



**Kvalitetssikring fase 1 (KS1 –
Konseptvalg) av Ocean Space
Centre**

Rapport til Nærings- og
handelsdepartementet og
Finansdepartement

Kvalitetssikring fase 1 (KS1 – Konseptvalg) av Ocean Space Centre

Rapport til Nærings- og handelsdepartementet og Finansdepartementet

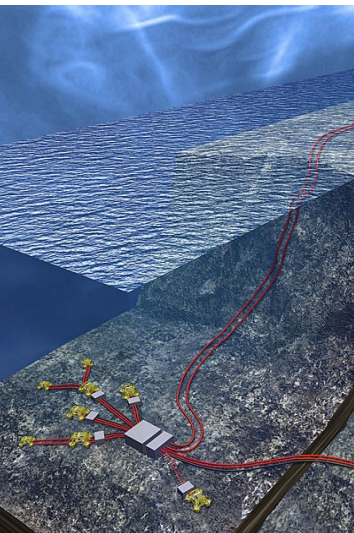
Versjon: v1.03

Dato: 29. oktober 2012

Ansvarlig: Paul Torgersen

Øvrige forfattere: Lasse Bræin, Arild Hervik, Helge Bremnes, John R. Moen, Marianne Finborud, Erik Malm

Sammendrag



Oppdraget

Metier AS og Møreforskning Molde AS (heretter EKS¹) har med bakgrunn i gjeldende rammeavtale med Finansdepartementet ("Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjekteralternativ") og avrop fra Nærings- og handelsdepartementet av 13. desember 2011, fullført kvalitetssikring fase 1 (KS1 Kvalitetssikring av konseptvalg) av prosjektet "Ocean Space Centre – Fremtidens kunnskapssenter for havromsteknologi".

Marinteknisk senter

Marinteknisk Senter består som nevnt av to deler: MARINTEK og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) ved Institutt for marin teknikk (IMT). MARINTEK driver næringsrettet strategisk forskning, anvendt forskning og kommersiell oppdragsvirksomhet innenfor marin teknikk. NTNUs hovedfokus er høyere utdanning innen marin teknikk på MSc- og PhD-nivå. Den strategiske forskningen er en fellesarena for begge parter, og det er etablert felles strategier for næringsrettet strategisk forskning.

De marintekniske laboratoriene eies av NTNU og opereres av MARINTEK i samarbeid med NTNU. MARINTEK og IMT utgjør til sammen et av de sterkeste utdannings- og forskningsmiljøene innenfor marin hydrodynamikk og marine konstruksjoner på verdensbasis.

Laboratoriene brukes av forskere på MARINTEK og NTNU i forsknings- og utdanningsøyemed. Videre benyttes de gjennom betalte forskningsprosjekter av norsk og internasjonal industri, norske myndigheter mv. Dette representerer den største bruken av fasilitetene. Forskere fra andre norske institusjoner har også tilgang til anleggene på samme vilkår som andre eksterne brukere. Gjennom internasjonalt forskningssamarbeid er laboratoriene også i noen grad tilgjengelige for forskere fra andre land, for eksempel gjennom EU-finansierte prosjekter.

Problemstilling

Konseptvalgutredningen omhandler framtidig utvikling for Marintek og er utløst med bakgrunn i tilstanden på dagens infrastruktur. Utredningen og kvalitetssikringen berører følgende konseptuelle spørsmål:

- Strategi og retning for Marintek
- Organisering, kompetansebygging og samarbeid med andre
- Infrastruktur og hovedfunksjoner
- Lokalisering
- Finansiering og statsstøtterettslig vurdering

¹ Ekstern kvalitetssikrer

Dokumentasjon av behov, mål og krav



EKS mener behovsanalysen i stor grad har fanget opp vesentlige og relevante behov, og er utført i tråd med retningslinjer om forskjellige metodiske tilnærminger. Behovsanalysen underbygger mangler ved den tekniske tilstand i infrastrukturen, samt behov for funksjonelle forbedringer.

Det er dokumentert at det er bred politisk tilslutning til å videreutvikle et Kunnskapssenter for Havromsteknologi. Tiltaket synes derfor å være godt forankret i det politiske miljø.

Videre er det redegjort for de etterspørselsbaserte behov på en tilfredsstillende måte, og at kompetansen ved Marintek/NTNU er av sentral betydning for norsk næringsliv, spesielt innen olje og gass. Det er også godtgjort at Marinteks laborativirksomhet er et viktig element for den samlede NTNU/Marintek-kompetansen innen fagområdet.

EKS mener at behovsanalysen ikke i tilstrekkelig grad har klart å redegjøre for i hvilken grad laborativirksomheten har direkte betydning for NTNUs utdannings- og forskningsvirksomhet.

EKS tolker det prosjektutløsende behovet som følger:

- Det prosjektutløsende behovet forstås som at det er et samfunnsbehov for å opprettholde et sterkt FoU-miljø innen de maritime-, marine- og petroleumsrettede næringene slik at Norge bevarer sitt komparative fortrinn, og opprettholder muligheten for økonomisk verdiskaping innen disse næringene også i framtiden.

Overordnet målsetting for tiltaket

Effektmålene er i KVV'EN definert som virkningsmål for brukerne av senteret, sitat:

Senteret skal utdanne fremtidens spesialister innenfor havromsteknologi

Senteret skal sikre næringsliv og myndigheter tilgang til ledende kompetanse og infrastruktur knyttet til høsting og forvaltning av havrommet

Senteret skal bidra til effektiv utnyttelse av nasjonal kompetanse og økt kunnskap gjennom samarbeid med norske og utenlandske institusjoner

Senteret skal aktivt medvirke til økt innovasjonstakt innen havromsteknologi

Mulighetsstudien

Alternativene som analyseres i en slik utredning skal representere de mest aktuelle alternativene som beslutningstaker står ovenfor. EKS mener at de forelagte alternativene i utredningen ikke representerer de beste alternativene i mulighetsrommet. Vi savner spesielt en knytning mellom alternativene og strategi/retning for Marintek, samt en optimalisering av alternativene med hensyn til funksjonalitet.

EKS har med bakgrunn i kundeintervjuer og utredninger fra Marintek/NTNU, gjennomført en kravanalyse som har gitt grunnlag for definisjon av nye alternativer. Særskilt kostnadsdrivende krav har blitt vurdert med hensyn til nytte/kostnad. I tillegg har det vært gjennomført en gjennomgang av kostnadsestimatene, som har medført vesentlige reduksjoner.

EKS' anbefalte utbyggingsalternativ D har et kostnadsestimat som ligger i størrelsesorden to milliarder kroner (38 prosent) lavere enn KVV'ens anbefalte



alternativ 1B. Alternativ D gir også en forventet inntektsøkning for Marintek på om lag 20 prosent, samtidig som det gir en mer mangfoldig oppdragsportefølje og en langt bedre lab-infrastruktur for NTNU.

De analyserte alternativene er; to renoveringsalternativer som ikke gir vesentlig ny funksjonalitet:

- Alternativ 0+ "Lett renovering for varighet til 2030"
- Alternativ 0++ "Tung renovering for varighet til 2050"

Samt fire utbyggingsalternativer med knytning til alternative retningsvalg for Marintek:

- Alternativ A "Satsing Hav"
- Alternativ B "Satsing Skip"
- Alternativ C "Nytt Marinteknisk senter"
- Alternativ D "Fleksibilitet Hav, Skip og NTNU"

Alternativanalyse og anbefaling om konseptvalg

Alternativanalysen viser at alternativ D "Flex Hav, Skip, NTNU" kommer best ut av utbyggingsalternativene. EKS mener at analysen viser at dette utbyggingsalternativet er samfunnsøkonomisk lønnsomt når man sammenstiller de prissatte effektene og de ikke-prissatte effektene.

Alternativ D har en høy investeringskostnad som beslutningstaker eventuelt må prioritere blant andre samfunnstiltak. I tillegg må det gjøres en avklaring vedrørende finansiering og de statsstøtterettslige problemstillingene. Investerings tiltaket vil heller ikke bidra til måloppnåelse alene. Det er en rekke tiltak som er omtalt i denne rapporten, som bør gjennomføres for å sikre måloppnåelse. EKS anbefaler derfor at et endelig konseptvalg baseres på en godt gjennomarbeidet og realistisk gevinstrealiseringsplan, som er forankret blant hovedaktørene.

En eventuell nedleggelse av Marintek etter 2020 er etter EKS' vurdering uakseptabelt, både med bakgrunn i Marinteks samfunnsnytte og opsjonshensynene som ligger i en slik beslutning.

Alternativ 0++ innebærer høye investeringskostnader, men gir samtidig ikke de nødvendige nytteeffektene som er grunnlag for en fremtidsrettet utvikling. Alternativet vurderes derfor som uaktuelt.

EKS mener derfor at det reelle alternativet til et utbyggingsalternativ, er alternativ 0+ med lett renovering for å kunne utsette beslutningen om en større satsing i inntil ti år. Det presiseres at dette alternativet ikke vil bidra til måloppnåelse og at det innebærer en risiko for forringelse av Marinteks posisjon.

EKS anbefaler derfor at prosjektet videreføres med to alternativer – alternativ 0+ og alternativ D – fram til et endelig konseptvalg² som foretas når det foreligger et beslutningsunderlag i henhold til føringene angitt i kapittel 8.

² Dette betyr at endelig konseptvalg fattes ved beslutningspunkt nr. 2 i beslutningsmodellen som er vist i kapittel 8.

Suksessfaktorer

EKS definerer følgende suksessfaktorer for at tiltaket skal innfri målsettingene:

- Avklaringer knyttet til muligheter for statlig finansiering
- Prosjekteierstyring
- Omfangsoptimalisering som gir god balanse mellom kostnader og konkurransekraft
- Gevinstrealisering
- Prosjektgjennomføringsevne

Gevinstrealisering

Marintek fremstår i dag som et sterkt kunnskapssenter innenfor havromsteknologi. De har spesielt en meget sterk internasjonal posisjon innen offshore-markedet.

EKS er imidlertid av den oppfatning at det må gjøres vesentlige grep for å beholde den posisjonen man har i dag og sikre måloppnåelse. Det bør derfor etableres en gevinstrealiseringsplan knyttet til utbyggingsprosjektet, med blant annet følgende innhold:

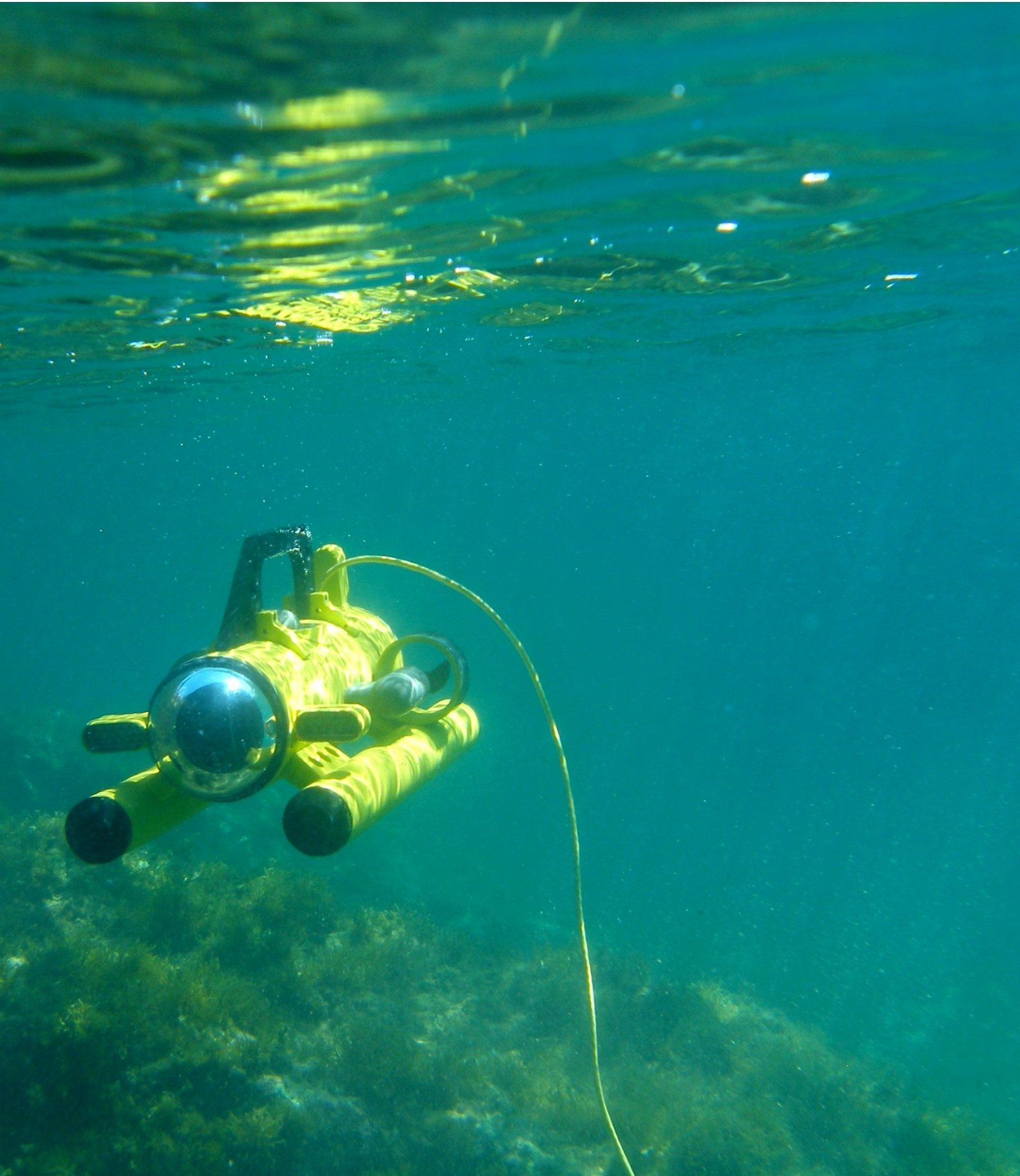
- Tydelig mål, strategi og retning for Marintek. Det anbefales her at man i større grad går "ut av boksen", setter ambisiøse mål og blir tydeligere på satsinger.
- Måleindikatorer for effektmål som gir mulighet for oppfølging.
- Konkrete planer for nye satsingsområder; med tydelige målsetninger, plan for markedstilnærming (basert på markedsanalyser), organisering, kapasitet, behov for investeringer, behov for samarbeidspartnere som kan tilføre ny kompetanse og infrastruktur. Plan for satsingen mot hybrid testing må utarbeides. Satsingsområder som bør vurderes spesielt er; satsing mot Arktis/nordområdene, fullskalltesting, testing av slanger og testing av kjetting, dynamisk posisjonering og operasjonell testing.
- Plan for å øke det interne samarbeidet mellom avdelingene ved Marintek for å bidra til økt innovasjon.
- Plan for kompetansebygging for å redusere sårbarhet.
- Plan for økt involvering av NTNUs utdannings- og forskningsvirksomhet i lab-virksomheten, herunder evaluere Trondheimsmodellen for å avklare om det er behov for å videreutvikle eller forbedre bruken av modellen.
- Det bør etableres en strategi for å få økt kundeorientering gjennom nye forskningsdrevne modeller for bygging av nettverk.
- EKS mener at man bør vurdere mulighetene for å utvikle frigjorte arealer i en retning som kan gi *klyngeeffekter*.
- Mål og plan for kostnadsstyring for å gi en økt avkastning og dermed mer langsiktig økonomisk bærekraft.

Styrking av prosjekteierstyringen

Problemstillingen fordrer en sterkere styring av prosjektet fra finansierende. Dette for å kunne ivareta samfunnsperspektivet på en god måte. Det anbefales at



Nærings- og handelsdepartementet, ved en eventuell videreføring av prosjektet, tar et langt større ansvar i prosjekteierstyringen.



Innhold

1	Innledning.....	9
2	Rammer for utredningen.....	11
3	Behovsanalyse	15
4	Strategikapitlet.....	30
5	Overordnede krav	33
6	Mulighetsstudie.....	35
7	EKS sin alternativanalyse	55
8	Føringer for forprosjektfasen.....	84
Vedlegg 1	Grunnlagsdokumenter	89
Vedlegg 2	Aktører og interessenter	93
Vedlegg 3	Tiltaksnivå og nytte/kostnad for kostnadsdrivene funksjonskrav ...	94
Vedlegg 4	Sammenligning mellom KVV Alternativ 1B og EKS' Alternativ C	106
Vedlegg 5	Prissatte virkninger – Overordnede estimer og forutsetninger..	107
Vedlegg 6	Metode og inndata til usikkerhetsanalysen	112
Vedlegg 7	Detaljerte resultater fra usikkerhetsanalysen	117

Vedlagt dokument 1 – EXCEL – Kravanalyse

Vedlagt dokument 2 – EXCEL – Analyse av måloppnåelse

Vedlagt dokument 3 – EXCEL – Hovedmodell og estimer

1 Innledning

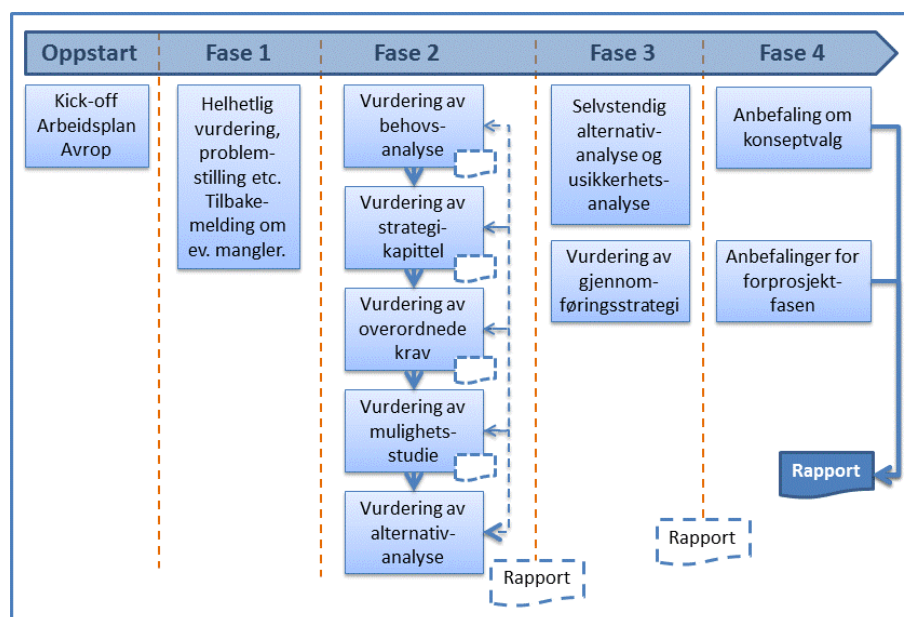
1.1 Oppdraget



Metier AS og Møreforskning Molde AS (heretter EKS³) har med bakgrunn i gjeldende rammeavtale med Finansdepartementet ("Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjekteralternativ") og avrop fra Nærings- og handelsdepartementet av 13. desember 2011, fullført kvalitetssikring fase 1 (KS1 Kvalitetssikring av konseptvalg) av prosjektet "Ocean Space Centre – Fremtidens kunnskapssenter for havromsteknologi".

1.2 Gjennomføring av kvalitetssikringen

Figur 1 skisserer oppdragets prosesser inndelt i faser og hovedaktiviteter. Pilene i figuren angir sekvens og avhengighet. De stiplede pilene angir oppdateringer ved eventuelle mangler eller inkonsistens.



Figur 1: Oppdragets faser, hovedprosesser og hovedaktiviteter

Kvalitetssikringen er gjennomført i henhold til de krav som stilles i rammeavtalen med tilhørende veiledere (spesielt veilederne nr. 3, 8, 9, 10 og 11). Selve kvalitetssikringsordningen er beskrevet på www.concept.ntnu.no/ks-ordningen.

Problemstillingen, saksområdet og interessentbildet er komplekst. EKS meldte tidlig i prosessen at den framlagte konseptvalgutredningen var mangelfull på en

³ Ekstern kvalitetssikrer



del sentrale områder. Det ble i januar 2012 meldt behov for følgende tilleggskonsultasjon:

1. Bedre dokumentasjon av Trondheimsmodellen, dvs. dokumentasjon av avdelingene/labenes betydning for utdanning og forskning.
2. Bedre dokumentasjon av markeds- og konkurransesituasjonen for de enkelte avdelingene/labene. Herunder forståelse for kundenes syn på framtiden for Marinteknisk senter og forståelse for hvordan andre tilsvarende forskningsmiljøer gjør det.
3. Bedre dokumentasjon på samspillet mellom avdelingene/labene
4. Tydeligere dokumentasjon av krav til hovedfunksjoner med tilhørende nytte- og kostnadsvurderinger.
5. Bedre dokumentasjon av mulighetsrommet, herunder bl.a. muligheten for å se på labene enkeltvis.
6. Behov for nærmere vurdering av problemstillinger knyttet til EØS' statsstøttereguleringer.

I mars ble det i tillegg bedt om utdyping av Marinteks strategi, bl.a. med konkretisering av retningsvalg. På grunn av kompleksiteten valgte man at Marintek skulle utføre tilleggskonsultasjonene i en iterativ prosess med EKS.

Underlaget for kvalitetssikringen har vært 1) Konseptvalgutredning (KVU) utarbeidet av Marintek med tilhørende dokumenter, 2) Tilleggskonsultasjoner som er utarbeidet av Marintek basert på spørsmål fra EKS (jf. listen ovenfor), samt 3) andre relevante dokumenter som er oversendt fra aktører og interessenter. Vedlegg 1 lister de viktigste grunnlagsdokumentene.

EKS har underveis gjennomført møter og intervjuer med en rekke aktører og interessenter, som nøkkelpersoner på Marinteknisk senter, NTNU, Sintef, og ikke minst en rekke kunder av Marinteknisk senter. Vedlegg 2 viser en oversikt over aktører og interessenter som har bidratt med informasjon i prosessen.

1.3 Uavhengighet

Kvalitetssikringen er gjennomført uten føringer fra oppdragsgiver ut over det som fremgår av presiseringer i oppdragsbeskrivelsen. De vurderinger, analyser og anbefalinger som fremkommer i denne rapporten gjenspeiler EKS sin oppfatning gjort på et selvstendig grunnlag.

Nøytralitet har blitt ivaretatt gjennom at EKS har stilt spørsmål og bedt om tilleggskonsultasjoner, men EKS har ikke vært med på selve utarbeidelsen av svar og tilleggskonsultasjoner.

2 Rammer for utredningen

2.1 Innledning

Dette kapitlet vurderer rammene for utredningen, herunder problemstilling og føringer, samt organisering og styring av arbeidet.

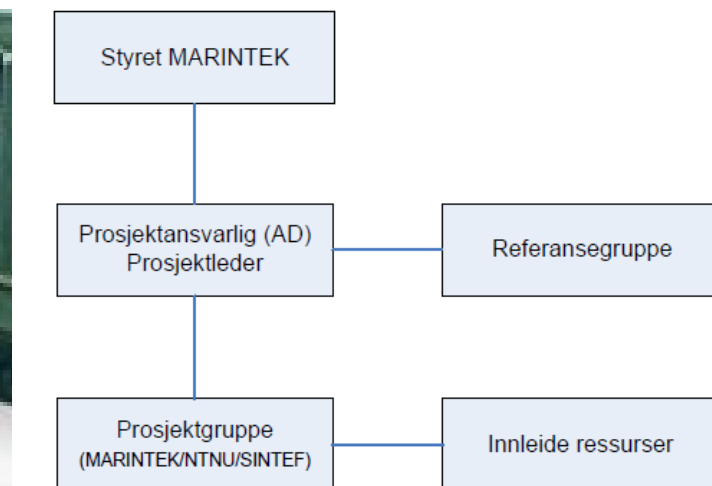
Finansdepartementets veileder nr. 9 legger vekt på at beslutningsunderlaget må inneholde en drøfting av den konseptuelle tilnærmingen til problemstillingen. Dette for å oppnå trygghet for at konseptvalget er definert hensiktsmessig. Det bør redegjøres for relevante føringer for valgte problemstilling, og hvilken forankring disse har. Videre bør det fremgå hvorvidt det finnes et omforent ambisjonsnivå for tiltaket før utredningen starter. Organiseringen av utredningen skal være presentert, og bør være organisert på en slik måte at man sikrer en mest mulig objektiv tilnærming. Prosjektets relevans og mulige innfasing i forhold til den eksisterende og planlagte porteføljen av prosjekter under det aktuelle fagdepartement, skal være presentert.

2.2 Utredningen generelt

Faktagrunnlag

Det foreligger ikke et eksplisitt mandat for konseptvalgutredningen fra oppdragsgiver, Nærings- og handelsdepartementet, utover at utredningen skal følge Finansdepartementets retningslinjer. Dermed er ikke utredningens omfang og avgrensninger samt de konseptuelle spørsmålene angitt av oppdragsgiver. Dette er heller ikke omtalt eksplisitt i konseptvalgutredningen.

Konseptvalgutredningen redegjør for prosjektorganisasjonen på en god måte. Figuren nedenfor viser en oversikt over prosjektorganisasjonen. Referansegruppen har bestått av Ulstein Group, Statkraft, Statoil, Det norske Veritas, Havforskningsinstituttet, Teekey, SINTEF og NTNU.



Figur 2 Presentasjon av prosjektorganisasjonen (hentet fra Konseptvalgutredningen)

Nærings- og handelsdepartementet har ikke deltatt i utredningen.

Vurdering

Bakgrunnen for Konseptvalgutredningen er at Marinteknisk senter (Marintek) per i dag ikke er bedriftsøkonomisk bærekraftig. Inntektene, markedets betalingsvillighet for tjenestene som leveres, dekker i hovedsak kun driftskostnadene. Inntjeningen gir ikke økonomisk grunnlag for finansiering av tyngre vedlikehold og større investeringer til utvikling av infrastrukturen i tråd med markedets behov.

Samfunnsnyten av Marintek kan forenklet deles i tre:

- Inntekter/markedets betalingsvillighet for tjenestene som leveres. Betalingsvilligheten er i stor grad styrt av hvordan denne typen forskningsinfrastruktur er finansiert internasjonalt.
- Tilførsel av kompetanse og ingeniørkapasitet til lærersteder og næringslivet.
- Forskningsresultatene bidrar til å øke næringslivets konkurranseevne.

Gevinst i form av bedre bedriftsøkonomi for Marintek kan gå på bekostning av de to andre nyttevirkningene. De to siste nyttevirkningene er i større grad kollektive goder og kan i utgangspunktet forsvare offentlige bidrag til tyngre vedlikehold og større investeringer. Dette er virkninger som er vanskelig å kvantifisere i monetære størrelser, og det er dermed krevende å bestemme *riktig* ambisjonsnivå for investeringene.

Marintek vil i sitt perspektiv være tjent med et høyt ambisjonsnivå. Organiseringen av konseptvalgutredninger under ledelse av Marintek selv uten representasjon fra finansierende, gir dermed spesielle utfordringer med hensyn til objektivitet i utredningen. EKS savner derfor en sterkere styring fra Nærings- og handelsdepartementet for å ivareta samfunnsperspektivet.

Dette prosjektet er utfra insentiv sammenlignbart med investeringer under Kulturturdepartementet og Kunnskapsdepartementet⁴, hvor det er nødvendig at finansierende er med på å styre ambisjonsnivået på investeringene i samråd med underliggende etater (eksempelvis museer og høyskoler). EKS vil anbefale at Nærings- og handelsdepartementet i nye konseptvalgutredninger og ved en eventuell videreføring av dette prosjektet, tar et langt større ansvar i eierstyringen etter modell fra disse departementene. Dette er nærmere utdypet under kapittel om *Føringer for forprosjektfasen*. Videre vil det være viktig å definere mandater for slike utredninger.

Konseptvalgutredningen burde innledningsvis hatt en bedre drøfting av problemstillingen; herunder avgrensninger og hvilke konseptuelle spørsmål som utredningen skal gi svar på. Med hensyn til avgrensninger burde man drøftet konseptvalg for Marinteknisk senter/hydrodynamikk versus konseptvalg for havrommet (Ocean Space) med alle relevante fagretninger (f.eks. biologi, bioteknologi).

⁴ I de store "investeringsdepartementene" Samferdsel og Forsvaret, vil underliggende etater være insentivert av å få mest mulig nytte ut av tildelte rammer.



Etter EKS' oppfatning, burde de konseptuelle spørsmålene omhandle:

- Lokalisering
- Strategi og retning for Marintek
- Organisering, kompetansebygging og samarbeid med andre
- Infrastruktur og hovedfunksjoner
- Finansiering og statsstøtterettslig vurdering.

Dette er de relevante konseptuelle spørsmålene som utredningen bør besvare. En klarere presentasjon av disse problemstillingene og en eksplisitt drøfting opp mot disse, ville kunne styrket kvaliteten på utredningen, redusert gjennomføringstiden og gitt tydeligere svar på nødvendige spørsmål.

Det er for øvrig positivt at utredningen starter bredt, men overgangen til fokus på infrastrukturelementer og hovedfunksjoner blir til dels svak.

Prosjektet er unikt i Nærings- og handelsdepartementets portefølje. Prosjektets relevans og mulige innfasing i forhold til den eksisterende og planlagte portefølje av prosjekter anses dermed ikke som relevant på dette stadiet av prosjektet.

Konklusjon

Problemstillingen fordrer en sterkere styring av utredningen fra finansierende, Nærings- og handelsdepartementet, for å kunne ivareta samfunnsperspektivet på en god måte. EKS vil anbefale at departementet i nye konseptvalgutredninger og ved en eventuell videreføring av dette prosjektet, tar et langt større ansvar i eierstyringen etter modell fra andre departementer.

Konseptvalgutredningen burde innledningsvis hatt en bedre drøfting av problemstillingen; herunder avgrensninger og hvilke konseptuelle spørsmål som utredningen skal gi svar på. Etter EKS sin oppfatning, burde de konseptuelle spørsmålene omhandle; 1) Lokalisering, 2) Strategi og retning for Marintek, 3) Organisering, kompetansebygging og samarbeid med andre, 4) Infrastruktur og hovedfunksjoner og 5) Finansiering og statsstøtterettslig vurdering.

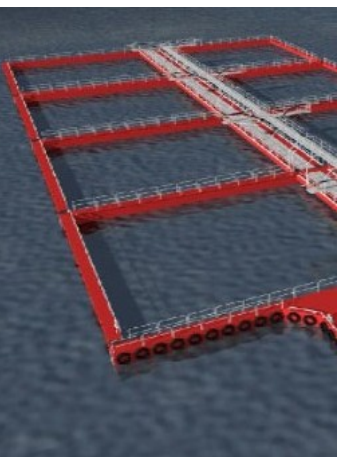
Dette er de relevante konseptuelle spørsmålene som utredningen bør besvare. En klarere presentasjon av disse problemstillingene og en eksplisitt drøfting opp mot disse, ville kunne styrket kvaliteten på utredningen, redusert gjennomføringstiden og gitt tydeligere svar på nødvendige spørsmål.

2.3 Avgrensning vedrørende SeaLab

Fakta

SeaLab er et fellesnavn på flere relaterte SINTEF- og NTNU-institutter og avdelinger med laboratorier, som i 2005 ble samlet under ett tak på Brattøra i Trondheim.

- *SINTEF Fiskeri og havbruk AS* er et forskningsinstitutt med aktiviteter innen fiskeriteknologi, havbruksteknologi, prosessteknologi og marin ressursteknologi, og gjennomfører bl.a. internasjonale prosjekter og rådgivningsoppdrag. Instituttet disponerer flere laboratorieanlegg lokalt i



Trondheim og i Hirtshals i Danmark, samt storskalaanlegget ACE (AquaCulture Engineering) utenfor kysten av Trøndelag.

- *SINTEF Marin miljøteknologi* er en avdeling i SINTEF Materialer og kjemi med aktiviteter innen eksperimentelle overvåknings- og modelleringsstudier i forbindelse med akutte og regulære utslipp av olje og kjemikalier til marint og terrestrisk miljø.
- *Institutt for biologi v/ Seksjon for marin vitenskap ved NTNU* er også representert ved SeaLab, med fokus på en bærekraftig forvaltning, produksjon og utnyttelse av biologiske marine ressurser. NTNUs Senter for fiskeri og havbruk utgjør en av avdelingene, og det er utstrakt samarbeid med SINTEF lokalt. De disponerer forskningsskipet "Gunnerus".

Et innovasjonssenter, som bl.a. inneholder et integrert operasjonssenter for havromsteknologi, foreslås utviklet i tilknytning til dagens SeaLab på Brattøra i Trondheim.

I KVVU'en er det beskrevet et bredt spekter med faglige muligheter og utfordringer innenfor fagfeltet til Sealab. Herunder er det spesifisert et behov for arealutvidelser, økt kapasitet og utstyrsbehov. SIVA og Brattørkaia AS har som eiendomsutviklere vist interesse for å finansiere et slikt innovasjonssenter; dvs. håndtere arealbehovet. Øvrige investeringer, som foreslås tatt som del av konseptvalget for Ocean Space, er anslått til 170 mill. NOK fordelt med 97 mill. NOK på anlegg og 73 mill. NOK på vitenskapelig utstyr.

Vurdering og konklusjon

KVVU'enen dokumenterer ikke et behov for å se SeaLab på Brattøra i sammenheng med Marinteknisk senter på Tyholt. Det foreligger ikke dokumenterte synergier, felles mål, arbeidsfelt eller strategi for utvikling av anleggene i et tettere samarbeid. Behov for samlokalisering er følgelig heller ikke noe tema.

KVVU'en underbygger på et overordnet nivå et behov for et nytt operasjonssenter for SeaLab, samt noen mindre tilleggsinvesteringer. Dette er investeringer som kan realiseres uavhengig av konseptvalget for Marinteknisk Senter på Tyholt.

SeaLab har et eget aktør- og interessentbilde bestående av eiere, samarbeidspartnere, eiendomsutviklere kunder m.m. Dette bildet er til dels komplekst.

EKS mener med bakgrunn i dette og KVVUens beskrivelse av anlegget på Tyholt at det er uhensiktsmessig å se disse problemstillingene i sammenheng. EKS anbefaler at SeaLabs utviklings- og investeringsbehov utredes i en egen konseptvalgutredning. SeaLab tas dermed ut av denne kvalitetssikringen og vurderes ikke nærmere i denne rapporten. Det medfører at den videre vurderingen kun vil omfatte infrastruktur for Marintek.

3 Behovsanalyse

3.1 Innledning

Mandat



Dette kapitlet presenterer vurderinger og anbefalinger fra behovsanalysen. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av prosjektdokumentasjon samt informasjon mottatt under kvalitetssikringen.

I rammeavtale av mars 2011, jf. punkt 5.4, er det stilt følgende krav:

“Behovsanalysen skal inneholde en kartlegging av interessenter/aktører i en interessentanalyse. Leverandøren skal foreta en vurdering av hvorvidt det tiltaket som det påtenkte prosjektet representerer er relevant i forhold til samfunnsmessige behov.

Leverandøren skal vurdere om dokumentet er tilstrekkelig komplett og kontrollere det mhp. indre konsistens. Det skal gis en vurdering av i hvilken grad tiltaket vil medføre effekter som er relevante i forhold til samfunnsbehovene. Den underliggende politiske verdivurdering bak de oppgitte samfunnsbehov er ikke gjenstand for vurdering”.

Videre er det i Finansdepartementets Veileder nr. 9 og 11 (m. henvisninger) følgende føringer for behovsanalyse:

“I behovsanalysen skal det prosjektutløsende behovet konkretiseres og være førende for arbeidet med å lage tiltaksspesifikke mål”.

Metodisk tilnærming

Metodisk er vurderingene basert på Finansdepartementets veileder nr. 9 “Utarbeidelse av KVVU/KL dokumenter”.

3.2 Situasjonsbeskrivelse – Prosjektutløsende behov

Faktagrunnlag

KVVU'ENS kapittel 1.1 beskriver bakgrunnen for tiltaket (EKS understreking):

“Norge har i generasjoner vært en maritim stormakt. Det skyldes vår nærhet til og avhengighet av havet kombinert med langsiktig tenkning, modige beslutninger og marinteknisk kunnskap og kompetanse. Maritim virksomhet i Norge sysselsatte i 2009 i underkant av 100.000 personer og bidro med ca. 130 mrd. NOK i brutto verdiskaping, noe som tilsvarer ca. 8 prosent av total verdiskaping eksklusive olje- og gassvirksomheten og offentlig sektor (Menon, 2011). Havromsteknologi og marin teknologi og kompetanse er også en kritisk innsatsfaktor innenfor offshore olje og gass, samt fiskeri- og oppdrettsvirksomhet. Nye næringer som for eksempel fornybar havenergi krever betydelig kunnskap og innovasjon”.

Havrommet har bidratt til velstandsutviklingen i Norge i generasjoner og ført til at norsk industri i dag er verdensledende innenfor en rekke av de havromstilknyttede næringene. Marin teknologi i flerfaglighet med andre disipliner har gjort dette mulig. Havrommet er viktig for å kunne møte de store globale utfordringene relatert til mat, energi og klima. Fornybar havenergi er et område i rivende utvikling. Mer enn halvparten av jordas overflate er dekket av hav med dyp større enn 3000 meter. Vi vet lite om dette havrommet, men vet at det i fremtiden vil være viktig å gjøre bruk av ressursene på disse dypene på en bærekraftig måte for å møte de store globale utfordringene. Utvikling av marin teknologi og havromsteknologi for øvrig vil være en viktig innsatsfaktor i dette arbeidet.

Fagmiljøene ved MARINTEK og NTNU, som utgjør dagens Marinteknisk Senter er sammen med deler av SINTEF i dag internasjonalt ledende innen viktige deler av havromsteknisk forskning og utvikling. Forskningslaboratoriene på Tyholt i Trondheim har vært grunnstammen i det arbeidet som disse institusjonene har utført. Deler av anlegget er 70 år gammelt, og tilfredsstillende ikke kravene til et fremtidig verdensledende kunnskapssenter innen havromsteknologi. Man opplever at utenlandske aktører går forbi Norge med hensyn til havromsteknisk kunnskap, laboratorier m.m.

Man vet ikke i dag hvilke behov for kunnskap om havrommet som vil etterspørres i årene fremover, men det er åpenbart at et kunnskaps- og teknologisprang vil finne sted innenfor utforskning av havrommets ressurser og muligheter.

Den foreliggende konseptvalgutredningen identifiserer behovene og kravene som må innfris for at Norge også i fremtiden skal være internasjonalt ledende på å gjøre bruk av havrommets ressurser og muligheter. Kunnskap vil være nøkkelen i dette arbeidet....

KVU'en beskriver videre laboratorienes betydning for Marinteknisk senter og trekker frem vesentlige mangler som medfører at infrastrukturen ikke tilfredsstillende behovene fra de verdensledende forskningsmiljøene. Tabell 1 viser de mest sentrale infrastrukturelementene ved Marinteknisk senter og gjengir et sammendrag av de viktigste svakhetene ved infrastrukturen. Enkelte av elementene er svært gamle og bærer preg av vedlikeholdsetterslep.

Laboratorium	Beskrivelse	Byggeår	Hovedsvakheter
Kontorbygg			Nedslitte kontorer tilfredsstillende ikke krav til HMS, ventilasjon, funksjonalitet og energioptimalisering. Manglende kapasitet.
Havbasseng	LxBxD=80x50x10 m. Bølger fra to retninger. Variabelt vanddyb. Vind og strøm	1981	Begrenset strømmodellering (fluktasjoner, maksimal strømhastighet 0,3 m/s og strøm kun ned til 6 m dyp). Bedre strømanlegg er bygget hos flere konkurrenter. Mangler dyp brønn (pit). Vanddybdebegrensning 9 m. Ikke stivt nok vognsystem.

Laboratorium	Beskrivelse	Byggeår	Hovedsvakheter
Stor slepetank	LxBxD=260x10x5-10 m. Bølger i lengderetningen. To slepevogner. Maks 10 m/s	1939 og 1979 (forlengelse)	Bølger kun i lengderetning. Ikke rom for installasjon av bølgemaskiner for 3D bølger. Ujevn skinnegang for vogn.
Kavitasjons-tunnel	Sirkulær måleseksjon 1,2 m i diameter. Hastighet opp til 12 m/s.	1967	Små og krumme vinduer forhindrer hastighetsmålinger. Manglende tilrettelegging for test av både skrog og propell.
Marin kybernetikk lab (MC-lab)/ studentlab	Liten slepetank/ havbasseng LxBxD=35x3,5x1,6 m. Bølger fra en retning. Avansert slepevogn og instrumentering for forsøk med kontrollsystem.	2000	Bassenget er for lite (lengde, bredde, høyde). Det er dårlig plass rundt og over bassenget, noe som gjør installasjon av modeller vanskelig. Samtidig gir det lite rom for studenter. Strømanlegget i bassenget fungerer ikke.
Konstruksjons-laboratorium	Utstyr for testing av dynamisk og statisk belastning på konstruksjoner	1979	Kapasiteten i dagens laboratoriehall er fullt utnyttet.
Energi- og maskineri-laboratorium	Utstyr for testing av marine energisystemer – primært marine dieselmotorer	1979	Manglende utstyr (f.eks. 1-sylindret forsøksmotor). Omgivelsestøy, ventilasjon, oppfyllelse av HMS-krav og lite tilfredsstillende fungerende tekniske anlegg.

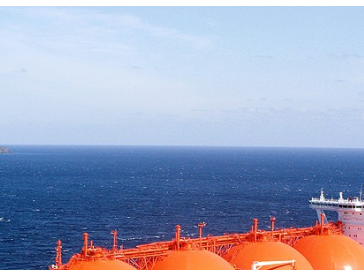
Tabell 1: De største infrastrukturelementene ved Marinteknisk senter. Ref. KVVU tabell 2.1 og kapittel 2.6

I kapittel 2.5 beskrives konkurrentene i FoU-markedet. Der står blant annet (EKS' understreking):

“De store aktørene som MARIN og MARINTEK har likevel et forsprang rent faglig og teknologisk, med sin lange erfaring, store laboratorier og anerkjennelse i markedet, men for å ta vare på dette forspranget er det avgjørende med nyutvikling og at man følger med i markedet....”.

Vurderinger

EKS mener KVVU'en gir en tilstrekkelig beskrivelse av dagens situasjon, og de oppgradering som er nødvendig for å videreføre Marintek som i dag.



Det prosjektutløsende behovet representerer det samfunnsbehovet som utløser planlegging av et tiltak til et bestemt tidspunkt. KVVU'en uttrykker ikke eksplisitt det prosjektutløsende behov, men legger stor vekt på de eksisterende infrastrukturanleggene og hovedsvakheter ved disse. EKS mener at et sterkt fokus på infrastruktur bidrar til å innsnevre mulighetsrommet, og har følgende forståelse av det prosjektutløsende behov:

- De maritime-, marine- og petroleumsrettede næringene er viktige for norsk økonomi og vil fortsette å spille en betydelig rolle for norske økonomien i fremtiden.
- Norge har pr. i dag et komparativt fortrinn innen disse næringene. Dette gjelder spesielt for høyteknologi.
- Det komparative fortrinnet er basert på eksisterende FoU.
- For å ivareta det komparative fortrinnet må FoU-aktiviteten innen de maritime-, marine- og petroleumsrettede næringene opprettholdes.
- Marinteknisk senter har spilt en vesentlig rolle for eksisterende FoU innen de aktuelle næringene. Marinteknisk senterets posisjon er i den senere tid vesentlig svekket i forhold til andre internasjonale sammenlignbare miljøer. For å opprettholde posisjonen til miljøet er det avgjørende med nyutvikling og å følge med i markedet.

Det prosjektutløsende behovet forstås som at det er et samfunnsbehov å opprettholde et sterkt FoU-miljø innen de maritime-, marine- og petroleumsrettede næringene, slik at Norge bevarer sitt komparative fortrinn, og opprettholder muligheten for økonomisk verdiskaping innen disse næringene også i framtiden.

Med FoU-miljø forstås her et miljø som absorberer kunnskap fra andre institusjoner, også utenlandske, og som produserer forsknings- og utviklingsresultater som blant annet bidrar til å generere kunnskap.

Konklusjon

KVVU'EN uttrykker ikke eksplisitt det prosjektutløsende behov, men fokuserer i stor grad på infrastruktur og hovedsvakheter ved denne. EKS mener et sterkt fokus på infrastruktur bidrar til å innsnevre mulighetsrommet.

EKS mener at det prosjektutløsende behovet kan forstås som at det er et samfunnsbehov å opprettholde et sterkt FoU-miljø innen de maritime-, marine- og petroleumsrettede næringene slik at Norge bevarer sitt komparative fortrinn, og opprettholder muligheten for økonomisk verdiskaping innen disse næringene også i framtiden.

3.3 Normative behov – Politisk og strategisk forankring

3.3.1 Faktagrunnlag

Det er i KVVU'en presentert en lang rekke uttalelser og formuleringer i forbindelse med behandling av politiske dokumenter som omhandler Ocean Space Centre (OSC). Det er også lagt fram støtte til OSC i andre dokumenter fra bl.a. Forskningsrådet og programstyrer. Det er videre lagt fram konkrete tiltak som



skal underbygge norsk deltaking på feltet kunnskapsbygging knyttet til havrommet i flere EU forskningsinitiativ. Endelig er også strategier fra NTNU og SINTEF trukket fram i KVV'en, med positive holdninger til videre satsing på OSC.

Nasjonal politisk og strategisk forankring

Det er ved flere anledninger framsatt politisk vilje til å prioritere havromsteknologi, bl.a. i følgende:

I innstillingen fra Stortingets kirke-, utdannings- og forskningskomité (Innst. S. nr. 232 (2004- 2005) til regjeringen Bondeviks *Forskningsmelding 2005 Om vilje til forskning* (St. meld. nr. 20 (2004-2005)) heter det bl.a.:

"Komiteen viser til at NTNU og Marintek i Trondheim representerer Europas tyngste maritimt tekniske forskningsmiljø. Komiteen mener flere land, deriblant EU-landene, bør inviteres til å trekke større veksler på det norske miljøet. Komiteen ber derfor Regjeringen arbeide for at Marintek kan bli et europeisk forskningslaboratorium."

I *Maritim Strategi 2007: Stø kurs. Regjeringens strategi for miljøvennlig vekst i de maritime næringer*" (NHD, 2007) er ett av flere hovedmål at Norge skal bli verdensledende på maritim forskning og innovasjon. Det heter bl.a.:

"Det er gjennom årene gjennomført tunge investeringer i eksperimentell infrastruktur i forskningsmiljøene ved MARINTEK og NTNU i Trondheim. Disse er i dag internasjonalt ledende innen sine felt. Det er imidlertid etter hvert behov for betydelige oppgraderinger og nyinvesteringer for at miljøene skal kunne opprettholde sin internasjonale konkurransekraft og tilby den norske næringen attraktive forskningstjenester. Regjeringen vil oppgradere og styrke den maritime forskningsinfrastrukturen ved MARINTEK."

Året etter gjentok regjeringen dette i Innovasjonsmeldingen 2008, *"Et nyskapende og bærekraftig Norge"* (St. meld. nr. 7 (2008-2009)) – og gikk videre:

"For at forskningssenteret og laboratoriene i Trondheim fortsatt skal kunne opprettholde sin internasjonalt ledende posisjon er det viktig at de tilfredsstiller de norske maritime næringenes behov i dag og i årene som kommer."

Samtidig ble det gitt en bevilgning fra Nærings – og handelsdepartementet til en forstudie for å konkretisere planene om et nytt marinteknisk kunnskapssenter i Trondheim.

I Regjeringens *Maritime strategi 2009 "Stø kurs – 2 år etter"* (NHD, 2009) pekte Regjeringen på at *"Gjennom MARINTEK SINTEF og NTNU i Trondheim har Norge et verdensledende forskningsmiljø. For å styrke dette har myndighetene gitt tilsagn til forprosjektet "Den tredje bølgen" [Ocean Space Centre] (...). Prosjektet skal kartlegge behovet for oppgradering av MARINTEKs infrastruktur for testing og forskning."*

I *Forskningsmeldingen 2009 "Klima for forskning"* (St.meld.nr 30 (2008-2009)) henviste regjeringen til at:

"Offentlig-privat samarbeid (OPS) vil kunne bidra til å realisere forskningsinfrastruktur som har stor betydning for næringslivet og offentlige forskningsmiljøer. Forskningsinstituttet Marintek og Institutt for marin teknikk



ved NTNU har sammen med næringslivet tatt initiativ til å utrede muligheten for et neste generasjons forsknings- og laboratoriesenter i havrommet. Målet for dette kunnskapssenteret er å styrke Norges posisjon som maritim nasjon. I tillegg vil et slikt senter gi muligheter for å studere sentrale problemstillinger som har stor betydning for miljø og klima, for balansert utnyttelse av maritime ressurser, for tilgang til energi og for utvikling i nordområdene. Dagens maritime infrastruktur i Trondheim har begrensninger. Det er blant annet identifisert et behov for større vandyp for å gjennomføre gode simuleringer med mer troverdige resultater enn det som laboratoriene i Trondheim kan tilby. Regjeringen har gått inn med 8 millioner kroner i et forprosjekt som skal vurdere mulighetene for å realisere visjonen om et nytt maritimt kunnskapssenter.”

I Regjeringens nordområdestrategi ”Nye byggesteiner i nord” (departementene, 2009) heter det:

”kunnskap er nøkkelen til næringsutvikling i nordområdene. Bare ved å bygge kunnskap for, om og i nord kan vi utnytte disse områdenes unike muligheter, og løse utfordringer vi står overfor i nord.” Om Fremtidens Kunnskapssenter for Havromsteknologi er det uttalt at ”Norge skal videreføre og befeste sin posisjon som en innovativ maritim nasjon. Derfor er det gitt tilsagn til et forprosjekt for neste generasjons forsknings- og laboratoriesenter (Den tredje Bølgen)”.

Regjeringens Petroleumsmelding ”En næring for framtida – om petroleumsvirksomheten” (Meld. St. 28 (2010-2011)) heter det bl.a.:

”Norge har høy kompetanse innen forskning, teknologi og innovasjon knyttet til havet. ...Et viktig norsk miljø på området er i Trondheim. Gjennom etablering av eksperimentell infrastruktur i forskningsmiljøene ved Marinteknisk Senter i Trondheim har MARINTEK og NTNU blitt internasjonalt ledende innen sine felt. Oppgraderinger er viktig for at slike forskningsmiljøer skal kunne tilby sine kunder, for eksempel innen petroleumsnæringen, attraktive forskningstjenester. Det er bakgrunnen for at Regjeringen har, sammen med næringsliv og fagmiljøer, finansiert en forstudie som kartlegger behovet for oppgradering av forskningsinfrastrukturen ved Marinteknisk Senter. Miljøene i Trondheim arbeider med å realisere et framtidig kunnskapssenter knyttet til havromsteknologi, Ocean Space Centre, i byen.”

I dokumentet ”Næringsutvikling og grønn vekst – Regjeringens strategi for miljøteknologi” (departementene, 2011) heter det under avsnittet om ”Forskning og kompetanseutvikling” bl.a.:

”Meldingen viser også til at SINTEF-Marintek utreder mulighetene for å etablere et nytt nasjonalt marinteknisk forskningssenter – et «Ocean Space Center» ". Videre heter det i meldingen at: ”Etter initiativ fra nærings- og handelsministerens Strategiske råd for maritim utvikling (MARUT) har de maritime næringene utarbeidet forslag til en helhetlig miljø- og innovasjonsstrategi frem mot 2020, kalt Maritim 21. Ambisjonen er at Norge skal bli det mest attraktive lokaliseringslandet for globalt, kunnskapsbasert og miljørobust maritimt næringsliv og strategien prioriterer nødvendige teknologi- og innovasjonsområder. Maritim21 legger grunnlaget for det videre arbeidet på feltet maritim miljøteknologi”.

Europeisk forankring

Norge, representert ved Norges forskningsråd, Kunnskapsdepartementet og Fiskeri- og kystdepartementet (FKD), har tatt initiativ til forskningsprogrammet Joint Programming Initiatives “Healthy and Productive Seas and Oceans”, forkortet JPI Oceans. I alt 17 europeiske land samt EU-kommisjonen har sluttet seg til dette initiativet for å utvikle en felles plattform og finne løsninger for bærekraftig bruk av havets ressurser og teknologiutvikling. Norge koordinerer arbeidet sammen med Spania og Belgia. Målet er at dette skal bli den største koordinerte og integrerende satsingen på marin og maritim forskning og utvikling noensinne. (EKS understrekning).

EU-rapporter påpeker følgende forhold knyttet til marin forskning og forskningsinfrastruktur:

- Behov for økt vitenskapelig kunnskap om (a) marine systemer (oseanografisk og biologisk), b) interaksjon mellom hav og klima, endringer i havnivå, kystlinjeerosjon og marine økosystemer, og (c) legge til rette for utvikling av nye produkter, tjenester og næringer basert på havrommets ressurser. Dette omfatter blant annet fiskeri og havbruk, biomasse til energiproduksjon, shipping, olje/gassutvinning, mineralutvinning, fornybar energiproduksjon, CO2-lagring, mv.
- For å løse disse behovene trengs det bl.a. å utvikles systemer for måling og overvåkning av hav og kystlinje, utvikles bedre modeller for simulering, beregning og prediktering innen en rekke fagfelt, samt å legge til rette for økt kunnskap om havrommet – både med utgangspunkt i politiske og regulatoriske føringer, og gjennom europeisk koordinert FoU-innsats og oppbygging av nødvendige laboratorier og testfasiliteter.
- Langsiktig satsing på utdanning, forskerrekruttering og oppbygging av europeiske, multi-sektorielle Centres of Excellence, vil være avgjørende faktorer for å lykkes.
- Energiforsyning og utvikling av bærekraftig ny energiproduksjon, herunder vindkraft, solenergi og havenergi, er en av Europas viktigste utfordringer for fremtiden. Etablering av nødvendig forskningsinfrastruktur vil være så ressurskrevende at koordinert innsats og internasjonalt samarbeid “on a grand scale” vil være helt avgjørende for å løse fremtidens energiutfordringer.

Det er også etablert flere andre relevante initiativ innen EU-systemet, bl.a.:

- “AQUAculture infrastructures for excellence in European Fish research”. Et EU prosjekt som samler all ledende infrastruktur og laboratorier for havbruksforskning i Europa.

Forankring i utdannings- og forskningsstrategi ved NTNU og SINTEF

I 2009 startet Institutt for marin teknikk ved NTNU prosjektet “Fremtidens Marinstudium”. Arbeidet har som overordnet mål å foreslå endringer og tiltak som skal bidra til å sikre at NTNU også i fremtiden vil utdanne sivilingeniører i marin teknikk og havromsteknologi med den kvalitet og de ferdigheter som samfunnet og næringen har behov for. NTNU ønsker å se strategisk og visjonært på utformingen av studier innen marin teknikk i et 15-20 års perspektiv. En endelig anbefaling er ventet høsten 2011.



IVT-fakultetet ved NTNU (Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi) har nedsatt et utvalg som har utarbeidet en strategi for utvikling av laboratoriene ved fakultetet. En av konklusjonene er en anbefaling om fortsatt satsing på laboratorier som en integrert del av virksomheten.

NTNU vedtok i 2009 en strategiplan for "Marine Coastal Development"⁴. Planen støtter blant annet opp under etableringen av Ocean Space Centre. I tillegg er det en rekke pågående og planlagte forsknings- og utviklingsprosjekter som vil være direkte relatert til, evt. være forløpere til aktivitetene i et fremtidig Ocean Space Centre.

Et slikt initiativ er "SmartCoast" som har som mål å etablere en integrert utstyrplattform for marin tverrfaglig forskning, utdanning og utvikling der SINTEF, NTNU, NINA og NIVA er partnere. Et annet er NTNUs etablering av "Advanced Underwater Robotics Laboratory" (AUR-lab) som er en tverrfaglig satsing mellom IMT, Institutt for Kybernetikk, Institutt for elektronikk og telekommunikasjon, CESOS, Institutt for Biologi og Vitenskapsmuseet (marin arkeologi) med fokus på undervanns robotikk.

Ocean Space Centre er også forankret i SINTEF-konsernets strategiske satsingsområder, senest omtalt i SINTEFs "Melding om forskning og innovasjon" (2010).

3.3.2 EKS vurdering og konklusjon

Dokumentasjonen viser at det politisk har vært bred tilslutning til initiativet for å utvikle et Kunnskapssenter for Havromsteknologi:

- Tiltaket synes å være godt forankret i det politiske miljøet nasjonalt.
- Tiltaket er forankret hos regionale/lokale politiske myndigheter. Lokalt er det tett samarbeid mellom Marintek og NTNU/Sintef.
- NTNU/Sintef/Marintek har god tilknytning til EUs forskningsprogrammer i tett samspill med norske FoU-strategier.

Politisk og strategisk er det positive forventninger til OSC og samarbeidet, og dette ligger til grunn for en videre satsing på Kunnskapssenteret.

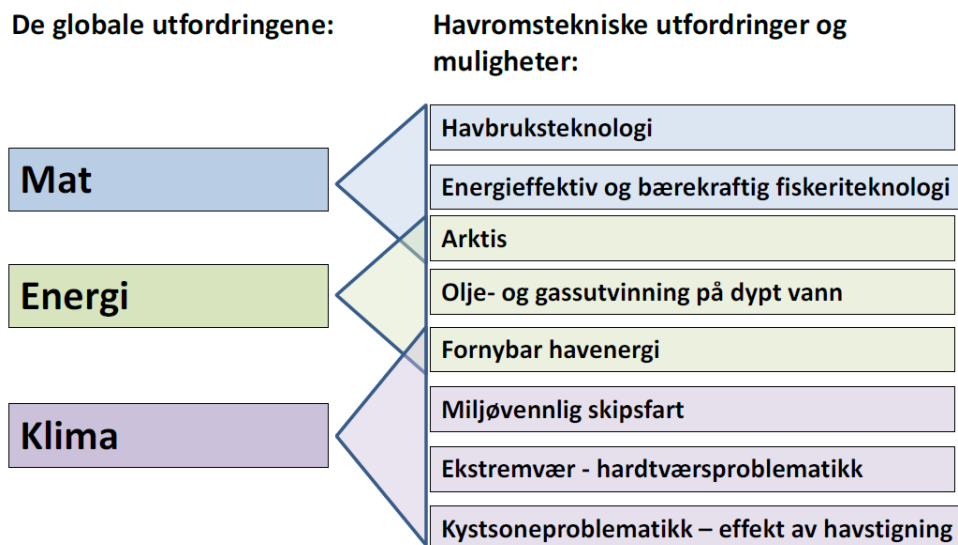
3.4 Etterspørselsbaserte behov

3.4.1 Faktagrunnlag

I kapitlene 2.7-2.9 beskriver KVVU'en hvilke overordnede utfordringer og hvilke etterspørselstrender innen FoU en ser for seg fram mot 2050. Videre presenteres også hvilke behov en ser for seg i forhold til utdanning og kompetanse innen marin teknikk i Norge. Disse kapitlene beskriver til sammen de etterspørselsbaserte behov.

Overordnede utfordringer til havs og i kystnære områder

KVVU'en summerer de viktigste globale utfordringene fram mot 2050 i Figur 3 (gjengitt fra KVVU'en).



Figur 3: Overordnede globale utfordringer frem mot 2050 med tilknyttede havromstekniske utfordringer og muligheter. Ref. KVVU kap. 2.7 "Overordnede utfordringer til havs og i kystnære områder".

Figuren illustrerer at havromsteknologi kan spille en vesentlig rolle med tanke på å løse de store globale utfordringene knyttet til både mat, energi og klima.

KVVU'en beskriver potensielle problemstillinger knyttet til ulike næringer og aktiviteter fra et overordnet perspektiv. Under følger et utdrag av problemstillingene som trekkes frem:

- Skipsfart: Effektiv og miljøvennlig framdrift, utvikling av nye skipstyper og test av sjøegenskaper og belastninger for operasjon under vanskelige værforhold og arktiske forhold med is.
- Olje og gass: utbygging på dypt og ultra-dypt vann, utbygging og operasjoner i arktiske forhold og i hardt vær med kombinasjon av bølger, vind og strømmen, utnyttning av marginale felt, teknologi for sikrere og mer kostnadseffektive marine operasjoner og teknologi for overvåking av produksjons- og transportsystemer.
- Havbasert fornybar energi: vind, bølger, havstrøm/ tidevann og bioenergi.
- Fiskeri og havbruk: villfisk, havbruk, bioteknologi og bioprospektering.
- Havrommet: kartlegging, overvåking, forvaltning og utvikling. Herunder kartlegging, havovervåking og forvaltning, utforskning og utvikling av havrommet og CO2-lagring.
- Arktiske forhold: teknologi for å kunne operere på en bærekraftig måte i Nordområdene (gjelder både skipsfart og utvinning av energi).
- Kystforvaltning og utvikling: kystsoneproblematikk knyttet til erosjon, diker, moloer og havneutbygging og flytende konstruksjoner som flyplasser og bydeler.

Beregningsmetodikk og -kapasitet, sanntidssimulering, tverrfaglighet, helhetlige systemer, fullskala testing i sjøen og samarbeid med andre fagmiljøer internt og internasjonalt trekkes frem som trender innen de aktuelle forskningsområdene.

FoU-utviklingstrender fram mot 2050

KVU'en beskriver utviklingstrender innen FoU frem mot 2050 for aktuelle områder. Tabell 2 gjengir fra KVU'en en oversikt over årlig FoU-marked for de utvalgte områdene.

Totalmarked globalt pr år [mill. USD]		2011-20	2021-30	2031-40	2041-50
Skipsbygging		48 000	67 200	105 600	128 800
Offshore olje og gass		285 000	288 000	426 000	511 000
Offshore vindkraft		12 728	22 006	8 667	7 763
Havenergi		378	728	1 386	1 193
Havbruk		100 200	124 600	139 100	146 000

FoU-marked globalt pr år [mill. USD]		FoU	2011-20	2021-30	2031-40	2041-50
Skipsbygging	4,0 %		1 920	2 688	4 224	5 152
Offshore olje og gass	3,0 %		8 600	8 600	12 800	15 300
Offshore vindkraft	3,0 %		382	660	260	233
Havenergi	5,0 %		19	36	69	60
Havbruk	2,0 %		2 004	2 492	2 782	2 920

FoU-marked Europa pr år [mill. USD]		FoU	2011-20	2021-30	2031-40	2041-50
Skipsbygging	4,0 %		768	1 075	1 690	2 061
Offshore olje og gass	3,0 %		2 600	2 600	3 800	4 600
Offshore vindkraft	3,0 %		153	264	104	93
Havenergi	5,0 %		15	29	55	48
Havbruk	2,0 %		301	374	417	438

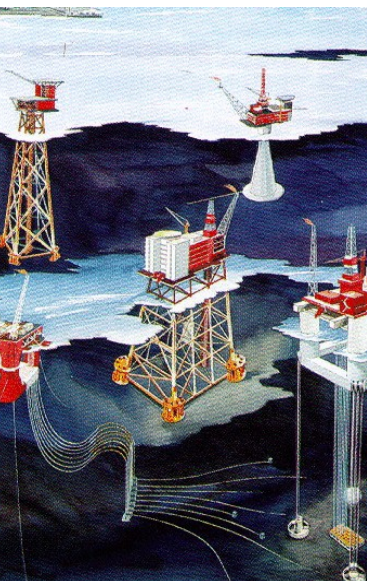
Kilde: Impello

Tabell 2: FoU marked innenfor kjerneområdene til et Kunnskapssenter for Havromsteknologi. Tabell gjengitt fra KVU kap. 2.8 "FoU etterspørselstrender frem mot 2050".

Basert på tallene over konkluderer KVU'en med at:

"Det vil således ikke være totalmarkedet som vil være den begrensende faktoren for utviklingen av et slikt senter, men dets evne til å være konkurransedyktig og attraktivt overfor potensielle kunder..."

KVU'en vurderer videre ulike delmarkeder med tilhørende forskningsbehov og utfordringer frem mot 2050. Under følger et utdrag av delmarkedene og forskningsbehov/ utfordringer som trekkes frem:



- **Skipsfart og skipsbygging:** Miljøvennlig skipsfart, sjøbelastninger og oppførsel i ekstreme sjøtilstander, konstruksjonstekniske utfordringer, hurtiggående fartøy, spesialskip, automatisering av kontroll og operasjoner, kystnære forhold, energi, motordrift og miljø.
- **Offshore olje- og gassutvinning:** Design for ekstremvær og andre spesielle miljølaster, utvinning på dypt og ultradypt vann, boring på dypt og ultradypt vann, konstruksjonstekniske utfordringer, flytende produksjonsanlegg, LNG-terminaler, marginale og eksisterende felt; feltavvikling, dynamisk posisjonering og andre kontrollsystemer, marine operasjoner, virvelinduserte vibrasjoner og bevegelser på stigerør og marin miljøteknologi.
- **Fornybar havenergi:** Vindmøller til havs, havenergi; bølgekraft, havenergi; havstrøm/ tidevann, bioenergi.
- **Fiskeri og havbruk:** Villfisk, havbruk, bioteknologi.
- **Arktiske forhold:** Skipsoperasjoner i Arktis, olje- og gassaktivitet i Arktis.

- Andre havromsrelaterte aktiviteter: Utforskning og utvikling av havrommet, mineralutvinning og biomarine aktiviteter på dypt vann, havovervåkning og kystsoneproblematikk og kystteknikk.

Utdanning og kompetanse innen marin teknikk i Norge

KVU'ens kapittel 2.9 beskriver utdanning og kompetanse innen marin teknikk i Norge. Det fremkommer at antall Msc. kandidater som ble uteksaminert fra IMT i årene 1982-2000 økte fra 50 til 100 pr. år, mens antallet uteksaminerte kandidater falt markert rundt år 2000. Fra år 2007 har det vært en positiv utvikling i antallet uteksaminerte kandidater og utviklingen peker mot at det i 2015 igjen vil være om lag 100 uteksaminerte Msc. kandidater. Generelt har det vist seg at alle de uteksaminerte kandidatene i løpet av denne perioden har fått jobb i løpet av et par måneder fra uteksaminering.

NTNU har i sitt behovsdokument fremskrevet studenttall for to scenarier; et moderat vekst scenario (2,5 % vekst pr. år) som representerer dagens utvikling, og et scenario med høy vekst (5 % vekst pr. år) som er i tråd med visjonen til et Kunnskapssenter for havromsteknologi, og innebærer en betydelig satsing på forskning på havrommet og marin teknologi. I scenarioet med høy vekst vil antall studenter på Msc. programmet ved IMT ha økt til 229 i 2025, mens antallet vil øke til 159 i 2025 i scenarioet med moderat vekst.

Som et utgangspunkt for å beregne økningen i etterspørselen etter Msc. og PhD. kandidater presenterer KVU'ens omskriving av Tabell 2 med økning i FoU-aktivitet relativt til 2011, gjengitt i Tabell 3.

	2011- 2021	2011- 2031	2011- 2041
FoU-marked globalt [% økning]	12 %	56 %	83 %
FoU-marked Europa [% økning]	13 %	58 %	89 %

Kilde: IMPELLO

Tabell 3: Prognoser for totalvekst i FoU for områdene skipsbygging, offshore olje og gass, offshore vindkraft, havenergi og havbruk, ref. KVU kapittel 2.9 "Utdanning og kompetanse innen marin teknikk i Norge". Tabellen er basert på Tabell 2, men tallene presenteres her relativt til 2011.



Når det gjelder marinteknisk universitetsutdanning har NTNU og Marintek konkurranse fra andre fremtredende universiteter både i USA, Europa og Asia. Generelt er de amerikanske og europeiske universitetene gode på numerikk og simulering, mens de asiatiske universitetene er ledende på eksperimentell forskning. I KVU'en står det:

"Det er ikke mange europeiske eller amerikanske universiteter som har adgang til større marintekniske laboratorier..... Mens det er forskningsinstituttene og de asiatiske universitetene som er ledende innen eksperimentell marinteknisk forskning, er mange av de europeiske og amerikanske universitetene ledende innen numerikk og simulering.... Mens situasjonen i Europa og USA er preget av stillstand, satser man i Asia sterkt på forskning og utvikling innen marin teknikk, og i ganske stor grad skjer det gjennom universitetssektoren."

Vurderinger

De overordnede utviklingstrendene som beskrives i KVVU'en spenner over et svært vidt spekter og definerer et bredt mulighetsrom for et fremtidens Kunnskapssenter for Havromsteknologi. EKS vurderer følgende:

- Havromsteknologi kan bidra til å løse en rekke av de globale utfordringene frem mot 2050.
- Et Kunnskapssenter for Havromsteknologi har et stort mulighetsrom med tanke på næringer og aktiviteter å fokusere på.
- Forhold som kan bli viktige i tiden fremover og som det er viktig å legge til rette for er beregningsmetodikk og -kapasitet, sanntidssimulering, tverrfaglighet, helhetlige systemer, fullskala testing i sjøen og samarbeid med andre fagmiljøer internt og internasjonalt.

Utviklingstrender frem mot 2050 viser at det med stor sannsynlighet vil være et godt FoU-marked innenfor aktuelle områder for et Kunnskapssenter for Havromsteknologi. EKS vurderer følgende:

I tiden frem mot 2050 er det sannsynliggjort stor etterspørsel etter FoU innen områder som er aktuelle for et Kunnskapssenter for Havromsteknologi (skipsbygging, offshore olje og gass, offshore vindkraft, havenergi og havbruk). EKS støtter KVVU'ens utsagn om at det ikke er markedet, men senterets evne til å være konkurransedyktig og attraktivt som vil være avgjørende for dets suksess.

FoU utviklingstrender frem mot 2050 underbygger et bredt behov, med etterspørsel på flere områder, og mange ulike forskningsbehov. KVVU'en prioriterer imidlertid ikke mellom ulike områder og forskningsbehov, og knytter heller ikke de ulike forskningsbehovene opp mot konkrete laboratorier eller laboratoriefunksjoner. Dette gjør det vanskelig å se en sammenheng mellom etterspørselsbaserte behov og konkrete behov for laboratorieinfrastruktur.

I tillegg til de aktuelle områdene som fremkommer i Tabell 2 (skipsbygging, offshore olje og gass, offshore vindkraft, havenergi og havbruk) er arktiske forhold og andre forhold (blant annet utforskning og utvikling av havrommet, mineralutvinning og biomarine aktiviteter på dypt vann, havovervåking og kystsoneproblematikk og kystteknikk) trukket frem særskilt som egne forskningsområder med etterspørsel frem mot 2050. EKS kan ikke se at disse områdene er vurdert videre i analysen, og finner heller ikke argumentasjon for hvorfor akkurat disse områdene er valgt bort. EKS vurderer med bakgrunn i normative behov, etterspørselsbaserte behov og kundeintervjuer økende etterspørsel etter satsing spesielt på arktiske strøk.

KVVU'en dokumenterer hvor mange studenter som historisk er eksaminert fra IMT, og presenterer prognoser for antall studenter basert på ulike vekstscenarier. EKS mener at KVVU i mindre grad underbygger den fremtidige etterspørselen etter kandidater.

IMT og Marintek har i dag en sterk posisjon og er attraktive i forhold til internasjonale studenter og forskningsmidler. Posisjonen trues imidlertid av internasjonale miljøer som vokser og som har større satsing på områdene.

EKS mener at KVVU'en i større grad kunne benytte etterspørsel hos aktører i sektoren for å underbygge etterspørsel etter utdanning og kompetanse. EKS har i kundeintervjuer opplevd stor etterspørsel etter og manglende tilgang på kandidater fra IMT.

EKS mener at KVVU'EN i større grad kunne benytte nasjonale føringer for å underbygge etterspørsel etter utdanning og kompetanse. F.eks. peker rapport fra Kunnskapsdepartementet: *“Tilbud og etterspørsel etter høyere utdannet arbeidskraft fram mot 2020”*, ref. /i/, på at Regjeringen legger opp til at det vil være petroleumsvirksomhet i Norge i overskuelig fremtid, og at regjeringen ønsker å opprettholde verdiskapingen, sysselsettingen og kompetansen i petroleumsnæringen på et høyt nivå. I tillegg satses det på oppbygging av nye næringer og løsninger for mer miljøvennlige energisystemer. Rapporten sier videre at utvikling av ny teknologi vil være en forutsetning for å løse verdens klima- og miljøutfordringer, og at regjeringen satser på at utvikling av miljøteknologi skal bidra til å utløse miljøteknologiske løsninger som verden trenger i framtiden. Det forventes at dette vil kreve høy teknologisk kompetanse som ingeniører/sivilingeniører og forskjellige typer realister har. I rapporten, samt i St.meld. nr. 30 (2008–2009) *“Klima for forskning”*, framgår det også at Regjeringen har et mål om økt FoU innsats i næringslivet. Ved siden av en generell stimulering av innovasjon og forskning i næringslivet, ønsker Regjeringen satsinger på prioriterte områder, herunder marin sektor, maritim sektor, energi og miljø. Regjeringens næringspolitiske satsinger, satsingen på klima, miljø og energi og en aldrende ingeniørstand, indikerer en økt etterspørsel etter teknologer og realister.

3.4.2 Konklusjon

Ut fra de etterspørselsbaserte behov som beskrives i KVVU'en er det godtgjort et bredt mulighetsrom for et Kunnskapssenter for Havromsteknologi. Videre er det sannsynliggjort stor etterspørsel etter FoU innenfor disse områdene i årene som kommer, samt at det er mange ulike forskningsbehov. KVVU'en prioriterer imidlertid ikke mellom ulike områder og forskningsbehov, og knytter heller ikke de ulike forskningsbehovene opp mot konkrete laboratorier eller laboratoriefunksjoner. EKS mener etterspørselsbaserte behov er tilfredsstillende som underlag for samfunns- og effektmål på et konseptuelt, overordnet nivå.

Selv om forskning på arktiske strøk er trukket frem et forskningsområde med etterspørsel frem mot 2050, så er ikke dette belyst noe videre i KVVU'en. Basert på kundeintervjuer indikeres det et behov i markedet for satsing spesielt på arktiske strøk.

Imidlertid er det etter EKS' oppfatning manglende dokumentasjon av laboratorienes betydning i forhold til de ulike forskningsbehovene som er skissert. Det er heller ingen dokumentasjon som synliggjør laboratorienes betydning for NTNU's forsknings- og undervisningsaktivitet. Slik sett er ikke dokumentasjonen tilstrekkelig som underlag for å vurdere behov for laboratorieinfrastruktur.

3.5 Interessegruppebaserte behov

Faktagrunnlag

KVVU'ens kapittel 2.10 redegjør for interessentene og deres behov. Interessentene er inndelt i fire hovedgrupper:

- Overordnede beslutningstakere og iverksettere
- Interne brukere
- Eksterne brukere



- Regionen og Trondheim kommune.

For hver av disse gruppene er det gjort en kartlegging som beskriver de ulike interessentenes kontaktflate mot prosjektet. Følgende momenter er tatt med:

- Relasjon til prosjektet
- Formelle vedtak av betydning for prosjektet
- Behov, mål og interesser i forhold til prosjektet
- Kritiske faktorer for prosjektet
- Grad av innflytelse.

Vurderinger

Det er gjort en grundig og strukturert kartlegging av prosjektets aktører og interessenter. Spesielt er det positivt at behov, mål og interesser, kritiske faktorer (hva prosjektet kan gjøre for å imøtekomme behov/ løse motstridende behov) og grad av innflytelse er kartlagt. EKS har imidlertid følgende kommentarer:

Befolkningen i Trondheim behandles som en felles interessent. EKS mener det er sannsynlig at naboer, både private og næringsdrivende, vil ha forskjellige behov, mål og interesser i forhold til prosjektet enn befolkningen generelt.

Ledelsen i Marintek og NTNU behandles som en felles interessent. EKS mener at disse to institusjoner kan ha ulike behov, mål og interesser i forhold til prosjektet, og derfor bør behandles som separate interessenter.

Andre institutter enn IMT og ansatte/ studenter ved institutter som ikke er interne brukere behandles ikke som egne interessenter. EKS mener det vil være hensiktsmessig å kartlegge kritiske faktorer i forhold til disse interessentgruppene for å skape en felles forankring for best mulig å legge til rette for fremtidig samarbeid mot andre fagområder.

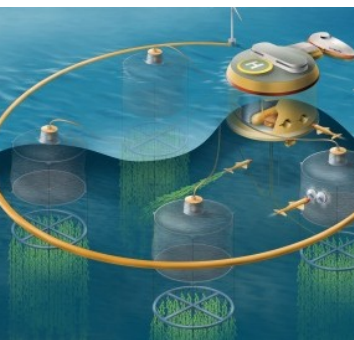
Nasjonale og internasjonale FoU og høyere utdanningsinstitusjoner behandles som en felles interessent. EKS mener at potensielle Norske samarbeidspartnere utenfor NTNU/ Marintek miljøet må behandles som en egen interessentgruppe da disse spiller en vesentlig rolle i forhold til å styrke et helhetlig nasjonalt forskningsmiljø.

Konklusjon

EKS mener KVV'en beskriver de interessegruppebaserte behovene tilfredsstillende, men at det kan være en fordel å dele opp enkelte av de eksisterende interessentgruppene for best mulig å reflektere de respektive interessene og kritiske faktorene.

3.6 Oppsummering av behovsanalysen

EKS mener behovsanalysen i stor grad har fanget opp vesentlige og relevante behov, og er utført i tråd med retningslinjer om forskjellige metodiske tilnærminger. De samfunnsmessige behov er godt gjort og det er tilstrekkelig sammenheng mellom tiltak og de identifiserte behov.



Behovsanalysen underbygger mangler ved den tekniske tilstand i infrastrukturen, samt behov for funksjonelle forbedringer for å kunne videreføre Marintek som i dag.

Det er dokumentert bred politisk tilslutning til å videreutvikle et Kunnskapssenter for Havromsteknologi. Tiltaket synes derfor å være godt forankret i det politiske miljøet nasjonalt. Tiltaket er også forankret hos regionale/lokale politiske myndigheter. Forskningsaktiviteten er godt forankret i EUs forskningsprogrammer og det er tett samarbeid mellom Marintek og NTNU/Sintef.

Videre er det redegjort for de etterspørselsbaserte behov på en tilfredsstillende måte, og at kompetansen ved Marintek/NTNU er av sentral betydning for norsk næringsliv, spesielt innen olje og gass. Det er også godtgjort at Marinteks laboratorievirksomhet er et viktig element for den samlede NTNU/Marintek-kompetansen innen fagområdet.

EKS mener at behovsanalysen ikke i tilstrekkelig grad har klart å redegjøre for i hvilken grad laboratorievirksomheten har direkte betydning for NTNUs utdannings- og forskningsvirksomhet.

Det prosjektutløsende behovet er ikke eksplisitt definert i behovsanalysen. EKS tolker det prosjektutløsende behovet som følger:

- Det prosjektutløsende behovet forstås som at det er et samfunnsbehov for å opprettholde et sterkt FoU-miljø innen de maritime-, marine- og petroleumsrettede næringene slik at Norge bevarer sitt komparative fortrinn, og opprettholder muligheten for økonomisk verdiskaping innen disse næringene også i framtiden.

4 Strategikapitlet

4.1 Innledning

Mandat

Dette kapitlet utdyper vurderinger og anbefalinger knyttet til overordnet strategidokument. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av den samlede styringsdokumentasjonen samt informasjon gitt under KS1-prosessen.

I rammeavtale av mars 2011, jf. punkt 5.5, er det stilt følgende krav til vurdering av Strategikapitlet;

“Strategikapitlet skal med grunnlag i behovsanalysen definere mål for virkningene av tiltaket:

- *For samfunnet: Samfunnsmål*
- *For brukerne: Effektmål.*

Leverandøren skal kontrollere dokumentet mhp. indre konsistens og konsistens mot behovsanalysen. Det skal gis en vurdering av hvorvidt oppgitte mål er presist nok angitt til å sikre operasjonalitet. Hvis det er oppgitt flere enn ett mål på noen av de to punktene, må det vurderes om det foreligger innebygde motsetninger, eller at målstrukturen blir for komplisert til å være operasjonell. Det er et krav at helheten av mål må være realistisk oppnåelig og at graden av måloppnåelse i ettertid kan verifiseres. I praksis innebærer dette at antallet mål må begrenses sterkt.”

Metodisk tilnærming

Metodisk er vurderingene basert på Finansdepartementets veileder nr. 10.

4.2 Faktagrunnlag

Prosjektet bygger på et samarbeid mellom NTNU og Marintek utviklet over en årrekke med både et faglig og et økonomisk samspill. Behovsanalysen peker på en lang rekke forhold som relateres til begge institusjonene og der KVVU/Strategidokumentet (kap 3) har formulert samfunnsmålet som følger:

“Fremtidens Kunnskapssenter for Havromsteknologi skal være verdensledende og fremme bærekraftig utnyttelse av havrommets ressurser, samt styrke Norges posisjon som havromsteknologisk nasjon.”

Effektmålene er i KVVU'en definert som virkningsmål for brukerne av senteret:

“Senteret skal utdanne fremtidens spesialister innenfor havromsteknologi

Senteret skal sikre næringsliv og myndigheter tilgang til ledende kompetanse og infrastruktur knyttet til høsting og forvaltning av havrommet

Senteret skal bidra til effektiv utnyttelse av nasjonal kompetanse og økt kunnskap gjennom samarbeid med norske og utenlandske institusjoner

Senteret skal aktivt medvirke til økt innovasjonstakt innen havromsteknologi.”

Resultatmålene er ikke angitt eksplisitt i utredningen. Foreløpige resultatmål for kostander – investeringskostnaden - er gitt av den prissatte delen av alternativanalysen. Foreløpig ferdigstillestidspunkt for utbyggingsalternativene er presentert i alternativanalysen avsnitt 2.1, med byggeperiode 2015-2018 og første driftsår i 2019.

4.3 Vurderinger

Både samfunnsmål og effektmål er rettet mot Marintek som institusjon og ikke direkte mot investeringsprosjektet. Dette er etter EKS' vurdering fornuftig, men det fordrer også at konseptalternativene defineres med helhetlige gevinstrealiseringsplaner for hele virksomheten (jf. analyse av måloppnåelse i avsnitt 7.3 og føringer for forprosjektfasen i kapittel 8).

Samfunnsmålet rettes etter vår vurdering mot riktig tema. Ambisjonsnivået er høyt, men riktig, sett ut i fra Marinteks posisjon i markedet og fagmiljøet. Målet er tilstrekkelig målbart.

Effektmålene rettes også mot de riktige temaene og er konsistent med hensyn til behovsanalysen. Det første målet rettes mot behovet for å *utdanne spesialister* innenfor havromsteknologi. Dette er utdanning som må gjennomføres i regi av NTNU primært, evt. også med støtte fra Forskningsrådet for å utdanne spesialister som kan bidra til en verdensledende posisjonering. Mål 2 rettes mot *næringslivets og myndighetens behov* for kompetanse og infrastruktur. Mål 3 rettes mot behovet for *økt kunnskap*, men målet er noe uklart formulert og bør tydeliggjøres. Mål 4 rettes mot behovet for *innovasjon*, men her mangler et ambisjonsnivå.

Effektmålene angir til dels et ambisjonsnivå, men er i liten grad målbare og er dermed ikke egnet for oppfølging med gevinstrealiseringsplaner. EKS anbefaler at målene konkretiseres med klare *måleindikatorer* som gir mulighet for oppfølging, eksempelvis knyttet til:

- *Omsetning* som mål på virksomhetens omfang
- *Kunde- og oppdragsvariasjon* som mål på mangfold i porteføljen
- *Volum på utdanning* (antall studenter) og *forskning* (publikasjoner) som mål på utdanning og innovasjon.
- *Økonomisk bærekraft* for å kunne sikre en utvikling i tråd med omgivelsene (jf. analyse av måloppnåelse i avsnitt 7.3 og føringer for forprosjektfasen i kapittel 8).
- *Antall strategiske alliansepartnere og volum på samarbeidsprosjekter*

Resultatmålene er tilstrekkelig konkretisert på nåværende tidspunkt. EKS har benyttet tilsvarende framdriftsmål som KVVU'en Foreløpige resultatmål for kostander er justert i tråd med endringer i alternativene som vurderes og er gitt av den prissatte delen av EKS' alternativanalyse.

4.4 Konklusjon

Samfunns- og effektmålene er rettet mot riktige tema og er konsistente i forhold til behovsanalysen. Effektmålene angir til dels et ambisjonsnivå, men er i liten grad målbare. EKS anbefaler at målene konkretiseres med klare *måleindikatorer* som gir mulighet for oppfølging.



5 Overordnede krav

5.1 Innledning

Mandat

Dette kapitlet utdyper vurderinger og anbefalinger knyttet til overordnet kravdokument. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av prosjektdokumentasjonen samt informasjon gitt under KS1-prosessen.

I rammeavtale av mars 2011, jf. punkt 5.6, er det stilt følgende krav til vurdering av overordnede krav:

“Det overordnede kravkapitlet skal sammenfatte betingelsene som skal oppfylles ved gjennomføringen.

Det er tale om to typer krav:

- *Krav som utledes av samfunns- og effektmålene.*
- *Ikke-prosjektspesifikke samfunns mål. I praksis vil slike mål fremstå som rammebetingelser for tiltaket. Av denne grunn er det mest hensiktsmessig å behandle disse målene i kravkapitlet. Da det finnes svært mange generaliserte mål, må antallet som analyseres begrenses til slike som er spesielt relevante for undersøkelsen av mulighetsrommet.”*

Metodisk tilnærming

Metodisk er vurderingene basert på Finansdepartementets veileder nr. 9 “Utarbeidelse av KVVU/KL dokumenter”.

5.2 Faktagrunnlag

Kapittel 4 “Kravdokument” i KVVU’en beskriver, sitat: “funksjonell krav til et Kunnskapssenter for havromsteknologi for perioden 2020-2050”.

5.3 Vurdering

EKS ville i dette kapitlet vente å finne et kravdokument med prioriterte krav forankret i behov, markedet, mål og strategi, som ga mulighet for analyse av mulighetsrommet for kontorlokale og de ulike laboratoriene. Videre ville vi forvente at prosjektutløsende og særskilt kostnadskrevende krav var gjort gjenstand for alternativvurderinger og nytte/kostnadsanalyser. Kravdokumentet ville på denne måten være grunnlaget for prioritering av infrastrukturelementer, definisjon og optimalisering av konseptalternativer, samt gi viktig informasjon i alternativanalysen.

Det forelagte kravdokumentet i KVVU’en var ikke egnet som grunnlag for videre analyse.

EKS ba derfor Marintek (med støtte fra NTNU) om å utarbeide en funksjonstabell med tilhørende krav til infrastruktur. I tillegg har EKS forespurt om en del tilleggsutredninger. Følgende underlag ligger til grunn for EKS' kravanalyse:

- KVV
- Revidert funksjonstabell_Metier_AMi_200412
- Notat - Strategiske satsingsområder for MARINTEK i et scenario 2025, 2012-05-15.
- Notat - Ocean Space Centre; modellering av strøm i sjøgangsbasseng, 2012-05-29.
- Notat - Ocean Space Centre; en vurdering av behovet for små og store laboratorier, og av samspillet mellom dem, 2012-05-15.
- Arbeidsmøter med Marintek og NTNU.
- Kundeintervjuer.

Analysen konkretiserer krav til funksjoner og vurderer de med hensyn til:

- Knytning til laboratorium
- Hvilken infrastruktur som kreves (ustyr og bygninger)
- Nytte - Betydning for samfunnet, NTNU, Marintek, norske og internasjonale kunder
- I hvilken grad de representerer konkurransefortrinn
- I hvilken grad det finnes konkurrenter
- Betydning for driftskostnader
- Betydning for investeringskostnader, herunder krav til tiltaksnivå (nivå 1: Lett renovering, nivå 2: Tung renovering, nivå 3: Nybygg, evt. nivå 4: Flex-løsning).

Analysen er dokumentert i vedlagt dokument 1 "*Kravanalyse*", og danner grunnlaget for prioritering av infrastrukturelementer, definisjon og optimalisering av konseptalternativer.

5.4 Konklusjon

EKS har med bakgrunn i kundeintervjuer og tilleggsutredninger fra Marintek/NTNU, gjennomført en kravanalyse som gir et godt grunnlag for prioritering av infrastrukturelementer, samt definisjon og optimalisering av konseptalternativene.

6 Mulighetsstudie

6.1 Innledning



Mandat

Dette kapittelet gir en vurdering av KVVU-prosjektets mulighetsstudie, slik den fremkommer i KVVU'en. Faktagrunnlaget er basert på gjennomgang av de styringsdokumenter som foreligger, samt informasjon gitt under KS1-prosessen.

I rammeavtale av mars 2011, jf. punkt 5.7, er det stilt følgende krav til vurdering av Mulighetsstudien:

“Behovene, målene og kravene sett i sammenheng definerer implisitt et mulighetsrom. Når det gjøres forsøk på å få et eksplisitt begrep om mulighetsrommets størrelse, er det ofte en tendens til at tilnærmingen blir for snever. Man står da i fare for at beste prosjektoalternativ ikke blir identifisert som mulighet, og at de alternativer som siden detaljeres ut i alternativanalysen alle representerer suboptimale løsninger. Anbyder skal vurdere prosessen og de anvendte metoder for kartlegging av mulighetsrommet, og spesielt gjøre en bedømmelse av hvorvidt den fulle bredden av muligheter er ivarettatt.”

Mulighetsstudien er behandlet i kapittel 5 av KVVU'en (del 1). Beskrivelsen av mulighetsrommet fra analysen er sentrert rundt følgende ulike dimensjoner:

- Lokalisering
- Strategi og retning for Marintek
- Organisering, kompetansebygging og samarbeid med andre
- Infrastruktur og hovedfunksjoner
- Finansiering og statsstøtterettslig vurdering.

6.2 Lokalisering

Fakta

KVVU'en påpeker at et slikt havromsteknisk kunnskapssenter bør være i Norge. Dette begrunnes med at det er et behov for å tilby “...de maritime næringene testfasiliteter og teknisk kompetanse”. Videre er det i følge KVVU'en en villighet hos de kommersielle aktørene til å betale for slike tjenester. I følge KVVU'en er det imidlertid vel så viktig at plassering i Norge vil gi næringslivet og det øvrige samfunn tilleggsgevinster, såkalte “positive eksternaliteter”, som følge av at verdifull kunnskap overføres og utveksles mellom aktørene, uten at dette internaliseres i markedet.

KVVU'en argumenterer videre med at et slikt senter bør stå i Trondheim. Hovedgrunnene som trekkes frem er at samarbeid med NTNU og SINTEF er særs viktig for fremtidig aktivitet, samt muligheten for at eksisterende anlegg på

Tyholt kan benyttes. Det er foreslått ulike alternative lokaliseringer i Trondheim, blant annet Tyholt, Nyhavna og i området der SeaLab er i dag. Momenter som trekkes frem som viktig i en vurdering av lokalisering er: Nærhet til vann, tilgjengelig areal, fasthet på grunnfjell, og nærhet til NTNU og SINTEF.

Muligheten for å opprette et kunnskapssenter i utlandet er også drøftet. Det påpekes at lavere kostnadsnivå i utlandet, spesielt i forhold til byggekostnader og i noe mindre grad lønnskostnader, vil være hovedargumentet for lokalisering i utlandet. Ved en etablering i utlandet, samarbeid med utenlandske aktører, vil det også være mulig å redusere risikoen ved investeringen. På den annen side vil et senter i utlandet være mer begrensende i forhold til de positive eksterne effektene ved kunnskapsoverføring for norske kommersielle aktører. Det pekes og på at samarbeidsmodellen som eksisterer i dag ved Tyholt viser seg å være en konkurransefaktor som gjør at oppdragsgiverne er villig til å betale en høyere pris. Betydningen av et integrert fagmiljø, trekkes frem som en nøkkel til suksess ved dagens marintekniske senter.

Vurdering

I forhold til spørsmålet om hvorvidt et havromsteknisk kunnskapssenter skal ha sin lokalisering i Norge så mener EKS at dette er belyst på en adekvat måte. Hovedbegrunnelsen om at det er viktig å sikre utvikling av FoU og gjøre kunnskap lett tilgjengelig for norske fagmiljøer og norsk næringsliv for øvrig samsvarer også godt med det prosjektutløsende behovet. Videre er i ulike stortingsmeldinger og offentlige utredninger fremhevet at et slikt kunnskapssenter vil ha stor betydning for utvikling av fremtidig kunnskap innen marin, maritim og petroleumsrelaterte næringer (jfr. St.meld. 30, *Klima for forskning (2008-2009)*, St.meld.28, *En næring for framtida – om petroleumsvirksomheten* (; 2008-2009) og Regjeringens nordområdestrategi, *Nye byggesteiner i nord (2009)*).

Når det gjelder spørsmålet om hvorvidt et havromsteknisk kunnskapssenter bør plasseres i Trondheim så er EKS enig i at Trondheismiljøet, med NTNU og SINTEF/Marintek, fremstår som et miljø med stor tyngde, og av den grunn er en klar kandidat. Samvirket mellom NTNU og SINTEF/Marintek, har lange tradisjoner med utvikling av FoU innenfor maritim sektor, og ikke minst er det viktig å ta med i betraktningen at deres kompetanse er bygd opp i løpet av flere tiår. Samtidig mener EKS at utelukkning av andre mulige plasseringer i Norge er noe tynt begrunnet. Det kan nevnes sterke miljøer i Ålesund, andre steder på Vestlandet samt Oslo, som muligens kunne vært vurdert.

Når det gjelder spørsmålet om lokalisering i Trondheim, så kan det anmerkes at det tidligere har vært utført en forstudie der alternativer med et integrert OSC som omfattet både Sealab, Marintek og NTNU har vært utredet. Her var det vurdert både et anlegg som delvis var plassert som en øy ute i fjorden, samt et alternativ på Nyhavna. En løsning med plassering ute i fjorden falt bort på grunn av at dette alternativet fremsto med betydelige merkostnader, men også på grunn av mangel på samstemmighet om alternativet fra interessentene. Alternativet med plassering i sin helhet på Nyhavna falt på grunn av for dårlige grunnforhold. EKS forstår at man også har sett etter alternative lokasjoner i Trondheimsområdet uten at man har funnet egnede steder. Denne prosessen kunne med fordel ha vært dokumentert bedre.

Etter at løsningene for Nyhavna falt bort, ble derfor videre utredning rettet mot Tyholt. En alternativ lokalisering i Trondheimsområdet måtte i så fall vært begrunnet med kostnadsbesparelser og/eller synergier ved samlokalisering av med annen virksomhet. En ny lokalisering av Marintek ville innebære nybygging



av hele anlegg. Dette ville i beste fall være sammenlignbart med KVVU'ens alternativ 1B, som er det dyreste alternativet.

Når det gjelder samlokalisering med andre, vil det først og fremst være viktig å videreføre samlokaliseringen med NTNU. EKS ser ikke med bakgrunn i foreliggende dokumentasjon og samtaler med interessentene at det finnes vesentlige synergier ved samlokalisering med bestemte aktører i Trondheimsområdet. På generelt grunnlag vil det være ønskelig å styrke miljøet rundt Marintek med andre institusjoner som kan gi positive klyngeeffekter. Tomten på Tyholt gir muligheter for videreutvikling, og det er i følge kommunen ingen vesentlige reguleringsmessige forhold som tilsier at området ikke er egnet.

EKS er dermed enig i at Marintek bør videreutvikles på Tyholt.

Konklusjon

EKS er enig i at Marintek bør videreutvikles på Tyholt.

6.3 Strategi og retning for Marintek

Fakta

KVVU'en beskriver en del grunnleggende utviklingstrender og problemstillinger fram mot 2020 og 2050 mot følgende områder (jf. omtale i avsnitt 3.4):

- Skipsfart
- Offshore olje- og gassutvinning
- Fiskeri og havbruk
- Fornybar havenergi
- Ultradypt vann og utforskning av havrommet
- Kartlegging, overvåkning, forvaltning og utvikling av kystsonen
- Nordområdene.

I dokumentet *“Ocean Space Centre; strategiske satsingsområder for MARINTEK i et scenario 2025”*, utarbeidet av Marintek på forespørsel fra EKS, beskrives følgende:

“En internasjonalt ledende posisjon innen havromsteknologi vil være en forutsetning og et eget viktig virksomhetsområde av stor betydning for nasjonal verdiskaping.”

“... nøkkelen ligger i høye kunnskapsinvesteringer, tett kunnskapssamspill, intens rivalisering og sterk forretningsmessig orientering”

“For at et industrielt forskningsmiljø skal kunne tiltrekke seg de fremste talentene og de mest krevende oppdragsgiverne i verden, må det utvikles en spesialisert kunnskapsmessig infrastruktur som gjør fremragende forskning og utvikling mulig.”

“Målet er å utvikle et bredt forsknings- og utviklingsmiljø innen havromsteknologi som retter seg mot shipping og maritim industri, energi og offshore industri, undersjøisk gruvedrift, samt sjømat. Det er naturlig å ha et særlig fokus på miljø og arktiske områder, herunder også Antarktis.”

6.3.1 Vurdering

Marintek

EKS mener at det er beskrevet et bredt spekter av produkter, med ulike marked og kundegrupper nasjonalt og internasjonalt, også med ulike konkurransemessige situasjoner. Marinteks strategi beskriver i praksis et mulighetsrom. Det er ikke beskrevet hvilke av disse mulighetene som er valgte strategiske satsingsområder. EKS leser dette som at Marintek skal styrke seg likt over hele spektret innen havrommet uten definerte valg. Dette gir ingen retning for en videreutvikling av Marintek. Dette gir heller ingen føringer for hvilken infrastruktur som må prioriteres ved en utbygging.

Strategien må omfatte en beskrivelse av dagens posisjon, fremtidig (ønsket) posisjon, hvorfor en bør satse på dette området, markedet, konkurransesituasjonen for satsingsområdet og ikke minst veien for å komme dit.

Det er gjennomført en rekke kundeintervjuer, der kundene etterlyser en tydeligere strategi for produktsegmenter, økt fokus på FOU aktiviteter og kompetansebygging.

Eksempelvis: KVVU'en og dokumentet "Strategiske satsingsområder for MARINTEK" fremhever nordområdene/arktisk, samt også Antarktis, som særlig viktig. NTNU fremstår med en tydelig satsing på dette feltet, spesielt gjennom sin SAMCoT satsing. Marintek derimot, fremstår uten en strategi på dette området. Her synes Marintek å være i utakt med uttalte myndighetsbehov, egne uttalelser, NTNU og et tydelig definerte kundebehov.

Videre er fullskala testing et område som fremstår med meget stort potensial, der en får tilgang til en langt større datamengde enn gjennom tradisjonelle modellforsøk. Fullskala testing kan derfor løfte kunnskapsnivået om skipsdesign mht. drift og operasjonelle situasjoner til et nytt nivå. Dette er et underfokuset område i KVVU'en.

NTNU

NTNUs strategi for økning av antall studenter synes tydelig. Dog savnes noe mer informasjon rundt dagens og fremtidige behov innen mer definerte fagretninger.

Videre fremstår NTNU med en tydelig målrettet strategi gjennom SAMCoT (SUSTAINABLE ARCTIC MARINE AND COASTAL TECHNOLOGY), der de har etablert et samarbeid med 19 partnere og der de selv uttrykker at de allerede begynner å fremstå med en global Arctic Technology Hub som er godt anerkjent i hele verden. Det mest aktive SINTEF miljøet er Byggforsk. Marintek fremstår ikke som sentral i dette arbeidet. Fra NTNU savnes krav til laboratorium som satsingen vil kreve.

6.3.2 Konklusjon

Marintek

EKS oppfatter strategien til Marintek som definisjon av et mulighetsrom. Det må utarbeides en langt mer tydelig strategi som er fokusert mot satsingsområder. Overordnet strategi og planer mot satsingsområder må som minimum inneholde tydelige, kvantifiserte målsettinger, plan for markedstilnærming (basert på markedsanalyser), organiseringsplan, bemanningsplan, behov for investeringer,



samt planer for samarbeid med alliansepartnere. Strategien må ses i sammenheng med planer for organisering, kompetansebygging og nettverksbygging.

Dette er forhold som bør inngå i en gevinstrealiseringsplan, og som må være på plass før en endelig godkjenning av ny infrastruktur.

NTNU

NTNU sin strategi for økt antall studenter er tydelig. NTNUs behov for en sterk og hensiktsmessig infrastruktur for sine studenter og strategiske satsingsområder (eksempelvis SAMCoT), må legges til grunn for et fremtidig Marinteknisk senter.

Dette bør være innarbeidet og sjekket ut før en endelig godkjenning av ny infrastruktur.

6.4 Organisering, kompetansebygging og nettverksbygging

6.4.1 Fakta

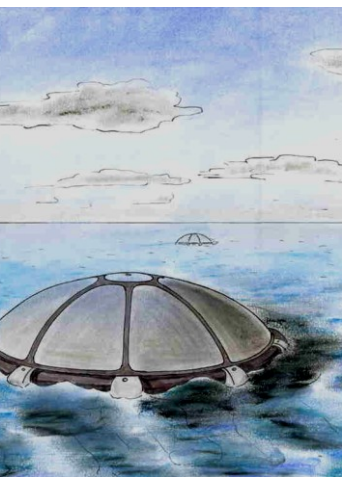
Trondheimsmodellen er trukket frem som et av de sterkeste konkurransefortrinnene i Marintek/NTNU miljøet. Trondheimsmodellen er beskrevet i eget dokument "*Samarbeidet mellom NTNU og SINTEF i Trondheim: Et internasjonalt konkurransefortrinn.*" som er utarbeidet på forespørsel fra EKS. Modellen omtales blant annet med:

"Samarbeidet mellom NTNU og SINTEF i Trondheim er kjent og anerkjent langt utover landets grenser. Vitenskapelig ansatte ved NTNU bidrar til SINTEFs oppdragsforskning mens SINTEF-forskere underviser ved NTNU. Institusjonene deler laboratorier og vitenskapelig utstyr og har utviklet samarbeidet til å bli et unikt, internasjonalt konkurransefortrinn."

I dokumentet "*Ocean Space Centre; strategiske satsingsområder for MARINTEK i et scenario 2025*" utarbeidet av Marintek på forespørsel fra EKS, beskrives det:

"...nøkkelen ligger i høye kunnskapsinvesteringer, tett kunnskapssamspill, intens rivalisering og sterk forretningsmessig orientering", og at målet er å "tiltrekke seg de fremste talentene og de mest krevende oppdragsgiverne i verden".

Det er i KVVU'en gjennomgående fokus på betydningen av forskning og kompetansebygging. Når det gjelder tiltak er det likevel ganske ensidig rettet mot betydningen av ny infrastruktur. Det legges stor vekt på at infrastrukturen er det som gir grunnlaget for forskningen og en slik kompetansebygging. Det er liten eller ingen fokus mot strategi, intern organisering, kompetansebygging og samarbeidsmodeller som virkemidler for å sikre et sterkt kompetansemiljø og kunnskapsutvikling.



6.4.2 Vurdering

Nye modeller for nettverksbygging mot andre miljøer

Marintek fremstår i dag som et sterkt kunnskapssenter innenfor havromsteknologi. De har spesielt en meget sterk internasjonal posisjon innen offshore-markedet.

EKS oppfatter at Marintek må bli mer tydelig på hvordan kompetansen og Marintek sin posisjon, skal videreføres. EKS oppfatter at Marintek fokuserer langt sterkere på fag enn på å generere strategisk samarbeid og relasjoner for kompetansebygging.

Marintek legger stor vekt på Tronheimsmodellen som et sterkt konkurransefortrinn. EKS ser at et tett samarbeid mellom Marintek og NTNU er med på å utvikle kompetanse hos begge parter, og dette er et tydelig konkurransefortrinn. EKS ser likevel at en for stor vektlegging av denne modellen, kan bli en trussel for videre utvikling. Dette basert på at modellen kan bli en sovepute for å videreutvikle modeller for bygging av kompetansenettverk mot andre kompetansesentre og bedrifter.

EKS oppfatter Marintek å ha et for stort fokus på ikke-kompetansedrivende verifikasjonstester, de genererer for lite forskningsoppdrag, de bygger i liten grad relasjoner mot andre kompetanse organisasjoner/ universiteter, og de bygger for lite nettverk mot internasjonale kunder/ kompetansebedrifter. Denne oppfatningen er samstemming med det som har fremkommet i kundeintervjuer.

Marin i Nederland fremstår, som den sterkeste konkurrenten av Marintek. De har bygd opp et sterkt internasjonalt relasjonsnettverk (Organisert av Maritimt Cooperative Research) (Research by the members, for the members) over mange ti-år både mot universiteter og kompetanse bedrifter. Marin i Nederland fremstår med en større andel forskningsoppdrag og et nettverk som genererer disse. Det trekkes frem at Marin i Nederland har et gjennomgående stort antall JIP'er⁵ og med et stort antall deltakere. JIP'ene er satt i system med FPSO-Forum/ Week hos Marin i Nederland (to ganger pr år), med kundetreff. Kunder både innen Shipping og Offshore har uttrykt at Marintek har et langt lavere antall JIP'er enn Marin i Nederland, og et lavere antall deltakere på disse. Det oppfattes at Marintek ikke har satt disse JIP'ene i system, men at disse er generert som følge av enkeltpersoners initiativ. Marintek fremstår som sterk på JIP innen enkelte segmenter mot offshore.

Kundene oppfatter at Marintek tidligere var den ledende markedsaktøren. Marin Nederland har vært systematisk på å bygge kontaktflater mot industrien. De mener nå at forspranget er hentet inn av Marin Nederland, og at de nå besitter et nettverk som medfører at de har tilgang på en mye større andel av FoU / kompetansedrivende aktivitet enn Marintek. Legger en dette til grunn, vil Marin Nederland være den ledende aktøren på sikt, både når det gjelder kompetanse og tilgangen på kompetansedrivende oppdrag.

Kundene oppfatter kompetansemiljøene innen maritim sektor i Norge å være fragmentert. De ser på samarbeidet mellom høyskoler og universiteter som noe mer rivaliserende enn samarbeidsrettet. Et eksempel på en slik rivalisering finner en mellom Ålesundsmiljøet og NTNU/Marintek. Likedan kan en se en fragmentering i miljøet mellom DNV og Marintek. Eksempelvis arrangerer DNV; "Oslo Maritim week" definert som "The norwegian maritim cluster units" med

⁵ JIP betyr Joint Industry Project



fokus på maritime kompetanse – pionering the future. Flere kunder fremhever at Marintek må fremstå som et mer tydelig nav i utvikling av et samlet norsk kompetansemiljø. EKS stiller spørsmål med om det kan være riktig å oppfatte at Marintek sin posisjon er endret fra å være et ledende kompetansesenter, og mer i retning av å bli et testmiljø, uten en tydelig strategi for bygging av kompetanse.

Behov for styrking av et sårbart kompetansemiljø

EKS har fått et klart inntrykk av at Marintek har et godt rykte og har kompetente enkeltpersoner. Miljøene er imidlertid avhengig av enkeltpersoner og fremstår derfor som sårbart. Marintek er inne i en periode med et generasjonsskifte, der mange av de som har vært sentrale snart går av med pensjon. EKS kan ikke se at denne utfordringen er tilstrekkelig adressert i de strategiske planene for Marintek.

Potensial for økt samarbeid mellom fagavdelingene på Marintek

I møter med ansatte hos NTNU og Marintek fremkom at det er begrenset interaksjon og samarbeid mellom fagavdelingene. Eksempelvis er det påpekt manglende samarbeid mellom skip/slepetank-miljøet og havromslab-miljøet. Videre var det manglende samarbeid mellom energi/maskineringsmiljøet og skip/slepetank-miljø, selv om det er et klart faglig grunnlag for samarbeid. På den annen side må det også fremheves godt faglig samvirke mellom enkelte av fagområdene.

Marintek og NTNU – Behov for videreutvikling av Trondheimsmodellen

Etter en rekke møter med ansatte i NTNU, Marintek og kunder, har det for EKS blitt mer uklart om Trondheimsmodellen fungerer så godt som den burde. Det er et godt samarbeid mellom enkeltpersoner i miljøet, men det synes å være få kanaler og det har fremkommet en usikkerhet om modellen som system, fungerer tilfredsstillende.

Kunder har uttrykt at det er vanskelig å nå fram til kompetansen hos NTNU. I noen tilfeller så oppfattes Sintef/Marintek å være en barriere for å nå frem til NTNU-miljøet. EKS oppfatter at det er behov å evaluere Trondheimsmodellen, for å avklare om det er behov for å videreutvikle eller forbedre bruken av modellen.

6.4.3 Konklusjon

De politiske dokumentene (jf. behovsanalysen) er tydelig på at Norge skal bli verdensledende på maritim forskning og innovasjon. EKS er av den oppfatning at det må gjøres vesentlige grep for å beholde og videreutvikle den posisjonen man har i dag gjennom Marintek/NTNU-miljøet.

EKS mener at man bør utvikle nye modeller for nettverksbygging mot andre miljøer. Dette bør være en forskningsdrevet interaksjonsmodell som retter virksomheten inn mot de riktige satsingsområdene, sikrer tilgang på kapital og som trekker til seg bedrifter og kompetansemiljøer også utenfor NTNU-miljøet. En slik interaksjonsmodell må forankres i en strategi for systematisk bygging av relasjoner, nettverk og kompetanse.

EKS mener at man bør vurdere mulighetene for å utvikle frigjorte arealer i en retning som kan gi *klyngeeffekter*. Man kan her eksempelvis tenke seg en samling av både private bedrifter og offentlige aktører i en form for OPS-prosjekt

(Offentlig Privat Samarbeid). Offentlige aktører kan eksempelvis være NTNU, andre fakulteter og forskningssentre, ingeniørhøgskolen, videregående skole osv. Her bør en også vurdere mulighetene for å trekke inn potensielle internasjonale samarbeidspartnere. En slik satsing forutsetter at det finnes private eiendomsaktører som kan tenke seg å dra en slik prosess.

EKS mener at det er behov for å evaluere Trondheimsmodellen, for å avklare om det er behov for å videreutvikle eller forbedre bruken av modellen.

EKS mener at det er et stort behov for å få frem en plan for å øke det interne samarbeidet mellom avdelingene ved Marintek for å bidra til økt innovasjon.

Dagens fagmiljø synes å være sårbart og avhengig av enkeltpersoner. EKS oppfatter at det er et stort behov for å få opp en konkret plan for kompetansebygging.

Dette er alle forhold som bør inngå i en gevinstrealiseringsplan, og som må være på plass før en endelig godkjenning av ny infrastruktur.

6.5 Finansiering og statsstøtterettslig vurdering

6.5.1 Finansiering

KVU'en legger til grunn at en oppgradering av infrastrukturen ved Marintek finansieres ved bruk av statlige midler, sitat KVU (Alternativanalysen):

*“5.1 Finansiering av Fremtidens Kunnskapssenter for Havromsteknologi
Oppbyggingen av dagens Marinteknisk Senter har som omtalt i Behovsanalysen vært finansiert dels ved private midler og dels over statsbudsjettet, hvorav sistnevnte har utgjort den desidert største andelen. En kombinasjon av offentlig og privat finansiering av et fremtidig kunnskapssenter for havromsteknologi er også aktuelt. Finansiering fra EU og eventuelle andre internasjonale organisasjoner er videre en mulighet. Det kan i utgangspunktet tenkes mange ulike finansieringsmodeller hvor offentlig finansiering kan inngå på ulike måter, bl.a. gjennom økte grunnbevilgninger og/eller ekstrabevilgninger for helt eller delvis å dekke investeringskostnader. Det må uansett modell antas at det offentlige må stå for det meste av finansieringen.*

Potensialet for eventuell privat medfinansiering og finansiering fra andre kilder (f.eks. EU) må avklares gjennom en eventuell KS2-prosess.”

EKS' kommentar

EKS har gjennom prosessen, herunder også basert på samtaler med Marinteks kunder på tilstrekkelig høyt nivå, fått bekreftet at det ikke er grunnlag for vesentlig finansiering av større investeringer over Marinteks drift. Videre synes det lite realistisk å få til vesentlige private bidrag.

EKS er for øvrig uenig i KVU'ens vurdering om at finansiering av prosjektet kan avklares i en eventuell kommende KS2-prosess. Vi mener at finansieringen er tett knyttet til konseptvalget og at dette må avklares før endelig valg av konsept (dvs. den prosessuelle risikoen må reduseres til et minimum).

6.5.2 Statsstøtterettslig vurdering



En oppgradering av infrastrukturen ved Marintek ved bruk av statlige midler reiser statsstøtterettslige problemstillinger. EKS har engasjert Kluge Advokatfirma til å foreta de statsstøtterettslige vurderingene. Følgende sammendrag utarbeidet av Kluge, baseres på disse dokumentene:

- Kluge: Nytt Marinteknisk senter – statsstøtterettslige problemstillinger.
- Arntzen de Besche (engasjert av Marintek): Offentlig støtte - Nytt MARINTEKNISK senter - Vurdering av det EØS-rettslige handlingsrommet.
- Kluge: Nytt Marinteknisk senter – statsstøtterettslige problemstillinger – kommentarer til notat fra Arntzen de Besche.

Sammendrag fra Kluge

En oppgradering av infrastrukturen ved Marintek finansiert av offentlige midler, reiser statsstøtterettslige problemstillinger. Statsstøtte i henhold til EØS-avtalens artikkel 61 (1) er i utgangspunktet forbudt, og slik støtte foreligger dersom alle vilkårene angitt i bestemmelsen er oppfylt.

Etter vår vurdering er vilkårene i artikkel 61 (1) oppfylt dersom Marintek står som mottaker av eventuell støtte. Av sentral betydning i denne vurderingen, er omfanget av Marinteks oppdragsforskning for industri og næringsliv, som etter det opplyste er anslått til å utgjøre over 80 % av Marinteks omsetning. Denne aktiviteten må som utgangspunkt anses som økonomisk aktivitet, og gjør at Marintek utgjør et "foretak, som er et av vilkårene i artikkel 61 (1), for denne delen av virksomheten.

Det kan imidlertid ytes støtte til Marinteks ikke-økonomiske aktivitet uten at dette vil kvalifisere som statsstøtte, så fremt det opprettes klare organisatoriske og/eller regnskapsmessige skiller som gir trygghet for at det ikke vil forekomme krysssubsidiering av Marinteks økonomiske virksomhet. Dette innebærer at Marinteks regnskaper, for den økonomiske aktiviteten må holdes adskilt, og inkludere alle kapitalkostnader og driftskostnader som kan henføres til denne delen av virksomheten, herunder forholdsmessig andel av felleskostnader knyttet til infrastruktur. Allokering av kostnader knyttet til de ulike delene av virksomheten, må gjøres i henhold til anerkjente regnskapsmessige prinsipper. Det vil imidlertid kunne foreligge et visst spillerom med hensyn til hvordan denne allokeringen foretas i praksis, som økonomisk sett kan være av stor betydning.

Det er gjennomført undersøkelser som bekrefter at det ikke er et realistisk alternativ for Marintek å øke prisene for sine tjenester for å finansiere en infrastrukturoppdatering som nevnt over. Det vil da være vanskelig å forhindre krysssubsidiering, og støtten må derfor – for at den skal være lovlig – forhåndsvarsles (notifiseres) til EFTAs overvåkningsorgan ("ESA") for vurdering i medhold av en av EØS-avtalens unntaksbestemmelser. Aktuelt grunnlag er først og fremst artikkel 61 (3) c, eventuelt i kombinasjon med ESAs retningslinjer for støtte til forskning, utvikling og innovasjon.

En godkjennelse under artikkel 61 (3) c forutsetter at ESA finner at støttetiltaket (den offentlige finansieringen av den økonomiske aktiviteten) samlet sett er mer til gagn enn til skade. Denne vurderingen foretas på grunnlag av den såkalte balansetesten. Følgende spørsmål må besvares positivt:

1. Er støttetiltaket rettet mot et klart definert mål av felles interesse – er det en markedssvikt?

2. Er støtten velegnet for å oppnå målet av felles interesse, dvs. er den foreslåtte støtten rettet mot markedssvikten eller andre mål?
 - Er statsstøtte et egnet virkemiddel?
 - Finnes det en incentivvirkning, dvs. fører støtten til at foretakene endrer opptreden?
 - Er støtten av rimelig omfang, eller kunne den samme endringen oppnås med mindre støtte?
3. Er skadevirkningene på konkurransen og handelen begrenset, slik at avveiningen som helhet blir positiv?

En notifikasjon vil forandre omfattende dokumentasjon fra norske myndigheters side knyttet til hvert av spørsmålene. Det er argumenter som taler for at støtte kan aksepteres under denne bestemmelsen, men det vil kunne være utfordrende å få ESAs aksept for at det er nødvendig og riktig med full offentlig finansiering av infrastrukturen. I den forbindelse vil det kunne være av sentral betydning å fremskaffe informasjon om hvordan Marinteks nederlandske konkurrent, Marin, har fått finansiert sin infrastruktur. Etter det vi har fått opplyst skal det være foretatt investeringer hos Marin som vanskelig kan være markedsbasert, men vi er ikke kjent med at det foreligger noen sak om dette hos EU-kommisjonen. Slik informasjon kan forsøkes innhentes på departementsnivå mellom norske og nederlandske myndigheter, eller tas opp i dialog med ESA i forbindelse med en notifikasjonsprosess.

Et alternativ til å la Marintek stå som eier/mottaker av ny infrastruktur, er å la NTNU eller annen statlig virksomhet stå som eier/mottaker. For å sikre Marintek (og eventuelt SINTEFs) bruk, vil disse måtte være leietakere. Finansiering av infrastruktur til fordel for NTNU vil neppe utgjøre offentlig støtte, fordi NTNU – for de sentrale deler av sin virksomhet – mest sannsynlig ikke anses å drive økonomiske aktivitet og er dermed heller ikke et "foretak". Utfordringen ved dette alternativet ligger først og fremst i at Marintek vil måtte betale markedsmessig leie for at ikke differansen mellom markedsleie og faktisk leie skal kvalifisere som statsstøtte til Marintek. For å finansiere en slik høyere leie – siden vi som nevnt har forstått det slik at en prisøkning er uaktuelt – er det mulig å opprette og notifisere en mer generell støtteordning for Marinteks enkeltprosjekter under artikkel 61 (3) c, herunder forskningsprosjekter omfattet av retningslinjene for forskning, utvikling og innovasjon. Omfanget av Marinteks aktivitet, som kvalifiserer som aktivitet omfattet av disse retningslinjene, vil ha betydning for hvorvidt en vil nå frem med en slik notifikasjon. Vår vurdering er at det er relativt gode muligheter for å få gjennomslag for en støtteordning som beskrevet, men det er usikkert om ordningen fullt ut vil oppfylle Marinteks behov for tilskudd. Dette vil måtte utredes nærmere.

Uavhengig av hvilket alternativ som anses mest aktuelt å gå videre med, er vår klare anbefaling at det bør innledes uformell kontakt med ESA for å få ESAs synspunkter på finansieringsplanene i forkant av en eventuell notifikasjon. I den forbindelse vil norske myndigheter, og eventuelt andre aktører, kunne presentere bakgrunnen for finansieringsplanene, redegjøre for alternative fremgangsmåter og fremheve argumenter for hvorfor offentlig finansiering må anses forenlig med bestemmelsen i artikkel 61 (3) c.

Forhåndskontakt med ESA, samt en eventuell etterfølgende notifikasjon, krever grundige forberedelser med omfattende dokumentasjon som underbygger så vel de rettslige som faktiske argumentene i saken. Det er av stor betydning at faktum



i saken presenteres på en korrekt måte, slik at eventuelle signaler fra ESA er basert på riktige forutsetninger. På grunnlag av dialogen med ESA, vil forholdene ligge bedre til rette for å ta endelig stilling til hvordan saken best håndteres videre.

6.6 Infrastruktur og hovedfunksjoner

Innledning

Infrastrukturen ved Marinteknisk senter består av mange ulike hovedelementer:

- Kontor for Marintek og NTNU
- Havromslab
- Slepertank/sjøgangsbassen
- Konstruksjonslab
- Energi- og maskinlab
- Kavitasjonslab
- NTNU studentlab'er
- Felles verksteder og lager.

EKS har definert ulike tiltaksnivå for hvert av disse elementene. Tiltaksnivåene er generelt *lett renovering (for varighet fram til 2030)*, *tung renovering (for varighet fram til 2050)* og *nytt anlegg*. I tillegg kommer *fleksibilitetstiltaket* som representerer egne tiltaksnivå (ny funksjonalitet/kapasitet) for havromslaboratorier og NTNU studentlab'er.

Nedenfor følger beskrivelse av de alternative tiltaksnivåene for hvert av de store infrastrukturelementene. Vedlegg 3 gir utdypende beskrivelser for alle de åtte hovedelementene.

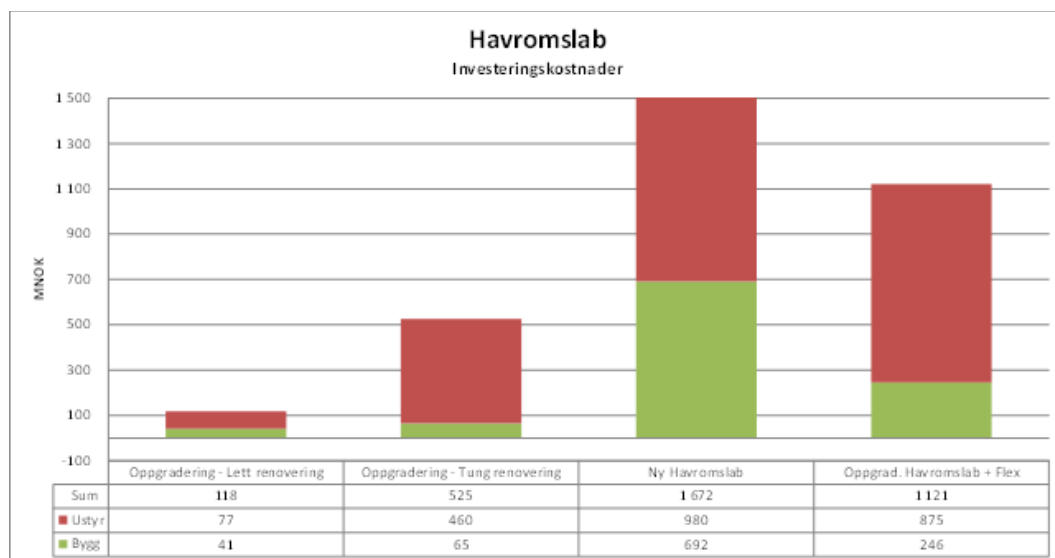
De ulike tiltaksnivåene vil gi ulik funksjonalitet (kravoppnåelse). Definisjon av tiltaksnivåene er basert på kravanalysen omtalt i kapittel 5. EKS har prioritert innsatsen mot de få virkelige kostnadsdrivende krav til funksjoner, samt ivaretagelsen av opsjonsverdier (f.eks. mulighet for senere utbygging).

De kostnadsdrivende kravene er først og fremst de funksjonelle kravene som utløser behov for nytt havromslaboratorium og ny slepetank/sjøgangsbasseng. Nytte/kostnadsvurderingene for disse er nærmere beskrevet i Vedlegg 3.

I den endelige sammensetningen av konseptalternativer må man i tillegg hensynta muligheter for fysisk plassering, faseplaner i utbyggingen og avstander.

Havromslaboratoriet

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for havromslaboratoriet.



Figur 4 Alternative tiltaksnivå for havromslaboratoriet.

“Flex” omfatter her tilleggskostnadene for å tilpasse 3D slepe/sjøgangsbasseng til også å omfatte en mini havromslab. Fordeling mellom oppgradering av havromslab og flex-lab er vist i Vedlegg 4.

Kravanalysen viser at det er to funksjoner som kan utløse behov for bygging av nytt havromslaboratorium, disse er:

- Nytt strømningsanlegg med formål å få sterkere og mer laminær strøm
- Større dybde over hele havbassenget

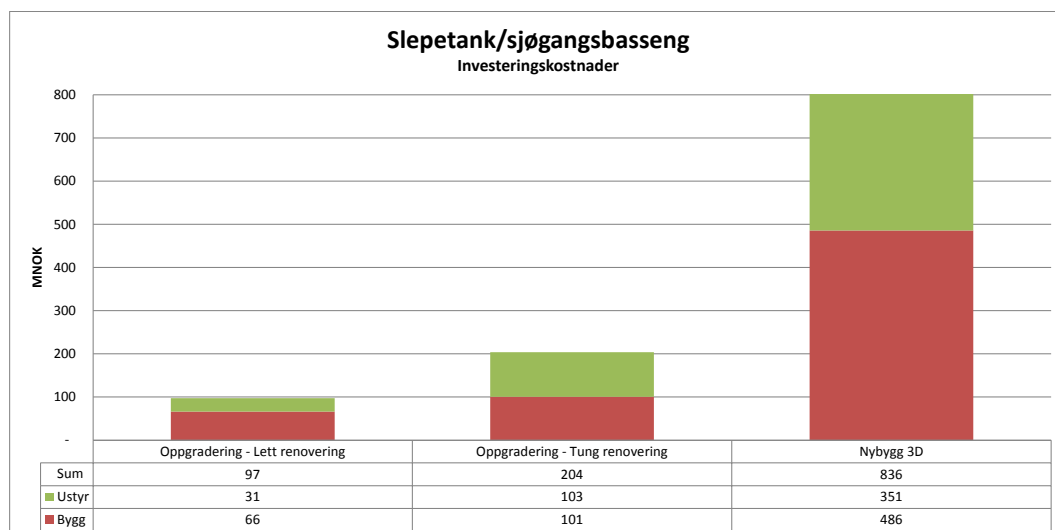
Funksjon som vil medføre vesentlig inngrep i dagens basseng; Ny senter pit.

Det fremkommer fra flere kunder at det er behov for å redusere kostnadsnivået på oppdragene i havromslab'en, for eksempel gjennom å ha et mindre laboratorium som forenkler gjennomføring av forsøk. Videre er det behov for mer kapasitet. Tiltaksnivå “oppgradering havromslab + Flex” vil gi mulighet for havromsforsøk i inntil fire laboratorier med ulike egenskaper.

Øvrige funksjonskrav (forbedring av infrastruktur) kan bygges inn i dagens basseng. Se nytte/kostnadsvurderinger som er nærmere beskrevet i Vedlegg 3.

Slepetank/sjøgangsbasseng

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for slepetank/sjøgangsbasseng.

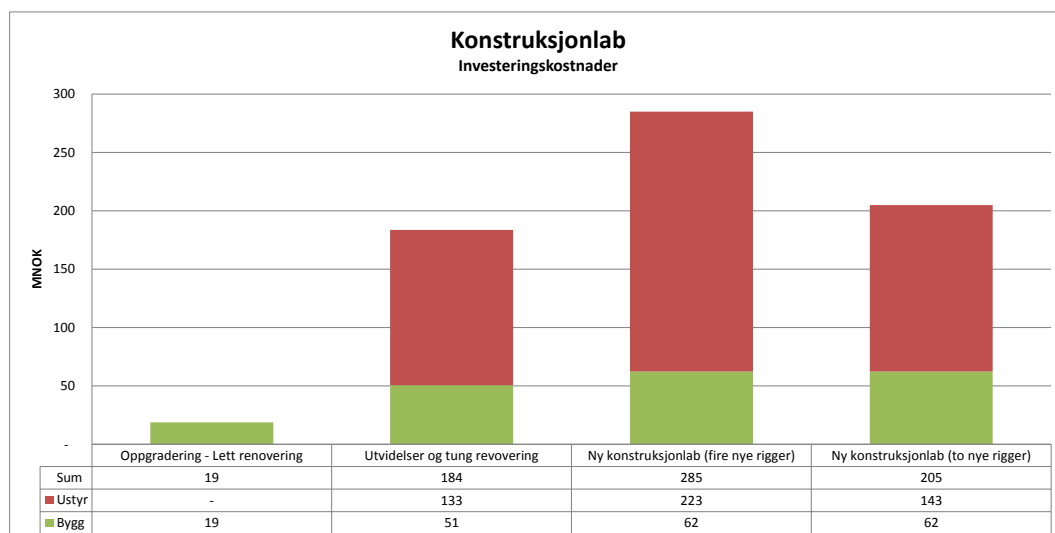


Figur 5 Alternative tiltaksnivå for slepetank/sjøgangsbassenget.

Kravanalysen viser at det er en funksjon som kan utløse behov for bygging av nytt slepetank/sjøgangsbasseng; *3D bølger*. Tredimensjonale bølger fordrer bølgemaskiner i fra to retninger. Slepetanken er for smal for å kunne ha bølgemaskiner langs siden. Se nytte/kostnadsvurderinger som er nærmere beskrevet i Vedlegg 3.

Konstruksjonslab

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for konstruksjonslab'en. Som det framgår av figuren, er de store kostnadene knyttet til utstyr og valgt utstyrsnivå. Det er lite forskjell mellom byggekostnadene.



Figur 6 Alternative tiltaksnivå for konstruksjonslaboratoriet.

I konstruksjonslab'en er det i hovedsak to sentrale problemstillinger ved valg av tiltaksnivå.

- Manglende plass til utvikling: Dagens lab' mangler arealer til å gi plass for nye kompetansedrivende forsøk. Behovet for ny 600 tonnns dynamisk

testtrigg er underbygget i prosessen. Ønske om andre rigger (kjetting og slanger) må underbygges bedre.

- Gulvet i dagens konstruksjonslab er ikke sterk nok til en 600 tonnns dynamisk testtrigg.
- Behov for flytting for å få plass til et nytt 3D sjøgangsbasseng. Man skal ikke utelukke at det finnes andre alternativer, men det kan synes som om det er behov for flytting av konstruksjonslab'en for å kunne realisere et nytt 3D sjøgangsbasseng.

Med bakgrunn i dette; er det nærliggende å innstille på nybygg med tilstrekkelig plass for utvikling. Antall rigger og hvilken type rigger må underbygges nærmere i strategi og planer for nye satsinger.

NTNUs studentlaver

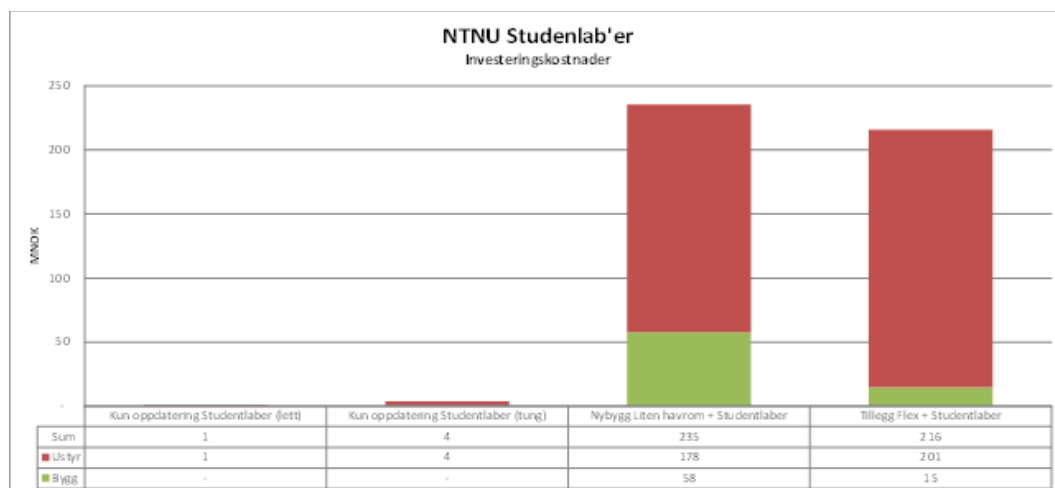
Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for NTNUs studentlaver. Utbyggingsalternativene representerer relativt store forskjeller med hensyn til funksjonalitet.

Den foreslåtte løsning for hovedstudentlab'en i KVU ("Nybygg Liten Havrom" i alternativ 1B og EKS utbyggingsalternativer A-C) har relativt lite areal og mindre funksjonalitet. Både "Nybygg Liten Havrom" og "NTNU Flex-studentlab" vil ha 3D-bølge-funksjonalitet. Lite areal (dimensjon på 40 x 12 x 4 meter) til "Nybygg Liten Havrom" begrenser mulighetene for forskning (utfordringen er bredden på kun 12 meter), på grunn av forskningens krav til nøyaktighet. Videre vil mangel på hevbart gulv, begrense mulighetene for forsøk eller alternativt øke kostnadene til bruk av dykkere.

"NTNU Flex-studentlab" vil i prinsippet være en fullt utstyrt mini havlab (dimensjon på 50 x 35 x 10 meter) med tilsvarende funksjonalitet "Flex Mini havlab". Funksjonalitet knyttet til strømming er foreløpig usikker. EKS har bedt om at det vurderes alternative og billigere måter å løse strømningsfunksjonalitet på. Hvis dette ikke fører fram, vil "NTNU Flex-studentlab" ha dårligere strømningsfunksjonalitet enn "Flex Mini havlab". Uansett representerer "NTNU Flex-studentlab" en avansert havromslab, som kan benyttes til utdanning og forskning (kommersielt og ikke-kommersielt).

Kostnadmessig er merkostnaden til "NTNU Flex-studentlab" noe mindre enn KVU'ens "Liten Havromslab".





Figur 7 Alternative tiltaksnivå for NTNU studenterlab'er

6.7 Oppsummering og sammenstilling av alternativer

Følgende gir en oppsummering og beskrivelse av alternativene som vurderes i EKS sin alternativanalyse. De ulike alternativene som presenteres skiller seg fra hverandre i henhold til to dimensjoner: Grad av irreversibilitet og kvalitet på forskningslabbene. EKS har bevisst benyttet en annen benevnelse på alternativene enn i KVV'en, for å gjøre det enklere å skille opprinnelige og våre alternativer.

Alternativene 0, 0+ og 0++

Alternativ 0 innebærer pr. definisjon ikke å iverksette investeringstiltak. EKS er, med basis i foreliggende dokumentasjon, enig i alternativ 0 vil medføre at anlegget må stenges ned innen kort tid. Det er godtgjort at det er behov for en renovering og oppgradering av laboratoriene (teknisk tilstand og funksjonalitet) for å kunne videreføre Marintek som i dag. Nødvendig tungt vedlikehold for å opprettholde anlegget til 2020 er grovt anslått til 70 millioner kroner. Alternativ 0 er referansealternativ i den samfunnsøkonomiske analysen.

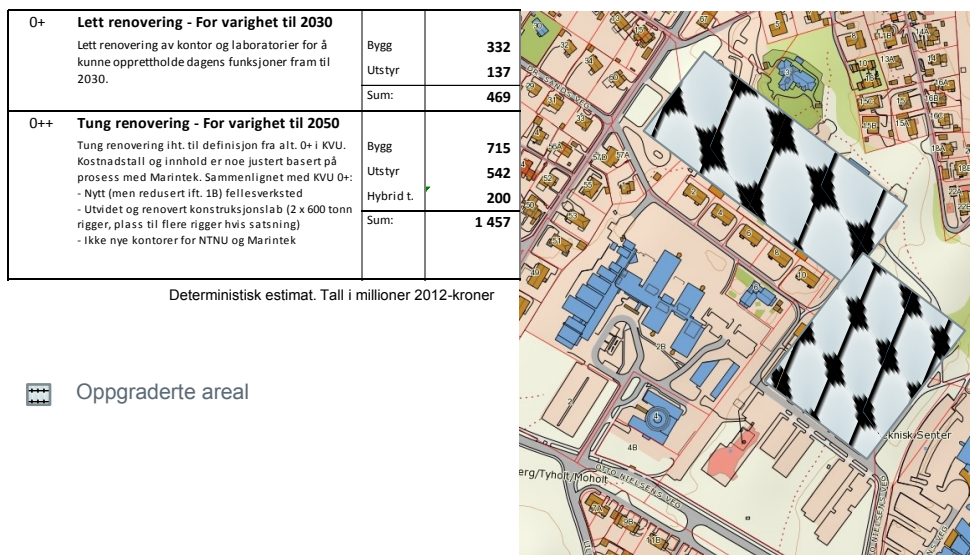
En eventuell nedleggelse av Marintek etter 2020, er etter EKS sin vurdering uakseptabelt; dette både med hensyn til samfunnsnytte og opsjoner. Dette innebærer at dersom alternativet 0 skal være et realistisk alternativ, må laboratorienes posisjon kunne opprettholdes utover 2020.

I KVV'en er det fremlagt et "alternativ null+" som omfatter tung renovering og en viss utvidelse av deler av dagens Marintekniske senter med tanke på varighet fram til 2050. Dette vil i så fall innebære tyngre oppgraderinger tilknyttet havlaboratoriet og slepetanken som er store nok til å opprettholde senterets konkurransekraft i forhold til det internasjonale markedet i et 30-års perspektiv. Alternativet vil i følge KVV'en innebære en stor investering på om lag 1,9 milliarder kroner, forventede driftsmessig underskudd, samt at man ikke får en funksjonalitet som kan gi konkurransekraft i forskningsmarkedet. EKS har i vår analyse vurdert et tilsvarende, men optimalisert alternativ. Alternativet benevnes "0++" i vår analyse.

Beslutningstaker har imidlertid et mellomalternativ hvor det gjøres nødvendig renovering for å utsette beslutningen. Her vil det kun bli iverksatt nødvendig renovering. Alle større investeringer forskyves frem i tid. Dette alternativet kan

sees på som et "vent og se"-alternativ der en opprettholder opsjonene for en senere satsing. I denne perioden må man etter beste evne søke å opprettholde konkurransekraften og kompetansen i organisasjonen. EKS har i samråd med Marintek definert et alternativ "0+" som innebærer lett renovering for en varighet frem til 2030.

Alternativene er illustrert og nærmere beskrevet i figuren nedenfor.



Figur 8 Prinsippskisse, innhold, investeringskostnader for alternativ 0+ og 0++

Utdyping av alternativ 0 "Omstilling fra laboratoriene til annen forskning"

I tilfelle valg av alternativ 0 (og til dels 0+) vil det være naturlig å legge til grunn at man skal kunne gjennomføre det nødvendige vedlikeholdet for at studentaktiviteten tilknyttet slepetanken og havlaboratoriet fortsetter på dagens nivå. Derimot innebærer dette alternativet at laboratorienes betydning for forskningsaktiviteten vil gradvis fases ned og på lengre sikt kunne miste sin betydning. Videre vil aktiviteten gjennom forskningslabbene som rettes mot bedriftstjenester forringes over tid som følge av manglende oppgradering i henhold til fremtidige markedskrav.

Fortsatt vil man kunne prioritere forskning og også anvendelser mot bedrifter som kunder, på de laboratorietjenester som markedet etterspør, men på et overordnet nivå vil lab'ene innta mindre plass i den kommersielle aktiviteten, samt i forskningsøyemed.

Det finnes forskningsmiljøer innenfor petroleum, maritim og marin der forskningslabber ikke står sentralt. I alternativ 0 måtte det nødvendigvis legges opp til økt fokus på denne lab-uavhengige forskningsaktiviteten, til fordel for den lab-relaterte.

Omstillingsalternativet innebærer således en gradvis reduksjon av de tjenester som er knyttet til lab'ene mot private markedsaktører, og dermed en mindre strategisk satsing på å holde den konkurransemessige posisjonen i lab'relaterte tjenester og forskning oppe. Tap av konkurransekraft er til en viss grad en irreversibel beslutning dersom det er signifikante kostnader forbundet med å innta den markedsposisjonen på et senere tidspunkt på de områder hvor denne typen labber står sentralt. Dette valget innebærer imidlertid ikke at man utelukker å bygge opp FoU kompetanse på andre områder hvor lab'ene ikke inngår.



Likeledes vil reduksjon av laboratorienes betydning, etter EKS' oppfatning, innebære en gradvis forvitring av den forskerkompetansen som er forankret i bruk av lab'ene. All erfaring tilsier at opparbeiding av høykompetente fagmiljø må utvikles over tid og er således kostnadskreven. Det er derfor grunn for å tro at forvitring av denne type kunnskap kan betraktes som en irreversibel prosess, men det utelukker ikke at man kan bygge opp ny forskerkompetanse som ikke er lab-relatert.

Om utbyggingsalternativene generelt

KVU'en presenterer to utbyggingsalternativer 1A og 1B. Begge disse alternativene representerer en satsing på alle fronter uten en strategisk og markedsmessig prioritering. Kostnadmessig er alternativene sammenlignbare, men i 1A vil laboratorieinfrastrukturen fremdeles være preget av historien, og være relativt tungdrevet og med lav fleksibilitet. Viktigst er likevel at 1A gir betydelige kapasitetsbegrensninger og dermed nødvendigvis et redusert forskningsvolum.

EKS velger å ikke videreføre alternativ 1A, som helhet, da det åpenbart gir redusert nytte uten at det gir kostnadsreduksjoner.

Mulighetsrommet for de ulike infrastrukturelementene illustrert ovenfor gir i utgangspunktet en stor kombinatorikk. Det er imidlertid havrom-laboratoriet og slepetank/sjøgangsbassenget som er de virkelig store nytte- og kostnadsdriverne. EKS har, med bakgrunn i behovsanalysen, de definerte målsettingene, SWOT-analysen og mulighetsrommet for de ulike laboratoriene, valgt følgende utbyggingsalternativer:

- Alternativ A "Satsing Hav"
- Alternativ B "Satsing Skip"
- Alternativ C "Nytt Marinteknisk senter"
- Alternativ D "Fleksibilitet Hav, Skip og NTNU"

Alle alternativene er gjennomgått sammen med Marintek for å sikre forankring, realisme og optimalisering. Alternativene er nærmere illustrert og beskrevet nedenfor.

Alternativ A: Satsing Hav

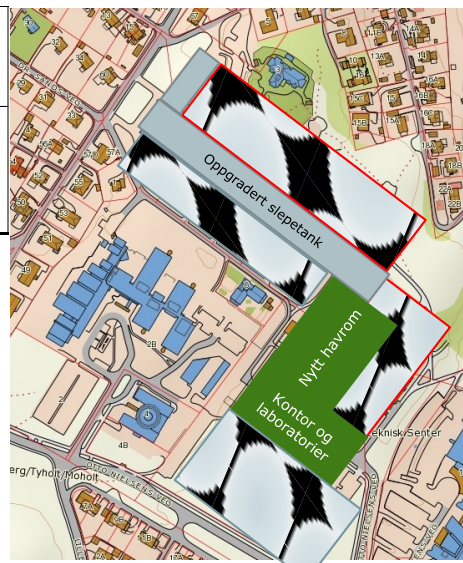
Dette er et mellomalternativ med en prioritering av havrom-laboratoriet og olje og gass-markedet på bekostning av skipsmarkedet. Målsettingen er å analysere konsekvensene av et billigere alternativ med en tydelig strategisk markedsprofil.

Alternativet omfatter i hovedsak ny havrom-laboratorium og konstruksjonslab, men kun oppgradering og renovering av slepetanken. I og med at investeringene tilknyttet bygg av nytt havlaboratorium i stor grad er irreversibel, og uten alternativ anvendelse, vil dette alternativet innebære en langt sterkere strategisk binding mot olje- og gass-markedet. Det vil være mulig å finne løsninger slik at opsjon med 3D sjøgangsbassen opprettholdes.

A	Satsning Hav		
	Satsning mot Havlaboratoriemarkedet. Innhold:	Bygg	1 479
	- Nybygg for kontorer og undervisning	Utstyr	1 367
	- Ny havromslab (justert funksjonalitet)	Hybrid t.	200
	- Tung renovering av slepetank	Sum:	3 046

Deterministisk estimat. Tall i millioner 2012-kroner

- Nybygg (prinsippskisse)
- Oppgraderte areal
- Tilgjengelige/frigjorte areal
- Potensielle areal



Figur 9 Prinsippskisse, innhold, investeringskostnader for alternativ A

Alternativ B: Satsning Skip

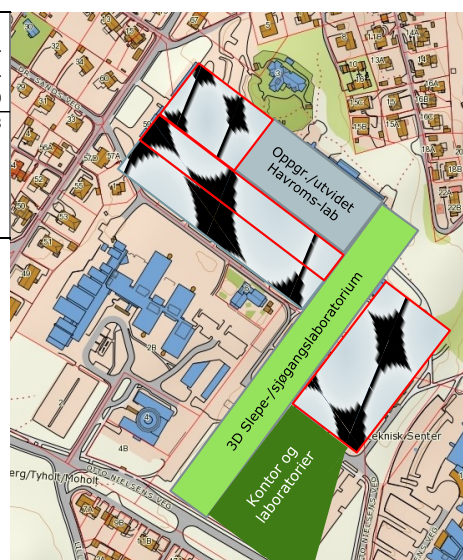
Dette er et mellomalternativ med en prioritering av et 3D-sjøgangsbasseng og skipsmarkedet på bekostning av havrom-laboratoriet. Målsettingen er også her å analysere konsekvensene av et billigere alternativ med en tydelig strategisk markedsprofil.

Alternativet omfatter i hovedsak ny 3D-sjøgangsbasseng på om lag 250 meter vannflatelengde, men kun oppgradering og renovering av havrom- og konstruksjonslaboratoriene. I og med at investeringene tilknyttet bygg av nytt 3D-sjøgangsbasseng i stor grad er irreversibel, vil dette alternativet innebære en sterk strategisk binding mot skipsmarkedet. Men anlegget vil også til dels være anvendelig mot olje og gass - markedet. Det vil være mulig å finne løsninger slik at opsjon med nytt havrom-laboratorium opprettholdes.

B	Satsning Skip		
	Satnings mot markedet for slepetank/sjøgangsbasseng. Innhold:	Bygg	1 184
	- Nybygg for kontorer og undervisning	Utstyr	714
	- Lett ren. havromslab	Hybrid t.	200
	- Ny 3D slepetank/sjøgangsbasseng	Sum:	2 098

Deterministisk estimat. Tall i millioner 2012-kroner

- Nybygg (prinsippskisse)
- Oppgraderte areal
- Tilgjengelige/frigjorte areal
- Potensielle areal



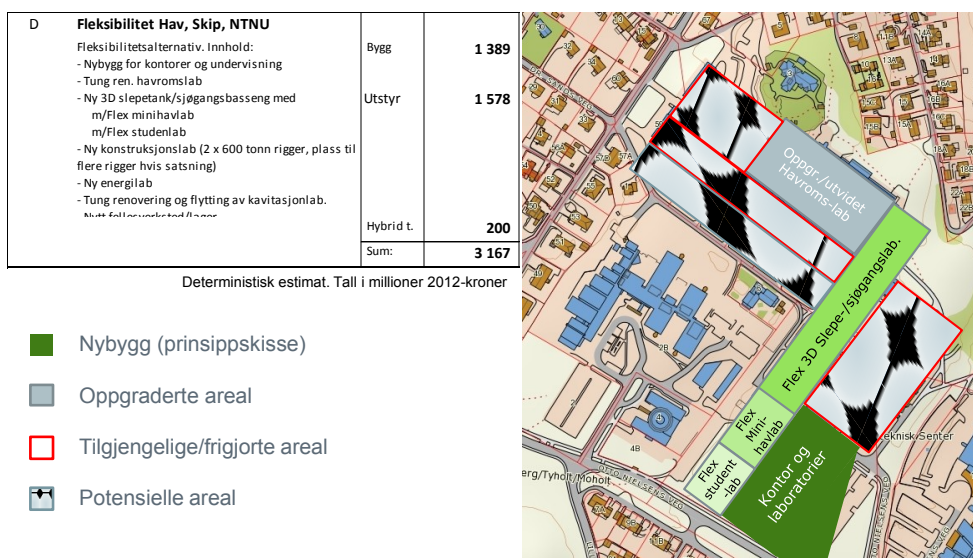
Figur 10 Prinsippskisse, innhold, investeringskostnader for alternativ B

- Et 3D mini havrom-laboratorium
- Et 3D NTNU studentlaboratorium

I tillegg oppgraderes og renoveres dagens havromslab. Alternativet gir noe økte utstyrs kostnader, men vesentlig lavere bygningskostnader sammenlignet med alternativ C.

Den store fordelen er at det kan gjennomføres avanserte 3D-forsøk i inntil fire laboratorier samtidig, i stedet for to. Dette vil åpne for en mer mangfoldig portefølje av forskningsoppdrag/forsøk med ulik kostnad. Som en følge av dette, vil også inntektene og dermed virksomheten ved Marintek økes betraktelig.

Det vil på samme måte som i alternativ B, være mulig å finne løsninger slik at opsjon med nytt havrom-laboratorium opprettholdes.



Figur 12 Prinsippkisse, innhold, investeringskostnader for alternativ D

7 EKS sin alternativanalyse

7.1 Innledning

Dette kapitlet inneholder en alternativanalyse utarbeidet av EKS, og er basert på prosjektets KVVU med tilhørende referansedokumenter, samt mottatt eller innhentet tilleggsinformasjon. Aktuelle alternativer er i dette kapitlet bearbeidet i henhold til Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser.

Mandat

Alternativanalysen er gjennomført i tråd med rammeavtalen. I Rammeavtalen er det under punkt 5.8 bl.a. stilt krav til at:

Med bakgrunn i de foregående kapitler og i særdeleshet det identifiserte mulighetsrommet, skal det foreligge en alternativanalyse som skal inneholde Nullalternativet og minst to andre konseptuelt ulike alternativer.

Alternativene skal være bearbeidet i en samfunnsøkonomisk analyse. Det vises i denne forbindelse til den til enhver tid gjeldende versjon av Finansdepartementets veiledning i samfunnsøkonomiske analyser.

Leverandøren skal starte med å vurdere hvorvidt de oppgitte alternativer vil bidra til å realisere de overordnede mål. Et alternativ som en antar vil ha liten eller ingen virkning på hverken samfunns mål eller effektmål, er irrelevant.

Det skal videre vurderes i hvilken grad de oppgitte alternativer tilfredsstiller kravene i det forutgående kravdokumentet.

7.2 Vurdering av alternativanalysen i KVVU

Fakta

Fra mulighetsstudien ble det kartlagt fire ulike dimensjoner som til sammen definerer mulighetsrommet: lokalisering, størrelse, samarbeid og organisering. I forhold til lokalisering ble det konkludert med at Trondheim er å betrakte som eneste reelle alternativet, og dette ligger dermed til grunn i alle alternativene.

Når det gjelder alternativene som blir drøftet i alternativanalysen er alle relatert til dimensjonen størrelse, ved at de ulike alternativene skiller seg fra hverandre i forhold til hvor stor satsing, og omfanget av aktiviteter, en skal satse på.

Konkret er det utarbeidet tre alternativer, i tillegg til et nullalternativ.

- Nullalternativet: Kun nødvendig vedlikehold for å drive dagens Marintekniske senter så lenge som mulig
- Null+: Tung renovering og en viss utvidelse av deler av dagens Marintekniske senter
- 1A: Oppgradering av dagens Marintekniske senter
- 1B: Nytt Marintekniske senter



I KVVU'en er det ikke gjort noen vurdering av i hvilken grad alternativene bidrar til å realisere effektmålene, samt det funksjonelle målbildet.

I KVVU'ens alternativanalyse, kapittel 2 og 3 presenteres de prissatte effektene for de ulike alternativene. På kostnadssiden er det investerings- og driftskostnader som blir prissatt, mens på nyttesiden er det inntekter fra oppdrag som utgjør de prissatte effektene. Disse tre elementene utgjør i all hovedsak underlaget som ligger til grunn for nettonåverdiberegningene og usikkerhetsanalysen, et arbeid som er utført av FAVEO (2011a, 2011b), med bistand fra Reinertsen som har utarbeidet kostnader for byggmassen, samt bistått med estimering av kostnader innenfor disiplinene stål/struktur, mekanisk og elektro.

For investeringer i bygg og utstyr er det gjort en "bottom up" estimering av de ulike kostnadskomponentene. For driften har en tatt utgangspunkt i faktiske regnskapstall for 2010, og lagt inn vekstanslag for inntektsvekst, samt vekst i lønnskostnader og forvaltning drift og vedlikehold. Vekstanslagene varierer noe mellom de ulike alternativene. For 0 og 0+ alternativene er det lagt inn en langt mer beskjeden vekst for inntektsanslagene sammenlignet de to øvrige alternativene. Dette begrunnes med at 0 og 0+ ikke er tilstrekkelig til å opprettholde konkurranseevnen i alle delmarkeder, noe som innebærer en svak negativ utvikling i driftsoverskuddet over tid. For alternativ 1B er det lagt inn en betydelige høyere realvekst på inntektssiden, noe som er begrunnet med at dette alternativet vil gi en betydelig kvalitetsforbedring til FoU-tjenestene. Inntektsveksten skal dermed komme som følge av at denne kvalitetsforbedringen vil medføre høyere betalingsvillighet i markedet, og at Marintek kan høste noe av denne betalingsvilligheten.

Prosjektets gjennomgang av ikke-prissatte effekter resulterte i tre typer effekter: Direkte nytte av FoU (nytt for senterets kunder som følge av forskningen), indirekte nytte (her spinoffs), samt nytten av forbedret havromsteknisk utdanning. Disse nytteeffektene er kun beskrevet i generelle termer og de er ikke knyttet opp mot de ulike alternativene

Vurderinger

Alternativene som analyseres i en slik analyse skal representere de mest aktuelle alternativene som beslutningstaker står ovenfor.

Nullalternativet er utformet med en teknisk levetid frem til 2020. KVVU'ens alternativ Null+ omfatter tung renovering for varighet fram til 2050. EKS savner et mellomalternativ med lettere renovering som kan utsette beslutningen i for eksempel 10 år.

EKS støtter vurderingene i KVVU'en om at det vil være overveiende sannsynlig at *nullalternativene* (EKS alternativer 0, 0+ og 0++), i større og mindre grad, innebærer en rask forvitring av kompetansen knyttet til laboratorievirksomhet. Det er i denne sammenheng grunn til å bemerke at oppbygging av forskerkompetanse svært ofte viser seg å være en prosess som er svært krevende, både i forhold til tids- og ressursbruk. All den tid det er en målsetting om at dette miljøet skal være i verdenstoppen på sine felt er det grunn til å tro at kostnadene som må til for å gjenoppbygge kompetansen i dette konkrete tilfelle vil bli svært høye.

EKS er videre enig i at *nullalternativet* (slik det er fremlagt i KVVU) representerer nedleggelse, der en svært raskt dreper den opsjonsverdien som foreligger ved å ha forskerkompetanse på et høyt internasjonalt nivå tilgjengelig.



De øvrige alternativene representerer forskjeller relatert til omfang på infrastrukturen, der alternativene spenner fra renovering av eksisterende laboratorier, til full utskifting av all infrastruktur. For EKS fremstår det som at alternativene som utredes i så måte, er adekvate i forhold til den dimensjonen som ble definert i mulighetsstudien; som går på størrelse og hva et slikt senter bør inneholde. Imidlertid er det en svakhet at alternativene kun fokuserer på denne ene dimensjonen. EKS savner en knytning mellom alternativene og strategi/retning for Marintek, samt en optimalisering av alternativene med hensyn til funksjonalitet.

EKS savner også alternativer der målsettingene frikobles fra spørsmålet rundt egen infrastruktur, men der en eksempelvis retter søkelyset mot samarbeid med aktører som langt på vei allerede har denne type infrastruktur.

For at et alternativ skal kunne sies å være relevant, må det kunne sannsynliggjøres at alternativet har virkning på samfunns- og effektmålene. KVV'en redegjør ikke for alternativenes innvirkning på målene. Dette er en viktig mangel og et avvik i forhold til kravene til en slik utredning (jf. Rammeavtalens krav til KS1). Hovedproblemet er, slik EKS ser det, at prosjektet først og fremst er knyttet opp mot investering i selve infrastrukturen og de tilhørende laboratoriefasiliteter *per se*. Samfunns- og effektmålene derimot er knyttet opp mot det som eventuelt *kommer ut av denne infrastrukturen*, i form av kompetanseheving ved senteret, økt kvalitet på uteksaminerte kandidater og ny kunnskap, samt økt innovasjonstakt som kan sikre en bedre høsting og forvaltning av havrommet.

EKS har stilt spørsmål til størrelsen på noen av estimatene på byggekostnadene. Dette har medført at EKS har foretatt en rekalkulering av byggekostnadene ved bruk av en engasjert spesialist (Billington). Dette har medført vesentlige justeringer av estimatene. Resultatene har blitt gjennomgått med Marintek og Reinertsen. Det er vanskeligere å kvalitetssikre kostnadene til utstyr. Grunnen til dette er at en forholdsvis stor andel av utstyret er såpass spesielt at det ikke finnes sammenlignbare erfaringstall. EKS har foretatt en gjennomgang av underlaget og ikke funnet mangler, inkonsistens eller urimelige tall.

Det kan stilles spørsmålstegn ved noen av forutsetningene knyttet til driftskostnader og driftsinntekter. Man har her valgt en tilnærming hvor en tar utgangspunkt i et gitt driftsår, og deretter legger på vekstrater for de ulike kostnads- og inntektselementene. Det er spesielt problematisk i alternativ 1B, der det er lagt til en signifikant og vedvarende realvekst på inntektssiden. Med den utviklingsbanen som er lagt til grunn i alternativ 1B, vil Marintek starte med marginalt overskudd i 2020, og dette overskuddet vil ha en eksponentiell realvekst frem mot 2050, da overskuddet er stipulert til 285 millioner kroner. Samlet, over den oppgitte 30 års perioden er det anslått at inntektene vil øke med om lag 100 %. Til sammenligning er det anslått at driftsoverskuddet vil vokse med 2200 %. Dette står imidlertid i sterk kontrast til den historiske utviklingen de siste 20 år for Marintek, der inntektene nesten har tredoblet seg, mens driftsoverskuddet har holdt seg stabilt. Det er og overveiende sannsynlig at et slikt overskudd ville ført til endret adferd hos markedsaktørene på tilbuds- og/eller etterspørselssiden.

Den foreliggende usikkerhetsanalysen er svært omfattende og detaljert, uten at den verken synliggjør det *reelle spennet* i estimatene eller *de sentrale usikkerhetene* i problemstillingen. Dette skyldes både at sentrale usikkerheter ikke er fanget opp, spennet i usikkerhetsvurderingene er for lave og at analysen, på grunn av detaljrikdommen, ikke håndterer avhengigheter (korrelasjoner) mellom postene på en god måte. For eksempel ligger usikkerheten i



investeringskostnadene på i størrelsesorden +/- 7 til 15 prosent i analysen. Angitte usikkerheter er i hovedsak *markedsusikkerhet* og *tekniske forhold*. Til sammenligning har KS-prosessen skissert kostnadsbesparelser i alternativ 1B (EKS alternativ C) på i størrelsesorden 28 prosent pga. *omfangsoptimalisering*.

EKS vil for det videre arbeidet med prosjektet, anbefale å forenkle strukturen i usikkerhetsanalysen, redusere fokus på metode i beskrivelsene og *øke fokus på problemstillingene* i utredning/prosjektet.

Etter EKS' formening er drøftingen av de ikke-prissatte effektene noe mangelfull. Dette til tross for at KVVU'en argumenterer for at det er de ikke-prissatte effektene som må ligge til grunn for om prosjektet skal bli realisert, all den tid alle alternativene ender opp med negativ netto nåverdi. I den økonomiske faglitteraturen rundt FoU investeringer, samt investeringer i FoU-infrastruktur så er det ofte betydelige positive eksterne virkninger rundt FoU aktiviteten som er avgjørende for beslutningsprosessen, og som kan synliggjøre legitimitet for offentlig støtte.

KVVU'ens behandling av fleksibilitet og realopsjoner kunne også med fordel vært utbrodert noe. EKS er enig med prosjektet i at alternativ 1B har større fleksibilitet i forhold til endringer i etterspørselen i fremtidige markeder, og at det ligger en opsjonsverdi i forhold til å kunne variere produksjon og produksjonsmetoder som er størst for alternativ 1B. Når det gjelder KVVU'ens konklusjon om at det ikke finnes noen opsjonsverdi ved en "vent og se" strategi så mener EKS at denne påstanden er noe tynt begrunnet.

Konklusjon

EKS har påpekt en del svakheter i analysen med tanke på å belyse problemstillingen i tilstrekkelig grad. Vi har korrigert for dette i vår analyse. Dette er nærmere omtalt i de følgende avsnittene. Vi vil anbefale at prosjektledelsen også hensyntar disse forholdene i det videre arbeidet med prosjektet.

7.3 Analyse av måloppnåelse

7.3.1 Innledning

Med bakgrunn i grunnlagsdokumentene, mulighetsstudien, kommunikasjon med Marintek underveis, interessenter og spesielt en rekke kunder er det foretatt analyse av utbyggingsalternativenes styrker, svakheter, trusler, muligheter med hensyn til måloppnåelse. Analysen er presentert i "Vedlagt dokument 2 – EXCEL – Analyse av måloppnåelse".

Denne analysen danner for øvrig grunnlaget for vurdering av ikke-prissatte virkninger (kapittel 7.6) og føringer for forprosjektfasen (jf. kapittel 8).

7.3.2 Oppsummering

Marintek fremstår i dag med høy kompetanse på flere segmenter innen skip og offshore. De har spesielt en meget sterk internasjonal posisjon innen offshore. Det overordnede inntrykket er likevel at Marintek taper terreng mot konkurrentene og spesielt MARIN i Nederland. Dette er en utfordring for gevinstrealiseringen og dermed måloppnåelsen. Det er flere sentrale utfordringer – svakheter og trusler -

som etter EKS' sin vurdering er mangelfullt håndtert i dag. De fleste forholdene er i all hovedsak uavhengig av infrastrukturen.



Utfordringer i dag, som ikke løses gjennom en fornyelse av infrastrukturen

Følgende sentrale forhold kan på sikt bidra til at Marintek mister sin posisjon og at gevinsten ved et nytt Marinteknisk senter reduseres:

Utydelig strategi: EKS mener at Marintek i dag har en utydelig strategi. En utydelig strategi medfører lite kraftfull tilnærming til markedet, lite målrettet bygging av kompetansemiljø, og en svakere forskningsportefølje.

Organisering og interaksjon mellom fagområdene innen Marintek: EKS opplever at det er en begrenset interaksjon mellom fagområdene innen Marintek. Dette gir begrenset innovasjonsmengde i randsonen mellom fagområder. Et fåtall ledende kompetansepersoneer innen de ulike fagområdene gjør miljøet sårbart for frafall. Dette kan medføre at kompetansemiljøet sakker akterut i forhold til konkurrenter.

Utydelig plan for kompetanseutvikling: Mange av interessentene påpeker at planen for kompetanseutvikling ved Marintek er utydelig. Dette gjør at etterveksten blir begrenset og sårbarheten øker. Kompetansemiljøet svekkes på sikt.

Potensial for økt kundeorientering: EKS mener det er et stort potensiale for edre interaksjon med kundene. Sammenlignet med konkurrenten Marin synes Marintek i mindre grad å fokusere på salg og markedsføring, etablering av JIPer/forskningssamarbeid, samt etablere tilknytning av kontakter i næringsliv og industri. Sterke og kundeorienterte konkurrenter trekker til seg flertallet av kundene gjennom blant annet forskningsklynger og forskningssamarbeid.

Styrker i dag, som det bør bygges videre på

Trondheimsmodellen - interaksjonen mellom NTNU og SINTEF (Marintek) - oppleves som en stor styrke og konkurransefortrinn for miljøet. Samarbeidet mellom Marintek og NTNU bygger opp kompetanse både hos Marintek og hos NTNU. Dette er av stor betydning for forskningen begge steder og utdanningen ved NTNU. Det er likevel et betydelig forbedringspotensial;

- Det kan synes som modellen ikke er så utbredt som ønskelig og involverer et begrenset antall personer og miljøer i organisasjonene,
- Trondheimsmodellen er en en-til-en relasjon mellom SINTEF (Marintek) og NTNU. Kan den dermed virke begrensende, ved at man i for liten grad fokuserer på bygging av relasjoner og allianser mot et større spekter av kompetansemiljøer innenlands og utenlands.

Styrke i utbyggingsalternativene – svakhet i dag

Følgende forhold representerer en vesentlig styrke i utbyggingsalternativene til sammenligning med alle nullalternativene. Dette er, etter EKS' vurdering, fundamentale forhold for måloppnåelsen.

Økt funksjonalitet: Økt funksjonalitet vil gjøre at infrastrukturen møter kundenes behov og legger til rette for at Marintek kan få inn kompetansedrivende oppdrag, bli attraktive for alliansepartnere og opprettholde sin posisjon innen fagområdet.

Signaleffekten en utbygging vil gi: Alle utbyggingsalternativene vil gi en betydelig signaleffekt som vil bidra til å befeste Marintek sin posisjon i markedet og tiltrekke seg tilstrekkelig med gode hoder.

Ulikheter mellom utbyggingsalternativene

Noen forhold skiller alternativene:

Mangfold i forskningsporteføljen: Det er blant annet målsettinger om at senteret skal: 1) Sikre næringsliv og myndigheter tilgang til ledende kompetanse og infrastruktur knyttet til høsting og forvaltning av havrommet, og 2) Aktivt medvirke til økt innovasjonstakt innen havromsteknologi. Marintek har i dag få store laboratorier som gir relativt liten kapasitetsmessig fleksibilitet og dermed kostbare forsøk. Dette gjør at oppdragsporteføljen blir orientert mot store, etablerte kunder med høy betalingsevne. En mer fleksibel infrastruktur av flere små og store laboratorier, herunder også en avansert NTNU-studentlab, vil øke mangfoldet i forskningsporteføljen. Dette vil gi et økt tilbud til et bredere spekter av kunder og økt innovasjonstakt. I så måte kommer alternativ D "Fleksibilitet Hav, Skip, NTNU" klart best ut.

Langsiktig økonomisk bærekraft: Bakgrunnen for konseptvalgutredningen er at Marintek per i dag ikke er bedriftsøkonomisk bærekraftig på sikt. Markedets betalingsvillighet dekker i dag verken: 1) Store investeringer i den størrelsesorden som utredningen omhandler, 2) Mellomstore investeringer i utstyr for å gi ny funksjonalitet (f.eks. nye testbenker, hybrid testing, fullskaletesting) og dermed mulighet for nye satsinger, eller 3) Tyngre vedlikehold for å opprettholde tilstanden i anlegget.

EKS mener at man med en god gevinstrealisering (jf. forholdene nevnt ovenfor), ny/renovert infrastruktur og en god økonomisk styring, vil kunne etablere en økonomisk bærekraft til å kunne ta investeringer av typen 2 og 3. Dette er nærmere vurdert i den "prissatte" delen av analysen. Her kommer etter vår vurdering alternativ B "Satsing skip" svakest ut, mens alternativ C og D kommer klart best ut.

En slik økonomisk bærekraft ville også tvinge fram tydeligere prioriteringer, gi mulighet for raskere "time to market", samt gi sterkere incentiver for å lykkes med satsninger.

Ulik kvalitet på NTNU-studentlaboratoriene: Utbyggingsalternativene representerer relativt store forskjeller med hensyn til funksjonalitet. Hovedstudentlab'en i utbyggingsalternativene A, B og C har relativt lite areal og mindre funksjonalitet som begrenser mulighetene for forsøk og forskning.

I Alternativ D vil studentlab'en være en fullt utstyrt mini havlab, som medfører at studentene kan utføre reelle forskningsforsøk som en del av utdanningen.

7.3.3 Konklusjon

Marintek fremstår i dag med sterk kompetanse på flere segmenter innen skip og offshore. Spesielt har de en meget sterk internasjonal posisjon innen offshore. Det overordnede inntrykket er likevel at Marintek taper terreng mot sentrale konkurrenter. Dette er en utfordring for gevinstrealiseringen og dermed måloppnåelsen.

Det er flere sentrale utfordringer – svakheter og trusler - som etter EKS' sin vurdering er mangelfullt håndtert i dag. De fleste forholdene er i all hovedsak

uavhengig av infrastrukturen. De fleste forholdene er i all hovedsak uavhengig av infrastrukturen. Dette gjelder:

- Mangelfull og utydelig strategi
- Manglende interaksjon mellom fagområdene innen Marintek
- Potensiale for økt interaksjon med hovedsamarbeidspartner og andre aktører nasjonalt og internasjonalt
- Mangelfull plan for kompetanseutvikling
- Potensial for økt kundeorientering.

Økt funksjonalitet og den signaleffekt en utbygging vil gi, er en vesentlig styrke i utbyggingsalternativene til sammenligning med alle nullalternativene. Dette er, etter EKS' vurdering, fundamentale forhold for måloppnåelsen.

Mangfold i forskningsporteføljen og langsiktig økonomisk bærekraft er begge forhold som skiller alternativene. En mer fleksibel infrastruktur av flere små og store laboratorier, vil øke inntekspotensialet og mangfoldet i forskningsporteføljen. Dette vil gi et økt tilbud til et bredere spekter av kunder og økt innovasjonstakt.

En bedre økonomisk bærekraft vil tvinge frem tydeligere prioriteringer, gi mulighet for raskere "time to market", samt gi sterkere incentiver for å lykkes med satsinger.

Alternativ D "Fleksibilitet Hav, Skip, NTNU" vil med bakgrunn i dette gi høyest grad av måloppnåelse, mens alternativ B "Satsing Skip" kommer dårligst ut.

7.4 Valg av analyseform – Innhold og prinsipper

På samme måten som prosjektets alternativanalyse, er EKS' analyse en såkalt kostnad - virkningsanalyse der tilleggsvirkningene av prosjektet er behandlet som "ikke-prissatte effekter" og "analyse av realopsjoner". Kvalitetssikrer har ikke funnet det faglig forsvarlig å gå vesentlig lenger enn prosjektet i å verdsette effekter i monetære størrelser.

EKS tar på samme måte som KVVU'en, siktemål på å regne netto nåverdi for de ulike alternativene. EKS har imidlertid valgt en noe annen tilnærming enn KVVU'en når det gjelder håndtering av driftskostnader og -inntekter.

Usikkerheten i disse anslagene er store og driftskostnadene antas i stor grad å følge driftsinntektene. EKS mener derfor det er uhensiktsmessig å sette detaljerte forutsetninger knyttet til inntektsutvikling og driftskostnader. Slike detaljerte betraktninger vil, etter EKS' mening, ikke gi bedre anslag på driftsoverskuddet; men kan i stedet gi urealistiske/utslagsutslag som omtalt ovenfor (jf. eksponentiell realvekst i overskuddet frem mot 2050). EKS har derfor i stedet valgt å estimere årlig prosentvis avkastning av mer overordnede inntektsestimater.

EKS har også valgt å trekke ut reinvesteringer i utstyr fra investeringskostnadene. KVVU'en har angitt estimater på reinvesteringer i utstyr i 2030 og 2040. EKS har lagt til grunn at en satsing i infrastruktur, sammen med en gevinstrealiseringsplan rettet mot strategi, organisering internt og mot alliansepartnere, kompetanseutvikling og markedsutvikling (jf. avsnitt 7.3), vil gi grunnlag for en viss økning i avkastningen. Dette "dekningsbidraget" forutsettes

benyttet til reinvesteringer i infrastrukturen og satsinger, slik at konkurransekraften i Marintek opprettholdes over tid. Det legges her til grunn at det etableres et regime for økonomistyring, som sikrer at det styres mot avkastningsmål og at midler til reinvesteringer settes av.

EKS har i tillegg valgt å kvantifisere verdi av frigjorte tomteareal. Verdien representerer en samfunnsnytte ved at frigjorte arealer kan benyttes til andre formål.

7.5 Prissatte effekter

Dette avsnittet omhandler analysen av alle prissatte effekter. Analysens formål er å synliggjøre effekten av alle relevante samfunnsøkonomiske kostnader og inntekter knyttet til hvert alternativ sett i forhold til nullalternativet.

7.5.1 Metodiske forutsetninger

Følgende økonomiske forutsetninger er lagt til grunn:

1. Den økonomiske analysen omfatter perioden 2015 til 2050 et tidsrom på 35 år, for alle alternativer, med unntak av 0+. Verdien av initielle investeringer avskrives i løpet av perioden, slik at funksjonell restverdi etter endt levetid settes til 0.
2. Alternativ 0, slik det er beskrevet i kapittel 6.6, danner referansen som de øvrige alternativer skal sammenlignes mot.
3. Prisnivå er medio 2012-kroner og alle nåverdier er neddiskonterte til 2012-tall.
4. I likhet med KVV'en er EKS sine resultater eksklusive MVA.
5. Det beregnes en skattekostnad av investeringskostnader og andre kontantstrømmer via offentlige budsjetter på 20 % av netto finansieringsbehov. Finansieringsbehovet er netto virkning på offentlige budsjetter, som beregnes som summen av lønnskostnader (inkludert skatt og arbeidsgiveravgift) og innsatsvarer (eksklusiv merverdiavgift). Det skal regnes netto skattevirkning der det tas hensyn til betalte skatter, avgifter og overføringer som følge av prosjektet. Det betyr for eksempel at selv om det benyttes arbeidslønn inkludert skatt og arbeidsgiveravgift som kalkulasjonspris i beregningene, vil skatte- og avgiftsbidraget fra denne arbeidskraften bli tatt hensyn til når netto offentlig finansieringsbehov beregnes.
6. I henhold til Rammeavtalen så skal det gjøres en egen vurdering av de systematiske usikkerhetselementene i prosjektet. For dette prosjektet er EKS sin vurdering at den systematiske usikkerheten er knyttet til makroøkonomiske og politiske forhold der det vil by på store utfordringer å estimere den stokastiske spredningen. Dette kan dels være knyttet til forhold utenfor rikets grenser som kan påvirke etterspørsel etter tjenester og derved både nytte- og kostnadssiden. EKS har ikke inkludert slike makroforhold i usikkerhetsberegningene og har derfor valgt å benytte en kalkulasjonsrente på 4 % for å ta hensyn til dette.



7. Usystematisk risiko/usikkerhet: Alle prissatte parametere knyttet til kapitalflyt skal defineres som stokastiske variabler med spredning rundt sannsynlig verdi. Kalkulasjonsrenten betraktes som en deterministisk størrelse.
8. Fordelingsvirkning (jf. FINs veiledning [70] pkt. 2.3.4) anses ikke som relevant i analysen.

7.5.2 Inndata

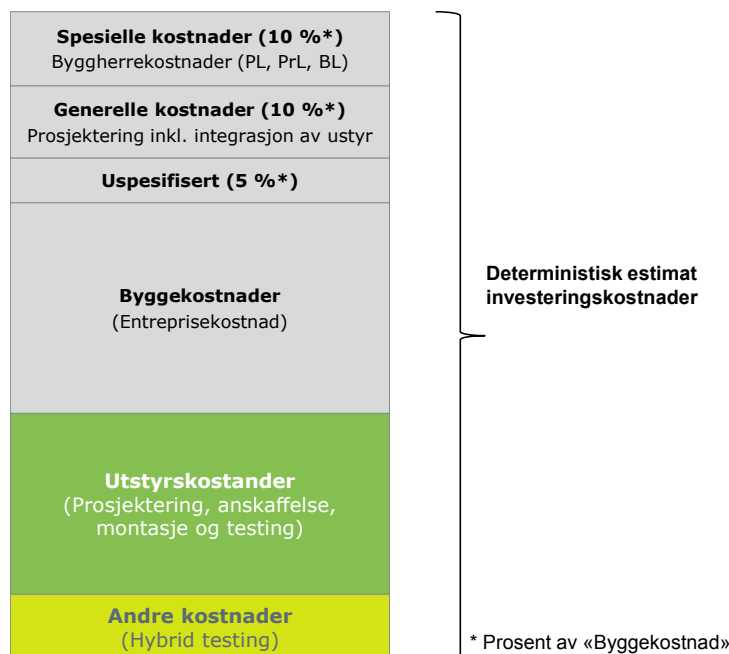
De økonomiske konsekvensene er inndelt i følgende struktur:

1. Investeringskostnader
 - Sum Investeringskostnader
 - Skattekostnad (20 % av investeringskostnader)
2. Verdi av frigjorte tomteareal
3. Avkastning til reinvesteringer
 - Årlig avkastning til reinvesteringer
 - Definert behov for reinvesteringer (jf. KVV)
4. Tapte inntekter som følge av nedetid.

De enkelte postene er nærmere beskrevet nedenfor. Vedlegg 5 presenterer de overordnede estimer og forutsetninger for de prissatte virkningene. Kalkylemodeller og detaljerte estimer finnes i "Vedlagt dokument 3 – EXCEL – Hovedmodell og estimer".

Hovedpost 1. Investeringskostnader

Posten omfatter alle investeringskostnader med tilhørende skattekostnad (jf. forutsetninger). Struktur og innhold i estimat for investeringskostnadene er vist i figuren nedenfor.



Figur 13 Struktur og innhold i estimat for investeringskostnadene

Byggekostnader (entreprisekostnad), er bygd opp i henhold til norsk standard, og omfatter alle kostnadene til nybygg og renovering (inkludert oppgradering) av eksisterende bygninger, samt kostnadene til utomhus-, rive- og infrastrukturkostnader. Det er lagt til en uspesifisert post på 5 % for håndtering av uforutsette kostnader. Bygningsprosjektering (generelle kostnader), inkludert prosjektering av utstyrintegrasjonen, er beregnet til 10 % av byggekostnaden.

Byggekostnadene er rekalkulert av EKS med bakgrunn i at vi mente kostnadene fra KVV'en var for høye. Estimaten er gjennomgått med Marinteks rådgiver for å sikre riktig forståelse.

Samlede byggherrekostnader (spesielle kostnader) omfatter i hovedsak prosjektledelse, byggherrens prosjekteringsledelse og byggeledelse. Denne er beregnet til 10 % av byggekostnaden.

Utstyrskostnader omfatter prosjektering, anskaffelse, montasje og testing av utstyr. Utstyrskostnadene er gjennomgått med Marintek og tilpasset til EKS' sine konseptalternativer.

Det er allokert midler i alternativene 0++, A-D for å utvikle kunnskap, kompetanse og teknologi for *hybrid testing* (kombinert fysisk testing og numerisk modellering). Hybrid testing gir muligheten for testing, samtidig som det reduserer behovet for særskilte funksjoner og egenskaper (f.eks. dybde) i laboratoriene. Dette er i tråd med forutsetningene til KVV'en.

Hovedpost 2. Verdi av frigjorte tomteareal

Denne posten omfatter verdi av frigjorte arealer i de ulike utbyggingsalternativene (for nullalternativene blir det ingen endring). Verdien representerer en samfunnsnytte ved at frigjorte arealer kan benyttes til andre formål. Man har her samfunnsperspektivet og har ikke hensyntatt eiendomsforhold. De grove anslagene er basert på størrelsen av arealene, oppstyking og at man også beslaglegger areal som i dag benyttes til parkering/park.

Denne posten var ikke hensyntatt i KVV'en.

Hovedpost 3. Avkastning til reinvesteringer (jf. omtale i avsnitt 7.5.1)

Dagens begrensede overskudd fra driften synes kun å bli benyttet til styrking av egenkapitalen. Det er antatt at nye og rehabiliterte anlegg vil kunne gi meravkastning i forhold til dagens drift, som kan benyttes til fremtidige reinvesteringer i utstyr og anlegg. Denne posten omfatter derfor en *meravkastning til reinvesteringer i infrastrukturen og satsinger* sammenlignet med dagens driftsresultater.

EKS har valgt å estimere årlig meravkastning basert på prosentvis andel av overordnede inntektsestimater. Inntektsestimatene for de ulike alternativene er basert på inntektsanslagene i KVVU'en og vurderingene gjort under usikkerhetsanalysen med Marintek.

EKS mener at nye laboratorier vil kunne gi høyere avkastning enn renoverte anlegg. Vi anbefaler derfor å sette et avkastningskrav på 5 % for nye anlegg og 3 % for renoverte anlegg i alternativ 0++, A, C og D. Alternativ B "Satsing Skip" innebærer en dreining fra et marked med høy betalingsvilje (O&G-markedet) til et marked med lavere betalingsvilje (skipsmarkedet). Avkastningskravet settes her til henholdsvis 3 % og 1 %.

Posten er todelt:

- Årlig avkastning til reinvesteringer basert på inntektsanslag.
- Definert behov for reinvesteringer i 2030 og 2040 (jf. KVVU).



Differansen mellom avkastning fra virksomheten og oppgitt behov for reinvesteringer i utstyr oppgitt i KVVU'en, representerer dermed tilleggsmidler som kan benyttes til tyngre vedlikehold og nye satsinger.

Hovedpost 4. Tapte inntekter som følge av nedetid

I forbindelse med realiseringen av de ulike alternativene er det knyttet til dels betydelig nedetidsproblematikk. Dette har sammenheng med at deler av laboratorieinfrastrukturen vil være ute av drift – helt eller delvis - i byggefasen. Nedetidsproblematikken vil gjøre seg utslag i form av:

- Inntektsbortfall fra laboratorieaktivitet som følge av at laboratoriene må stenges ned – helt eller delvis i forbindelse med byggeprosessen og flytting.
- Etter gjenåpning etter lengre stengning av laboratoriet må en re-etablere den posisjonen som en hadde i markedet.

Denne posten er i tråd med forutsetningene og analysene i KVVU'en.

7.5.3 Usikkerhetsanalyse

Det er gjennomført en usikkerhetsanalyse av de prissatte effekter. Usikkerhetsanalysens formål er å synliggjøre usikkerheten i netto nåverdi for de ulike alternativene, herunder også estimere forventningsverdier og spredning, samt synliggjøre de største usikkerhetene. Resultatet fra usikkerhetsanalysen danner grunnlaget for de endelige økonomiske resultatene.

Usikkerhetene ble identifisert og vurdert i to gruppesamlinger; en rettet mot investeringskostnader og en mot markedet, inntekter og muligheter for avkastning. Deltagere, i tillegg til EKS, var relevante kompetansepersoner fra Marintek og rådgivere. EKS har fastsatt beskrivelser og tall med basis i samlingene og prosessen for øvrig. Analysen er nærmere dokumentert i Vedlegg 6.

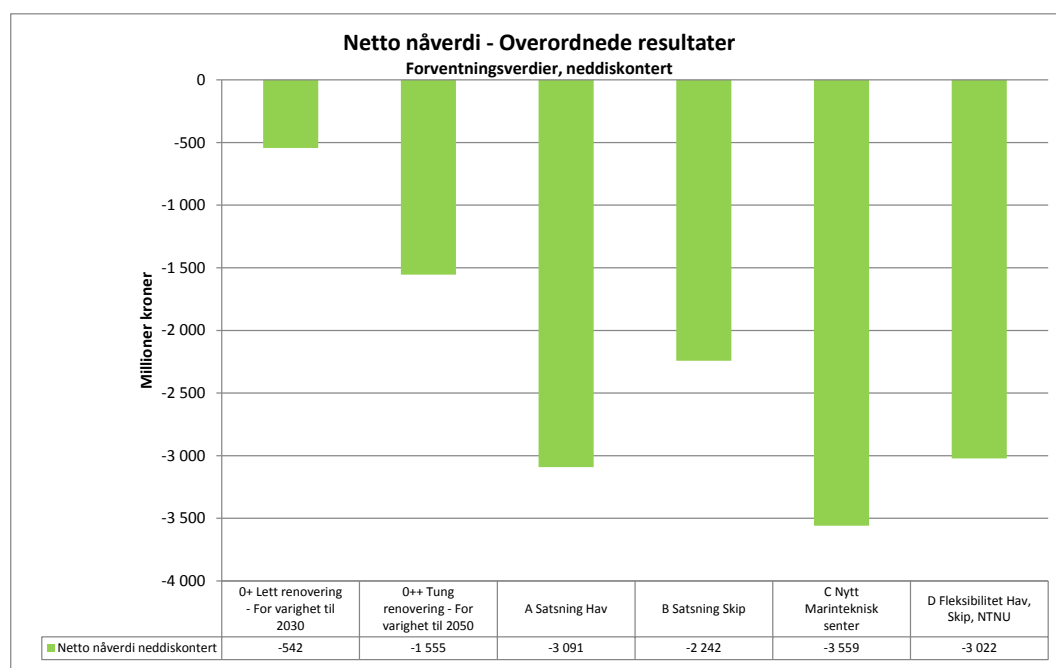
Følgende usikkerhetsdrivere er identifisert, beskrevet og kvantifisert:

- U1. Investering - Gjennomføringsusikkerhet
- U2. Investering – Entreprenørmarked og kontrahering
- U3. Investering – Eierstyring og omfangstyring
- U4. Verdi av frigjorte tomteareal
- U5. Usikkerhet i årlig avkastning/markedsusikkerhet
- U6. Nedetid - Tap av inntekter

7.5.4 Sammenstilling og resultater

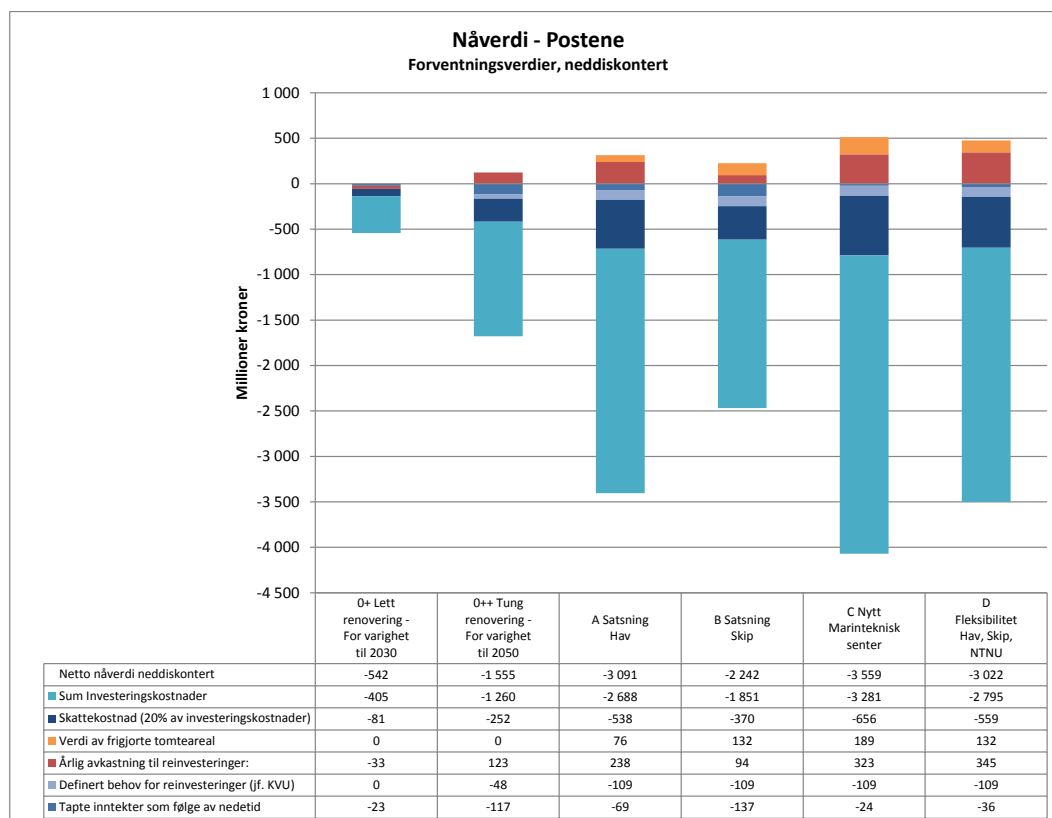
Netto nåverdi

Figuren nedenfor viser forventet netto nåverdi for hvert alternativ fra analysen av prissatte effekter, inkludert usikkerhetsanalysen. Detaljerte resultater er vist i Vedlegg 7.



Figur 14 Forventet netto nåverdi for hvert alternativ fra analysen av prissatte effekter, inkludert usikkerhetsanalysen.

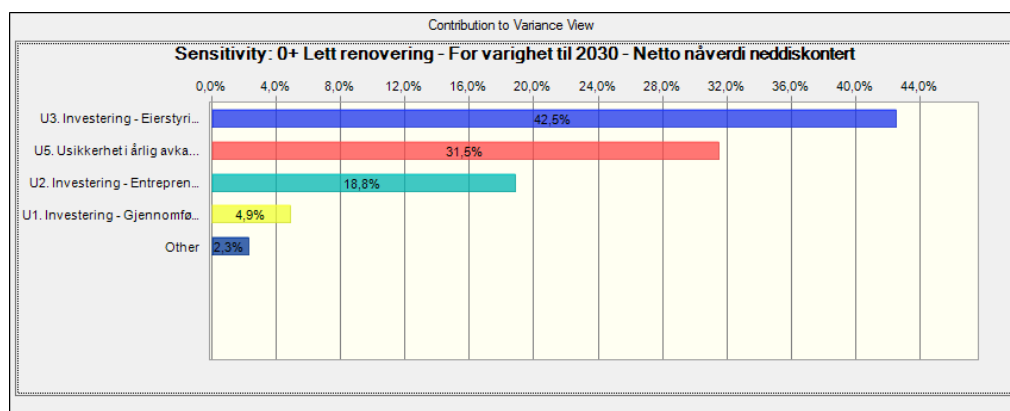
Figuren nedenfor viser forventet nåverdi for hver av postene fra analysen av prissatte effekter, inkludert usikkerhetsanalysen.



Figur 15 Forventet nåverdi for hver av postene fra analysen av prissatte effekter, inkludert usikkerhetsanalysen.

De største usikkerhetene

Figuren nedenfor viser usikkerhetsprofilen for alternativene 0+, 0++ og et av utbyggingsalternativene. Profilen for de fire utbyggingsalternativene er i praksis like. Samtlige profiler er vist i Vedlegg 7.





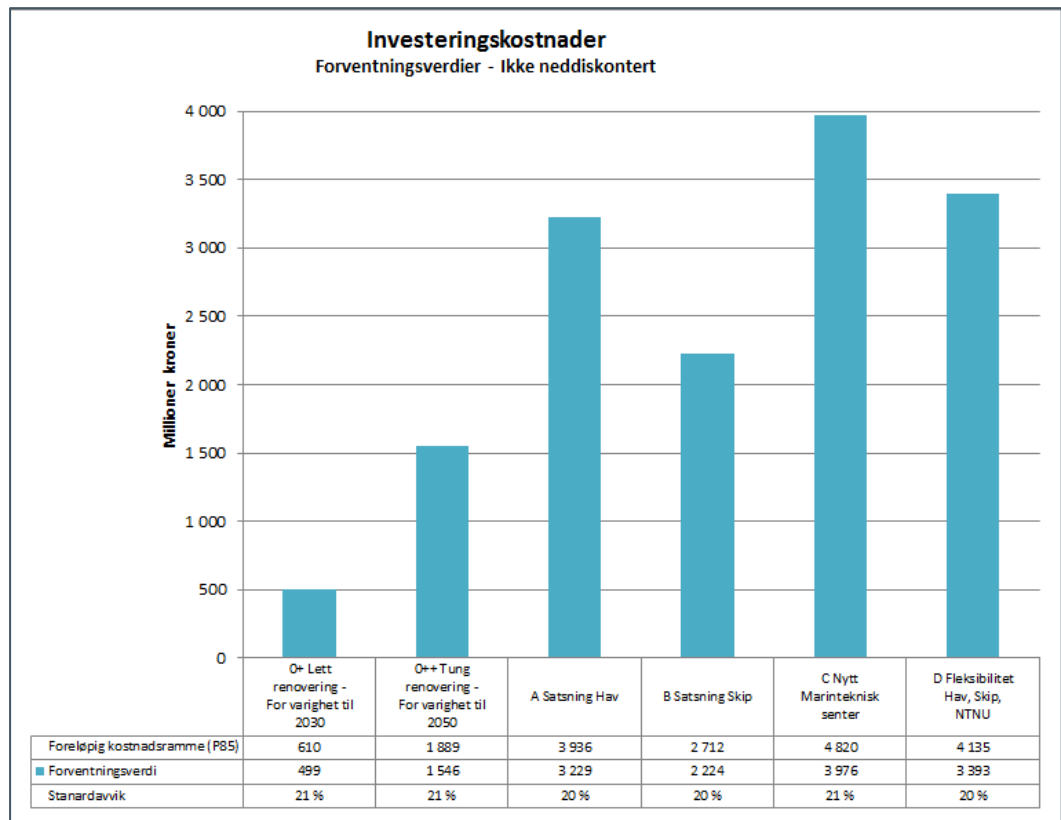
Figur 16 Usikkerhetsprofilen for alternativene 0+, 0++ og et av utbyggingsalternativene

Figuren viser at de største usikkerhetene i utbyggingsalternativene, samt også 0++, er:

- U3. Investering - Eierstyring/omfangstyring fram til godkjenning: Denne gjenspeiler det naturlige utfallsrom av et forprosjekt hvor det tilrettelegges for og gjennomføres en god og effektiv prosess. Det er ikke tatt høyde for en uprofesjonell eierstyring. På mer detaljnivå er dette usikkerheter knyttet bl.a. til mål og prioritering, omfangstyring (optimalisering av omfang og løsninger), overordnet kostnadsstyring og føringer for arkitektkonkurransen.
- U2. Investering - Entreprenørmarked og kontrahering: Denne gjenspeiler det naturlige utfallsrom av en konkurransesituasjon og entreprenørenes gjennomføring hvor det er tilrettelagt for en god og effektiv anskaffelsesprosess og hvor en oppnår reell konkurranse. Det er dermed ikke tatt høyde for en uprofesjonell anskaffelsesprosess. På mer detaljnivå er dette usikkerheter knyttet til bl.a. kontraheringsstrategi, konkurransesituasjonen som skapes og kvalitet i konkurransegrunnlag.
- U5. Usikkerhet i årlig avkastning/markedsusikkerhet: Denne gjenspeiler både usikkerheten i markedsutviklingen og organisasjonens evne til utvikling og tilpasning til markedet. På mer detaljnivå er dette usikkerheter knyttet til bl.a. strategiarbeid, organisasjonsutvikling, evne til samarbeid med andre, utvikling i ulike markeder, og i hvilken grad infrastrukturen er tilpasningsdyktig og fleksibel med hensyn til endringer i markedet.

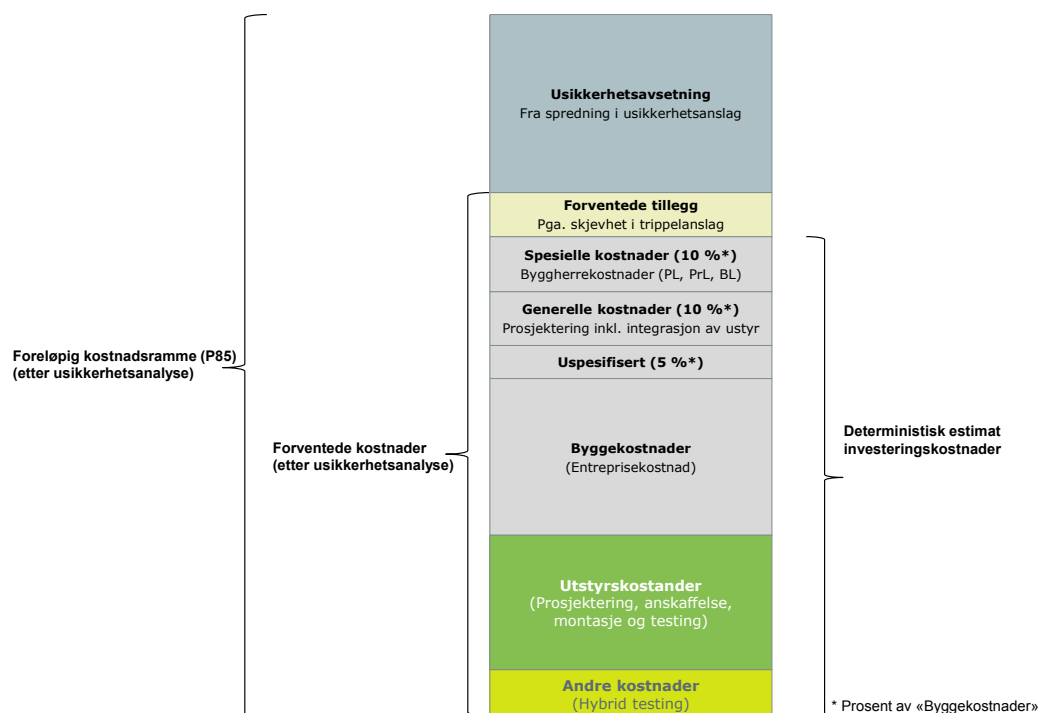
Investeringskostnader

Figuren nedenfor viser en oversikt over investeringskostnadene. Tallene er nominelle verdier, dvs. ikke neddiskontert. *Foreløpig kostnadsramme (P85)* er gitt av spredningen i usikkerhetsvurderingene. Usikkerheten/spredningen er naturlig nok stor på dette tidlige planstadiet til prosjektet. Kostnadsrammen vil følgelig forventes å bli redusert fram mot godkjenning av prosjektet.



Figur 17 Figuren viser en oversikt over alle investeringskostnadene. Tallene er ikke neddiskontert og angitt i millioner 2012-kroner.

Samlet kalkylemodell og begrepsbruk for investeringskostnadene er vist i figuren nedenfor.



Figur 18 Samlet kalkylemodell for investeringskostnadene

7.6 Ikke-prissatte effekter

7.6.1 Metode

Den metodiske tilnærmingen for å vurdere ikke-verdsatte effekter er i henhold til Finansdepartementets veileder for samfunnsøkonomisk analyse. Dette innebærer at i vurderingen av ikke-prissatte effekter vurderes betydning og omfang for hver effekt og konseptalternativer. Hvert av alternativene er vurdert ved bruk av en 5 trinns konsekvensskala 0 til meget stor positiv konsekvens (+++++), som omfatter både omfang av effekter, og betydningen av dem.

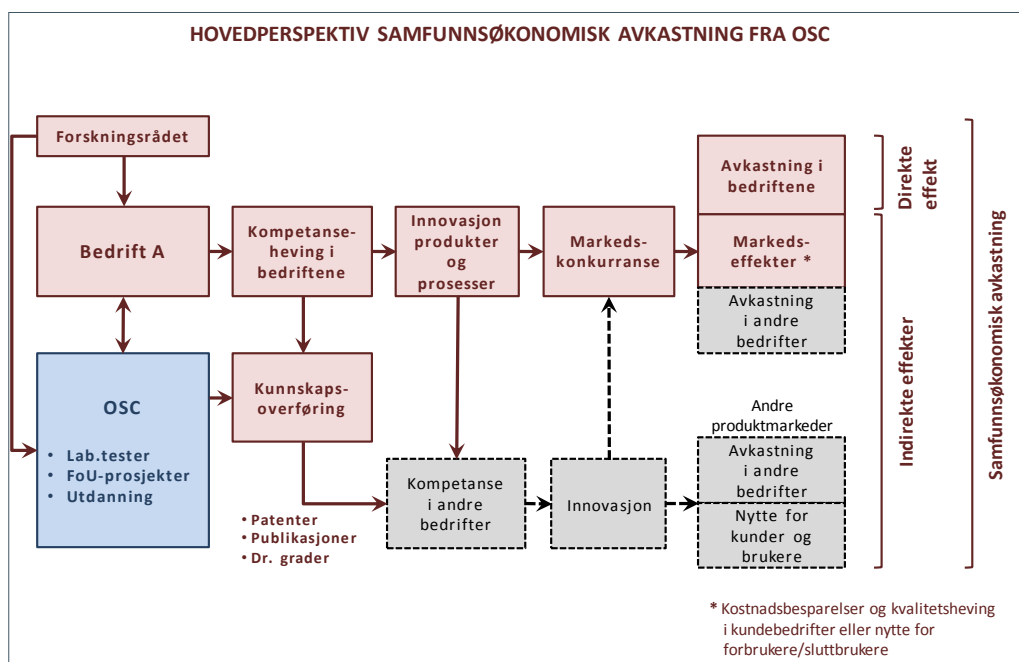
7.6.2 Identifiserte effekter

Prosjektets gjennomgang av ikke-prissatte effekter resulterte i tre typer effekter: Direkte nytte av FoU, indirekte nytte, samt nytten av forbedret havromsteknisk utdanning.

EKS vil ta utgangspunkt i en noe mer generell presentasjon av de potensielle ikke-prissatte gevinstene som kan fremkomme fra investeringer av den type FoU infrastruktur som Marintek representerer. Grunnen til dette er at investeringer som genererer denne type forskningsaktivitet skiller seg fra andre typer investeringer i realkapital. Blant annet argumenterer mange for at FoU kan bidra til signifikante positive eksternaliteter for samfunnet, og at det er her de store nytteeffektene finnes. Slike nytteeffekter er det ofte vanskelig å prissette i en nytte- kostnadsanalyse, og faglitteraturen fremhever at markedet vil underinvestere i FoU, om det blir overlatt til seg selv. Offentlig inngripen med tilskudd er allment akseptert, og praktisert i alle velutviklede økonomier.

Figuren nedenfor illustrerer hvordan privat og samfunnsøkonomisk avkastning fra FoU og andre aktiviteter ved Marintek kan oppstå. På høyresiden i figuren fremkommer sluttresultatet fra FoU prosessen. For bedrift A, som gjennomfører prosjektet, vil den direkte effekten avspeile seg gjennom den privatøkonomiske avkastningen. I tillegg får vi effekter som i figuren er omtalt som indirekte effekter, fordi disse økonomiske gevinstene ikke tilfaller den bedriften som stod bak FoU prosjektet, men de andre aktørene i markedet. Gitt at FoU aktiviteten førte til mer kostnadseffektive produksjonsprosesser, eller kvalitetsforbedringer på produktene, så vil dette i sin tur kunne føre til positive markedseffekter som gir nyttegevinster for sluttbrukeren. I tillegg kan det være tilfeller der FoU aktiviteten til bedrift A fører til økt avkastning for de andre bedriftene, og der denne effekten virker gjennom markedet (såkalte pekuniære effekter).

Videre er ny kunnskap et gode som er ikke-rivaliserende i konsum, i den forstand at andre aktører kan erverve seg kunnskapen uten at det forringer verdien på kunnskapen. Kunnskapsoverføringer til andre bedrifter (gjennom publikasjoner, frigiving av patentrettigheter, doktorgradsarbeid, med mer) vil føre til at FoU spres til andre aktører som oppnår økonomiske gevinster. Nyttegevinstene som oppstår i andre markeder omtales gjerne som ekte eksterne virkninger, og er illustrert i de to nederste blokkene til høyre i figuren.



Figur 19 Hovedperspektiv på samfunnsøkonomisk avkastning fra Marintek (OSC)

Illustrasjonen i figuren ovenfor måler det samlede samfunnsøkonomiske overskuddet, som summen av produsent- og konsumentoverskudd fra alle de markeder som blir berørt av FoU aktiviteten. I praksis vil det imidlertid være svært vanskelig å spore hvilke markeder som blir berørt av kunnskapsoverføringene fra FoU. I vår presentasjon av de indirekte nyttegevinstene vil vi i stedet gå nærmere inn på noen mekanismer og effekter som den økonomiske faglitteraturen anser som sentrale når FoU-aktivitetens bidrag til verdiskapningen i samfunnet blir analysert.

Følgende ikke-prissatte effekter blir av EKS betraktet som relevante i forhold til investering av forskningsinfrastruktur for havromsteknologi.

- Direkte bruksverdi (privatøkonomiske avkastning av forskningen for de som etterspør forskningstjenester)
- Betydningen av FoU for ulykkesforebygging, HMS beredskap og sikkerhet
- Spinoffs fra FoU aktivitet
- Betydningen av FoU for langsiktig verdiskapning
- Nytte av økt kvalitet på utdanning
- Forskningsinstitusjonenes absorpsjonsevne.

7.6.3 Generelt om betydningen av de ikke-prissatte effektene

Direkte bruksverdi (privatøkonomisk verdi av forskning)

Når en bedrift velger å kjøpe FoU-tjenester fra et forskningsinstitutt, kan målet for eksempel være fremskaffelse av ny teknologi, et nytt produkt eller å starte en innovasjonsprosess. Alternativt kan det være å avdekke usikkerhet i form av å utelukke en mulighet. Uansett er det ofte vanskelig å si på forhånd om prosjektet vil gi det ønskede resultatet. Det vil imidlertid alltid være en positiv sannsynlighet for at FoU-prosjektet kan gi en betydelig økonomisk gevinst. I det tilfellet FoU-oppgaven resulterer i en eller annen form for nyvinning, tilfaller imidlertid den økonomiske gevinsten oftest bedriften og ikke forskningsinstituttet.

Gevinstene som bedriftene høster, fra FoU-prosjektene er representert ved bedriftenes betalingsvillighet for forskningen, fratrasket FoU kostnadene. Hva det er som representerer denne betalingsvilligheten vil være avhengig av målet med forskningen. Dersom målet er et nytt produkt så vil betalingsvilligheten være tett knyttet til produsentoverskuddet bedriften oppnår ved salg av dette nyutviklede produktet. Dersom målet med FoU aktiviteten er å få testet en spesiell egenskap for et eksisterende produkt, så vil betalingsvilligheten være ekvivalent med den ekstraverdi denne kunnskapen har.

Bedriftenes gevinster fra FoU kan i enkelte tilfeller være betydelig. Møreforskning har i en årrekke gjennomført undersøkelser av brukerstyrte innovasjonsprosjekter der en har intervjuet bedrifter 4 år etter avslutning. I disse intervjuene blir bedriftene blant annet bedt om å rapportere faktisk, pluss forventet privatøkonomisk overskudd som følge av FoU-prosjektet. Intervjuer med bedriftene viser resultater fra 513 prosjekter med en samlet forskningsinnsats på 4,8 milliarder kroner, hvorav støtten fra Forskningsrådet utgjør drøyt 1,5 milliarder kroner. Fra disse undersøkelsene er det stipulert at den privatøkonomiske avkastningen som kommer fra FoU-arbeidet bidrar til salgsinntekter fra varer og tjenester, lisensinntekter og kostnadsreduksjoner. Fratrasket FoU-kostnader og øvrige investeringer i kommersialisering er det beregnet en forventet netto nåverdi på 7,8 milliarder kroner. Om en sammenligner denne netto nåverdien fra prosjektet med det som bedriftene selv faktisk har betalt i FoU kostnader, så antyder evalueringene at den privatøkonomiske avkastningen er om lag 1,7 ganger større enn det bedriftene selv faktisk bruker fra egen lomme for å finansiere FoU-prosjektene. Det kan også nevnes at positiv sammenheng mellom FoU investeringer og privatøkonomisk avkastning er i tråd med det en ellers finner i den internasjonale faglitteraturen.

Med basis i resultatene fra evalueringene som er gjengitt over, vil EKS gjøre et forsøk på å synliggjøre den direkte bruksverdien som tilfaller de private aktørene

som kjøper FoU tjenester hos Marintek. Regneeksempelet tar utgangspunkt i følgende forutsetninger.

- Bedriftens samlede betalingsvillighet for et FoU prosjekt er uttrykt som netto nåverdi av den privatøkonomiske avkastningen som bedriften kan høste som følge av dette prosjektet.
- Nedre grense for betalingsvillighet for et FoU prosjekt er lik faktisk betaling fra de private aktørene.
- Som en gjennomsnittsbetraktning antar man at samlet betalingsvillighet er 1,7 ganger høyere enn det som de private aktørene faktisk betaler for FoU-tjenestene ved Marintek.

Med utgangspunkt i antagelsene, samt EKS sine anslag på kostnader og inntekter, er det konstruert noen regneeksempler for å illustrere størrelsesorden på den direkte bruksverdien. Estimatenes er basert på forutsetningen om at effektene som en finner fra evalueringene av brukerstyrte innovasjonsprosjekter kan overføres til den forskning som utføres ved Marintek.

I regneeksemplene er det tatt utgangspunkt i forventet inntekt hos Marintek (rad 1). For å korrigere for utenlandske forskningsoppdrag, offentlig støtte (Forskningsrådet og lignende) og det faktum at noen av oppdragene er å regne som testoppdrag, har EKS redusert beregningsgrunnlaget til å være 45 % av totalinntekten, som da er ment å representerer det årlige beløpet som er betalt av norske bedrifter for å få utført forskningstjenester. Det legges til grunn en faktor på 1,7 anslå størrelsen på netto nåverdi som norske bedrifter forventer å høste fra forskningsaktiviteten. Dette tallet er basert på resultatmålingene av brukerstyrte innovasjonsprosjekter i NFR, utført av Møreforskning Molde. Direkte bruksverdi for bedriftene blir så satt lik forventet nettonåverdi fratrasket faktisk betaling.

Alternativ	A Skip	B Hav	C Nytt MTS	D Flex
Inntekt Marintek	450	465	520	615
Andel fra norske bedrifter som er forskningsrelatert (45 %)	202	208	233	276
Anslag på forventet netto nåverdi for norske bedrifter	343	354	396	468
Direkte bruksverdi for bedriftene (eksklusivt innbetalt)	141	146	163	193
Investeringskostnad (årlig annuitet)	-166	-120	-192	-162
Bruksverdi - investeringskostnad	-25	26	-29	31

Tabell 4 Anslag på direkte bruksverdi i for de ulike alternativene

Basert på antakelsene over er den direkte bruksverdien i dette eksempelet stipulert til å variere mellom 143 MNOK for alternativ A til 193 MNOK for alternativ D. Ved å regne om den totale investeringskostnaden til en årlig annuitet, ser vi fra tabellen at direkte bruksverdien kan være stor nok til å forsvare investeringene i alternativ B og D. Videre viser nederste linje i tabellen at alternativ D vil komme mest gunstig ut.

Anslagene som her er gjort på direkte brukerverdi innehar stor usikkerhet. For det første bør det nevnes at det i evalueringene, som anslagene her er basert på, er det kun 10 % av bedriftene som står for over 90 % av gevinstene. I tillegg er det



en relativt liten andel av gevinstene som faktisk er realisert. Mesteparten av gevinstene er forventningsverdier som representerer fremtidig inntjening. Disse to forhold illustrerer at det er et stort spenn i usikkerheten rundt anslagene. Videre er antagelsen om at 45 % av Marinteks inntekter, som et beregningsgrunnlag for netto nåverdien for bedriftene, basert på en skjønnsmessig vurdering og må tas med forbehold. Endelig kan det stilles spørsmålsteget til om porteføljen som utgjør brukerstyrte innovasjonsprosjekter som har søkt støtte hos NFR er sammenlignbar med den porteføljen av aktiviteter som finner sted hos Marintek.

EKS ønsker derfor å påpeke at regneøvelsen over kun er ment som et forsøk på å si noe om størrelsesorden på den direkte bruksverdien, og er ikke ment som et anslag som skal inn i en nytte kostnadsanalyse. Samtidig erkjenner EKS at Marinteknisk senter leverer FoU-tjenester til aktører som opererer innenfor næringsområder som er svært viktige for norsk økonomi.

Betydningen av FoU for ulykkesforebygging, beredskap og sikkerhet

En annen type nytteeffekt ved FoU investeringer, som ikke reflekteres i en tradisjonell netto nåverdiberegning, kan relateres til effekter i forhold til helse, miljø og sikkerhet. Ulykker til havs har ofte store konsekvenser i forhold til liv og helse, samt tap av materielle verdier. For samfunnet kan tiltak som forebygger ulykker ha gevinster for samfunnet som overskrider det som er representert ved bedriftenes betalingsvillighet.

Ett eksempel er fra Sverige der TØI og MFM dokumenterer nytte basert på casestudier. Forskningen har pågått i over 30 år ved flere universiteter med ulike disipliner, og det er utviklet tiltak for økt trafikksikkerhet som viser stor samfunnsøkonomisk netto nytte, til sammen ca 20 milliarder SEK.

Et annet aspekt i denne sammenheng relateres til de potensielle nytteeffekter som kan oppstå ved at det finnes et eget norsk miljø som kan delta med ulike beredskapsoppgaver og i diverse ulykkeskommisjoner. Dette er oppgaver som utføres overfor myndigheter, uten noen fast ramme, og inngår heller ikke i netto nåverdi beregningen. Med den ekspertise som er samlet i MTS, så benyttes imidlertid kompetansen av det offentlige i en rekke sammenhenger. Blant annet:

- Marintek bistår Sjøfartsdirektoratet som eksperter i IMO-komiteer (International Maritime Organization).
- Marintek ivaretar ofte sekretariatsfunksjonen på vegne av myndigheter/virkemiddelapparatet (herunder Forskningsrådet og Innovasjon Norge) og den maritime næringen når forskningsstrategier skal utarbeides. Det siste eksemplet på dette er Marut og Maritim21.
- Marintek har deltatt i styringsgruppen for OG21
- Marintek blir ofte forespurt om å uttale seg på faglig grunnlag ifm at spesielle hendelser/ulykker har inntruffet.
- Marintek blir relativt ofte bedt av myndighetene om å delta i kommisjoner som skal undersøke spesielle hendelser.
- Marintek sitter i flere internasjonale ekspertgrupper som utvikler rutiner og regelverk for dedikerte oppgaver, eksempelvis ITTC (International Towing Tank Conference). Vår laboratorievirksomhet på generelt grunnlag gir dessuten konkrete innspill til standardiserings- og regelverksarbeid.



I henhold til KVU'en er det mange av de prosjektene som gjennomføres ved Marintek for petroleum og maritim sektor som innehar en HMS profil. Dette er et moment som er spesielt relevant for petroleumssektoren der myndighetene stiller svært strenge krav til sikkerhet. Det er grunn til å tro at både selskapene selv, så vel som myndighetene har svært høy betalingsvillighet for FoU-aktivitet som kan bidra til bedre beredskap, redusert ulykkesrisiko og bedre sikkerhet for petroleum, maritim og marin sektor.

Spillovers og spinoffs til andre aktører

I den økonomiske faglitteraturen er det bred enighet om at investeringer innen FoU innehar karakteristika som er vidt forskjellig fra andre investeringer i realkapital. Kunnskap som utvikles gjennom FoU-arbeid innehar svært ofte egenskaper som er ulik det en finner for andre økonomiske goder, ved at kunnskap i seg selv er ikke-rivaliserende i konsum, og kun til en viss grad kan ansees som ekskluderende. Dette innebærer at kunnskap kan gjenbrukes gratis. Det vil også ofte være slik at FoU vil kunne sive ut til andre aktører enn dem som gjennomførte prosjektet. Slike spillovers, eller positive eksterne effekter fra FoU er godt dokumentert i økonomisk faglitteratur.

Kunnskapsoverføring fra akademia til næringsliv, enten i form av ny teknologi, nye prosesser eller nye bedrifter er en viktig sekundær effekt som følge av FoU investeringer. Det er derfor viktig at det eksisterer en tett kobling mellom universitet og næringsliv slik at kunnskapen lett kan spres utenfor det akademiske fellesskapet. Som en konsekvens har en sett at mange universiteter i de senere år har inntatt et langt større ansvar og en mer aktiv rolle i forhold til å omsette nye forskningsresultat til kommersielle produkter eller spinoffs. Kjente eksempler på dette er Cambridge og MIT. Denne type spinoffs fra universitetsmiljøene utgjør en viktig delmengde av alle oppstartsbedrifter, i og med at det er en tendens til at en her finner kompetansetunge høyteknologibedrifter med en viss økonomisk innflytelse.

Spillovers skjer gjennom publisering, patentering, arbeidsvandring og dessuten gjennom kunnskap inkorporert i kommersialiserte produkter og prosesser. Fra Møreforskings evaluering av 269 bedrifter som gjennomførte brukerstyrte innovasjonsprosjekter med støtte fra Forskningsrådet viste det seg at 36 prosent av prosjekteierne mener at forskningsresultatene i svært stor grad er kjent utenfor FoU-utførende konsortier, dvs. i kunnskapsalmenningen. For de tre siste årgangene viser indikatorene at det er oppnådd 88 patenter og 76 patentsøknader fra 32 prosent av de 269 intervjuede prosjektene. Det er avlagt 43 doktorgrader knyttet til 20 prosent av prosjektene, og det er publisert 359 artikler i vitenskapelige tidsskrift (med refereedordning) fra halvparten av prosjektene.

Spinoffs var også nevnt som en mulig potensiell indirekte nytteeffekt i KVU'en, uten at EKS finner dette dokumentert. Imidlertid legger EKS til grunn at den forskningsaktiviteten som relateres til forskningsinfrastrukturen er basert på tette koblinger mellom Marintek, NTNU, SINTEF og næringslivet, og at en forholdsvis stor andel av denne forskningen er rettet mot næringslivets behov. Et videre fokus på denne koblingen anser EKS som svært viktig for at kunnskapsoverføring til, så vel som mellom, bedrifter skal kunne gi grunnlag for nytteeffekter i form av spinoffs.



Klyngeeffekter og FoUs betydning for økonomisk vekst

Ny kunnskap baseres på tidligere etablert kunnskap, med andre ord: Kunnskap akkumuleres over tid. For andre investeringer i realkapital, som for eksempel bygningsmasse eller vei, vil det ikke nødvendigvis være slik at investeringen øker den samlede realkapitalen, men at det heller er snakk om å erstatte gammel realkapital. Selv om den samlede realkapitalen øker så vil nyttegevinstene fra slike investeringer være avtakende i den forstand at jo høyere nivå det er på investeringer, jo mindre ekstra nytte vil kunne forventes ved økt investering. Nyttgevinstene fra FoU investeringer derimot er ikke nødvendigvis begrenset på samme måte. Slik sett er det en utbredt oppfatning at investeringer innen FoU har en helt spesiell rolle i forhold til å fremme økonomisk vekst. En slik fremstilling av FoU sin betydning tydeliggjør gjennom de teoretiske bidragene innen endogen vekstteori som vektlegger FoU sin betydning i forhold til økonomisk vekst.

Investeringene ved Marintek vil rette seg mot FoU aktivitet innenfor de dominerende næringsområdene marin, maritim og offshore. Dersom dette er næringer som også vil ha en sentral rolle i fremtiden for norsk næringsliv vil det i et vekstperspektiv være avgjørende at en opprettholder FoU aktiviteten for å ivareta det komparative fortrinn som disse sektorene har i dag.

Videre er aktiviteten hos Marintek innenfor næringer der en finner betydelige klyngeeffekter, som for eksempel den maritime klyngen på Nordvestlandet. I forhold til slike klynger tilkjennegir økonomisk teori at FoU innehar en sentral rolle i forhold til klyngens eksistens.

Både teorien rundt næringsklynger og FoU sin betydning for økonomisk vekst, har to viktige implikasjoner for myndighetene. For det første har FoU politikken konsekvenser for den langsiktige veksten for en nasjon. For det andre innebærer det at offentlig FoU politikk har en strategisk rolle i forhold til hvordan man kan opprettholde komparative fortrinn i den internasjonale konkurransen. Begge forhold vil være relevante i forhold til en sannsynliggjøring av den politiske betalingsviljen.

Nytte av økt kvalitet på utdanning – humankapital

Betydningen av en tradisjonell utdanning er veldokumentert i faglitteraturen. Økt kvalitet på utdanning her, må eventuelt begrunnes med at *NTNU-studentene* får høyere kvalitet ved at de aktivt har vært brukere av laboratoriene.

Det kan være flere begrunnelser for å hevde dette:

- Gjennom oppgaveløsning/-trening i laboratorier (master og PhD-studenter). Resonnementet vil være at økt kvalitet på laboratoriene gir økt kvalitet på utdanningen og dermed økt kvalitet på kandidatene.
- Høy kvalitet på laboratoriene bidrar til bedre rekruttering av lærekrefter som har potensial for gjennomføring av mer krevende laboratorieoppgaver som dermed bidrar til høyere kvalitet på kandidatene.
- Høy kvalitet på laboratorier og øvrige fasiliteter kan bidra til å tiltrekke bedre studenter, både norske og utenlandske. Dette kan gi høyere kvalitet på kandidater til næringslivet.

I et forsøk på å synliggjøre potensialet på gevinstsiden ved å øke kvaliteten på utdannelsen, kan følgende regneeksempel brukes. Vi tar utgangspunkt i at næringslivet har større betalingsvillighet for kandidater med høyere kvalitet. Vi



antar at betalingsvilligheten for masterkandidater med laboratorieerfaring (i oppgraderte anlegg) øker i størrelsesorden 25-50' kr/år/kandidat. Dette begrunnes i at næringen vil gi økte produktivetsgevinster i næringslivet for denne typen kandidater. Sier vi at denne verdiøkningen varer i hele karrieren til kandidaten (30 år) kan vi neddiskontere nytten av denne merverdien. Velger vi 2 % kalkulasjonsrente, vil dette gi en nåverdi pr kandidat på 0,5-1 MNOK. Dersom dette gjelder for halvparten av masterkandidatene, kan 40 kandidater årlig representere en samlet nåverdi som vil kunne være i størrelsesorden 20-40 MNOK.

En tilsvarende beregning for PhD-kandidatene vil med forutsetning om en merverdi i størrelsesorden 50-100' kr/år/kandidat basert på 2 % kalkulasjonsrente over karrieren (30 år), gi en nåverdi på 1-2 MNOK. Dersom det er 10 PhD-kandidater som har laboratorieerfaring, representerer det en nåverdi som ligger i størrelsesorden 10-20 MNOK.

Basert på de forutsetningene som ligger til grunn indikeres det her at verdien av økt kvalitet på utdanning vil kunne gi en indirekte effekt som ligger i størrelsesorden 30-60 MNOK i nåverdi hvert år.

Absorpsjonsevne

Med absorpsjonsevne menes forskningsinstitusjonens evne til å være en aktør på den internasjonale forskningsarenaen, for i neste omgang å la ny forskningskunnskap flyte over til nasjonale bedrifter og utdanningsinstitusjoner gjennom arbeidsvandring, prosjektarbeid, undervisning og veiledning av studenter. For å få innpass i de fremste forskningsmiljøene i verden på sitt fagfelt, må forskningsmiljøet bidra med vitenskapelige arbeider på den internasjonale forskningsfronten. En indikator på om et miljø lykkes i så henseende, er å undersøke hvorvidt forskningen leder frem til publiseringer i internasjonale tidsskrift med fagfelleevaluering (referee), samt om forskerne presenterer sine arbeider på internasjonale konferanser. Den potensielle nytten av å hente hjem nye forskningsresultater blir imidlertid ikke realisert, hvis ikke forskningsmiljøet kommuniserer med omgivelsene. Denne evnen kan måles gjennom identifisering av relevante møtepunkter med bedrifter og utdanningsinstitusjoner.

7.6.4 Evaluering av ikke-prissatte effekter

Drøftingen av de ikke-prissatte effektene indikerer at det kan eksistere betydelige effekter som følge av den type forskningsaktivitet som finner sted ved Marinteknisk senter. Over drøftes effekter av forskningsaktiviteten *per se*, der en implisitt antar fravær av forskning i referansealternativet (alternativ 0). Drøftingen over tar med andre ord ikke opp forskjeller i de ikke-prissatte effektene, for de ulike alternativene. Imidlertid er det klart at det er vanskelig å gi en entydig vurdering av de ikke-prissatte effektene for de ulike alternativene, spesielt siden forskningens natur er beheftet med stor usikkerhet. Vil for eksempel satsing på skip føre til forskning som gir mer eller mindre effekt på reduksjon av ulykkesrisiko, sammenlignet med om en velger en ensidig satsing på havrom?

EKS har her valgt en tilnærming der en tar utgangspunkt i de ulikheter som er drøftet i kapittel 7.2, der det ble pekt på tre forhold som utgjør hovedskillet mellom alternativene:

- Mangfold i forskningsporteføljen
- Langsiktig økonomisk bærekraft

- Ulik kvalitet på NTNU-studentlaboratoriene.



Med hensyn til den direkte bruksverdi som bedriftene høster fra forskningen anslår EKS at potensialet for de ikke-prissatte effektene vil være mest tydelig i de investeringsalternativene der en har stort mangfold i forskningsporteføljen, samt i alternativer som kan evne en tilfredsstillende økonomisk bærekraft over tid. Mangfold i forskningsporteføljen er positivt i og med at bedriftene da står overfor flere valgmuligheter og dermed for flere mulige forskningsstrategier, noe som kan bidra til økt sannsynlighet for at noen lykkes. I alternativer med god økonomisk bærekraft innebærer dette at senteret kan få et større handlingsrom slik at man raskere kan tilpasse driften til de stadige endrede behov som avdekkes i markedene over tid.

Nytteeffektene som kan oppstå ved at kunnskapsoverføringer fører til spinoffs, vil også etter EKS mening være størst i de alternativene som sikrer mangfold i forskningsporteføljen, i og med at mangfold kan bidra positivt til at mindre etablerte aktører lettere kan ta del i forskningsaktiviteten. Også alternativer som sikrer en bærekraftig utvikling i aktiviteten vil kunne være positivt i forhold til at dette kan føre til mer kunnskapsoverføring.

Forskningens rolle for å opprettholde det komparative fortrinnet som sikrer fortsatt økonomisk vekst innen petroleum og maritime næringer fordrer en forskningsaktivitet som er relevant for denne delen av næringslivet. Slik EKS ser det vil dette best bli ivarettatt i de alternativene som sikrer en god og bærekraftig utvikling.

Med hensyn til kvalitet på utdanning, så mener EKS at et stort mangfold av forskningsaktiviteter kan virke positivt, ved at komplementaritet kan gi synergieffekter mellom forskningsmiljøene. Videre mener EKS at alternativ D skiller seg klart ut fra de øvrige alternativene. Dette på grunn av at byggingen av den fleksible slepetanken vil føre til at bedre studentlaboratorium som gir mulighet for reell forskning og ikke bare utdanningsforsøk. EKS mener at dette forholdet vil kunne bidra til å øke kvaliteten på utdanningen.

For de øvrige ikke-prissatte effektene mener EKS at det er mer usikkert om det er grunnlag for å skille på de ulike alternativene.

For å lykkes med forskning er det av stor betydning at en ikke utelukker potensielle muligheter på ett for tidlig stadium, men at man heller legger til rette for stort mangfold med en diversifisert forskningsportefølje. I og med at forskningens vesen innebærer stor usikkerhet i forhold til hvem som lykkes, så vil en innsnevring av satsingsområdene kunne minke sannsynligheten for suksess. Det er i kapittel 7.3 konkludert med at det er alternativ D som sikrer størst mangfold i forskningsporteføljen, noe som innebærer at det er for dette alternativet en kan forvente størst potensial for noen av de ikke-prissatte effektene som er vurdert over.

Videre er det nærliggende å si at alternativer som sikrer høy aktivitet, med et høyt forskningsfaglig innhold vil kunne forvente større effekter fra forskningen. Fra kapittel 7.3 ble det konkludert med at alternativ C og D kom best ut i forhold til økonomisk bærekraft, mens alternativ B kom dårligst ut. EKS antyder at dette kan tale for et større potensial i forhold til de ikke-prissatte effektene for alternativ C og D.

Forskjellene for de ikke-prissatte effektene for de ulike alternativene er forsøkt visualisert i tabellen nedenfor.

Alternativ	Direkte bruksverdi	Spillover spinoff	Klynge/ økonomisk vekst	Sikkerhet	Kvalitet på utdanning	Absorp- sjonsevne
0+	0	0	0	0	0	0
0++	0	0	0	0	0	0
A: Satsing Skip	++	+	+	+++	++	+
B: Satsing Hav	++	++	+++	+++	++	++
C: Nytt Marintek	+++	++++	++++	+++	+++	++
D: Flex	+++++	++++	+++++	+++	+++++	++

Tabell 5 Evaluering av ikke-prissatte effekter for de ulike alternativene

7.7 Realopsjoner

Forskning handler i stor grad om å skape muligheter. Et lite land som Norge kan imidlertid ikke ha mål om å dyrke frem verdensledende forskningsmiljøer innenfor alle fagfelt. Ressursene må derfor kanaliseres mot å holde mulighetene åpne (beholde opsjonene) innenfor de fagretninger en har gode forutsetninger for å lykkes i og/eller der en forventer omfattende fremtidige behov.

Realopsjonsverdier knytter seg til forhold som endrer seg over tid. Når det gjelder forskningen ved Marintek, handler det om verdien av å ha den kompetanse som bare kan sikres ved fortsatt laboratorievirksomhet. Dette gjelder muligheten for kommersiell utnyttning av de ressursene som knytter seg til den aktivitet som er knyttet til havbruk, det være seg aktivitet innen petroleum, marin eller maritim sektor.

I faglitteraturen er det identifisert en rekke ulike typer realopsjoner som kan føre til økt fleksibilitet:

1. *Opsjonen til å utsette et prosjekt:* Hvilke typer usikkerhet er relevant for prosjektet? Er det bedre å utsette prosjektet, eller deler av prosjektet til et senere tidspunkt for å få samlet inn ny informasjon?
2. *Opsjonen til å utvide/avkorte prosjektet:* Hva er rett kapasitet på prosjektet? Er det mulig å investere i dag på en slik måte at en ivaretar fleksibilitet i forhold til fremtidig kapasitet på en kostnadseffektiv måte?
3. *Opsjonen til å stanse et prosjekt midlertidig:* Må driften være kontinuerlig operativ? Er det mulig å utvikle opsjoner som muliggjør midlertidig driftstans?
4. *Opsjon for å møte vekst:* Er det mulig å fase prosjektet inn i mindre bestanddeler og utsette deler av investeringen i dag?
5. *Opsjon til å endre:* Hva er de signifikante innsatsfaktorene i, og effektene av, prosjektet? Er det mulig å tilrettelegge investeringene på en slik måte at en kan endre sammensetningen av innsatsfaktorer, eller hente ut andre nytteeffekter, i fremtiden?

For prosjektet er det knyttet høy usikkerhet til den fremtidige etterspørselen for laboratoriebasert forskning. Usikkerheten er blant annet knyttet til hvilke forskningsbehov som melder seg hos næringene i fremtiden, noe som blant annet er avhengig av hvorvidt sektorene innen petroleum, marin og maritim kan opprettholde sin markedsmessige posisjon. For eksempel kan en tenke seg at



det utvikles ny teknologi innen alternative energikilder, noe som gjør petroleum og gass mindre relevant som energibærere. Likeledes kan andre ressurser i havet bli mer (eller mindre) viktige for den globale utviklingen. Videre er det også mulig å tenke seg at nye metoder innen forskningen kan føre til at laboratorienes betydning kan bli redusert til fordel for forskning som benytter seg av matematiske simuleringer, eller at det utvikles metoder som gjør det mer hensiktsmessig å gjennomføre fullskalatester ute på havet.

Av de opsjonstypene som er nevnt over mener EKS at det først og fremst er punkt 1 og 5 som er mest relevant for dette prosjektet.

For 0+ alternativet ligger det en betydelig opsjonsverdi ved å utsette de store byggekostnadene frem i tid, slik at man kan få et klarere bilde på hva som blir de store satsingsområdene før byggeinvesteringen gjennomføres. Dette tilsier at det ligger en signifikant realopsjonsverdi i strategien "vent og se".

Imidlertid er det svært viktig her å påpeke at dersom en slik strategi velges så er det avgjørende at dette alternativet oppfattes som en "vent og se" strategi blant forskningsmiljøet, noe som innebærer at renoveringsinvesteringene, samt investeringer i utstyr er på et slikt nivå at forskningsmiljøet ikke forvitres. Dersom satsingene blir så lav at fagmiljøet forvitres, så vil dette i seg selv innebære en irreversibel prosess i den forstand at miljøet må bygges opp på nytt i fremtiden. All erfaring tilsier at det er svært kostnadskrevende å opparbeide et forskningsmiljø av høy internasjonal standard.

EKS mener at defineringen av 0+ alternativet, med en teknisk levetid frem til 2030, vil gi grunnlag for en "vent og se" opsjon. Verdien på denne opsjonen vil være størst for de neste 8-10 årene, i og med at det er i denne perioden strategien kan anses å være troverdig. I de senere årene frem mot 2030 anser EKS at forvitring av fagmiljøet vil fremkomme som et mer sannsynlig scenario, og at kostnaden ved en slik forvitring kan overstige opsjonsverdien for "vent og se".

I alternativ 0++ blir investeringene lagt såpass høyt at den tekniske levetiden utvides til 2050. Sammenlignet med 0+ alternativet reduseres de potensielle gevinstene i forhold til "vent og se" opsjonen i og med at mer kapital blir bundet opp på et tidlig tidspunkt i tyngre investeringer for å muliggjøre den lange levetiden.

For både 0+ og 0++ alternativene vil opsjonsverdien avta dersom det viser seg at alternativene ikke innehar en økonomisk bærekraft som følge av at forskningsmiljøet i Norge taper terreng i forhold til andre internasjonale aktører.

For Alternativ A-D dreper man i stor grad realopsjonen som er knyttet til "vent og se". Imidlertid er opsjonsverdien som ligger i punkt 5 over, *Opsjonen til å endre*, være ulik for disse alternativene. I alternativ C, og i enda større grad i alternativ D, er forskningsinfrastrukturen mer fleksibel med hensyn til endringer i fremtidige forskningsbehov. For alternativene A og B derimot, er det lagt opp til en mer ensidig satsing på enkeltmarkeder, noe som kan være hemmende om næringslivets behov endres. Realopsjonsverdien, som ligger i muligheten for å tilpasse forskningen til utviklingstrender, vil dermed være størst for alternativ D og minst for alternativ A og B.

7.8 Sammenligning av alternativene

I utgangspunktet vil ikke betalingsvilligheten i markedet være i stand til å forrente investeringer i nye labber. Valget mellom alternativer må derved forankres i den effekten man oppnår ved at FoU-aktivitet generer ulike former for eksterne



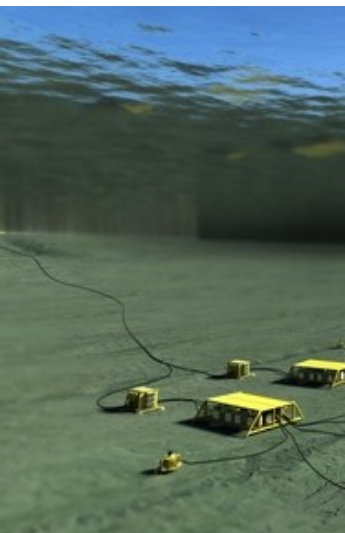
virksomheter. Laboratoriene betydning for "pre-competitive" forskning, som ikke finner kommersielle finansieringskilder, er grunnlaget for offentlig finansiering og samfunnsmessige gevinster. Vi vet at forskning innenfor områdene petroleum, maritim og marin vil være viktig for fremtidig verdiskaping. Valgene vil ikke stå mellom forskning på disse feltene eller ei, men hvor mye man skal satse med offentlige midler, begrunnet med betydningen av FoU for fremtidig verdiskaping og utvikling av kompetanse til våre viktigste næringer.

0+ alternativet er vurdert som alternativet med lavest negativ nåverdi, med et samlet kapitalbehov på 543 MNOK over perioden 2015-2030. Regnet om til en årlig annuitet vil dette innebære en årlig kostnad på 49 MNOK. I dette alternativet vil ingen tunge investeringer i nye laboratorier bli lagt inn, og er således å betrakte som et rent utsettelsesalternativ, der investeringsbeslutningen i forhold til bygningsmasse kan utsettes 8-10 år frem i tid. Med den usikkerhet som ligger i utviklingen knyttet til hvilke felter som kan bli store satsingsområder innen havromsteknisk forskning ligger det en signifikant realopsjonsverdi i forhold til strategien "vent og se", og er i så måte hovedbegrunnelsen som vil ligge til grunn for vurdering av dette alternativet. EKS anslår at de samfunnsøkonomiske gevinstene for ikke-prissatte nytteverdier er lavest for dette alternativet.

0++ alternativet, som er sammenlignbart med 0+, men med en levetid frem til 2050, har et samlet kapitalbehov på 1 555 MNOK over perioden 2015-2050, noe som innebærer en årlig annuitet på 83 MNOK. Sammenlignet med 0+ alternativet er dette et dårligere alternativ, med en høyere årlig kostnad, samtidig som at nyttegevinstene ikke øker. For dette alternativet vil realopsjonsverdien ved "vent og se" falle markert sammenlignet med 0+ alternativet.

I sammenligningen mellom Alternativ A (satsing Hav), C (Nytt Marinteknisk senter) og alternativ D (Fleksibilitet Hav, Skip, NTNU) kommer alternativ D best ut i forhold til kapitalkostnad, ved at dette alternativet utløser et behov som i netto nåverdi utgjør 3 022 MNOK, mot henholdsvis 3 091 MNOK og 3 559 MNOK for alternativ A og C. Disse investeringsbeløpene vil innebære en årlig kostnad for samfunnet på henholdsvis 162 MNOK for alternativ D, 166 MNOK for alternativ A, og 192 MNOK for alternativ C. EKS har også vurdert at de samfunnsøkonomiske gevinstene for ikke-prissatte nytteverdier er høyest for alternativ D. Hovedargumentasjonen for dette er at alternativ D i større grad sikrer en forskningsaktivitet som har større økonomisk bærekraft, gir større muligheter for å generere høyere volum, samt at mangfoldet i forskningsporteføljen er størst her. Alle disse forholdene anser EKS kan virke positivt inn på størrelsen på de samfunnsøkonomiske ikke-prissatte effektene. Videre vurderer EKS at det ligger en større realopsjonsverdi når det gjelder fleksibilitet i tilpasningen av forskningsaktiviteten til endrede behov, sammenlignet med alternativ A. Samlet sett tilsier dette at alternativ D er det foretrukne alternativ når en sammenligner med A og C.

For alternativ B (Satsing Skip) er den negative netto nåverdien som utløses av investeringsbehovet på 2 242 MNOK, noe som utgjør en årlig annuitet på 120 MNOK. Dette er en noe lavere investeringskostnad om en sammenligner med alternativene A, C og D. Dersom en velger dette alternativet har man imidlertid redusert fleksibiliteten betraktelig, både i forhold til en "vent og se" strategi og i forhold til evnen å møte endringer i markedsbaserte behov. Samtidig er de samfunnsøkonomiske ikke-prissatte gevinstene vurdert noe lavere for dette alternativet. Hovedbegrunnelsen som ligger til grunn her er at en i alternativ B i større grad velger en strategisk binding mot skipsmarkedet. Etter EKS' vurdering er dette et marked der det er vanskeligere å opprettholde en bærekraftig vekst, samt at det er anslått lavere volum i aktiviteten ved Marinteknisk senter, dersom



dette alternativet velges. I dette alternativet anser EKS at mangfoldet i forskningsporteføljen er lavere enn ved alternativ C og D.

Samlet sett fremstår Alternativ 0+ (Lett renovering - For varighet til 2030) og alternativ D (Fleksibilitet Hav, Skip, NTNU) som de to mest gunstige. Alternativ 0+ innehar en langt større fleksibilitet i forhold til "vent og se", mens alternativ D gir størst opsjonsverdi i forhold til større fleksibilitet i forskningsaktivitet knyttet til endrede fremtidige behov. Det er også grunnlag for å si at de samfunnsmessige ikke-prissatte gevinstene vil bli større om alternativ D velges. Først og fremst vil dette gjelde for:

- Den direkte bruksverdien for dem som etterspør forskningstjenestene.
- Forskningsaktivitetens effekt for å sikre langsiktig fremtidig økonomisk vekst.
- Potensialet for spinoffs.
- Verdi av økt kvalitet på utdanning.

En sammenligning mellom alternativ 0+ og alternativ D indikerer en merkostnad om lag 113 (162-49) MNOK om alternativ D velges fremfor 0+. Det er opp mot denne kostnaden at den politiske betalingsvilligheten for de 4 ovennevnte ikke-prissatte effektene må vurderes. Videre må dette vurderes opp mot de nevnte forskjeller som finner sted i verdsettingen av realopsjonene for de to alternativene.

I drøftingen av ikke-prissatte effekter har EKS forsøkt å illustrere størrelsesorden på to av effektene: 1) Direkte bruksverdi for de som etterspør FoU tjenestene og 2) verdien av økt kvalitet på utdanning. Basert på de regneeksemplene som er gitt antydes det at de potensielle nytteeffektene vil være store nok til å forsvare investeringene.

7.9 Konklusjon

Alternativanalysen viser at alternativ D "Flex Hav, Skip, NTNU" kommer best ut av utbyggingsalternativene. EKS mener at analysen viser at dette utbyggingsalternativet er samfunnsøkonomisk lønnsomt når man sammenstiller de prissatte effektene og de ikke-prissatte effektene.

Alternativ D har en høy investeringskostnad som beslutningstaker eventuelt må prioritere blant andre samfunnstiltak. I tillegg må det gjøres en avklaring vedrørende finansiering og de statsstøtterettslige problemstillingene. Investerings tiltaket vil heller ikke bidra til måloppnåelse alene. Det er en rekke tiltak som er omtalt i denne rapporten, som bør gjennomføres for å sikre måloppnåelse. EKS anbefaler derfor at et endelig konseptvalg baseres på en godt gjennomarbeidet og realistisk gevinstrealiseringsplan, som er forankret blant hovedaktørene.

En eventuell nedleggelse av Marintek etter 2020, er etter EKS sin vurdering uakseptabelt; dette både med bakgrunn i Marinteks samfunnsnytte og opsjonshensynene som ligger i en slik beslutning.

Alternativ 0++ innebærer høye investeringskostnader, men gir samtidig ikke de nødvendige nytteeffektene som gir grunnlag for en fremtidsrettet utvikling. Alternativet vurderes derfor som uaktuelt.

EKS mener derfor at det reelle alternativet til et utbyggingsalternativ, er alternativ 0+ med lett renovering for å kunne utsette beslutningen om en større satsing i inntil ti år. Det presiseres at dette alternativet ikke vil bidra til måloppnåelse og at det innebærer en risiko for forringelse av Marinteks posisjon.

EKS anbefaler derfor at prosjektet videreføres med to alternativer – alternativ 0+ og alternativ D – fram til et endelig konseptvalg⁶ som foretas når det foreligger et beslutningsunderlag i henhold til føringene angitt i kapittel 8.

⁶ Dette betyr at endelig konseptvalg fattes ved beslutningspunkt nr. 2 i beslutningsmodellen som er vist i kapittel 8.

8 Føringer for forprosjektfasen

8.1 Innledning

Dette kapitlet omhandler den videre gjennomføringen av det (de) alternativet som blir valgt. Rammeavtalens punkt 5.9 “Føringer for forprosjektfasen” stiller blant annet krav til at EKS skal:

“Leverandøren skal vurdere gjennomføringsstrategien for det (de) anbefalte alternativ(er). Det skal gis tilråding om hvilke krav som bør stilles til prosjektorganisasjonens omfang og kvalitative nivå.

Senest ved etableringen av forprosjektet skal det være utarbeidet et sentralt styringsdokument.

Det skal gis tilråding om strategiutviklingsprosessen frem mot fastsettelse av kontraktstrategi for hovedkontraktene. Det må holdes åpent minst to alternativer frem til KS 2. Prosjektspesifikke suksessfaktorer og fallgruber skal identifiseres, og det skal gis tilråding om hvordan disse skal bearbeides videre i forprosjektet. Med utgangspunkt i det samlede usikkerhetsbildet fra leverandørens usikkerhetsanalyse skal det gis tilråding om det videre arbeid med å redusere risiki og realisere oppsidepotensialet. Leverandøren skal videre fremkomme med anbefaling om hvordan det kan bygges inn i prosjektet styringsmessig fleksibilitet, bl.a. ved at det på et tidlig stadium i forprosjektet arbeides frem en liste over potensielle forenklinger og reduksjoner.

I løpet av forprosjektfasen vil det finne sted en rekke avklaringer av betydning for å utvikle et vellykket prosjekt og legge grunnen for en god KS 2-prosess. Dette omfatter ikke nødvendigvis bare prosjektinterne forhold som behandles i styringsdokumentet, men også presiseringer, detaljeringer og optimaliseringer som er viktige for fagdepartementet som prosjekteier. Leverandøren skal gjøre en særskilt vurdering av elementer det bør være oppmerksomhet på ut fra eierperspektivet.”

8.2 Vurderinger og anbefalinger

Videre gjennomføring av prosjektet etter konseptvalget er ikke behandlet i KVV'en. EKS' føringer for forprosjektfasen baseres på den samlede EKS-rapporten og spesielt:

- Kapittel 2 “Rammer for utredningen ” om behov for styrking av eierstyringen.
- Kapittel 4 “Strategikapitlet” om behov for definisjon av måleindikatorer.
- Kapittel 6 “Mulighetsstudie” om behov for strategi, ny organisering, kompetansebygging og nettverksbygging.
- Avsnitt 7.3 “Analyse av måloppnåelse” om behov for gevinstrealiseringsplaner for å sikre måloppnåelse.

- Avsnitt 7.5 “Prissatte effekter”, spesielt oversikten over de største usikkerhetene.

EKS har følgende anmerkninger og anbefalinger til den videre prosessen.

8.2.1 Suksessfaktorer

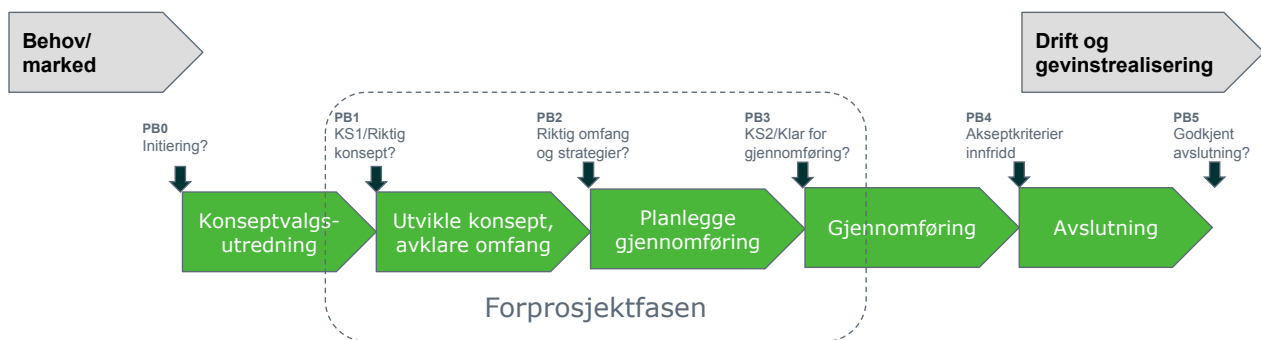
EKS definerer, med bakgrunn i vår forståelse for problemstillingen, følgende suksessfaktorer for at tiltaket skal innfri målsettingene:

- Avklaringer knyttet til muligheter for statlig finansiering
- Projekteierstyring
- Omfangsoptimalisering som gir god balanse mellom kostnader og konkurransekraft
- Gevinstrealisering
- Prosjektgjennomføringsevne.

Prosjektet står ikke i et avhengighetsforhold til andre prosjekter og vurderes deretter.

8.2.2 Anbefalt prosjektutviklingsprosess

EKS anbefaler en beslutningsprosess, med faser og beslutningspunkter som vist i figuren nedenfor. Prosessen er tilpasset Finansdepartementets kvalitetssikringsregime med KS1 og KS2.



Figur 20 Forslag til prosjektutviklingsprosess med faser og beslutningspunkter

Det anbefales en todeling av forprosjektfasen; 1) “Utvikling av konsept, avklare omfang” og 2) “Planlegge gjennomføring”. Formålet med oppdelingen er å sikre optimalisert prosjektomfang før man iverksetter den detaljerte planleggingen av prosjektet.

Prosjekteiers ansvar opp mot de to neste beslutningspunktene i forprosjektfasen, kan oppsummeres som følger:

Beslutningspunkt 2 (PB2) Godkjenne prosjektomfang	Godkjenne: - Overordnede rammer og måleparametre for prosjektet (kvalitet, tid, kostnader, risiko). - Gevinstrealiseringsplaner. - Måleparametre og rammer for neste fase. - Gjennomføringsstrategi, overordnet kontraktstrategi og evt. bestilling av langtidsleveranser. Verifisere: - At det har vært gjennomført en god prosess for optimalisering av omfanget basert på tekniske og økonomiske vurderinger, samt at usikkerhet er tilfredsstillende ivarettatt. - At prosjektets usikkerhetsbilde er oppdatert og at forutsetningene som lå til grunn for beslutning ved PB1/KS1 fremdeles er gyldige. - At eierstyrte prosjektgjennomganger er gjennomført og fulgt opp. - At behov for tildeling av fullmakter for gjennomføring av neste fase av prosjektet fremlegges for beslutningstager (eksempelvis fullmakt for å starte forespørselsprosess).
Beslutningspunkt 3 (BP3) Godkjenne prosjektoppstart (jf. krav til KS2)	Godkjenne: - Styringsunderlag (omfang, kvalitet, tid, kostnader, risiko). - Regime for styring av reserver og avsetninger. Verifisere: - At prosjektets usikkerhetsbilde er oppdatert og at forutsetningene som lå til grunn for beslutning ved PB2 fremdeles er gyldige. - At alle strategier, prosjektplaner, systemer, organisering og ressurser er på plass til gjennomføring. - At prosjektet er modent til gjennomføring. - At de eierstyrte prosjektgjennomgangene er gjennomført og fulgt opp.

8.2.3 Styrking av prosjekteierstyringen

Problemstillingen fordrer en sterkere styring av prosjektet fra finansierende. Dette for å kunne ivareta samfunnsperspektivet på en god måte. Det anbefales at Nærings- og handelsdepartementet, ved en eventuell videreføring av prosjektet, tar et langt større ansvar i prosjekteierstyringen.

Helt konkret anbefaler EKS at det opprettes et prosjektstyre som ledes av en representant fra Nærings- og handelsdepartementet. Departementet bør i tillegg styrke sin oppfølgingskapasitet og –kompetanse, for å sikre en reell styring av prosjektet fra departementets side. Dette kan enten være et arbeidende styremedlem eller selve prosjektlederen (jf. eksempelvis modell fra Kulturdepartementet vedrørende styring av Nasjonalmuseumsprosjektet). Vedkommende må påregne mye tid i Trondheim, og inneha nødvendig ledelseserfaring og storprosjekterfaring.

Ansvarsforholdene mellom prosjekteier (ved prosjektstyret) og prosjektleder bør være tydelige. Man bør ikke ha flere organisasjonslag mellom prosjektstyret og

prosjektleder som bidrar til uklare ansvarsforhold. Styreleder bør ha visse, definerte fullmakter for å sikre god oppfølging mellom styremøtene.

Prosjektstyrets oppgaver bør blant annet bli:

- Utpeke, vurdere og støtte prosjektleder.
- Sikre forankring hos berørte departement og etater (Sintef/Marintek, NTNU).
- Sikre god omfangsoptimalisering og endringsstyring.
- Utarbeide, prioritere og følge opp prosjektmål .
- Godkjenne prosjektstrategier.
- Sikre ressurstilgang for prosjektet.
- Utøve strategisk kontroll og iverksette eierstyrte revisjoner/analyser.
- Disponere prosjektets overordnede reserver.
- Utarbeid og følge opp gevinstrealiseringsplaner .
- Tett oppfølging av framtidig utbygger.

8.2.4 Gevinstrealiseringsplaner for konseptalternativer som videreføres

EKS er av den oppfatning at det må gjøres vesentlige grep for å beholde og videreutvikle den posisjonen man har i dag i Marintek/NTNU-miljøet. Det bør til neste beslutningspunkt (BP2) utarbeides en gevinstrealiseringsplan med blant annet følgende innhold:

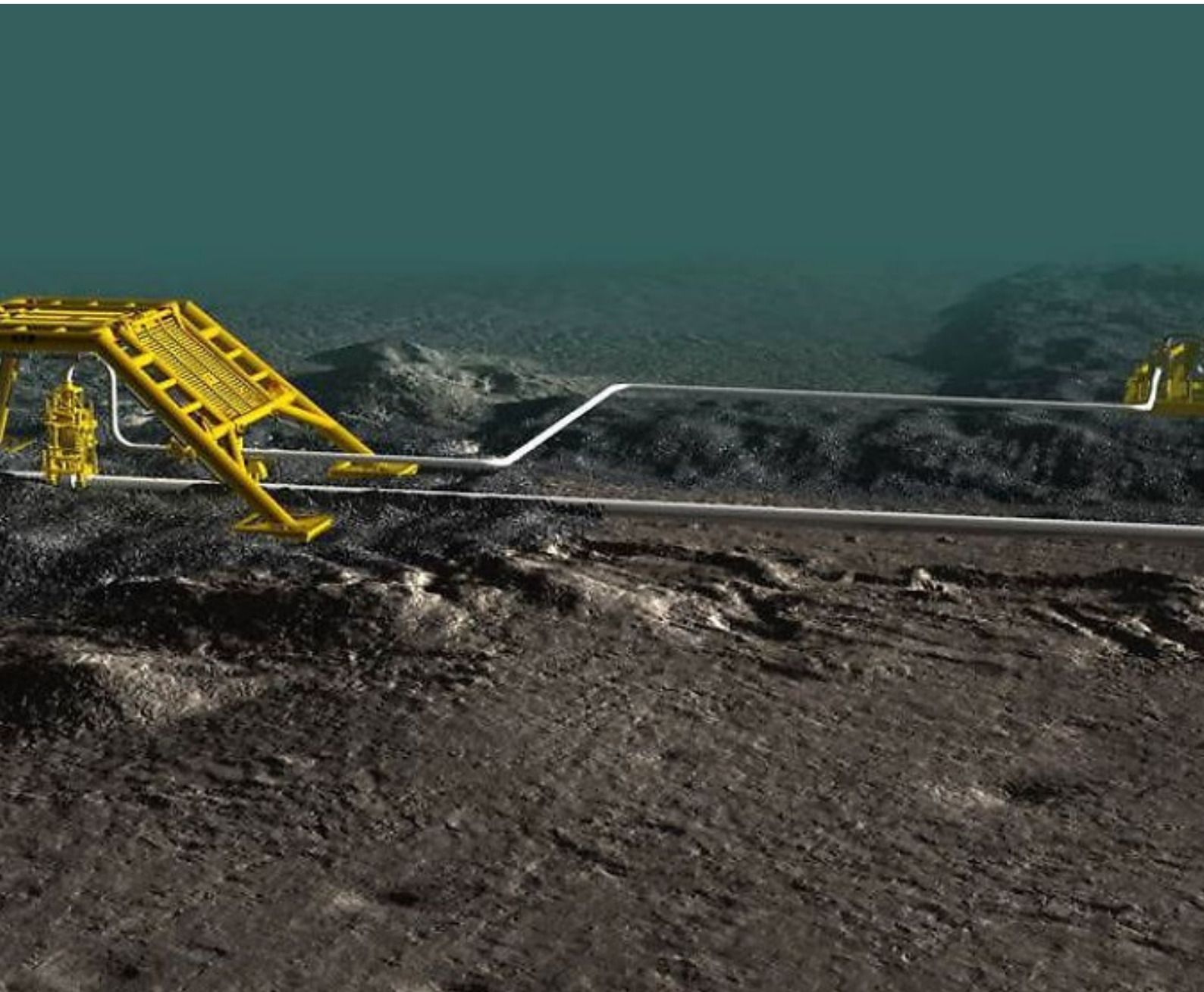
- Tydelig mål, strategi og retning for Marintek. Det anbefales her at man i større grad går “ut av boksen”, setter ambisiøse mål og blir tydeligere på satsinger.
- Definere måleindikatorer for effektmål som gir mulighet for oppfølging.
- Konkrete planer for nye satsingsområder; med tydelige målsetninger, plan for markedstilnærming (basert på markedsanalyser), organisering, kapasitet, behov for investeringer, behov for samarbeidspartnere som kan tilføre ny kompetanse og infrastruktur. Plan for satsingen mot hybrid testing må utarbeides. Satsingsområder som bør vurderes spesielt er; satsing mot Arktis/nordområdene, fullskalltesting, testing av slanger og testing av kjetting, dynamisk posisjonering og operasjonell testing.
- Plan for å øke det interne samarbeidet mellom avdelingene ved Marintek for å bidra til økt innovasjon.
- Plan for kompetansebygging for å redusere sårbarhet.
- Plan for økt involvering av NTNUs utdannings- og forskningsvirksomhet i lab-virksomheten, herunder evaluere Trondheimsmodellen for å avklare om det er behov for å videreutvikle eller forbedre bruken av modellen.
- Det bør etableres en strategi for å få økt kundeorientering gjennom nye forskningsdrevne modeller for bygging av nettverk.
- EKS mener at man bør vurdere mulighetene for å utvikle frigjorte arealer i en retning som kan gi *klyngeeffekter*.
- Mål og plan for kostnadsstyring for å gi en økt avkastning og dermed mer langsiktig økonomisk bærekraft.

8.2.5 Konkretisering av omfang, tid og kostnad for valgte alternativ

Konseptalternativene som videreføres i neste fase må videreutvikles og konkretiseres med hensyn til omfang, tid og kostnad.

8.2.6 Finansiering og statsstøtterettslig vurdering

Det må gjøres en avklaring vedrørende finansiering og de statsstøtterettslige problemstillingene. Det henvises her til anbefalingene i avsnitt 9.2 “Statsstøtterettslig vurdering” fra Kluge.



Vedlegg 1 Grunnlagsdokumenter

Dok. nr.	Tittel	Utgiver	Dato/ Versjon
Presentasjoner holdt av Marintek 3. og 4. Januar 2012			
1.	Agenda OSC KS1 3-4 jan 2012	Marintek	3.1.2012
2.	MARINTEK	Marintek/ Sintef	3.1.2012
3.	NTNU Inst. for marin teknikk 2012	NTNU	3.1.2012
4.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 1 kl. 1045 1100 Bakgrunnen	Marintek	3.1.2012
5.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 1 kl. 1100 til 1200 Situasjonsbeskrivelse I	Marintek	3.1.2012
6.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 1 kl. 1500 til 1600 Anleggene og deres tilstand	Marintek	3.1.2012
7.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 2 kl. 0900 til 1000 Behovsanalyse	Marintek	4.1.2012
8.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 2 kl. 1000 til 1045 Konkurrentanalyse	Marintek	4.1.2012
9.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 2 kl. 1045 til 1130 Kravdokumentet	Marintek	4.1.2012
10.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 2 kl. 1130 til 1200 Mål Mulighetsstudiet	Marintek	4.1.2012
11.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 2 kl. 1300 til 1430 Alternativanalysen	Marintek	4.1.2012
12.	OSC KS1 3-4 jan 2012 DAG 2 kl. 1430 til 1500 Videre fremdrift	Marintek	4.1.2012
Behov og alternativanalyse med vedlegg			
13.	Behovsanalyse Ocean Space Centre	Marintek	Rapportnr. 140018.00.02, 30.09.2011
14.	Alternativanalyse Ocean Space Centre	Marintek	Rapportnr. 140018.00.03, 30.09.2011
15.	Usikkerhetsanalyse Ocean Space Centre	Faveo	Oppdr.nr. 111-1380901, rapport nr.1, 28.09.2011
16.	OSC Utstyrskostnader FINAL	Marintek	
17.	Ocean Space Centre; kort oppsummering av alternativene	Marintek	Notat, prosjektnr. 140018, 06.09.2011
18.	OSC ALTERNATIV NULL+ Kostnader og inntekter FINAL	Marintek	
19.	OSC ALTERNATIV NULL Kostnader og inntekter FINAL	Marintek	
20.	OSC ALTERNATIV 1B Kostnader og inntekter FINAL	Marintek	
21.	OSC ALTERNATIV 1A Kostnader og inntekter FINAL	Marintek	
22.	OSC Alt 1B Entreprenørkostnader totalt FINAL	Reinertsen /Marintek	
23.	OSC Alt 1A Entreprenørkostnader totalt FINAL	Reinertsen /Marintek	

Dok. nr.	Tittel	Utgiver	Dato/ Versjon
24.	Ocean Space Centre FORSTUDIE Hovedrapport	Marintek	Rapportnr. 140018.00.01, 15.01.2010
25.	Ocean Space Centre Behovsanalyse 2011.05.24	Marintek	Rapportnr. 140018.00.04, 24.05.2011
26.	NTH/ NSFI_Avtale 1978_280811		22.6.1978
27.	Rapport oppgraderingskostnader MTS	FAVEO	111-13255/ 02, 16.6.2010/ revidert 29.8.2011
28.	DnBNor Verdivurdering Marinteknisk Senter	DNBNor	September 2010
29.	Behovsdokument NTNU	NTNU	26.9.2011
30.	Avtalegrunnlag NTNU MARINTEK SAMLET	NTNU/ Marintek	
31.	Lokalitet Nyhavna Geotekniske forhold	NGI	Dok. nr. 20110088-00-1-TN, 15.04.2011
32.	Ocean Space Centre - Globale etterspørselstrender 2050	Impello	16.12.2010
Dokumenter mottatt i etterkant av møte i Trondheim 23.1.2012			
33.	AMOS Søknad	NTNU	20.5.2011
34.	AMOS Presentasjon	NTNU	07.06.2011
35.	CeSOS Midway Evaluation	Norsk Forskningsråd	10.11.2006
36.	Forskningsboken 2005	Norges tekniske vitenskapsakademi	ISBN 827719-050-6, 2005
37.	Intervjuobjekter OSC KS1	Marintek	05.01.12
38.	Norway - a global maritime knowledge hub	BI, Torger Reve	Research Report 5/2009
39.	The global maritime knowledge hub	BI, Torger Reve & Marius Nordkvelde	Research Report 1/2010
Samfunnsøkonomisk analyse Molde 14.2			
40.	Agenda alternativanalyse	Møreforskning	14.2.2012
41.	Behandling av direkte og indirekte nytte i den samfunnsøkonomiske analysen	Vista Analyse	14.2.2012
42.	Mulighetsanalysen og drøfting av alternativer	Marintek	14.2.2012
Egenevaluering Marintek			
43.	Bakgrunn for de marintekniske anleggene på Tyholt	Marintek	10.11.10
44.	Energilab 2 Maritime transportsystemer Handlingsplan 2012	Marintek	22.2.2012
45.	Energilab 1 Energi Teknisk operasjon Handlingsplan 2012	Marintek	16.11.2011
46.	Konstruksjonslab Handlingsplan 2012	Marintek	22.2.2012
47.	Havlab Handlingsplan 2012	Marintek	22.2.2012
48.	Ocean Space Centre: Kollektivt gode i politisk sammenheng	Marintek	Notat, prosjektnr. 140036, 28.2.2012
49.	Egenevaluering Marinteknisk Senter (MARINTEK og NTNU)	Marintek/ NTNU	27.02.2012
50.	Punkter til egenevalueringen	Marintek	

Dok. nr.	Tittel	Utgiver	Dato/ Versjon
51.	Slepetanken Handlingsplan 2012	Marintek	22.2.2012
52.	Strategi- og handlingsplan 2012	Marintek	2012, 5. juni 2012
53.	Veikart Energilab 1 Energi Teknisk operasjon	Marintek	
54.	Veikart Energilab 2 Maritime transportsystemer	Marintek	
55.	Veikart Havlab	Marintek	
56.	Veikart Konstruksjonslab	Marintek	
57.	Veikart Slepetanken	Marintek	
Tilleggsdokumentasjon produsert av Marintek under KS prosessen			
58.	Ocean Space Centre; et "business case" for konstruksjonslaboratoriet	Marintek	Notat, prosjektnr. 140036, 14.05.2012
59.	Strategier for studentvekst ved IMT	NTNU	15.5.2012
60.	Ocean Space Centre; strategiske satsingsområder for MARINTEK i et scenario 2025	Marintek	Notat, prosjektnr. 140036, 15.05.2012
61.	Ocean Space Centre; en vurdering av behovet for små og store laboratorier, og av samspillet mellom dem	Marintek	Notat, prosjektnr. 140036, 15.05.2012
62.	Underlag reviderte alternativer	Marintek	20.4.2012
63.	Revidert funksjonstabell	Marintek	20.4.2012
64.	Ocean Space Centre; modellering av strøm i sjøgangsbasseng	Marintek	Notat, prosjektnr. 140036, 29.05.2012
65.	Hydrolab vedlikehold reparasjon	Marintek	15.10.10
66.	FORUTSETNINGER FOR INNTEKTSANSLAGENE I KUNNSKAPSSENTERET		21.9.2011, v2
67.	Ocean Space Centre; kort oppsummering av alternativene	Marintek	Notat, prosjektnr. 140018, 06.09.2011
68.	MARINTEK Prosesskjedeanalyse	Marintek	31.5.2012
69.	MARINTEK Styringssystem prosesskart nivå 1-2	Marintek	31.05.12
70.	Kostnader og Inntekter Reviderte alternativer	Marintek	25.5.2012
Andre dokumenter			
71.	Inntekts- og FDV-analyse for Marinteknisk Senter (MTS)	Marintek	20.2.2012
72.	Nytt Marinteknisk senter – statsstøtterettslige problemstillinger	KLUGE	Dok. nr. 305167-004\1041345\v1, 1.mai 2012
73.	Ocean Space Centre – statsstøtterettslige problemstillinger (PowerPoint)	KLUGE	Dok.nr. 1048036 v3, 17.4.2012
74.	Offentlig støtte - Nytt MARINTEKNISK senter - Vurdering av det EØS-rettslige handlingsrommet	Arntzen de Besche	Dok nr. 119290 /58374 , 5. juni 2012
75.	Samarbeidet mellom NTNU og SINTEF i Trondheim: Et internasjonalt konkurransefortrinn.	Marintek	08.03.2012
76.	INNSPILL TIL ALTERNATIVANALYSEN FOR MARINTEK PÅ TYHOLT	TEGN3	25.05.2011
77.	BEGRUNNELSE for LABBER Ocean Space Centre FLEX	Marintek	06.09.2012
78.	Behov for lengde av slepetank	Marintek	
79.	Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi, fagplan 2012-2020, Del A	NTNU/ IVT	Sluttrapport – Del A, 08/06-2012

Dok. nr.	Tittel	Utgiver	Dato/ Versjon
80.	IVT STRATEGIDOKUMENT 2011-2015	NTNU/ IVT	11.09.2012
81.	NTNF Komiteinnstilling Havbassenget Forlengelse 1976, Utdrag 1		Mars 1976
82.	Forslag til nye institusjonelle satsinger ved NTNU	NTNU/ IVT, TSO Marin og maritim	08.06.2012
83.	Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi, Fagplan 2011 – 2020, Delrapport B – Prosjektbakgrunn, arbeidsgrupper og føringer	NTNU/ IVT	Sluttrapport – Del B, 30.3.2012
84.	SAMCoT Infrastructure needs	NTNU	15.09.2012
85.	Nytt Marinteknisk senter – statsstøtterettslige problemstillinger – kommentarer til notat fra Arntzen de Besche	KLUGE	305167-004\1141966\v10\cab a. 18. oktober 2012
86.	Nytt Marinteknisk senter – statsstøtterettslig vurdering – sammendrag	KLUGE	305167-004\1150406\v2\caba 18. oktober 2012
87.	http://www.ntnu.edu/samcot	NTNU	
88.	http://www.universitetsavisa.no/notiser/article7548.ece	Universitetsavisa	18.12.2010

Vedlegg 2 Aktører og interessenter

Tabellen nedenfor viser en oversikt over interessenter og aktører som EKS har vært i kontakt med.

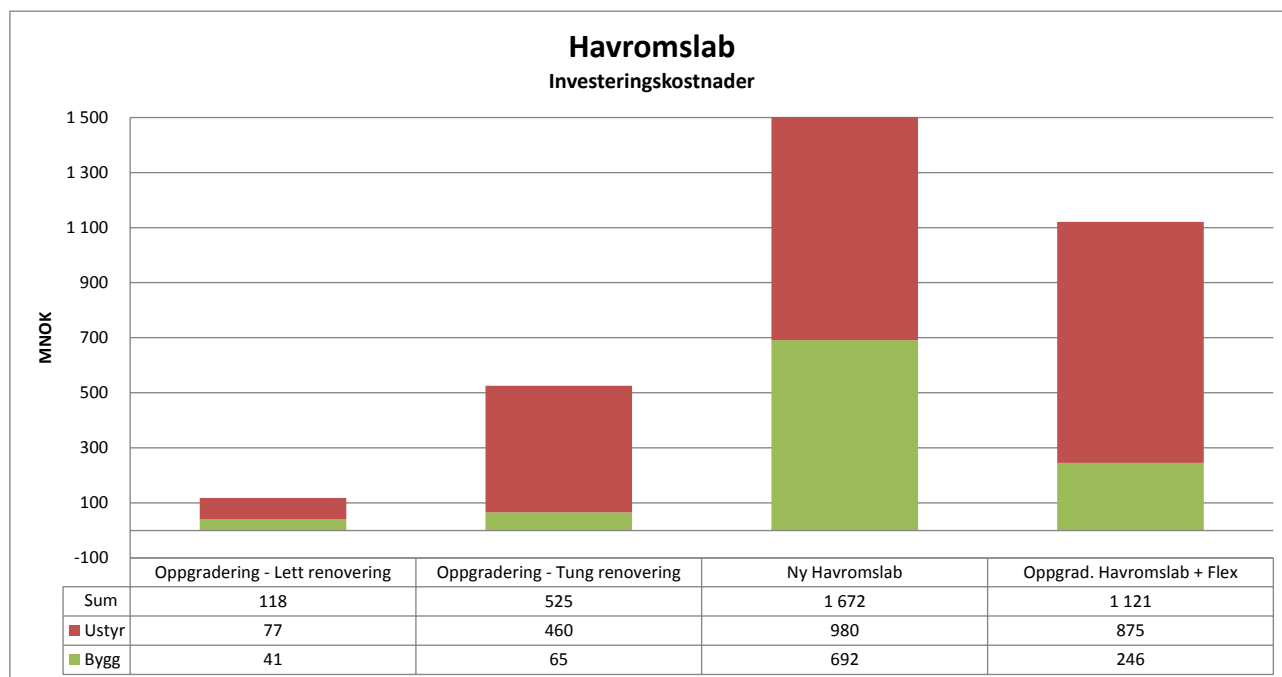
Organisasjon	Navn	Eget møte med EKS
Nærings- og handelsdepartementet	Lars Almklov, Grete Pettersen	Diverse møter
Marintek	Oddvar Eide, Atle Minsaas, Carl Trygve Stansberg, Nina Kristin Langhelle, Kourosh Koushan, Per Magne Einang, med flere.	Diverse møter
SINTEF	Oddvar Aam, Unni Steinsmo og Ernst H. Kristiansen	Diverse møter
SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Karl Andreas Almås, Tore Aunaas	Møte i Trondheim,
NTNU	Inge Fotland	Diverse møter
NTNU Institutt for marinteknikk (IMT)	Sverre Steen, Torgeir Moan, Asgeir Sørensen, Svein Sævik, Harald Ellingsen	Diverse møter
STX	Erik Haakonsholm og Henning Borgen	Møte i Ålesund 24.4.2012
HAVYARD	Kristian Voksøy Steinsvik	Møte i Ålesund 24.4.2012
Ulstein	Frode Sollid og Ove Dimmen	Møte i Ulsteinvik 10.5.2012
Rolls Royce	Rune Garen	Møte i Ulsteinvik 10.5.2012
Brunvoll	Knut Andresen	Møte i Molde 23.3.2012
Sevan Marine	Jan Aarsnes	Møte i Arendal 14.6.2012
APL/ NOV	Vidar Aanesland	Møte i Arendal 14.6.2012
Statoil Rotvoll	Tor Ulleberg	Møte i Trondheim 28.3.2012
Statoil	Svein Arne Reinholdtsen	Møte i Stjørdal 13.6.2012
Statoil Sentralt	Margareth Øvrum og Julien Moisan	Møte i Bergen
Trondheim kommune	Byplanlegging Einar Aassved Hansen og representanter for byplankontoret	Møte i Trondheim 28.3.2012
Arntzen de Besche Advokatfirma AS	Espen I. Bakken og Nina Lea Gjerde	Møte i Oslo
Reinertsen AS	Tore H Søreide	Møte i Trondheim, 27.3.2012
Vista Analyse	John Magne Skjelvik	Diverse møter

Vedlegg 3 Tiltaksnivå og nytte/kostnad for kostnadsdrivene funksjonskrav

Havromslaboratoriet

Fakta

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for havromslaboratoriet. Som det framgår er ny havromslab en meget stor kostnadsdriver.



“Flex” omfatter her tilleggskostnadene for å tilpasse 3D slepe/sjøgangsbasseng til også å omfatte en mini havromslab. Fordeling mellom oppgradering av havromslab og flex-lab er vist i Vedlegg 4.

Kravanalysen viser at det er to funksjoner som kan utløse behov for bygging av nytt havromslaboratorium, disse er:

- Nytt strømningsanlegg for vann med formål sterkere strøm, mer lamener strømmning.
- Større dybde over hele havbassenget

Funksjon som vil medføre vesentlig inngrep i dagens basseng; Ny senter pit.

Øvrige funksjonskrav (forbedring av infrastruktur) kan bygges inn i dagens basseng. Se nytte/kostnadsvurderinger i er nærmere beskrevet i Vedlegg 3.

Vurdering

Ultra dypt vann

I strategiske satsingsområder for Marintek i notatet “Strategiske satsingsområder for MARINTEK i et scenario 2025” beskrives det i tabell 1 ”noen overordnede krav som generelt må fremheves og styrkes i et fremtidig senter.” er ” Økte krav til størrelse for deler av laboratoriefasilitetene, styrt av

bl.a. følgende”; ”Testing av design og operasjoner for ultra dypt vann”. EKS savner en avklaring mht. om operasjoner for ultra dypt vann krever økt dyp i bassengene, eller om disse utfordringene løses med bruk av hybrid tester. EKS savner videre en nærmere definisjon av type oppdrag for ultra dypt vann og hvorfor det er nødvending med større dybde i bassenget for disse testene. Videre savner EKS en tydelig beskrivelse av i hvilke grad slike oppdrag er viktige strategisk for Marintek.

Senter pit

I det samme strategidokumentet beskriver Marintek videre at *senter pit* er; ”Særlig aktuelt for strekkstag-plattformer hvor hybrid teknikk med trunkering er meget vanskelig.....”. Og videre at dette er ”Viktig for 10 % av total omsetning.”.

EKS kan ikke lese ut fra strategidokumentet til Marintek at ”strekkstag-plattformer hvor hybrid teknikk med trunkering er meget vanskelig” er et satsingsområde som skal gi flere prosent av omsetningen inn mot havlabben. Det er uklart hvor ofte det forekommer at teknikk med trunkering er meget vanskelig å nytte, og om dette er et så stort og viktig marked, at dette kan utløser bygging av nytt havbaseng. EKS kjenner til at det er foretatt en utbygging med bruk av stagplattformer på norsk sokkel de siste 10- årene(Luva), og at Marin Nederland har hånd om hele verdensmarkedet for testing av stagplattformer (omfatter i hovedsak Gulfen). EKS oppfatter at dette segmentet er mindre viktig for Marintek, men savner allikevel en tydeligere avklaring av dette fra Marintek.

Laminer strøm i en retning

Laminer strøm i en retning beskrives som viktig for 60 % av total omsetning. I notatet ”Modellering av strøm i sjøgangsbasseng” er det beskrevet flere metoder for å generere vannstrøm i overflaten. Likedan er det i møter beskrevet at en nytter vognen for å dra objektene gjennom vannet for å generere vannstrøm. En står da igjen med en del forsøk der disse metodene ikke er tilstrekkelig og en må generere vannstrøm på ulike dyp. Det er for EKS ikke tydelig hvilke type oppdrag /forsøk der Laminær strøm i en retning er viktig, og hvor strategisk viktig dett er for Marintek sin satsing.

Konklusjon

Det fremkommer i revidert funksjonstabell behov tre prosjekttløsende funksjoner. Det er for EKS ikke tydelig at disse funksjoner er nødvendig for gjennomføring av Marintek sin strategi. Med gjennomgang av strategien til Marintek og sammenstiller dette mot kundeintervjuer fremstår det at; større dybde over hele havbassenget, eller senter pit, er *lite* viktige funksjoner.

I kundeintervjuene er det ingen som argumenterer sterkt for senter pit eller stort dyp over hele bassengarealet. Det som fremheves fra kunde er at dette løses med bruk av *hybrid testing*. For å styrke dette segmentet har kunder påpekt at Marintek bør prioritere utvikling av hybridtester frem for å investere i infrastruktur med større dyp. EKS innstiller dermed på at Marintek prioriterer utvikling av *hybridtester* fremfor utbygging av ny havromslab.

Det er ikke fullt så tydelig at en *forbedret vannstrøm* er viktig for gjennomføring av Marintek sin strategi. EKS kan ikke se at det fremkommer en tydelig strategi som underbygger dette fra Marintek gjennom KVVU'en og andre strategidokumenter. Kundene påpeker at det er ønskelig med forbedret vannstrøm, men ingen uttrykker at dette har stor eller avgjørende betydning. EKS innstiller dermed på at strømningsanlegget ikke bør bygges ut. Skal dette prioriteres ved en senere utbygging må dette underbygges med strategi og et dokumentert forskning/kundebehov.

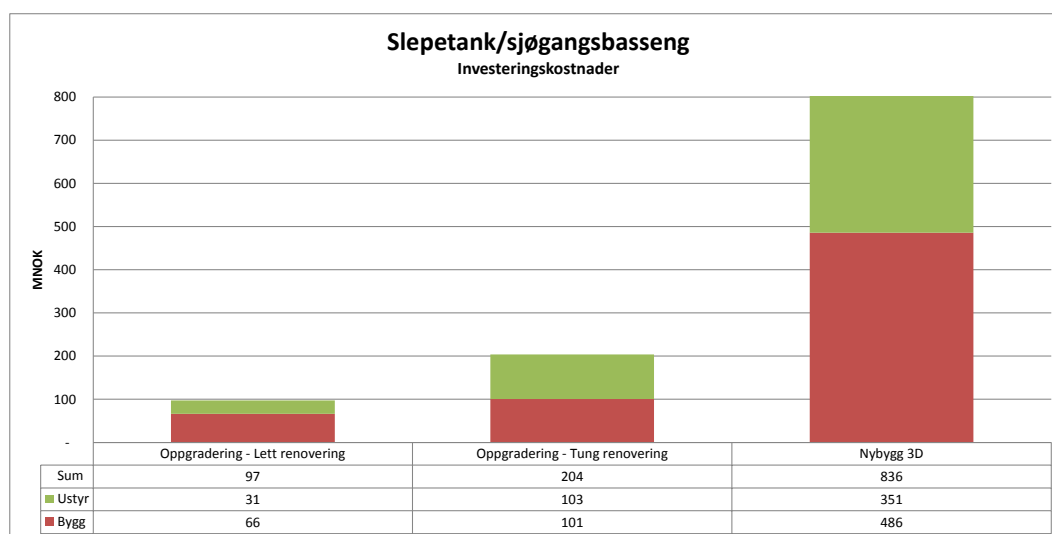
EKS oppfatter at forbedring av funksjonaliteten i eksisterende infrastruktur er nødvendig. Heve og senke gulvet er utslitt og har mye nedetid. Heve og senke - gulvet har for lang operasjonstid, noe som medfører stort tidsforbruk og mer behov for å bruke dykkere. Sidebølger fungerer ikke tilfredsstillende, broen er for ”myk” o.l. EKS innstiller på at infrastrukturen i eksisterende anlegg bør oppgraderes for å sikre oppetid og med fokus på å redusere tidsforbruket i labbene. Dette gjelder i første rekke sidebølger (3D), heve og senke gulv og eventuelt bro.

Det fremkommer fra flere kunder at det er behov for å redusere kostnadsnivået spesielt i havromslab'en, det er behov for mer kapasitet, og ikke minst er det behov for et mindre laboratorium som forenkler gjennomføring av tester. En mindre havromslab vil kunne redusere kostnadsnivået på forsøk, og tilføre mer kapasitet sammen med dagens havromslab. En slik lab vil gjøre forsøk mer tilgjengelig for større antall (mindre) bedrifter. EKS innstiller på at ny liten havlab i tillegg til dagens store lab, vurderes som en del av en helhetsløsning. Dette bør prioriteres foran ny havromslab.

Slepetank/sjøgangsbasseng

Fakta

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for slepetank/sjøgangsbasseng.



Kravanalysen viser at det er en funksjon som kan utløse behov for bygging av nytt slepetank/sjøgangsbasseng; *3D bølger*. Tredimensjonale bølger fordrer bølgemaskiner i fra to retninger. Slepetanken er for smal for å kunne ha bølgemaskiner langs siden.

Annen funksjonalitet som er nødvendig for ulike tester er bedre skinnegang og vogn o.l. Dette er funksjonalitet som kan bygges inn i eksisterende infrastruktur. Ujevn skinnegang skaper problemer for mange typer forsøk, noe som er et kvalitetsproblem. På grunn av tankens størrelse er det begrensninger på modellstørrelsene som skaper problemer for testing av store fartøyer med flere propellanlegg. Senterets viktigste konkurrenter på verifikasjonstesting av skip, HSVA i Hamburg og Marin i Nederland, har lengre og bredere slepetank. Marin i Nederland har en ny sjøgangstank med bølger fra flere retninger, og HSVA er i ferd med å installere bølgemaskin langs siden av sin store slepetank.

Havbassenget er for kort til gjennomføring av tester av skip med forover hastighet i bølger, spesielt med hurtiggående modeller. Havbassenget er heller ikke egnet for testing av problemstillinger der rulling og andre lett dempede fenomen er viktig, slik som problemer knyttet til parametrisk rulling. Senteret taper oppdrag til Marin og deres sjøgangsbasseng. (KVU s.41).

Vurderinger

Dagens forsøk i slepetanken er i første rekke rettet mot enkle slepetester. Dette er tester som genererer lite ny kunnskap. Marintek beskriver i sin KVV at disse testene vil bli overtatt av numerikk CFD (computerized fluid dynamics). Dette understøttes av kundeintervjuer.

Numeriske analyser og datasimuleringer forventes å overta mange av de rutinemessige verifikasjonstestene. Basert på intervju med Marintek, NTNU og kunder, fremstår det at ny kompetanse innen skipssegmentet vil bli utviklet mot sjøgang, DP (dynamisk posisjonering) og operasjonell testing. Disse fagfeltene krever en infrastruktur med 3D bølger. Dette kan ikke kunne bygges inn i dagens infrastruktur. Utløses krav om 3D bølger, vil det medføre behov for å bygge ny slepetank/ sjøgangsbasseng.

Havrombslab'en kan nyttes til forsøk mot skip i sjøgang, DP (dynamisk posisjonering) og operasjonell testing. For skip med foroverhastighet vil havbassenget i mange tilfeller bli for kort. En annen problemstilling er at havbassenget fremstår som for stort og kostbart i bruk, og er derfor mer unntaksvis et alternativ for skipssegmentet. Havbassenget fremstår samtidig som lite tilgjengelig for testing mot skip, da dette bassenget er fullt belagt med forsøk for offshore markedet.

Konklusjon

Dagens slepetank er i hovedsak rettet mot verifikasjonstesting, som liten grad er kompetansedrivene. Disse testene er samtid rettet mot et område der en venter at numeriske analyser /CFD (computerized fluid dynamics), i stor grad vil overta. EKS ser ikke behov for å bygge ut dagens infrastruktur rettet mot dagens test portefølje i slepetanken.

Det som kan være aktuelt mot dagens infrastruktur er en oppgradering av skinnegangen for å bedre måleresultatene på standard tester. Dette omfatter kun mindre kostnader, EKS innstiller derfor på dette tas med i en eventuell utbygging av andre deler av Marintek.

Dagens test område innenfor skipssegmentet vil bli overtatt av CFD. Dette medfører at en her står ovenfor valget mellom 1) å la laboratorievirkomheten rettet mot skip, gå mot en avslutning etter hvert som CFD overtar, eller 2) å investere for å møte de definerte fremtidsbehovene innen skip, slik som sjøgang, DP (dynamisk posisjonering) og operasjonell testing.

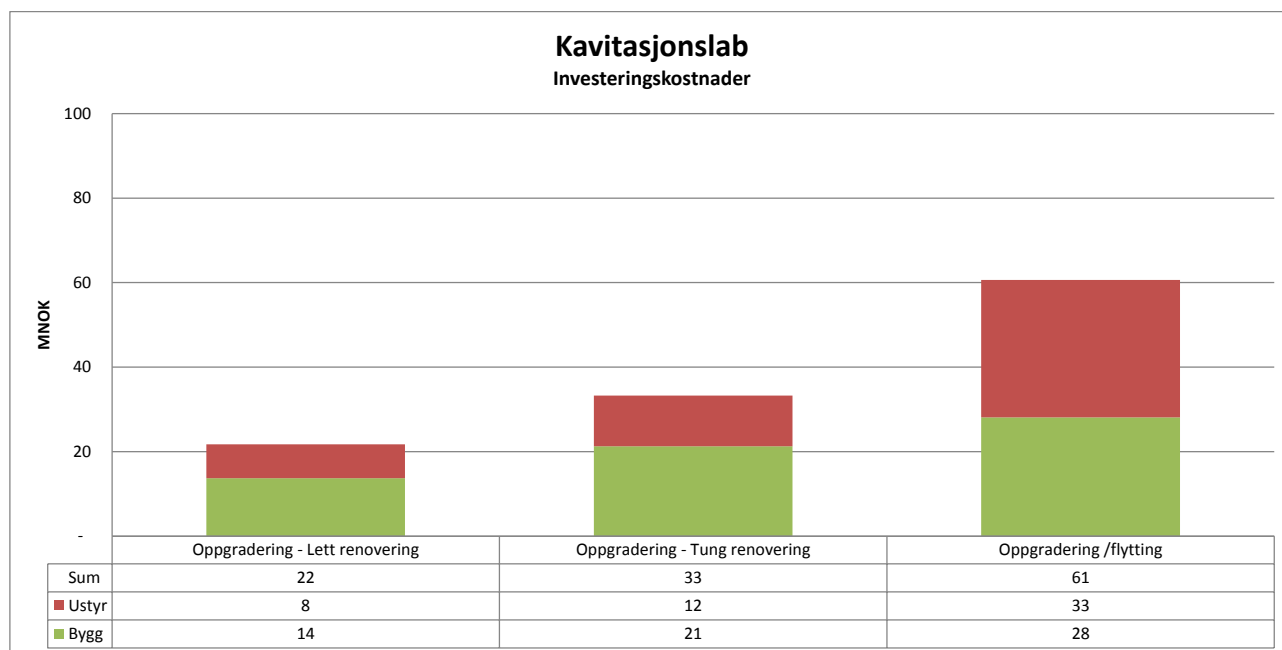
EKS oppfatter at det er et stort potensial i FoU og utvikling av kunnskap innenfor disse fremtidsbehovene. EKS oppfatter samtidig at det er et stort behov for å gå over fra å "kun" teste skip med foroverhastighet, til å teste skip i krevende maritime operasjoner. En står foran en økt spesialisering av skip mot maritime utfordringer, som følge av ny teknologi og utbygginger i havområder med nye utfordringer, slik som dybde og is. EKS oppfatter at det vil være feil å ikke investere for å møte de utfordringer som en norsk skips- og offshore-næring står ovenfor. Samtidig er det i dag lite etterspørsel etter de definerte fremtidsbehovene innen skip. EKS innstiller på at det er riktig å investere for å underbygge FoU og kunnskapsutvikling innen dette segmentet. EKS innstiller videre på at en slik investering først skal effektueres når det foreligger en godt underbygd strategi for utvikling av dette markedet.

Kavitasjon

Fakta

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for kavitasjon. KVV's alternativ med nytt anlegg, er ikke tatt med basert på følgende argumentasjon.

Dagens test seksjon har vært utdatert i lang tid. Det har medført at kompetansenivået innen kavitasjon ikke er på et internasjonalt nivå. Det er samtidig stor konkurranse internasjonalt innenfor kavitasjon.



Vurdering

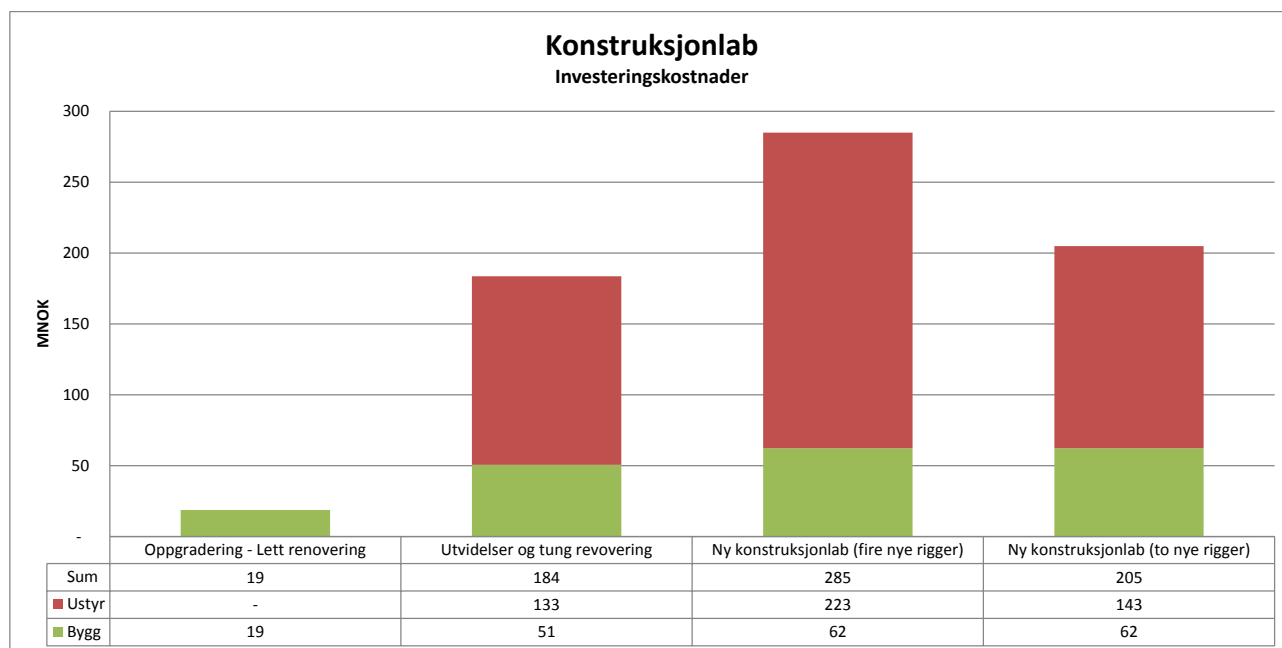
Det vil krever en fokusert satsing over lengre tid for Marintek for å komme seg tilbake på et internasjonalt nivå. Det vil da forutsette ny infrastruktur. Dette fremstår ikke som viktig for Marintek å inneha top-end internasjonal kompetanse på dette feltet. Det fremstår heller ikke som viktig for norsk Maritim næring at Norge er ledende på FoU innenfor dette fagfeltet. Behovet fremstår i større grad at en har tilgjengelig test fasiliteter for å kunne understøtte testing av skip.

Konklusjon

Forutsatt et en oppgraderer skipssegmentet til slepetank med 3D bølger vil EKS innstille på at en viderefører dagens kavitasjonstunell, men med utskifting av testseksjon. I tilfelle at slepetank ikke oppgraderes, vil EKS innstille på ingen tiltak med hensyn til kavitasjon.

Konstruksjonslab

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for konstruksjonslab'en. Som det framgår av figuren, er de store kostnadene knyttet til utstyr og valg utstyrsnivå. Det er lite forskjell mellom byggekostnadene.



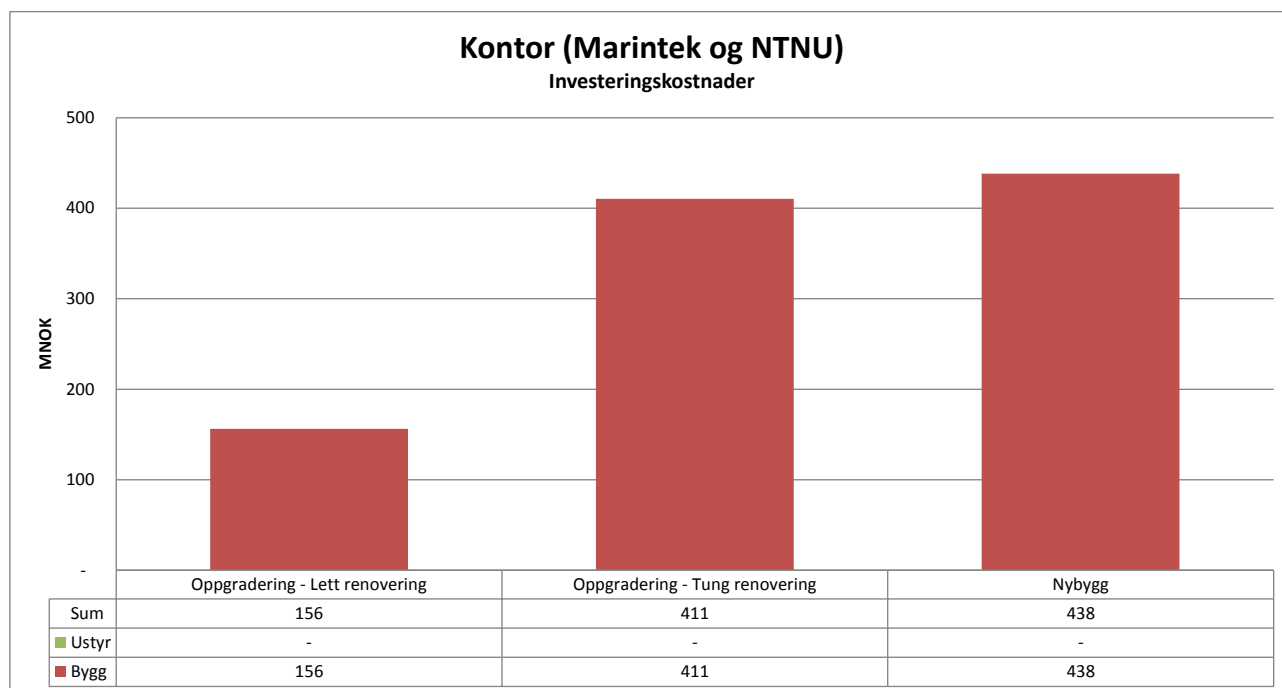
I konstruksjonslab'en er det i hovedsak to sentrale problemstillinger ved valg av tiltaksnivå.

- Manglende plass til utvikling: Dagens lab' mangler arealer til å gi plass for nye kompetansedrivende forsøk. Behovet for ny 600 tonns dynamisk testrigg er underbygget i prosessen. Ønske om andre rigger (kjetting og slanger) må underbygges bedre.
- Gulvet i dagens konstruksjonslab er ikke sterkt nok til en 600 tonns dynamisk testrigg.
- Behov for flytting for å få plass til et nytt 3D sjøgangsbasseng. Man skal ikke utelukke at det finnes andre alternativer, men det kan synes som om at det er behov for flytting av konstruksjonslab'en for å få på plass en god løsning for eventuell bygging av nytt 3D sjøgangsbassen.

Med bakgrunn i dette; er det nærliggende å innstille på nybygg med tilstrekkelig plass for utvikling. Antall rigger og hvilken type rigger må underbygges nærmere i strategi og planer for nye satsinger.

Kontor

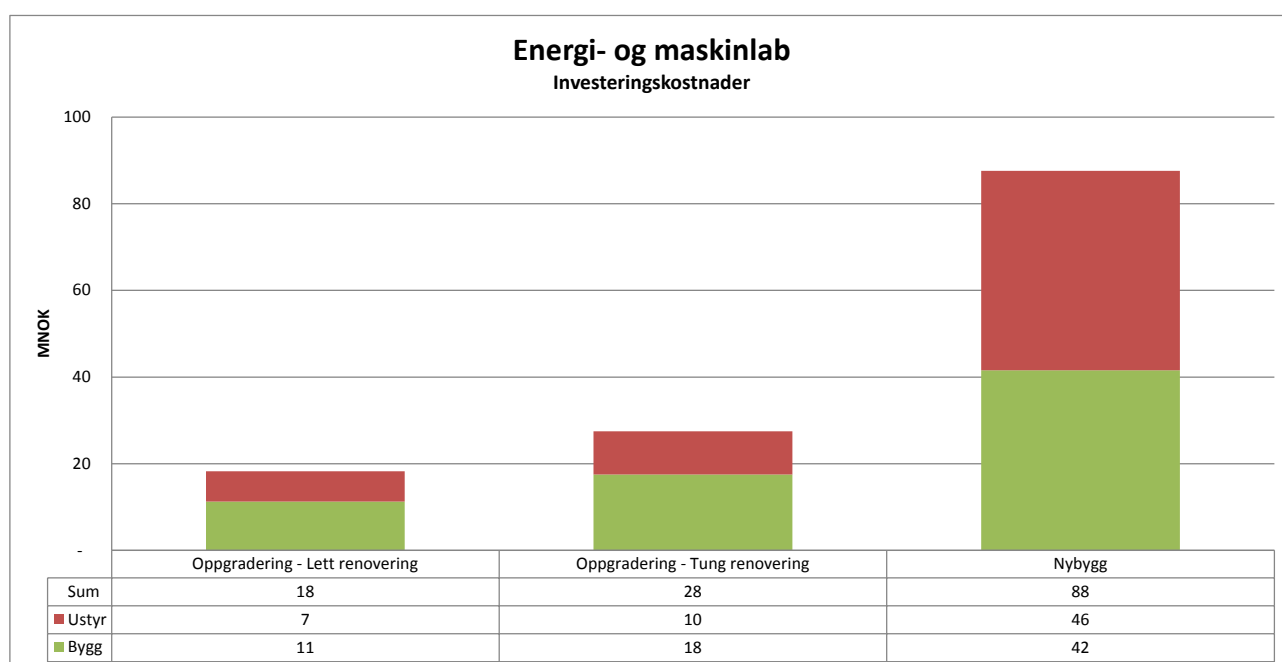
Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for kontorer (med fasiliteter) til Marintek og NTNU. Som det framgår av figuren, er det relativt små forskjeller mellom oppgradering og nybygg i de langsiktige løsningene. Dette skyldes blant annet kostnader for provisorier i utbyggingstiden ved tung renovering. Med tanke på mulighetene og kvalitetsforbedringen i et eventuelt nybygg og ulempene ved flytting/provisorier, er det nærliggende å innstille på nybygg.



Energi- og maskinlab

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for energi- og maskinlab'en.

Problemstillingene knyttet til energi- og maskinlab er som for konstruksjonslab'en (disse er i dag samlokalisert i samme bygg) knyttet til behov for flytting av bygningen for å gi plass til 3D sjøgangsbasseng og noe mer plass til utvikling. Kostnadene her er små sett i forhold til de øvrige lab'ene. Kompetansedrivende utstyr er nytt utstyr i testceller. Det er også en avhengighet mellom tiltaksnivå på konstruksjonslab og energi- og maskinlab. Hvis bygningen ikke behøver å flyttes og det bygges ny konstruksjonslab, vil eksisterende bygningen gi god plass til utvikling av energi- og maskinlab'.



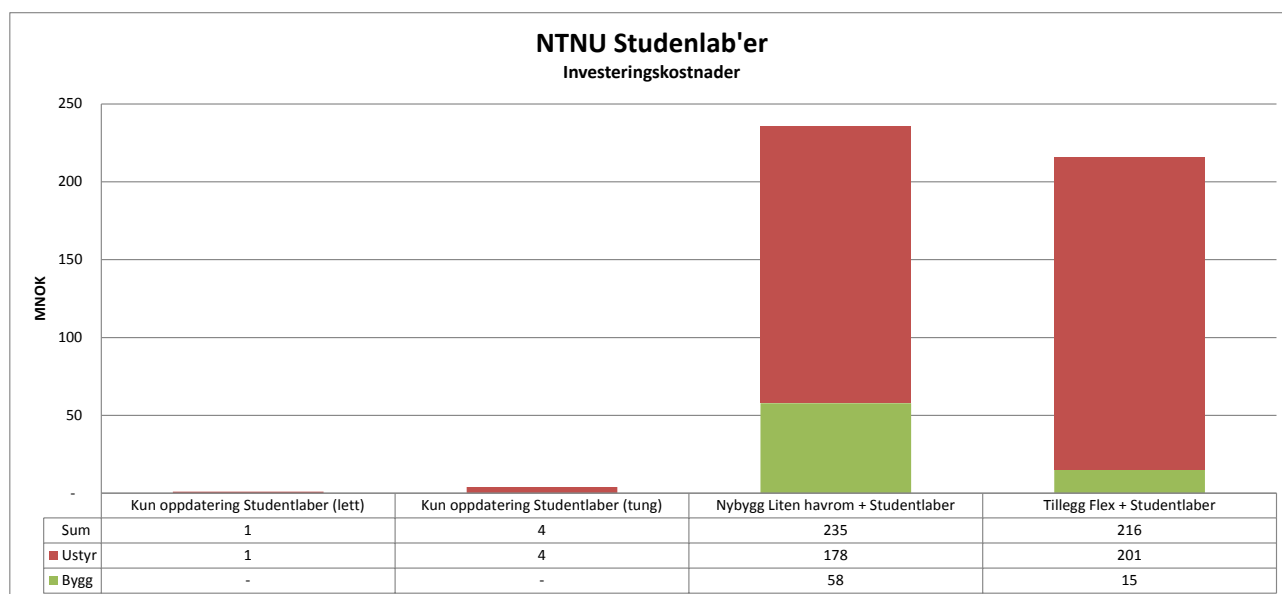
NTNU studentlaber

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for NTNU studentlaber. Utbyggingsalternativene representerer relativt store forskjeller med hensyn til funksjonalitet.

Den foreslåtte løsning for hovedstudentlab'en i KVVU'en ("Nybygg Liten Havrom" i alternativ 1B og EKS utbyggingsalternativer A-C) har relativt lite areal og mindre funksjonalitet. Både "Nybygg Liten Havrom" og "NTNU Flex-studentlab" vil ha 3D-bølge-funksjonalitet. Lite areal (dimensjon på 40 x 12 x 4 meter) "Nybygg Liten Havrom" begrenser mulighetene for forskning (utfordringen er bredden på kun 12 meter), på grunn av forskningens krav til nøyaktighet. Videre vil mangel på hevbart gulv, begrense mulighetene for forsøk eller alternativt øke kostnadene til bruk av dykkere.

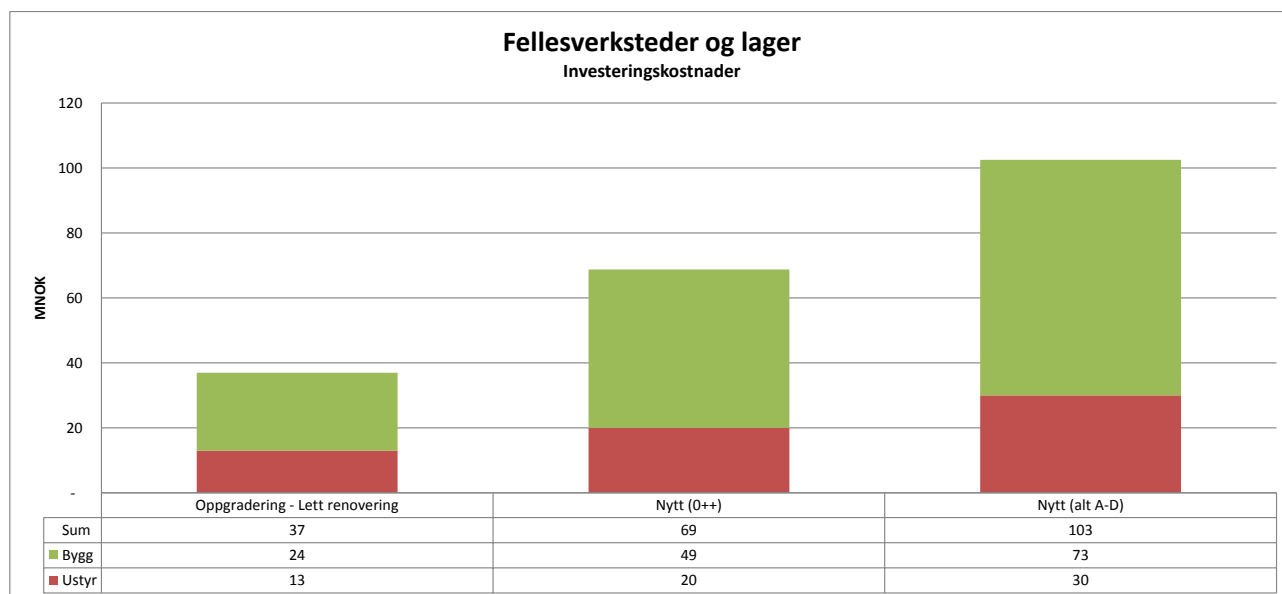
"NTNU Flex-studentlab" vil i prinsippet være en fullt utstyrt mini havlab (dimensjon på 50 x 35 x 10 meter) med tilsvarende funksjonalitet "Flex Mini havlab". Funksjonalitet knyttet til strømming er foreløpig usikker. EKS har bedt om at det vurderes av alternative og billigere måter å løse strømningsfunksjonalitet på. Hvis dette ikke fører fram, vil "NTNU Flex-studentlab" ha dårligere strømningsfunksjonalitet enn "Flex Mini havlab". Uansett representerer "NTNU Flex-studentlab" en avansert havromslab, som kan benyttes til utdanning og forskning (kommersiell og ikke-kommersiell).

Kostnadsmessig er merkostnaden til "NTNU Flex-studentlab" noe mindre enn KVVU'ens "Liten Havromslab".



Fellesverksteder og lager

Figuren nedenfor viser alternative tiltaksnivå for fellesverksteder og lager. Disse tilsvarer nivåene definert i KVVU'en. Forskjellene skyldes tilpasning av kvalitet og volum til de ulike ambisjonene som ligger i alternativene 0+, 0++ og utbyggingsalternativene A-D.



Utdyping vedrørende begrunnelse og funksjonalitet i Flex-løsningen

Flex-løsningen er fremkommet basert på en del klare behov i kravanalysen:

- Skal en videreføre skipsmiljøet er det nødvendig med ny funksjonalitet i slepetanken. Dette kan ikke opparbeides i eksisterende slepetank. Samtidig vil et nytt 3D sjøgangsbasseng på 250 meter gi ledig kapasitet, da et stort antall av forsøkene vil gjennomføres innenfor en lengde på 100-150 meter. Det er antatt at det er behov for hele lengden i om lag 10 prosent av forsøkene/tiden.
- For havroms-miljøet er det fremfor alt behov for mer kapasitet og lavere kostnadsnivå (herunder også kortere tid til rigging/gjennomløpstid til oppdragene) for å gi tilgang til et bredere spekter av brukere. I tillegg er det fremmet et behov for forbedret funksjonalitet, spesielt på vannstrømning, men også noe på dybde.
- Prosjektutløsende behov er rettet mot FoU og utvikling av kunnskap. NTNU miljøet står for en stor del av forskningsarbeidet. NTNU var lite ivarettatt i KVVU'en. For EKS fremstår det som nødvendig at NTNU ivaretas med tidsriktige laboratorier, som er velegnet for forskning og undervisning.
- Flex-løsningen ivaretar alle viktige krav til skipsmiljøet, havromslab-miljøet og studentmiljøet i en og samme løsning. Dette vil gi kostnadsbesparelser.

Følgende tabeller gir en oversikt over mulig/foreløpig funksjonalitet i en slik flex-løsning. Endelig funksjonalitet og utforming må fastsettes i neste fase som resultat av en optimaliseringsprosess.

FLEX-løsningen	Nytt 3D sjøgangsbasseng (foreløpig funksjonalitet)
Nødvendige dimensjoner	Min LxBxT 215x35x6 m (netto/ fri vannoverflate) for å kunne oppnå stasjonære tilstander i tilstrekkelig lengde. Ref. rull med mer. Også for å kunne gjøre tester ved tilstrekkelig høy hastighet (containerskip m.fl.) Kombinert med lite havromslaboratorium gir dette en totallengde på 250 m

FLEX-løsningen	Nytt 3D sjøgangsbasseng (foreløpig funksjonalitet)
Nødvendig funksjonalitet	3D bølger (realistisk miljø) Stiv slepevogn med rask akselerasjon (eksakte målinger over tilstrekkelig lengde; effektiv drift og gjennomføring) PMM (Planar Motion Mechanism) God bølgedempning ("adaptive" strender)
Hvilke studier kan utføres i labben?	Stille vannsforsøk (slep/propulsjon) Sjøgangsforsøk Manøvreringsforsøk og kombinasjoner av disse Operasjonelle forsøk Validering/kalibrering av numeriske verktøy (verktøyutvikling basert på ervervet kompetanse) Hybridforsøk VIV (Vortex Induced Vibration) og VIM (Vortex Induced Motion)
Hvilke studier kan vi IKKE benytte labben til?	Kavitasjon i bølger (krever vakuumtank) Dreiesirkler og manøvrering av store modeller (for liten bredde). Må kjøres i det gamle havbassenget. Gruntvannsforsøk (ikke bevegelig bunn). Må kjøres i havbassengene. Forsøk som krever spesielt høy hastighet pga. begrensning i lengde (Max 10 m/s?) Forsøk som krever vindprofil over hele tverrsnittet

FLEX-løsningen	Mini Flex-havromslab (foreløpig funksjonalitet)
Nødvendige dimensjoner	Dybde 15 m for studier ned til 1500 m uten trunkering/hybride tester LxB 35x35 m (netto); strand og bølgemaskin kommer i tillegg Skal kunne kombineres med sjøgangsbassenget slik at total lengde blir 250 m
Nødvendig funksjonalitet	3D bølgegenerering Vogn med tilstrekkelig stivhet Aktuatorer Strømgenerering i bølgesonen (dagens situasjon) Strømgenerering i dypere sjikt for å dekke fremtidens behov; som minimum må anlegget forberedes for installasjon Justerbar bunn for variabel dybde 0-15 for kostnadseffektiv operasjon og tilpasning til installasjoner på ulike dyp – rask heve og senke funksjon Vindgenerering Instrumentering for rask rigging og betjening (Sitteplasser/ auditoria) for fleksibilitet mot studenthavlab.

FLEX-løsningen	Mini Flex-havromslab (foreløpig funksjonalitet)
Hvilke studier kan utføres i labben?	Studier av installasjon av bunnutstyr Ultradyp vann (Ocean mining etc.) Enklere (og billigere) studier av konsepter for fornybar havenergi inkl. vindmøller Marine operasjoner inkl. kranløft Testing av stigerør, kontrollkabler Forenklede tester med tvungen eksitasjon (PMM - Planar Motion Mechanism, etc.) Hybridforsøk VIV (Vortex Induced Vibration) og VIM (Vortex Induced Motion) Slamming, airgap og grønn sjø på dekk Dynamisk posisjonering Station keeping med horisontal forankring Testing av TLP
Hvilke studier kan vi IKKE benytte labben til?	Full forankring av dypvannssystemer Konstruksjoner som krever store areal (havbruksmerd, infrastruktur [undervannstunneler, flyplasser, etc.], vindmølleparker, etc.) Arealkrevende gruntvannsproblemer (LNG-terminaler og andre store modeller, særlig dersom en har flere enheter; kystkonstruksjoner med topografi (forenklet) Bevegelige systemer (eksempelvis ROV) som krever store areal

FLEX-løsningen	Ny NTNU havromslab (foreløpig funksjonalitet)
Nødvendige dimensjoner	Lengde 50 m for å kunne kjøre forsøk med foroverhastighet Bredde 35 (fri vannoverflate) for å kunne kjøre gode forsøk uten foroverhastighet (ref. havbassengresonnement) samt manøvreringsforsøk i stille vann og bølger Dybde 10 m
Nødvendig funksjonalitet	3D bølger (realistisk miljø) Strøm i en retning uten dybdevariasjon Stiv slepevogn med rask akselerasjon (eksakte målinger over tilstrekkelig lengde; effektiv drift og gjennomføring) Justerbar bunn for variabel dybde 0 -10 m for kostnadseffektiv operasjon og tilpasning til installasjoner på ulike dyp – rask heve og senke funksjon Innsyn under vann (glasseksjoner) (vurderes.) Mulighet for påtrykte bevegelser på modell God bølgedempning ("adaptive" strender) Sitteplasser/ auditoria

FLEX-løsningen	Ny NTNU havromslab (foreløpig funksjonalitet)
Hvilke studier kan utføres i labben?	Kan stort sett utføre de samme testene som i sjøgangsbassenget og i havbassengene, men i mindre skala med de begrensningene det medfører: Stillevannsforsøk (slep/propulsjon) Sjøgangsforsøk Manøvreringsforsøk Og kombinasjoner av disse Operasjonelle forsøk Validering/kalibrering av numeriske verktøy (verktøyutvikling basert på ervervet kompetanse) Hybridforsøk VIV (Vortex Induced Vibration) og VIM (Vortex Induced Motion)
Hvilke studier kan vi IKKE benytte labben til?	Begrensninger i skala gir begrensninger spesielt for propulsjonsrelaterte forsøk. Full forankring av dypvannssystemer Kavitasjon i bølger (krever vakuumtank) Dreiesirkler og manøvrering av store modeller (for liten bredde). Må kjøres i det gamle havbassenget. Forsøk som krever høy hastighet pga. begrensning i lengde (Max 4 m/s?) Forsøk som krever vindprofil over hele tverrsnittet

Vedlegg 4 Sammenligning mellom KVV Alternativ 1B og EKS' Alternativ C

Tabellen nedenfor viser en sammenligning av KVV'ens "Alternativ 1B" og EKS' "Alternativ C" med forklaring på forskjeller.

Inndeling		KVV 1B						EKS Alternativ C					
EKS	KVV	Delsum	Hovedsum	Bygg	Utstyr	Spesial	Kommentar	Hovedsum	Reduksjon	Bygg	Utstyr	Spesial	Forklaring på forskjeller
Kontor (Marintek og NTNU)	Arealer for NTNU	371	513	371				438	15 %	438			Justert BTA pris i hht erfaringstall
	Kontorarealer MARINTEK	142		142									
Havlaboratorium	Nytt havromslaboratorium	1 963	2 048	983	780	200	Hybrid testing	1 672	18 %	692	780	200	Generelt justert enhetspriser på sprengning, stål, betong og riggekostnader. Største avvik er feil i vurdering tekniske entrepriser som utgjør 133 mill
	Elkraft	85				85	El.forsyning til strømningsanlegg						Funksjonalitet: Tatt ut strømningsanlegg
Slepetank/sjøgangsbasseng	Kombinert slepetank og sjøgangsbasseng	960	960	609	351			836	13 %	486	351		Generelt justert enhetspriser på sprengning, stål, betong og riggekostnader. Største avvik er feil i vurdering tekniske entrepriser som utgjør 51 mill
Konstruksjonslab	Konstruksjonslaboratorium	360	360	137	223			285	21 %	62	223		Justert BTA pris i hht erfaringstall
Energilaboratorium	Energilaboratorium	99	99	53	46			88	12 %	42	46		Justert BTA pris i hht erfaringstall
Kavitasjonslaboratorium	Kavitasjonslaboratorium	132	132	47	85			61	54 %	28	33		Funksjonelt: Ingen oppgradering av kavitasjonslaben.
NTNU Studentlaboratorier	Lite havromslaboratorium	232	278	74	158			235	15 %	58	178		Generelt justert enhetspriser på sprengning, stål, betong og riggekostnader. Største avvik er feil i vurdering tekniske entrepriser som utgjør 7 mill
	Studentlaboratorier	46		26	20								
Felles verksteder og lager	Fellesverksted	130	149	100	30			103	31 %	73	30		Justert BTA pris i hht erfaringstall
	Lager	19		19									
Andre forhold	Integrert Operasjonssenter SeaLab	170	170	97	73			-	100 %				Utgår av konseptvalgutredningen jf. kapittel 2.
	Renovering/sanering	460	460	132			Sanering/Riksantikvarens krav	-	100 %				Inkludert i øvrige poster. Antas krav om bevaring av frontvegg fra 1939.
						164	Utskifting av vitenskapelig utstyr 2030	-					Ikke investeringskostnad i foreliggende prosjekt. Dette er kostnader som EKS mener bør kunne tas over drift. Jf. anbefalinger om bærekraftig utvikling.
						164	Utskifting av vitenskapelig utstyr 2040	-					
Sum		5 169	5 169	2 790	1 766	613		3 718	28 %	1 878	1 640	200	

Vedlegg 5 Prissatte virkninger – Overordnede estimer og forutsetninger

Dette vedlegget presenterer de overordnede estimer og forutsetninger for de prissatte virkningene. Kalkylemodeller og detaljerte estimer finnes i “Vedlagt dokument 3 – EXCEL – Hovedmodell og estimer”.

Tidsplaner

Analysen av prissatte virkninger er basert på følgende overordnede tidsplaner m/forutsetninger.

0+	0++	A		B		C		D		
Lett renovering - For varighet til 2030	Tung renovering - For varighet til 2050	Satsning Hav		Satsning Skip		Nytt Marinteknisk senter		Fleksibilitet Hav, Skip, NTNU		
Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Renovering	Renovering	Kontorer <i>Konstruksjonslab</i> Mindre laboratorier	<i>Ny havromslab</i> Renovering slepetank	Kontorer <i>Konstruksjonslab</i> <i>Mindre laboratorier</i>	<i>Ny 3D slepetank</i> Renovering havromslab	Kontorer <i>Konstruksjonslab</i> <i>Mindre laboratorier</i> Ny havromslab	<i>Ny 3D slepetank</i> Ny havromslab	Kontorer <i>Konstruksjonslab</i> <i>Mindre laboratorier</i>	<i>3D Flex/sjøgangsbas.</i>	Renovering havromslab
1,5 år på kritisk sti	1,5 år på kritisk sti	1,5 år på kritisk sti	1,5 år på kritisk sti	1,5 år på kritisk sti	1,5 år på kritisk sti	1,5 år på kritisk sti	1,5 år på kritisk sti	1 år på kritisk sti	1 år på kritisk sti	1 år på kritisk sti
1 års byggeperiode	1,5 års byggeperiode	Samlet 3 års byggeperiode		Samlet 3 års byggeperiode		Samlet 3 års byggeperiode		Samlet 3 års byggeperiode		

Fortussetninger

Tyngden av investeringene i 2017.

Fortussetninger

Prinsipiell tidsmodell for alternativ A-C for håndtering i den samfunnsøkonomiske analysen.

Rekkefølge og varigheter vil kunne endres som følge av detaljering.
Elementer på kritisk sti er fremhevet i tabellen ovenfor.
Investeringskostnadene fordeles likt i årene 2016-2018, med prosjektering i 2015.

Fortussetninger

Prinsipiell tidsmodell for alternativ D

Rekkefølge og varigheter vil kunne endres som følge av detaljering.
Elementer på kritisk sti er fremhevet i tabellen ovenfor.
Investeringskostnadene fordeles likt i årene 2016-2018, med prosjektering i 2015.

Investeringskostnader

Tabellen nedenfor viser en overordnet oversikt over innhold og investeringskostnader for de ulike alternativene. Detaljerte innhold og estimater foreligger i referert dokument: “Hovedmodell KS1 Ocean Space Centre v1.0”.

Investeringskostnader				Kontor (Marintek og NTNU)		Havlab		Slepetank/sjøgangsbasseng		Konstruksjonslab		Energilab		Kavitasjonslab		NTNU Studentlab'er		Felles verksteder/lager																	
0+	Lett renovering - For varighet til 2030 Lett renovering av kontor og laboratorier for å kunne opprettholde dagens funksjoner fram til 2030.	Bygg	332	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Kun oppdatering Studentlab'er (t)	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering	1. Oppgradering - Lett renovering																
		Utstyr	137																	Bygg	156	Bygg	41	Bygg	66	Bygg	11	Bygg	14	Bygg	-	Bygg	24		
		Sum:	469																	Utstyr	-	Utstyr (lett ren.)	77	Utstyr (lett ren.)	31	Utstyr (lett ren.)	7	Utstyr (lett ren.)	8	Utstyr (lett ren.)	1	Utstyr (lett ren.)	13		
0++	Tung renovering - For varighet til 2050 Tung renovering iht. til definisjon fra alt. 0+ i KVVU. Kostnadstall og innhold er noe justert basert på prosess med Marintek. Sammenlignet med KVVU 0+-Nytt (men redusert iht. 1B) fellesverksted - Utvidet og renoveret konstruksjonslab (2 x 600 tonn rigger, plass til flere rigger hvis satsning) - Ikke nye kontorer for NTNU og Marintek	Bygg	715	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Kun oppdatering Studentlab'er (t)	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering	2. Oppgradering - Tung renovering																
		Utstyr	542																	Bygg	411	Bygg	65	Bygg	101	Bygg	51	Bygg	18	Bygg	21	Bygg	-	Bygg	49
		Hybrid t.	200																	Utstyr	-	Utstyr (tung ren.)	260	Utstyr (tung ren.)	103	Utstyr (oppgr.)	133	Utstyr (tung rev.)	10	Utstyr (tung ren.)	12	Utstyr	4	Utstyr (tung ren.)	20
		Sum:	1 457	Sum:	411	Sum:	525	Sum:	204	Sum:	184	Sum:	28	Sum:	33	Sum:	4	Sum:	69																
A	Satsning Hav Satsning mot Havlaboratoriemarkedet. Innhold: - Nybygg for kontorer og undervisning - Ny havromslab (justert funksjonalitet) - Tung renovering av slepetank - Ny konstruksjonslab (fire nye rigger) - Ny energilab - Lett renovering av kavitasjon - Ny NTNU Liten havromslab - Nytt fellesverksted/lager	Bygg	1 479	3. Nybygg	3. Ny Havromslab	3. Oppgradering - Tung renovering	3. Oppgradering - Tung renovering	3. Ny konstruksjonslab (fire nye rigger)	3. Nybygg	3. Oppgradering - Lett renovering	3. Oppgradering - Lett renovering	3. Oppgradering - Lett renovering	3. Oppgradering - Lett renovering	3. Oppgradering - Lett renovering	3. Oppgradering - Lett renovering	3. Nybygg Liten havrom + Studentlab'er	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)																
		Utstyr	1 367																	Bygg	438	Bygg	692	Bygg	101	Bygg	62	Bygg	42	Bygg	58	Bygg	73		
		Hybrid t.	200																	Utstyr	-	Utstyr	780	Utstyr (tung ren.)	103	Utstyr	223	Utstyr (lett ren.)	8	Utstyr	178	Utstyr	30		
		Sum:	3 046	Sum:	438	Sum:	1 672	Sum:	204	Sum:	285	Sum:	88	Sum:	22	Sum:	235	Sum:	103																
B	Satsning Skip Satsnings mot markedet for slepetank/sjøgangsbasseng. Innhold: - Nybygg for kontorer og undervisning - Lett ren. havromslab - Ny 3D slepetank/sjøgangsbasseng - Lett ren. konstruksjonslab - Ny energilab - Tung renovering og flytting av kavitasjonslab. - Ny NTNU Liten havromslab - Nytt fellesverksted/lager	Bygg	1 184	3. Nybygg	2. Oppgradering - Lett renovering	3. Nybygg 3D	2. Oppgradering - Lett renovering	3. Nybygg	3. Oppgradering /flytting	3. Nybygg Liten havrom + Studentlab'er	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)																
		Utstyr	714																	Bygg	438	Bygg	41	Bygg	486	Bygg	42	Bygg	58	Bygg	73				
		Hybrid t.	200																	Utstyr	-	Utstyr	77	Utstyr	351	Utstyr	46	Utstyr (full ren.)	33	Utstyr	178	Utstyr	30		
		Sum:	2 098	Sum:	438	Sum:	318	Sum:	836	Sum:	19	Sum:	88	Sum:	61	Sum:	235	Sum:	103																
C	Nytt Marinteknikk senter Alternativt til svarer KVVUens alternativ 1B. Kostnadstall og innhold er justert basert på prosess med Marintek. Innhold: - Nybygg for kontorer og undervisning - Ny havromslab, men strømningsanlegg er tatt ut. - Ny 3D slepetank/sjøgangsbassen. - Ny konstruksjonslab (fire nye rigger) - Ny energilab - Tung renovering og flytting av kavitasjonslab. - Ny NTNU Liten havromslab - Nytt fellesverksted/lager	Bygg	1 878	3. Nybygg	3. Nybygg havromslab	3. Nybygg 3D	3. Ny konstruksjonslab (fire nye rigger)	3. Nybygg	3. Oppgradering /flytting	3. Nybygg Liten havrom + Studentlab'er	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)	3. Nytt (alt A-D)																
		Utstyr	1 640																	Bygg	438	Bygg	692	Bygg	486	Bygg	42	Bygg	58	Bygg	73				
		Hybrid t.	200																	Utstyr	-	Utstyr	780	Utstyr	351	Utstyr	46	Utstyr	33	Utstyr	178	Utstyr	30		
		Sum:	3 718	Sum:	438	Sum:	1 672	Sum:	836	Sum:	285	Sum:	88	Sum:	61	Sum:	235	Sum:	103																
D	Fleksibilitet Hav, Skip, NTNU Fleksibilitetsalternativ. Innhold: - Nybygg for kontorer og undervisning - Tung ren. havromslab - Ny 3D slepetank/sjøgangsbasseng med m/Flex minihavlab - m/Flex studentlab - Ny konstruksjonslab (2 x 600 tonn rigger, plass til flere rigger hvis satsning) - Ny energilab - Tung renovering og flytting av kavitasjonslab. - Nytt fellesverksted/lager	Bygg	1 389	3. Nybygg	4. Oppgrad. Havromslab + Flex	3. Nybygg 3D *	4. Ny konstruksjonslab (to nye rigger)	3. Nybygg	3. Oppgradering /flytting	4. Tillegg Flex + Studentlab'er	3. Nybygg	3. Nybygg	3. Nybygg	3. Nybygg	3. Nybygg	3. Nybygg	3. Nybygg	3. Nybygg	3. Nybygg																
		Utstyr	1 578																	Bygg	438	Bygg Havrom	65	Bygg Flex	180	Bygg	42	Bygg Studententlab.	15	Bygg Flex	73				
		Hybrid t.	200																	Utstyr	-	Utstyr Havrom	235	Utstyr	389	Utstyr	46	Utstyr Flex + student	201	Utstyr	30				
		Sum:	3 167	Sum:	438	Sum:	1 121	Sum:	875	Sum:	205	Sum:	88	Sum:	61	Sum:	278	Sum:	103																

Verdi av frigjorte tomteareal

Analysen av prissatte virkninger er basert på følgende overordnede vurderinger og kvantifiseringer av potensiell netto “verdi av frigjorte tomte” etter utbygging.

Alternativ		0+		0++		A		B		C	
	Verdi hele tomten ved frigjøring i 2020	Lett renovering - For varighet til 2030		Tung renovering - For varighet til 2050		Satsning Hav		Satsning Skip		Nytt Marinteknisk senter	
	[MNOK]		[MNOK]		[MNOK]		[MNOK]		[MNOK]		[MNOK]
Verdi av frigjorte tomteareal	517	0 %	0	0 %	0	20 %	103	35 %	181	50 %	259
Begrunnelse		Ingen endring ift. dagens situasjon.		Ingen endring ift. dagens situasjon.		Arealstørrelse jf. figur. Frigjorte areal er oppstykket. Eksisterende slepetank gir barriere.		Arealstørrelse jf. figur. Frigjorte areal er oppstykket. Eksisterende havroms gir begrensning.		Arealstørrelse jf. figur. Stort sammenhengigende frigjorte areal gir muligheter.	

Forutsetninger

Verdi 2010 hele tomten (MNOK): 310

Jf. DnBNOK Næringsmegling, september 2010. Usikkerhet knyttet til regulering/anvendelse og marked.

Justering til 2012-kroner og prisnivå (MNOK): 378

Basert på SSBs boligprisindeks (132 i 2010 til 161 Q3/2012)

Anslått realprisvekst pr. år 2012-2020: 4,0 %

Realprisveksten i perioden 2012 er beheftet med vesentlig usikkerhet.

Verdi av frigjorte arealer for det enkelte alternativ er basert på størrelsen og noen tilleggsvurderinger jf. "Begrunnelse", samt hensyntagelse at utbyggingsalternativene også beslaglegger areal so parkering/park. Det presiseres at foreliggende illustrasjoner ikke nødvendigvis representerer endelig beliggenhet og bruk av tomten for de ulike konseptene.

Avkastning til reinvesteringer

Analysen av prissatte virkninger er basert på følgende overordnede vurderinger og kvantifiseringer av potensiell “avkastning til reinvesteringer” etter utbygging/renovering.

Alternativ	Inntekter før tiltak		Steady-state etter tiltak (2023)			0+	0++	A	B	C	D
	2010 (regnskap)	2017 (estimat)	Lett renovering	Tung renovering	Ny	Lett renovering - For varighet til 2030	Tung renovering - For varighet til 2050	Satsning Hav	Satsning Skip	Nytt Marinteknisk senter	Fleksibilitet Hav, Skip, NTNU
Havroms-laboratoriet	84	94	94 Stagnasjon, ingen vesentlig vekst	150 Noe redusert inntekt sammenlignet med KVVU alt. 1B	170 Tilsvare KVVU alt. 1B	94	150 r	170 n	150 r	170 n	150 r
NTNU havromslab	n/a	n/a	n/a	n/a	35 Tilsvare 20 % av KVVU alt. 1B			35 n	35 n	35 n	35 n
Flex havrom	n/a	n/a	n/a	n/a	120 Tilsvare 80 % av tungt renovert havlab.						120 n
Slepetank/sjøgangsbasseng	69	69	69 Stagnasjon, ingen vesentlig vekst	70 Ingen vekst	130 Tilsvare KVVU alt. 1B	69	70	70	130 n	130 n	130 n
Konstruksjons-laboratoriet	36	40	40 Stagnasjon, ingen vesentlig vekst	70 Noe redusert ift. KVVU alt. 1A/B, pga. kun 2 rigger initielt.	75 Tilsv. KVVU alt. 1A/B (fire rigger)	40	70 n	75 n	40	75 n	70 n
Energilab	74	83	83 Stagnasjon, ingen vesentlig vekst	90 Noe redusert inntekt sammenlignet med KVVU alt. 1B	100 Tilsvare KVVU alt. 1B	83	90 n	100 n	100 n	100 n	100 n
Kavitasjons-tunnel	1	-	- Ingen relevant kommersiell virksomhet. Benyttes kun i forskning/utdanning.	10 Reetablerer en viss kommersiell virksomhet, men utfordrende å gjenvinne posisjon.	n/a	-	-	-	10 r	10 r	10 r
Sum	264	286	286	390	630	286	380	450	465	520	615

Forutsetninger

- Estimatenes baseres på inntektsanslagene og gruppesamlingen om inntekter.
- Pga. usikkerheten i slike estimater (framtidige inntekter og driftskostnader) har EKS valgt å gjøre analysen på et mer overordnet nivå.
- Det forutsettes at nye og rehabiliterte anlegg vil kunne gi meravkastning i forhold til dagens drift, som kan benyttes til fremtidige reinvesteringer i utstyr og anlegg.
- EKS anbefaler å sette et avkastningskrav på 5 % for nye anlegg og 3 % for rehabiliterte anlegg i alternativ 0++, A, C og D.
- For alternativ B "Satsning Skip" betyr en dreining fra høy betalingsvilje i O&G-markedet til en lavere betalingsvilje i skipsmarkedet. Avkastningskravet settes B14her til hhv. 3% og 1%.
- Årlig realprisvekst 2010-2017 for Havrom, K-lab og energilab: 1,6 %
- Ingen realprisvekst for slepetanken.

Inntekter fra nye anlegg:	-	5 %	160	5 %	380	3 %	265	5 %	510	5 %	455
Inntekter fra tungt renoverte anlegg:	-	3 %	150	3 %	-	1 %	160	3 %	10	3 %	160
Sum:	-		310		380		425		520		615
Årlig potensiell meravkastning til reinvesteringer:	-		13		19		10		26		28

Nedetid – Tap av inntekter

Analysen av prissatte virkninger er basert på følgende overordnede vurderinger og kvantifiseringer av “nedetid – tap av inntekter” i under bygging og rehabilitering.

	Inntekter	0+			0++			A			B			C			D		
	2017 (estimat)	Lett renovering - For varighet til 2030			Tung renovering - For varighet til 2050			Satsning Hav			Satsning Skip			Nytt Marinteknisk senter			Fleksibilitet Hav, Skip, NTNU		
	[MNOK]	Varighet [år]	Andel [%]	Nedetids-kostnader [MNOK]	Varighet [år]	Andel [%]	Nedetids-kostnader [MNOK]	Varighet [år]	Andel [%]	Nedetids-kostnader [MNOK]	Varighet [år]	Andel [%]	Nedetids-kostnader [MNOK]	Varighet [år]	Andel [%]	Nedetids-kostnader [MNOK]	Varighet [år]	Andel [%]	Nedetids-kostnader [MNOK]
Havroms-laboratoriet	94	1	10 %	9	2	25 %	47	2	5 %	9	2	75 %	141	2	5 %	9	1	25 %	23
Slepetank/sjøgangsbasseng	69	1	10 %	7	2	25 %	35	1	100 %	69	0,2	100 %	14	0,2	100 %	14	0,2	100 %	14
Konstruksjons-laboratoriet	40	1	10 %	4	1	50 %	20	1	5 %	2	1	10 %	4	1	5 %	2	1	5 %	2
Energilab	83	1	10 %	8	1	50 %	41	1	5 %	4	1	10 %	8	1	5 %	4	1	5 %	4
Sum	286			29			143			85			167			29			43
Forutsetninger/vurderinger		Mindre driftsforstyrrelser i anleggsperioden.			Vesentlige driftsavbrudd i anleggsperioden.			- Ny havromslab, konstruksjonslab og energilab bygges mens drift foregår i parallell. Dette gir minimal nedetid. - Slepetank renoveres 6 mnd nedetid, samt reetablering av markedsposisjon.			- Nytt 3D sjøgangsbasseng bygges mens drift foregår i parallell. Noe driftsforstyrrelser pga. kryssning . - Havromslab renoveres, 12 mnd nedetid, samt reetablering av markedsposisjon - Lett renovering av konstruksjonslab og energilab.			- Nytt 3D sjøgangsbasseng (noe driftsforstyrrelser pga. kryssning), havlab, konstruksjonslab og energilab bygges mens drift foregår i parallell.			- Ny konstruksjonslab og energilab bygges mens drift foregår i parallell. - Nytt 3D flex sjøgangsbasseng bygges mens drift foregår i parallell. Noe driftsforstyrrelser pga. kryssning . - Havromslab renoveres mens virksomheten stort sett opprettholdes i ny flex minihavlab.		

Vedlegg 6 Metode og inndata til usikkerhetsanalysen

Analysens formål

Usikkerhetsanalysens formål er å synliggjøre usikkerheten i netto nåverdi for de ulike alternativene, herunder også estimere forventningsverdier og spredning, samt synliggjøre de største usikkerhetene.

Analysemodell og metode

Den systematiske risiko er tatt hensyn til gjennom kalkulasjonsrenten (jf. metodiske forutsetninger for den økonomiske analysen) og usikkerhetsanalysen omhandler derfor den resterende usystematiske usikkerheten. Kvantitativ usikkerhet er angitt med trippelanslag; lav verdi, sannsynlig verdi og høy verdi.

Usikkerhetene ble identifisert og vurdert i to gruppesamlinger; en rettet mot investeringskostnader og mot markedet, inntekter og muligheter for avkastning. Deltagere i tillegg til EKS, var relevante kompetansepersoner fra Marintek og rådgivere. EKS har fastsatt beskrivelser og tall med basis i samlingene og prosessen for øvrig.

Tall for lav og høy verdi forstås som henholdsvis 10 %-kvarilen og 90 %-kvarilen. Resultatene fremkommer gjennom beregninger og simuleringer foretatt i MS Excel og med bruk av verktøyet Crystall Ball.

Usikkerhetsdrivere – Usystematisk usikkerhet

Usikkerhetsdriverne er usikkerheter som kan påvirke hele eller større deler av estimatet. Følgende usikkerhetsdrivere er identifisert:

- U1. Investering - Gjennomføringsusikkerhet
- U2. Investering - Entreprenørmarked og kontrahering
- U3. Investering - Eierstyring/omfangstyring
- U4. Verdi av frigjorte tomteareal
- U5. Usikkerhet i årlig avkastning/markedsusikkerhet
- U6. Nedetid - Tap av inntekter

Bruk av usikkerhetsdrivere, som benyttet her, erstatter behovet for modellering av korrelasjoner. I tabellene nedenfor er verdiene for usikkerhetsdriverne begrunnet og kvantifisert.

Usikkerhetsdriver	U1. Investering – Gjennomføringsusikkerhet		
Usikkerheter	Prosjektorganisering (eier og utførende) Eierstyring i gjennomføringsfase Prosjektledelse i gjennomføringsfase Styringsdokumentasjon Målprioritering (tid, kost, kvalitet), styringsfilosofi, Endringsstyring, usikkerhetsstyring Gjennomføringsstrategi Prosjektstyringsbasis (omfang, estimer/budsjetter, tidsplaner) Grunnforhold og uforutsette hendelser		
Virker på	Investeringskostnaden		
Forutsetninger	Jf. tabell og forutsetninger om "Investeringskostnader" og "tidsplaner" i Vedlegg 4. Usikkerheten gjenspeiler det naturlige utfallsrom av en prosjektgjennomføring hvor det tilrettelegges for og gjennomføres av en god og effektiv prosjektledelse. Det er ikke tatt høyde for at en har uprofesjonell prosjektledelse, eller at prosjektledelsen er eksepsjonelt god. Normalt omfang av uforutsette hendelser.		
	Lavt Scenario	Sannsynlig scenario	Høyt scenario
	Kompetent prosjekteier, prosjektledelse og prosjektorganisasjon. Lavt omfang av negative hendelser. 10 % reduksjon.	Som forutsatt.	Manglende kompetanse hos prosjekteier, prosjektledelse og prosjektorganisasjon. Høyt omfang av negative hendelser. 10 % økning.
Verdier (alle alternativer)	0,9	1	1,1

Usikkerhetsdriver	U2. Investering – Entreprenørmarked og kontrahering		
Usikkerheter	Kontraheringsstrategi Konkurransesituasjonen som skapes Kontraktsoppfølging Bygningsmessige synergier med eventuell annen utbygging på tomta Kvalitet i konkurransegrunnlag/prosjekteringen Entreprenørenes gjennomføring		
Virker på	Investeringskostnaden		
Forutsetninger	Jf. tabell og forutsetninger om "Investeringskostnader" og "tidsplaner" i Vedlegg 4. Usikkerheten som det tas hensyn til er kun den som gjenspeiler det naturlige utfallsrom av en konkurransesituasjon og entreprenørenes gjennomføring hvor det er tilrettelagt for en god og effektiv anskaffelsesprosess og hvor en oppnår reell konkurranse. Det er dermed ikke tatt høyde for en uprofesjonell anskaffelsesprosess. Normal kvalitet i konkurransegrunnlag/prosjektering.		
	Lavt Scenario	Sannsynlig scenario	Høyt scenario

Usikkerhetsdriver	U2. Investering – Entreprenørmarked og kontrahering		
	God markedsanalyse, tilpasset kontraktstrategi og bygging i et gunstig marked. Høy kvalitet i konkurransegrunnlag/prosjektering. 15 % reduksjon.	Som forutsatt.	Mangelfull markedsanalyse og kontraktstrategi. Bygging i et ugunstig marked. Lav kvalitet i konkurransegrunnlag/prosjektering. 15 % økning.
Verdier (alle alternativer)	0,85	1	1,15

Usikkerhetsdriver	U3. Investering - Eierstyring/omfangstyring fram til godkjenning		
Usikkerheter	Totalløsningen gitt av eierstyringen i forprosjektet, herunder usikkerhet knyttet til: • Kvalitet på foreliggende planunderlag og de forutsetninger som er gjort • Mål og prioritering mellom kvalitet/innhold, fremdrift og kostnader • Omfangstyring, herunder optimalisering av omfang og løsninger • Interessenthåndtering • Regulering, trafikk, utomhus • Overordnet kostnadsstyring • Synergier med eventuell annen utbygging på tomte (eks. fellesarealer) • Styring og føringer for arkitektkonkurransen • Utforming og valg av ulike kvaliteter i anlegget • Bruttoarealet (B/NPA-faktorene) • Kommunikasjonsløsninger mellom bygg		
Virker på	Investeringskostnaden		
Forutsetninger	Jf. tabell og forutsetninger om "Investeringskostnader" og "tidsplaner" i Vedlegg 4. Usikkerheten gjenspeiler det naturlige utfallsrom av et forprosjekt hvor det tilrettelegges for og gjennomføres en god og effektiv prosess. Det er ikke tatt høyde for en uprofesjonell eierstyring. Normal kvalitet i konkurransegrunnlag/prosjektering.		
	Lavt Scenario	Sannsynlig scenario	Høyt scenario
	Mangelfull eierstyring. Liten kostnadsfokus. Mangelfull optimalisering av løsninger. Omfangsøkninger. 15 % reduksjon.	Som forutsatt.	Mangelfull eierstyring. Liten kostnadsfokus. Mangelfull optimalisering av løsninger. Omfangsøkninger. 30 % økning.
Verdier (alle alternativer)	0,85	1	1,30

Usikkerhetsdriver	U4. Verdi av frigjorte tomteareal
Usikkerheter	Takst fra 2010 fra DnBNOR Næringsmegling Vurderingene av andel for de ulike utbyggingskonseptene Regulering/anvendelse Muligheter for å utnyttelse av nabotomter (eks. barnehage, firemannsboligene) Markedsutviklingen/Realprisveksten i perioden 2012-2020 er beheftet med vesentlig usikkerhet.

Usikkerhetsdriver	U4. Verdi av frigjorte tomteareal		
Virker på	Verdi av frigjorte tomteareal		
Forutsetninger	Jf. tabell og forutsetninger om "Verdi av frigjorte tomteareal (netto)" i Vedlegg 4.		
	Lavt Scenario	Sannsynlig scenario	Høyt scenario
	Verdi undervurdert. 50 % reduksjon.	Som forutsatt.	Verdi undervurdert. 50 % økning.
Verdier (Alt. A-D)	0,5	1	1,5

Usikkerhetsdriver	U5. Usikkerhet i årlig avkastning/markedsusikkerhet
Usikkerheter	Organisasjonsutvikling og samarbeid med andre: • Styrket samarbeid med Asia gjennom internasjonalisering (f.eks. utveksling av studenter) • Omstillingsevne i organisasjonen - fleksibilitet til å endre seg etter etterspørsel • Nettverksbygging - gjennom bygging av nettverk kan man sikre tilgang til nye oppdrag, bransjer, kunder etc. Sikre tilgang på interessante oppdrag og betalingsvillige kunder • Valg av retning, strategi, kompetanse - hell/dyktighet i forhold til markedets etterspørsel • Nøkkelpersoner - bygging av kompetanse, utskifting av personer, generasjonsskifte osv. • Organisasjonsutvikling og kulturbygging i egen organisasjon. Interaksjon mellom ulike fagfelt, utvikle fellesområder, sammensatte tjenester på tvers av avdelinger osv. • Strategiske allianser med konkurrenter (f.eks. Hamburg/is, Måløy/slep) Markedet: • Nye behov/marked med høy betalingsvilje (f.eks. innenfor fornybar energi og offshore mining, havbruk, arktiske studier (is og nordområder), sanntids havromsovervåkning, myndighetskrav som en følge av hendelser, alternative energikilder) • Globale nedslagsfelt for teknologianvendelser (f.eks. offshore O&G - ASIC vs enkeltstående transistorer/radiatorer) • Konkurransen i markedet – Nye aktører i markedet • Konkurransen i markedet – Kompetanseutvikling hos konkurrenter (spesielt asiatiske konkurrenter) • Bransjekonjunkturer, oljepriser, skipsrater, generell global utvikling. • Kostnadsnivå i Norge vs resten av verden Produktutvikling: • Utvikling av høyteknologi og forskning. Kunder har uttalt høyere betalingsvilje for kunnskap enn kun testing, • Salg av tjenester. Pakkeløsninger, skape attraktive produkter, formidle tilbud • Anleggets attraktivitet (utstyr og kompetanse) for kunder og talenter • Multioperasjoner i havrommet - utvikles egen industri som betjener alle aktører som har interesse av operasjoner i havrommet. Betjene havromsoperatørindustri • Samspill med næringslivet for å sikre at næringen utvikler seg og holder sin posisjon i det internasjonale markedet • Evne til å være i forskningsfronten. Merkevarerbygging, synliggjøre egen profil i form av styrker, fokusområder, satsinger. Utvikling av helheten (Marinteknisk Senter), Marintek, CeSOS, NTNU. • Evne til å høste betalingsvilligheten

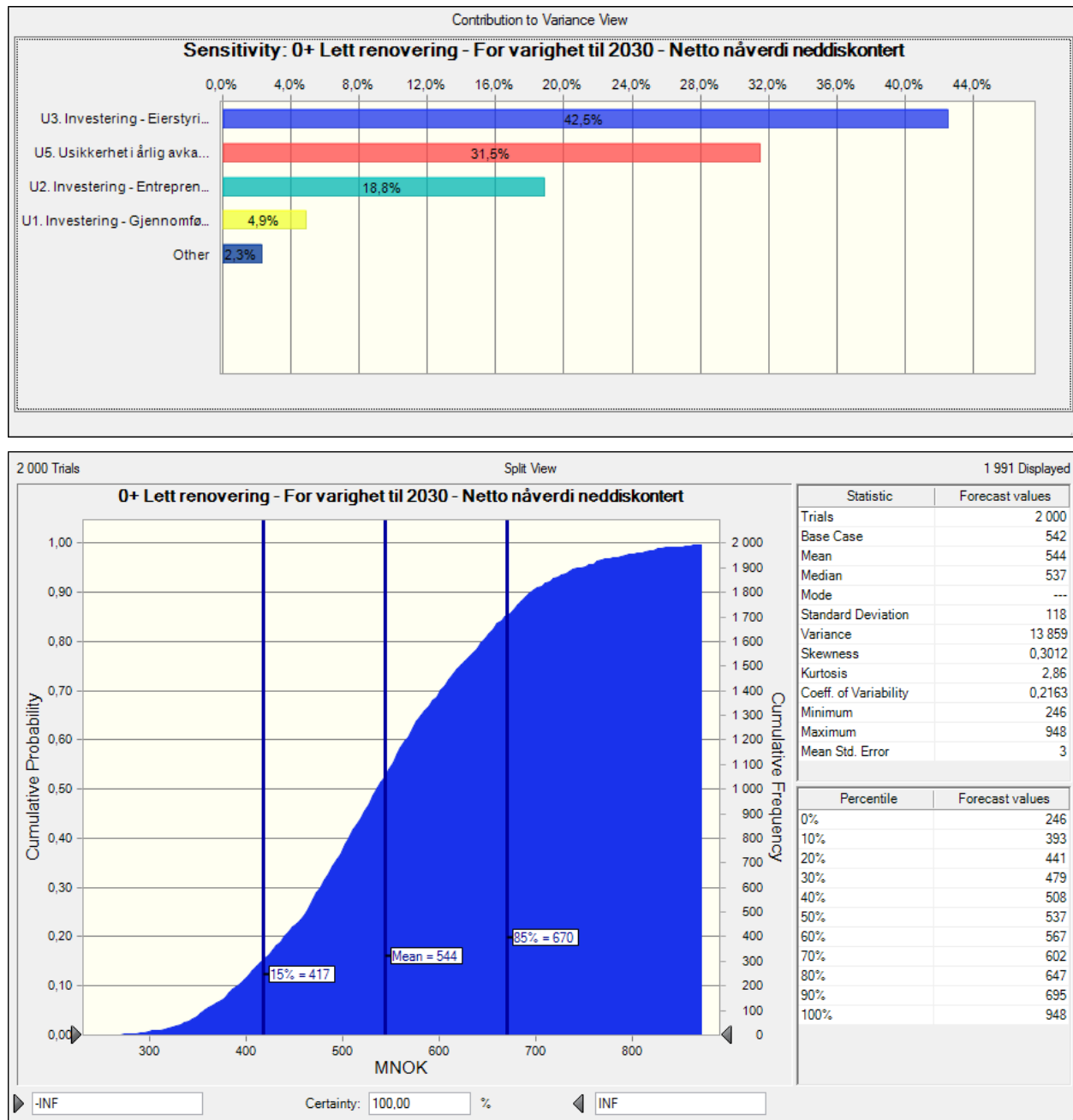
Usikkerhetsdriver	U5. Usikkerhet i årlig avkastning/markedsusikkerhet		
	Tilpasningsdyktig/fleksibel infrastruktur		
Virker på	Avkastning til reinvesteringer		
Forutsetninger	Jf. tabell og forutsetninger om "Avkastning til reinvesteringer" i Vedlegg 4. Antas venstreskjevhet i alternativ 0+, 0++ og B. Det antas at det vil være vanskelig å opprettholde positivt resultat (0+)/lønnsomheten (0++) over tid i disse alternativene (alternativt må virksomheten gradvis nedskaleres).		
	Lavt Scenario	Sannsynlig scenario	Høyt scenario
	Tøffere konkurranse. Prispress. Feil retningsvalg. Manglende evne til kompetanse-, nettverk og produktutvikling.	Som forutsatt.	Voksende marked og bedre priser. Godt strategiarbeid gir gode retningsvalg og positiv kompetanse-, nettverk og produktutvikling.
Verdier			
Alt 0+	Vesentlig underskudd over tid 5 % underskudd av inntektene	Nullresultat over tid 0	Marginalt overskudd over tid 2 % av inntektene
Alt. 0++ og B	Marginalt underskudd over tid. -1,5 (faktor)	Som forutsatt 1 (faktor)	Høy avkastning 3 (faktor)
Alt. A, C og D	Marginalt underskudd over tid. -0,2 (faktor)	Som forutsatt 1 (faktor)	Høy avkastning 2,2 (faktor)

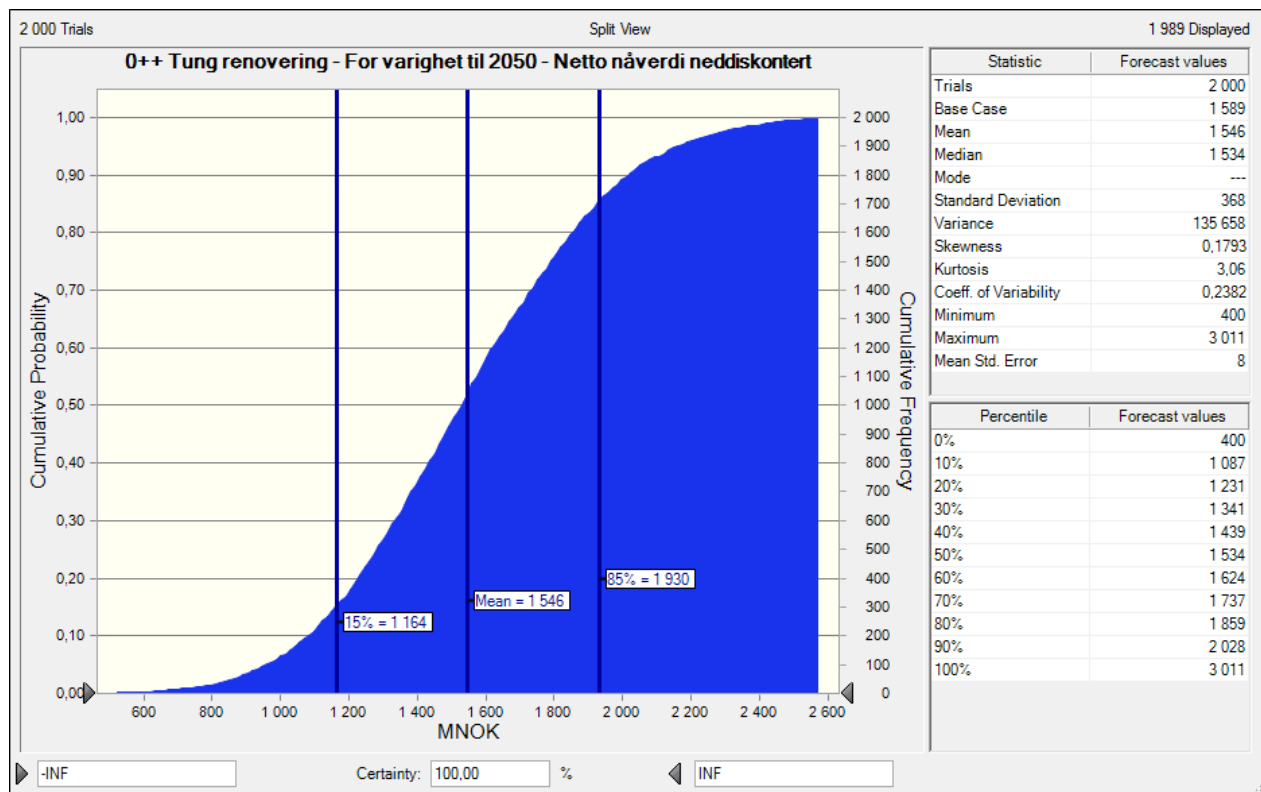
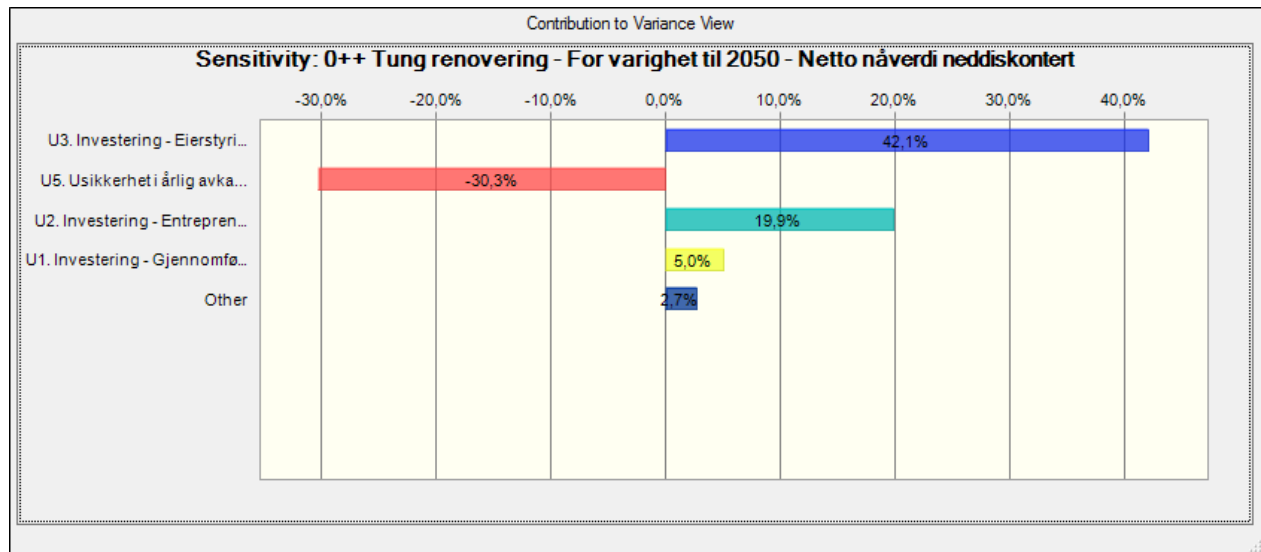
Usikkerhetsdriver	U6. Nedetid - Tap av inntekter		
Usikkerheter	Avveininger mellom nedetid og investeringskostnader Faseplaner, muligheter og løsninger Driftsforstyrrelser under rehabilitering og bygging		
Virker på	Tapte inntekter som følge av nedetid		
Forutsetninger	Jf. tabell og forutsetninger om "Nedetid – Tap av inntekter" i Vedlegg 4.		
	Lavt Scenario	Sannsynlig scenario	Høyt scenario
	Mulighet for reduksjon av nedetid er undervurdert. Høy fokus på reduksjon av nedetid. Finner gode løsninger som sikrer minimum forstyrrelse på drift. Halvering av nedetid.	Som forutsatt.	Mulighet for reduksjon av nedetid er overvurdert. Liten fokus på reduksjon av nedetid. Lave investeringskostnadene får høyeste prioritet. 50 % økning av nedetid.
Verdier (alle alternativer)	0,5	1	1,5

Vedlegg 7 Detaljerte resultater fra usikkerhetsanalysen

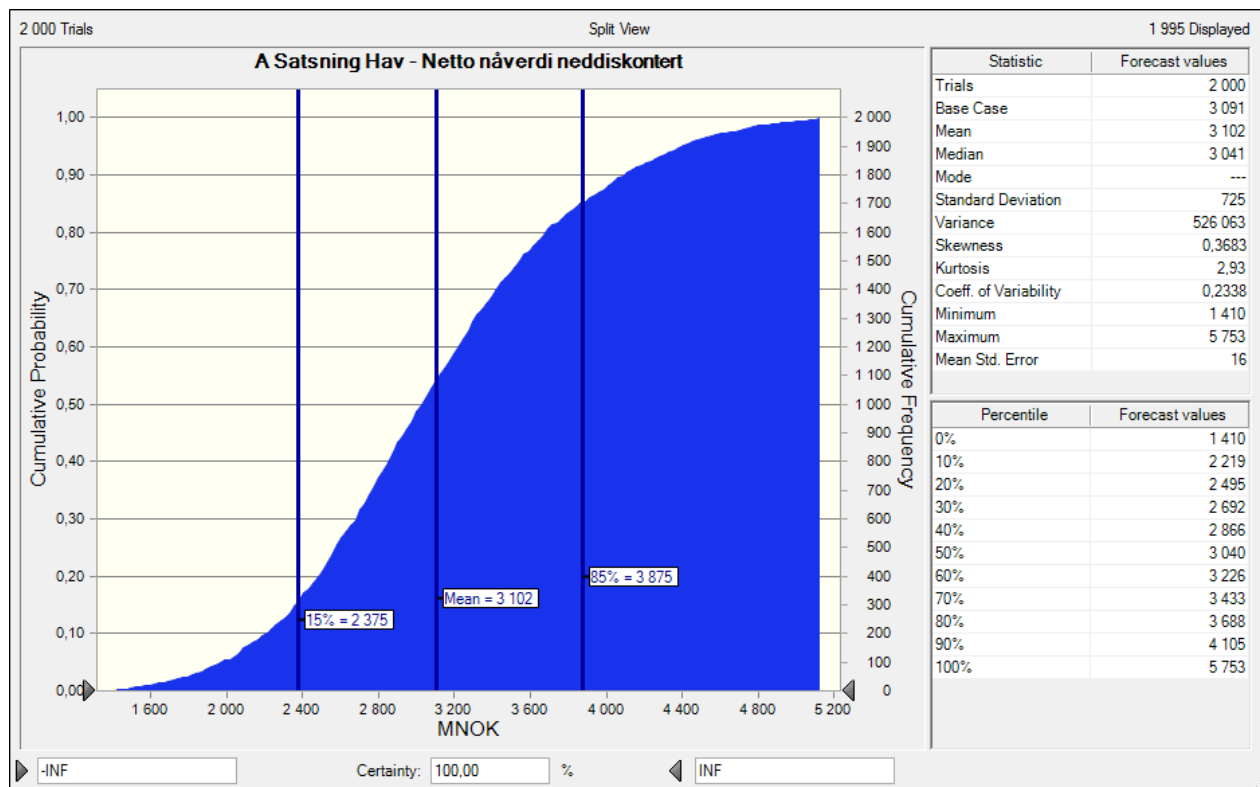
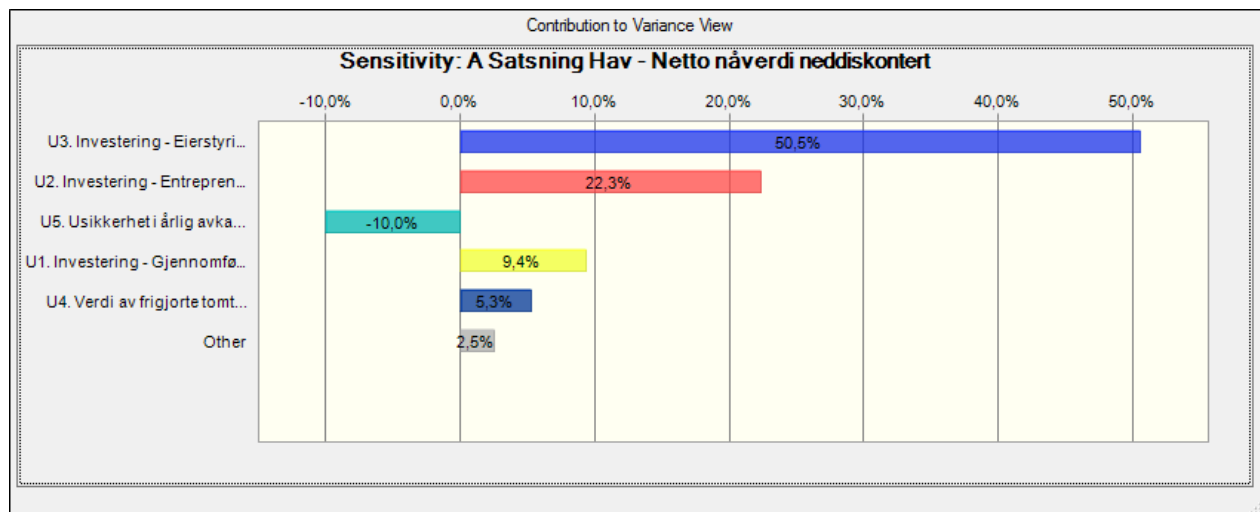
Følgende viser tornadodiagram, fordelingskurve og detaljerte resultater fra usikkerhetsanalysen.

Alternativ 0+

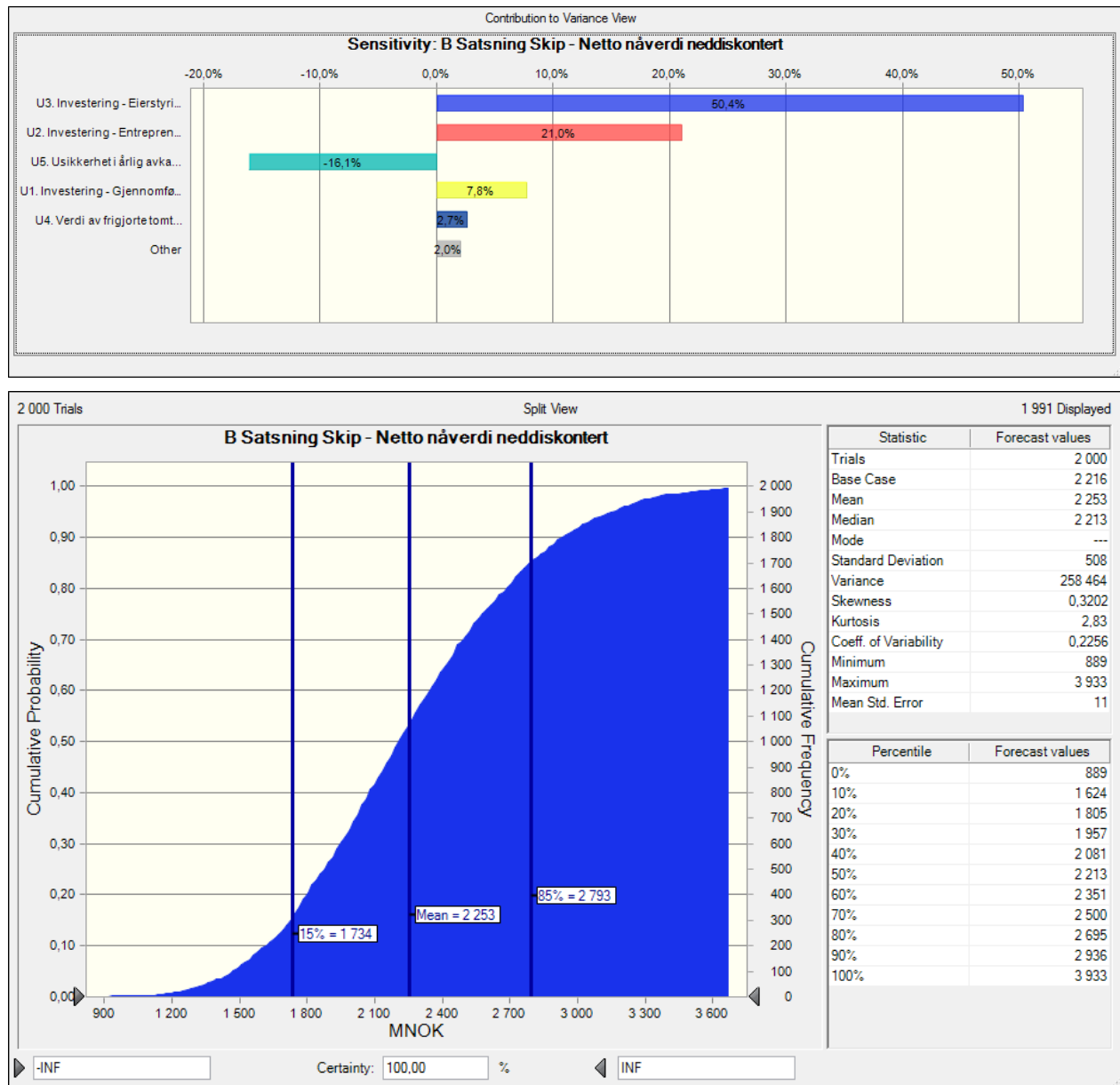


Alternativ 0++

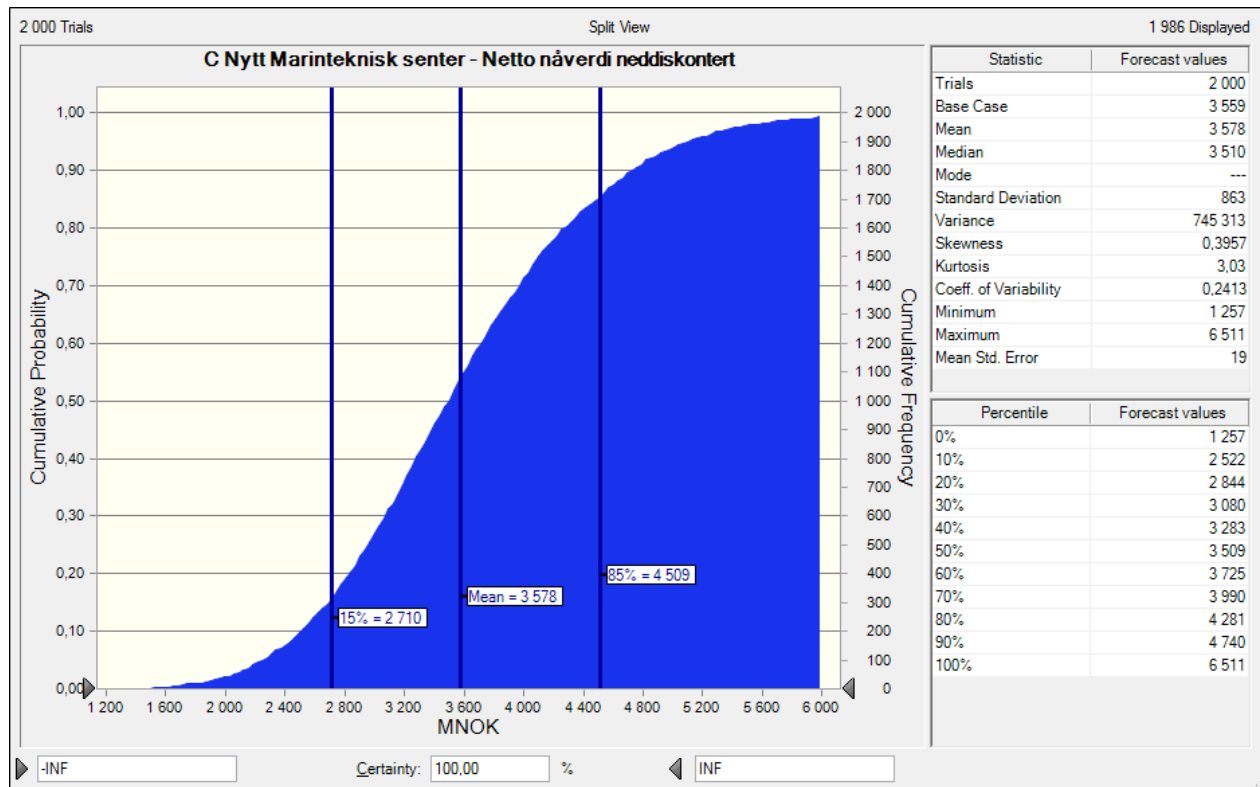
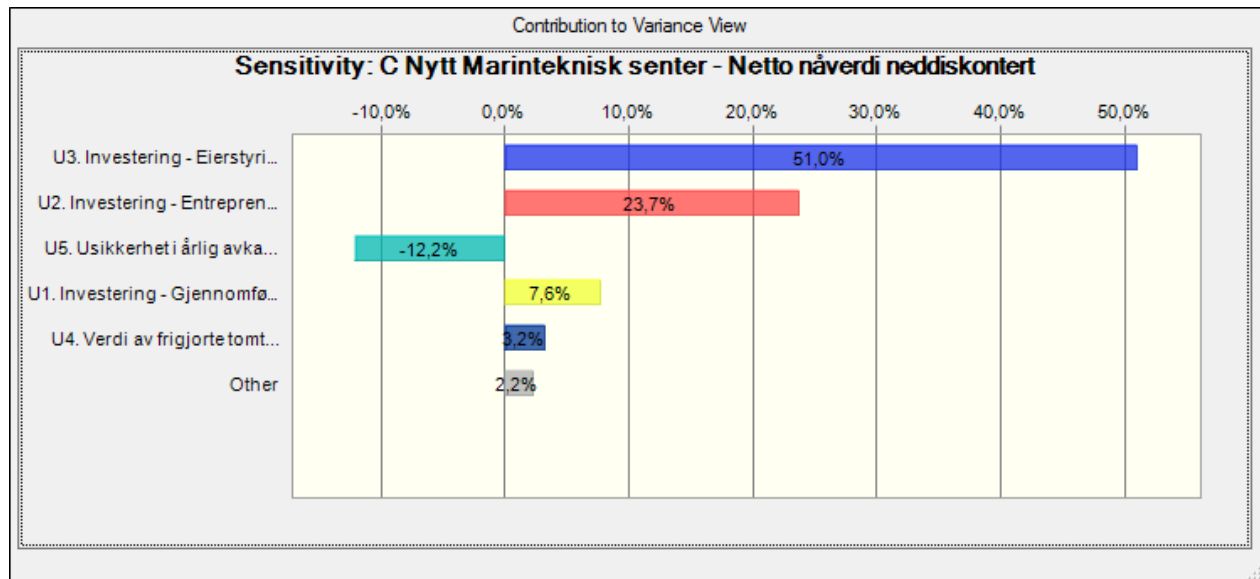
Alternativ A



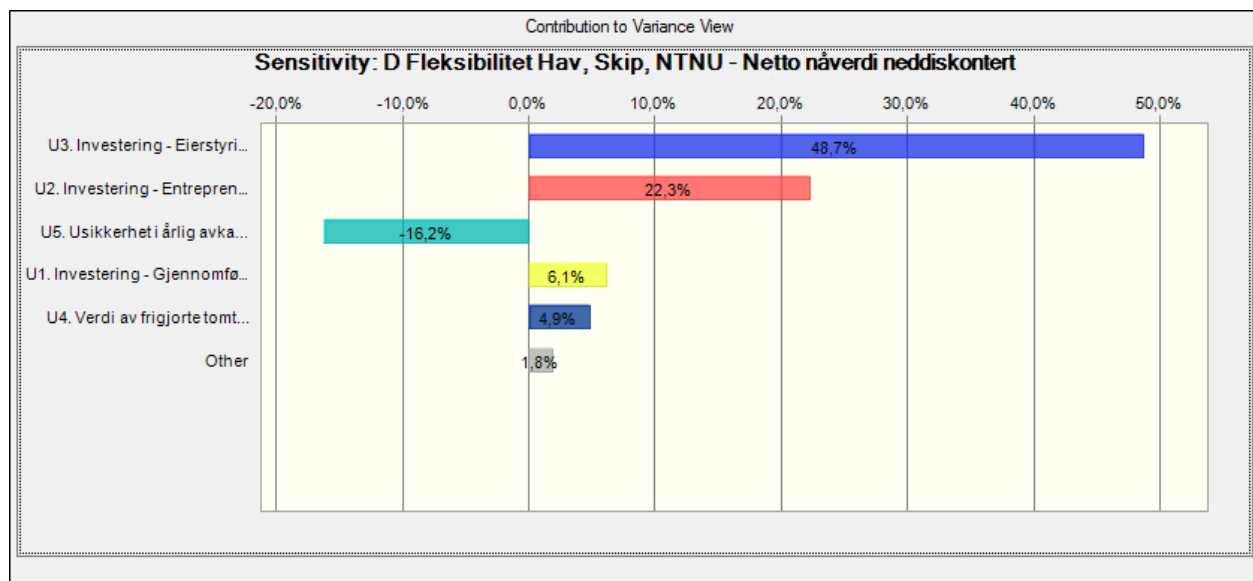
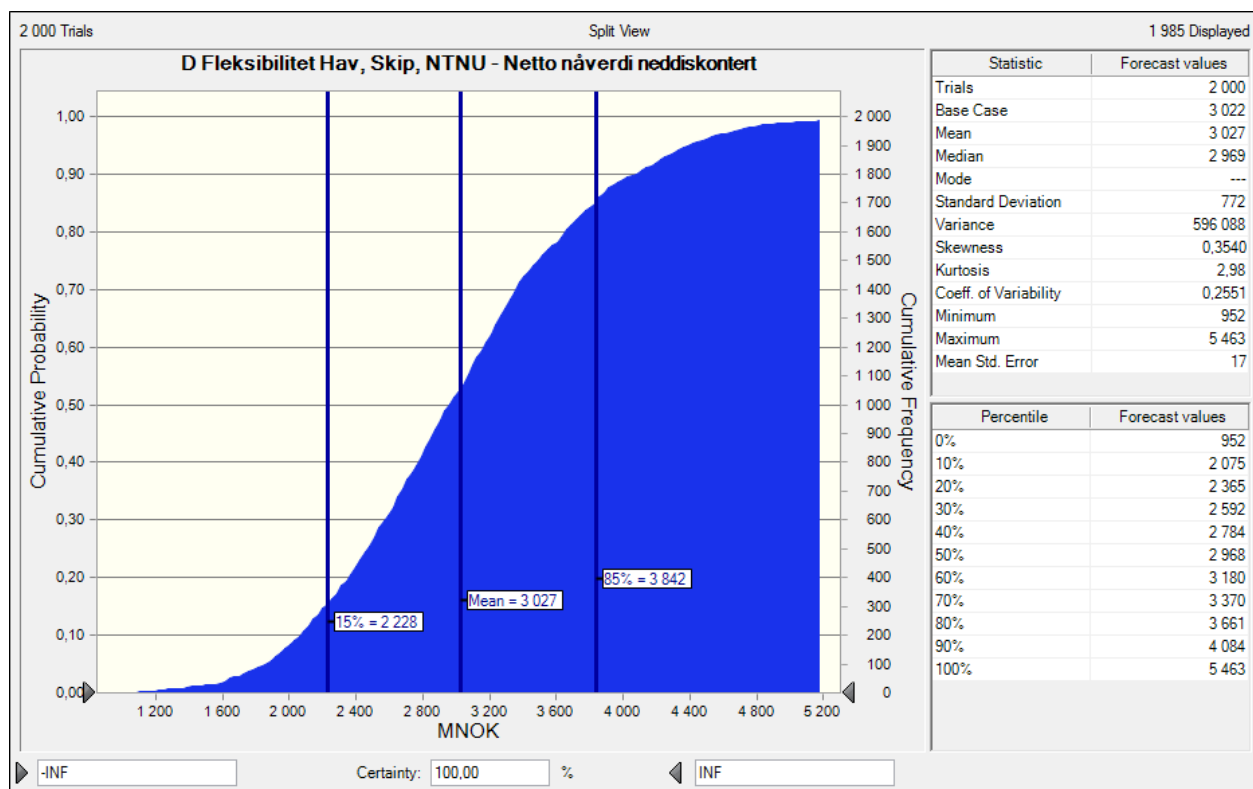
Alternativ B



Alternativ C



Alternativ D



i) Kunnskapsdepartementet: "Tilbud og etterspørsel etter høyere utdannet arbeidskraft frem mot 2020", desember 2010, publikasjonskode, Publikasjonskode: F-4261 B.