylling av område 1	Inkluderer utfylling av masser for å fylle ut område 1 for å etablere plate 1. Inkluderer rigg og drift, sprengning, utstyr og mannskap. Ikke tatt hensyn til kostnad for masser, antatt at de er gratis.
2.5	Utfylling av område 2	Inkluderer utfylling av masser for å fylle ut område 2 for å etablere plate 2. Inkluderer rigg og drift, sprengning, utstyr og mannskap. Ikke tatt hensyn til kostnad for masser, antatt at de er gratis.
2.6	Etablering av plate 1	Det etableres plate med asfaltdekke på toppen av hele område 1 inkludert utfyllingsområde og eksisterende landområde. Post inkluderer pukk og asfalt, samt transport av dette.
2.7	Etablering av plate 2	Det etableres plate med asfaltdekke på toppen av hele område 2 inkludert utfyllingsområde og eksisterende landområde. Post inkluderer pukk og asfalt, samt transport av dette.
3	Vei	
3.1	Adkomstvei	Det bygges en vei med kommunal standard fra Fylkesveien til anleggsområdet.
3.2	Parkeringsplasser ansatte	Opptegning av parkeringsplasser på asfalt for ansatte.
3.3	Parkeringsplasser gjester	Opptegning av parkeringsplasser på asfalt for gjester.
4	Bassengfasiliteter	
4.1	Innendørs storskalabasseng	Sjøbasseng bygges i betong på etablert plate. Innvendig lengde 100 m, innvendig bredde 40 m og dybde 10 m. Volum 40.000 kubikkmeter. Inneholder dobbel bunn for å kunne produsere bølger.
4.2	Innendørs kuldebasseng	Klimaregulert basseng i testhallen. Lite basseng med liten strandsone innendørs.

Side 3 av 4

4.3	Kuldesentral	Kuldesentral til testhallen. Ligger i et annet bygg enn testhallen.
4.4	Brannbasseng	Basseng for in-situ brenning. 10m langt, 6m bredt og 4 m høyt.
4.5	Dispergeringsbasseng	Basseng for dispergering. 10m langt, 6m bredt og 4 m høyt.
4.6	Molobasseng med strandsone	Molo for å ramme inn bassenget. Moloen rundt bassenget vil være om lag 120 meter lang og høy nok til å ta hensyn til tidevann og flom. Inkluderer rigg og drift, sprengning, utstyr og mannskap. Ikke tatt hensyn til kostnad for masser, antatt at de er gratis.
4.7	Spunting molobasseng av	Nødvendig med støttekonstruksjon for å etablere molobasseng. Spunten vil være 70 m lang, 50 m bred og 10 m høy.
4.8	Tetting molobasseng av	Tetting av molobasseng er nødvendig for å sikre at avfall ikke renner ut i havet.
4.9	Strandsone stein	Etablering av strandsone med steinsubstrat.
4.10	Strandsone sand	Etablering av strandsone med sandsubstrat.
4.11	Strandsone svaberg	Etablering av strandsone med svaberg som substrat.
4.12	Tidevannssluse molobasseng med oljeutskiller	Sluse i moloen hvor tidevannet kan renne inn og ut og hvor vannet også vil renses for eventuelle oljerester.
5	Bygninger	
5.1	Administrasjonsbygg	Alternativ 1b: To etasjer. Gulvareal 1120 kvadratmeter. Inneholder: 4 kontorer, 2 møterom, 1 undervisningsrom, 4 toaletter og 10 dusjer. Alternativ 3b: To etasjer. Gulvareal 1400 kvadratmeter. Inneholder: Ankomsthall, 8 kontorer, 5 møterom, 2 garderober med tilsammen 20 dusjer, 2 undervisningsrom, spiserom, kantinekjøkken, 10 toaletter, 2 lagerrom, 2 tekniske rom, trapper, korridorer og heis.
5.2	Driftsbygning (teknisk sentral)	Teknisk sentral. Bygningen vil være 25 m lang og 15 m bred.
5.3	Verksted	Verksted. Bygningen vil være 25 m lang og 15 m bred.
5.4	Lager	Lager. Bygningen vil være 25 m lang og 15 m bred.
5.5	Bygg til innendørs storskalabasseng	Bygg til storskala innendørsbasseng. Bygget vil være 120 m langt og 50 m bredt.
5.6	Klimaregulert testhall	Klimaregulert testhall hvor innendørs kuldebasseng skal stå plassert. Bygget vil være 30 m langt og 20 m bredt.
5.7	Renseanlegg	Renseanlegg. I alternativ 1b vil bygningen være 15 m lang og 15 m bred. I alternativ 3b vil bygningen være 25 m lang og 15 m bred.
5.8	Vaskestasjon for biler	Vaskestasjon for biler og utstyr. Bygget vil være 30 m langt og 6 m bredt.
6	Kai og brygger	
6.1	Kai ved plate 1	Liten kai for å ta imot mindre båter.
6.2	Dypvannskai ved plate 2	Dypvannskai ved plate 2 for å ta imot store båter. Solid kai som er lagt til grunn. Kaien vil være 160 m lang, 12 m bred og 10 m høy.

Side 4 av 4

6.3	Flytebrygge	Flytebrygge som vil være 15 m lang, 6 m bred. Ikke medregnet beskyttelse rundt.
6.4	Båtrampe	Båtrampe som vil være 35 m lang og 10 m bred.
7	Diverse utstyr	
7.1	Utstyr driftsbygning	Utstyr til driftsbygning.
7.2	Utstyr verksted	Utstyr til verksted.
7.3	Utstyr lager	Utstyr til lager.
7.4	Utstyr til molobasseng	Utstyr til sjøbasseng.
7.5	Utstyr til testhall	Utstyr til testhall.
7.6	Utstyr i renseanlegg 1b	Utstyr til renseanlegg.
7.7	Utstyr i renseanlegg 3B	Utstyr til renseanlegg.
7.8	Båt	>15 m båt som hører til anlegget.

VEDLEGG 4

GRUNNKALKYLE OG USIKKERHETSANALYSE

I vedlegget beskrives basisverdiene som utgjør grunnkalkylen, samt forventningsverdien for hver kostnadspost. Usikkerhetsspennet i mengde og enhetspris som er lagt til grunn i usikkerhetsanalysen oppgis og beskrives for hver kostnadspost.

Alle poster er satt med tilsvarende prosentvis estimatusikkerhet i henholdsvis Alternativ 1b og 3b, og begrunnelsen for spennet som er satt er derfor samlet i en forklaring under tabellene.

1.1 Hovedpost 1 Byggeledelse/prosjektledelse

1.1.1 Kostnader lagt til grunn i 1b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
1	Byggeledelse/prosjektledelse									40 500	43 943
1.1	Skisseprosjekt	Stk	1	1	1	RS	6 300 000	7 000 000	9 100 000	7 000	7 595
1.2	Forprosjekt	Stk	1	1	1	RS	12 600 000	14 000 000	18 200 000	14 000	15 190
1.3	Konkurransegrunnlag og kontrahering TE	Stk	1	1	1	RS	4 050 000	4 500 000	5 850 000	4 500	4 883
1.4	Prosjekt- og byggleidelse	Stk	1	1	1	RS	13 500 000	15 000 000	19 500 000	15 000	16 275

1.1.2 Kostnader lagt til grunn i 3b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
1	Byggeledelse/prosjektledelse									49000	53 166
1.1	Skisseprosjekt	Stk	1	1	1	RS	7 200 000	8 000 000	10 400 000	8 000	8 680
1.2	Forprosjekt	Stk	1	1	1	RS	15 300 000	17 000 000	22 100 000	17 000	18 445
1.3	Konkurransegrunnlag og kontrahering TE	Stk	1	1	1	RS	4 950 000	5 500 000	7 150 000	5 500	5 968
1.4	Prosjekt- og byggleidelse	Stk	1	1	1	RS	16 650 000	18 500 000	24 050 000	18 500	20 073

1.1.3 Forklaring på poster og usikkerhetsspenn lagt til grunn

1.1 Skisseprosjekt

- Rundsum:
 - P10: Mindre arbeid med mindre kompleksitet enn tiltenkt.
 - P90: Det oppstår nye ting rådgivere må se på og rådgivere må jobbe mer enn planlagt.

1.2 Forprosjekt

- Rundsum:
 - P10: Mindre arbeid med mindre kompleksitet enn tiltenkt.
 - P90: Det oppstår nye ting rådgivere må se på og rådgivere må jobbe mer enn planlagt.

1.3 Konkurransesgrunnlag og kontrahering TE

- Rundsum:
 - P10: Prosjektet får færre entrepriser enn tiltenkt og dermed færre konkurransesgrunnlag og kontrakter å utarbeide.
 - P90: Prosjektet får flere entrepriser enn tiltenkt og dermed flere konkurransesgrunnlag og kontrakter å utarbeide.

1.4 Prosjekt- og byggeledelse

- Rundsum:
 - P10: Færre entrepriser å håndtere enn antatt som fører til mindre oppfølging av entreprenører og grensesnitt.
 - P90: Flere entrepriser å håndtere enn antatt som fører til mer oppfølging av entreprenører og grensesnitt.

1.2 Hovedpost 2 Forberedende arbeid

1.2.1 Kostnader lagt til grunn i 1b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
2	Forberedende arbeid									26 750	28 894
2.1	Grunnundersøkelser	Stk	1	1	1	RS	1 800 000	2 000 000	3 000 000	2 000	2 340
2.2	Tomteerverv	Stk	1	1	1	RS	1 200 000	1 500 000	3 000 000	1 500	2 011
2.3	Bygge molo fra Kalvøya	m3	18 653	19 635	27 489	kr/m3	134	191	210	3 750	3 942
2.4	Utfylling av område 1	m3	87 400	92 000	128 800	kr/m3	126	179	197	16 500	17 346
2.5	Utfylling av område 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6	Etablering av plate 1	m2	10 350	11 500	12 650	kr/m2	248	261	326	3 000	3 255
2.7	Etablering av plate 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.2.2 Kostnader lagt til grunn i 3b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
2	Forberedende arbeid									61 750	65 839
2.1	Grunnundersøkelser	Stk	1	1	1	RS	1 800 000	2 000 000	3 000 000	2 000	2 340
2.2	Tomteerverv	Stk	1	1	1	RS	1 200 000	1 500 000	3 000 000	1 500	2 011
2.3	Bygge molo fra Kalvøya	m3	18653,25	19635	27489	kr/m3	134	191	210	3 750	3 942
2.4	Utfylling av område 1	m3	87400	92000	128800	kr/m3	126	179	197	16 500	17 351
2.5	Utfylling av område 2	m3	163020	171600	240240	kr/m3	126	181	199	31 000	32 599
2.6	Etablering av plate 1	m2	10350	11500	12650	kr/m2	248	261	326	3 000	3 255
2.7	Etablering av plate 2	m2	13500	15000	16500	kr/m2	253	267	333	4 000	4 340

1.2.3 Forklaring på poster og usikkerhetsspenn

2.1 Grunnundersøkelser

I basisestimat er det lagt til grunn normalt dårlig vær.

- Rundsum:
 - P10: Hvis været blir bedre enn lagt til grunn, er det mulighet for noe besparelse.
 - P90: Lenger ned til fjell enn estimert, som medfører at det blir nødvendig med flere runder for å komme ned til fjell.

2.2 Tomteerverv

Rundsum:

- P10: Tomtepris er ukjent og kan bli noe billigere.
- P90: Tomtepris er ukjent og stor sannsynlighet for at pris kan gå opp.

2.3 Bygge molo fra Kalvøya

- Enhetspris:
 - P10: Enhetspris for sprengning kan bli noe billigere fordi det ikke er et tettbebygd strøk det skal sprenges i, og fordi det er mulig å finne en lokal entreprenør som kan gjøre jobben billig.
 - P90: Enhetspris kan bli noe dyrere, men spenn antatt venstreskjev.
- Mengde:
 - P10: Andel masser som må tas opp og fylles ut kan bli noe mindre, men spenn antatt høyreskjev.
 - P90: Lenger ned til fjell fra sjøbunn enn estimert. Andel masser som må tas opp og fylles ut øker og dermed også arbeidsomfanget.

2.4 Utfylling av område 1

- Enhetspris:
 - P10: Enhetspris for sprengning kan bli noe billigere fordi det ikke er et tettbebygd strøk det skal sprenges i, og fordi det er mulig å finne en lokal entreprenør som kan gjøre jobben billig.
 - P90: Enhetspris kan bli noe dyrere, men spenn antatt venstreskjev.
- Mengde:
 - P10: Andel masser som må tas opp og fylles ut kan bli noe mindre, men spenn antatt høyreskjev.
 - P90: Lenger ned til fjell fra sjøbunn enn estimert. Andel masser som må tas opp og fylles ut øker og dermed også arbeidsomfanget.

2.5 Utfylling av område 2

- Enhetspris:

- P10: Enhetspris for sprengning kan bli noe billigere fordi det ikke er et tettbebygd strøk det skal sprenges i, og fordi det er mulig å finne en lokal entreprenør som kan gjøre jobben billig.
- P90: Enhetspris kan bli noe dyrere, men spenn antatt venstreskjev.
- Mengde:
 - P10: Andel masser som må tas opp og fylles ut kan bli noe mindre, men spenn antatt høyreskjev.
 - P90: Lenger ned til fjell fra sjøbunn enn estimert. Andel masser som må tas opp og fylles ut øker og dermed også arbeidsomfanget.

2.6 Etablering av plate 1

- Enhetspris:
 - P10: Begrenset oppside.
 - P90: Usikkerhet knyttet til hvor dyr enhetspris for asfalt blir og hvor langt det må transporteres.
- Mengde:
 - P10: Trenger ikke asfaltere der det skal stå bygg, og arealet som må asfalteres blir noe mindre.
 - P90: Arealet som må asfalteres blir noe større.

2.7 Etablering av plate 2

- Enhetspris:
 - P10: Begrenset oppside.
 - P90: Usikkerhet knyttet til hvor dyr enhetspris for asfalt blir og hvor langt det må transporteres.
- Mengde:
 - P10: Trenger ikke asfaltere der det skal stå bygg, og arealet som må asfalteres blir noe mindre.
 - P90: Arealet som må asfalteres blir noe større.

1.3 Hovedpost 3 Vei

1.3.1 Kostnader lagt til grunn i 1B

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
3	Vei									30 000	31 280
3.1	Adkomstvei	m	400	500	600	kr/m	54 000	60 000	72 000	30 000	31 280
3.2	Parkeringsplasser ansatte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.3	Parkeringsplasser gjester	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.3.2 Kostnader lagt til grunn i 3B

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
3	Vei									30 000	31 280
3.1	Adkomstvei	m	400	500	600	kr/m	54 000	60 000	72 000	30 000	31 280
3.2	Parkeringsplasser ansatte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.3	Parkeringsplasser gjester	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.3.3 Forklaring på poster og usikkerhetsspenn

3.1 Adkomstvei

- Enhetspris:
 - P10: Usikkerhet knyttet til prising, enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til prising, enhetspris kan gå opp.
- Mengde:
 - P10: Estimateret på 500 m er overordnet beregnet og traseen kan bli kortere i videre detaljering.
 - P90: Estimateret på 500 m er overordnet beregnet og traseen kan bli lengre i videre detaljering.

3.2 Parkeringsplasser ansatte

Parkeringsplasser for ansatte er satt uten kostnad da det primært inkluderer å markere opp parkeringsplasser.

3.3 Parkeringsplasser gjester

Pagina 7 van 20

Parkeringsplasser for gjester er satt uten kostnad da det primært inkluderer å markere opp parkeringsplasser.

1.4 Hovedpost 4 Bassengfasiliteter

1.4.1 Kostnader lagt til grunn i 1b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
4	Bassengfasiliteter									9 000	9 765
4.1	Innendørs storskalabasseng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2	Innendørs kuldebasseng	Stk	1	1	1	RS	3 200 000	4 000 000	5 600 000	4 000	4 340
4.3	Kuldesentral	Stk	1	1	1	RS	4 000 000	5 000 000	7 000 000	5 000	5 425
4.4	Brannbasseng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.5	Dispergeringsbasseng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.6	Molobasseng med strandsone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.7	Spunting av molobasseng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.8	Tetting av molobasseng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.9	Strandsone stein	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1	Strandsone sand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1	Strandsone svaberg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1	Tidevannssluse molobasseng med oljeutskiller	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.4.2 Kostnader lagt til grunn i 3b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventningsverdi (1000 kr)
4	Bassengfasiliteter									147 250	153 238
4.1	Innendørs storskalabasseng	m2	3 600	4 000	4 400	kr/m2	14 700	21 000	27 300	84 000	83 996
4.2	Innendørs kuldebasseng	Stk	1	1	1	RS	3 200 000	4 000 000	5 600 000	4 000	4 340
4.3	Kuldesentral	Stk	1	1	1	RS	4 000 000	5 000 000	7 000 000	5 000	5 425
4.4	Brannbasseng	m2	51	60	69	kr/m2	36 667	45 833	55 000	2 750	2 749
4.5	Dispergeringsbasseng	m2	51	60	69	kr/m2	36 667	45 833	55 000	2 750	2 749
4.6	Molobasseng med strandsone	m2	570	600	840	kr/m2	3 792	5 417	5 958	3 250	3 416
4.7	Spunting av molobasseng	m2	3 150	3 500	4 900	kr/m2	8 257	9 714	11 171	34 000	38 341
4.8	Tetting av molobasseng	Stk	1	1	1	RS	3 150 000	4 500 000	6 750 000	4 500	4 882
4.9	Strandsone stein	Stk	1	1	1	RS	500 000	1 000 000	1 500 000	1 000	1 000
4.1	Strandsone sand	Stk	1	1	1	RS	500 000	1 000 000	1 500 000	1 000	1 000
4.1	Strandsone svaberg	Stk	1	1	1	RS	500 000	1 000 000	1 500 000	1 000	1 000
4.1	Tidevannssluse molobasseng med oljeutskiller	Stk	1	1	1	RS	2 800 000	4 000 000	6 000 000	4 000	4 340

1.4.3 Forklaring på poster og usikkerhetsspenn

4.1 Innendørs storskalabasseng

- Enhetspris:
 - P10: Usikkerhet knyttet til hvor solid bassenget må være. Mulig at det er overdimensjonert noe i estimatet og at enhetspris kan gå ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til hvor solid bassenget må være. Mulig at det er underdimensjonert noe i estimatet og at enhetspris kan gå opp.
- Mengde:
 - P10: Gitt størrelsen som man ønsker på bassenget, er usikkerheten i antall m2 begrenset. Areal kan gå noe ned.
 - P90: Gitt størrelsen som man ønsker på bassenget, er usikkerheten i antall m2 begrenset. Areal kan gå noe opp.

4.2 Innendørs kuldebasseng

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimert og stor usikkerhet. Kostnad kan gå noe ned.
 - P90: Overordnet estimert og stor usikkerhet. Kostnad kan gå opp.

4.3 Kuldesentral

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimert og stor usikkerhet. Det er usikkerhet knyttet til varmekapasitet og det er ikke regnet på hvor mye kulde man trenger. Kostnad kan gå noe ned.
 - P90: Overordnet estimert og stor usikkerhet. Det er usikkerhet knyttet til varmekapasitet og det er ikke regnet på hvor mye kulde man trenger. Kostnad kan gå opp.

4.4 Brannbasseng

- Enhetspris:
 - P10: Overordnet estimert. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Overordnet estimert. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Overordnet estimert. Areal kan gå noe ned.
 - P90: Overordnet estimert. Areal kan gå noe opp.

4.5 Dispergeringsbasseng

- Enhetspris:
 - P10: Overordnet estimert. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Overordnet estimert. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:

Pagina 10 van 20

- P10: Overordnet estimert. Areal kan gå noe ned.
- P90: Overordnet estimert. Areal kan gå noe opp.

4.6 Molobasseng med strandsone

- Enhetspris:
 - P10: Enhetspris for sprengning kan bli noe billigere fordi det ikke er et tettbebygd strøk det skal sprenges i, og fordi det er mulig å finne en lokal entreprenør som kan gjøre jobben billig.
 - P90: Enhetspris kan bli noe dyrere, men spenn antatt venstreskjev.
- Mengde:
 - P10: Andel masser som må tas opp og fylles ut kan bli noe mindre, men spenn antatt høyreskjev.
 - P90: Lenger ned til fjell fra sjøbunn enn estimert. Andel masser som må tas opp og fylles ut øker og dermed også arbeidsomfanget.

4.7 Spunting av molobasseng

- Enhetspris:
 - P10: Begrenset usikkerhet i enhetspris, men pris kan gå noe ned.
 - P90: Begrenset usikkerhet i enhetspris, men pris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Begrenset potensiale for besparelse i mengdeestimat.
 - P90: Usikkerhet knyttet til om det blir nødvendig å spunte også mot plata ved Norlense, og mengde kan da gå opp.

4.8 Tetting av molobasseng

- Rundsum:
 - P10: Stor usikkerhet både i enhetspris og mengde. Selve metoden for å utføre dette er usikker og det er derfor et usikkert estimat. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Stor usikkerhet både i enhetspris og mengde. Selve metoden for å utføre dette er usikker og det er derfor et usikkert estimat. Kostnad kan gå opp og det er antatt mer sannsynlig med en kostnadsøkning enn kostnadsreduksjon.

4.9 Strandsone stein

- Rundsum:
 - P10: Veldig overordnet estimert. Antatt like sannsynlig med kostnadsøkning som kostnadsreduksjon.

- P90: Veldig overordnet estimert. Antatt like sannsynlig med kostnadsøkning som kostnadsreduksjon.

4.10 Strandsone sand

- Rundsum:
 - P10: Veldig overordnet estimert. Antatt like sannsynlig med kostnadsøkning som kostnadsreduksjon.
 - P90: Veldig overordnet estimert. Antatt like sannsynlig med kostnadsøkning som kostnadsreduksjon.

4.11 Strandsone svaberg

- Rundsum:
 - P10: Veldig overordnet estimert. Antatt like sannsynlig med kostnadsøkning som kostnadsreduksjon.
 - P90: Veldig overordnet estimert. Antatt like sannsynlig med kostnadsøkning som kostnadsreduksjon.

4.12 Tidevannssluse molobasseng med oljeutskiller

- Rundsum:
 - P10: Estimat er basert på input fra ekspert. Stor usikkerhet knytte til løsning og kompleksitet. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Estimat er basert på input fra ekspert. Stor usikkerhet knytte til løsning og kompleksitet. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

1.5 Hovedpost 5 Bygninger

1.5.1 Kostnader lagt til grunn i 1b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
5	Bygninger									57 750	57 754
5.1	Administrasjonsbygg	m2	840	1 120	1 400	kr/m2	22 768	26 786	30 804	30 000	30 004
5.2	Driftsbygning (teknisk sentral)	m2	281	375	469	kr/m2	10 200	12 000	13 800	4 500	4 499
5.3	Verksted	m2	281	375	469	kr/m2	10 200	12 000	13 800	4 500	4 500
5.4	Lager	m2	281	375	469	kr/m2	10 200	12 000	13 800	4 500	4 499
5.5	Bygg til innendørs storskalabasseng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.6	Klimaregulert testhall	m2	450	600	750	kr/m2	14 167	16 667	19 167	10 000	10 001
5.7	Renseanlegg	m2	169	225	281	kr/m2	10 389	12 222	14 056	2 750	2 750
5.8	Vaskestasjon for biler	m2	135	180	225	kr/m2	7 083	8 333	9 583	1 500	1 500

1.5.2 Kostnader lagt til grunn i 3b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
5	Bygninger									142 500	142 519
5.1	Administrasjonsbygg	m2	1 050	1 400	1 750	kr/m2	23 071	27 143	31 214	38 000	38 007
5.2	Driftsbygning (teknisk sentral)	m2	281	375	469	kr/m2	10 200	12 000	13 800	4 500	4 499
5.3	Verksted	m2	281	375	469	kr/m2	10 200	12 000	13 800	4 500	4 501
5.4	Lager	m2	281	375	469	kr/m2	10 200	12 000	13 800	4 500	4 499
5.5	Bygg til innendørs storskalabasseng	m2	4 500	6 000	7 500	kr/m2	10 625	12 500	14 375	75 000	75 014
5.6	Klimaregulert testhall	m2	450	600	750	kr/m2	14 167	16 667	19 167	10 000	9 999
5.7	Renseanlegg	m2	281	375	469	kr/m2	10 200	12 000	13 800	4 500	4 501
5.8	Vaskestasjon for biler	m2	135	180	225	kr/m2	7 083	8 333	9 583	1 500	1 500

1.5.3 Forklaring på poster og usikkerhetsspenn

5.1 Administrasjonsbygg

- Enhetspris:
 - P10: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe ned.

- P90: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe opp.

5.2 Driftsbygning (teknisk sentral)

- Enhetspris:
 - P10: Estimat er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Estimat er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe opp.

5.3 Verksted

- Enhetspris:
 - P10: Estimat er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Estimat er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe opp.

5.4 Lager

- Enhetspris:
 - P10: Estimat er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Estimat er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe opp.

5.5 Bygg til innendørs storskalabasseng

- Enhetspris:
 - P10: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe opp.

5.6 Klimaregulert testhall

- Enhetspris:
 - P10: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe opp.

5.7 Renseanlegg

- Enhetspris:
 - P10: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe opp.

5.8 Vaskestasjon for biler

- Enhetspris:
 - P10: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Estimert er basert på Norconsult sin prisbok med enhetspriser for ulike bygg og dermed begrenset usikkerhet. Enhetspris kan gå noe opp.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til estimatet da funksjonaliteten som skal være i bygget ikke er helt avklart. Funksjonalitet vil påvirke størrelsen på bygget og mengde kan derfor gå noe opp.

1.6 Hovedpost 6 Kai og brygger

1.6.1 Kostnader lagt til grunn i 1b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventningssverdi (1000 kr)
6	Kai og brygger									9 500	9 606
6.1	Kai ved plate 1	Stk	1	1	1	RS	4 550 000	7 000 000	9 450 000	7 000	7 000
6.2	Dypvannskai ved plate 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.3	Flytebrygge	m2	77	90	104	kr/m2	10 000	11 111	13 333	1 000	1 043
6.4	Båtrampe	m2	298	350	403	kr/m2	3 857	4 286	5 143	1 500	1 564

1.6.2 Kostnader lagt til grunn i 3b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventningssverdi (1000 kr)
6	Kai og brygger									62 500	62 606
6.1	Kai ved plate 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2	Dypvannskai ved plate 2	Stk	1	1	1	RS	39 000 000	60 000 000	81 000 000	60 000	60 000
6.3	Flytebrygge	m2	77	90	104	kr/m2	10 000	11 111	13 333	1 000	1 043
6.4	Båtrampe	m2	298	350	403	kr/m2	3 857	4 286	5 143	1 500	1 563

1.6.3 Forklaring på poster og usikkerhetsspenn

6.1 Kai ved plate 1

- Rundsum
 - P10: Overordnet estimert. Mindre utfordrende å bygge enn dypvannskai ved plate 2, men samtidig er den mindre detaljert beregnet. Kostnad kan gå ned og anses like sannsynlig som at kostnad går opp.
 - P90: Overordnet estimert. Mindre utfordrende å bygge enn dypvannskaia, men samtidig er den mindre detaljert beregnet. Kostnad kan gå opp og anses like sannsynlig som at kostnad går ned.

6.2 Dypvannskai ved plate 2

- Rundsum
 - P10: Estimert er overordnet beregnet av ekspert og kvalitetssjekket mot referanseprosjekter. En solid kai som er lagt til grunn, og pris kan derfor gå ned i nærmere detaljering.
 - P90: Estimert er overordnet beregnet av ekspert og kvalitetssjekket mot referanseprosjekter. En solid kai som er lagt til grunn, men det er allikevel mulig at kostnad går opp i nærmere detaljering. Eksempelvis kan det vise seg i detaljeringen at det er nødvendig med spunkai, som i utgangspunktet er billigere men i dette tilfellet kan bli dyrere fordi det er nødvendig med mer masser.

6.3 Flytebrygge

- Enhetspris:
 - P10: Enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Ikke antatt noen beskyttelse rundt og det må man sannsynligvis ha. Enhetspris kan derfor gå opp, og det er antatt mer sannsynlig med kostnadsøkning enn kostnadsreduksjon.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til hvor stor flytebryggen skal være og areal kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til hvor stor flytebryggen skal være og areal kan derfor gå noe opp.

6.4 Båtrampe

- Enhetspris:
 - P10: Overordnet beregnet og enhetspris kan gå noe ned.
 - P90: Overordnet beregnet. Det er usikkerhet knyttet til bygging, hvor det er nødvendig å pumpe ut vann og støpe. Det er lagt til grunn at arbeidet kan gjøres i sammenheng med annet arbeid. På grunn av disse faktorene er det usikkert hvordan entreprenørene vil prise posten og det er mer sannsynlig med økning i enhetspris enn reduksjon.
- Mengde:
 - P10: Usikkerhet knyttet til hvor stor båtrampen skal være og areal kan derfor gå noe ned.
 - P90: Usikkerhet knyttet til hvor stor båtrampen skal være og areal kan derfor gå noe opp.

1.7 Hovedpost 7 Diverse utstyr

1.7.1 Kostnader lagt til grunn i 1b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
7	Diverse utstyr									29 000	31 463
7.1	Utstyr driftsbygning	Stk	1	1	1	RS	1 800 000	3 000 000	4 800 000	3 000	3 255
7.2	Utstyr verksted	Stk	1	1	1	RS	1 200 000	2 000 000	3 200 000	2 000	2 170
7.3	Utstyr lager	Stk	1	1	1	RS	600 000	1 000 000	1 600 000	1 000	1 085
7.4	Utstyr til molobasseng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.5	Utstyr til testhall	Stk	1	1	1	RS	4 200 000	7 000 000	11 200 000	7 000	7 594
7.6	Utstyr i renseanlegg 1b	Stk	1	1	1	RS	3 600 000	6 000 000	9 600 000	6 000	6 510
7.7	Utstyr i renseanlegg 3b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.8	Båt	Stk	1	1	1	RS	6 000 000	10 000 000	16 000 000	10 000	10 849

1.7.2 Kostnader lagt til grunn i 3b

Nr	Beskrivelse	Enhet	P10	MS	P90	Enhet	P10	MS	P90	Grunnkalkyle (1000 kr)	Forventning sverdi (1000 kr)
7	Diverse utstyr									43 500	47 194
7.1	Utstyr driftsbygning	Stk	1	1	1	RS	1 800 000	3 000 000	4 800 000	3 000	3 255
7.2	Utstyr verksted	Stk	1	1	1	RS	1 200 000	2 000 000	3 200 000	2 000	2 170
7.3	Utstyr lager	Stk	1	1	1	RS	600 000	1 000 000	1 600 000	1 000	1 085
7.4	Utstyr til molobasseng	Stk	1	1	1	RS	4 200 000	7 000 000	11 200 000	7 000	7 594
7.5	Utstyr til testhall	Stk	1	1	1	RS	4 200 000	7 000 000	11 200 000	7 000	7 594
7.6	Utstyr i renseanlegg 1B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.7	Utstyr i renseanlegg 3B	Stk	1	1	1	RS	8 100 000	13 500 000	21 600 000	13 500	14 646
7.8	Båt	Stk	1	1	1	RS	6 000 000	10 000 000	16 000 000	10 000	10 849

1.7.3 Forklaring på poster og usikkerhetsspenn

7.1 Utstyr driftsbygning

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

7.2 Utstyr verksted

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

7.3 Utstyr lager

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

7.4 Utstyr til molobasseng

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

7.5 Utstyr til testhall

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

7.6 Utstyr i renseanlegg 1b

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

7.7 Utstyr i renseanlegg 3b

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

7.8 Båt

- Rundsum:
 - P10: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå ned, men kostnadsøkning er antatt mer sannsynlig.
 - P90: Overordnet estimat, stor usikkerhet knyttet til hvilket utstyr som er nødvendig. Kostnad kan gå opp og er antatt mer sannsynlig enn en kostnadsreduksjon.

Rapport 2020/23 | For Kystverket og Senter for oljevern og marint miljø



Gjennomgang av metode og forutsetninger for beregning av nyttevirkninger i KVVU om nytt testsenter for oljeverntechnologi på Fiskebøl

Andreas Skulstad, Inger Lande Bjerkmann, Anita Einarsdottir og Orvika Rosnes

Dokumentdetaljer

Tittel	Gjennomgang av metode og forutsetninger for beregning av nyttevirkninger i KVVU om nytt testsenter for oljevern teknologi på Fiskebøl
Rapportnummer	2020/23
ISBN	978-82-8126-479-3
Forfattere	Andreas Skulstad, Inger Lande Bjerkmann, Anita Einarsdottir og Orvika Rosnes
Prosjektleder	Inger Lande Bjerkmann
Oppdragsleder	Haakon Vennemo
Kvalitetssikrer	Haakon Vennemo
Oppdragsgiver	Kystverket og Senter for oljevern og marint miljø
Dato for ferdigstilling	12. august 2020
Kilde forsidefoto	Pixabay.com
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Olje og gass, forurensing, KVVU, FoU, oljevern

Om Vista Analyse

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Forord

Rapporten dokumenterer metode og forutsetninger for beregning av nyttevirkninger i konseptvalgutredning om nytt testsenter for oljevern teknologi på Fiskebøl. Rapporten er et underlag til konseptvalgutredningen, som er utarbeidet i samarbeid med DNV GL. Kjersti Aarrestad i DNV har vært prosjektleder for arbeidet med konseptvalgutredningen. Vi takker DNV GL og oppdragsgiverne Kystverket og Senter for oljevern og marint miljø for godt samarbeid.

12. august 2020

Haakon Vennemo

Partner

Vista Analyse AS

Sammendrag og konklusjoner

Tiltakene som utredes i KVU om nytt testsenter på Fiskebøl innebærer at den årlige veksten i metode- og teknologiutvikling innenfor innsatsområde oljevern kan styrkes, i tillegg til at innsattpersonell i oljevernaksjoner kan bli bedre trent, og dermed mer effektive. Det medfører at de samfunnsøkonomiske kostnadene tilknyttet akutte oljeutslipp kan reduseres gjennom at den forventede miljøskaden fra et akutt oljeutslipp blir lavere, og ressursinnsatsen som kreves for å gjennomføre en effektiv oljevernaksjon blir lavere. Dette dokumentet gjennomgår metoden og forutsetningene som ligger til grunn for utregningen av nyttevirksomhetene av tiltakene.

Konsekvensreduserende tiltak

I beredskaps- og forebyggingssammenheng skilles det mellom tiltak definert som er sannsynlighetsforebyggende og tiltak som er konsekvensreduserende. *Sannsynlighetsforbyggende* tiltak er tiltak med mål om å redusere sannsynligheten for at en katastrofal hendelse skal inntreffe. *Konsekvensreduserende* tiltak er tiltak med mål om å redusere konsekvensene dersom en katastrofal hendelse inntreffer. Oljevernberedskapen kan kategoriseres som konsekvensreduserende tiltak.

Nytten av konsekvensreduserende tiltak er i all hovedsak knyttet til verdien av at den skadelige konsekvensen reduseres når en hendelse inntreffer. For å gjennomføre en nytte-kostnadsanalyse må man både anslå sannsynligheten for at den negative konsekvensen vil inntreffe og anslå verdien av at omfanget av den negative konsekvensen reduseres. Som NOU 2016: 12 peker på, vil en mulig fremtidig katastrofe med store økonomiske konsekvenser kunne få relativt liten betydning i beregningen av forventet nåverdi. Selv om kostnaden ved katastrofen er svært stor, vil forventet kostnad, multiplisert med en tilhørende lav sannsynlighet for at katastrofen skal inntreffe, gi en sammenlagt liten nåverdi som i tillegg neddiskonteres.

For tiltakene som utredes i denne KVUen knytter det seg usikkerhet både til nytteetapene ved miljøskade fra akutte oljeutslipp, men kanskje i særlig grad usikkerhet til virkningene av tiltaket, altså i hvilken grad tiltakene har konsekvensreduserende virkninger.

Gjennomsnittlig antall akutte oljeutslipp per år

Det gjennomsnittlige antallet skipsulykker som medfører akutte oljeutslipp er beregnet å være 1,17 hendelser per år. Den fagterminologiske betegnelsen for dette er *utslippsfrekvensen*. I denne analysen har utslippsfrekvensene blitt hentet fra AISyrisk som er et verktøy utviklet av DNV GL og Kystverket for å beregne risiko for ulykker og utslipp i norske farvann. Utslippsfrekvensen varierer for ulike utslippsstørrelser, der de veldig store og kostbare utslippene er estimert til å opptre med lavere frekvens enn de mindre.

Ettersom noen av tiltakene har konsekvensreduserende virkninger for utslipp som hender under kalde/arktiske forhold, har vi hentet ut separate utslippsfrekvenser for slike forhold betinget av hvor i de norske havområdene og når på året utslippene inntreffer. Slike utslipp har en frekvens på 0,23 per år.

Samfunnsøkonomiske kostnader ved akutte oljeutslipp

Akutte oljeutslipp medfører skade på naturressurser, noe som kan innebære store kostnader for samfunnet i form av bortfall av direkte og indirekte verdsette tjenester som tilbys av naturressursen. Dette har innvirkning på verdier som oppstår som følge av økonomisk aktivitet i tilknytning til naturressursen, slik som fiskeri og

reiseliv, samt verdier fra tjenester som ikke omsettes i markedet, slik som naturressursens eksistensverdi og rekreasjonsverdi.

Den reduserte miljøskaden antas å ha en samfunnsøkonomisk virkning gjennom to kostnadsmekanismer. Den første er reduksjon av den direkte kostnaden befolkningen utsettes for når det forekommer utslipp som forårsaker ødeleggelse på naturverdier. Dette er fanget opp gjennom befolkningens betalingsvillighet for å unngå utslipp. Den neste er reduserte kostnader til å gjennomføre oljevernaksjoner og rense og rydde opp eksponerte kystområder. Ettersom det er billigere å gjennomføre aksjoner til sjøs enn etter at oljen treffer land, forutsettes det derfor at de samlede kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner faller dersom en større del av oljen hindres i å treffe land.

Befolkningens nyttetap fra skader på natur- og miljøressurser

Befolkningens verdsettelse av nyttetapet fra skader på natur- og miljøressurser som følger av akutte oljeutslipp varierer avhengig av utslippets størrelse, miljøfølsomheten til de naturområdene som blir skadet og hvor mange som bor i det området av landet utslippet skjer. Kostnadsestimatene varierer fra omtrent 160 millioner for et lite utslipp i et område som har liten miljøfølsomhet og er tynt befolket, til over 2 milliarder for et stort utslipp i et område som er veldig miljøfølsomt og tett befolket.

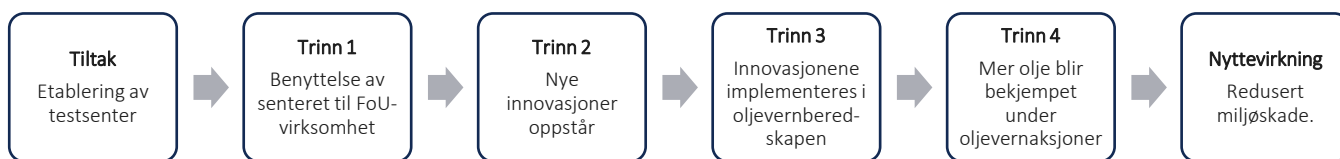
Kostnader til å gjennomføre oljevernaksjoner

Kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner er i særlig grad betinget av utslippets størrelse. Mens oljevernaksjoner for å bekjempe små oljeutslipp kan variere fra 50-100 millioner kroner, kan bekjempelse av svært store utslipp innebære milliardkostnader.

Virkningene av bedre test- og treningsfasiliteter innenfor oljevernområdet

Det er grunn til å forvente at det nye senteret fører til at den forventede bekjempelsesgraden øker og at kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner faller, men det er vanskelig å lage gode anslag på hvor mye. Vi har satt opp et rammeverk som gjør det mulig å analysere dette på en analytisk måte, men det understrekes at resultatene er usikre. Figur S.1 illustrerer prosessene som ligger til grunn for at tiltaket skal medføre nyttevirkninger for samfunnet.

Figur S.1 Realisering av nyttegevinster

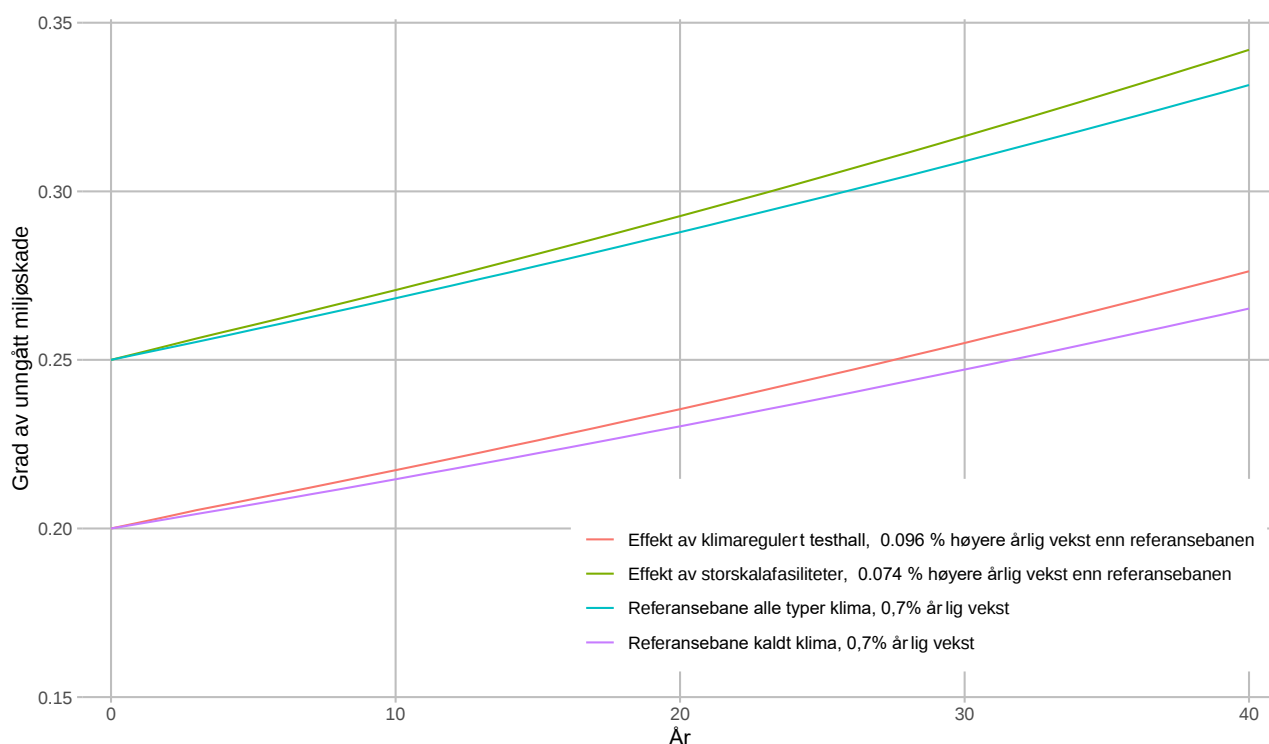


Redusert miljøskade

Denne virkningen oppstår gjennom at senteret brukes til FoU-virksomhet som medfører nye innovasjoner som implementeres i oljevernberedskapen, og til syvende og sist medfører økt bekjempelse av oljeforurensning, og dermed en redusert forventet miljøskade, slik som illustrert i Figur S.1. Tallfesting av denne nyttevirkningen skjer gjennom å kvantifisere hvor mye den forventede miljøskaden reduseres, for så å multiplisere dette med befolkningens verdsettelse av denne reduksjonen i miljøskade og utslippsfrekvensen.

Vi har funnet det mest hensiktsmessig å modellere nyttevirksomhetene fra konseptene som en økning i veksttakten i metode- og teknologiutvikling relativt til nullalternativet. Vi har brukt statistikk på opptakseffektivitet under NOFO-øvelser de siste 40 årene for å anslå den underliggende veksten, og finner at denne tilsvarer 0,7%. Dette brukes som anslag på veksten i bekjempelsesgrad under nullalternativet. Vi har videre brukt erfaringene fra testsenteret i Horten og anslag på bruksuker av de ulike fasilitetene til å anslå tiltakenes effekt på den årlige vekstraten i bekjempelsesgrad, som vi anslått til å være lik 0,096% for den klimaregulerte testhallen, og 0,077% for storskalafasilitetene. Dette er illustrert i Figur S.2. Her ser vi hvordan den forventede bekjempelsesgraden forventes å stige gjennom analyseperioden innenfor henholdsvis kaldt/arktisk klima (rød og lilla kurver), og under alle typer klima (blå og grønn kurver). Figuren viser utviklingen under nullalternativet for de to typene klima (referansebanen), og under de ulike tiltakene.

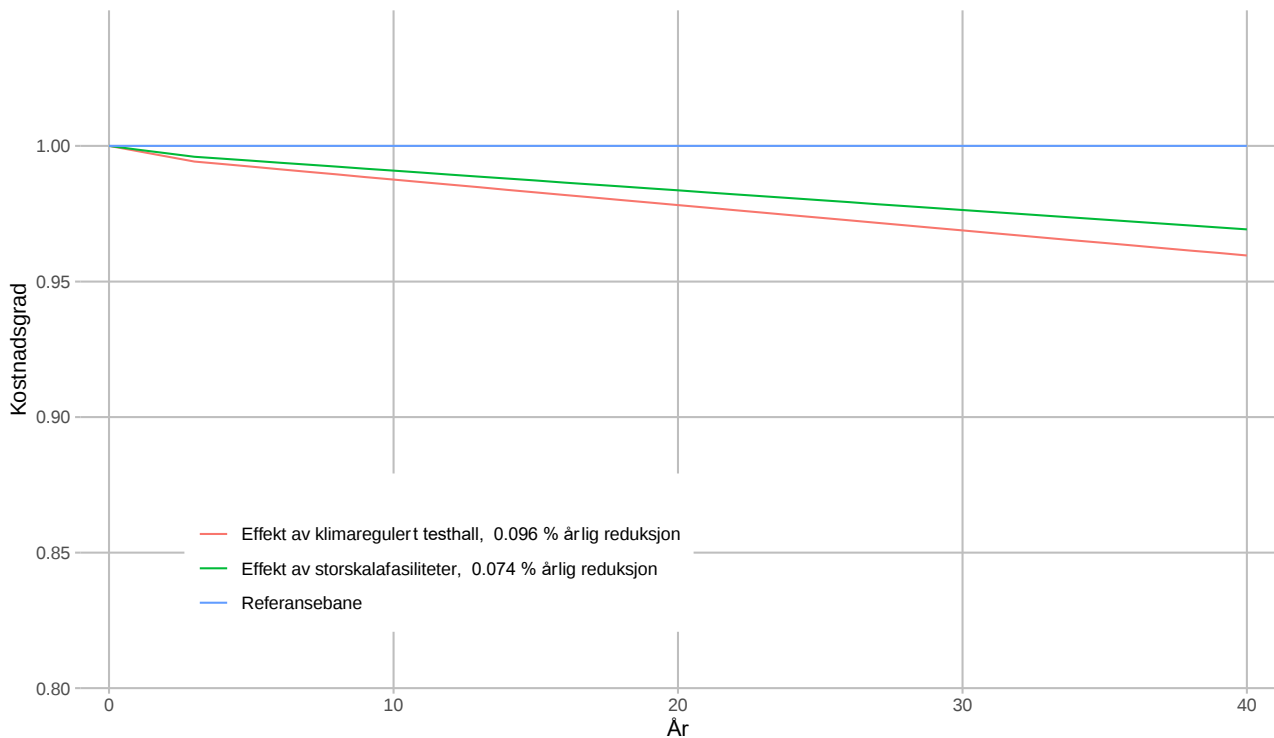
Figur S.2 Utviklingsbanene bekjempelsesgrad



Reduserte oljevernaksjonskostnader

Likedan oppstår denne nyttevirksomheten gjennom at senteret benyttes til FoU-virksomhet og trening, som medfører nye innovasjoner som deretter implementeres i oljevernberedskapen og så medfører at oljevernaksjoner kan gjennomføres til en lavere ressursinnsats. Denne nyttevirksomheten modelleres som et vedvarende fall i kostnadsgradskurven gjennom analyseperioden, og er illustrert i Figur S.3. Vi anslår at den klimaregulerte testhallen vil føre til en 0,096% årlig reduksjon i kostnadsgraden, og storskalafasilitetene 0,077%.

Figur S.3 Utviklingsbanene bekjempelsesgrad



Resultater nåverdiberegninger

Tabell S.1 oppsummerer nåverdiberegningene for de ulike nyttevirksomhetene fra konsept 1b, nytt klimaregulert testsenter for oljevern teknologi på Fiskebøl, og konsept 3b, nytt klimaregulert testsenter og storskalafasiliteter på Fiskebøl. Nytten av tiltakene er forbundet med besparelser av høye samfunnsøkonomiske kostnader som påføres samfunnet gjennom akutte oljeutslipp, kombinert med nokså moderate virkninger (forstått som økt bekjempelsesgrad og lavere kostnader ved oljevernaksjoner), og lave forekomster av utslippshendelser som gjør at tiltaket kommer til nytte (lave utslippsfrekvenser).

Tabell S.1 Samlet nåverdi for konseptene. (MNOK)

Nyttevirksomhet	Nåverdi Konsept 1b*	Nåverdi Konsept 3b**
Redusert miljøskade	9	63
Reduserte oljevernaksjonskostnader,	29	49
SUM	38	112

* Konsept 1b: består av fasiliteten klimaregulert testhall for oljevern teknologi på Fiskebøl

* Konsept 3b: består både av klimaregulert testhall og storskalafasiliteter på Fiskebøl

Kilde: Vista Analyse

Ordliste

Utslippsfrekvens	Hyppigheten av skipsulykker som medfører akutte oljeutslipp (antall ganger det skjer et akutt oljeutslipp per år).
Bekjempelsesgrad	Andelen av oljeutslippet som hindres i å volde skade på naturen gjennom menneskelig innsats.
NOFO	Norsk Oljevernforening For Operatørselskap (NOFO) er en medlemsorganisasjon for operatørselskap på norsk sokkel som har som hovedoppgave å oppfylle medlemmenes behov for en effektiv og robust oljevernberedskap.

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	4
1 Innledning	11
1.1 Konseptene	11
1.2 Leseveiledning	13
2 Overordnet modelloppsett	15
2.1 Redusert miljøskade	16
2.2 Reduserte oljevernaksjonskostnader	17
3 Tallfesting av utslippsfrekvenser og kalkulasjonspriser	18
3.1 Utslippsfrekvenser for ulike utslippskilder og mengder i ulike regioner	18
3.2 Kalkulasjonspriser for eksterne kostnader ved akutt oljeutslipp	23
3.3 Kostnader ved oljevernaksjoner	25
4 Effekt av tiltakene: endrede utviklingsbaner	27
4.1 Referansebanen	28
4.2 Konseptbanene	30
4.3 Oppsummering utviklingsbanene	34
5 Nåverdiberegning	36
5.1 Forutsetninger	36
5.2 Nåverdiberegninger	39
5.3 Sensitivitetsanalyser	41
Referanser	44
Figurer	
Figur 1.1 Utviklingsbanene bekjempelsesgrad	6
Figur 1.2 Illustrasjon av klimaregulert testhall på Fiskebøl	12
Figur 1.3 Illustrasjon av alternativ 3b	13
Figur 3.1 Kystverkets regioninndeling	18
Figur 3.2 Temperatur i norske havområder i mars (venstre) og september (høyre)	22
Figur 3.3 Betalingsvillighet for å unngå utslipp av råolje i Midt-Norge Som funksjon av antall tonn som slippes ut. (MNOK)	25
Figur 4.1 Opptakseffektivitet ved oljevernøvelser i regi av NOFO	29
Figur 4.2 Utviklingsbanene bekjempelsesgrad for konseptene og referansealternativet	34
Figur 4.3 Utviklingsbanene kostnadsgrad oljevernaksjoner for konseptene og referansealternativet	35
Tabeller	
Tabell S.1 Samlet nåverdi for konseptene. Basisverdier. (MNOK)	7
Tabell 1.1 Nyttevirksomheter fra konseptene	13
Tabell 2.1 Variabler i modellen	15
Tabell 3.1 Mengdekategorier for ulike utslippskilder (i tonn)	19
Tabell 3.2 Utslippsfrekvens i 2019 for ulike utslippsmengder og utslippskilder i ulike regioner	19

Tabell 3.3	Prosentvis økning i utseilt distanse mellom 2013 og 2040	20
Tabell 3.4	Avgrensning av hvilke måneder som defineres som kaldt klima	22
Tabell 3.5	Kalkulasjonspriser for miljøskadelige utslipp. MNOK.....	23
Tabell 3.6	Avgrensning av geografi og tidsrom som defineres som kaldt klima.	24
Tabell 3.7	Kostnader per tonn ved oljevernaksjon for gitte utslippsintervaller.	26
Tabell 4.1	Grad av unngått miljøskade fordelt på kilder	28
Tabell 4.2	Økning i forbedringsratene fra innendørsfasilitetene	32
Tabell 4.3	Økning i forbedringsratene fra utendørsfasilitetene	33
Tabell 2.2	Kalkulasjonsrente og justert kalkulasjonsrente for ulike år i perioden	36
Tabell 5.1	Forutsetninger (basisverdier)	38
Tabell 5.2	Nåverdi redusert miljøskade. Basisverdier. (MNOK).....	39
Tabell 5.3	Nåverdi reduserte oljevernaksjonskostnader. Basisverdier. (MNOK)	40
Tabell 5.3	Samlet nåverdi for konseptene. Basisverdier. (MNOK).....	40
Tabell 5.6	Sensitivitetsanalyse konsept 1b. Nåverdi nytte. MNOK.	41
Tabell 5.7	Sensitivitetsanalyse konsept 3b. Nåverdi nytte. MNOK.	41
Tabell 5.8	Dekningspunktregning testsenterandelen, <i>andelH</i>	42

1 Innledning

Det nye testsenteret på Fiskebøl muliggjør at det kan utvikles teknologi, kunnskap og metoder som, dersom det implementeres, fører til bedre bekjempelse av olje som slippes ut som følger av akutte oljeutslipp. Å forsøke å tallfeste befolkningens nytte av denne virkningen er en krevende øvelse. Nyttevirksomheten er i seg selv en abstrakt størrelse, og framskrivninger langt frem i tid og begrenset tilgang på tallmateriale, gjør at usikkerheten er stor. Å kvantifisere noe som er abstrakt innebærer at det må gjøres strenge antakelser og forenklinger.

En slik forenkling i analysen er at vi opererer med en størrelse vi kaller for forventet grad av unngått miljøskade, eventuelt forventet bekjempelsesgrad. Ulike tiltak i en oljevernaksjon kan medføre at miljøskaden etter et utslipp reduseres. Forholdet mellom mengden oljeutslipp som forårsaker miljøskade etter en oljevernaksjon, og den mengden som ville ha forårsaket miljøskade dersom ingen innsats hadde blitt ytt, forstås som bekjempelsesgrad. I analysen regner vi på den samfunnsøkonomiske nytten av å la denne variabelen øke.

Hvor mye olje som faktisk kan bekjempes (samles opp, dispergeres eller brennes) avhenger av en rekke faktorer, som for eksempel værforhold, temperatur, distanse fra land, årstid osv. I analysen er vi kun interessert i de isolerte effektene fra tiltakene, slik som bedre metoder og teknologi, og vi forholder oss derfor til den gjennomsnittlige graden av unngått miljøskade. Det vil si at under noen aksjoner er forholdene veldig gode og man får samlet opp mye, under andre aksjoner er forholdene dårligere og man får samlet opp lite. Det vi er interessert i er den forventede mengden olje som lar seg bekjempe med de metodene og den teknologien som til enhver tid er tilgjengelig, gitt sannsynlighetsfordelingen til alle de stokastiske variablene som ikke kan kontrolleres.

Vi mener det er grunn til å forvente en økning i metode- og teknologiutviklingen på feltet som følge av tiltakene. Dette medfører i særlig grad to nyttevirksomheter: redusert miljøskade (forårsaket av økt forventet bekjempelsesgrad) og reduserte kostnader til å gjennomføre selve oljevernaksjonene (forårsaket av bedre kunnskap om effektive metoder, bedre teknologi og bedre trent innsattpersonell). For å beregne den forventede nytten et gitt år multipliseres de forventede besparelsene med den forventede forekomsten av utslippshendelser som gjør at tiltaket kommer til nytte (utslippsfrekvensen) det aktuelle året.

1.1 Konseptene som analyseres

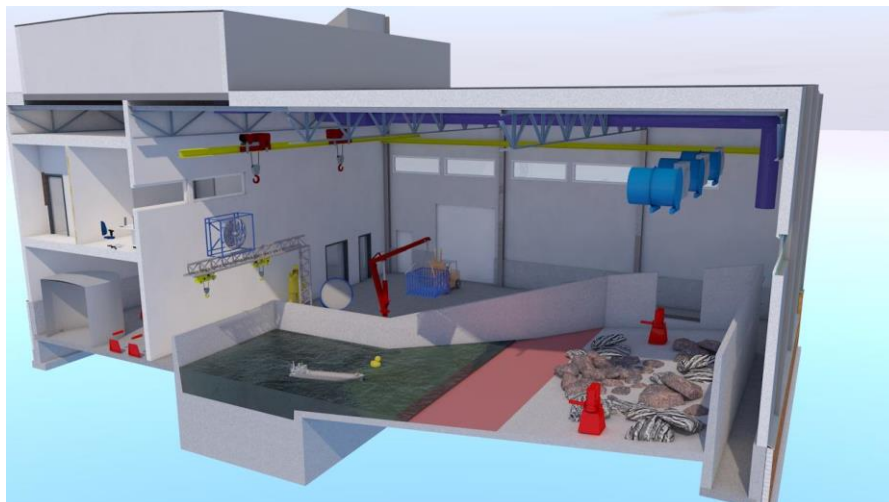
I dokumentet utredes nytten av to ulike konsepter: konsept 1b og konsept 3b. Konseptene opptar i seg etablering av ulike fasiliteter for trening og testing innenfor innsatsområde oljevern på Fiskebøl i Nordland.

Konsept 1b: Innendørs testhall for oljevern teknologi i kaldt klima

Testfasilitetene i alternativ 1b vil i hovedsak dreie seg om en klimaregulert testhall hvor lufta kan kjøles ned til minus 30 grader celsius og vannet til minus 1 grad celsius. Testhallen vil inneholde en dobbeltbunnet 4 meter dypt basseng på 5x5 meter. Det vil bli tilrettelagt for å simulere bølger og

strøm opp til 4 knop og testing med is og slush i bassenget. Bassenget er også planlagt med en 10 m strandlinje.

Figur 1.1 Illustrasjon av klimaregulert testhall på Fiskebøl



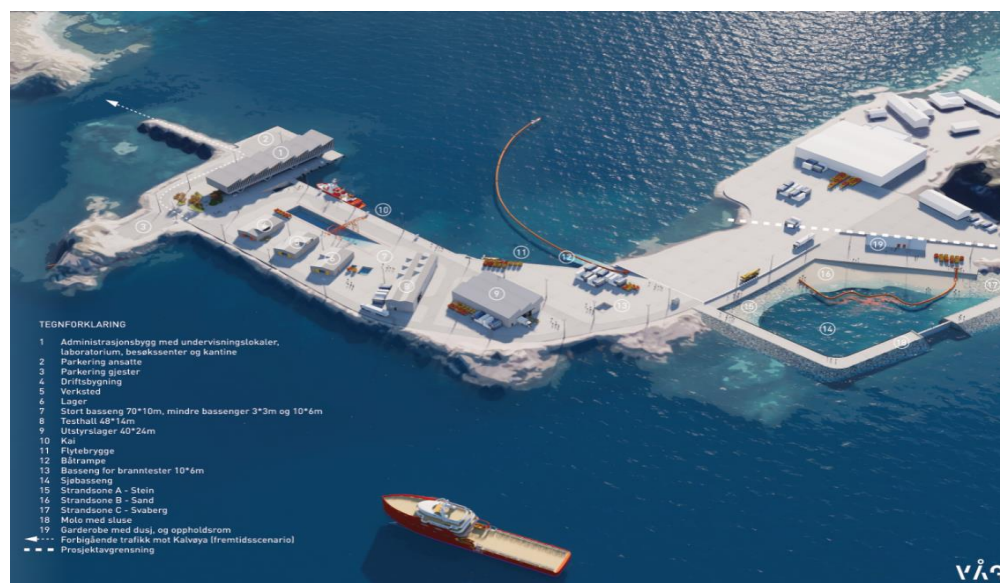
Ved byggingen av testsenteret på Fiskebøl må det også bygges en del andre bygg og infrastruktur. Det største bygget vil være administrasjonsbygget hvor det vil være kontorer, klasserom, kantine og garderober. Av annen infrastruktur inneholder alternativ 1b også en vei med kommunal standard frem til anlegget fra fylkesveien i området. Videre vil det bli bygget en båtrampe, brygge og flytebrygge.

Konsept 3b: Innendørs og utendørs storskala testfasiliteter for olje- og gassverntechnologi

I alternativ 3b vil den samme klimaregulerte testhallen som i alternativ 1b inngå. I tillegg vil det legges til rette for to store nye fasiliteter: et stort innendørsbasseng, samt et utendørs molobasseng med strandsone. Her vil tilsvarende fasiliteter som i den lille testhallen med oljelagrings- og blandingstanke, slepebro, renseanlegg osv være tilgjengelig.

Molobassenget vil ha et vannspeil på om lag 40x40 meter, samt ha en om lag 10 meter dyp strandlinje med tre forskjellige typer strand, f.eks sand, rullestein og svaberg. Moloen rundt bassenget vil være om lag 120 meter lang og høy nok til å ta hensyn til tidevann og flom. I tillegg vil det anskaffes fasiliteter for forskning, testing og utvikling forbundet med in-situ brenning og dispergering. Disse fasilitetene er planlagt til å være så fleksible som mulig, slik at det for eksempel kan være mulig å utføre tester for slike metoder inne i den klimaregulerte testhallen.

Figur 1.2 Illustrasjon av alternativ 3b



Nyttevirksomheter fra konseptene

Som sagt har vi identifisert to sentrale nyttevirksomheter fra konseptene: redusert miljøskade ved oljeutslipp, og reduserte kostnader tilknyttet å gjennomføre oljevernaksjoner. Nytten knyttes til bruken av de ulike fasilitetene i de ulike konseptene til fou-virksomhet og trening. Det forutsettes at begge fasilitetene, altså både den klimaregulerte testhallen og storskalafasilitetene, fører til begge nyttevirksomhetene, altså både redusert miljøskade og reduserte oljevernaksjonskostnader. Tabell 1.1 oppsummerer hvilke nyttevirksomheter fra hvilke fasiliteter som inkluderes i hvilke konsepter.

Tabell 1.1 Nyttevirksomheter fra konseptene

Fasilitet	Nyttevirksomhet	Konsept 1b	Konsept 3b
Klimaregulert testhall	Redusert miljøskade	✓	✓
	Reduserte oljevernaksjonskostnader	✓	✓
Storskalafasiliteter	Redusert miljøskade	-	✓
	Reduserte oljevernaksjonskostnader	-	✓

1.2 Leseveiledning

Dokumentet er strukturert på følgende måte: I kapittel 2 følger en overordnet gjennomgang av modelloppsettet som brukes i beregningene. I kapittel 3 tallfestes de eksogene parameterne som presenteres i kapittel 2, altså utslippsfrekvenser, de eksterne kostnadene ved oljeutslipp og kostnader til å gjennomføre oljevernaksjoner. I kapittel 4 gjøres det anslag på hva effektene av tiltakene forventes å være. Dette kapittelet starter med å gjøre anslag på hvordan metode- og teknologiutviklingen på feltet vil forløpe under nullalternativet gjennom analyseperioden. Deretter brukes innsikter fra disse anslagene til å anslå hva det vil være rimelig å forvente seg av effekt fra tiltakene gjennom

analyseperioden. I kapittel 5 gjøres nåverdiberegningene basert på alle forutsetningene som presenteres gjennom hele dokumentet.

2 Overordnet modelloppsett

Definer følgende variabler:

Tabell 2.1 Variabler i modellen

Variabel	Definisjon
q	Antall tonn olje som slippes ut ved en akutt oljeutslippshendelse.
h_t	Frekvensen av ulykker som medfører akutt oljeutslipp i år t (frekvensene er brutt ned på ulike utslippsmengdeintervaller).
h_t^k	Frekvensen av ulykker som medfører akutt oljeutslipp i år t under kalde/arktiske forhold (frekvensene er brutt ned på ulike utslippsmengdeintervaller).
$w(q)$	Befolkningens verdsettelse av nyttetapet fra oljeutslipp som en funksjon av utslippsmengden q . Verdsettelsesfunksjonen er en stigende, konkav kurve som er marginalt avtakende i antall tonn utslipp.
$x_{0,t}^k$	Bekjempelsesgrad av oljeutslipp ved oljevernaksjon i kaldt/arktisk klima i år t under nullalternativet. (Referansebanen)
$x_{1,t}^k$	Bekjempelsesgrad av oljeutslipp ved oljevernaksjon i kaldt/arktisk klima i år t dersom den klimaregulerte testhallen etableres.
$x_{0,t}^a$	Bekjempelsesgrad av oljeutslipp i alle typer klima ved oljevernaksjon i år t under nullalternativet. (Referansebanen)
$x_{2,t}^a$	Bekjempelsesgrad av oljeutslipp i alle typer klima ved oljevernaksjon i år t dersom storskalafasilitetene etableres.
$c_0(q)$	Kostnader tilknyttet å gjennomføre oljevernaksjoner som en funksjon av utslippsmengden q under nullalternativet.
$c_{1,t}(q)$	Kostnadsfunksjonen tilknyttet å gjennomføre oljevernaksjoner dersom den klimaregulerte testhallen etableres
$c_{2,t}(q)$	Kostnadsfunksjonen tilknyttet å gjennomføre oljevernaksjoner dersom storskalaanlegget etableres
$t \in \{1, 2, \dots, T\}$	Et gitt år i analyseperioden. T det siste året i analyseperioden.

Gjennomgående indekseres den klimaregulerte testhallen med 1, og storskalafasilitetene med 2.

2.1 Redusert miljøskade

Beskrevet verbalt verdsettes nytten av denne virkningen som verdien av den økte mengden olje som blir bekjempet i en oljevernaksjon sammenlignet med den mengden som ville ha blitt bekjempet i en oljevernaksjon dersom tiltaket ikke hadde blitt iverksatt, multiplisert med den årlige frekvensen for oljeutslipp – altså verdien det har for befolkningen at en større del av oljen forventes å bli bekjempet som følge av tiltaket.

Klimaregulert testhall

Det forutsettes at den klimaregulerte testhallen kun har effekt på redusert miljøskade i kaldt/arktisk klima. Dette begrunnes i at fasilitetenes primære merbidrag sammenlignet med fasilitetene som allerede finnes i dag, er muligheten til å gjøre tester i lave temperaturer med og uten is.

Strandfasilitetene muliggjør testing av kjemiske stoffer og metoder for å rense strender og kyst eksponert for oljesøl, samt trening av innsatspersonell. Vår vurdering er at denne effekten i hovedsak vil slå ut i lavere oljevernaksjonskostnader, og ikke først og fremst redusert miljøskade. Derfor sorteres effektene fra strandfasilitetene under reduserte oljevernaksjonskostnader i neste underkapittel.

Anledning til å kunne teste komponenter i kaldt vann med is og lave temperaturer forutsettes å på sikt kunne medføre at oljevernaksjoner under kalde/arktiske forhold kan bli mer effektfulle, altså at miljøskaden reduseres (unngått miljøskade øker fra $x_{0,t}^k$ til $x_{1,t}^k$). Den reduserte miljøskaden forutsettes å ha en samfunnsøkonomisk virkning gjennom to kostnadsmekanismer. Den første er den direkte kostnaden befolkningen utsettes for når det forekommer utslipp som forårsaker ødeleggelse på naturverdier. Dette er fanget opp gjennom befolkningens betalingsvillighet for å unngå utslipp, altså $w(\cdot)$. Den neste er kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner og rense og rydde opp eksponerte kystområder, $c(\cdot)$. Ettersom det er billigere å gjennomføre aksjoner til sjøs enn etter at oljen treffer land, forutsettes det derfor at, for en gitt kostnadsfunksjon, at de samlede kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner faller dersom en større del av oljen hindres i å treffe kysten.

Effekten av tiltaket er altså at den gjenværende oljen etter en oljevernaksjon reduseres fra $q[1 - x_{0,t}^k]$ til $q[1 - x_{1,t}^k]$. Dette betyr at befolkningen får en nytteøkning lik:

$$w(q[1 - x_{0,t}^k]) - w(q[1 - x_{1,t}^k])$$

Og at kostnadene til å gjennomføre oljevernaksjoner fordi mindre olje treffer land reduseres med:

$$c_0(q[1 - x_{0,t}^k]) - c_0(q[1 - x_{1,t}^k])$$

Den forventede nytteøkningen et gitt år er produktet av verdien av den økte bekjempelsen av utslipp av olje, og frekvensen for utslipp av olje dette året. Den samlede nytten gitt utslippsfrekvensen i kaldt/arktisk klima, h_t^k , skrives derfor på formen:

$$X_{1,t} = h_t^k [w(q[1 - x_{0,t}^k]) - w(q[1 - x_{1,t}^k])] + [c_0(q[1 - x_{0,t}^k]) - c_0(q[1 - x_{1,t}^k])]$$

Storskalafasilitetene

Storskalafasilitetene forutsettes å kunne medføre reduserte miljøskader fra oljeutslipp både i kaldt/arktisk klima, og alle typer klima. Molobassenget og det store bassenget muliggjør å gjøre tester på utstyr i stor skala. Dette forutsettes å ha effekt for oljevernaksjoner i alle typer klima. In-situ-brenning i tilknytning til is forutsettes kunne ha effekt fortrinnsvis under kalde/arktiske forhold. Nyten regnes på samme måte som for den klimaregulerte testhallen, men effekten er nå $x_{2,t}^a$ og gjelder for alle typer klima.

$$X_{2,t} = h_t \left[[w(q[1 - x_{0,t}^a]) - w(q[1 - x_{2,t}^a])] + [c_0(q[1 - x_{0,t}^a]) - c_0(q[1 - x_{2,t}^a])] \right]$$

2.2 Reduserte oljevernaksjonskostnader

Nytten av denne virkningen verdsettes som besparelsen tiltaket medfører knyttet til å gjennomføre oljevernaksjoner multiplisert med antall ganger man kommer til å gjennomføre oljevernaksjoner – altså den forventede besparelsen. Merk at kostnadsreduksjonen modellert i avsnitt 2.1 (der virkningen er redusert miljøskade) innebærer at selve kostnadsfunksjonen er lik som under nullalternativet, de lavere kostnadene skyldes at mindre olje treffer land og må ryddes opp. Nå holdes mengden olje som treffer land konstant, mens vi ser på den isolerte effekten av å la selve kostnadsfunksjonen skifte nedover. I realiteten vil det også være interaksjonseffekter fra de to nyttevirkningene sammen. Det vil si at dersom utslippet reduseres på grunn av den første virkningen, reduseres også verdien av denne av denne virkningen. Interaksjonseffektene er lave i absolutte tall, og blir derfor sett bort fra.

Klimaregulert testhall

Strandfasilitetene medfører anledning til å utvikle metoder for å rense områder eksponert for oljesøl mer effektivt, samt legger til rette for trening og opplæring av innsattpersonell som inngår i oljevernaksjoner. Dette forutsettes å kunne føre til at kostnadsfunksjonen skifter nedover fra $c_0(\cdot)$ til $c_{1,t}(\cdot)$. Tiltaket antas å ha effekt for utslipp i alle typer alle typer klima. Nyten kan skrives som:

$$C_{1,t} = h_t [c_0(q[1 - x_{0,t}]) - c_{1,t}(q[1 - x_{0,t}])]$$

Storskalafasilitetene

Bassengene muliggjør testing av utstyr i stor skala og utvikling av teknologi for deteksjon av olje, samt legger til rette for trening og opplæring av innsattpersonell som inngår i oljevernaksjoner. Dette forutsettes å kunne føre til at kostnadsfunksjonen skifter nedover til $c_{1,t}(\cdot)$. Tiltaket antas å ha effekt for utslipp i alle typer klima.

$$C_{2,t} = h_t [c_0(q[1 - x_{0,t}]) - c_{2,t}(q[1 - x_{0,t}])]$$

3 Tallfesting av utslippsfrekvenser og kalkulasjonspriser

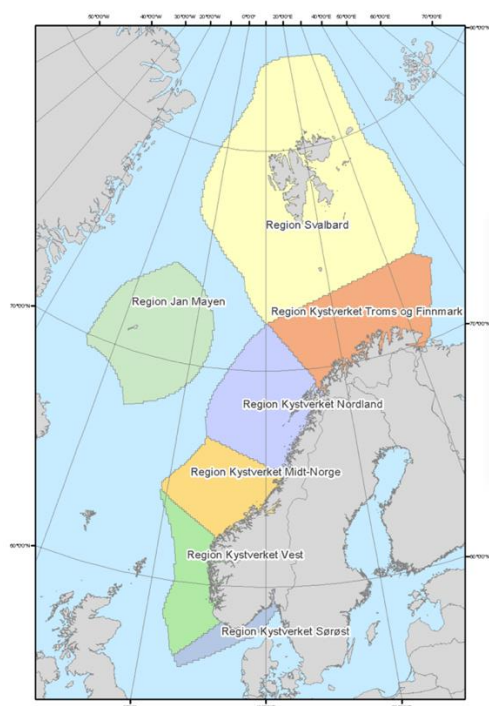
I dette kapittelet tallfestes parameterne i likningene fra forrige kapittel. Avsnitt 3.1 tar for seg utslippsfrekvensene i henholdsvis alle typer klima, h_t , og utslippsfrekvensene i kaldt/arktisk klima, h_t^k . Avsnitt 3.2 tar for seg kalkulasjonsprisene for de eksterne kostnadene ved oljeutslipp, altså $w(q)$, og avsnitt 3.3 tar for seg kostnader tilknyttet å gjennomføre oljevernaksjoner, $c(q)$.

3.1 Utslippsfrekvenser for ulike utslippskilder og mengder i ulike regioner

Utslippsfrekvensene er hentet fra AISyRisk som er et verktøy utviklet av DNV GL og Kystverket for å beregne risiko for ulykker og utslipp i norske farvann. Vi bruker frekvenser for 2019, og bruker så skipstrafikkprognoser for å framskrive disse ut analyseperioden. Beregningene av frekvensene er fordelt på 10x10 kilometers gridceller, og er videre fordelt på måned, utslippstype, utslippsmengdeintervall, utslippsprodukt, skipstype og skipslengde.

Utslippsfrekvenser, miljøfølsomhet, værforhold, skipstrafikk og befolkningens verdsettelse av oljeutslipp varierer mye mellom ulike landsdeler. Det tas utgangspunkt i Kystverkets regioninndeling for å ta hensyn til geografiske forskjellene. Utslippsfrekvensene aggregeres derfor opp fra 10x10 kilometers gridceller til hver av regionene.

Figur 3.1 Kystverkets regioninndeling



Kilde: DNV GL (2014a)

Mengdekategorier

Ulykkesfrekvensene er som sagt brutt ned på frekvenser for ulike mengdekategorier. Mengdekategoriene oppgis i intervaller for henholdsvis drivstoff (marin diesel og bunkersolje), og råolje (som fraktes på tankskip). I analysen benyttes midtpunktet i intervallene. Dette er oppsummert i Tabell 3.1.

Tabell 3.1 Mengdekategorier for ulike utslippskilder (i tonn)

	Drivstoff (marin diesel og bunkers)		Råolje	
	Intervall	Midtpunkt	Intervall	Midtpunkt
M1	10 – 99	55	10 – 99	55
M2	100 – 199	150	100 – 999	550
M3	200 – 399	300	1.000 - 9.999	5.500
M4	400 – 999	700	10.000 – 99.999	55.000
M5	> 100	1.500	> 100.000	150.000

Til sist deles utslippsfrekvensene opp på de ulike utslippskildene (marint diesel, råolje og bunkersolje). Tabell 3.2 oppsummerer utslippsfrekvensene i 2019 for hver region, hver utslippskilde og hver mengdekategori.

Tabell 3.2 Utslippsfrekvens* i 2019 for ulike utslippsmengder og utslippskilder i ulike regioner

Region	Kilde	M1	M2	M3	M4	M5	Totalt
Sørøst	Marin diesel	0,008831887	0,00162412	0,0009555	0,000820731	5,59208E-05	0,012288158
	Råolje	0,009911255	0,001071561	0,000567274	0,000226262	0,000120306	0,011896658
	Bunkers	0,138413004	0,040130607	0,023613504	0,003213359	0,001037088	0,206407563
Vest	Marin diesel	0,246142567	0,022434157	0,005212732	0,004349726	0,000198046	0,278337228
	Råolje	0,009622153	0,000727536	0,000665792	0,000803557	0,000240676	0,012059713
	Bunkers	0,220636736	0,027695459	0,01031489	0,005702873	0,001643253	0,26599321
Midt-Norge	Marin diesel	0,098232779	0,004930966	0,001711309	0,000874117	6,35058E-05	0,105812677
	Råolje	0,004296876	0,000274017	0,000180292	9,09454E-05	6,42463E-05	0,004906378
	Bunkers	0,049897527	0,010153814	0,004263095	0,002167104	0,00081595	0,06729749
Nordland	Marin diesel	0,071983961	0,00097205	0,000776866	0,000248204	3,07579E-05	0,074011838
	Råolje	0,002097891	7,73965E-05	0,000114598	5,84514E-05	6,31885E-05	0,002411525
	Bunkers	0,050360163	0,009036452	0,002705324	0,001502397	0,000877088	0,064481425

Troms og Finnmark	Marin diesel	0,036453685	0,000944295	0,001464314	0,000315945	5,3449E-05	0,039231688
	Råolje	0,000760182	0,00010453	0,000107802	7,46094E-05	7,6086E-05	0,001123209
	Bunkers	0,014556427	0,003542861	0,001065224	0,001284523	0,000876849	0,021325883
Jan Mayen	Marin diesel	7,99746E-05	8,5481E-06	3,37914E-05	6,29562E-06	2,74185E-06	0,000131352
	Råolje	0	0	0	0	0	0
	Bunkers	2,15608E-05	2,23271E-05	8,55647E-06	5,13037E-06	2,09342E-06	5,96682E-05
Svalbard	Marin diesel	0,002766924	0,000390957	0,000804257	0,000109454	1,67116E-05	0,004088303
	Råolje	7,55866E-05	1,56038E-05	5,62793E-06	5,12196E-06	2,84224E-06	0,000104783
	Bunkers	0,000255923	0,000170941	7,06296E-05	9,68166E-05	7,34968E-05	0,000667807
Sum		0,956565175	0,122704079	0,053685878	0,021134892	0,006258375	1,170348398

* Utslippsfrekvens er antall forekomster av utslippshendelser per år.

Kilde: AISyRisk

3.1.1 Framskrivninger av utslippsfrekvenser

For å framskrive utslippsfrekvensene gjennom analyseperioden knyttes utslippsfrekvensene til trafikkmengden, og det benyttes så prognoser på skipstrafikk for å anslå utviklingen i antall ulykker med utslipp. Tabell 3.3 viser anslag på utviklingen i skipstrafikken mellom 2013 og 2040 fra DNV GL (2014d).

Tabell 3.3 Prosentvis økning i utseilt distanse mellom 2013 og 2040

Fartøystype	Sørøst	Vest	Midt-Norge	Nordland	Troms og Finnmark	Svalbard	Jan Mayen
Råoljetankere	52 %	15 %	157 %	184 %	300 %	40 %	0 %
Produkttankere	99 %	91 %	197 %	251 %	282 %	0 %	28 %
Kjemikalietankere	99 %	91 %	197 %	251 %	282 %	0 %	0 %
Gasstankere	242 %	128 %	417 %	424 %	340 %	0 %	0 %
Bulkskip	31 %	19 %	30 %	26 %	-14 %	373 %	36 %
Stykkgodsskip	81 %	62 %	74 %	73 %	49 %	40 %	31 %
Konteinerskip	89 %	166 %	217 %	413 %	6296 %	0 %	0 %
Ro-Ro lasteskip	81 %	62 %	74 %	73 %	49 %	0 %	31 %
Kjøle-/fryseskip	115 %	122 %	111 %	75 %	71 %	18 %	24 %
Cruise	122 %	122 %	122 %	122 %	122 %	170 %	23 %
Passasjer	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	170 %	23 %

Offshore supply skip	-100 %	-36 %	-35 %	-36 %	-2 %	0 %	0 %
Andre offshore service skip	-100 %	-36 %	-35 %	-36 %	-2 %	0 %	49 %

Kilde: DNV GL (2014d)

DNV GL (2015) skriver at den forventede veksten i utslippsmengden mellom 2013 og 2040 er tilnærmet lineær. Dette baseres på at veksten i trafikkmengden også er tilnærmet lineær. Det antas som en forenkling at utslippsfrekvensene fortsetter å vokse lineært også videre etter 2040 ut analyseperioden. Det er to viktige og motstridende faktorer som har betydning for hvordan frekvensene vil utvikle seg. Det ene er energieffektivisering og overgang til nye energiformer og teknologi, som hydrogen og batteri. Dette vil trekke i retning av lavere utslippsfrekvenser fremover i tid. På den annen side antas skipstrafikken å vokse både på grunn av økt handel og økonomisk vekst, og på grunn av åpning av nordøstpassasjen. Dette trekker i retning av høyere utslippsfrekvenser fremover i tid. Det er knyttet stor usikkerhet til prognosene, og leseren henvises derfor til sensitivitetsanalysene i kapittel 5.3. De viser at nåverdiene ikke er særlig sensitive til endrede forutsetninger om utslippsfrekvensene.

Matematisk formuleres utslippsfrekvensene et gitt år på følgende måte:

$$h_{t,l,m,e} = h_{0,l,m,e} + t\eta_{l,m,e}$$

$$h_{t,l,m,e}^k = h_{0,l,m,e}^k + t\eta_{l,m,e}^k$$

Der indeks l forteller hvilken region det er snakk om, indeks m hvilken mengdekategori, og indeks e hvilken utslippskilde. Utslippsfrekvensen i år t er altså lik utslippsfrekvensen i år null pluss et årstillegg η . Det regnes ut den årlige veksten, $vekst/27$ (i Tabell 3.3 er den totale veksten for 27 år). Så regnes utslippsfrekvensene i 2060 for de ulike skipstypene i de ulike regionene ut ved å multiplisere den årlige veksten med 41 år og frekvensene i 2019. Årstillegget η regnes så ut på følgende måte:

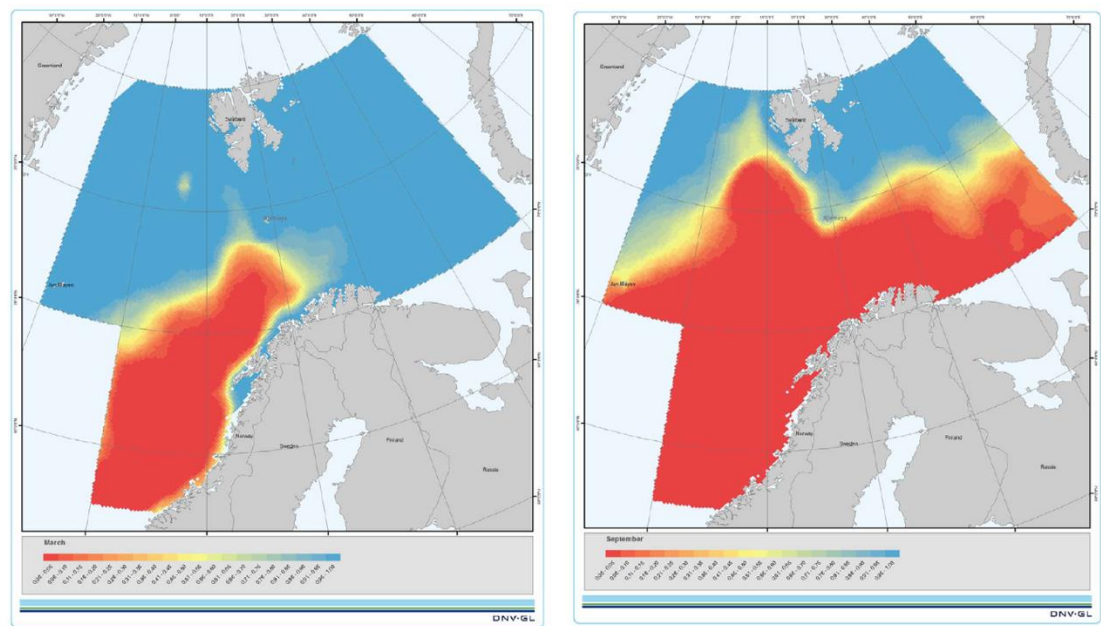
$$\eta = \frac{h_t - h_0}{t} = \frac{h_{2060} - h_{2019}}{41}$$

Med disse forutsetningene for utslippsfrekvenser og framskrivninger anslås den totale utslippsfrekvensen over alle regionene til å være 1,17 utslipps hendelser i 2019 og 1,96 hendelser i 2060.

3.1.2 Avgrensning av kaldt/arktisk klima

Noen av tiltakene forutsettes å bare ha effekt for utslipp som forekommer i kaldt/arktisk klima, og det er derfor nødvendig å gjøre avgrensninger for å skille ut disse frekvensene

Figur 3.2 Temperatur i norske havområder i mars (venstre) og september (høyre)



Figur 1 Kartet gir en oversikt over hvilke områder som i prosent har vanntemperatur lavere enn 5 °C i mars måned. Blått område indikerer lavere temperatur enn 5 °C opp mot 100% av tiden, mens områder med rød farge har høyere temperatur enn 5 °C mesteparten av tiden.

Figur 2 Kartet gir en oversikt over hvilke områder som i prosent har vanntemperatur lavere enn 5 °C i september måned. Blått område indikerer lavere temperatur enn 5 °C opp mot 100% av tiden, mens områder med rød farge har høyere temperatur enn 5 °C mesteparten av tiden.

Kilde: DNV GL (2015)

Figurene viser temperatur i henholdsvis mars og september og er hentet fra DNV GL (2015). Kaldt/arktisk klima i de ulike regionene defineres i henhold til Tabell 3.4. Implikasjonen av dette er at kun utslippsfrekvenser innenfor disse månedene er inkludert i utregning av nytte av tiltak som har effekt på utslipp i kaldt/arktisk klima.

Tabell 3.4 Avgrensning av hvilke måneder som defineres som kaldt klima

Region	Relevante måneder
Sørøst	Januar - februar
Vest	Januar - februar
Midt-Norge	Januar - februar
Nordland	Desember - mars
Troms og Finnmark	November - april
Svalbard	Januar - desember
Jan Mayen	Januar - desember

Med disse forutsetningene er frekvensen for utslippshendelser i kaldt/arktisk klima 0,23 i 2019 og 0,39 i 2060.

3.2 Kalkulasjonspriser for eksterne kostnader ved akutt oljeutslipp

Det tas utgangspunkt i kalkulasjonspriser utarbeidet av Vista Analyse (2016). I studien brukes 5 case langs norskekysten. Respondentene i spørreundersøkelsen svarer på hva deres betalingsvillighet er for å unngå et oljeutslipp av fire ulike størrelser for det utslippscaset de bor nærmest. Betalingsvilligheten forstås som et engangsbeløp som respondentene er villige til å betale for å unngå utslippet og de konsekvensene det har gjennom hele perioden utslippet ville hatt konsekvenser.

Når betalingsvillighetene per husstand i de ulike regionene aggregeres opp til kalkulasjonspriser for befolkningen for øvrig, ble det utført en skjønnsmessig vurdering av hvilke landsdeler som anses som berørt og dermed inkludert avhengig av utslippets størrelse. Kalkulasjonsprisene beregnes til syvende og sist ved å multiplisere den gjennomsnittlige betalingsvilligheten med antall husstander man mener er berørt av et utslipp av en gitt størrelse i et gitt område. Når vi har aggregert tallene opp på regionnivå har vi tatt gjennomsnittet av de fylkesvise kalkulasjonsprisene i det aktuelle fylket. Tabell 3.5 presenterer kalkulasjonsprisene som vil bli benyttet i analysen, justert til prisnivået i 2020.

Tabell 3.5 Kalkulasjonspriser for miljøskadelige utslipp. MNOK

Region	Liten skade	Middels skade	Stor skade	Svært stor skade
Sørøst	338	735	1400	2266
Vest	291	389	870	1477
Midt-Norge	213	285	639	935
Nordland	185	245	684	987
Troms og Finnmark	164	218	454	655

Kilde: DNV GL (2016)

Studien har ikke undersøkt betalingsvillighet for utslipp i sonene rundt Svalbard og Jan Mayen, og det mangler altså kalkulasjonspriser her. Det antas at kostnadene her er like som for Troms og Finnmark, men at miljøfølsomheten er større på Svalbard. En annen svakhet ved undersøkelsen er at den bare tar høyde for betalingsvillighet for å unngå utslipp man selv blir berørt av. Den berørte befolkningen avhenger av utslippets størrelse og varierer fra 3 fylker for den minste miljøskaden, til to regioner for den største miljøskaden. Dette innebærer for eksempel at husholdninger på Østlandet sin betalingsvillighet for å unngå miljøskade i Nord-Norge ikke er medregnet. Dette fører til en nedvurdering av betalingsvilligheten, og dermed også lavere nåverdianslag. Det henvises til sensitivitetsanalysene i kapittel 5.3 som viser hvordan endringer i forutsetningene om betalingsvillighet påvirker nåverdien.

For å vurdere hvilken skadestørrelse et utslipp av en gitt størrelse faller innenfor ser vi hen til matrisen nedenfor hentet fra Vista Analyse (2016). Figuren (miljøskadematrisen) brukes til å kategorisere kostnadene ved et utslipp fra en gitt skipsstørrelse. Lys gul indikerer liten skade, mørkegul indikerer middels skade, oransje indikerer stor skade og rød indikerer svært stor skade.

Tabell 4.4 Miljøskadematrixe for vurdering av miljøskade og valg av riktig kalkulasjonspris

Utslipps- type	Volum (tonn)	Miljøførsårbarhet				Sprednings- radius (buffersoner)* (km)
		Liten	Mode- rat	Høy	Svært høy	
Marin diesel	10-100					10
	100-500					25
	500-2 000					50
	2 000-10 000					75
	10 000-50 000					100
Råolje	10-100					10
	100-500					25
	500-2 000					50
	2 000-10 000					75
	10 000-50 000					100
Bunkers	10-100					10
	100-500					25
	500-2 000					50
	2000-10 000					75
	10 000-50 000					100

Noter: Fargekodene tilsvarer liten (lys gul), middels (mørkere gul), stor (brun/oransje) og svært stor (rød) miljøskade

*Se forklaring i teksten i avsnittet «miljøførsårbarhet vurderes innen en spredningsradius (buffersoner)» nedenfor.

Kilde: Vista Analyse (2016)

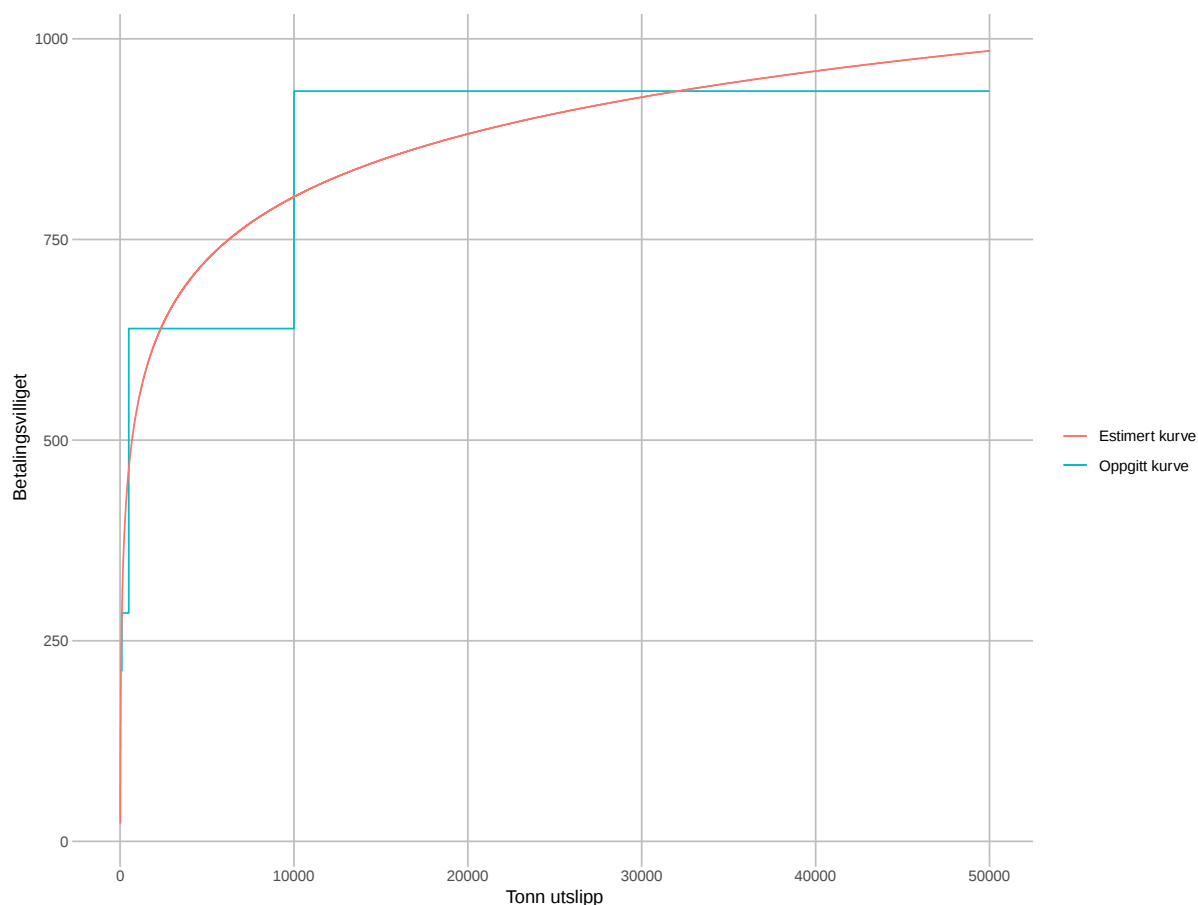
Tabell 3.6 viser hvordan den generelle miljøførsårbarheten i de ulike regionene defineres i analysen. Dette er en litt sjablongmessig tilnærming, et utslipp langt til havs i sonen rundt Svalbard kan være mindre skadelig enn et tett på kysten i region Sørøst, men det er en nødvendig forenkling i en slik top down-tilnærming vi tar i denne analysen. Dette innebærer at for eksempel i region Sørøst, som defineres til å ha liten miljøførsårbarhet, vil det i utregningene av nyttegevinster av bedre oljevernberedskap bli brukt den første kolonnen i miljøskadematrixen.

Tabell 3.6 Avgrensning av geografi og tidsrom som defineres som kaldt klima.

Region	Miljøførsårbarhet
Sørøst	Liten
Vest	Moderat
Midt-Norge	Moderat
Nordland	Høy
Troms og Finnmark	Høy
Svalbard	Svært høy
Jan Mayen	Svært høy

Som vi ser av Tabell 3.5 er ikke betalingsvilligheten lineær i mengde utslipp, men marginalt avtakende. Dette betyr at jo større utslippet er, jo mindre er befolkningen villige til å betale for å unngå den per tonn. Figur 3.3 viser hvordan betalingsvillighetskurven ser ut i henhold til Tabell 3.5 (blå kurve). I vår analyse bruker vi en estimert glatt kurve til å beregne nyttevirksomheter av lavere miljøkonsekvens (rød kurve). Den er estimert ved å minimere avstanden mellom hvert punkt i den oppgitte kurven og den estimerte kurven ved å bruke en normal-log regresjonsmodell. Dette er gjort for alle skadeomfang i alle regionene.

Figur 3.3 **Betalingsvillighet for å unngå utslipp av råolje i Midt-Norge**
Som funksjon av antall tonn som slippes ut. (MNOK).



Kilde: Vista Analyse

3.3 Kostnader ved oljevernaksjoner

Det er innhentet kostnadstall fra Full City-ulykken i 2009 og Godafoss-ulykken i 2011 fra Kystverket. De samlede oljevernaksjonskostnadene ved de to ulykkene lød på henholdsvis 110 millioner og 70 millioner kroner. Tabell 3.7 presenterer anslag på oljevernaksjonskostnader hentet fra Vista Analyse og Holte Consulting (2012). I analysen benyttes disse tallene prisjustert til 2020-nivå (siste kolonne) som estimater på hva det koster å gjennomføre oljevernaksjoner ved akutte utslipp.

Tabell 3.7 Kostnader per tonn ved oljevernaksjon for gitte utslippsintervaller.

Utslippsmengde, tonn	NOK per tonn (2012)	NOK per tonn (2020, 4% kalkulasjonsrente)
1 – 1000	400.000	550.000
1000 – 2000	300.000	410.000
2000 – 20000	200.000	274.000
20000 – 100000	100.000	137.000

Kilde: Vista Analyse og Holte Consulting (2012).

4 Effekt av tiltakene: endrede utviklingsbaner

I dette kapittelet anslår vi hva effekten av tiltakene vil være for de to nyttevirksomhetene vi har identifisert: høyere bekjempelsesgrad og lavere oljevernaksjonskostnader. Kapittelet starter med å presentere forutsetningene som ligger til grunn for teknologi- og metodeutviklingen gjennom analyseperioden for nullalternativet, deretter gjøres anslag på hva de ulike tiltakene i konseptene forventes å føre til av forbedringer relativt til nullalternativet.

Vi mener at effekten av tiltaket best lar seg modellere gjennom en økt vekstrate i teknologi- og metodeutvikling på feltet relativt til nullalternativet. Dette innebærer at de ulike konseptene får ulike utviklingsbaner gjennom analyseperioden. Den isolerte effekten av et gitt konsept et gitt år vil være differansen mellom utviklingsbanen til konseptet og referansebanen (nullalternativet) dette året. Se Figur 4.2 og Figur 4.3 for illustrasjon.

Det forutsettes at den oljen som tas opp eller fjernes forårsaker ingen eller minimalt med miljøskade. Det er først og fremst den gjenværende oljen som treffer landområder eller sjøis og påvirker dyrestammer og naturmiljøer som forårsaker skader som samfunnet har betalingsvillighet for å unngå.

Grad av unngått miljøskade defineres som den andelen av det forventede oljeutslippet som ikke forårsaker noen miljøskade. Dette kan uttrykkes matematisk som:

$$x = \frac{q_0 - q_1}{q_0}$$

Der q_0 er den mengden olje som i forventning slippes ut ved en ulykke dersom ingen innsats ytes, q_1 er den mengden av utslippet som i forventning treffer landområder og dyreliv og forårsaker miljøskade dersom innsats ytes, og x er grad av unngått miljøskade.

Det er mange faktorer som bidrar til at q_1 er forskjellig fra q_0 . For det første vil noe av oljen fjernes naturlig gjennom fordamping og dispergering. Videre vil innsats fra skadevolder og beredskapspersonell kunne fjerne olje eller hindre den fra å forårsake miljøskade. Å fjerne oljen innebærer å fysisk samle opp oljen mekanisk. Dette kan gjøres gjennom å omlaste drivstoff-/lastetanken før innholdet renner ut, eller å samle den opp mens den flyter på sjøen via mekaniske systemer. Å hindre oljen fra å forårsake miljøskade innebærer å håndtere oljen uten å fysisk samle den opp. Dette gjøres ved å brenne den eller å sprøyte kjemikalier på den som får den til å dispergere. Begge disse metodene medfører en større konsekvens for miljøet enn å fysisk samle den opp. Brenning medfører utslipp av CO₂, mens dispergering vil påvirke naturmiljøene og organismene som utsettes for de nedbrutte oljepartiklene. Det forutsettes derimot som en forenkling at miljøskaden etter denne typen innsats er neglisjerbar sammenlignet med miljøskaden som ville forekommet dersom innsatsen ikke hadde blitt utøvd.

Den forventede graden av unngått miljøskade følger av sannsynlighetsfordelingen til alle de stokastiske variablene som ikke lar seg kontrollere, og den til enhver tid tilgjengelige kunnskapen og teknologien. Denne størrelsen forteller ikke hva graden av unngått miljøskade vil være i hvert enkelt

utslippstilfelle, men forteller hva den i gjennomsnitt vil være over for utslipp under ulike værforhold, avstand til kysten osv. Det er krevende å fastslå hva den forventede graden er, men Tabell 4.1 oppsummerer tall som Kystverket operer med.

Tabell 4.1 Grad av unngått miljøskade fordelt på kilder

Kilde	Prosess/aktivitet	Bekjempelsesgrad
Naturlige prosesser	Naturlig dispergering	5%
	Fordamping	
Menneskelig innsats	Omlasting av drivstofftank	15-20%
	Mekanisk opptak	
	Brenning	
	Kjemisk dispergering	
Sum:		20-25%

Den forventede graden av unngått miljøskade ved et akutt oljeutslipp i startåret settes til 25% for alle typer klima og 20% for kaldt/arktisk klima.¹ Disse prosenttallene må anses mer som beregningstekniske verdier som brukes til utregningene, heller enn faktiske anslag på hva den forventede graden er. Som vi kan se av sensitivitetsanalysene i kapittel 5.3 har disse startpunktene for utviklingsbanene lite å si for beregningene av nytte, det er differansen mellom banene som har stor betydning.

4.1 Referansebanen

Referansebanen formuleres med et startpunkt for graden av miljøskade som unngås i år null i analyseperioden, justert for den underliggende, årlige veksttakten i et gitt år. Det forutsettes altså at det også vil drives innovasjoner og forbedringer på feltet dersom tiltakene ikke realiseres. La referansebanen for grad av unngått miljøkonsekvens skrives på formen:

$$x_{0,t}^a = x_0^a(1 + \alpha_0)^t$$

For kaldt klima skrives det som:

$$x_{0,t}^k = x_0^k(1 + \alpha_0)^t$$

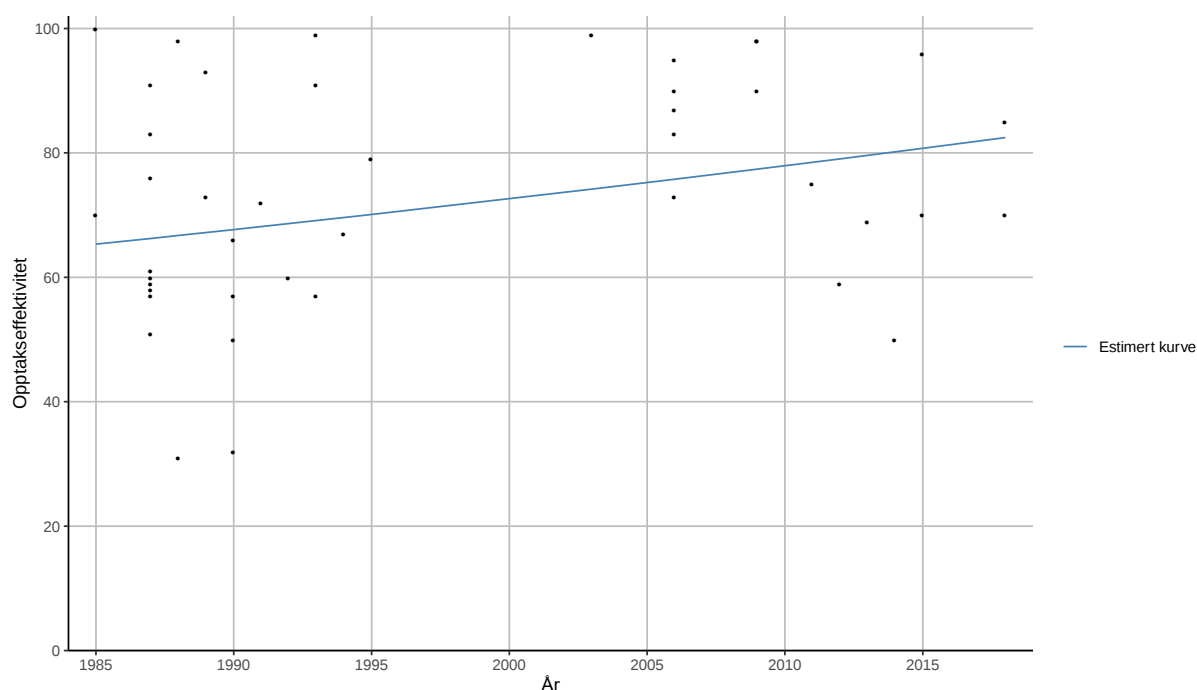
Der det forutsettes at $x_0^k < x_0^a$, altså at grad av unngått miljøskade i startåret er høyere for normale forhold enn i kaldt/arktisk klima. Den underliggende veksten, α_0 , er lik under begge forhold.

NOFO fører statistikk over hvor stor opptakseffektiviteten ved oljevernøvelser har vært tilbake til 1980-tallet (NOFO,2018). Opptaksgraden varierer mellom 30% og 100%, med et gjennomsnitt på

¹ I tråd med Vista Analyse (2016) som satte bekjempelsesgrad til 25%. Bekjempelsesgraden er lavere i kaldt/arktisk klima enn under andre forhold, og graden settes dermed til den lavere enden av intervallet for disse forholdene.

75%. Dette er mye høyere opptaksgrad enn under virkelige, ikke-kontrollerte hendelser, men tallene kan lære oss noe om den årlige forbedringsraten. α_0 i likningen over kan estimeres på tallene fra NOFO ved å bruke en log-normal regresjonsmodell. Figur 4.1 under viser tallene på opptaksgrad et gitt år under NOFO-øvelser og den estimerte vekstfunksjonen som minimerer avstanden mellom kurven og punktene.

Figur 4.1 Opptakseffektivitet ved oljevernøvelser i regi av NOFO



Regresjonsmodellen er en logtransformert omskrivning av likningen over, der konstantleddet i regresjonen gir oss den logtransformerte x_0 , og koeffisienten til forklaringsvariabelen gir oss log av $(1 + \alpha_0)$, altså 1 pluss den årlige vekstraten. Vi gjør altså en regresjon av log-bekjempelsesgrad mot antall år etter 1985 ($t = \text{år}$).

$$\log x_{0,t} = \log x_0 + t \log(1 + \alpha_0)$$

Regresjonen gir følgende resultater:

- Konstantledd: 4,179
 - 1% signifikansnivå
- Årskoeffisient: 0,00706
 - 10% signifikansnivå

Vi kan deretter regne oss fram til forbedringstakten α_0 :

$$\alpha_0 = e^{0,00706} - 1 = 0,00708 \approx 0,007$$

Sagt med andre ord, opptakseffektiviteten under NOFOs øvelser har økt med 0,7% hvert år mellom 1985 og 2017.

Vi testet også om en vekstfunksjon som forutsetter lineær vekst ville forklart dataene bedre. Dette ble estimert med en ordinær lineær regresjonsmodell (ols). Resultatene fra denne estimeringen var at koeffisientene hadde samme signifikansnivå, men at modellen forklarte dataene marginalt dårligere. R² sank fra 0,078 i den første modellen til 0,073 i den lineære. Vi beholder derfor antakelsen om eksponentiell vekst.

Det må kommenteres at den estimerte funksjonen er å forstå som en lokal approksimasjon. En prosentandel kan selvfølgelig ikke vokse eksponentielt i det uendelige, og kurven vil ha et infleksjonspunkt der veksten vender fra å tilta til å avta. Det forutsettes at dette punktet befinner seg etter analyseperiodens slutt.

I analysen videre legger vi til grunn at den underliggende forbedringsraten vil fortsette med samme størrelse gjennom analyseperioden uavhengig av om tiltakene realiseres eller ikke. Realisering av konseptene medfører en forbedring oppå denne underliggende veksten. Vi forutsetter også at den årlige forbedringsraten for opptaksgrad videre kan generaliseres til forbedringsraten knyttet til teknologiutvikling og kunnskapservvervelse på feltet generelt sett.

Det må også kommenteres at denne analysen ikke kan brukes til å fastslå at den generelle teknologiutviklingen faktisk har vært 0,7%. For det første er resultatet statistisk signifikant på 10%, for det andre viser tallene resultater fra tester med ulike typer utslippskilder og ulik benyttelse av teknologi. Det er altså usikkert om den økningen vi ser faktisk skyldes bedre teknologi eller andre faktorer. Når vi allikevel velger å bruke det i analysen skyldes det mangel på bedre tallmateriale.

4.2 Konseptbanene

4.2.1 Testsenterfaktoren: forholdet mellom brukstid av testsenter og vekst i metode- og teknologiutvikling

Tiltakene som utredes har ikke noen nytteeffekt i seg selv, det er først når fasilitetene brukes til å utvikle nye metoder og teknologi som senere blir implementert i oljevernberedskapen, at tiltaket fører til en nytte for befolkningen. Vi er derfor avhengig av å anslå forholdet mellom antall uker fasilitetene til senteret brukes og effekten det har for veksttakten i teknologiforbedringen på området. For å gjøre dette brukes erfaringer fra testsenteret på Horten.

Den underliggende veksten i referansebanen de siste 30-40 årene skyldes en rekke faktorer som internasjonal FoU-virksomhet, erfaringer fra hendelser, og eksisterende testsentre internasjonalt, i tillegg til bidraget fra testsenteret på Horten. Vi kan således dele opp α_0 i to komponenter: α_H som representerer det isolerte bidraget fra at testsenteret i Horten har blitt brukt til fou-virksomhet, og α_U som representerer bidraget fra alle andre kilder:

$$\alpha_0 = \alpha_H + \alpha_U$$

La så α_H være en funksjon av antall uker senteret er i bruk per år, og en faktor, θ , som forteller hvor mye en ukes bruk av testsenteret bidrar til den årlige veksten i teknologi- og metodeutviklingen:

$$\alpha_H = \text{bruksuker}_H * \theta$$

Vi kan så finne θ ved å dele Hortens isolerte bidrag til veksttakten på gjennomsnittlig antall uker det er i bruk per år:

$$\theta = \alpha_H / \text{bruksuker}_H$$

For å gjøre et anslag på hva den isolerte effekten av å bygge testsenteret på Fiskebøl vil være for veksttakten, multipliserer vi så θ med antall uker testsenteret på Fiskebøl anslås å være i bruk per år:

$$\alpha_F = \text{bruksuker}_F * \theta$$

Det kritiske punktet i denne delen av analysen er å anslå hvor stor andel av den underliggende, årlige veksten som kan tilskrives testsenteret på Horten. Dette lar seg ikke anslå analytisk på noen meningsfull måte (men som vi kan se i sensitivitetskapittelet under må denne andelen være høyere enn 100% for at testsenteret på Fiskebøl skal være lønnsomt). For å ha noen veldig usikre tall å bruke i analysen går vi fram med en veldig overordnet metode der vi ser på Hortens andel av fasiliteter/faktorer som muliggjør læring og forskning på feltet. Dette innebærer andre testfasiliteter, i tillegg inkluderer vi erfaringer fra hendelser i seg selv som en siste faktor, ettersom faktiske akutte oljeutslipp medfører stor læring. Vi inkluderer i alt 6 fasiliteter/faktorer: Horten, havlaboratoriet i Trondheim, Cedre, Ohmsett, Hirtshals og erfaringer fra tidligere hendelser.

Hortens andel av den underliggende veksten settes altså til en sjettedel ($\frac{1}{6} \approx 17\%$). Testsenteret på Horten er i gjennomsnitt i bruk 4 uker i året. Altså regnes faktoren som knytter antall uker et testsenter i Norge er i bruk, θ , med vekstraten til 0,03

$$\theta = \frac{0,708}{6 * 4} = 0,0295$$

Ved å anta at dette er en generell faktor som forteller oss sammenhengen mellom brukstimer av testsenter for oljeverntechnologi og den årlige vekstraten, kan vi regne ut effekten av å etablere testsenteret på Fiskebøl.

4.2.2 Økt bruk de første tre årene

Det anslås at fasilitetene kommer til å være mer i bruk de første tre årene. Som en forenkling modelleres dette ved at forbedringsraten er tilsvarende større disse årene. Dette konkretiseres under.

4.2.3 Klimaregulert testhall

Redusert miljøskade

Et av de prosjektutløsende behovene for etablering av en innendørs testfasilitet er at dagens utstyr og teknologi fungerer dårligere under kalde/arktiske forhold, enn under normale forhold. En effekt av å etablere fasiliteten kan være at muligheten til å teste utstyr under slike forhold muliggjør at man etter et gitt antall år kan ta igjen nivået man ligger på under normale forhold. I tillegg kan fasilitetene forutsettes å medføre en kontinuerlig fou-virksomhet som innebærer en kontinuerlig vekst, α_1 , som er større enn under nullalternativet. Dette kan formuleres som:

$$x_{1,t} = x_{1,t-1}(1 + \alpha_0 + \alpha_{1,t})$$

Reduserte oljevernaksjonskostnader

Den klimaregulerte testhallen utstyres med innendørs strand som medfører potensial for fou av teknologi og metoder for å håndtere olje som har tilgriset ulike typer kystområder. Strandfasilitetene muliggjør også bedre trening av innsatspersonell. Begge disse momentene antas å kunne medføre lavere oljevernaksjonskostnader. Denne effekten antas å være relevant for alle typer klima, og å ta form som en kontinuerlig forbedringsbane:

$$c_{1,t} = c_{1,t-1}(1 - \beta_{1,t})$$

Bruksuker

Det anslås at bruken av innendørshallen vil være mellom 6-7 uker per året. Vi benytter videre 6,5 som et anslag på årlig bruk.

Vi fanger opp to effekter i modellen, nemlig redusert miljøskade og reduserte oljevernaksjonskostnader. Som en forenkling antas det at ukene fordeler seg likt mellom aktiviteter som har effekt for disse to virkningene.

Økning i forbedringsrate fra den klimaregulerte testhallen

Den klimaregulerte testhallen anslås å bli brukt 6,5 uker per i konsept 1b og 6 uker per i konsept 3b. Avviket skyldes at strandfasilitetene i molobassenget antas å gjøre strandfasilitetene i den klimaregulerte testhallen mindre relevant, og at brukstid dermed flyttes herfra til molobassenget. Dette anslås å medføre en økning i den årlige forbedringsraten i metode- og teknologiutvikling som medfører redusert miljøskade i kaldt/arktisk klima lik 0,096% i konsept 1b:

$$(0,0295 * 6,5)/2 = 0,096$$

I konsept 3b anslås økningen i forbedringsraten i metode- og teknologiutviklingen å være lik 0,0885.

$$(0,0295 * 6)/2 = 0,0885$$

Der 0,0295 er vekstbidraget per uke fra Horten og 6,5 er antall uker den klimaregulerte testhallen forventes å være i bruk per år. Dette deles på to fordi virkningen antas å fordele seg likt mellom nytteeffektene *økt bekjempelsesgrad* og *reduserte oljevernaksjonskostnader*. Med andre ord antar vi at virkningen på opptakseffektivitet tas ut likt mellom økt bekjempelsesgrad (for gitt kostnad) og lavere kostnad (for gitt bekjempelsesgrad). Merbidraget fra denne fasiliteten sammenlignet med fasilitetene som allerede eksisterer, er muligheten til å kunne gjøre tester og øvelser under kalde klimatiske forhold med og uten is. Nytttevirkningene fra dette tiltaket anslås derfor til å oppstå gjennom aksjoner i kaldt/arktisk klima.

De første 3 årene antas fasilitetene å bli brukt dobbelt så mye. Altså forventes forbedringsratene disse årene å tilsvare 0,192% i konsept 1b.

$$(0,0295 * 13)/2 = 0,192$$

I konsept 3b anslås økningen i forbedringsraten i metode- og teknologiutviklingen å være lik 0,177.

$$(0,0295 * 12)/2 = 0,177$$

Tabell 4.2 Økning i forbedringsratene fra den klimaregulerte testhallen

År i analyseperioden	Konsept	Antall bruksuker per år	Forbedringsrate $\alpha_{1,t} = \beta_{1,t}$
$t \in \{1,2,3\}$	1b	13	0,192%
	3b	12	0,177%
$t \in \{3,4, \dots, T\}$	1b	6,5	0,096%
	3b	6	0,89%

4.2.4 Storskalafasilitetene

Redusert miljøskade

Storskalafasilitetene gjør det mulig å teste ut utstyr i stor skala. Særlig utvikling av deteksjonsteknologi kan ha føre til at en større del av oljeutslippet kan oppdages og dermed oppsamles eller håndteres på andre måter. Effekten av tiltaket på bekjemping av akutte oljeutslipp, α_2 , antas å være relevant for alle typer klima og ta form av en kontinuerlig forbedringsbane:

$$x_{2,t} = x_{2,t-1}(1 + \alpha_0 + \alpha_{2,t})$$

Reduserte oljevernaksjonskostnader

Den klimaregulerte testhallen muliggjør bedre trening og opplæring av personell som inngår i den akutte oljevernberedskapen. I tillegg vil utvikling av metoder og teknologi som følge av muligheten til å teste det i stor skala medføre at aksjonene kan gjennomføres med lavere ressursinnsats. Effekten antas å være relevant for alle typer klima, og å ta form som en kontinuerlig forbedringsbane:

$$c_{2,t} = c_{2,t-1}(1 - \beta_{2,t})$$

Bruksuker

Det anslås at storskalafasilitetene vil bli brukt 4,5 uker per år.

Økning i forbedringsrate fra den klimaregulerte testhallen

Storskalafasilitetene inkluderer fasilitetene det store innendørsbassenget og molobassenget i konsept 3b, i tillegg til den klimaregulerte testhallen i konsept 1b. Det anslås at bruken av storskalafasilitetene være 5 uker per år. Fasilitetenes merbidrag sammenlignet med eksisterende fasiliteter er mulighet til å teste utstyr og komponenter i stor skal og utvikle deteksjonsteknologier, noe som forutsettes å ha virkninger for aksjoner under alle klimatiske forhold.

Storskalafasilitetene anslås å medføre en økning i den årlige forbedringsraten i metode- og teknologiutvikling som medfører redusert miljøskade i alle typer klima lik 0,074%.

$$(0,0295 * 5)/2 = 0,07375$$

De første 3 årene antas fasilitetene å bli brukt dobbelt så mye. Altså forventes forbedringsratene disse årene å tilsvare 0,148%.

$$(0,0295 * 10)/2 = 0,1475$$

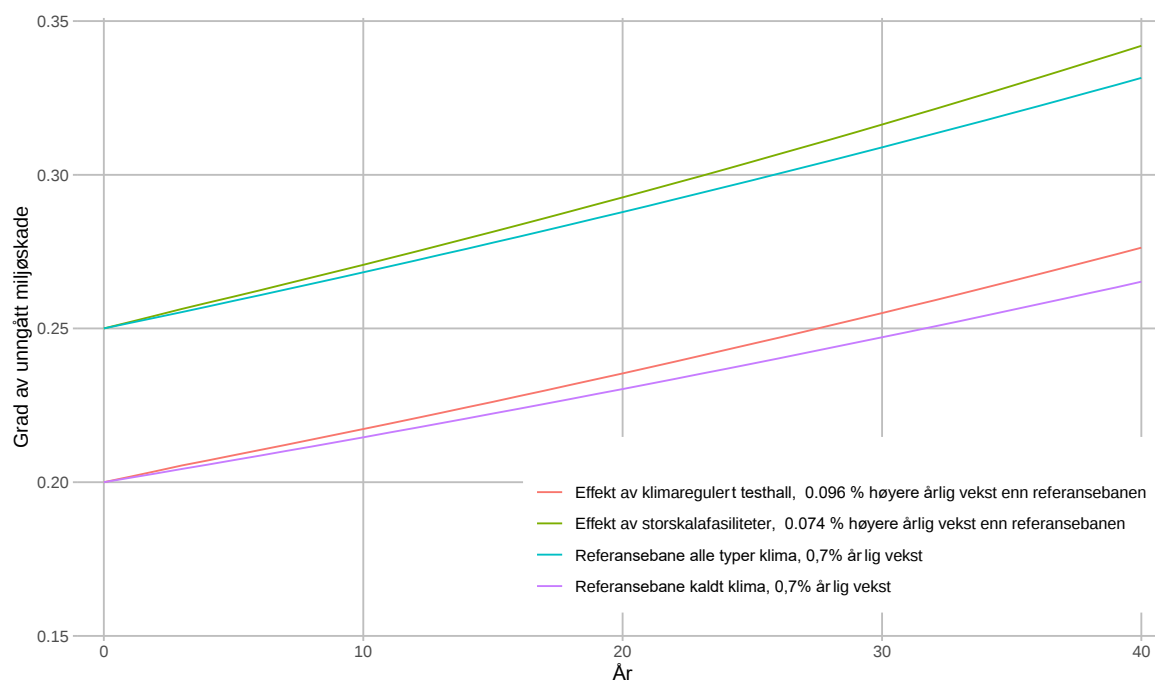
Tabell 4.3 Økning i forbedringsratene fra storskalafasilitetene

År i analyseperioden	Bruksuker per år	Forbedringsrate $\alpha_{1,t} = \beta_{1,t}$
$t \in \{1,2,3\}$	10	0,148%
$t \in \{3,4, \dots, T\}$	5	0,074%

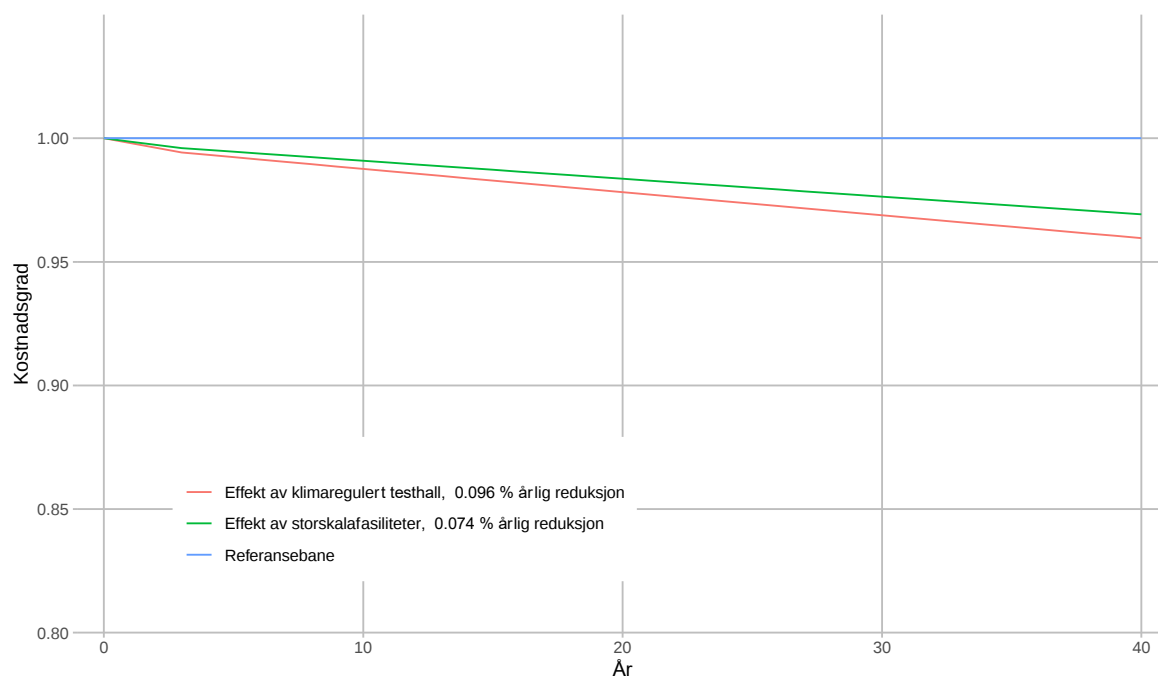
4.3 Oppsummering utviklingsbanene

Med disse estimatene for årlig forbedringsrate får vi utviklingskurvene illustrert i Figur 4.2 og Figur 4.3. Som vi ser, starter konseptbanene og referansebanen fra samme utgangspunkt, men vokser/faller med ulik hastighet avhengig av hvor mange uker den aktuelle fasiliteten forventes å være i bruk per år.

Figur 4.2 Utviklingsbanene bekjempelsesgrad for konseptene og referansealternativet



Figur 4.3 **Utviklingsbanene kostnadsgrad oljevernaksjoner for konseptene og referansealternativet**



5 Nåverdiberegning

I dette kapitlet presenteres nåverdiutregningene i tråd med de forutsetningene som er gått igjennom tidligere i dokumentet. I avsnitt 5.1 følger en kort oppsummering av forutsetningene som ligger til grunn, der det også vises hvordan kalkulasjonsrente, realprisjustering og restverdier håndteres i beregningene. Deretter følger selve nåverdiberegningene i avsnitt 5.2. Videre gjøres det sensitivitetsanalyser i 5.3 der vi ser hvordan nåverdiberegningene påvirkes av endringer i usikre parametere.

5.1 Forutsetninger

5.1.1 Kalkulasjonsrente og realprisjustering

I tråd med R-109/14 realpriseres verdien av miljøgoder i takt med veksten i BNP per innbygger, i tråd med forventning om en årlig reallønnsvekst over tid og dermed antakelse om at betalingsvilligheten for miljøgoder øker raskere enn forbrukerpriser ellers. Takten for realprisjusteringen, j , settes lik veksten i BNP per innbygger i siste Perspektivmelding, altså lik 0,8%.

$$j = 0,8\%$$

Realprisjustering tilsvarende å neddiskontere med en lavere kalkulasjonsrente. For de verdiene som skal realpriseres operes det derfor med en realprisjustert kalkulasjonsrente lik:

$$r_j = \frac{1+r}{1+j} - 1$$

Feil! Fant ikke referansekilden. oppsummerer verdiene for den ordinære og den justerte kalkulasjonsrenten for ulike år i analyseperioden.

Tabell 5.1 Kalkulasjonsrente og justert kalkulasjonsrente for ulike år i perioden

År	Kalkulasjonsrente, r	Realprisjustert kalkulasjonsrente, r_j
1 – 40	4%	3,17%
41 – 75	3%	2,18%
> 75	2%	1,12%

5.1.2 Restverdier

Det er usikkerhet knyttet til hva som hender etter at levetiden til anleggene er over. Én virkning av tiltakene er at de forventes å ha effekt på opplæring og trening av innsatsstyrkene som inngår i den

akutte oljevernberedskapen. Trening og opplæring er ferskvare og vil forsvinne når testsenterets levetid er omme.

På den annen side vil fasilitetene også brukes til frambringelse og utvikling av ny kunnskap og forskning. Denne nye FoUen har en levetid utover selve fasilitetenes levetid, og vil kunne forårsake at det oppstår nytte også etter at senterets levetid er omme. En ny utstyrskomponent som medfører at det gjennomsnittlige opptaket av olje under oljevernaksjoner øker med $x\%$ relativt til referansebanen, vil medføre høyere opptak av olje relativt til hva som ville ha blitt oppsamlet dersom tiltaket ikke hadde blitt gjennomført, også etter at levetiden til prosjektet er over. Dette kan behandles som en restverdi ved slutten av prosjektets levetid.

Dette formuleres ved å multiplisere det årlige nyttebidraget etter at levetiden er over med en nåverdifaktor som er regnet ut som den uendelige geometriske serien til diskonteringsfaktoren fra dette tidspunktet. Det må altså gjøres forutsetninger om hvordan variablene utvikler seg til uendelig tid. Det er åpenbart svært stor usikkerhet knyttet til dette.

Depresiering av kunnskap og avgrensning av verdiene som inkluderes

Det er som sagt kun utvikling av teknologi, kunnskap og metoder som inkluderes som restverdier. Verdier som oppstår fra bedre trent mannskap er knyttet til at senteret er i drift, og inkluderes ikke som restverdi. Det antas videre at kunnskapen over tid mister sin relevans og dermed depresieres. Det antas at verdiene depresieres lineært mot null ved levetidens slutt. I tråd med DFØs veileder (DFØ 2018) håndteres dette dermed ved å dele nytten i år T på 2.

Utviklingsbanen til utslippsfrekvensene

Noe det særlig knytter seg usikkerhet til er hvordan utslippsfrekvensene utvikler seg etter analyseperiodens slutt og fram til uendelig tid. Det vil være rimelig å anta at langt fram i tid vil risikoeksponeringen for oljeutslipp avta i tråd med overgang til teknologi som benytter andre energiformer. Det legges derfor til grunn som en veldig simpel forenkling at utslippsfrekvensene avtar med en årlig rate, μ , etter analyseperiodens slutt, altså når $t > T$. For frekvensene i kaldt/arktisk klima formuleres dette som:

$$h_T^k(1 + \mu)^{-t}$$

For frekvensene i alle typer klima formuleres dette som:

$$h_T(1 + \mu)^{-t}$$

Nåverdien av en uendelig geometrisk serie

Konseptet er lik for alle virkningene, så utregningen illustreres med et eksempel. Vi har en gitt nytte som oppstår fra en av de fire nyttevirkningene [X_1 , X_2 , C_1 og C_2] et gitt år. Kall nytten fra denne virkningen i år T for B_T . Restverdien neddiskontert til år null regnes da ut som:

$$\sum_{t=T+1}^{\infty} B_T h_T (1 + \mu)^{-t} (1 + r)^{-t}$$

Dette kan omskrives til:

$$\sum_{t=T+1}^{\infty} B_T h_T (1 + r + \mu + r\mu)^{-t}$$

Den uendelige geometriske serien kan så utledes:

$$\sum_{t=T+1}^{\infty} B_T h_T (1 + r + \mu + r\mu)^{-t} = B_T h_T \frac{(1 + r + \mu + r\mu)^T}{r + \mu + r\mu}$$

For enkelhets skyld kaller vi $\frac{(1+r+\mu+r\mu)^T}{r+\mu+r\mu} = S$. Nåverdifaktoren med den justerte kalkulasjonsrenten skrives: $\frac{(1+r_j+\mu+r_j\mu)^T}{r_j+\mu+r_j\mu} = S_j$

5.1.3 Oppsummering forutsetninger

Tabell 5.2 Forutsetninger (basisverdier)

Variabel	Beskrivelse	Verdi
	Byggetid klimaregulert testhall	4 år
	Byggetid storskalafasiliteter	5 år
T	Levetid	40 år
r	Kalkulasjonsrente	4%, 3% og 2%
r_j	Prisjustert kalkulasjonsrente	3,17%, 2,18% og 1,12%
μ	Teknologi- og utslippsforbedring i restverdiperioden	6%
x_0	Grad av unngått miljøskade i år null	25%
x_0^k	Grad av unngått miljøskade i år null for kaldt/arktisk klima	20%
α_0	Underliggende vekstrate	0,7%
$h_1 - h_{40}$	Utslippsfrekvenser fra år 1 til år 40	1,17 – 1,96
$h_1 - h_{40}$	Utslippsfrekvenser i kaldt/arktisk klima fra år 1 til år 40	0,23 – 0,39
$w(q)$	Verdsetting av miljøskade som funksjon av mengde oljeutslipp	Se Tabell 3.5
$c(q)$	Oljevernaksjonskostnader som funksjon av mengde oljeutslipp	Se Tabell 3.7
θ	Testsenterfaktoren	0,03
	Hortens andel av den underliggende veksten	17%
	Bruksuker per år for den klimaregulerte testhallen	6,5 uker

Bruksuker per år for storskalafasilitetene

4,5 uker

5.2 Nåverdiberegninger

5.2.1 Nåverdi av redusert miljøskade

For å beregne nåverdien summeres de neddiskonterte verdiene gjennom alle årene i tiltakets levetid pluss eventuelle restverdier. Nytten av redusert miljøskade et gitt år, $X_{1,t}$ og $X_{2,t}$ (se avsnitt 2.1 for utregning), neddiskonteres med den prisjusterte kalkulasjonsrenten r_j . Den samlede nåverdien av redusert miljøskade av å etablere den klimaregulerte testhallen regnes ut på måten:

$$N_{X1} = \sum_{t=1}^T X_{1,t}(1 + r_j)^{-t} + X_{1,T}S_j$$

Den samlede nytten av redusert miljøskade av å etablere storskalafasilitetene regnes ut på måten:

$$N_{X2} = \sum_{t=1}^T X_{2,t}(1 + r_j)^{-t} + X_{2,T}S_j$$

Tabell 5.3 Nåverdi redusert miljøskade. Basisverdier. (MNOK)

Fasilitet	Nåverdi 1b	Nåverdi 3b
Klimaregulert testhall, N_{X1}	9	9
Storskalafasiliteter*, N_{X2}	-	54
SUM	9	63

* Den klimaregulerte testhallen inngår i begge konseptene, mens storskalafasilitetene inngår kun i konsept 3b

5.2.2 Nåverdi av reduserte oljevernaksjonskostnader

Verdien av oljevernaksjonskostnader øker ikke raskere enn den generelle prisstigningen, og neddiskonteres med den ordinære kalkulasjonsrenten r . Den samlede nåverdien av reduserte oljevernaksjonskostnader av å etablere den klimaregulerte testhallen regnes ut på måten:

$$N_{C1} = \sum_{t=1}^T C_{1,t}(1 + r)^{-t} + C_{1,T}S$$

Den samlede nåverdien av reduserte oljevernaksjonskostnader av å etablere storskalafasilitetene regnes ut på måten:

$$N_{C2} = \sum_{t=1}^T C_{2,t}(1+r)^{-t} + C_{2,T}S$$

Tabell 5.4 Nåverdi reduserte oljevernaksjonskostnader. Basisverdier. (MNOK)

Fasilitet	Nåverdi 1b	Nåverdi 3b
Klimaregulert testhall, N_{C1}	29	27
Storskalafasiliteter*, N_{C2}	-	22
SUM	29	49

* Den klimaregulerte testhallen inngår i begge konseptene, mens storskalafasilitetene inngår kun i konsept 3b

5.2.3 Samlet nåverdi fra konseptene

Den samlede nåverdien av konseptene regnes ut ved å summere opp de nyttevirksomhetene som forårsakes av etablering av de fasilitetene som hører til hver av konseptene. For konsept 1b innebærer det nyttevirksomhetene fra å etablere den klimaregulerte testhallen:

$$N_{1b} = N_{X1} + N_{C1}$$

For konsept 3b innebærer det nyttevirksomhetene fra å etablere den klimaregulerte testhallen og storskalafasilitetene:

$$N_{3b} = N_{X1} + N_{C1} + N_{X2} + N_{C2}$$

Tabell 5.5 Samlet nåverdi for konseptene. Basisverdier. (MNOK)

Fasilitet	Virkning	Nåverdi 1b	Nåverdi 3b
Klimaregulert testhall	Redusert miljøskade, N_{X1}	9	9
	Reduserte oljevernaksjonskostnader, N_{C1}	29	27
Storskalafasiliteter*	Redusert miljøskade, N_{X2}	-	54
	Reduserte oljevernaksjonskostnader, N_{C2}	-	22
SUM		38	112

* Den klimaregulerte testhallen inngår i begge konseptene, mens storskalafasilitetene inngår kun i konsept 3b

Nytten av tiltakene er forbundet med besparelser av høye samfunnsøkonomiske kostnader som påføres samfunnet gjennom akutte oljeutslipp, kombinert med nokså moderate virkninger (forstått som økt bekjempelsesgrad og lavere kostnader ved oljevernaksjoner), og lave forekomster av utslippshendelser som gjør at tiltaket kommer til nytte (lave utslippsfrekvenser).

5.3 Sensitivitetsanalyser

Som vi ser av Tabell 5.6 og Tabell 5.7 er ikke nytten særlig sensitiv til noen av parameterne. En dobling/halvering av en parameterverdi fører omtrent til en dobling/halvering av nytten. Som forventet er nåverdien ganske lite sensitiv til endringer i bekjempelsesgrad i startåret. Dette skyldes at det er først og fremst avstanden mellom kurvene som er betydningsfull, ikke hvor kurvene starter ut fra.

Det er ingen av konseptene som hadde blitt samfunnsøkonomisk lønnsom ved å doble noen av parameterne som brukes i kalkulasjonene. Altså kan vi med rimelighet fastslå at ingen av konseptene forventes å være samfunnsøkonomisk lønnsom.

Sensitivitetsanalysene er beregnet ved å gjøre isolerte endringer i parameteren det er snakk om. Vi har sett på virkningen av å enten halvere eller fordoble basisverdiene (oppgitt i siste kolonne).

Tabell 5.6 Sensitivitetsanalyse konsept 1b. Nåverdi nytte. MNOK.

Parameter	- 50%	+ 100%	Basisverdi
Utslippsfrekvenser	19	77	1,17 – 1,96 i alle klima 0,23 – 0,39 i kaldt klima
Bruksuker	19	76	6,5 uker
Vekstrate referansebanen	19	75	0,708%
Bekjempelsesgrad i år null	40	42	20% og 25%
Ulykkefrekvensdepresiering i restverdiperioden	42	37	2%
Testsenterandelen	19	77	17%

Tabell 5.7 Sensitivitetsanalyse konsept 3b. Nåverdi nytte. MNOK.

Parameter	- 50%	+ 100%	Basisverdi
Utslippsfrekvenser	56	224	1,17 – 1,96 i alle klima 0,23 – 0,39 i kaldt klima
Bruksuker	56	225	4,5 og 6,5 uker
Vekstrate referansebanen	53	259	0,708%
Bekjempelsesgrad i år null	88	234	20% og 25%
Ulykkefrekvensdepresiering i restverdiperioden	125	110	2%
Testsenterandelen	56	225	17%

5.3.1 Testsenterandelen

Et kritisk og usikkert punkt i analysen er testsenteret på Horten sin andel av den underliggende veksten i metode- og teknologiutvikling. Som vist i avsnitt 4.2.1 regnes effekten av tiltakene ut ved å multiplisere antall uker de ulike fasilitetene forventes å være i bruk med testsenter-bruksfaktor, θ . Veksten i metode- og teknologiutviklingen som skyldes etablering av testsenteret på Fiskebøl, α_F , regnes ut som:

$$\alpha_F = \text{bruksfaktor}_F * \theta$$

Faktoren θ er regnet ut ved å dele veksten i metode- og teknologiutviklingen som skyldes testsenteret i Horten på antall uker testsenteret på Horten er i bruk:

$$\theta = \alpha_H / \text{bruksfaktor}_H$$

Der α_H er produktet av den underliggende veksten, α_0 , og testsenteret på Horten sin andel av den underliggende veksten, andel_H :

$$\alpha_H = \alpha_0 * \text{andel}_H$$

Vi har ikke funnet noen meningsfull måte å anslå andel_H på. I stedet gikk vi fram på en overordnet måte der vi tok utgangspunkt i hvor mange testsentere/faktorer som bidro til læring og utvikling, og tok utgangspunkt i at Horten utgjør 1 av 6 viktige faktorer. andel_H ble derfor satt til $\frac{1}{6} \approx 17\%$. Dette blir ansett som et relativt høyt anslag og anses for å være i det øvre sjiktet av hva vi kan forvente at Hortens andel har vært.

I og med at det er såpass stor usikkerhet knyttet til denne variabelen gjennomfører vi en dekningspunktregning (break even-punktet) som forteller oss hvor stor denne andelen må være for at konseptene skal unngå å være samfunnsøkonomisk ulønnsomme.

Som vi ser av Tabell 5.8 må vi legge til grunn at Horten hadde en usannsynlig høy andel

Tabell 5.8 Dekningspunktregning testsenterandelen

	Konsept 1B	Konsept 3B
Testsenterandelen	170%	128%

Referanser

DNV GL (2011). Analyse av sannsynlighet for akutt forurensning fra skipstrafikk i forvaltningsplanområdet Nordsjøen. Rapport nr.: 2011-1037.

DNV GL (2014a). Analyse av sannsynligheten for ulykker med tap av menneskeliv og akutt forurensning fra skipstrafikk i norske farvann. Rapport Nr.: 2014-1060, Rev. C

DNV GL (2014b). Analyse av sannsynligheten for ulykker med tap av menneskeliv og akutt forurensning fra skipstrafikk i norske farvann i 2040. Rapport Nr.: 2014-1060, Rev. C.

DNV GL (2014c) Analysemodellen til DNV GL (GIS basert navigasjonsrisikoverktøy). Utviklet i prosjektet Sjøsikkerhetsanalysen.

DNV GL (2014d) Prognoser for skipstrafikken mot 2040. Rapport Nr.: 2014-1271, Rev.C.

DNV GL (2014e) Teknisk vurdering av skip og av infrastruktur for forsyning av drivstoff til skip. Report No.:2014-1669, Rev. 0

DNV GL (2015) Samfunnsøkonomisk vurdering av forebyggende sjøsikkerhetstiltak og beredskap mot akutt forurensning. Rapport Nr.: 2015-0692, Rev. C

Finansdepartementet. (2014). R-109/14. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.

Kystverket (2008) Veileder i samfunnsøkonomiske analyser. 19. februar 2008. Senter for transportplanlegging, plan og utredning.

Kystverket (2011). Beredskapsanalyse knyttet til akutt forurensning fra skipstrafikk («Beredskapsanalysen»).

NOFO. (2018, 17. desember). Opptakseffektivitetet. Hentet fra <https://www.nofo.no/planverk/kvalitetssikring/dokumentasjon/oppsamlingseffektivitet/>

Vista Analyse (2016). Verdsetting av miljørelatert velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Kalkulasjonspriser for samfunnsøkonomiske analyser. Rapport 2016/22

Vista Analyse & Holte Consulting (2012). Kvalitetssikring (KS1) av konseptvalgutredning om nasjonal slepebåtberedskap. Rapport 2015/235



Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
www.vista-analyse.no