

**Kvalitetssikring  
av konseptvalg (KS1)**

**Nytt isgående  
havforskningsfartøy**

**På oppdrag fra:      Finansdepartementet og  
                                 Fiskeri- og kystdepartementet**

**Utarbeidet av:      Terramar AS og Asplan Viak AS**

**Dato:                    20. mai 2009**

## SAMMENDRAG

Terramar AS og Asplan Viak AS har på oppdrag fra Finansdepartementet (FIN) og Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) utført kvalitetssikring (KS1) av prosjektet Nytt isgående forskningsfartøy.

Oppdraget er gjennomført i henhold til de krav som er fastsatt i Finansdepartementets regime for kvalitetssikring av konseptvalg ved store statlige investeringer:

- Gjennomgang og vurdering av dokumentene; behovsanalyse, overordnet strategidokument, overordnet kravdokument og alternativanalyse
- Gjennomføring av en samfunnsøkonomisk analyse av alternativer, inkludert usikkerhetsanalyse av kostnadene
- Vurderinger og tilrådinger for forprosjektfasen

### *Behovsanalyse*

Behovsanalysen for tiltaket er godt dokumentert. Det tiltaksutløsende behovet er knyttet til følgende momenter:

- Økte behov krever både bedre kapasitet og funksjonalitet.
- Dagens fartøy er til dels gamle og lite tidsmessige.

### *Overordnet strategidokument*

Antall effektmål bør reduseres. Vi mener det er for mange og til dels overlappende effektmål.

Effektmål brukes i den samfunnsøkonomiske analysen for å vurdere nyttevirkinger av tiltak, der det ikke er mulig å beregne prissatte virkninger. En helt sentral egenskap ved effektmålene er at de skal kunne tjene som kriterier for rangering av alternativene. Det er etter vår vurdering uheldig at evalueringen av ikke prissatte effekter er gjort ved anvendelse av et sett kriterier som ikke sammenfaller med effektmålene.

Til bruk i vår selvstendige alternativanalyse vist i kapittel 6 har vi definert fire effektmål relatert til;

- Funksjonalitet for data- og prøveinnsamling
- Toktkapasitet for data- og prøveinnsamling
- Undervisning
- Logistikk

### *Overordnet kravdokument*

Kravene fremstår som relevante i forhold til, og konsistente med, samfunns mål og effektmål som er angitt i forstudien. Det bemerkes at kravdokumentet fremstår som en detaljert spesifisering og beskrivelse av foretrukne tekniske løsninger, innrettet mot ett av alternativene. Spesifiseringen gir inntrykk av å dekke alle ønsker, uten at det går frem hva som er primært og sekundært. Det bør skilles nyansert mellom "skal-krav" og "bør-krav".

### *Alternativanalyse*

Vår alternativanalyse er i stor grad basert på data gitt i forstudierapporten. I forbindelse med datainnsamlingen til usikkerhetsanalysen ble investeringskostnader for Alternativ 1 (Nytt isgående forskningsfartøy) og 5 (Erstatning for "Lance" og videreføring av "Jan Mayen") vurdert. Det viste seg at enkelte poster i basisestimatet var undervurdert eller

uteglemt. Basiskostnad for Alternativ 1 ble derfor økt med 171,1 MNOK. Basiskostnad for Alternativ 5 ble økt med 84,5 MNOK.

Resultatet av nåverdiberegningene i MNOK er vist i tabellen nedenfor

<b>Alternativ</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
10-percentile	-1049	-1408	-1735
50-percentile	-991	-1280	-1645
90-percentile	-944	-1155	-1558
<b>Rangering</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Som det fremkommer er ikke usikkerhetsspennene kryssende i noen deler av usikkerhetsspennet. Det er en klar rangering av prosjektene med hensyn på netto nåverdi i hele usikkerhetsspennet.

Den samfunnsøkonomiske nåverdianalysen viser at Alternativ 1 har en netto nåverdi (P50) som er 365 MNOK gunstigere enn Alternativ 5. Denne rangeringen er entydig i hele usikkerhetsspennet.

Av tabellen fremgår det at differansen i netto nåverdi (50-percentile) mellom Nullalternativet og Alternativ 1 utgjør -289 MNOK. Tilsvarende for Alternativ 5a er -654 MNOK.

De øvrige analyserte alternativene, inkludert Nullalternativet, oppfyller ikke effektmålene tilstrekkelig til å kunne bli betraktet som realistiske.

På bakgrunn av den samfunnsøkonomiske alternativanalysen er det vår vurdering at Alternativ 1 bør velges fremfor Alternativ 5.

# INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>2</b>
<b>1     <b>INNLEDNING .....</b></b>	<b>5</b>
1.1   Kort om prosjektet.....	5
1.2   Om oppdraget.....	5
1.3   Oppbygging av rapporten.....	6
<b>2     <b>GJENNOMFØRING AV OPPDRAGET.....</b></b>	<b>7</b>
2.1   Dokumenter .....	7
2.2   Intervjuer .....	7
2.3   Tidsplan.....	7
2.4   Uavhengighet .....	8
<b>3     <b>BEHOVSANALYSEN .....</b></b>	<b>9</b>
3.1   Innledning.....	9
3.2   Krav til behovsanalysen .....	9
3.3   Om behovsanalysen .....	9
3.4   Kartlegging av interessenter / aktører.....	13
<b>4     <b>OVERORDNET STRATEGIDOKUMENT .....</b></b>	<b>15</b>
4.1   Innledning.....	15
4.2   Krav til strategidokumentet.....	15
4.3   Samfunns mål.....	15
4.4   Effekt mål .....	15
4.5   Relevans og innfasing til øvrige prosjekter i fagdepartement .....	18
<b>5     <b>OVERORDNET KRAVDOKUMENT .....</b></b>	<b>19</b>
5.1   Innledning.....	19
5.2   Krav til kravdokumentet.....	19
5.3   Krav til tiltaket .....	19
<b>6     <b>ALTERNATIVANALYSEN.....</b></b>	<b>21</b>
6.1   Innledning.....	21
6.2   Alternativene.....	21
6.3   Metode for den samfunnsøkonomiske analysen.....	25
6.4   Nyttesiden – kvalitative analyser .....	26
6.5   Fordelingseffekter .....	29
6.6   Kostnadssiden - Kvantitative analyser .....	29
6.7   Inngangsdata for prissatte effekter .....	31
6.8   Resultater fra kostnadsanalysene .....	32
6.9   Opsjonsverdier og milepælsrisiko.....	33
6.10  Drøfting og konklusjon .....	34
<b>7     <b>TILRÅDINGER OM FORPROSJEKTFASEN .....</b></b>	<b>35</b>
7.1   Innledning og sentralt styringsdokument .....	35
7.2   Innhold i sentralt styringsdokument .....	35
7.3   Organisering.....	36
7.4   Prosjektspesifikk styring.....	36
7.5   Kontraksstrategi.....	37
7.6   Prosjektspesifikke suksessfaktorer og fallgruver.....	37
7.7   Risikoreducerende tiltak.....	38
7.8   Gevinstrealiseringsplan.....	38
<b>VEDLEGG.....</b>	<b>39</b>

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Kort om prosjektet

Behovet for ny kapasitet på isgående forskningsfartøy er begrunnet i den klimatiske, biologiske og forvaltningsmessige situasjonen i islagte farvann. Det er åpnet opp for petroleumsvirksomhet i utvalgte områder, i tillegg til at det forventes betydelig olje-/gassvirksomhet i russiske områder. Fiskeriene har tradisjonelt vært den viktigste menneskelige aktivitet i området, og Norge tar sikte på å opprettholde en bærekraftig verdiskapning fra dette feltet gjennom en økosystembasert forvaltning av ressursene, samtidig som det biologiske mangfoldet bevares.

For å oppnå dette har Stortinget vedtatt en forvaltningsplan for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten. Her inngår et større overvåkningsprogram og et opplegg for komplettering av kunnskap. Samtidig satser Norge på økt samarbeid med Russland om forskning og forvaltning i nordområdene.

Det er sterkt økende internasjonal interesse for ressursutnyttelse i havområdene ved Antarktis. Kvoter for beskatning fisk og krill er pr. i dag fastsatt etter "føre-var" prinsippet, fordi det ikke foreligger tilstrekkelig kunnskap mht. bærekraftig forvaltning av bestander. Det antas å være et potensial for vesentlig større ressursutnytting, noe som vil representere betydelige verdier for Norge.

Det eneste norske forskningsfartøyet som kan operere i havis er Norsk Polarinstituttets "Lance". Videre disponerer Universitet i Tromsø og Havforskningsinstituttet leiefartøyet "Jan Mayen", som kan operere langs iskanten. "Lance" er et gammelt fartøy med en del åpenbare mangler som forskningsfartøy, og "Jan Mayen" fyller ikke kravene til et fullverdig forskningsfartøy. Disse to fartøyene kan derfor ikke alene møte de fremtidige utfordringene i de arktiske havområdene. I Regjeringens nordområdestrategi (Utenriksdepartementet desember 2006), pekes det på at et nytt isgående forskningsfartøy vil styrke Norges posisjon som ledende når det gjelder kunnskapsoppbygging i nordområdene og vil kunne øke den helårige norske tilstedeværelsen i disse islagte havområdene.

På bakgrunn av dette er det utredet ulike alternativer for å dekke Norges behov for isgående forskningsfartøykapasitet. Utredningen er sammenfattet i "*Forstudie for nytt isgående forskningsfartøy, KS 1 dokumenter, januar 2009*".

## 1.2 Om oppdraget

Terramar AS og Asplan Viak AS har på oppdrag fra Finansdepartementet (FIN) og Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) utført kvalitetssikring (KS1) av ovenfor beskrevne prosjekt. Oppdraget er gjennomført i henhold til de krav som fremgår av rammeavtalen mellom FIN og Terramar/Asplan Viak/Promis om kvalitetssikring av konseptvalg (juni 2005).

Formålet med KS1 er å sikre at konseptvalget undergis reell politisk styring, og under KS1-ordningen pålegges fagdepartementene å utrede Nullalternativet og minst to reelle alternativer før regjeringen avgjør om forprosjekteringen skal igangsettes. Ordningen er etablert for å hindre at den initiale planleggingen ikke konsentreres om en detaljering av ett bestemt alternativ før det er godtgjort at dette alternativet best ivaretar behovet for en investering.

Vår funksjon er å støtte departementenes kontrollbehov med den faglige kvalitet på beslutningsunderlaget. Oppdraget omfatter tre hovedelementer:

- a) Kvalitetssikring (gjennomgang og vurdering) av; behovsanalyse, overordnet strategidokument, overordnet kravdokument og alternativanalyse
- b) Gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene i henhold til Finansdepartementets veiledning. Som en del av den samfunnsøkonomiske analysen skal det gjennomføres en usikkerhetsanalyse etter samme mønster som KS2 for investeringskostnadene knyttet til hvert enkelt alternativ. Usikkerhetsanalysen skal være tilpasset det presisjonsnivå som kan forventes i denne prosjektfasen
- c) Vurderinger og tilrådinger for forprosjektfasen. Dette gjelder i forhold til innholdet i sentralt styringsdokument, identifisering av suksessfaktorer og fallgruver mv.

### **1.3 Oppbygging av rapporten**

Denne rapporten er oppbygd i samsvar med de vurderinger og analyser som skal gjøres i kvalitetssikringen iht. rammeavtalen mellom FIN og Terramar/Asplan Viak/Promis.

Hovedkapitlene i rapporten er som følger:

- Kapittel 1 Innledning
- I kapittel 2 gis en beskrivelse av hvordan oppdraget er gjennomført
- Kapittel 3 omfatter gjennomgang og vurdering av behovsanalysen
- Kapittel 4 omfatter gjennomgang og vurdering av overordnet strategidokument
- Kapittel 5 omfatter gjennomgang og vurdering av overordnet kravdokument
- I kapittel 6 presenteres alternativanalysen utført av Terramar/Asplan Viak.
- I kapittel 7 er det gitt tilrådinger om gjennomføring av forprosjektfasen

Kapitlene 3-5 er en gjennomgang og vurdering av foreliggende plandokumenter, mens alternativanalysen er en selvstendig analyse utført av oss og er derfor fremstilt som et mer frittstående dokument.

## **2 GJENNOMFØRING AV OPPDRAGET**

### **2.1 Dokumenter**

De dokumentene som kvalitetssikringen omfatter er:

- Forstudie for "Nytt isgående forskningsfartøy", KS1 dokumenter (januar 2009) med vedlegg

I tillegg har vi fått overlevert følgende dokumenter:

- Rapport fra arbeidsgruppen for utredning av nytt isgående forskningsfartøy (2007)
- Forskningsfaglig begrunnelse for fornying av forskningsfartøyer (2006)
- Tegning "General arrangement NVC 395 Polar" datert 24.1.2008
- Fremdriftsplan "General arrangement NVC 395 Polar" datert 25.9.2008

Ved oppstart av oppdraget i september 2008 mottok vi behovsanalyse, strategidokument, kravdokument og alternativanalyse for prosjektet. Disse ble gjennomgått, og foreløpige observasjoner og anbefalinger ble rapportert til oppdragsgiver i statusmøte den 1.12.2008. Det ble her besluttet å foreta en oppdatering av deler av dokumentasjonen. Reviderte dokumenter, som er lagt til grunn for kvalitetssikringen, ble mottatt i februar 2009.

### **2.2 Intervjuer**

For å få en effektiv innføring i de forskjellige aspektene av prosjektet og å få belyst ulike sider av investeringen, er det gjennomført intervjuer som vist i Vedlegg 1.

### **2.3 Tidsplan**

Fremdriften i kvalitetssikringsarbeid kan oppsummeres som følger:

- 19.9.2008: Terramar og Asplan Viak mottok første versjon av KS1 dokumenter
- 1.10.2008: Oppstartsmøte med deltagelse fra FIN, FKD, Terramar og Asplan Viak
- November 2008: Intervjuer
- 1.12.2008: Statusmøte med deltagelse fra FIN, FKD, Terramar og Asplan Viak
- 9.2.2009: Terramar og Asplan Viak mottok oppdaterte KS1 dokumenter
- 24.2.2009: Fellessamling for usikkerhetsanalysen med deltagelse fra Havforskningsinstituttet, Havforskningsinstituttets skipstekniske konsulent Roll-Royce Marine og Terramar
- 3.4. 2009: Utkast til rapport oversendt til FKD

Terramar og Asplan Viak har i perioden hatt kontakt med Havforskningsinstituttet og Roll-Royce Marine for å gjøre avklaringer mht. elementer i de kalkylene som inngår i dokumentasjonen.

## **2.4 Uavhengighet**

Kvalitetssikringen er gjennomført uten føringer fra oppdragsgiver ut over det som fremgår av presiseringer i oppdragsbeskrivelsen og rammeavtalen med FIN for gjennomføring av KS1.

De vurderinger og analyser som fremkommer i denne rapporten reflekterer Terramar og Asplan Viak sin oppfatning av det foreliggende planarbeidet, og har ikke vært gjenstand for diskusjon eller kommentarer fra oppdragsgiver eller andre berørte aktører.

Beregningene og analysene som er gjennomført bygger i stor grad på data og informasjon fra FKD, Havforskningsinstituttet og Roll-Royce Marine.



## 3 BEHOVSANALYSEN

### 3.1 Innledning

Behovsanalysen inngår som kapittel 1 i *"Forstudie for nytt isgående forskningsfartøy, KS 1 dokumenter, januar 2009"*

Behovsanalysens beskrivelse av behov og interesser ble justert etter våre kommentarer fremlagt den 1. desember 2008.

### 3.2 Krav til behovsanalysen

Kvalitetssikringen omfatter gjennomgang og vurdering av om behovsanalysen, som det første av de fire dokumentene (jf. kapittel 1.2), er tilstrekkelig som beslutningsunderlag og om den er tilstrekkelig komplett og konsistent. Behovsanalysen skal inneholde følgende hovedforhold:

- a) En kartlegging av interesser/aktører.
- b) Vurdering av i hvilken grad effekten av tiltaket er relevant i forhold til samfunnsbehovene

Kartleggingen av interesser omtales under 3.4.

En evaluering av hvorvidt tiltaket er relevant i forhold til samfunnsbehovene krever at samfunnsbehovene er identifisert og presisert. Den underliggende politiske verdivurderingen bak de oppgitte samfunnsbehovene er iht. mandatet ikke gjenstand for vurdering.

I en samfunnsøkonomisk analyse skal *alle relevante virkninger* av de aktuelle alternativene beskrives. Dette inkluderer eventuelle virkninger som finner sted i andre sektorer, utilsiktede så vel som tilsiktede virkninger. I vurderingen av om behovsanalysen er komplett og konsistent er det derfor vurdert hvordan eventuelle relevante samfunnsbehov i andre sektorer er behandlet.

I vurderingen av om behovsanalysen er tilstrekkelig komplett er det stilt følgende krav:

- Behovene for tiltaket må være begrunnet i overordnede sektorpolitiske mål
- Samfunnsbehov i andre sektorer som er brukt i den politiske begrunnelsen for prosjektet må være inkludert i behovsanalysen
- Behovsanalysen må inkludere en vurdering av om det eksisterer sektorovergripende behov som det er relevant å ta hensyn til i prosjektutformingen.
- Eventuelle motstridene behov må være kartlagt og prioritert.

### 3.3 Om behovsanalysen

Behovsanalysen redegjør i kapittel 1.2 *"Tiltaksutløsende behov"* for den klimatiske, biologiske og forvaltningsmessige situasjonen i Barentshavet og farvannene i Arktis og

Antarktis som er under utvikling. Dette medfører behov for økt forskning, overvåkning og tilstedeværelse.

I kapittel 1.3 "*Politiske føringer og utviklingstrekk*" omtales de overordnede politiske føringene som har bæring på prosjektet, med henvisning til flere politiske dokumenter. Disse dokumentene er kort omtalt i behovsanalysen:

- I St.meld. nr. 8 (2005-2006) "*Forvaltningsplan Lofoten Barentshavet*" er det skissert et betydelig kunnskapsbehov og en økt innsats gjennom bruk av ny teknologi.
- I St. meld. nr. 20 (2004-2005) "*Vilje til forskning*" er det fremhevet at marin forskning skal være et av fire tematiske satsningsområder innen norsk forskning i årene fremover.
- St.meld. nr. 19 (2004–2005) "*Marin næringsutvikling*" fremheves det at verdiskapning basert på levende ressurser fra havet må innebære bærekraftig høsting, noe som tilsier vitenskapelig baserte råd som grunnlag for fastsettelse av høstingskvoten.
- I St.meld. nr. 12 (2001–2002) "*Rent og rikt hav*" er det lagt opp til økosystembasert forvaltning av kyst- og havområdene, bl.a. basert på miljøkvalitetsmål for økosystemene. Meldingen varsler styrking og samordning av kyst- og havovervåkning, der ett av tiltakene kan være samordning av driften av norske havforskningsfartøyer.
- I St.meld. nr. 12 (2001–2002) "*Rent og rikt hav*" er det lagt opp til økosystembasert forvaltning av kyst- og havområdene, bl.a. basert på miljøkvalitetsmål for økosystemene. Meldingen varsler styrking og samordning av kyst- og havovervåkning, der ett av tiltakene kan være samordning av driften av norske havforskningsfartøyer.
- I Soria Moria erklæringen, som omhandler det politiske grunnlaget for Regjeringen, er det tatt til orde for en markert satsing på nordområdene. Dette er konkretisert gjennom regjeringens nordområdestrategi, som ble offentliggjort i desember 2006. Viktige stikkord for strategien er *nærvær, aktivitet og kunnskap*.

Øvrige samfunnsrelaterte behov som er omtalt omfatter:

- Petroleumsnæringens fremtidige behov for samarbeid om å få mer geologisk informasjon om Barentshavet Nord og andre aktuelle områder.
- Økt skipstrafikk i Polhavet, som vil sette krav til økt norsk tilstedeværelse og et beredskapsopplegg langt ut over det som i dag er tilgjengelig. En eventuell økt norsk tilstedeværelse i disse områdene knyttet til forskning og forvaltning bør derfor også vurderes i forhold til en beredskapsrolle.

- Økt fiskeriaktivitet i Sørishavet som vil kreve en jevnlig norsk forsknings- og overvåkingsinnsats for å skaffe uavhengige data som kan bidra til å sikre en bærekraftig høsting.

Det oppsummeres videre i behovsanalysen at; *”Med store havområder, en lang kyst og polare territorier i Arktis og Antarktis, er det nødvendig for Norge å disponere en moderne flåte av havforskningsfartøyer. Dersom man legger til grunn en teknisk levetid som forskningsfartøy på 30 år, er det fire fartøyer som vil nå denne alderen frem til 2010, og man vil oppleve en foreldet og/eller sterkt desimert flåte dersom man ikke iverksetter tiltak i relativt nær fremtid. Samtidig medfører de utviklingstrekk som er skissert i de foregående punktene behov for kapasiteter innenfor polare operasjoner som ikke kan oppfylles med dagens flåte.”*

I kapittel 1.4 ”Overordnede faglige behov” beskrives de faglige behovene som følger av de politiske føringer og samfunnsmessige utviklingstrekk angitt ovenfor.

Norges betydelige næringsinteresser i havområder som i løpet av et år er helt eller delvis dekket av is (Barentshavet, Norskehavet, Framstredet, Polhavet og i Antarktis). Den norske økonomiske sonen dekker en betydelig del av dette havområdet, og Norge har derfor et ansvar for å kartlegge og forvalte naturressursene på en bærekraftig måte, alene og i samarbeid med andre nasjoner, der Russland står i en særstilling.

En forutsetning for å kunne forvalte og regulere naturressursene på en bærekraftig måte er et beslutningsgrunnlag som omfatter kunnskap om næringsressursene, det økosystemet de lever i og det fysiske miljø, samt de forskjellige konsekvensene ved utnyttelse av disse.

De overordnede faglige behovene angitt i forstudien omfatter følgende fagområder:

- Oseanografi
- Marinbiologi
- Mengdemåling av kommersielt viktige bestander
- Økosystemundersøkelser
- Marin geologi og anvendt geofysikk
- Kartlegging og overvåkning av plankton, fiskebestander, bunnorganismer og sjøpattedyr
- Grunnleggende forskning
- Undervisning og forskerutdanning

### **Vurdering av behovsanalysen**

Utgangspunktet for å kunne vurdere et tiltak er en beskrivelse av nåsituasjonen sett opp mot de behovene en har. Dette vil avdekke et eventuelt gap mellom behovene og de mulighetene en har til å dekke disse med dagens fartøy. Med utgangspunkt i et slikt gap kan en beskrive *det tiltaksutløsende behovet*.

Det tiltaksutløsende behovet kan springe ut av;

- at evnen til å tilfredsstille et gitt behov ikke lenger er tilstede,
- og/eller at behovene har økt.

Det første vil typiske være tilfelle hvis fartøyene nærmer seg slutten av levetiden. Det andre vil være tilfelle dersom ambisjonene har økt uten at fartøyflåten har utviklet seg tilsvarende.

Vår vurdering er at behovet for tiltaket er godt dokumentert. Beskrivelsen av det tiltaksutløsende behovet inneholder de momenter som bør inngå. Det er godt dokumentert at det tiltaksutløsende behovet oppstår som en følge av både økte behov og foreldet fartøysflåte.

Det tiltaksutløsende behovet er således knyttet til følgende momenter:

- Økte behov på de aktuelle områdene krever både bedre kapasitet og funksjonalitet.
- Dagens fartøy er til dels gamle og lite tidsmessige.

I forstudiets kapittel 1.2 – 1.4 er det beskrevet at samfunnets behov har økt. Både dagens og framtidens behov er godt dokumentert.

I kapittel 1.6 er tilstanden til den nåværende infrastrukturen vurdert. På side 26 heter det blant annet at:

*”Norge vil oppleve en foreldet og/eller sterkt desimert flåte dersom man ikke iverksetter tiltak. Det er også viktig at behovene vurderes samlet og langsiktig, slik at man sikrer de nødvendige kapasiteter. Det samlede marine forskningsmiljøet i Norge har derfor stilt seg bak rapporten ”Forskningfaglig begrunnelse for fornying av forskningsfartøyer” (2006). De marine forskningsmiljøene har i denne rapporten anbefalt følgende prioriteringsrekkefølge for nye fartøy:*

1. Nytt isgående havforskningsfartøy
2. Nytt kystforskningsfartøy for Nord-Norge
3. Nytt kystforskningsfartøy for Sør-Norge”

En oppsummering gis i Strategidokumentet på side 31:

*”Selv om Norge står bra rustet med forskningsinfrastruktur på landsiden, og en del målinger kan gjøres ved fjernmåling (fly og satellitter), så er det fortsatt slik at målinger og prøvetaking i isen, under isen, under vannoverflaten og på havbunnen krever tilgang til fartøy. Heller ikke prøvetaking av dyr og fugler på overflaten eller i luften kan gjøres med fjernmåling.*

*Tilgang til gode isgående forskningsfartøy vil derfor være en viktig forutsetning for å kunne oppfylle ambisjonene i regjeringens nordområdestrategi, og for å sikre en forsvarlig forvaltning av de polare områdene.”*

På dette grunnlaget støtter vi anbefalingen om at det er et behov for det aktuelle tiltaket.

Noen øvrige mindre sentrale forhold relatert til behovsvurderingene som bør nevnes, men som ikke er omtalt i behovsanalysen er:

- Lokalisering av hjemmehavn og driftsorganisasjon for det påtenkte tiltaket kan bidra til å skape regional utvikling i Nord-Norge.
- Mulige fremtidige behov som det påtenkte tiltaket bør ha fleksibilitet/redundans til å møte, utover at det er angitt at det skal legges til rette for labcontainere på dekk og i lasterom.

### **3.4 Kartlegging av interessenter / aktører**

I kartleggingen av interessenter/aktører er det, i tillegg til kartlegging av berørte parter, særlig relevant å avdekke interessentenes særskilte behov, samt eventuelle interessekonflikter.

Forstudien inneholder i kapittel 1.5 en oversikt over interessentene. I tabellarisk form er det for hver interessent angitt:

- Interessentens relasjon til prosjektet
- Interessentens formelle vedtak med betydning for prosjektet
- Behov/mål i forhold til bygget
- Interne behov / egeninteresser
- Kritiske faktorer for prosjektet (hva kan prosjektet gjøre for å ivareta behovene/løse motstridende behov)
- Grad av innflytelse

Videre er det i kapittel 2.4 beskrevet hvilken tilknytning interessentene har til prosjektet ved angivelse av:

- Positiv innvirkning
- Negativ innvirkning
- Kommunikasjonsbehov
- Kommunikasjons- og samhandlingsstrategi

### ***Vurdering av interessentanalysen***

Behovsanalysen gir en omfattende oppstilling av interessenter i prosjektet. Dette omfatter både interessenter relatert til beslutnings- og gjennomføringsprosessen, samt interessenter med behov for forskningsdata fra islagte områder eller med behov for andre tjenester som kan samordnes.

Eventuelle konflikter i interessentenes behov og prioriteringer er ikke drøftet. For flere av interessentene er beskrivelsene mangelfulle. Det store antallet interessenter som samlet er relatert til forskningsvirksomhet, næringsvirksomhet og sikkerhetstjeneste, vil påvirke tiltakets utforming og utrustning. Det vil også påvirke de prioriteringene som må gjøres pga. økonomiske investeringsrammer. Det synes derfor viktig å klarlegge hvilke interessenter som er primære og sekundære. Særlig vil dette være viktig i neste

planleggingsfase, da kuttmuligheter i funksjonalitet skal identifiseres som en del av potensielle risikoreducerende tiltak.

## 4 OVERORDNET STRATEGIDOKUMENT

### 4.1 Innledning

Prosjektets overordnede strategidokument utgjør kapittel 2, Mål og Strategi i "Forstudie for nytt isgående forskningsfartøy, KS 1 dokumenter, januar 2009"

Strategidokumentets beskrivelse av samfunns mål og effektmål er justert etter våre kommentarer fremlagt den 1. desember 2008.

### 4.2 Krav til strategidokumentet

Kvalitetssikringen omfatter kontroll av dokumentet med hensyn på indre konsistens og konsistens mot behovsanalysen. Videre skal det gis en vurdering av hvorvidt oppgitte mål er presist nok angitt til å sikre operasjonalitet.

Kvalitetssikringen omfatter videre en vurdering av prosjektets relevans og mulige innfasing i forhold til den eksisterende og planlagte portefølje av prosjekter i FKD.

### 4.3 Samfunns mål

Med samfunns mål menes den verdiskapning som investeringstiltaket skal gi samfunnet, og samfunns målene skal beskrive hvilken samfunnsutvikling prosjektet skal bygge opp under. Samfunns målet skal vise eiers ambisjon med tiltaket.

I strategidokumentet er følgende samfunns mål angitt:

*"Fremskaffe uavhengige data med stor legitimitet og tyngde som beslutningsgrunnlag for bærekraftig forvaltning av naturressurser, klimapolitikk og miljø i de polare havområdene i samsvar med gjeldende politiske føringer, samt øke grunnleggende kunnskap om disse områdene, gjennom å bedre mulighetene for å drive forskning, overvåkning og undervisning knyttet til de polare havområdene."*

#### **Vurdering av samfunns mål**

Vi finner at dette er et hensiktsmessig samfunns mål. Målformuleringen er spesifikk for det angjeldende tiltaket. Selv om det omhandler to dimensjoner, uavhengig beslutningsgrunnlag og økt kunnskap, fremstår det ikke som for komplisert. Det er ingen åpenbare motsetninger i målformuleringen.

### 4.4 Effektmål

Med effektmål menes den konkrete effekten/virkningen/konsekvensen som et investeringstiltak skal føre til for brukerne. Videre skal effektmålene bygge opp under samfunns målet; hvis effektmålene nås, nås også samfunns målet.

I forstudien, kapittel 2.3, er det angitt 12 effektmål:

1. "Økt forsknings og overvåkingsinnsats i islagte havområder i Arktis og Antarktis

2. *Mer og bedre forvaltningsrettet kunnskap om islagte havområder i Arktis og Antarktis*
3. *Bedre grunnleggende kunnskap om miljø og ressurser i de islagte havområdene i Arktis og Antarktis.*
4. *Bedre kapasitet til å innhente data fra islagte havområder i Arktis og Antarktis.*
5. *Styrke Norges posisjon mht. kunnskapsoppbygging i islagte havområder i Arktis*
6. *Økt norsk helårig tilstedeværelse i islagte havområder i Arktis.*
7. *Evne til selvstendige operasjoner i islagte havområder i Arktis og Antarktis hele året.*
8. *Kapasitet til biologisk prøvetaking i islagte havområder*
9. *Kapasitet til oseanografisk prøvetaking i islagte havområder*
10. *Kapasitet til geologisk/geofysisk prøvetaking i islagte havområder*
11. *Mulighet for å kunne operere helikopter til forsknings- og logistikkformål*
12. *Gode undervisningsfasiliteter for større studentgrupper”*

For hvert effektmål er prosjektets virkninger for brukerne og kvantitative indikatorer for måloppnåelse angitt.

### **Vurdering av effektmål**

Antall effektmål bør reduseres. Vi mener det er for mange og til dels overlappende effektmål. Tabellen i kapittel 2.3 i forstudien inneholder ”indikatorer” som vil kunne formuleres som effektmål. De fanger opp de aktuelle aspektene ved tiltaket, de er få og de er konkrete/målbare.

Effektmål brukes i den samfunnsøkonomiske analysen for å vurdere nyttevirkinger av tiltak, der det ikke er mulig å beregne prissatte virkninger. En helt sentral egenskap ved effektmålene er at de skal kunne tjene som kriterier for rangering av alternativene.

I forstudiens kapittel 4, Alternativanalyse, gjøres det en vurdering av alle alternativene opp mot de 12 angitte effektmålene. Denne vurderingen brukes til å identifisere to ”reelle” alternativer, som blir gjort til gjenstand for en samfunnsøkonomisk analyse i kapittel 5. I den samfunnsøkonomiske analysen vurderes nyttevirkingene av de realistiske alternativene. I kapittel 5.5, Analyse av ikke prissatte effekter, er det angitt følgende tabell til evaluering av de ”reelle” alternativene opp mot Nullalternativet:

<i>Ikke-prissatt effekt</i>	<i>Beskrivelse</i>
<i>Forskning</i>	<i>Mulighet for å samle inn data under og på havbunnen, i vannsøylen, på havoverflaten/ isen, og i luften i islagte havområder hele året</i>
<i>Overvåking</i>	<i>Muligheter for å overvåke endringer i isforhold (tykkelse, utbredelse osv), vann (strøm, temperatur, saltholdighet osv), biologiske forhold (arters mengde, utbredelse, vekst osv) i</i>



	<i>islagte farvann hele året.</i>
<i>Undervisning</i>	<i>Muligheter for å gjennomføre egne undervisningstokt i islagte farvann med store studentgrupper, gjerne innen flere fagområder samtidig</i>
<i>Logistikk</i>	<i>Mulighet for å fungere som logistikkfartøy for forskningstokt i islagte farvann og for frakt av utstyr og personell til/fra forskningsbasser i isområder i Arktis og Antarktis</i>
<i>Tilstedeværelse</i>	<i>Evnen og muligheten til å operere i Arktis (og Antarktis) på helårsbasis</i>

Det er etter vår vurdering uheldig at evalueringen av ikke prissatte effekter gjøres ved anvendelse av et sett kriterier som ikke sammenfaller med effektmålene.

Til bruk i vår selvstendige alternativanalyse vist i kapittel 6 nedenfor har vi definert fire effektmål. Disse er utarbeidet med utgangspunkt i de effektmålene som er oppstilt i forstudiens kapittel 2.3, Effektmål, og de kriteriene som er anvendt til å rangere alternativene i forstudiens kapittel 5. De fire effektmålene er:

1. Funksjonalitet for data- og prøveinnsamling
  - i. Innenfor alle felter av marin biologi, oseanografi, marin geologi og marin geofysikk,
  - ii. I åpent og islagt farvann med inntil 1,5 m istykkelse og
  - iii. fra havoverflaten ned til og under havbunnen på inntil 6000 meters dyp.
2. Toktkapasitet for data- og prøveinnsamling
  - i. 300 toktdøgn per år
  - ii. Utholdenhet 65 døgn med bunkers og proviant
  - iii. Kapasitet til flerfaglige forskningstokt
  - iv. Evne til å operere i Arktisk og Antarktis på helårsbasis
3. Undervisning

Undervisning av inntil 30 studenter innenfor minst to forskjellige fagdisipliner på samme tokt i polare farvann.
4. Logistikk

Logistikkfartøy for forskningstokt i islagte farvann og for frakt av utstyr og personell til/fra forskningsbaser i islagte områder i Arktis og Antarktis.

I henhold til retningslinjene for KS1, vil flere av ovenstående formuleringer kunne hevdes å være "krav" til løsningen og ikke effektmål. Vi har allikevel funnet det hensiktsmessig å formulere effektmålene på denne måten for å kunne vurdere alternativene opp mot hverandre, samt gjøre det mulig å verifisere graden av måloppnåelse i ettertid.

#### **4.5 Relevans og innfasing til øvrige prosjekter i fagdepartement**

Innfasing av nytt isgående forskningsfartøy er beskrevet i forstudiets kapittel 1.6, Nåsituasjonen. Her er eksisterende og planlagt fremtidig flåte med bruksområde og levealder vist i tabell. Det er angitt følgende prioriteringsrekkefølge for nye fartøy:

1. Nytt isgående havforskningsfartøy, innfasing i 2013
2. Nytt kystforskningsfartøy for Nord-Norge, innfasing i 2016
3. Nytt kystforskningsfartøy for Sør-Norge, innfasing i 2017

Ut over dette foreligger det ingen større planleggings- eller gjennomføringsprosjekter i regi av FKD, som vil kunne komme i kapasitetsmessig konflikt med det foreslåtte tiltaket.

#### ***Vurdering av innfasing***

Den eksisterende kapasiteten har nådd teknisk levealder og behovet kan ikke dekkes med andre deler av eksisterende flåte.

De to øvrige prioriterte investeringstiltakene, nytt kystforskningsfartøy for Nord-Norge og Nytt kystforskningsfartøy for Sør-Norge, har ikke isgående egenskaper og vil således ikke kunne ivareta behovet for operasjoner i isen.

## 5 OVERORDNET KRAVDOKUMENT

### 5.1 Innledning

Prosjektets overordnede kravdokument utgjør kapittel 3, Krav i *"Forstudie for nytt isgående forskningsfartøy, KS 1 dokumenter, januar 2009"*

Kravdokumentets beskrivelse er justert etter våre kommentarer fremlagt den 1. desember 2008.

### 5.2 Krav til kravdokumentet

Det overordnede kravdokumentet skal sammenfatte de betingelsene som skal oppfylles ved gjennomføringen av prosjektet.

Kvalitetssikringen skal omfatte kontroll av dokumentet med hensyn på indre konsistens og konsistens mot det overordnede strategidokument. Videre skal det gis en vurdering av relevansen og prioriteringen av ulike typer krav sett i forhold til målene i strategidokumentet.

### 5.3 Krav til tiltaket

Kravene til løsning er beskrevet og gruppert i forstudiens kapitler 3.2 til 3.11. Under hvert kapittel er det spesifisert konkrete krav til utstyr og funksjoner. Kravene tar utgangspunkt i de effektmålene som er definert med tilhørende indikatorer på måloppfyllelse. Det er satt krav til de hovedkomponenter og funksjoner som antas å være nødvendige for å kunne oppfylle effektmålene.

Kravene er angitt i følgende grupper:

- Generelt
- Isgående egenskaper
- Utholdenhet
- Helikopterkapasitet
- Marin biologi
- Oseanografi
- Geologi
- Undervisning
- Felles krav
- Forlegning

### ***Vurdering av overordnet kravdokument***

Kravene fremstår som relevante i forhold til, og konsistente med, samfunns mål og effektmål som er angitt i forstudien. Det bemerkes at kravdokumentet fremstår som en detaljert spesifisering og beskrivelse av foretrukne tekniske løsninger, innrettet mot ett av

alternativene. Spesifikasjonen gir inntrykk av å dekke alle ønsker, uten at det går frem hva som er primært og sekundært.

Kravene framstår som en liste over hva som må være på plass for at en skal få full oppnåelse av effektmålene.

Det bør skilles nyansert mellom "skal-krav" og "bør-krav". Førstnevnte er diskvalifiserende – dvs. at alternativer som ikke tilfredsstiller kravet må elimineres. "Bør-krav" er rangerende – dvs. at graden av oppfyllelse vurderes når alternativene rangeres mot hverandre. Av de kravene som er oppstilt inneholder 46 formuleringer som "skal-krav" og kun ett "bør-krav".

Noen øvrige forhold relatert til kravdokumentet som bør nevnes er:

- Vår oppfatning er at krav knyttet til å fremskaffe uavhengige data for forvaltning, herunder også fartøyets utholdenhet og evne til selvstendige operasjoner i islagte farvann ved Antarktis og Arktis, fremstår som sterkt forankret i overordnede behov og mål for prosjektet. Krav knyttet til undervisning fremstår ikke like sterkt forankret. Vår vurdering er at bortfall av krav knyttet til undervisning har liten betydning for kostnader til investering og drift.
- Det er ikke angitt en eier for det påtenkte investeringstiltaket utover at dette vil være en statlig institusjon. Det bør utarbeides formelle avtaler som regulerer prosjekteierskap, ansvar og myndighet både i prosjektperioden og driftsperioden. FKD disponerer midler for prosjektering av nytt isgående forskningsfartøy i 2008 og 2009.
- Det er ikke angitt krav relatert til økonomiske rammer.

## 6 ALTERNATIVANALYSEN

### 6.1 Innledning

I henhold til rammeavtalen mellom FIN og Terramar/Asplan Viak/Promis skal det gjennomføres en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene etter Finansdepartementets veileder for samfunnsøkonomiske analyser. Det skal også utføres en usikkerhetsanalyse etter samme mønster som KS2 for investeringskostnadene, tilpasset det nivået som kan forventes på forstudienivå. Videre er det stilt krav om beregninger av usikkerheten knyttet til drifts-, vedlikeholds- og oppgraderingskostnader og over nyttesiden relatert til samfunns mål og effektmål, herunder eventuelle inntektsstrømmer.

Alternativanalysen som er gjennomført av FGD, inngår som en del av informasjonsgrunnlaget for vår alternativanalyse.

Alternativanalysen er bygd opp etter samme struktur som en ordinær samfunnsøkonomisk analyse, med følgende hovedpunkter:

- Beskrivelse av nåsituasjonen, føringer for prosjektet (Dette er kort beskrevet i innledningen til denne rapporten, kapittel 1.1.)
- Beskrivelse av alternativene (6.2). Tidsplan og finansieringsplan inngår som en del av alternativdrøftingen
- Beskrivelse av metode og opplegg for den samfunnsøkonomiske analysen (6.3)
- Vurdering av alternativenes målrealisering, inkludert identifisering av variable som skiller alternativene med hensyn til målrealisering og normative kvalitetsverdier (6.4)
- Beskrivelse av fordelings effekter (6.5)
- Beskrivelse av kostnadsanalysene som er gjort og hvilke forutsetninger som er lagt til grunn (6.6)
- Dokumentasjon av inngangsdata for prissatte effekter (6.7)
- Presentasjon av resultater fra kostnadsanalysene (6.8)
- Vurdering av opsjonsverdier og milepælsrisiko (6.9)
- Drøfting og konklusjoner (6.10)

### 6.2 Alternativene

I henhold til Finansdepartementets veileder om samfunnsøkonomiske analyser skal det utredes et basisalternativ som det planlagte tiltaket vurderes i forhold til. I utgangspunktet skal alle relevante alternativer beskrives. Basisalternativet skal beskrive situasjonen i dag, der det tas hensyn til eventuelle nødvendige oppgraderinger. Lønnsomheten i alternativene skal vurderes i forhold til basisalternativet. Beskrivelsen og avgrensningen av basisalternativet blir dermed avgjørende for lønnsomhetsvurderingene av tiltaket.

### 6.2.1 Tiltaksalternativer

Finansdepartementet vektlegger at det skal gjennomføres en bred alternativvurdering som sikrer at representative reelle alternativer er vurdert innenfor rammene av de politiske føringene for prosjektet.

Det er i forstudien identifisert følgende syv alternativer som er realistiske og relevante for å ivareta behovet for forskning, overvåking, undervisning og tilstedeværelse i islagte havområder i Arktis og Antarktis, i den forstand at de vil kunne la seg gjennomføre samtidig som de gir en viss grad av måloppnåelse i alternativanalysen:

- Alternativ 1: Fase ut "Lance" og "Jan Mayen" og bygge et nytt isgående forskningsfartøy.
- Alternativ 2a: Bygge, bemanne og drive et isgående forskningsfartøy i samarbeid med institusjoner i andre land.
- Alternativ 2b: Kjøpe en part i et eksisterende isgående forskningsfartøy.
- Alternativ 2c: Kjøpe eierandeler i multinasjonalt, europeisk isgående borefartøy "Aurora Borealis"
- Alternativ 3a: Bygge et nytt ikke-isgående forskningsfartøy og leie isgående fartøyer ved behov.
- Alternativ 3b: Levetidsforlenge "Jan Mayen" og leie isgående fartøyer ved behov.
- Alternativ 3c: Bygge et nytt ikke-isgående forskningsfartøy og benytte K/V Svalbard til isgående operasjoner.
- Alternativ 4a: Bygge et nytt ikke-isgående forskningsfartøy og byttelåne fartøytid innen Ocean Fleet Exchange Group (OFEG) for å få tilgang til isgående forskningsfartøy.
- Alternativ 4b: Levetidsforlenge "Jan Mayen" og byttelåne fartøytid innen OFEG for å få tilgang til isgående forskningsfartøy.
- Alternativ 5: Erstatte "Lance" med et mindre nytt isgående forskningsfartøy i 2012 og bruke "Jan Mayen" i ytterligere 10 år fra 2012.
- Alternativ 6: Erstatte "Lance" og "Jan Mayen" med andre leiefartøyer.
- Alternativ 7: Oppgradere/modernisere "Lance" og "Jan Mayen" for videre drift.

Før det gjøres en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene er det hensiktsmessig å foreta en grovsiling. For at det skal være hensiktsmessig å underkaste et alternativ en full analyse bør det oppfylle følgende kriterier:

- i) "Skal-kravene" i Kravdokumentet skal være oppfylt. Disse kravene er diskvalifiserende.
- ii) Kostnadene må være innenfor akseptable grenser.
- iii) Det må gi en viss måloppnåelse ift. kostnader.

Det gjøres i forstudien en grundig vurdering av om alternativene oppfyller de effektmålene som er satt. Disse er riktignok ikke de samme som vi mener en bør benytte (jfr. kapittel 4.4 over), men reflekterer likevel de sentrale dimensjonene. Vi mener derfor de vurderinger som er gjort i forstudien tjener som en god grovsiling av alternativene, og at

en står igjen med de to alternativene det er hensiktsmessig å gå videre med, dvs. Alternativene 1 og 5.

### **6.2.2 Nullalternativet**

Nullalternativet består i å beholde "Lance" og "Jan Mayen" uten oppgraderinger.

"Lance" er det eneste isgående fartøyet staten disponerer i dag. Forskningsfartøyet eies av Norsk Polarinstitutt og drives og bemannes av Troms Offshore. Fartøyet var opprinnelig bygget som selfangerskute i 1978, men ble fra 1981 primært benyttet som sjømålingsfartøy for Sjøkartverket (10 mnd/år) og sekundært som ekspedisjonsfartøy for Norsk Polarinstitutt (2 mnd/år). Siden 1994 har "Lance" vært benyttet som et rent forsknings- og ekspedisjonsfartøy for Norsk Polarinstitutt. Fartøyet ble i tillegg brukt som kystvaktfartøy i deler av året i perioden 1995-2000, siden Norsk Polarinstitutt ikke hadde behov for, og/eller midler til å bruke fartøyet selv hele året.

Fartøyet er 31 år gammelt. Fartøyet er på mange måter allerede "foreldet" i forhold til det funksjonelle behovet som polarforskningen har, samtidig som den tekniske tilstanden til fartøyet gjør det krevende å drive. Fartøyet tilfredsstiller heller ikke dagens krav til innredningskomfort. Det har også mange begrensinger mht. den type forskning og overvåking som er angitt i Behovsanalysen.

Det er mulig å videreføre "Lance" uten oppgradering/forbedring av ytelse, funksjonalitet, forpleiningsstandard, komfort osv. Dette vil imidlertid kreve at det settes av et større beløp og tilstrekkelig tid hvert år fremover til vedlikehold og utskifting av skipstekniske komponenter, oppussing av innredning og utskifting av vitenskapelig utstyr og instrumenter.

Universitetet i Tromsø og Havforskningsinstituttet disponerer forskningsfartøyet "Jan Mayen", som eies, drives og bemannes av Olympic Shipping. Båten var bygget som reketråler og kan gå gjennom tynne lag med drivis. I 1992 ble fartøyet bygget om til forskningsfartøy og leiet ut til Universitetet i Tromsø (75 %) og Havforskningsinstituttet (25 %). Den nåværende leieavtalen utløper medio 2012.

"Jan Mayen" er snart 20 år gammel, men er i relativt god teknisk stand. Staten har opsjon på å kjøpe fartøyet når leieavtalen utløper i 2012. Dagens leieavtale er kostbar for Staten, og hva rederen kan være villig til å leie ut fartøyet for etter at dagens leieavtale utgår er ikke kjent. Dersom det kun er snakk om en videre bruk av "Jan Mayen" i ett til to år ut over 2012 kan en videreføring av leieavtalen være et alternativ, men hvis det er ønskelig å benytte fartøyet i for eksempel 10 år til, bør kjøp av fartøyet vurderes.

Det er en opsjon i leiekontrakten om at Staten kan kjøpe fartøyet innen utløpet av leieperioden. Fartøyet kan antagelig drives videre i 5-10 år ut over 2012 uten vesentlig oppgradering/forbedring av ytelse, funksjonalitet, forpleiningsstandard, komfort osv. Dette vil imidlertid kreve utskifting av en del skipstekniske komponenter, oppussing av innredning og utskifting av vitenskapelig utstyr og instrumenter.

### Kostnadssiden

Kostnadene i Nullalternativet er nærmere spesifisert i forstudiens Vedlegg 6. I forstudiens alternativanalyse, Tabell 20, heter det at Nullalternativet har *"samme kapasitet som i dag ved økt vedlikehold og jevnlig utskifting av utstyr på begge"*. Utskifting innebærer i dette tilfellet altså ikke oppgradering, men kun en opprettholdelse av dagens nivå mht. kapasitet og funksjonalitet. Vi finner at dette er en riktig tilnærming til hvilke kostnader som skal ligge i Nullalternativet. Vi vil også understreke at Nullalternativet må være fullspesifisert mht. hele analyseperioden. Dette er nødvendig for at Nullalternativet skal utgjøre et sammenligningsgrunnlag for tiltaksalternativene.

### Nyttesiden

I Tabell 20 i forstudien gis det en oversikt over nyttevirkningene i alle alternativene, inkludert Nullalternativet.

### **6.2.3 Øvrige alternativer**

Som det fremkommer i nedenstående drøfting i kapittel 6.5, slutter vi oss til vurderingene i forstudien om at kun Alternativ 1 og Alternativ 5 helt eller delvis tilfredsstillende effektmålene. De resterende alternativene har så lav oppfylleelsesgrad av mange effektmål at de anses ikke å være "reelle". Beskrivelsen nedenfor er derfor begrenset til disse to alternativene.

#### ***Alternativ 1 - Bygging av et nytt isgående forskningsfartøy***

For å kunne foreta en tilstrekkelig grundig utredning av kostnader, tidsrammer, tekniske muligheter og begrensninger for et eventuelt nytt isgående forskningsfartøy har Styringsgruppen for prosjekt "Nytt isgående forskningsfartøy" gitt Havforskningsinstituttet, ved Rederisjef, og Norsk Polarinstitutt, ved Logistikkjef, i oppdrag å inngå kontrakt med et skipsdesignerfirma for å få prosjektert et fartøy som beskrevet i "Rapport fra arbeidsgruppen for utredning av isgående fartøy". Rolls-Royce Marine ble i april 2008 valgt til å bistå med prosjektering av fartøyet, og deres forslag til fartøyskonsept er lagt til grunn for kostnadsberegninger for Alternativ 1. En mer detaljert beskrivelse av dette konseptet finnes i vedlegg og appendiks til forstudien.

#### ***Alternativ 5 - Erstatte "Lance" med et mindre nytt isgående forskningsfartøy og bruke "Jan Mayen" i ytterligere 10 år fra 2012***

Alternativet består i å erstatte "Lance" så raskt som mulig og fortsatt leie "Jan Mayen" til den har nådd sin maksimale levealder som forskningsfartøy, dvs. omkring 2022. På den måten vil deler av de angitte behovene løses fra 2012 ved innfasing av et erstatningsfartøy for "Lance", i tillegg til at "Jan Mayen" dekker noen av oppgavene frem til dette fartøyet fases ut. Dette alternativet vil bety at man forbedrer dagens evne til å operere i islagte havområder ift. bruk av dagens "Lance" ved at det bygges et fartøy med høyere isklasse.

Et konsept for eventuell erstatning av "Lance" er utviklet av Rolls-Royce Marine A/S under samme kontrakt som for Alternativ 1. Et erstatningsfartøy for "Lance" vil være ca 60 m



langt, ha færre lugarplasser og laboratorier enn Alternativ 1 og ha mindre vitenskapelig utstyr. Dette tilsier at det kun kan foretas enklere biologiske og oseanografiske undersøkelser og begrensede geologiske undersøkelser i islagte farvann. Dette fartøyet vil også ha en redusert helikopterkapasitet og mindre lastekapasitet og utholdenhet ift. Alternativ 1. Mer detaljer om dette konseptet finnes i vedlegg og appendiks til forstudien.

"Jan Mayen" vil kunne fortsette med de samme typer tokt som den gjennomfører i dag for hhv. Universitetet i Tromsø, Havforskningsinstituttet og Universitetssenteret på Svalbard. Det betyr at staten enten må inngå en ny leieavtale fra og med 2012 til 2022, eller innløse kjøpsopsjonen på fartøyet i nåværende leieavtale som går ut i 2012.

#### **6.2.4 Fremdrift og finansieringsplan**

FKD har utarbeidet en fremdriftsplan og finansieringsplan for prosjektet. Finansieringsplanen drøfter finansieringsbehov, fleksibilitet og eierkonstellasjoner. Et nytt isgående fartøy (Alternativ 1) kan iht. forstudien være operativt tidligst medio/ultimo 2012, dersom kontrakt om bygging inngås senest medio 2009.

Etter vår vurdering er en total gjennomføringstid etter beslutning om realisering på vel 3 år realistisk. En kontraktsinngåelse for bygging medio 2009 fremstår imidlertid som lite realistisk, siden det skal ferdigstilles en forprosjektering og KS2 prosess før stortingsbehandling om gjennomføring.

Fremdriftsplanen presentert i forstudien er lagt til grunn for våre økonomiske analyser. En usikkerhetsanalyse av fremdrift er vurdert til ikke å være formålstjenelig i denne fasen.

### **6.3 Metode for den samfunnsøkonomiske analysen**

Nedenfor har vi beskrevet metode og opplegg for vår samfunnsøkonomiske alternativanalyse. Det redegjøres også for hhv. metode for usikkerhetsanalysene og datagrunnlaget for inngangsdataene som er brukt i alternativanalysen.

Analysen er i hovedsak rettet mot følgende formål:

- Gi grunnlag for å vurdere om investeringsprosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt, dvs. om summen av nyttevirksomheter overstiger kostnadsvirkninger
- Gi grunnlag for å rangere og prioritere mellom alternative tiltak.

Fordelingsvirkninger er omtalt under kapittel 6.5.

#### **6.3.1 Metodevalg – en kort drøfting**

Det foreligger tre mulige metoder for den samfunnsøkonomiske analysen; nytte-kostnadsanalyse, kostnads-effektivitetsanalyse og kostnads-virkningsanalyse.

I en nytte-kostnadsanalyse verdsettes nyttevirkningene i kroner. Denne metoden anses som lite hensiktsmessig i dette tilfellet, da nytteverdien av forskning, overvåking, tilstedeværelse osv. i islagte havområder er vanskelig å verdsette i kroner.

En kostnads-effektivitetsanalyse er heller ikke formålstjenelig, fordi den krever at målet er gitt og at effektene av tiltakene er noenlunde like, for så å finne det billigste alternativet.

En kostnads-virkningsanalyse skal være en kartlegging av kostnader for ulike tiltak som er rettet mot samme problem, men der effektene av tiltaket ikke er helt like. I dette tilfellet gjelder det altså å finne den beste løsningen, alle forhold tatt i betraktning, for å dekke behovet for forskning, overvåking, tilstedeværelse, undervisning og logistikk i islagte havområder i Arktis og Antarktis.

Siden størsteparten av prosjektets nytteside etter våre vurderinger er vanskelig å verdsette i kroner, har vi valgt å benytte en kostnads-virkningsanalyse.

Vi har valgt følgende fremgangsmåte for den samfunnsøkonomiske analysen:

- Trinn 1: Alternativene vurderes mht. oppfyllelse av primær- og sekundærmål. Sentrale faktorer som varierer mellom alternativene og som kan gi ulike nyttevirksomheter identifiseres.
- Trinn 2: Det gjennomføres en samfunnsøkonomisk kostnadsanalyse av alternativene. Som en del av kostnadsanalysen er det også gjennomført en usikkerhetsanalyse over investeringskostnadene.
- Trinn 3: Forskjeller i virkninger på nyttesiden drøftes i forhold til kostnadssiden.
- Trinn 4: Oppsummerende drøfting og konklusjon

#### **6.4 Nyttensiden – kvalitative analyser**

I forstudien er graden av oppnåelse av effektmål vurdert gjennom idédugnader, hvor representanter for brukermiljøene har deltatt. På den ene siden har disse best forutsetninger for å vurdere virkningene. På den annen side er det vanskelig å kvalitetssikre de vurderingene som gjøres – da disse ikke er dokumentert på annen måte enn gjennom korte formuleringer i *Tabell 20 – Poenggivning ikke-prissatte effekter med begrunnelse*.

I vår vurdering av alternativenes oppfyllelse av effektmål har vi, som angitt i kapittel 4.4, lagt følgende fire effektmål til grunn:

1. Funksjonalitet for data- og prøveinnsamling
  - i. Innenfor alle felter av marin biologi, oseanografi, marin geologi og marin geofysikk,
  - ii. I åpent og islagt farvann med inntil 1,5 m istykkelse og
  - iii. fra havoverflaten ned til og under havbunnen på inntil 6000 meters dyp.
2. Toktkapasitet for data- og prøveinnsamling
  - i. 300 toktdøgn per år
  - ii. Utholdenhet 65 døgn med bunkers og proviant
  - iii. Kapasitet til flerfaglige forskningstokt

iv. Evne til å operere i Arktisk og Antarktisk på helårsbasis

3. Undervisning

Undervisning av inntil 30 studenter innenfor minst to forskjellige fagdisipliner på samme tokt i polare farvann.

4. Logistikk

Logistikkfartøy for forskningstokt i islagte farvann og for frakt av utstyr og personell til/fra forskningsbaser i islagte områder i Arktis og Antarktisk.

I tabellen under har vi vurdert måloppnåelse for alternativene. Kun Alternativ 1 og Alternativ 5 tilfredsstillende helt eller delvis effektmålene. De resterende alternativene har så lav oppfylleelsesgrad av mange effektmål at de anses ikke å være reelle. For å illustrere forskjellene mellom alternativene har vi benyttet en poengskala fra 1-10. Videre har vi vektet effektmålene, der summen av vektene er 10. Vi har valgt den samme tilnærmingen mht. poengskalaer for enkelt å kunne sammenligne med forstudien. Det presiseres at poenggivningen ikke må oppfattes som "score" på en lineær skala, men kun som en indikasjon på forskjellene i måloppnåelse mellom alternativene.

Vi har gitt effektmålene 1 og 2, om data- og prøveinnsamling, en vekt på hhv. 4 og 3. Dvs. at disse målene til sammen har en vekt på 7. Videre har vi gitt effektmål 3 om undervisning en vekt på 2 og effektmål 4 om logistikk en vekt på 1.

Som det framgår av tabellen under er også vurdering at Alternativ 1 gir best oppnåelse av effektmålene.

Ikke-prissatt effekt	Alt 1, Nytt fartøy	Alt 5, Erstatning "Lance" og videre drift av "Jan Mayen"
<b>Effektmål 1:</b>	9	6
<b>Funksjonalitet for data- og prøveinnsamling</b>	Vesentlig bedre isgående egenskaper.	Bedre isgående egenskaper for "Erstatning Lance". "Jan Mayen" er ikke isgående. Lavere nivå enn Alt 1.
<b>(Vekt: 4)</b>	Vesentlig bedre funksjonalitet til data- og prøveinnsamling innenfor alle fagområdene.	Bedre vitenskapelig utrustning, men ikke samme nivå som Alt 1.
	Svært godt lagt til rette for flerfaglige tokt.	Lav grad av måloppnåelse for marin geologi, fordi "Erstatning Lance" ikke har prøvetakingsutstyr for seismikk eller kjerneprøver.
	Evne til helårig overvåking av biologiske, oseanografiske og meteorologiske prosesser i islagte farvann.	Gode muligheter for flerfaglige tokt, men lavere nivå enn i Alt 1.
	Svært godt egnet til data- og prøveinnsamling i Antarktisk på grunn av skipets størrelse og isgående	Evne til overvåking av biologiske, oseanografiske og meteorologiske prosesser i islagte farvann, men noe

	<p>egenskaper.</p> <p>Alternativ 1 er utrustet med gassdrift for stasjonsarbeid i isen. Dette gir bedre kvalitet på innsamlede data fordi egenprodusert forurensning reduseres.</p>	<p>mindre kapasitet ift. Alt 1.</p> <p>”Erstatning Lance” har ikke gassdrift, noe som kan medføre lavere kvalitet på innsamlede data pga egenprodusert forurensning og dermed lavere måloppnåelse.</p> <p>Bedre mulighet for forskning i trange fjorder, enn et stort flerfunksjonelt fartøy. To mindre fartøy kan gi mer kapasitet gir bedre fleksibilitet for planlegging og gjennomføring av tokt.</p>
<p><b>Effektmål 2</b></p> <p><b>Toktkapasitet for data- og prøveinnsamling</b></p> <p><b>(Vekt: 3)</b></p>	<p>8</p> <p>Mål knyttet til antall toktdøgn realiseres</p> <p>Utholdenhet og evne til selvstendige, langvarige operasjoner i Arktis og Antarktis: Utholdenhet uten etterforsyning er på 65 døgn.</p>	<p>6</p> <p>Mål knyttet til antall toktdøgn realiseres</p> <p>Utholdenhet og evne til selvstendige, langvarige operasjoner i Arktis og Antarktis:</p> <p>”Erstatning Lance” har utholdenhet uten etterforsyning på 45 døgn.  ”Jan Mayen” har utholdenhet på 50 døgn, – men er ikke isgående.</p>
<p><b>Effektmål 3</b></p> <p><b>Undervisning</b></p> <p><b>(Vekt: 2)</b></p>	<p>7</p> <p>Antall køyeplasser, undervisningslaboratorium og auditorium gir gode muligheter for studenttokt.</p>	<p>9</p> <p>Større kapasitet og mer fleksibilitet mht planlegging og gjennomføring av undervisningstokt.</p> <p>”Erstatning Lance” sammen med ”Jan Mayen” vil gi en meget god undervisningskapasitet, både i islagte farvann, ved iskanten og i åpent farvann.</p>
<p><b>Effektmål 4</b></p> <p><b>Logistikk</b></p> <p><b>(Vekt: 1)</b></p>	<p>6</p> <p>Vesentlig større lasteevne og funksjonalitet som kan benyttes til forsyningstjeneste til baser samt rednings- og miljøvernberedskap.</p>	<p>4</p> <p>Større lasteevne og funksjonalitet som kan benyttes til forsyningstjeneste til baser samt rednings- og miljøvernberedskap. Lavere nivå enn Alt</p>

	Vesentlig større lastekapasitet for containere enn i dag.  Kan lande og etterforsyne redningshelikoptre.	1.  Noe større lastekapasitet for containere enn i dag.  Kan <u>ikke</u> lande og etterforsyne redningshelikoptre.
<b>Total vektet sum (Sum vekter: 10)</b>	<b>80</b>	<b>64</b>
<b>Rangering</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

For å illustrere robustheten til dette resultatet mht. til vektingen, kan man øke vekten på effektmål 3 (som er det eneste hvor Alternativ 5 har bedre måloppnåelse) til fordel for effektmålene 1 og 2. Det fremkommer da at resultatet er svært robust mht. til endringer i vektingen innenfor realistiske verdier.

## 6.5 Fordelingseffekter

Investeringsprosjektets fordelingsvirkninger vurderes å være av liten betydning. Tiltaket vurderes til ikke å ha betydelige positive eller negative virkninger for særskilte grupper i samfunnet. Den kunnskapen som tiltaket skal bidra til å fremskaffe vil i stor grad komme Norge som nasjon til gode.

Det er ikke gjort vurderinger av eventuelle regionale sysselsettingseffekter.

Samlet sett vurderer vi fordelingsvirkningene som marginale. Fordelingsvirkningene varierer ikke mellom alternativene.

## 6.6 Kostnadssiden - Kvantitative analyser

### 6.6.1 Ulike analyser

I henhold til rammeavtalen for KS1 skal det utføres ulike kvantitative analyser:

- Analyse av investeringskostnadene knyttet til hvert alternativ
- Analyse av kostnader i driftsperioden
- Analyse av nyttesiden
- Samfunnsøkonomisk analyse basert på punktene over

I henhold til valgt samfunnsøkonomisk tilnærming, se 6.3.1, vil nyttesiden (pkt. 3 over) ikke bli kvantifisert.

I usikkerhetsanalysene benyttes en Monte Carlo simuleringsmodell. I denne angis usikre parametere gjennom et trepunktsestimat (minimum, mest sannsynlig, maksimum) og eventuelt en sannsynlighet (%) for at parameteren skal opptre (hendelsesusikkerhet). Samvirke mellom parametere og over tid modelleres ved anvendelse av korrelasjoner og autokorrelasjoner.

### **6.6.2 Forutsetninger for de kvantitative analysene**

Både usikkerhetsanalysen og den monetære samfunnsøkonomiske analysen bygger på følgende grunnlag:

- De kvantitative analysene strekker seg fra 2009 til 2022 år. Dette omfatter en tre års investeringsperiode (2010 – 2012) og ti års drift
- Prisenivå er desember 2008
- Det er gjort en reell analyse, dvs. ingen indeksering
- Det er ikke gjennomført usikkerhetsanalyse på fremdrift
- Hendelser med svært liten sannsynlighet og store konsekvenser er ikke tatt med
- Alle priser er eksklusive mva
- Det er benyttet en risikofri kalkulasjonsrente på 2 %. Systematisk risiko er ivarettatt gjennom egne analyser i tråd med KS1-krav
- I den samfunnsøkonomiske analysen benyttes forventningsverdier for å ivareta usystematisk risiko
- Det er beregnet en skattekostnad på 20 % der dette er relevant. Det foreligger ikke presise data som gir grunnlag for å vurdere en annen skattekostnad.
- Finansieringskostnader er ikke inkludert i analysen med unntak av skattekostnaden
- De aktuelle nybygde fartøyene vil ha en betydelig restverdi etter analyseperiodens utløp, da de eventuelt vil kunne transformeres til kommersielt bruk. Levetiden for nybygde fartøyer er antatt å være 40 år, og restverdi er satt til 75 prosent av hele investeringskostnaden etter 10 års drift. Dette er gjort selv om vitenskapelig utstyr vil ha en kortere levetid enn 40 år, siden disse utgjør en liten andel av den totale investeringen
- For videre leie av "Jan Mayen" er det forutsatt videreføring av dagens leiepris på 5,04 MNOK per år
- Påløpte kostnader frem til beslutning om investering er ikke inkludert i analysen

I den videre tekst benyttes betegnelsen Alternativ 5a for å angi den varianten av Alternativ 5 som innebærer kjøp av nytt fartøy og leie av Jan Mayen. Dette er gjort for å gi den beste sammenligningen med Nullalternativet, med fortsatt leie og ikke kjøp av Jan Mayen.

## **6.7 Inngangsdata for prissatte effekter**

### **6.7.1 Innledning**

Analysene er i stor grad basert på data gitt i forstudierapporten. I forbindelse med datainnsamlingen til usikkerhetsanalysen ble det arrangert en fellesamling med deltagelse fra Havforskningsinstituttet, Rolls-Royce Marine og Terramar. Investeringskostnader for Alternativ 1 og 5a ble vurdert. Det viste seg at enkelte poster i basisestimatet var undervurdert eller uteglemt. Basiskostnad for Alternativ 1 ble derfor økt med 171,1 MNOK. Basiskostnad for Alternativ 5 ble økt med 84,5 MNOK. Detaljer er vist i Vedlegg 2.

Driftskostnadene er drøftet med Havforskningsinstituttet og er økt med 5 MNOK pr. år for leie av "Jan Mayen" i Alternativ 5, grunnet en feil i forstudierapporten.

### **6.7.2 Referansesjekk på inngangsdata**

Vi har gjennomgått kildene for investeringskostnadene og har ikke funnet behov for å innhente ytterligere referanser. Basiskalkylen er utarbeidet av Rolls-Royce Marine, som er integrert del av forstudien. Kostnadsestimater er basert på budsjettpriser fra verft og utstysleverandører, samt Rolls-Royce Marine sine egne erfaringsdata.

Det understrekes at den foreliggende usikkerhetsanalysen ikke skal legges til grunn for fastsettelse av endelig kostnadsramme, noe som skal gjøres i KS2 etter forprosjektering.

### **6.7.3 Endringer og avvik fra forstudierapport**

I forstudierapporten er hvert enkelt kontantstrømselement diskontert, og deretter er de diskonterte beløpene summert. Vi har i stedet vist de reelle kontantstrømmene pr. år, og deretter benyttet standard regnearkfunksjonalitet for å beregne nåverdier. De to tilnærmingene gir samme nåverdier. Forøvrig er det gjort følgende endringer ift. analysen i forstudien:

- Utfasingskostnader for "Jan Mayen" og "Lance" er tatt ut av analysen i Alternativ 1 og for "Lance" i Alternativ 5a.
- Det er inkludert skattekostnad for hele driftsperioden fra 2009 til 2012 for alle tre alternativene. Dette var utelatt for Nullalternativet i forstudien.

Se for øvrig Vedlegg 2 for ytterligere detaljer.

### **6.7.4 Usikkerhetsvurderinger**

#### **Investeringskostnader**

Usikkerheten i investeringskostnadene er vurdert i en separat usikkerhetsanalyse, se Vedlegg 2 for detaljer.

#### **Driftskostnader**

Havforskningsinstituttet har lang erfaring for estimering av driftskostnader. Estimater fra Havforskningsinstituttet er antatt som forventningsverdier. På disse er det lagt et usikkerhetsspenn på -15/+25 %. Det vurderes å være stor usikkerhet knyttet til kostnader til drivstoff, og dette utgjør en stor andel av driftskostnadene. Kostnader for leie av "Jan

Mayen” er forutsatt videreført med 5,04 MNOK per år, ref vedlegg 6 til ”Alternativanalyse av Nytt Isgående Forskningsfartøy, 1. juli 2008”.

### **Restverdi**

Det er knyttet stor usikkerhet til restverdier for nybygg etter 10 års driftperiode. Ut fra en antagelse om 40 års levetid, har vi anslått en mest sannsynlig verdi på 75 % av investeringskostnaden. Utstyr, herunder vitenskapelig instrumentering, som utgjør en liten del av den totale investeringen, er vurdert til ikke å ha en kommersiell restverdi. Usikkerhetsspennet for restverdier er anslått til å variere fra 50 til 100 %.

Vi har lagt til grunn at det nye forskningsfartøyet er spesifisert med klasse ”Polar 10 ICE BREAKER”. Rekestråleren ”Jan Mayen” (byggeår 1988) tilfredsstiller ikke dette klassekravet. Vi finner det sannsynlig at et moderne skip har lengre levetid enn et eldre skip med lavere klasse. I forstudien er det oppgitt at:

- ”Forskningsfartøyers funksjonelle levetid er normalt 30-40 år, inkludert en større oppgradering (midtlivs oppdatering) etter 15-20 år (ref 4.2.3).
- Når det gjelder ”Jan Mayen” er behovet for oppgradering/modernisering betydelig mindre i første omgang, men også der vil oppgraderingsbehovet stige raskt fra ca 2018 og ut over da fartøyet passerer 30 års levetid (ref 4.2.3.13)”.

## **6.8 Resultater fra kostnadsanalysene**

### **6.8.1 Investeringskostnadene**

Det påpekes at foreliggende analyse ikke har som formål å fastsette en endelig kostnadsramme, men synliggjøre forskjeller i alternativer. Endelig kostnadsramme blir ikke fastlagt før etter kvalitetssikring av forprosjekt (KS2).

Resultatet av usikkerhetsanalysen av investeringskostnadene er vist i tabell 6-1.

Usikkerhetsanalysen er vist i detalj i Vedlegg 2.

<b>Alternativ</b>	<b>1</b>	<b>5a</b>
10-percentile	990	500
50-percentile	1170	590
90-percentile	1400	700

Tabell 6-1 Investeringskostnad i MNOK

### **6.8.2 Investering og drift**

Resultatet fra analysen viser netto nåverdi (med 2 % risikofri diskontering) for investerings- og driftskostnader. Forventningsverdiene er inngangsdata til den samfunnsøkonomiske analysen som presentert i kapittel 6.3. Se Vedlegg 2 for detaljer.



Alternativ	0	1	5a
Investering	0	-1 105	-619
Drift	-843	-539	-1057
Skattekostnad (20 %)	-164	-325	-329
Restverdi	0	667	335
<b>SUM</b>	<b>-1006</b>	<b>-1302</b>	<b>-1670</b>

Tabell 6-2 Forventningsverdier i MNOK

### 6.8.3 Systematisk og usystematisk usikkerhet

Ovenstående analyse angir forventningsverdier, som inkluderer både usystematisk og systematisk usikkerhet. I en samfunnsøkonomisk presentasjon av netto nåverdi skal bare systematisk usikkerhet angis. Den usystematiske usikkerheten er inkludert i forventningsverdien. Den systematiske usikkerheten er i dette prosjektet knyttet til;

- markedsusikkerhet (generell markedsutvikling) for investeringskostnadene
- en betydelig andel av driftskostnadene som er dominert av lønnskostnader og drivstoff og
- deler av restverdien

Resultatet av nåverdiberegningene er vist i tabell 6-7.

Alternativ	0	1	5a
10-percentile	-1049	-1408	-1735
50-percentile	-991	-1280	-1645
90-percentile	-944	-1155	-1558
<b>Rangering</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Tabell 6-3 Netto nåverdi i MNOK med kun systematisk usikkerhet inkludert

Som det fremkommer i tabell 6-3, er ikke usikkerhetsspennene kryssende i noen deler av usikkerhetsspennet. Det er en klar rangering av prosjektene med hensyn på netto nåverdi i hele usikkerhetsspennet. Av tabellen ser vi at differansen i netto nåverdi (50-percentile) mellom Nullalternativet og Alternativ 1 utgjør -289 MNOK. Tilsvarende for Alternativ 5a utgjør -654 MNOK.

### 6.9 Opsjonsverdier og milepælsrisiko

I foregående underkapitler er alternativene vurdert basert på avklarte løsninger og tidsplaner. I tillegg bør det vurderes hvorvidt mer fleksible løsninger og gjennomføringer kan gi merverdi til alternativene.

Verdien av fleksibilitet (realopsjoner) er nært knyttet til tre viktige forutsetninger: (1) Det må være stor usikkerhet knyttet til sentrale forhold i prosjektet. (2) Denne usikkerheten vil avklares etter hvert og (3) en vil kunne respondere adekvat på denne avklarte usikkerheten. I tillegg er det et naturlig krav at sentral funksjonalitet ikke blir borte i perioder som følge av fleksibilitetsfokus.

Usikkerheten kan både være av typen milepælsusikkerhet og mer kontinuerlig. I foreliggende alternativanalyse er det ingen sentrale forhold av type milepælsusikkerhet. Det er heller ikke uttrykt stor usikkerhet ved sentrale forhold som;

- omfang (forskning, undervisning etc.)
- varierende behov (ulik anvendelse)
- teknologisk utvikling

Markedssituasjonen for skipsbygging er per dato usikker, men opsjonsverdien av å utsette oppstart begrunnet i dette er neppe stor nok til å forsvare korresponderende usikkerhet og utsatt nytte.

Vi finner det derfor ikke relevant å gjennomføre realopsjonsberegninger da opsjonsverdiene er marginale både for konseptvalget generelt og for en avveining mellom de identifiserte alternativene.

## **6.10 Drøfting og konklusjon**

Alternativene 1 og 5 innfrir prosjektets definerte effektmål, der Alternativ 1 har en klart bedre oppfyllelse av ikke prissatte effekter. Realistiske forandringer i den innbyrdes vektleggingen av effektmålene vil ikke kunne endre denne rangeringen.

De øvrige analyserte alternativene, inkludert Nullalternativet, oppfyller ikke effektmålene tilstrekkelig til å kunne bli betraktet som realistiske.

Den samfunnsøkonomiske nåverdianalysen viser at Alternativ 1 har en netto nåverdi (P50) som er 365 MNOK gunstigere enn Alternativ 5. Denne rangeringen er entydig i hele usikkerhetsspennet.

På bakgrunn av den samfunnsøkonomiske alternativanalysen er det vår vurdering at Alternativ 1 bør velges fremfor Alternativ 5.

## 7 TILRÅDINGER OM FORPROSJEKTFASEN

### 7.1 Innledning og sentralt styringsdokument

Som en del av KS1 skal det gis tilrådinger om gjennomføring av forprosjektfasen, og følgende forhold skal inngå:

- Tilråding om hvilke elementer fra de fire kvalitetssikrede dokumentene som bør inngå i sentralt styringsdokument
- Tilråding om prosjektspesifikk styring
- Tilråding om kontraktsstrategi i den grad dette ikke allerede er uttømmende behandlet i de kvalitetssikrede dokumentene
- Identifisering av prosjektspesifikke suksessfaktorer og fallgruver
- Tilråding om risikoreduserende tiltak og realisering av oppsidepotensialet med utgangspunkt i usikkerhetsanalysen
- Tilråding om hvordan det i forprosjektet kan etableres en gevinstrealiseringsplan for å ta ut den samfunnsøkonomiske nytten som er identifisert

Vi har i våre tilrådinger som følger nedenfor lagt vekt på de viktigste forholdene som vi mener er avgjørende å ivareta ved igangsetting og gjennomføring av neste prosjektfase.

### 7.2 Innhold i sentralt styringsdokument

Det er utarbeidet en veileder for felles krav til innholdet i det sentrale styringsdokumentet (april 2003). Vi legger til grunn at denne veilederen benyttes ved utarbeidelse av styringsdokumentet.

Fra forstudien og denne kvalitetssikringsrapporten vil vi fremheve følgende elementer som bør tas inn i styringsdokumentet:

- **Interessentanalyse.** Det store antallet interessenter som samlet er relatert til forskningsvirksomhet, næringsvirksomhet og sikkerhetstjeneste påvirker tiltakets utforming og utrustning. Det vil også påvirke de prioriteringene som må gjøres innenfor økonomiske investeringsrammer. Det synes derfor viktig å klarlegge hvilke interessenter som er primære og sekundære, da kuttmuligheter i funksjonalitet skal identifiseres i neste fase som en del av potensielle risikoreduserende tiltak.
- **Målformuleringer.** Som det fremgår av våre vurderinger i kapittel 4, mener vi at det er for mange og til dels overlappende effektmål. Målene bør derfor videreutvikles i tråd med de kommentarene vi har gitt og inngå i det sentrale styringsdokumentet. Kriterier for måloppnåelse og rutiner for måloppfølging bør etableres til anvendelse under prosjektering og bygging.

- **Krav.** Som et viktig element i det sentrale styringsdokumentet bør det skilles nyansert mellom "skal-krav" og "bør-krav". Den foreliggende spesifikasjonen gir inntrykk av å dekke alles ønsker, uten at det går frem hva som er primært og sekundært. Med det store antallet interessenter og brukere av fartøyet må eventuelle prioriteringskonflikter avklares før detaljprosjektering og bygging.

Det sentrale styringsdokumentet vil naturlig inneholde flere elementer, og det vises også til vår vurdering av organisering, kontraktsstrategi mv. som følger nedenfor.

## **7.3 Organisering**

### **7.3.1 Eierskap**

Som tidligere omtalt er det ikke angitt en eier for det påtenkte investeringstiltaket utover at dette vil være en statlig institusjon. Dette bør avklares så raskt som mulig, og det bør utarbeides formelle avtaler som regulerer eierskapsrollen og reder/byggherrerollen, med angivelse av ansvar og myndighet både i prosjektperioden og driftsperioden.

### **7.3.2 Styringsgruppe**

Vi anbefaler en styringsgruppe for prosjektet. Prosjekter av en slik størrelse og antall interessenter, bør sikres særlig fokus på styring og oppfølging. Styringsgruppen vil, på vegne av prosjekteier, ha det overordnede ansvaret for oppfølging og styring av prosjektet. Den skal både være prosjektorganisasjonens rapporteringsinstans og støttespiller i gjennomføringen. Styringsgruppen har videre det overordnede ansvaret for å påse at prosjektorganisasjonen har tilfredsstillende kompetanse, kapasitet og systemer for å gjennomføre prosjektet på en effektiv og betryggende måte. Styringsgruppen må derfor inneha tilstrekkelig prosjektfaglig kompetanse for å kunne ivareta sine oppgaver. Det må etableres et klart og entydig mandat for styringsgruppen som sikrer tilstrekkelig handlingsrom for en effektiv gjennomføring.

## **7.4 Prosjektspesifikk styring**

Vi legger til grunn at det vil etableres prosjektspesifikke bestemmelser og rutiner for organisering (inkl. fullmakter), kostnadsstyring, fremdriftsoppfølging, anskaffelser, kvalitetssikring, risikostyring mv. i tråd med anerkjent metodikk og beste praksis. En prosjektrettet plan som beskriver hvordan dette prosjektet skal initieres, planlegges, gjennomføres og styres må inngå i styringsdokumentet.

Prosjekts størrelse og kompleksitet krever aktiv bruk av ulike styringsverktøy, inkludert risikostyring. Risikostyring som en kontinuerlig prosess for å identifisere, vurdere, klassifisere, overvåke og styre risiko, samt utnytte muligheter må inngå.

## 7.5 Kontraksstrategi

Den rådende situasjonen i verdensøkonomien og usikkerheten om den fremtidige utviklingen i verftsindustrien, tilsier en grundig bearbeiding av kontraksstrategien. I en periode med ordrenedgang i norsk og utenlandsk verftsindustri, vil et nybygg av denne størrelse og med statlig reder fremstå som attraktivt. Det bør derfor tilstrebes en kontaktstrategi som går det mulig å realisere kostnadsgevinster, samtidig som kvalitet og leveransesikkerhet ivaretas.

Vi foreslår at prosjektteier vurderer følgende forhold relatert til kontraktstrategien:

- En kontraksmodell med en hovedleverandør synes fornuftig, ut fra hensynet til å redusere antall grensesnitt og ansvarsområder, samt redusere rederens behov for koordinering og detaljstyring.
- Norske og internasjonale aktører inviteres til å delta i konkurransen gjennom en offentlig utlysning av prekvalifisering og anbudskonkurranse. Hovedgrunnlaget for forespørselen vil være en spesifikk kravspesifikasjon, vedlagt regelverk, standarder og klassekrav som skal legges til grunn ved konstruksjon og bygging av fartøyet.
- I forbindelse med prekvalifisering av aktuelle verft må det gjennomføres en grundig analyse av soliditet og leveringsevne.
- Det må videre sikres at potensielle leverandører har nødvendig teknisk- og gjennomføringskompetanse, også sett i lys av fartøyets særskilte egenskaper.
- Omfattende sikringsmekanismer må etableres, særlig på grunn av den usikre økonomiske situasjonen i verftsindustrien.
- Kontrakten må ha et prisformat og særlige administrative bestemmelser som sikrer styring av økonomi.

## 7.6 Prosjektspesifikke suksessfaktorer og fallgruver

Med suksessfaktorer menes forhold som antas særlig viktige for at prosjektet skal kunne oppfylle resultatmål (tid, kostnad, kvalitet og miljø) og effektmål (nytteverdi). Fallgruver defineres som forhold som i særlig grad kan hindre eller svekke oppfyllelse av prosjektets resultat- og/eller effektmål. Fallgruver kan ofte formuleres som motsatsen til suksessfaktorer.

Det er ikke angitt projektspesifikke suksessfaktorer og fallgruver i forstudien. Gitt dette prosjektets særskilte natur, et flerbruks isgående forskningsfartøy, vil prosjektets måloppnåelse i stor grad være avhenging av kvaliteten på prosjekteringen, samt at driften av fartøyet planlegges optimalt. Verifikasjon av funksjonskrav og tekniske løsninger, herunder vurdering av projektspesifikke suksessfaktorer og fallgruver i forhold til disse, bør gjennomføres før anbudskonkurranse.

## 7.7 Risikoreduserende tiltak

Tabellen angir noen forslag til risikoreduserende tiltak. Listen må utvides og konkretiseres gjennom neste fase.

Usikkerhetselement	Mulige tiltak
Markedsusikkerhet	God informasjon til og dialog med aktuelle hovedleverandører kan bidra til økt konkurranse.
Verftets/leverandørens prosjektgjennomføring	Inngåelse av kontrakt med en hovedleverandør med solid erfaring og god oppgaveforståelse.
Verftet/leverandøren leverer ikke som forutsatt	Prosjektet må sikre tett oppfølging av leverandøren(e) gjennom gode rutiner for kostnads-, fremdrift- og usikkerhetsstyring.
Skrogkostnad	Kostnadselementet er et av de største i kalkylen og det er knyttet usikkerhet til stålpriser, bearbeidet stål. Denne prisen vil variere som følge av konjunkturer i verftsindustrien og hvor i verden skroget vil bli bygget. Usikkerheten vil i all hovedsak avklares gjennom kontraheringen.
Prosjektgjennomføring	Engasjere personer med tung relevant erfaring til å lede prosjektet. Tilrettelegge for å beholde nøkkelpersonell gjennom hele prosjektets gjennomføringsperiode. Systematisk erfaringsoverføringer fra sammenlignbare prosjekter, for eksempel "G. O. Sars"

## 7.8 Gevinstrealiseringsplan

Det er i forstudien gitt en fyldig redegjørelse for nytteaspekter knyttet til prosjektet. På dette grunnlag bør det utarbeides en tiltaksplan der følgende hensyn vektlegges:

- Bruke interessentanalysen som et aktivt verktøy for å sikre at interessentenes behov blir adressert og riktig prioritert
- Sikre en god brukermedvirkning for å ivareta innsamling, samordning og strukturering av informasjon som trengs for videre planlegging, anskaffelser og bygging. Dette fordrer at det etableres planer for brukermedvirkning i forhold til prosjektets mål, prioriteringer og beslutninger
- Avsette tilstrekkelig med tid og ressurser til nødvendige driftsforberedelser, samt til de organisasjons- og arbeidsprosessmessige endringer som må gjøres for å kunne ta i bruk det nye fartøyet på en effektiv måte og sikre at effektene av prosjektet kan realiseres

## **VEDLEGG**

1. Liste over personer som er intervjuet
2. Usikkerhetsanalyse

## Vedlegg 1: Liste over personer som er intervjuet

Intervjuene ble gjennomført som en samtale mellom intervjuet teamet og den som blir intervjuet med utgangspunkt i liste over aktuelle tema og samtalepunkter som ble oversendt den enkelte noen dager før intervjuet:

- Egen (instans) deltagelse/rolle i utrednings-, prosjekt- og driftsfasen av det påtenkte tiltaket
- Behov, mål og forankring av det påtenkte tiltaket
- Det påtenkte tiltaket i en større og sektorovergripende sammenheng
- Relevante deler (ift egen instans) av sentrale politiske dokumenter og offentlige utredninger
- Andre tema og samtalepunkter som den som blir intervjuet selv ønsker å belyse.

Intervjuene ble foretatt i siste halvdel av november 2008. Følgende personer ble intervjuet:

- Svein Tore Halvorsen, Senior rådgiver/MD.
- Arne Benjaminsen, Ekspedisjonssjef/FKD
- Ole Arve Misund, Forskningsdirektør/Havforskningsinstituttet
- Jan-Gunnar Winter, Direktør/Norsk Polarinstitut
- Live Haaland, Avdelingsdirektør/KD
- Marius Knagenhjelm, Rådgiver/OED
- Espen A Hauge, Rådgiver/OED
- Karsten Klepsvik, Spesialrådgiver/UD



## Vedlegg 2: Usikkerhetsanalyse

### 1 INNLEDNING

Det er gjennomført en usikkerhetsanalyse etter samme mønster som for KS2 for investeringskostnadene for Alternativ 1 og Alternativ 5a.

### 2 PROSESS

Grunnlaget for usikkerhetsanalysen er forstudien med vedlegg, se kapittel 2.1. Metodikken omfatter følgende hovedelementer:

- Gjennomgang av plan og prosess med oppdragsgiver og aktører som skal delta i forbindelsen men analysen
- Informasjonsinnhenting, herunder gjennomgang av gjeldende kalkyler og fellessamling med de som har utarbeidet kalkylene
- Bearbeide innsamlede data, modellering med analyseverktøy og vurdering av resultatene
- Rapportering og presentasjon av resultatene

Analysene er i stor grad basert på data gitt i forstudierapporten. Som en del av datainnsamlingen til usikkerhetsanalysen ble det arrangert en fellessamling med deltagelse fra Havforskningsinstituttet, Rolls-Royce Marine og Terramar. Investeringskostnader for Alternativ 1 og 5 ble vurdert. Det viste seg at enkelte poster i basisestimatet var undervurdert eller uteglemt. Basiskostnad for Alternativ 1 ble derfor økt med 171,1 MNOK. Basiskostnad for Alternativ 5 ble økt med 84,5 MNOK.

Driftskostnadene er drøftet med Havforskningsinstituttet. Kostnader knyttet til varer og tjenester for Alternativ 5 ble økt med 5 MNOK. Denne justeringen er innarbeidet i våre nåverdiregninger.

### 3 FORUTSETNINGER SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR DE KVANTITATIVE ANALYSENE

Både usikkerhetsanalysen og den monetære samfunnsøkonomiske analysen bygger på følgende grunnlag:

- Prisnivå desember 2008
- Det er en reell analyse, dvs. ingen indeksering
- Uspesifisert er medtatt i basiskalkylen, men ikke påslag for usikkerhet
- Det er ikke gjennomført usikkerhetsanalyse på fremdrift
- Hendelser med svært liten sannsynlighet og store konsekvenser er ikke medtatt
- Alle priser er ekskludert mva, også for investeringsanalysen

- For videre leie av Jan Mayen, er det forutsatt videreføring av dagens leiepris på 5,04 MNOK per år.
- Finansieringskostnader er ikke inkludert i analysen med unntak av skattekostnaden.
- De kvantitative analysene strekker seg fra 2009 til 2022 år. Dette omfatter 3 år investering (2010 – 2012) og 10 år drift
- Det er benyttet en risikofri kalkulasjonsrente på 2 %. Systematisk risiko er ivaretatt gjennom egne analyser i tråd med KS1-krav
- Det er brukt forventningsverdier i analysene som ivaretar usystematisk risiko
- Det er beregnet en skattekostnad på 20 % der dette er relevant. Det foreligger ikke presise nok data som gir grunnlag for å vurdere en annen skattekostnad
- De aktuelle nybygg fartøyene vil ha en betydelig restverdi etter analyseperiodens utløp, da de blant annet vil kunne transformeres til kommersielt bruk. Levetid for nybygg er antatt til 40 år og restverdi er satt til 75 prosent av investeringskostnad etter 10 års drift
- Nyttensiden er ikke verdsatt. Dette følger som en konsekvens av at kostnadsvirkningsanalyse er valgt som tilnæringsform

## 4 INVESTERINGSANALYSE

### 4.1 Basiskostnad

#### Alternativ 1

I fellessamlingen ble basiskostnaden økt med 171,1 MNOK. Postene er vist i tabell 1, nedenfor.

Post	Beskrivelse	Total (NOK) 22.12.2008	Total (NOK) 2.3.2009	Differanse (NOK)
1	Skrog og overbygg	160 420 000	160 420 000	0
2	Dieselelektrisk fremdriftssystem	136 815 000	141 315 000	4 500 000
3	Thrustere	116 910 000	149 410 000	32 500 000
4	Elektrosystemer	27 245 000	38 245 000	11 000 000
5	Dekksutstyr	64 750 000	91 850 000	27 100 000
6	Innredning	95 857 500	95 857 500	0
7	Navigasjon & Kommunikasjon	21 800 000	21 800 000	0
8	Laboratorier	0	0	0
9	Helikopterfasiliteter	5 675 000	5 675 000	0
10	Elektroinstallasjon	24 425 000	24 425 000	0
11	Prosjekterings- og byggekostnader forøvrig	143 000 000	143 000 000	0
12	Uspesifisert	30 000 000	121 000 000	91 000 000
13	Vitenskapelig Instrumentering	131 700 000	136 700 000	5 000 000
	<b>Basiskostnad</b>	<b>958 597 500</b>	<b>1 129 697 500</b>	<b>171 100 000</b>

Tabell 1: Basiskostnad for Alternativ 1

## Alternativ 5a

I fellessamlingen ble basiskostnaden ble økt med 84,5 MNOK. Postene er vist i tabell 2, nedenfor.

Post	Beskrivelse	Total (NOK) 22.12.2008	Total (NOK) 6.3.2009	Differanse (NOK)
1	Skrog og overbygg	52 490 000	52 490 000	0
2	Dieselelektrisk fremdriftssystem	74 549 221	82 549 221	8 000 000
3	Thrusterne	15 032 986	18 500 000	3 467 014
4	Elektrosystemer	13 084 350	17 870 000	4 785 650
5	Dekksutstyr	45 500 000	54 350 000	8 850 000
6	Innredning	39 468 414	41 236 707	1 768 293
7	Navigasjon & Kommunikasjon	21 200 000	21 200 000	0
8	Laboratorier	0	0	0
9	Helikopterfasiliteter	5 675 000	5 675 000	0
10	Elektroinstallasjon	19 300 244	20 010 000	709 756
11	Prosjekterings- og byggekostnader forøvrig	87 000 000	87 000 000	0
12	Uspesifisert	15 000 000	67 000 000	52 000 000
13	Vitenskapelig instrumentering	94 271 134	99 221 134	4 950 000
	<b>Basiskostnad</b>	<b>482 571 349</b>	<b>567 102 062</b>	<b>84 530 713</b>

Tabell 2: Basiskostnad for Alternativ 5.a

### 4.2 Kort om de ulike postene og usikkerhetsspenn

I fellessamlingen ble usikkerhet i estimat og hendelser først vurdert for Alternativ 1. Gjennom diskusjoner om de enkelte poster/hendelser ble det etablert en usikkerhetsprofil. Fordi prosjektering, bygging, teknologi og materialvalg er sammenlignbar for de to alternativene, ble samme usikkerhetsprofil skalert og benyttet ved vurderingen av Alternativ 5.

#### Post 1 Skrog og overbygg

Det ligger til grunn 4000 tonn stål til skrog, 350 tonn til utrustning og 150 tonn til rør. Estimater har tatt utgangspunkt i et norsk utrustnings- og utenlandsk skrogverft. Usikkerhetsspenn for posten er vurdert med henhold på mengdeusikkerhet til -10/+15 %. Usikkerheten i stålpris er behandlet under markedsusikkerhet.

#### Pos 2 Dieselelektrisk fremdriftssystem

De to største elementene for posten er elektrisk propulsjonssystem og dieselmotor med generatorer, ble vurdert på innhentede innkjøpspriser og antatt lite usikkerhet vedrørende kostnad. Verftskostnader er vurdert til å ha en generell usikkerhet på +/- 10 %, og er benyttet for alle poster. Det ble i tillegg lagt til en ny post for rensesystemer på 5 MNOK. Usikkerhetsspenn for posten er vurdert til -10/+15 %.

### Post 3 Thrustere

Azimuth thrustere (hovedfremdrift) er postens største enkelt bidrag. Gjennom fellessamlingen kom det frem at basiskostnad for dette elementet skulle økes med 30 MNOK. Det er hovedsakelig to leverandører som kan stå for denne leveransen, og nåværende estimat er innhentet kjøpspris.

Usikkerhetsspenn for posten er vurdert til -10/+15 %.

### Post 4 Elektrosystemer

Det er lagt til to nye poster, Havnegenerator diesel og LNG generator m/ tank, som til sammen utgjør en økning av basiskostnad på 11 MNOK. Det fremkommer fra fellessamling at estimatet virker lavt.

Usikkerhetsspenn for posten er vurdert til -10/+20 %.

### Post 5 Dekksutstyr

Gjennom fellessamling ble mange av postens elementer vurdert til å ha for lav basiskostnad. Dette medførte at posten er økt med 27,1 MNOK. Selv om basiskostnad ble økt er det fremdeles en usikkerhet til de enkelte elementene.

Usikkerhetsspenn for posten er vurdert til -10/+15 %.

### Post 6 Innredning

Ingen spesielle kommentarer, en generell betraktning basert på erfaring gir usikkerhetsspenn for posten vurdert til -5/+15 %.

### Post 7 Navigasjon & Kommunikasjon

Ingen spesielle kommentarer, en generell betraktning basert på erfaring gir usikkerhetsspenn for posten vurdert til -5/+15 %.

### Post 8 Laboratorier

Utgår, blir dekket inn under post 13 Vitenskapelig Instrumentering.

### Post 9 Helikopterfasiliteter

Det er stor usikkerhet knyttet til hva som er lagt til grunn for estimatet, herunder hva som er inkludert/utglemt i estimat.

Usikkerhetsspenn for posten er vurdert til +50 %, dvs. basiskostnaden representerer en minimumssum.

### Post 10 Elektroinstallasjon

Ingen spesielle kommentarer, en generell betraktning basert på erfaring gir usikkerhetsspenn for posten er vurdert til -5/+20 %.

### Post 11 Prosjekterings- og byggekostnader for øvrig

De to største elementene ved denne posten er materialpåslag og timepåslag verft. Det er usikkerhet ved hvordan verftene vil prise disse to postene.

Usikkerhetsspenn for posten er vurdert til -10/+20 %.

Post 12 Uspesifiserte, forventede kostnader

Posten omhandler uspesifisert for alle elementer i kalkylen. Basisestimat er økt med 91 MNOK fra opprinnelig estimat per 22.12.2008. Dette er et resultat av mange uteglemte forhold og kostnader som man vet av erfaring vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn-av manglede detaljeringsgrad. Uteglemte forhold er blant annet utvidet prøveprogram, nødvendige reservedeler utover klasse, anker og kjetting.

Usikkerhetsspenn for posten er vurdert til -30/+40 %.

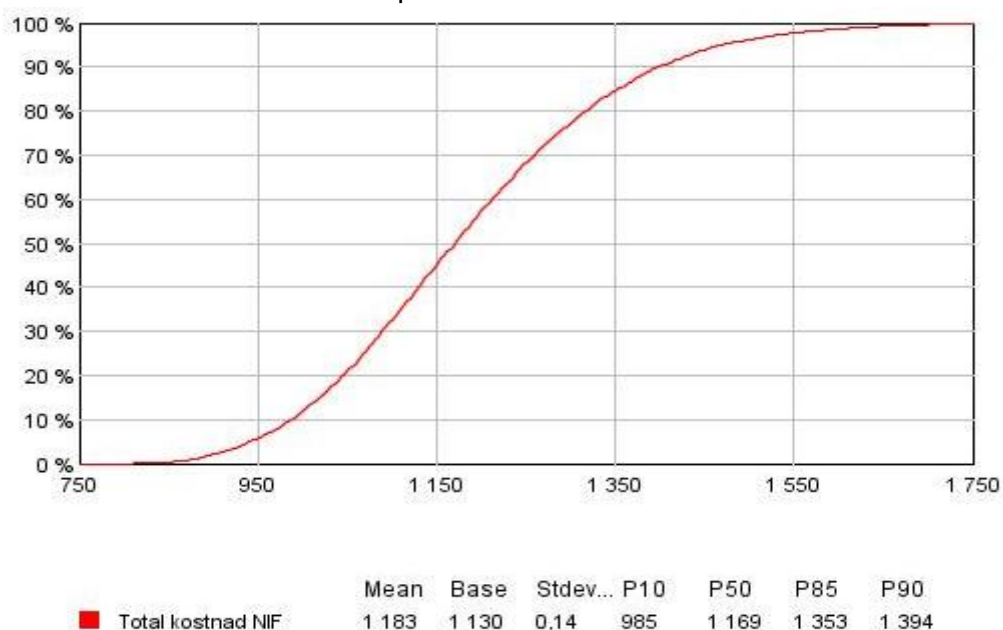
Post 13 Vitenskapelig Instrumentering

Havforskningsinstituttet uttrykker at vitenskapelig instrumentering bør inngå i kontrakt med verft. Tre nye elementer er blitt lagt til posten og utgjør 15 MNOK.

Usikkerhetsspenn for posten er vurdert til -5/+20 %.

### 4.3 Resultater

Det totale usikkerhetsspennet for investeringskostnadene til Alternativ 1 (både estimat og hendelsesusikkerhet) er vist i figur 1 under. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at kostnadene er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen.



Figur 1: S-kurve for totale investeringskostnader for Alternativ 1

Tallene er gjengitt i tabell 3 under der resultatene fra usikkerhetsanalysen er avrundet til nærmeste 10 MNOK for Alternativ 1.

Parameter	MNOK
10 % sannsynlighet for at kostnadene blir så høye eller lavere	990
50 % sannsynlighet for at kostnadene blir så høye eller lavere	1 170
85 % sannsynlighet for at kostnadene blir så høye eller lavere	1 350
90 % sannsynlighet for at kostnadene blir så høye eller lavere	1 400
Basiskostnad	1 130
Forventningsverdi	1 180
Standardavvik	14 %

Tabell 3 Hovedresultater fra usikkerhetsanalysen for Alternativ 1

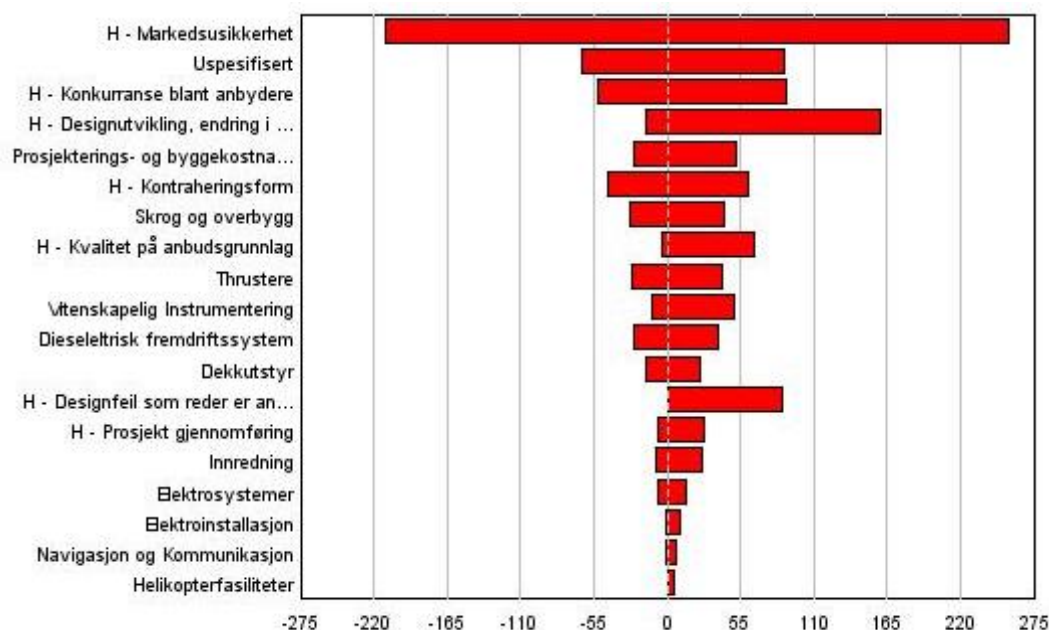
Følgende resultater er fremkommet for Alternativ 5a.

Parameter	MNOK
10 % sannsynlighet for at kostnadene blir så høye eller lavere	500
50 % sannsynlighet for at kostnadene blir så høye eller lavere	590
85 % sannsynlighet for at kostnadene blir så høye eller lavere	680
90 % sannsynlighet for at kostnadene blir så høye eller lavere	700
Basiskostnad	567
Forventningsverdi	600
Standardavvik	14 %

Tabell 4 Hovedresultater fra usikkerhetsanalyse for Alternativ 5a.

#### 4.4 Bidrag til usikkerhet

De viktigste bidragene til usikkerhetsbildet for Alternativ 1 er vist i Tornadodiagrammet under.



Figur 2 Tornadodiagram for Alternativ 1

Figuren viser enkeltelementers bidrag til total prosjektusikkerhet.

0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden

- høyre side angir trusler/nedside
- venstre side angir muligheter/oppside

(H) angir hendelsesusikkerhet.

Hendelseelementene er beskrevet i det etterfølgende kapitlet.

#### 4.5 Kort om de ulike hendelsene

##### Markedsusikkerhet

Nåværende kalkyle reflekterer markedet pr. desember 2008. Markedsusikkerheten er beregnet frem til oktober 2009, og det er vurdert usikkerhet knyttet til materialer og utstyr. Det fremkommer at man forventer en generell prisutvikling med tendens til nedgang i priser for materialer og utstyr. Dette vil kunne lede til at verftene/anbyderne reduserer sine tilbudspriser.

Antall anbydere vil også kunne variere med den generelle markedssituasjonen. Fellessamlingen (RRM og HI) har tro på at i en situasjon med mangel på ordrer for verftene vil dette prosjektet bli prioritert, da det vil oppfattes som et attraktivt prosjekt. I motsatt fall kan det oppstå mangel på konkurranse som vil virke prisdrivende.

Usikkerhetsspenn er vurdert til [-10, -2, 10] % av totalprosjektkostnad, sannsynlighet 100 %.

#### Kvalitet på anbudsgrunnlag

Det er en generisk usikkerhet knyttet til kvaliteten på anbudsgrunnlaget. I fellessamlingen fremkommer det at mangler, uteglemt og/eller uklarheter i anbudsgrunnlag vil bli avdekket frem til kontraktsinngåelse.

Usikkerhetsspenn er vurdert til [2, 10, 40] MNOK, sannsynlighet 100 %.

#### Prosjektgjennomføring

Elementet gjelder evnen og kapasitet til å gjennomføre prosjektet i tråd med gjeldende planer, og konsekvenser som følge av god eller dårlig styring og ledelse av prosjektet. Omfatter prosjektledelse, kontraktsoppfølging og kvalitetsledelse.

Ved annet kontraktsformat enn fastpris, stiller det seg stor usikkerhet til Havforskningsinstituttets tilgang på ressurser (kapasitet og kompetanse) til å lede prosjektet. Havforskningsinstituttet har ikke en prosjektorganisasjon og ikke kapasitet til å etablere en prosjektorganisasjon som krever stor kapasitet og kompetanse. En mulig fastpris kontrakt vil stille krav til god endringshåndtering. Kontraktsstrategien kan medføre et kontrollspenn som prosjektet er mer eller mindre dimensjonert for.

Usikkerhetsspenn er vurdert til [0, 10, 20] MNOK, sannsynlighet 80 %.

#### Kontraheringsform

Valg av kontraheringsform vil kunne påvirke den totale prisen for NIF. Det er usikkerhet til hvilken type forhandlingsform som blir pålagt prosjektet: Anbud kontra konkurransepreget dialog, hvor hovedforskjellen er at anbud ikke tillater forhandlinger, mens konkurransepreget dialog tillater å revidere og forhandle om tilbud. Videre er det usikkerhet om prosjektet får anvende fastpris kontrakt.

Usikkerhetsspenn er vurdert til [-30, -10, 30] MNOK, sannsynlighet 50 %.

#### Konkurranse blant anbydere

Det er en usikkerhet knyttet til anbyderes evne til å imøtekomme den soliditeten som prosjektet vil kreve. Fellessamlingen uttrykker at dette kan lede til færre anbydere. Fellessamlingen har mest tro på at et norsk verft vil påta seg jobben, men er åpen for at utenlandske tilbud kan foreligge. Aktuelle tilbydere i Norge har den erfaring og kompetanse som skal til for å bygge et isgående forskningsfartøy. Vedrørende kontrakt mekanismer vil det bli bygget etter Norsk standard for skipsbygging, som inneholder de sikringsmekanismer som er nødvendig.

Usikkerhetsspenn er vurdert til [-30, 0, 50] MNOK, sannsynlighet 100 %.

#### Designutvikling, endring i behov

Det er en generisk usikkerhet knyttet til at det kan komme nye krav som ikke er hensyntatt på nåværende tidspunkt. Områder som er fremkommet gjennom fellesamling er nye krav om oljevern, krav om at større helikopter kan bruke helikopter fasiliteter og krav om at båten må tilfredsstillere sikkerhetskrav som passasjerbåt grunnet variabelt toktpersonell



som ikke er trenede sjøfolk. Usikkerhetsspenn er vurdert til [0, 20, 100] MNOK, sannsynlighet 10 %.

#### Designfeil som reder er ansvarlig for

Det er en usikkerhet vedrørende utilstrekkelige ytelser som oppdages under testing av fartøyet. Usikkerhetsspenn er vurdert til [0, 0, 50] MNOK, sannsynlighet 10 %.

## 5 NÅVERDIANALYSE

### 5.1 Innledning

Driftskostnadene er vurdert gjennom samtaler med Havforskningsinstituttet. I løpet av perioden for kvalitetssikringen er driftskostnadene knyttet til varer og tjenester korrigert med 5 MNOK grunnet feil i forstudierapporten. Havforskningsinstituttet har lang erfaring for estimering av driftskostnader. Estimerer fra Havforskningsinstituttet er antatt som forventningsverdier. På disse er det lagt et usikkerhetsspenn på -15/+25 %. Det vurderes å være stor usikkerhet knyttet til kostnader til drivstoff, og dette utgjør en stor andel av driftskostnadene.

Det er beregnet en skattekostnad på 20 % der dette er relevant. Det foreligger ikke presise data som gir grunnlag for å vurdere en annen skattekostnad.

### 5.2 Modell

I forstudierapporten er hver kontantstrøm diskontert, og deretter er de diskonterte beløpene summert. Vi har i stedet vist de reelle kontantstrømmene pr. år, og deretter er hver av disse diskontert. De to tilnærmingene gir samme nåverdier. Forøvrig er det gjort følgende endringer ift. analysen i forstudien:

- Utfasingskostnader for "Jan Mayen" og "Lance" er tatt ut av analysen i Alternativ 1 og for "Lance" i Alternativ 5a.
- Det er inkludert skattekostnad for hele driftsperioden fra 2009 til 2012 for alle tre alternativene. Dette var utelatt for Nullalternativet i forstudien.

#### NNV for Alternativ 1

Post	Beskrivelse	Investering	NNV	2009	2010	2011	2012	2013	2022
1	Skrog og overbygg	-160 420 000							
2	Dieselektrisk fremdriftssystem	-141 315 000							
3	Thrustere	-149 410 000							
4	Elektrosystemer	-38 245 000							
5	Dekksutstyr	-91 850 000							
6	Innredning	-95 857 500							
7	Navigasjon & Kommunikasjon	-21 800 000							
9	Helikopterfasiliteter	-5 675 000							
10	Elektroinstallasjon	-24 425 000							
11	Prosjekterings- og byggekostnader forøvrig	-143 000 000							
12	Uspesifiserte, forventede kostnader	-121 000 000							
13	Vitenskapelig Instrumentering	-136 700 000							
<b>Sum Investering</b>		<b>-1 172 415 085</b>	<b>-1 104 937 337</b>	0	-390 805 028	-390 805 028	-390 805 028		
Bemanning			<b>-267 020 123</b>	-21 350 000	-21 350 000	-21 350 000	-21 350 000	-21 350 000	-21 350 000
Varer og tjenester			<b>-272 022 842</b>	-21 750 000	-21 750 000	-21 750 000	-21 750 000	-21 750 000	-21 750 000
Skattekostnader			<b>-325 343 332</b>	-8 620 000	-86 781 006	-86 781 006	-86 781 006	-8 620 000	-8 620 000
Restverdi			<b>666 835 902</b>	0	0	0	0	0	879 311 314
<b>NNV (Fom 2009)</b>			<b>-1 302 487 732</b>						

Tabell 5: NNV Alternativ 1

### NNV for Alternativ 5a

Post	Beskrivelse	Investering	NNV	2009	2010	2011	2012	2013	2022
1	Skrog og overbygg	-52 490 000							
2	Diselektrisk fremdriftssystem	-82 549 221							
3	Thrustere	-18 500 000							
4	Elektrosystemer	-17 870 000							
5	Dekksutstyr	-54 350 000							
6	Innredning	-41 236 707							
7	Navigasjon & Kommunikasjon	-21 200 000							
9	Helikopterfasiliteter	-5 675 000							
10	Elektroinstallasjon	-20 010 000							
11	Prosjekterings- og byggekostnader forøvrig	-87 500 000							
12	Uspesifiserte, forventede kostnader	-67 000 000							
13	Vitenskapelig Instrumentering	-99 221 134							
<b>Sum Investering</b>		<b>-589 064 966</b>	<b>-555 161 635</b>	<b>0</b>	<b>-196 354 989</b>	<b>-196 354 989</b>	<b>-196 354 989</b>		
Bemanning			<b>-267 020 123</b>	<b>-21 350 000</b>	<b>-21 350 000</b>	<b>-21 350 000</b>	<b>-21 350 000</b>	<b>-21 350 000</b>	<b>-21 350 000</b>
Varer og tjenester			<b>-209 488 855</b>	<b>-16 750 000</b>	<b>-16 750 000</b>	<b>-16 750 000</b>	<b>-16 750 000</b>	<b>-16 750 000</b>	<b>-16 750 000</b>
<b>Skattekostnader</b>			<b>-203 281 943</b>	<b>-7 620 000</b>	<b>-46 890 998</b>	<b>-46 890 998</b>	<b>-46 890 998</b>	<b>-7 620 000</b>	<b>-7 620 000</b>
<b>Restverdi</b>			<b>335 043 171</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>441 798 725</b>
<b>NNV (Fom 2009)</b>			<b>-899 909 384</b>						

Tabell 6: NNV kjøp av "Erstatning Lance"

Post	Beskrivelse	Investering	NNV	2009	2010	2011	2012	2013	2022
1	Skrog og overbygg	-13 728 677							
2	Fremdriftssystem	-14 740 546							
3	Thrustere	-11 128 117							
4	Dekksutstyr	-4 266 080							
5	Innredning	-3 462 504							
6	Navigasjon & Kommunikasjon	-2 297 109							
7	Elektroinstallasjon	-3 500 000							
8	IT	-1 549 518							
9	Biologi	-8 905 285							
10	Oseanografi	-1 962 680							
<b>Sum Investering</b>		<b>-68 018 819</b>	<b>-64 104 031</b>	<b>0</b>	<b>-22 672 940</b>	<b>-22 672 940</b>	<b>-22 672 940</b>		
Bemanning			<b>-225 122 352</b>	<b>-18 000 000</b>	<b>-18 000 000</b>	<b>-18 000 000</b>	<b>-18 000 000</b>	<b>-18 000 000</b>	<b>-18 000 000</b>
Varer og tjenester			<b>-293 909 737</b>	<b>-23 500 000</b>	<b>-23 500 000</b>	<b>-23 500 000</b>	<b>-23 500 000</b>	<b>-23 500 000</b>	<b>-23 500 000</b>
Leie av Jan Mayen			<b>-61 015 494</b>	<b>-5 040 000</b>	<b>-5 040 000</b>	<b>-5 040 000</b>	<b>-5 040 000</b>	<b>-5 040 000</b>	<b>-5 040 000</b>
<b>Skattekostnader</b>			<b>-125 505 770</b>	<b>-9 308 000</b>	<b>-13 842 588</b>	<b>-13 842 588</b>	<b>-13 842 588</b>	<b>-9 308 000</b>	<b>-9 308 000</b>
<b>NNV (Fom 2009)</b>			<b>-769 657 383</b>						

Tabell 7: NNV oppgradering og leie av Jan Mayen

### NNV for Nullalternativet

Beskrivelse	NNV	2009	2010	2011	2012	2013	2022
Bemanning (instrument)	-225 122 352	-18 000 000	-18 000 000	-18 000 000	-18 000 000	-18 000 000	-18 000 000
Leie Jan Mayen	-61 015 494	-5 040 000	-5 040 000	-5 040 000	-5 040 000	-5 040 000	-5 040 000
Varer og tjenester	-293 909 737	-23 500 000	-23 500 000	-23 500 000	-23 500 000	-23 500 000	-23 500 000
Skattekostnader	-112 684 964	-9 308 000	-9 308 000	-9 308 000	-9 308 000	-9 308 000	-9 308 000
<b>NNV (Fom 2009)</b>	<b>-692 732 546</b>						

Tabell 8: NNV videre drift av "Jan Mayen" uten oppgradering

Beskrivelse	NNV	2009	2010	2011	2012	2013	2022
Bemanning (instrument)	-125 067 973	-10 000 000	-10 000 000	-10 000 000	-10 000 000	-10 000 000	-10 000 000
Varer og tjenester	-137 574 770	-11 000 000	-11 000 000	-11 000 000	-11 000 000	-11 000 000	-11 000 000
Skattekostnader	-50 846 245	-4 200 000	-4 200 000	-4 200 000	-4 200 000	-4 200 000	-4 200 000
<b>NNV (Fom 2009)</b>	<b>-313 488 988</b>						

Tabell 9: NNV videre drift av "Lance" uten oppgradering

### 5.3 Resultater fra NNV beregninger

Resultatet fra denne analysen viser netto nåverdi (med 2 % risikofri diskontering) for summen av investerings- og driftskostnader. Alle verdier er oppgitt i MNOK.

<b>Forventningsverdier NNV</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5a</b>
Sum investering skip	0	-1 105	-619
Drift	-843	-539	-1057
Skattekostnad (20 %)	-164	-325	-329
Restverdi	0	667	335
<b>Sum</b>	<b>-1006</b>	<b>-1302</b>	<b>-1670</b>
<b>Rangering</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Tabell 10: Forventningsverdier NNV

### 5.4 Systematisk og usystematisk usikkerhet

Ovenstående analyse (forventningsverdier) inkluderer både usystematisk og systematisk usikkerhet. I endelig analyse skal bare systematisk usikkerhet inkluderes. Den systematiske usikkerheten er knyttet til markedsusikkerhet for investeringskostnadene, en betydelig del av driftskostnadene som er dominert av lønnskostnader og bunkers, samt deler av restverdi.

#### Resultater

<b>NNV Systematisk usikkerhet</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5a</b>
10-percentile	-1049	-1408	-1735
50-percentile	-991	-1280	-1645
90-percentile	-944	-1155	-1558
<b>Rangering</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Tabell 11: NNV kun systematisk usikkerhet

Som en ser fra tabell 11, vil ikke usikkerhetsspennene være kryssende. Det er med andre ord en veldefinert rangering av prosjektene med hensyn på netto nåverdi i hele usikkerhetsspennet.