

Rapport 2008-059

**Ekstern kvalitetssikring
av Konseptuell løsning for
P8007 Sikker tilgang til
romsegment**



Ekstern kvalitetssikring av Konseptuell løsning for P8007 Sikker tilgang til romsegment

Utarbeidet for
Forsvarsdepartementet og
Finansdepartementet

Innhold:

KONKLUSJON	1
1 INNLEDNING	3
1.1 Hensikten med KS1-prosjektet	3
1.2 Mandat	3
1.3 Prosess	4
1.4 Avgrensning.....	5
2 OM INNLEDNINGEN I KL OG BEHOVSANALYSEN	7
2.1 Om KL – innledning	7
2.2 KL – oppsummering av behovsanalysen	7
2.3 Om dokumentet er komplett og konsistent	8
2.4 Om kartlegging av interesser og aktører	8
2.5 Om det påtenkte tiltaket er relevant i forhold til samfunnsmessige behov... 8	
2.6 Om føringer for det videre arbeidet	8
3 OM OVERORDNET STRATEGIDOKUMENT	9
3.1 KL – oppsummering	9
3.2 Om konsistens i Strategidokumentet og grad av operasjonalitet i målene . 10	
3.3 Potensielle målkonflikter	10
3.4 Realisme i målene	10
3.5 Målenes verifiserbarhet.....	10
3.6 Suksesskriterier og kritiske suksessfaktorer	10
3.7 Relevans og innfasing i forhold til andre prosjekter under FD.....	10
3.8 Om føringer fra det videre arbeidet	11
4 OM OVERORDNET KRAVDOKUMENT	13
4.1 KL – oppsummering	13
4.2 Om indre konsistens i kravene og i forhold til Strategidokumentet, samt kravenes relevans og prioritering i forhold til mål	13
4.3 Om riktig detaljgrad og tydelighet.....	14
4.4 Om føringer for det videre arbeidet	14
5 OM ALTERNATIVANALYSEN.....	15
5.1 KL – oppsummering	16
5.2 Om alternativene er egnet til å realisere overordnede mål og deres spredning innen det samlede mulighetsrommet.....	17
5.3 Om alternativenes ivaretagelse av krav	17
5.4 Om angivelse av resultatmål for alle alternativer og prioritering mellom resultatmålene	18
5.5 Usikkerhet og samfunnsøkonomisk analyse.....	18
5.6 Finansieringsplan	18
5.7 Om alternativenes avhengighet og grensesnitt mot andre prosjekter	18
5.8 Supplerende kommentarer	18
6 USIKKERHETS- OG SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE.....	21
6.1 Hovedresultater fra usikkerhetsanalysen	21
6.1.1 Alternativ 0 – Ad-hoc leie	22
6.1.2 Alternativ 1 – Langsiktig leie	23
6.1.3 Alternativ 2 – Egen satellitt	25
6.2 Hovedresultater fra den samfunnsøkonomiske analysen.....	26

7	TILRÅDNING OM STRATEGI.....	27
7.1	Beslutningsstrategi.....	27
7.1.1	Om ny informasjon kan påvirke rangeringen av alternativene.....	27
7.1.2	Optimal beslutningsfleksibilitet.....	27
7.1.3	Om oppstarttidspunkt og behov for trinnvis inndeling.....	27
7.2	Gjennomføringsstrategi	27
7.2.1	Organisering og krav til prosjektorganisasjonen	28
7.2.2	Budsjettmessig innfasing og realisme.....	28
8	SAMMENFATTENDE VURDERING AV ALTERNATIVENE	29
9	FØRINGER FOR FORPROSJEKTFASEN	31
9.1	Elementer fra de fire kvalitetssikrede dokumentene som bør inngå i sentralt styringsdokument for forprosjektfasen	31
9.2	Andre elementer som til nå er lite berørt, men viktige for styring av forprosjektet	32
9.2.1	Hovedinnretning av kontraktsstrategi.....	32
9.2.2	Suksessfaktorer og fallgruber og tiltak for realisering av gevinst og reduksjon av risiki	32
9.2.3	Realisering av styringsmessig fleksibilitet	32
9.2.4	Leie frem til egen satellitt er i drift	33
VEDLEGG 1: USIKKERHETSANALYSE		
VEDLEGG 2 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE		

Konklusjon

Econ Pöyry og Holte Consulting har kvalitetssikret Konseptuell løsning P8007 – Sikker tilgang til romsegment versjon 18. april 2008 (KL). Arbeidet er gjort i overensstemmelse med rammeavtalen med Finansdepartementet om Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjekteralternativ, inngått 10. juni 2005, og avrop på avtalen, inngått 11. juni 2007.

Vi mener det kvalitetssikrede dokumentet på en god måte understøtter konklusjonen og anbefalingen som gis. I tillegg mener vi at det er avgjørende at KL med de føringer som der gis for det videre arbeid, i sin helhet legges til grunn for neste fase i prosjektet.

Vi tilrår at Konseptuell løsning anbefales for Regjeringen.

1 Innledning

Satellittkommunikasjon (SATCOM) er per i dag den eneste informasjonsbærer som har kapasitet til å etablere en bredbånds kommunikasjonskanal til Forsvarets mobile enheter, uavhengig av geografisk plassering og stedlig infrastruktur. Forsvarets behov for slik kommunikasjon forventes å øke vesentlig i årene som kommer, og dagens løsning, basert på ad-hoc leie, er både dyr og upålitelig.

Econ Pöyry og Holte Consulting inngikk 10. juni 2005¹ rammeavtale (Rammeavtalen) med Finansdepartementet om Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjekalternativ. Avtalen omfatter statlige investeringer med en anslått samlet investeringskostnad på over 500 millioner kroner. I Rammeavtalen pkt. 2.1 heter det:

Avtalen omfatter oppdrag/tjenester for kvalitetssikring av visse statlige investeringer, jf. punkt 2.2. Hensikten med kvalitetssikringen er å gi Oppdragsgiver (jf. punkt 2.3) en uavhengig analyse av:

- *Konseptvalget før forslag til forprosjekt forelegges Regjeringen (KS 1).*
- *Styringsunderlag og kostnadsoverslag før det valgte prosjekalternativ forelegges Stortinget (KS 2).*

Prosjektet som rapporteres i det foreliggende dokumentet gjelder KS1.

1.1 Hensikten med KS1-prosjektet

I Rammeavtalen pkt. 5.1 fastsettes hensikten med denne kvalitetssikringen slik:

Hensikten med KS 1 er at Leverandøren skal bistå Oppdragsgiver med å sikre at konseptvalget undergis reell politisk styring. I siste instans er selve konseptvalget en politisk prosess som Leverandøren ikke skal ha noen rolle i. Leverandørens funksjon er begrenset til å støtte Oppdragsgivers kontrollbehov med den faglige kvalitet på de underliggende dokumenter i beslutningsunderlaget.

Det er foretatt avrop som referert i pkt. 1.2.

1.2 Mandat

Det aktuelle avropet til Rammeavtalen vedrører kvalitetssikring av konseptvalg, (KS1). Partene i avropet er Forsvarsdepartementet (FD) og Finansdepartementet (FIN) som sideordnede oppdragsgivere (Oppdragsgiver), samt Econ Pöyry og Holte Consulting som leverandører (Leverandøren). Econ Pöyry har vært oppdragsansvarlig for Leverandøren.

Avropet, som ble signert av partene den 11. juni 2007, beskriver i pkt 2.2 objektet for kvalitetssikringen slik:

¹ Selskapene het på det tidspunktet hhv. ECON Analyse og HolteProsjekt.

Formålet med den konseptuelle løsningen er å belyse ulike konsepter for sikker tilgang til romsegment for SATCOM for Forsvaret, samt anbefale det konsept som i tillegg til å dekke behovet for SATCOM i Forsvarets ansvars- og interesseområder, vurderes som det mest gjennomførbare og kosteffektive.

Med sikker tilgang til romsegment menes pålitelig og robust tilgang til en satellitt-basert, geografisk uavhengig bredbåndskapasitet med primærdekning i norsk økonomisk sone og Svalbard med Svalbardsonen, og sekundært så stort øvrig område som mulig.

Den løsningen som velges skal kunne understøtte Forsvarets ambisjon om NbF grad II i 2012.

FDs ledelse har gitt sin tilslutning til en utredning av et eierskapsalternativ for et eget romsegment for satellittkommunikasjon, enten som et nasjonalt prosjekt eller i form av et bilateralt samarbeid. Dette er gjort for å kunne iverksette arbeidet med reservasjon av en posisjon i rommet, som er en kritisk faktor for et eventuelt prosjekt, men betyr ikke at det er tatt noen beslutning i retning av den ene eller andre løsningen.

FD har besluttet å etablere en forstudie for, gjennom en konseptuell løsning, å utrede alternative konsepter, gjennomføre ekstern kvalitetssikring (KS 1) av den konseptuelle løsningen, samt søke om en tilgjengelig posisjon i rommet. Det er et uttalt ønske fra Forsvarssjefen og Forsvarsministeren at et eventuelt prosjekt fortrinnsvis bør løses som et bilateralt samarbeid, alternativt som et nasjonalt prosjekt, hvis ingen samarbeidsalternativer skulle vise seg hensiktsmessige, og at det i konseptfasen derfor bør utredes alternative samarbeidspartnere.

Rammeavtalen stiller konkrete og utdypende krav til kvalitetssikringen av konseptuell løsning (KL) og til kvalitetssikrers selvstendige oppgaver. Disse kravene er referert i innledningen til de aktuelle kapitlene under.

1.3 Prosess

KL som ligger til grunn for KS1 skal omfatte følgende fire dokumenter:

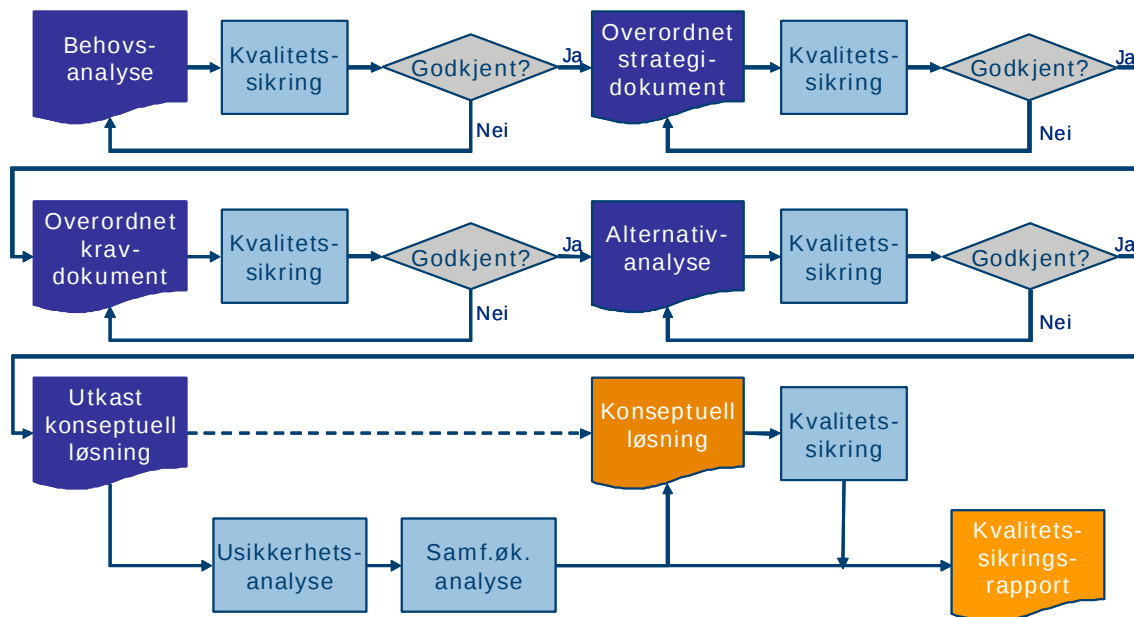
- en behovsanalyse
- et overordnet strategidokument
- et overordnet kravdokument
- en alternativanalyse.

I Rammeavtalen pkt. 5.2 heter det:

De fire dokumentene som gjøres til gjenstand for KS 1 utgjør en logisk sekvens. Leverandøren må begynne med å se over behovsanalysen før en går videre via strategidokumentet og kravdokumentet til alternativanalysen. Dersom det er grunnleggende mangler eller inkonsistenser i foregående dokumenter, vil det ikke være grunnlag for å gå videre i kvalitetssikringen før dette er rettet opp. Eventuelle mangler eller inkonsistenser må påpekes så snart som mulig etter avrop, slik at fagdepartementet kan få mulighet til å sørge for nødvendig oppretting av vedkommende dokument.

I tillegg skal Leverandøren selv utarbeide en usikkerhetsanalyse og en samfunnsøkonomisk analyse. Prosessen er illustrert i Figur 1.1.

Figur 1.1 Overordnet prosess KS1



Den skjematiske og forenklete fremstillingen i figuren gir en god oversikt over prosessen, men kan også gi et for enkelt inntrykk av kvalitetssikringsarbeidet. Realiteten i prosessen gjenspeiles i bruken av begrepet "kvalitetssikring", fremfor begrepet "kvalitetskontroll", ved at *sikring* peker i retning av større interaksjon i arbeidet med KL, enn en ren etterfølgende *kontroll* av resultatet. Det grunnleggende formålet med kvalitetssikringen er å heve nivået på arbeidet som kvalitetssikres. En ren etterkontroll, som bare munner ut i et "ja" eller "nei", ville i liten grad bidra til dette.

En mer interagerende arbeidsform kan imidlertid utfordre den avstanden til produktet som kvalitetssikringsrollen forutsetter. Dette er søkt avhjulpet ved at Leverandøren i stor grad har inntatt en sokratisk rolle. Det vil si at vi har stilt grunngitte spørsmål, påpekt områder vi mener har vært for svakt behandlet m.v., men at vi har søkt å unngå å lede arbeidet mot bestemte resultater eller konklusjoner.

Figur 1.1 forenkler også det sekvensielle forløpet mellom de ulike deldokumentene. Selv om dokumentene har en naturlig innbyrdes rekkefølge, er det ikke mulig helt å ferdigstille noen av deldokumentene før alle deldokumentene er ferdige og helheten kan vurderes.

1.4 Avgrensning

KL refererer på enkelte punkter til samtaler og muntlige opplysninger, som etter sin natur ikke har vært mulige å verifisere.

2 Om innledningen i KL og Behovsanalysen

I Rammeavtalen pkt. 5.4 Behovsanalysen heter det:

Behovsanalysen skal inneholde en kartlegging av interessenter/aktører og vurderinger av hvorvidt det tiltaket som det påtenkte prosjektet representerer er relevant i forhold til samfunnsmessige behov.

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

I det følgende gjengis hovedtrekkene fra Behovsanalysens oppsummering og føringer for det videre arbeidet.

2.1 Om KL – innledning

Innledningskapitlet i KL gir en rask og tilstrekkelig innføring i hva prosjektet dreier seg om, samt hensikten med og mandatet for arbeidet med den konseptuelle løsningen. Den viser også på en god måte til styrende dokumenter, forutsetninger og avgrensninger for prosjektet.

Det redegjøres også oversiktlig for prosjektets organisering og ansvarsforhold, samt for godkjenningssprosess og ekstern kvalitetssikring.

2.2 KL – oppsummering av behovsanalysen

I punkt 2.2 i KL gis følgende oppsummering av behovsanalysen:

Norge har til nå basert seg på ad-hoc leie av satellittkapasitet. Korte frister til leveranse og leie av kapasitet i relativt korte perioder har medført høye kostnader i et marked med lav tilgjengelighet. Norge har i fremtiden behov for sikker tilgang til romsegment. Kapasiteten vil kunne benyttes i alle Forsvarets operasjoner innenfor satellittens dekningsområde. Den skal blant annet benyttes i områder der det ikke finnes stedlig kommunikasjonsinfrastruktur, og der all kommunikasjon mellom Norge og norske styrker og mellom egne styrker må skje over egenetablerte kommunikasjonskanaler.

Vurdering av båndbreddebehovet tilsier et satellittbåndbreddebehov på 79 MHz i 2008, økende til 1034 MHz i 2027.

Andre NATO-nasjoner løser sine behov for satellittkommunikasjon på ulike måter. Stadig flere nasjoner velger å fremskaffe en egen satellitt for å dekke eget behov, og anser dette som en strategisk viktig ressurs. Andre nasjoner som har basert seg på ad-hoc leie, slik som Norge har gjort, har de samme erfaringene med hensyn til tilgjengelighet når behovet oppstår.

Det er i denne behovsanalysen beskrevet en rekke sentrale interessenter og aktører som enten vil bidra i eller søke å påvirke utviklingen av prosjektet. Flere

departementer må samarbeide tett for å sikre en politisk forankring og tilfredsstillende styring. Videre krever det betydelige antall aktører i FD og Forsvarets organisasjon at det etableres tydelige styringslinjer og god koordinering. Disse forhold skal belyses i det påfølgende, overordnede strategidokumentet.

2.3 Om dokumentet er komplett og konsistent

Behovsanalysen bør leses i sammenheng med innledningskapitlet i KL. De to delene gir til sammen en god, helhetlig og konsistent fremstilling.

2.4 Om kartlegging av interesser og aktører

Kartleggingen av interesser og aktører fremstår som dekkende, og inneholder blant annet en ryddig og klar distinksjon mellom de to kategoriene.

2.5 Om det påtenkte tiltaket er relevant i forhold til samfunnsmessige behov

I innledningskapitlet og Behovsanalysen er satellittkommunikasjonens relevans for samfunnets behov i hovedsak underbygget ved å vise til omhandling i flere av Regjeringens dokumenter til Stortinget, herunder referanser til den brede politisk enigheten om å styrke Norges evne til å delta i internasjonale militære operasjoner, blant annet gjennom styrket evne til alliert samvirke i NATO.

Det er i tillegg referert til uttalelser fra forsvarssjefen og til Forsvarets referansemodell for informasjonsinfrastrukturen (INI). INI kan ikke gjennomføres uten tilstrekkelig tilgang til satellittkommunikasjon.

Vi mener relevansen i forhold til samfunnsmessige behov med dette er tilstrekkelig godtgjort.

2.6 Om føringer for det videre arbeidet

I KL punkt 2.6 oppsummeres føringene for det videre arbeidet slik:

- *Løsningsrommet for P8007 sikker tilgang til romsegment er en satellittkapasitet.*
- *Relevante mål og strategier skal utarbeides og beskrives*
- *Styringslinjer og ansvarsforhold blant aktørene skal belyses i det overordnede strategidokumentet.*
- *Kapasitetsbehovet som beskrevet over legges til grunn for utforming av kravdokument og alternativanalyse.*

Vi mener Behovsanalysen på denne måten gir tydelig retning for det videre arbeidet i KL.

3 Om Overordnet strategidokument

I Rammeavtalen pkt. 5.5 Det overordnede strategidokumentet heter det:

Det overordnede strategidokumentet skal med grunnlag i behovsanalysen definere mål for virkningene av prosjektet:

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

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

Leverandøren skal vurdere prosjektets relevans og mulige innfasing i forhold til den eksisterende og planlagte portefølje av prosjekter under det aktuelle fagdepartement.

3.1 KL – oppsummering

KL punkt 3.2 inneholder følgende oppsummering av Strategidokumentet:

Det overordnede strategidokumentet definerer et målhierarki bestående av ett samfunnsmål, ett effektmål og tre resultatmål.

Samfunnsmålet er: ”Sikker tilgang til satellittkommunikasjon for Forsvaret”.

Effektmålet er: ”Alle Forsvarets strukturelementer har tilgang til tjenestene i Forsvarets informasjonsinfrastruktur (INI)” (ref FDs IKT-policy). Dette overordnede strategidokumentet legger føringer på styringen av prosjektet, samt beskriver den overordnede prosessen i forbindelse med fremskaffelsen av sikker tilgang til romsegment for Forsvaret.

I KL punkt 3.3.3 defineres resultatmålene:

- *Ytelsesmålet* er at Forsvaret tilføres en sikker tilgang til romsegment for satellittkommunikasjon som tilfredsstiller de senere definerte krav.
- *Kostnadsmålet* er en lavest mulig kostnad for tilgang som oppfyller de senere definerte krav. Kostnadsmålet for valgt konsept kan først fastsettes når løsningen er klarlagt og beskrevet i FL. Lavest mulig kostnad kan imidlertid ikke defineres som et mål-krav da den rimeligste løsningen til enhver tid ville diskvalifisere de resterende, men vil være styrende for valg mellom ellers likeverdige løsninger innenfor det konsept Regjeringen velger.
- *Tidsmålet* for prosjektet er at Forsvarets behov for satellittkommunikasjon skal være oppfylt i tide til å understøtte NbF grad 2, som i henhold til målsettingene i FS 07 og ”Strategisk målbilde for Forsvarssektoren” skal oppnås innen utgangen av 2012.

Det fastslås i samme avsnitt at den innbyrdes prioriteringen mellom resultatmålene er ytelse, kost og tid i nevnte rekkefølge.

3.2 Om konsistens i Strategidokumentet og grad av operasjonalitet i målene

Det overordnede strategidokumentet fremstår som konsistent så vel innad som i forhold til Behovsanalysen. Målene som beskrives fremstår som operasjonelle.

3.3 Potensielle målkonflikter

Vi mener at det ikke ligger potensielle målkonflikter i målene som er beskrevet. Resultatmålene vil bli ytterligere konkretisert i prosjektets neste fase – FL. Potensielle målkonflikter bør da vurderes på nytt.

3.4 Realisme i målene

Realismen i målene fremstår som rimelig. Realismen i resultatmålene bør vurderes på nytt når alle disse er nærmere konkretisert, jfr. over.

3.5 Målenes verifiserbarhet

Vi anser det planlagte tiltakets bidrag til oppnåelse av samfunns målet som tilstrekkelig sannsynliggjort.

Effektmålet og ytelsesmålet er verifiserbart, men vil vanskelig kunne testes i full bredde uten at hele Forsvaret settes i full krigsberedskap. Resultatmålene for kostnad og tid er verifiserbare, jfr. dog kommentaren om ytelsesmålet over. Dette vil også ha betydning for resultatmålet knyttet til tid.

3.6 Suksesskriterier og kritiske suksessfaktorer

Det er definert tre suksesskriterier og tre kritiske suksessfaktorer, som etter vår mening er dekkende for prosjektet på overordnet nivå.

Vi viser for øvrig til usikkerhetsanalysen, jfr. Vedlegg 1, som avdekker ytterligere usikkerheter som kan utgjøre kritiske suksessfaktorer. Analysen inngår også i KL, og vi anbefaler, som det fremgår av konklusjonen, at hele KL legges til grunn for neste fase i prosjektet.

3.7 Relevans og innfasing i forhold til andre prosjekter under FD

Strategidokumentet redegjør i punkt 3.8 for en rekke tilgrensende og avhengige prosjekter, og viser på en god måte hvordan innfasingen i forhold til disse er planlagt.

3.8 Om føringer fra det videre arbeidet

I KL punkt 3.9 oppsummeres føringene for det videre arbeidet slik:

- *Kravene til løsningen skal understøtte effektmålet.*
- *Suksesskriteriene skal legges til grunn for prioriteringer i det videre arbeidet.*
- *Organisasjonsmodellen legges til grunn for arbeidet med Fremskaffelsesløsningen.*
- *Suksessfaktorene skal løpende identifiseres og vurderes gjennom oppdaterte usikkerhetsanalyser.*
- *Milepælene legges til grunn for fremdriften i arbeidet med FL-en.*
- *Prosjektene i kap. 3.8 skal koordineres mot P8007 med tanke på kapasitet, funksjonalitet og interoperabilitet.*

Vi mener Strategidokumentet på denne måten gir et godt grunnlag og en tydelig retning for det videre arbeidet i KL.

4 Om Overordnet kravdokument

I rammeavtalen pkt. 5.6 Det overordnede kravdokumentet heter det:

Det overordnede kravdokumentet skal sammenfatte betingelsene som skal oppfylles ved gjennomføringen. Dokumentet skal være fokusert mot effekter og funksjoner. I forhold til det å ha en konsistent prioritering og robusthet i dataenes utsagnskraft på et overordnet nivå, er teknisk løsningsorientering og detaljeringsgrad av underordnet betydning.

Leverandøren skal kontrollere dokumentet mhp. indre konsistens og konsistens mot det overordnede strategidokumentet. Leverandøren må videre vurdere relevansen og prioriteringen av ulike typer krav sett i forhold til målene i strategidokumentet (eksempelvis prioritering mellom funksjonelle, estetiske, fysiske, operasjonelle og økonomiske krav)

4.1 KL – oppsummering

KL punkt 4.1 inneholder følgende oppsummering av Kravdokumentet:

Dette overordnede kravdokumentet sammenfatter betingelsene som skal oppfylles ved gjennomføringen av prosjektet. Alle kravene henspiller det overordnede effektmålet, som igjen henspiller samfunnsmålet.

Kravene er som følger:

- *Dekningsområde for kapasiteten*
- *Kapasitet i henhold til prognoser for Forsvarets behov*
- *Interoperabilitet i hht. til relevante NATO Standardisation Agreements (STANAGs)*
- *Pålitelighet for tilgang til kapasiteten*
- *Nasjonal kontroll med transmisjonsmediet.*

*Inntekspotensialet ved Alternativ 2 – anskaffelse av eget satellittsegment, vil kunne utgjøre en betydelig faktor. En skal imidlertid være oppmerksom på at en kapasitet som deles mellom flere, vil redusere den nasjonale råderetten over ressursene i satellitten, da en må ta hensyn til leietagers nåværende og fremtidige behov. Dette gjelder alle varianter av utleie, fra utleie av båndbredde til utleie av hele transpondere. Det kommersielle potensialet anses imidlertid som så betydelig at muligheten for å ta ut dette er beskrevet under punkt **Error! Reference source not found.***

4.2 Om indre konsistens i kravene og i forhold til Strategidokumentet, samt kravenes relevans og prioritering i forhold til mål

Vi mener det er utformet krav som på en relevant måte tar vare på og understøtter alle deler av de definerte samfunns- og effektmålene. Kravene kompletterer hverandre på en god måte.

4.3 Om riktig detaljgrad og tydelighet

Kravene er på en god måte rettet mot effekt og funksjon.

Kravet om interoperabilitet i henhold til relevante NATO Standardisation Agreements (STANAGs) er svært omfattende. I FL må det utarbeides detaljerte sjekklister for å sikre at dette kravet ivaretas.

Kravet om nasjonal kontroll er utformet på en slik måte at det ikke utelukker leieløsninger.

4.4 Om føringer for det videre arbeidet

I KL punkt 4.5 oppsummeres føringer for de videre arbeidet slik:

- *Basert på behovsanalysen, det overordnede strategidokumentet og det overordnede kravdokumentet, skal det utledes konseptuelle alternativer. I alternativanalysen skal det beskrives et antall alternativer, der Alternativ 0 er å videreføre dagens løsning justert opp for Forsvarets behov i 2027, slik at denne løsningen også blir operativt tilfredsstillende.*
- *På den andre enden av skalaen skal man beskrive et alternativ som inneholder en helt ny løsning for sikker tilgang til romsegment.*
- *Mellom disse alternativene skal det minst beskrives en (1) løsning.*
- *Samarbeids-/partnermulighetene skal vies oppmerksomhet i analysen. Dette fordi valg av samarbeidspartner vil ha innvirkning på mange deler av løsningen. I tillegg til å gjennomgå en vurdering knyttet til kosteffektivitet, skal det spesifikt vurderes hvordan konseptalternativene påvirkes av samarbeidsløsningene.*
- *Det er et krav at alle konseptene skal være komplette med hensyn til å dekke det definerte behov for Forsvaret, slik at ingen av løsningene diskvalifiseres på grunnlag av rene bruksmessige mangler ved løsningen.*
- *I det videre arbeidet med alternativanalysen skal det vurderes alternative løsninger som alle skal tilfredsstillende Forsvarets kapasitetsbehov i 2027.*
- *I kapasitetsberegningen i alternativanalysen skal det tas utgangspunkt i behovsanalysen.*

Vi mener at disse føringene på en god måte ivaretar den retningen og de sentrale forholdene som angis og påpekes i Kravdokumentet.

5 Om Alternativanalysen

I Rammeavtalen pkt. 5.7 heter det:

Med bakgrunn i de foregående dokumenter skal det foreligge en alternativanalyse som skal inneholde nullalternativet og minst to andre alternative hovedkonsepter. Nullalternativet innbefatter de vedlikeholdsinvesteringer og oppgraderinger som er nødvendige for at alternativet skal være reelt. For alle alternativer skal det være angitt resultatmål (innhold, kostnad og tid), usikkerhet og finansieringsplan, herunder tilpasning til forventede budsjetttrammer. Alternativene skal være bearbeidet i en samfunnsøkonomisk analyse. Det vises i denne forbindelse til den til enhver tid gjeldende versjon av Finansdepartementets veiledning i samfunnsøkonomiske analyser.

Leverandøren skal starte med å vurdere hvorvidt de oppgitte alternativer vil bidra til å realisere de overordnede mål. Et alternativ som en antar vil ha liten eller ingen virkning på hverken samfunnsmål eller effektmål, er irrelevant. Dersom det kan antas å ha en viss virkning mhp. effektmål, men liten eller ingen mhp. samfunnsmål, gir dette en indikasjon på at det ikke dreier seg om et konseptuelt alternativ, men enten en uhensiktsmessig løsning eller en delløsning innenfor et større hele. I begge tilfeller vil det være behov for en grunnleggende omarbeidelse, eventuelt utarbeidelse av nye alternativer, før en kan gå videre med kvalitetssikringen, jfr. det som er uttalt under pkt. 3.3.

Leverandøren skal vurdere om de oppgitte alternativer fanger opp de konseptuelle aspekter som anses mest interessante og realistiske innenfor det samlede mulighetsrommet. Det skal videre vurderes i hvilken grad de oppgitte alternativer tilfredsstiller kravene i det forutgående kravdokumentet. Hvis Leverandøren konkluderer negativt på ett eller begge disse punkter, kan Leverandøren be om at det gjøres endringer i alternativene, eventuelt anbefale at det utarbeides et nytt alternativ.

Leverandøren skal vurdere avhengigheter og grensesnitt mot andre prosjekter for hvert enkelt alternativ.

[...] Alternativanalysen skal inneholde en prioritering mellom resultatmålene. Dersom innhold eller tid dominerer fremfor kostnad, skal Leverandøren utføre supplerende analyser mhp. alternativenes konsekvenser for vedkommende prioriterte resultatmål.

I tillegg skal de ulike alternativene som dokumenteres i Alternativanalysen danne grunnlaget for en rekke selvstendige oppgaver for Leverandøren. Disse er omhandlet i kapittel 6 flg. Her er også den delen av Rammeavtalens krav i pkt. 5.7 som er utelatt over, referert.

Oppdragsgiver har valgt å legge Leverandørens usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomiske analyser til grunn i de relevante delene av alternativanalysen.

5.1 KL – oppsummering

KL punkt 5.1 inneholder følgende oppsummering av Alternativanalysen:

I denne alternativanalysen diskuteres først hvilke realistiske alternative konsepter som skal vurderes. Alternativanalysen identifiserer og analyserer så ulike aspekter ved det enkelte alternativ og vurderer disse opp mot hverandre. I tillegg til 0-alternativet, en videreføring av dagens praksis, er det vurdert to alternative løsninger for Forsvarets tilgang til satellittkommunikasjonskapasiteter. Når ikke annet er presisert, er alle kostnadene som omtales i dette kapittelet er bedriftskostnader for Forsvaret, og ikke inkludert samfunnsøkonomiske kostnader.

De tre alternative løsningene som blir vurdert er som følger:

- *Alternativ 0 – Ad-hoc leie*
- *Alternativ 1 – Langtidsleie*
- *Alternativ 2 – Egen satellitt*

Alternativene er vurdert i forhold til kravene i det overordnede kravdokumentet. De er så vurdert mot hverandre. Det enkelte alternativ er i tillegg vurdert i forhold til total kostnader i levetiden inkludert eventuelle inntekter, markedsmekanismer, muligheter for samarbeid, investeringstidspunkt og usikkerhet. På grunnlag av vurderingene gis en rangering av alternativene.

Alternativ 0 – Ad-hoc leie er det alternativet som er mest kostbart over levetiden, og som er mest beheftet med usikkerhet. Usikkerheten er hovedsakelig knyttet til tilgang til tilstrekkelig kapasitet i markedet. Denne usikkerheten er, i tillegg til det økonomiske aspektet, hovedårsaken til prosjektinitiativet. Det er dessuten knyttet betydelig operativ usikkerhet til bruk av denne type kapasitet. Kostnaden (P50) er estimert til 5,8 mrd. kroner i levetiden, hvorav 100 prosent er driftskostnader. Kostnadene vil være direkte knyttet til Forsvarets økende behov for kapasitet, og vil være størst i slutten av perioden. Alternativ 0 har ingen identifiserte positive virkninger for industrien. Alternativet egner seg ikke for samarbeid med en annen nasjon.

Alternativ 1 – Langtidsleie er basert på inngåelse av en langtids leiekontrakt med en eller flere større leverandører. Det er også knyttet usikkerhet til dette alternativet for tilgang på kapasitet i markedet, men etter en kontraktsinngåelse vil denne usikkerheten reduseres betydelig. I tillegg er den operasjonelle usikkerheten redusert i forhold til Alternativ 0. Kostnaden (P50) er estimert til 3,4 mrd. kroner i levetiden, hvorav 100 prosent er driftskostnader. Kostnadene vil være direkte knyttet til Forsvarets økende behov for kapasitet, og vil være størst i slutten av perioden. Alternativ 1 har kun små eller ingen positive virkninger for industrien. Alternativet kan egne seg for et storkundesamarbeid med en annen nasjon. Denne type samarbeid er vurdert, men forkastet, da ulempene er vurdert å utligne fordelene.

Alternativ 2 – Egen satellitt er det alternativet som både økonomisk og kapasitetsmessig kommer best ut. En egen satellitt vil gi Forsvaret en garantert tilgang til SATCOM kapasitet i levetiden. Den operative sikkerheten ivaretas gjennom nasjonal kontroll med tilstanden til kommunikasjonslinkene. Det er en betydelig usikkerhet knyttet til oppskytning av satellitten med 2 - 15 prosent sannsynlighet for havari. Etter første driftsår er risikoen for at satellitten feiler erfaringsmessig 1 - 3 prosent.

Kostnaden (P50) er estimert til 2,3 mrd. kroner i levetiden, hvorav ca 55 prosent er investeringskostnader og leie av kapasitet i prosjektperioden, og de resterende 45 prosent er driftskostnader som fordeles jevnt over levetiden. Belastningen på investeringsbudsjettet er estimert til ca 1,3 mrd. kroner (2007). Kostnadene er uavhengige av Forsvarets økende behov, noe som garanterer en lave, forutsigbare driftsutgifter i levetiden.

Alternativ 2 egner seg godt for et materiellsamarbeid med en annen nasjon. To aktuelle samarbeidspartnere er identifisert, men etter en grundig analyse er det per dags dato ingen kandidater til et materiellsamarbeid om en kommunikasjonssatellitt.

Det er gjort en vurdering i forhold til investeringstidspunkt for en egen satellitt (ventestrategi). Vurderingen konkluderer med at hvis beslutningen faller på en egen satellitt, vil det ikke lønne seg å vente ytterligere på å foreta en investering, i påvente av ny informasjon. Det anbefales imidlertid å foreta en vurdering rundt optimalisering av investeringstidspunktet for anskaffelsen. Dette bør gjøres i FL-en.

Alternativ 2 vil ha et inntekspotensiale ved utleie av overskuddskapasitet i en stor del av satellittens levetid, da satellitten er dimensjonert for å dekke Forsvarets behov for kapasitet helt til slutten av levetiden. Inntekspotensialet er estimert til mellom 1,7 og 2,8 mrd. kroner, og vil kunne medføre at den samfunnsøkonomiske kostnaden blir negativ (netto inntekt for Norge AS). I tillegg vil Alternativ 2 medføre et krav om gjenkjøp som vil ha positive virkninger for norsk forsvars- og romindustri.

Konklusjon: Basert på analysene og vurderingene i alternativanalysen rangeres alternativene som følger (i prioritert rekkefølge):

1. Alternativ 2 – Egen satellitt
2. Alternativ 1 – Langtidsleie

Alternativ 0 – Ad-hoc leie har så begrenset kravoppfyllelse og er beheftet med så stor usikkerhet at alternativet ikke kan anbefales.

5.2 Om alternativene er egnet til å realisere overordnede mål og deres spredning innen det samlede mulighetsrommet

Vi mener at de vurderte alternativene til sammen dekker prosjektets mandat og det aktuelle mulighetsrommet på en god måte, og er ikke kjent med aktuelle alternativer som ikke er inntatt i analysen.

Vi mener det anbefalte alternativet er egnet til å realisere de overordnede målene.

5.3 Om alternativenes ivaretagelse av krav

I Alternativanalysen vurderes samtlige alternativer i forhold til de kravene som er definert i Overordnet kravdokument.

Analysen redegjør på en god måte for at bare Alternativ 1 langsiktig leie og Alternativ 2 Egen satellitt innfrir kravene.

5.4 Om angivelse av resultatmål for alle alternativer og prioritering mellom resultatmålene

For hvert av alternativene som utredes i KL er resultatmål og innbyrdes prioritering formulert slik:

Resultatmålene er definert som styringsmål for tid, kostnad og ytelse for selve prosjektgjennomføringen.

Det endelige tidsmålet for prosjektet vil først fastsettes når fremskaffelsesløsningen er klarlagt og skal være beskrevet i FL.

Ytelsesmålet er at ytelseskravene definert i kap. 4 er innfridd.

Kostnadsmålet er lavest mulig livsløpskostnad under forutsetning av at ytelseskravene er innfridd.

I det foreliggende prosjektet finner vi dette tilfredsstillende.

5.5 Usikkerhet og samfunnsøkonomisk analyse

FD har lagt Leverandørens analyser på disse områdene til grunn. Vi viser til kapittel 6 under for nærmere redegjørelse.

5.6 Finansieringsplan

Alternativanalysen inneholder grunnkalkyle og forventede kostnader for alle alternativer. Prosjektet er planlagt gjennomført innenfor Forsvarsdepartementets investeringsramme.

Vi mener at finansieringsplan for prosjektet er tilfredsstillende ivaretatt med dette.

5.7 Om alternativenes avhengighet og grensesnitt mot andre prosjekter

Løsningenes grensesnitt mot andre prosjekter er omhandlet i KL punkt 3.8. Slik prosjektet er definert, ligger ansvaret for tilpasning – og dermed avhengigheten – hos disse andre, tilgrensende prosjektene, ikke hos det aktuelle prosjektet selv.

Vi mener alternativenes avhengighet og grensesnitt er godt ivaretatt.

5.8 Supplerende kommentarer

I KL punkt 5.6 utdypes følgende forhold knyttet til Alternativ 2 Egen satellitt:

- Optimalisering av investeringstidspunkt
- Samarbeidsalternativer
- Anbefalt organisering
- Muligheter for utleie
- Krav til gjenkjøp.

Vi mener det er tilfredsstillende godtgjort at samarbeidsalternativer om eierskap til satellitten ikke synes realistisk å få etablert, og at det derfor ikke trenger å følges videre. Anbefalt organisering av prosjektet synes tilfredsstillende beskrevet, hensyntatt prosjektets nåværende fase.

Vi er også enige i KLs anbefaling om at optimalisert investeringstidspunkt, muligheter for utleie og krav til gjenkjøp utredes videre i prosjektets neste fase.

6 Usikkerhets- og samfunnsøkonomisk analyse

I Rammeavtalen pkt. 5.7 heter det:

Leverandøren skal utføre en usikkerhetsanalyse etter samme mønster som KS 2 for investeringskostnadene knyttet til hvert enkelt alternativ, men tilpasset det presisjonsnivå for spesifiserte og uspesifiserte poster som etter god prosjektstyringspraksis kan forventes på forstudiestadiet. Leverandøren skal også gjøre beregninger over usikkerheten knyttet til drifts-, vedlikeholds- og oppgraderingskostnader og over nyttesiden relatert til samfunnsmål og effektmål, herunder eventuelle inntektsstrømmer.

Leverandøren skal utføre en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene i henhold til Finansdepartementets veiledning. Som inngangsdata i analysen inngår forventningsverdiene fra usikkerhetsanalysen/-beregningene, samt den stokastiske spredning knyttet til de systematiske usikkerhetselementene. Valutausikkerhet skal likevel ikke medtas, da staten har en risikonøytral holdning til denne type usikkerhet. Med en slik direkte beregning av den systematiske usikkerhet bortfaller behovet for å vurdere plassering i risikoklasse ved fastsettelsen av diskonteringsrenten. Størrelsen på den risikofrie diskonteringsrenten vil bli oppgitt av Finansdepartementet.

6.1 Hovedresultater fra usikkerhetsanalysen

I dette avsnittet gjengis hovedresultatene fra usikkerhetsanalysen. Den fullstendige analysen er inntatt som Vedlegg 1.

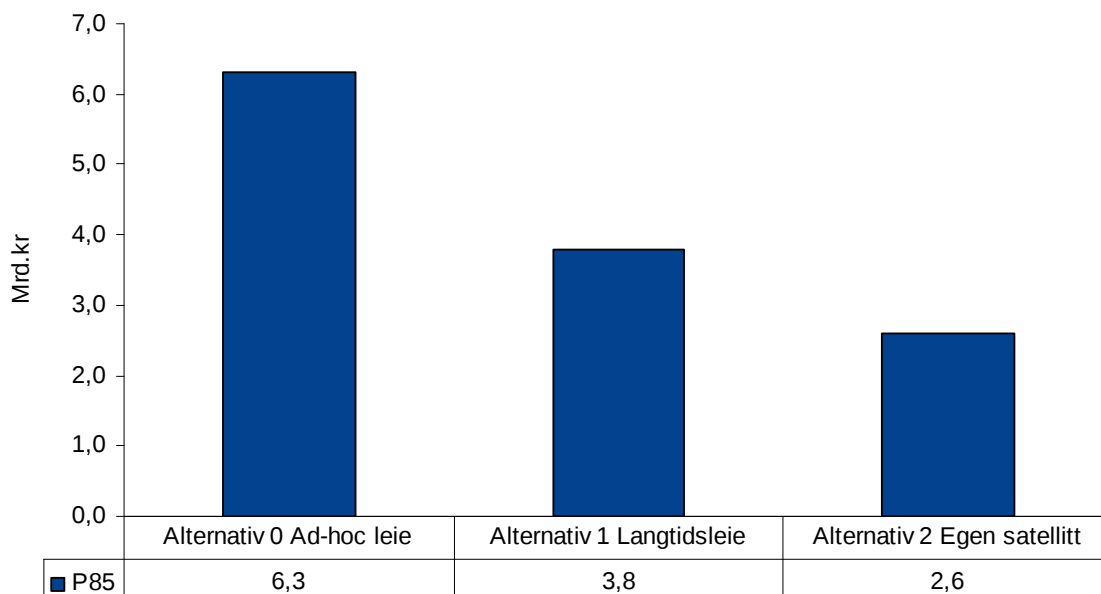
Usikkerhetsanalysen er gjennomført i henhold til Holte Consultings metodikk og verktøy. Analysen er basert på oversendt dokumentasjon, samtaler og gruppeprosesser med nøkkelpersoner fra prosjektet.

Det er foretatt uavhengige usikkerhetsanalyser for følgende konseptuelle løsninger:

- Alternativ 0 – Ad-hoc leie (videreføring av dagens løsning)
- Alternativ 1 – Langsiktig leie
- Alternativ 2 – Egen satellitt

Figuren under viser de respektive alternativenes anbefalte kostnadsrammer (P85) over prosjektets antatte levetid, i perioden 2008-2027, nåverdiberegnet i 2007 kroner.

Figur 6.1 *Anbefalte kostnadsrammer for alle alternativene (i mrd. 2007 kr)*



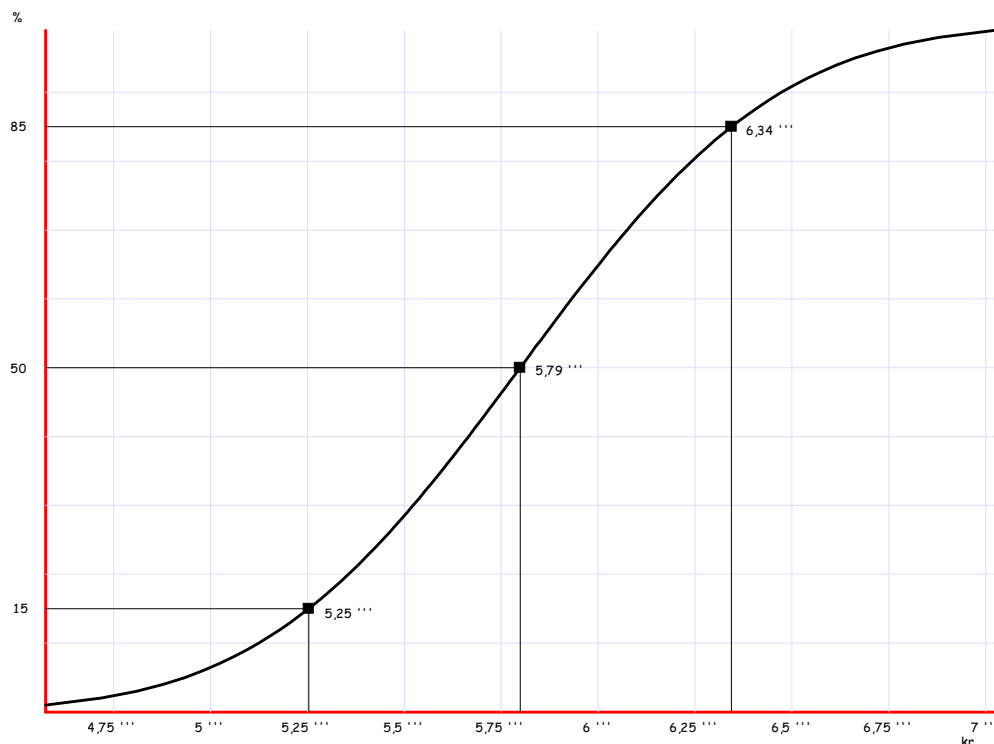
For eie-alternativet er det i denne oppstillingen ikke tatt hensyn til potensiell inntekt fra utleie av satellittkapasitet og satellittens eventuelle restverdi i 2027. I usikkerhetsanalysen presenteres også kontantstrøm med og uten inntekter og restverdi, for sannsynlighetene P15, P50 og P85. Alternativenes mulige inntekter og kontantstrøm er nærmere vurdert i den samfunnsøkonomiske analysen.

Usikkerhetsprofilene for hvert alternativ er som følger. Merk at samme usikkerhet kan gi ulik påvirkning for hvert alternativ grunnet alternativenes relative usikkerhets-sammensetning.

6.1.1 Alternativ 0 – Ad-hoc leie

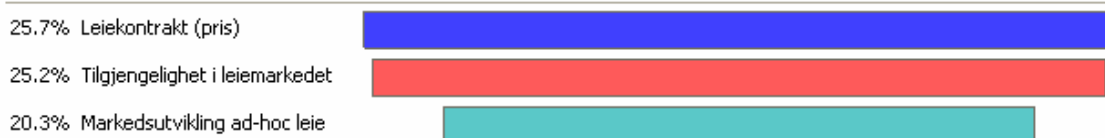
Usikkerhetsanalysen beregner kostnadene ved ad-hoc leie av satellittkapasitet for Forsvaret i perioden 2008-2027.

Figur 6.2 Alternativ 0 – S-kurve med økonomiske rammer og paretodiagram med de største usikkerhetene



Kostnads-percentile		
	Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
	15 prosent	5 250
	50 prosent	5 800
	85 prosent	6 340

Romsegment, alternativ 0: Ad-hoc leie av satellitt kapasitet



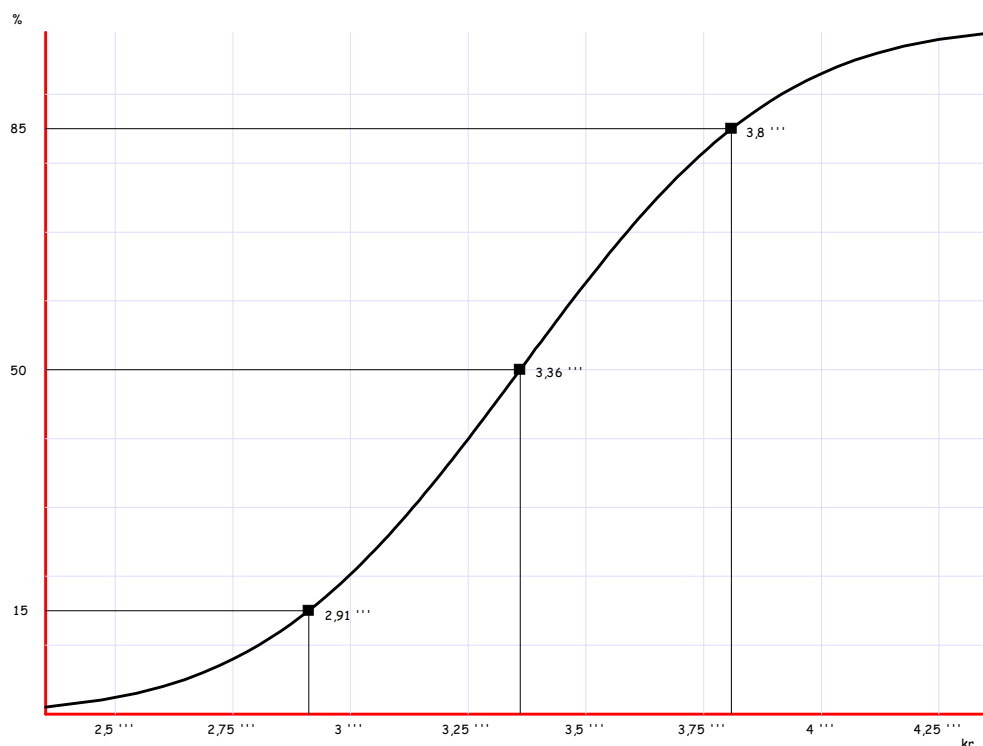
Paretodiagrammet viser de største usikkerhetene som er identifisert for dette alternativet:

1. Leiekontrakt – består av estimatusikkerhet i prisanslaget på ad-hoc leieavtale.
2. Tilgjengelighet i leiemarkedet – reflekterer usikkerheten om det er tilstrekkelig kapasitet i ad-hoc markedet for Forsvarets behov.
3. Markedsutvikling ad-hoc leie – viser til usikkerheten i forbindelse med fastsettelse av fremtidige priser for ad-hoc leie for Forsvaret.

6.1.2 Alternativ 1 – Langsiktig leie

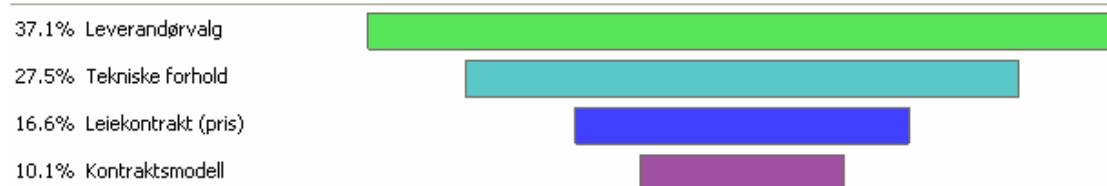
Usikkerhetsanalysen beregner kostnadene for langsiktig leie av satellittkapasitet for Forsvaret i perioden 2008-2027, samt ad-hoc leie der hvor langsiktig leid kapasitet ikke gir tilstrekkelig dekning.

Figur 6.3 *Alternativ 1 – S-kurve med økonomiske rammer og paretodiagram med de største usikkerhetene*



Kostnads-percentile	
Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
15 prosent	2 910
50 prosent	3 360
85 prosent	3 810

Romsegment, alternativ 1: Langsiktig leie av satellitt kapasitet



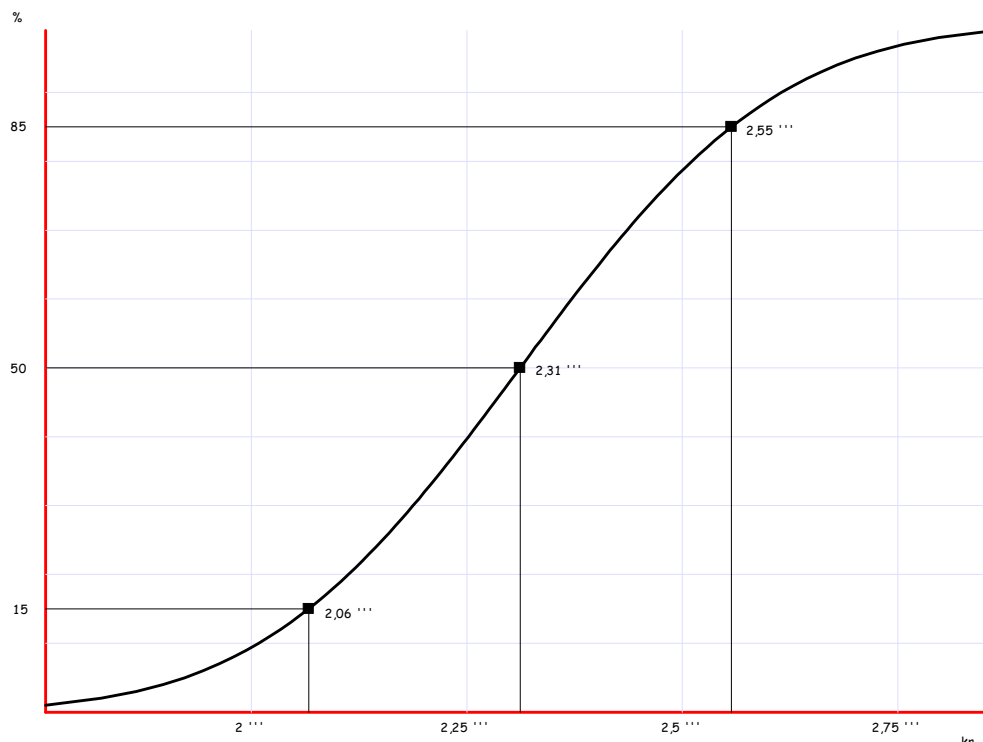
Paretodiagrammet viser de største usikkerhetene som er identifisert for dette alternativet:

1. Leverandørvalg – gjenspeiler hvilken påvirkning valget av leverandør kan ha på prisen.
2. Tekniske forhold – representerer usikkerheten i forbindelse med hvilke tekniske løsninger som blir valgt i den langsiktige leieavtalen i forhold til behov og tilgjengelighet.
3. Leiekontrakt – består av estimatusikkerhet i prisanslaget på langsiktig leieavtale.
4. Kontraktsmodell – viser til kostnadskonsekvenser av ulike kontraktsformer.

6.1.3 Alternativ 2 – Egen satellitt

Usikkerhetsanalysen beregner kostnadene for anskaffelse av egen kommunikasjons-satellitt for å dekke Forsvarets kapasitetsbehov i perioden 2008-2027, samt ad-hoc leie frem til egen satellitt er i drift og deretter hvor egen satellitt ikke gir tilstrekkelig dekning.

Figur 6.4 *Alternativ 2 – S-kurve med økonomiske rammer og paretodiagram med de største usikkerhetene*



Kostnads-percentile		
	Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
	15 prosent	2 070
	50 prosent	2 310
	85 prosent	2 560

Romsegment, alternativ 2: Egen satellitt



Paretodiagrammet viser de største usikkerhetene som er identifisert for dette alternativet:

1. Satellitt – er variasjon i priser for anskaffelse av egen satellitt.
2. Forhandlingsfaktor – viser til mulig variasjon i utfallet av kontraktsforhandlingene.
3. Prosjektorganisering – reflekterer effekten av anskaffelsesprosjektets organisasjon, kompetanse, tilgjengelighet, kontinuitet og styringssystem.

6.2 Hovedresultater fra den samfunnsøkonomiske analysen

I dette avsnittet gjengis konklusjoner og anbefalinger fra den samfunnsøkonomiske analysen. Den fullstendige analysen er inntatt som Vedlegg 2.

Anskaffelse av egen satellitt gir lavest levetidskostnader

Det er etablert fem krav som aktuelle løsninger må innfri. Langtidsleie og egen satellitt innfrir kravene til aktuelle løsninger.

Analysen beregner nåverdien av kostnader til anskaffelse og drift av egen satellitt til å være i størrelsesorden 2,5-3,1 mrd. kr. Sannsynlig nåverdi er om lag 2,8 mrd. kr. Til grunn for analysen ligger blant annet forutsetninger om skattekostnad ved offentlige utgifter på 20 prosent av de samlede kostnadene og 2 prosent realrente. Anslagsvis 60 prosent av de totale kostnadene vil påløpe over en investeringsperiode fra 2009 til 2011. Forventede investeringskostnader (P50) fordeler seg noenlunde likt på disse årene, med om lag 400-490 millioner per år. Kapasiteten fra satellitten vil bli tilgjengelig fra 2013.

For alternativet med *langsiktig leie* ligger nåverdien av kostnadene i størrelsesorden 3,5-4,6 mrd. kr. Sannsynlig nåverdi er om lag 4,1 mrd. kr. Leiekostnadene øker betydelig utover i analyseperioden som følge av økt kapasitetsbehov. Anslagsvis 50 prosent av de totale kostnadene påløper de siste fem årene (2023-27). I beregningene er det forutsatt at leiet kapasitet i langsiktige avtaler løpende kan tilpasses behovet.

For alternativet med *ad-hoc leie* er nåverdien av kostnadene i størrelsesorden 6,4-7,6 mrd. kr. Sannsynlig nåverdi er 7,0 mrd. kr. Som for alternativet med langsiktig leie stiger også leiekostnadene i dette alternativet betydelig utover i analyseperioden som følge av økt kapasitetsbehov. Ad-hoc leie innfrir ikke fire av de etablerte kravene.

Analysen viser at nåverdien av kostnadene knyttet til investering og drift av egen satellitt er signifikant lavere enn de øvrige alternativene.

Antatte prisbaner på leie og eie av satellittkapasitet og satellitt gjør at det er noe usikkert nøyaktig når investeringen bør gjennomføres. Vi anbefaler at optimalt investerings-tidspunkt utredes nærmere i forbindelse med Fremskaffelsesløsningen.

Anskaffelse av egen satellitt innebærer et potensial for betydelige utleieinntekter

Anskaffelse av egen satellitt innebærer at Forsvaret vil disponere en satellittkapasitet fra 2013 som i begynnelsen av perioden overstiger eget behov. Denne kapasiteten kan leies ut til kommersielle aktører. Det er en forutsetning at Forsvaret overholder EU-reglementets forbud mot "predatory pricing". Dette innebærer at en markedsbasert pris må legges til grunn for utleien. Over tid øker Forsvarets behov for satellittkapasitet og kapasiteten som leies ut reduseres gradvis. I 2027 vil ventelig Forsvaret ha behov for all kapasitet fra satellitten til eget bruk.

Et grovt estimat på inntekspotensialet viser at nåverdien av utleieinntekten i analyseperioden (2007-27) utgjør om lag 2,4 mrd. kr.

7 Tilråding om strategi

7.1 Beslutningsstrategi

I Rammeavtalen pkt 5.7 heter det:

Leverandøren skal gi tilråding om beslutningsstrategi for prosjektet. Det skal vurderes hvorvidt økt informasjonstilgang på senere tidspunkter kan påvirke rangeringen mellom alternativene. I tilfelle må det tas stilling til om konseptvalget bør utsettes, eller om en bør gå videre med to eller flere alternativer gjennom forprosjektfasen. Dette må veies opp mot omfanget av ressurs- og tidsbruk ved en så omfattende forprosjekteringsprosess. Også når ett alternativ peker seg ut, skal det gjøres en vurdering av optimal beslutningsfleksibilitet. I denne forbindelse skal Leverandøren vurdere oppstarttidspunktet for gjennomføringsfasen, samt om konseptet bør deles opp i flere trinnvise prosjekter, hvor det må tas en positiv beslutning for å gå videre fra et prosjekt til det neste. Ved siden av kvalitative vurderinger skal det benyttes samfunnsøkonomiske metodeverk.

7.1.1 Om ny informasjon kan påvirke rangeringen av alternativene

Ventestrategier er gitt en egen vurdering i KL punkt 5.3.4. Vi slutter oss til konklusjonen om at ventestrategier ikke synes aktuelt i dette prosjektet.

7.1.2 Optimal beslutningsfleksibilitet

KL punkt 5.6.1 omhandler som tidligere nevnt optimalisering av investerings-tidspunktet, og tilrår at dette utredes videre i FL.

Vi slutter oss til den tilrådingen.

7.1.3 Om oppstarttidspunkt og behov for trinnvis inndeling

I KL punkt 5.4.4.3 er det vist en fremdriftsplan, hvor prosjektet er inndelt i klart definerte deloppgaver. Vi mener denne planen er ambisiøs, men gjennomførbar, og at det ikke er behov for trinnvis inndeling i flere prosjekter.

KL påpeker dog en rekke forhold som skal følges opp og vurderes i FL. Dette vil kunne gi grunn til justeringer av prosjektgjennomføringen.

7.2 Gjennomføringsstrategi

I Rammeavtalen pkt 5.7 heter det:

Leverandøren skal vurdere gjennomføringsstrategien for alternativene. Det skal gis tilråding om prosjekialternativenes organisering og hvilke krav som bør stilles til prosjektorganisasjonens omfang og kvalitative nivå. Planlagt budsjettmessig innfasing skal vurderes mhp. realisme. Det presiseres at den normale finansiering for statlige prosjekter er gjennom bevilgninger over Statsbudsjettet. Andre finansieringsformer innebærer realisering på siden av styringssystemet som ligger i budsjett-

rammene, og må på denne bakgrunn gi en dokumentert merverdi for staten som helhet for overhodet å komme i betraktning. Nyttvirkninger som ikke kommer til uttrykk gjennom kontantstrømmer registreres ikke i Statsregnskapet. Leverandøren skal derfor gjøre en særskilt vurdering av hvor langt det med rimelig sikkerhet er mulig å komprimere tiden fra kostnadspådraget på de store kontraktene starter og frem til nyttevirkningene materialiserer seg. I denne forbindelse skal det vurderes om, og i tilfelle hvordan, alternativene kan deles opp i delprosjekter.

7.2.1 Organisering og krav til prosjektorganisasjonen

I KL punkt 5.6.3 er hovedlinjene for en prosjektorganisasjon beskrevet. Vi forventer at de største utfordringene vil være:

5. Lojalitet i alle ledd i FD og Forsvaret til de etablerte styringslinjer og mandater
6. Vilje og evne i FD til å gi prioritet til de ressurser og den kompetanse som sakens dimensjon krever.

Det blir derfor spesielt viktig at dette forankres i overordnede ledd og at organisasjonen etableres umiddelbart etter at beslutning om å utarbeide FL er fattet.

7.2.2 Budsjettmessig innfasing og realisme

Prosjektet påregnes gjennomført innenfor FDs ordinære investeringsramme. Prosjektets prioritering innen denne rammen styres av FD selv, og vi anser derfor budsjettmessig innfasing og realisme som godt ivaretatt i denne fasen. I FL må imidlertid intern innfasing sikres.

8 Sammenfattende vurdering av alternativene

I Rammeavtalen pkt. 5.7 heter det:

Kvalitetssikringen av alternativanalysen skal avsluttes med en sammenfattende vurdering av alternativene. Dersom vesentlige momenter taler for en annen rangeringsrekkefølge enn foreslått, skal det redegjøres nærmere for dette.

Vi slutter oss til den sammenfattende vurderingen som er gitt i KL kapittel 5.1 og referert i kapittel 5.1 over, og har ingen ytterligere kommentarer.

9 Føringar for forprosjektfasen

I Rammeavtalen pkt. 5.8 heter det:

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

Leverandøren skal med utgangspunkt i Finansdepartementets veiledning for innholdet i det sentrale styringsdokumentet gi tilråding om hvilke elementer fra de fire kvalitetssikrede dokumentene som bør inngå. Det skal dessuten gis tilråding om ivaretagelsen av andre forhold som ikke, eller bare perifert, har hatt betydning i diskusjonen om konseptvalg, men som er viktige i den prosjektspesifikke styringen. I den grad kontraktstrategien ikke allerede er uttømmende behandlet i de kvalitetssikrede dokumenter, skal det gis tilråding om hovedinnretningen på denne. Prosjektspesifikke suksessfaktorer og fallgruber skal identifiseres, og det skal gis tilråding om hvordan disse skal bearbeides videre i forprosjektet. Med utgangspunkt i det samlede usikkerhetsbildet fra Leverandørens usikkerhetsanalyse skal det gis tilråding om det videre arbeid med å redusere risiki og realisere oppsidepotensialet. Leverandøren skal videre fremkomme med anbefaling om hvordan det kan bygges inn i prosjektet styringsmessig fleksibilitet, bl.a. ved at det på et tidlig stadium i forprosjektet arbeides frem en liste over potensielle forenklinger og reduksjoner. Det skal også gis tilråding om hvordan det i forprosjektet kan etableres en gevinstrealiseringsplan for å ta ut den samfunnsøkonomiske nytte som er identifisert i alternativanalysen.

Etableringen av forprosjektet starter ved oppstart av arbeidet med FL. Dette innebærer at et sentralt styringsdokument skal det være utarbeidet ved oppstart av FL.

9.1 Elementer fra de fire kvalitetssikrede dokumentene som bør inngå i sentralt styringsdokument for forprosjektfasen

Vi mener KL på en god måte gir føringar for prosjektets neste fase. Vår tilråding om hvilke elementer fra de fire kvalitetssikrede dokumentene som bør inngå i det sentrale styringsdokumentet er derfor:

1. Behovsanalyse: Oppsummering og føringar for det vidare arbeidet
2. Overordnet strategidokument: Samtlige elementer inkl. føringar til det vidare arbeidet
3. Overordnet kravdokument: Samtlige elementer inkl. føringar til det vidare arbeidet
4. Alternativanalyse: Føringar til det vidare arbeidet.

For øvrig tilrår vi at KL som helhet legges til grunn for det vidare arbeidet.

9.2 Andre elementer som til nå er lite berørt, men viktige for styring av forprosjektet

9.2.1 Hovedinnretning av kontraktsstrategi

Generelt fordeler ulike kontraktsmodeller ansvaret på forskjellig vis mellom leverandør og bestiller – til en pris. Valget av kontraktsmodell bør derfor baseres på tilgjengelig kompetanse og kapasitet hos henholdsvis bestiller og leverandør, samtidig som det også tas hensyn til hvem som best kan håndtere de ulike risiki i prosjektet. I dette prosjektet vil plassering av risiko for oppskytingen av satellitten være et sentralt tema ved valg av kontraktsstrategi. Vi anbefaler at dette vurderes nærmere under FL-fasen av prosjektet, men vil allerede nå påpeke tre ulike kontraktsmodeller som bør vurderes nærmere:

- a) Bestiller tar risiko med oppskyting som selvassurandør.
- b) Leverandør tar risiko med oppskyting og leverer satellitten i bane.
- c) Bestiller kjøper en forsikring for økonomisk risiko for oppskyting.

Strategi a) og c) skiller seg fra b) ved at leverandøren ikke uten videre har særskilt insitament for å lykkes med første oppskyting. Det bør derfor vurderes nærmere om alternativ b) ivaretar tidsfaktoren på en mer gunstig måte.

9.2.2 Suksessfaktorer og fallgruber og tiltak for realisering av gevinst og reduksjon av risiki

Gjennom usikkerhetsprofilen (paretodiagrammet) får man et bilde av de dominerende usikkerhetsfaktorene. Prosjektets suksessfaktorer og fallgruber er knyttet til hensiktsmessig håndtering av disse faktorene. Dette forutsetter blant annet at usikkerhetsanalysen planmessig oppdateres og benyttes som styringsverktøy i prosjektet.

I usikkerhetsanalysen er det forutsatt at leveransen er i henhold til kontraktuell bestilling. Løpende kvalitetssikring under produksjonsprosessen både av satellitten som helhetlig produkt og de enkelte komponentene må planlegges i forprosjektet. Dette er en av de største utfordringene for bestillers prosjektorganisering.

Gevinstrealisering må gis særskilt oppmerksomhet. Det gjelder spesielt de kommersielle strategiene for å hente ut markedspotensialet på den kapasiteten som til enhver tid ikke er nødvendig til Forsvarets egen bruk. Herunder må det utarbeides strategier og tiltak som sikrer at egen bruk i hensiktsmessig grad begrenses. Dette kan skje gjennom en løpende avveining av på den ene siden Forsvarets egen nytte av kapasiteten og på den andre siden inntekten utleie av den samme kapasiteten kan gi.

9.2.3 Realisering av styringsmessig fleksibilitet

Den styringsmessige fleksibiliteten blir først og fremst ivaretatt av at resultatmålene er prioritert, i rekkefølgen ytelse, kost og tid. På det nåværende stadiet av prosjektet finner vi dette tilfredsstillende.

9.2.4 Leie frem til egen satellitt er i drift

I kalkylene er det foreløpig lagt til grunn ad-hoc leie i perioden frem til egen satellitt er i drift. I FL bør det undersøkes om det er mulig å inngå (mellom-)langsiktige leieavtaler for denne perioden.

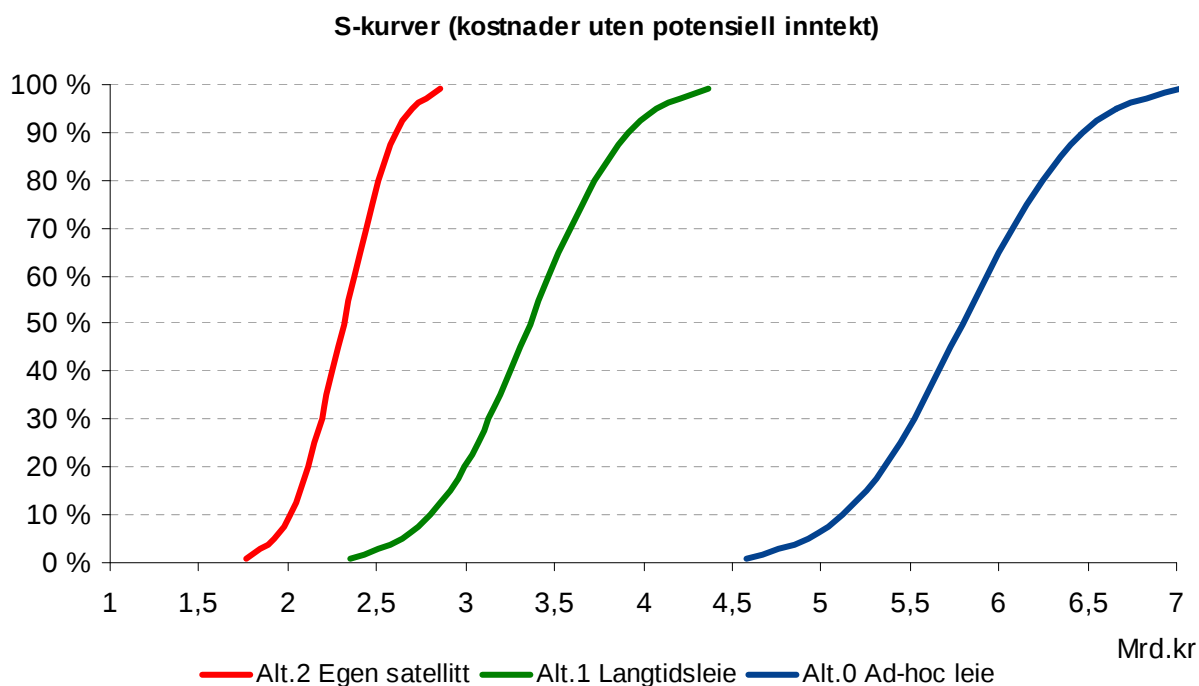
VEDLEGG 1: Usikkerhetsanalyse

KS1 P8007 Sikker tilgang til romsegment

Usikkerhetsanalyse

Endelig rapport

18.4.2008



Forord

Econ Pöyry og Holte Consulting (EHC) har utført en usikkerhetsanalyse for alle konseptuelle alternativer fra Konseptuell Løsning (KL) i Forsvarets prosjekt P8007 Sikker tilgang til romsegment. Usikkerhetsanalysen er et ledd i EHC's KS1 kvalitetssikring av dette prosjektet.

Oppdraget er utført i henhold til Rammeavtalen mellom Finansdepartementet og Econ/HolteProsjekt, med tilhørende avrop av 11. juni 2007 for dette prosjektet.

EHC har utført usikkerhetsanalysen i samarbeid med prosjektteamet fra Forsvarsdepartementet i perioden mai 2007 – april 2008.

Oslo, 18. april 2008

Jan Høegh
Oppdragsansvarlig

Eilif Holte, senior rådgiver
Kjell Ove Kalhagen, seniorøkonom
Øyvind Johnsen, senior rådgiver

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	5
Alternativ 0 – Ad-hoc leie	6
Alternativ 1 – Langsiktig leie	7
Alternativ 2 – Egen satellitt	8
1. Innledning	9
1.1 Hensikt	9
1.2 Usikkerhetsanalysen i KS1	9
1.3 Prosess for usikkerhetsanalyse	12
2. Prosjektet P8007 Sikker tilgang til romsegment.....	15
2.1 Prosjektstatus.....	15
2.2 Kostnadsberegning	15
2.3 Prosjektavklaringer.....	15
2.4 Alternative konsepter	20
3. Usikkerhetsanalyse av alternativ 0 – Ad-hoc leie	21
3.1 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen	21
3.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet.....	21
3.3 Vurdering av usikkerhetsfaktorer	24
3.4 Analyseresultater for Alternativ 0 – Ad-hoc leie	27
4. Usikkerhetsanalyse av alternativ 1 – Langsiktig leie.....	30
4.1 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen	30
4.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet.....	30
4.3 Vurdering av usikkerhetsfaktorer	33
4.4 Analyseresultater for Alternativ 1 – Langsiktig leie	38
5. Usikkerhetsanalyse av alternativ 2 – Egen satellitt	40
5.1 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen	40
5.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet.....	40
5.3 Vurdering av usikkerhetsfaktorer	45
5.4 Analyseresultater for Alternativ 2 – Egen satellitt.....	52
5.5 Alternativets inntekter og restverdi.....	54
6. Sammenligning av alternativene	56
6.1 Kostnader.....	56
6.2 Anbefalte økonomiske rammer	57
6.3 Kostnadsprofiler – S-kurver.....	58
6.4 Kontantstrøm.....	59
Vedlegg A-0: Alternativ 0 – Estimatusikkerhet.....	60
Vedlegg A-1: Alternativ 1 – Estimatusikkerhet.....	64
Vedlegg A-2: Alternativ 2 – Estimatusikkerhet.....	67
Vedlegg B-0: Alternativ 0 – Usikkerhetsfaktorer	77
Vedlegg B-1: Alternativ 1 – Usikkerhetsfaktorer	80

Vedlegg B-2: Alternativ 2 – Usikkerhetsfaktorer	83
Vedlegg C: Kostnads kalkyler	89
Vedlegg D: Alternativenes kontantstrøm	111
Vedlegg E: Sentrale begreper i en usikkerhetsanalyse	116
Vedlegg F: Referanser	119
Vedlegg G: Detaljert innholdsliste og register	120

Sammendrag

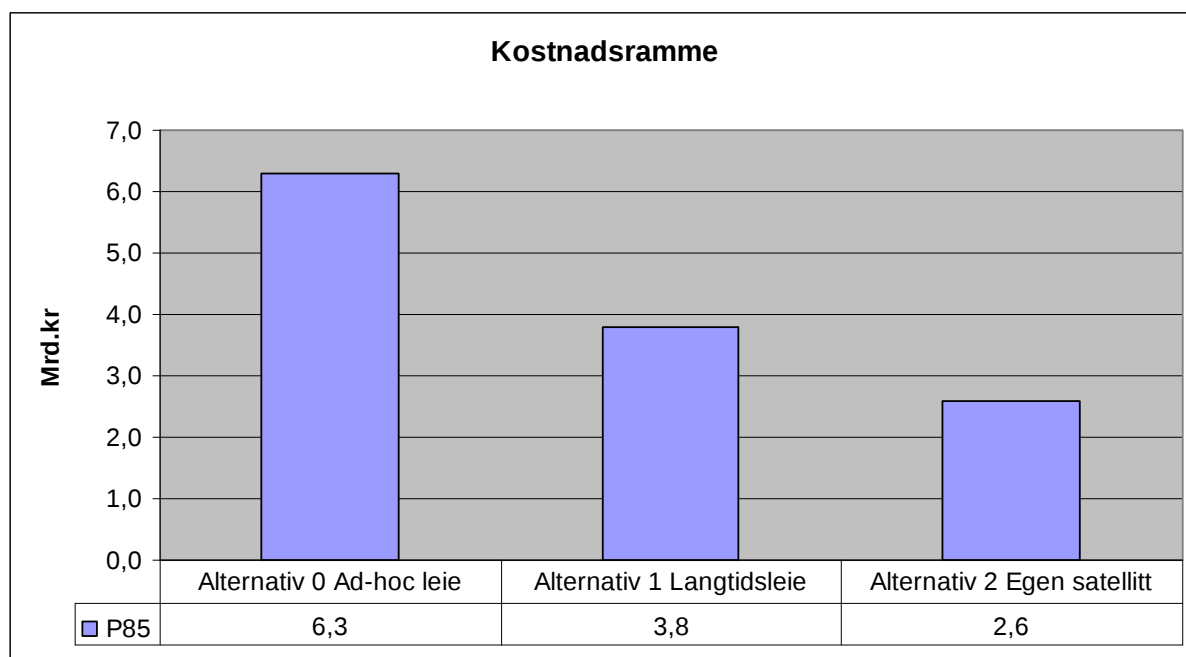
Econ Pöyry og Holte Consulting har utført en usikkerhetsanalyse for alle konseptuelle alternativer fra Konseptuell Løsning (KL) i Forsvarets prosjekt P8007 Sikker tilgang til romsegment. Usikkerhetsanalysen er et ledd i Econ Pöyry og Holte Consultings KS1 kvalitetssikring av dette prosjektet.

Usikkerhetsanalysen er gjennomført i henhold til Holte Consultings metodikk og verktøy. Analysen er basert på oversendt dokumentasjon, samtaler og gruppeprosesser med nøkkelpersoner fra prosjektet.

Det er foretatt uavhengige usikkerhetsanalyser for følgende konseptuelle løsninger:

- Alternativ 0 – Ad-hoc leie (videreføring av dagens løsning)
- Alternativ 1 – Langsiktig leie
- Alternativ 2 – Egen satellitt

Figuren under viser de respektive alternativenes anbefalte kostnadsrammer (P85) over prosjektets antatte levetid, i perioden 2008-2027, nåverdiberegnet i 2007 kroner.



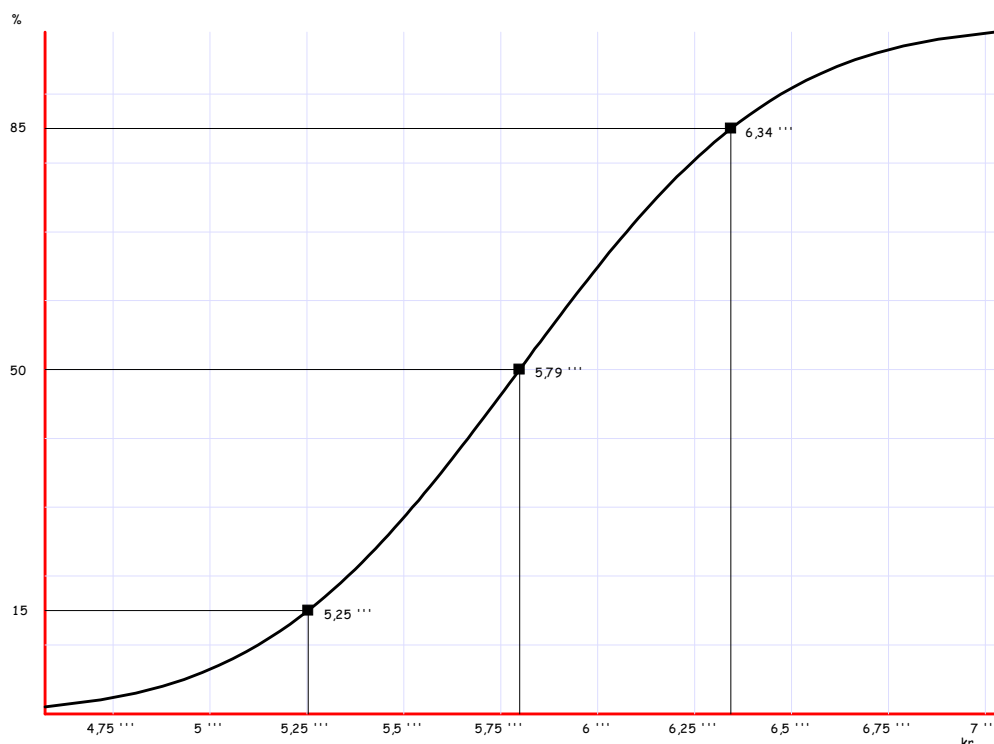
Figur 0-1: Anbefalte kostnadsrammer for alle alternativene (i mrd. 2007 kr)

For eie-alternativet er det i denne oppstillingen ikke tatt hensyn til potensiell inntekt fra utleie av satellittkapasitet og satellittens eventuelle restverdi i 2027. I kapittel 6 presenteres også kontantstrøm med og uten inntekter og restverdi, for sannsynlighetene P15, P50 og P85. Alternativenes mulige inntekter og kontantstrøm er nærmere vurdert i den samfunnsøkonomiske analysen.

Usikkerhetsprofilene for hvert alternativ er som følger. Merk at samme usikkerhet kan gi ulik påvirkning for hvert alternativ grunnet alternativenes relative usikkerhetssammensetning.

Alternativ 0 – Ad-hoc leie

Usikkerhetsanalysen beregner kostnadene ved ad-hoc leie av satellittkapasitet for Forsvaret i perioden 2008-2027.



Kostnads-percentile	
Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
15 %	5 250
50 %	5 800
85 %	6 340

Romsegment, alternativ 0: Ad-hoc leie av satellitt kapasitet



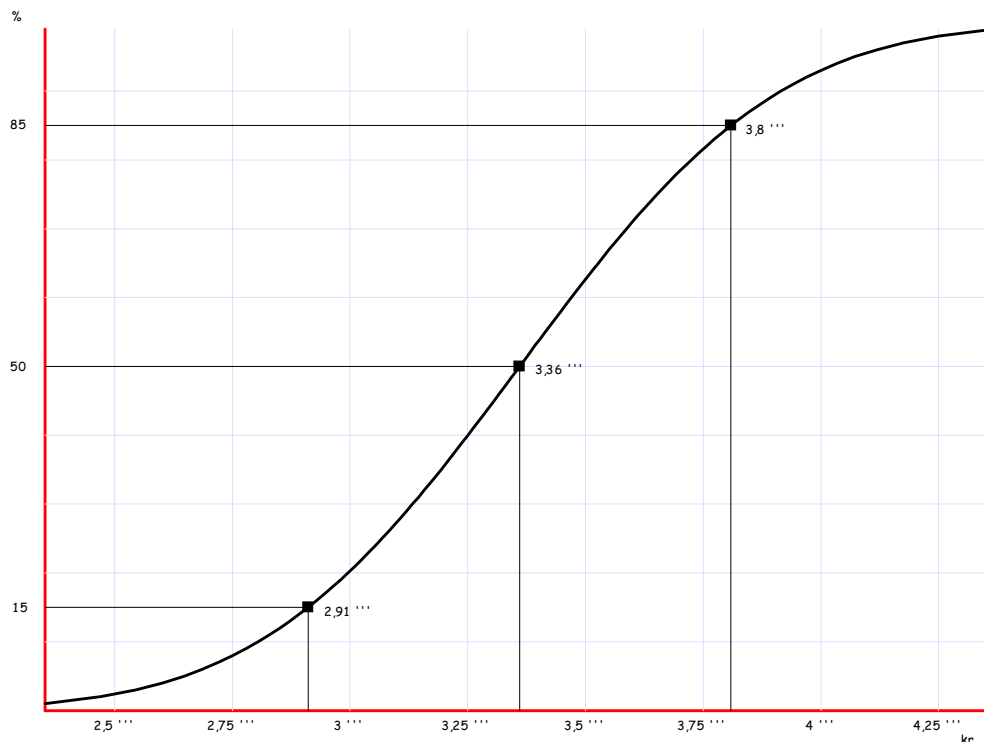
Figur 0-2: Alternativ 0 – S-kurve med økonomiske rammer og Paretodigram med de største usikkerhetene

Paretodigrammet viser de største usikkerhetene som er identifisert for dette alternativet:

1. Leiekontrakt – består av estimatusikkerhet i prisanslaget på ad-hoc leieavtale.
2. Tilgjengelighet i leiemarkedet – reflekterer usikkerheten om det er tilstrekkelig kapasitet i ad-hoc markedet for Forsvarets behov.
3. Markedsutvikling ad-hoc leie – viser til usikkerheten i forbindelse med fastsettelse av fremtidige priser for ad-hoc leie for Forsvaret.

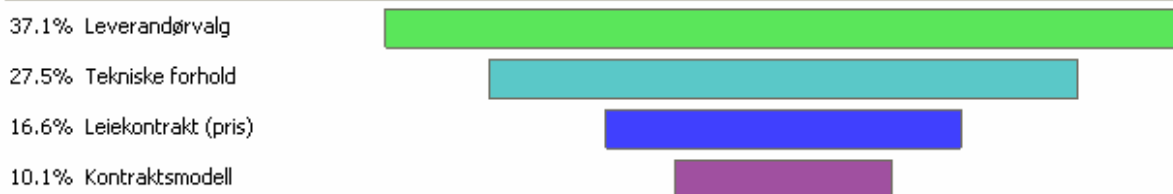
Alternativ 1 – Langsiktig leie

Usikkerhetsanalysen beregner kostnadene for langsiktig leie av satellittkapasitet for Forsvaret i perioden 2008-2027, samt ad-hoc leie der hvor langsiktig leid kapasitet ikke gir tilstrekkelig dekning.



Kostnads-percentile	
Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
15 %	2 910
50 %	3 360
85 %	3 810

Romsegment, alternativ 1: Langsiktig leie av satellitt kapasitet



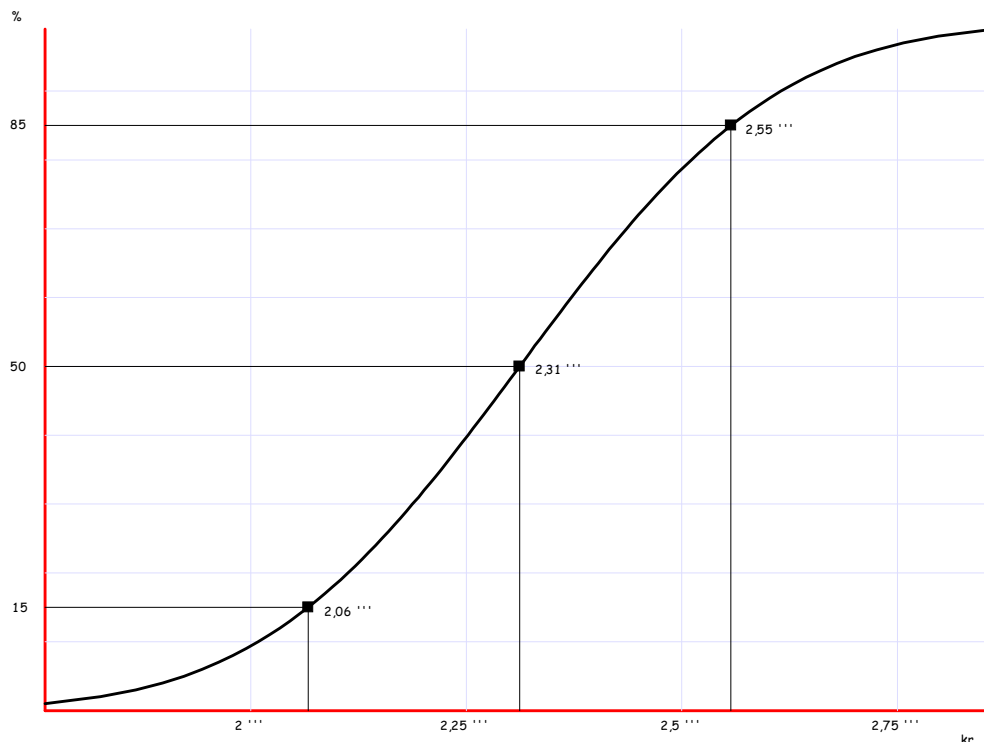
Figur 0-3: Alternativ 1 – S-kurve med økonomiske rammer og Paretodigram med de største usikkerhetene

Paretodigrammet viser de største usikkerhetene som er identifisert for dette alternativet:

1. Leverandørvalg – gjenspeiler hvilken påvirkning valget av leverandør kan ha på prisen.
2. Tekniske forhold – representerer usikkerheten i forbindelse med hvilke tekniske løsninger som blir valgt i den langsiktige leieavtalen i forhold til behov og tilgjengelighet.
3. Leiekontrakt – består av estimatusikkerhet i prisanslaget på langsiktig leieavtale.
4. Kontraktsmodell – viser til kostnadskonsekvenser av ulike kontraktsformer.

Alternativ 2 – Egen satellitt

Usikkerhetsanalysen beregner kostnadene for anskaffelse av egen kommunikasjonssatellitt for å dekke Forsvarets kapasitetsbehov i perioden 2008-2027, samt ad-hoc leie frem til egen satellitt er i drift og deretter hvor egen satellitt ikke gir tilstrekkelig dekning.



Kostnads-percentile	
Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
15 %	2 070
50 %	2 310
85 %	2 560

Romsegment, alternativ 2: Egen satellitt



Figur 0-4: Alternativ 2 – S-kurve med økonomiske rammer og Paretodigram med de største usikkerhetene

Paretodigrammet viser de største usikkerhetene som er identifisert for dette alternativet:

1. Satellitt – er variasjon i priser for anskaffelse av egen satellitt.
2. Forhandlingsfaktor – viser til mulig variasjon i utfallet av kontraktsforhandlingene.
3. Prosjektorganisering – reflekterer effekten av anskaffelsesprosjektets organisasjon, kompetanse, tilgjengelighet, kontinuitet og styringssystem.

1. Innledning

1.1 Hensikt

I henhold til Rammeavtalen med Finansdepartementet er hensikten med KS1 følgende:

Leverandøren skal bistå Oppdragsgiver med å sikre at konseptvalget undergis reell politisk styring. I siste instans er selve konseptvalget en politisk prosess som Leverandøren ikke skal ha noen rolle i. Leverandørens funksjon er begrenset til å støtte Oppdragsgivers kontrollbehov med den faglige kvalitet på de underliggende dokumenter i beslutningsunderlaget.

For denne KS1 er oppdragsgiver Forsvarsdepartementet og Finansdepartementet, og leverandør Econ Pöyry og Holte Consulting.

For usikkerhetsanalysen er hensikten følgende:

- Gi beslutningstaker en oversikt over alternativenes kostnadsusikkerhet samt prosjektets trusler og muligheter på analysetidspunktet
- Identifisere og kvantifisere usikkerheter i alternativene
- Bevisstgjøre prosjektdeltagerne på alternativenes usikkerheter

1.2 Usikkerhetsanalysen i KS1

Følgende oppdragsbeskrivelse av KS1 usikkerhetsanalyse er hentet fra Rammeavtalen med Finansdepartementet:

Leverandøren skal utføre en usikkerhetsanalyse etter samme mønster som KS 2 for investeringskostnadene knyttet til hvert enkelt alternativ, men tilpasset det presisjonsnivå for spesifiserte og uspesifiserte poster som etter god prosjektstyringspraksis kan forventes på forstudiestadiet. Leverandøren skal også gjøre beregninger over usikkerheten knyttet til drifts-, vedlikeholds- og oppgraderingskostnader og over nyttesiden relatert til samfunns mål og effektmål, herunder eventuelle inntektsstrømmer.

Når det gjelder vurdering av usikkerhet knyttet til samfunns- og effektmål, viser vi til den samfunnsøkonomiske analysen. Usikkerhetsanalyse får videre en generell beskrivelse i følgende utdrag fra KS2 i Rammeavtalen:

6.6 Usikkerhetsanalyse: Generelt

Leverandøren skal i sluttrapporten utarbeide en samlet oversikt over prosjektets risikobilde. Alle forhold som medfører usikkerhet om prosjektets kostnader skal medtas så langt det er gjennomførlig og har praktisk betydning. Analysen skal omfatte alle grader av eksternt gitt usikkerhet og usikkerhet som ikke er påvirkbar, i tillegg til de prosjektinterne og påvirkbare faktorene. Usikkerheten skal kvantifiseres i numeriske størrelser for å gi grunnlag for analytisk bearbeidelse, prioritering og styring.

Leverandøren kan bruke data fra eventuelle usikkerhetsanalyser som er foretatt på forhånd som noe av grunnlagsmaterialet for sitt arbeid. Leverandøren skal imidlertid utføre en uavhengig analyse med egen metodikk og verktøy.

Leverandørens usikkerhetsanalyse skal ha hovedfokus på prosjektets kostnader. Likevel skal også realismen i de øvrige resultatmål kommenteres. Dette gjelder særlig hvis ambisiøse tidsmessige eller innholdsmessige mål slår sterkt ut som faktorer i usikkerhetsanalysen. Supplerende analyser kan kreves dersom andre resultatmål er gitt høyere prioritet enn kostnadene. Hvis Leverandøren skulle finne at det er uoverensstemmelse mellom resultatmålene, f.eks. kostnad og tid, må det vies stor oppmerksomhet til utfordringen å få resultatmålene til å henge sammen innbyrdes.

6.7 Usikkerhetsanalyse: Estimatusikkerheten

Leverandøren skal kontrollere at prosjektets grunnleggende estimater holder en tilfredsstillende standard. Nivået som er gjenstand for kontroll er basiskostnad, definert som summen av spesifiserte og uspesifiserte poster.

Leverandøren skal med fokus på usikkerhet bearbeide overordnede rammebetingelser, muligheter, trusler og strategivalg, jf. punktene 6.3 – 6.5.

I den videre analyse skal det som grunnlag for konkret å anslå estimatusikkerheten foretas en nedbrytning av prosjektet. Prosessen må føres så langt at Leverandøren kommer ned på størrelser som er håndterbare i usikkerhetsstyringen, men ikke så langt ned at styringsmessige korreksjoner som faktisk har betydning ikke slår ut annet enn helt marginalt på helheten. Hensynet til så langt som praktisk mulig å minimere samvariasjon må ivaretas ved grupperingen av komponentene.

Det samlede bilde over estimatusikkerheten skal bygges opp med grunnlag i forventet kroneverdi og beregnet varians eller standardavvik for alle grupper av komponenter som er identifisert og definert under prosjektnedbrytningen.

6.8 Usikkerhetsanalyse: Hendelsesusikkerheten

Leverandøren skal foreta en særskilt gjennomgang av de hendelsesusikkerheter prosjektet er stilt overfor. Dette vil i de typiske tilfeller dreie seg om eksterne hendelser som enten inntreffer eller ikke inntreffer, representert ved en binær sannsynlighetsfordeling (i prinsippet kan det også være tale om andre faktorer med et litt større antall mulige utfall enn 2, men der antallet mulige utfall likevel er så lite at faktoren ikke egner seg for bearbeidelse etter metodikk for gjennomgang av estimatusikkerhet).

Leverandøren skal identifisere de hendelsesusikkerheter som er relevante for prosjektet, anslå sannsynligheten for at hendelsene inntreffer og analysere konsekvensene for mulighetene til å nå resultatmålene, med hovedvekt på kostnadssiden. Risikoeksponeringen som ligger i hendelsesusikkerhetene skal angis i økonomiske termer.

Hendelser med svært liten sannsynlighet og svært små konsekvenser skal Leverandøren se bort fra. Hvis konsekvensene er større, men sannsynligheten helt ubetydelig, skal den potensielle hendelse nevnes, men kan eventuelt gis økonomisk verdi null. Det vil derigjennom synliggjøres for Oppdragsgiver at dette er potensielle hendelser en bevisst har valgt å se bort fra.

6.9 Usikkerhetsanalyse: Reduksjon av risiko

Leverandøren skal med utgangspunkt i analysen under punktene 6.6 – 6.8, vurdere usikkerhetsmomentene for påvirkbarhet, det økonomiske potensiale ved tiltak for å redusere risikoen og kostnadene forbundet med dette. Det skal gis tilråding om hvilke tiltak som anbefales gjennomført for å redusere risikoen.

Det skal ikke opereres med noe fast måltall for akseptabel restrisiko, men gjøres en konkret vurdering i hvert enkelt prosjekt basert på en overordnet forutsetning om at risikoen skal reduseres så langt det er forretningsmessig forsvarlig å bruke ressurser på det. Analysen skal gi anslag over kostnader og tidsforbruk og hvilken gevinst i form av redusert risiko som kan forventes oppnådd.

Hovedfokus i Leverandørens analyse skal ligge på reduksjon av risikoen for at kostnadene blir høyere enn forventningsverdien. Leverandøren skal imidlertid også vurdere mulighetene for å realisere prosjektets kostnadsmessige oppsidepotensiale. I utgangspunktet er det en forutsetning at prosjektets mål med hensyn på innhold og tid ikke skal påvirkes negativt, men dette avhenger av resultatmålenes innbyrdes prioritering. Hvis det kan oppnås betydelige besparelser med bare mindre tilpasninger i prosjektinnhold eller fremdrift, skal tiltakene likevel medtas. Det må i tilfelle gjøres rede for konsekvensene.

6.10 Usikkerhetsanalyse: Forenklinger og reduksjoner

Leverandøren skal foreta en særskilt analyse av potensialet for ytterligere forenklinger og reduksjoner. Dette kan være tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, og som det i utgangspunktet ikke tas sikte på å realisere, men som om nødvendig kan gjennomføres. Det kan være tiltak som har negative konsekvenser for innhold og/eller fremdrift, men som ikke på avgjørende måte truer den grunnleggende funksjonalitet som er forutsatt eller et eventuelt kritisk ferdigstillestidspunkt.

Tiltakene skal beskrives, kostnadsberegnes og rangeres innbyrdes etter anbefalt rekkefølge for tilfelle av at de i større eller mindre grad blir aktuelle å realisere. Forutsetninger for gjennomføring av tiltakene og konsekvenser for de øvrige resultatmål må beskrives.

6.11 Usikkerhetsanalyse, konklusjon: Tilråding om kostnadsramme inkl. avsetning for usikkerhet og styringsramme

Leverandøren skal tegne et samlet usikkerhetsbilde basert på analysen ifølge punktene 6.6 – 6.9. Dette innebærer bl.a. at estimatusikkerheten og hendelsesusikkerheten skal integreres i en helhetlig oversikt. I sum skal dette lede frem til en samlet sannsynlighetsfordeling som på best mulig måte avspeiler den faktiske usikkerhet i prosjektet. Resultatet skal være slik at det for et vilkårlig valgt kostnadstall gis et entydig svar på med hvilken sannsynlighet prosjektet vil holde seg innenfor denne kostnaden.

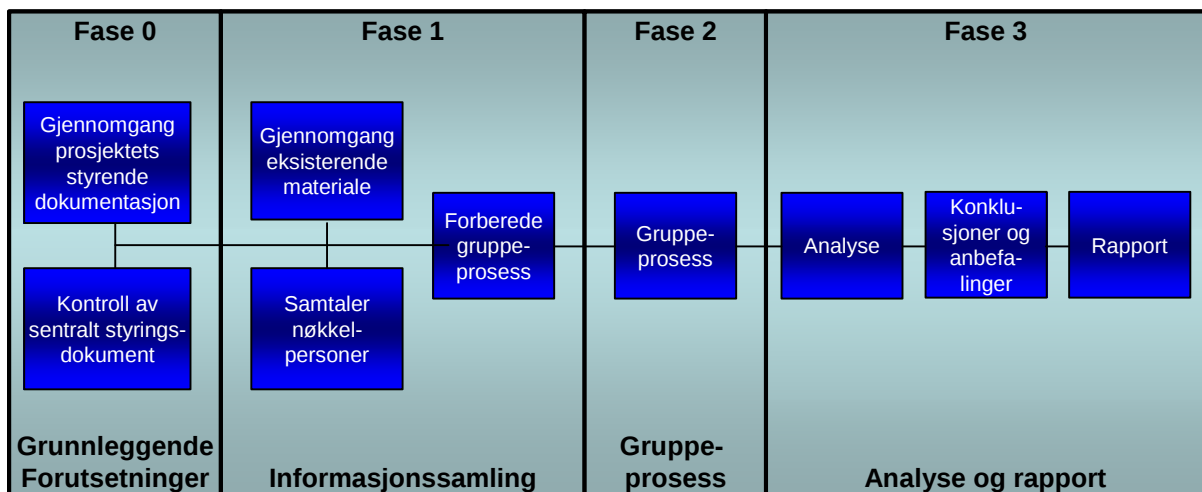
Med dette som utgangspunkt skal Leverandøren gi tilråding om kostnadsramme og styringsramme for prosjektet. Kostnadsramme er det nivå Stortinget inviteres til å vedta. Det utgjør det øvre finansielle tak for prosjektet, og vil normalt dimensjoneres til P85 minus summen av mulige forenklinger og reduksjoner etter pkt. 6.10. Det forutsettes at Leverandøren likevel vurderer særskilt om det er forhold som taler for å fravike hovedregelen.

Styringsrammen er det nivå utøvende etat forventes å levere prosjektet for. Den settes normalt til P50. Det forutsettes også her at Leverandøren vurderer særskilt om det foreligger spesielle forhold som taler for å fravike hovedregelen.

Ovennevnte er en beskrivelse av usikkerhetsanalyse også for KS2. Vi anser punkt 6.10 Forenklinger og reduksjoner som mindre aktuelt i KS1.

1.3 Prosess for usikkerhetsanalyse

Figuren under viser prosessen for usikkerhetsanalysen, basert på suksessiv prinsippet [9].



Figur 1-1: Usikkerhetsanalyse prosessen

1.3.1 Fase 0 – Grunnleggende forutsetninger

1. *Gjennomgang av prosjektets styrende dokumentasjon.* Styringsdokument, strategidokument og overordnet kravdokument er gjennomgått og kontrollert.

1.3.2 Fase 1 – Informasjonssamling

Informasjonen er innhentet og bearbeidet på følgende vis:

2. *Gjennomgang av eksisterende materiale.* Kvalitetssikrer har fått innsyn i kalkyler, planer, forutsetninger og informasjon basert på foreliggende grunnlag/rapporter, og har vurdert materiale som er av relevans for prosjektet. Følgende dokumenter er lagt til grunn for usikkerhetsanalysen:
 - o Konseptuell løsning P8007 Sikker tilgang til romsegment, [6].
 - o Rammeavtale mellom Finansdepartementet og HolteProsjekt AS / Econ Analyse AS om kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ, [2].
3. *Samtaler med nøkkelpersoner i organisasjonen.* Det er gjennomført samtaler med nøkkelpersoner forut for gruppeprosessen, der spørsmålene ble tilpasset hver enkelt deltakers ansvarsområde. I tillegg blir det stilt referansespørsmål, felles for alle. Målet med samtalene er å innhente informasjon, detaljere enkelte områder og avdekke eventuelle uoverensstemmelser for slik å skape et riktig utgangspunkt for gruppeprosessen.

4. *Forberede gruppeprosess.* På basis av prosjektets grunnkalkyle/budsjett og planer, etablerte teamet en basis for den kvantitative analysen. Denne basisen er grunnlaget for arbeidet i gruppeprosessen, og behandles videre i analyseverktøyet.

1.3.3 Fase 2 – Gruppeprosess – gjennomføring

5. *Gruppeprosess:* Etter gjennomføring av punkt 3 og 4 avpasses vinklingen på gruppeprosessen i forhold til tilgjengelig informasjon og oppdragets mål. Holte Consultings metode for usikkerhetsanalyse legger stor vekt på gruppeprosessen hvor hensikten er å identifisere, kvantifisere og prioritere usikkerhet i enkeltelementer i prosjektet og for prosjektet totalt sett. Gruppeprosessen fører også ofte til at deltagerne får en bedre totalforståelse av prosjektet og økt bevissthet om usikkerhet og gjennomføring av tiltak for å begrense denne.

Deltagere i gruppeprosessen har samlet representert nødvendig kunnskap og erfaring for prosessen. Sammensetningen er derfor viktig, og skjer i utgangspunktet med prosjektets nøkkelpersonell og kvalitetssikrers fagpersoner. Følgende personer har deltatt i samtaler og gruppeprosessene:

Person	Org. tilhørighet	Funksjon	Samtaler	Gruppe prosess 7.8.07	Gruppe prosess 21.9.07	Gruppe prosess 31.1.08
Elisabeth Natvig	FD		X			
Harald Andersen	FD	Prosjekt koordinator	X	X	X	X
Trond Hermansen	FK KKIS	Prosjekt koordinator	X	X		X
Odd Espegren	FLO/IKT	Fagansvarlig	X	X	X	X
Bjørn Ingvaldsen	FLO/IKT		X	X	X	
Odd Gutteberg	NTNU	Ekstern ekspert		X	X	
Jan Høegh	Econ Pöyry	KS		X	X	X
Linnea Jansen	Econ Pöyry	KS		X		
Kjell Ove Kalhagen	Econ Pöyry	KS		X	X	X
Eilif Holte	Holte Consulting	KS		X		X
Trygve Sagen	Holte Consulting	KS		X	X	
Bente Rønnestad	Holte Consulting	KS			X	X
Øyvind Johnsen	Holte Consulting	KS		X	X	X

Tabell 1-1: Deltagere samtaler og gruppeprosess

Gruppeprosess 1 ble avholdt 7.8.07 i lokalene til Econ. Denne gruppeprosessen ble fulgt opp med et møte på Eggemoen 15.8.07 med Harald Andersen, Odd Espegren, Jan Høegh og Øyvind Johnsen.

Gruppeprosess 2 ble avholdt 21.9.07 hos Econ. Også denne gruppeprosessen ble fulgt opp med et møte på Eggemoen 9.10.07 med gjennomgang av kostnadsposter med periodisering

og nåverdiberegning. Deltagere her var Harald Andersen, Odd Espegren, Bjørn Ingvaldsen, Bente Rønnestad, Kjell Ove Kalhagen og Øyvind Johnsen.

I tillegg ble det gjennomført en uformell gruppeprosess hos Econ Pöry 31.1.08 med gjennomgang av Usikkerhetsanalysen og avklaringer i forhold til underliggende modeller.

I gruppeprosessene og i analysearbeidet er analyseverktøyet Holte Baseline™ benyttet.

1.3.4 Fase 3 – Analyse og rapport

På basis av informasjonsinnhenting og resultater av gruppeprosess har Econ Pöry og Holte Consulting foretatt en analyse av prosjektet.

6. *Analyse.* Basert på gruppeprosessen er det foretatt en vurdering av prosjektets grunnkalkyle, med tilhørende estimat- og hendelsesusikkerhet. Dette danner grunnlaget for en statistisk tallbehandling, som er nødvendig informasjon for å kunne gi en tilrådning om kostnadsramme inkludert avsetning til usikkerhet. Dette er både en kvalitativ og kvantitativ analyse.

Gruppeprosessene har gitt en konsensusvurdering fra prosjektet på alternativenes estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer. Disse er i størst mulig grad beholdt gjennom analysen. Ved spørsmål til fastsettelsen av kostnader og usikkerheter er disse tatt opp på nytt med Forsvarets prosjektteam. Analyseteamet har sammenlignet disse verdiene for alle alternativene og foretatt mindre justeringer slik at de relative forskjellene mellom alternativene gjenspeiles i usikkerhetsanslagene. For eksempel er *Uspesifisert* mindre for leie-alternativene enn for eie-alternativet på grunn av mindre kompleksitet, mens usikkerhet i forhold til *Kapasitetsbehov* er det samme for alle alternativene.

7. *Konklusjoner og anbefalinger.* Basert på foregående punkter, er det trukket konklusjoner og anbefalinger til kostnadsrammer er angitt.
8. *Utarbeidelse av rapport.* Resultater er presentert med tekst og grafer slik at den på best måte kan brukes videre i prosjektplanleggingen.

2. Prosjektet P8007 Sikker tilgang til romsegment

Denne usikkerhetsanalysen inngår i en ekstern kvalitetssikring (KS1) av Forsvarsdepartementets prosjekt P8007 Sikker tilgang til romsegment.

2.1 Prosjektstatus

Prosjektet P8007 Sikker tilgang til romsegment er i konseptfasen (forstudie) hvor det utarbeides en konseptuell løsning (KL) bestående av fire dokumenter:

- Behovsanalyse
- Overordnet strategidokument
- Overordnet kravdokument
- Alternativanalyse

Denne KL er gjenstand for ekstern kvalitetssikring av konseptvalg (KS1) i henhold til Finansdepartementets regime for kvalitetssikring av store, offentlige anskaffelser.

Med en anbefalning fra kvalitetssikrer, skal prosjektets konseptuelle løsning legges frem i form av et R-notat for Regjeringen for godkjenning av et eventuelt forprosjekt. Et forprosjekt skal utarbeide en fremskaffelsesløsning (FL) som i sin tur skal gjennom en KS2 før det valgte prosjektoalternativ forelegges Stortinget.

2.2 Kostnadsberegning

Alle prosjektkostnader og inntekter er lagt ut i tid i perioden 2007-2027 etter når de forventes å påløpe. Etter denne periodiseringen av kostnadene er hver enkelt kostnadsposts nåverdi beregnet og benyttet videre i usikkerhetsanalyseverktøyet Baseline.

Det er benyttet en risikofri realrente på 2 % (diskonteringsrente) for nåverdiberegningene. Alle nåverdiberegningene er utført med MS-Excel's netto-nåverdi funksjon (NNV) og er beregnet for perioden 2008-2027. Det foretas ikke neddiskontering av første året, 2007.

Det er benyttet en standard årsverkskost for Forsvaret på kr 605 000 og en reallønnsvekst på 2,5 % pr år for bemanningen i anskaffelsesprosjektet frem til 2012 og i driftsorganisasjonen frem til 2027. Årsverkskostnaden er fastsatt i "Overordnet leveranseavtale mellom FLO/I og FLO", saksnr. 2007025963.

Det er benyttet valutakurser fra Oslo Børs pr 22.2.08 for innhentede priser i USD og EUR, etter samråd med Finansdepartementet.

Det er vurdert en prisutviklingsindeks for ad-hoc leie av satellittkapasitet. Denne er satt til 0 %. Usikkerhet i forhold til ad-hoc leiepris er dekket gjennom en estimatusikkerhet for kostnadsposten *Leiekontrakt (pris)* og usikkerhetsfaktoren *Markedsutvikling ad-hoc leie*.

2.3 Prosjektavklaringer

I forbindelse med kvalitetssikring av prosjektets konseptuelle løsning har det fremkommet en rekke temaer som også har føringer på - og er vurdert i forhold til denne usikkerhetsanalysen.

2.3.1 Kapasitetsbehov

Utgangspunkt og bakgrunn for prosjektet er Forsvaret behov for tilgang til satellitt kommunikasjon. Omfanget av behovet er dimensjonerende for kapasiteten som skal anskaffes gjennom prosjektet.

I forbindelse med arbeidet med KL, er det gjennomført et omfattende arbeid med å estimere Forsvarets behov for satellittkapasitet.

Beregningen av kapasitetsbehovet er basert på Forsvarets faktisk forbruk av satellittkommunikasjon i 2007, dokumentert av National Allied Long-Lines Agency Norway (NALLA NO). Basert på dette grunnlaget i 2007 er det for 2008 lagt til registrert udekket behov og behovet fra nye plattformer som er under etablering (Nansen klasse fregatter og Skjold MTBer). For 2009 og frem til 2027 er NATO's prognose på 50 % økning hvert 3. år lagt til grunn. Dette gir et effektbåndbreddebehov i 2008 på 80 MHz og 1045 MHz i 2027.

Se kapasitetsbehovsutvikling pr år i Vedlegg C: *Kostnadskalkyler*.

Det samlede kapasitetsbehovet som disse beregningene fører frem til, er det beste dokumenterte målet vi har for Forsvarets satellittkommunikasjonsbehov i gjeldende periode. Imidlertid er det store usikkerheter forbundet med disse prognosene. Det er et sett av faktorer og forutsetninger som hver og en vil kunne endre dette behovet betydelig over tid og følgende faktorer er diskutert:

- Forsvarets aktivitetsnivå, spesielt internasjonale operasjoner, helt frem til 2027?
- Antall plattformer/avdelinger i aktiv virksomhet?
- Utviklingen i bruk av ulike tjenestetyper og deres båndbredde krav begge veier?
- Forutsetning om samtidig bruk?
- Effekten av teknologisk utvikling i form av båndbredde reduserende mekanismer?
- Forutsetning om terminalenes antennestørrelser og breddegrader det opereres fra?
- Forutsetning om bruk av satellittens spotbeam?
- Forutsetning om satellittens sendereffekt?
- Forutsetning om satellittens levetid og tilgjengelig kapasitet i hele levetiden?
- Forutsetning om tilgjengelige frekvensbånd for bruk (X-bånd, Ku, Ka) og resultat av frekvenskoordinering?
- Anvendte prognoser for økning i behovet? NATOs prognose tilsier 50 % økning hvert 3. år, mens sivile prognoser har en høyere vekstrate.

Dette usikkerhetsdilemma er søkt løst ved å involvere ekspertise med lang erfaring og kompetanse på området til å fastsette forutsetninger og foreta valg, jfr. Tabell 1-1. Under arbeidet har det også kommet frem at beregning og optimalisering av en satellitts kapasitet er en kontinuerlig prosess som foregår gjennom hele satellittens levetid. Det primære målet for prosjektet i denne omgang er å fremskaffe tilgang til en satellittkapasitet og sørge for at denne er tilstrekkelig til å dekke behovet vi kan overskue fra dagens situasjon. Med foreliggende kapasitetsbehovsberegning synes dette målet godt ivaretatt.

2.3.2 Baneposisjon

Baneposisjon er et tema for Alternativ 2 – Egen satellitt. For de andre alternativene er dette utleiers ansvar.

Denne type kommunikasjonssatellitter ligger på en geostasjonær ekvatorial bane hvor det begynner å bli trangt om plassen på de mest populære "tomtene". Det er derfor kritisk for

prosjektet å få tilgang til en baneposisjon for satellitten som gir tilstrekkelig dekning over geografiske områder med norske interesser. Se også Dekningsområde under.

International Telecommunications Union (ITU) forestår tildeling av baneposisjoner og koordinering av frekvensbruk med andre satellitt eiere. Det er sendt søknad om tildeling av baneposisjon, og koordinering og forhandlingsaktivitet er igangsatt i prosjektet. Dette går i parallell med prosjektets øvrige aktiviteter.

Det er ikke forventet at dette vil få konsekvenser for prosjektet, imidlertid vil det eventuelt komme til en forhandling om bruk av frekvensbånd for å unngå interferens i radiokommunikasjonen med satellittene. Dette er et koordineringsarbeid som vil pågå gjennom hele satellittens levetid med eiere av eksisterende og nye nabosatellitter (jfr. Odd Gutteberg, NTNU, 21.9.07).

2.3.3 Dekningsområde

Direkte relatert til baneposisjon er satellittens dekningsområde. Satellittens globale dekningsområde er den delen av jordkloden som er synlig sett fra satellitten, med behov for større sendereffekt mot ytterkantene. Geostasjonære satellitter over ekvator har dekning til ca. 78° nordlig og sørlig breddegrad, samt 78° vestover og 78° østover fra baneposisjonen. I tillegg til global dekning utstyres satellitten med regionale og spot beam antenner som konsentrerer sendereffekten til mindre, utvalgte geografiske områder på jordoverflaten.

Det primære dekningsområdet for en norsk militær kommunikasjonssatellitt er norsk territorialfarvann og økonomisk sone, herunder nordområdet ved Svalbard, dernest der hvor Norge deltar i internasjonale operasjoner, fortiden i Øst-Europa og i Afghanistan. Norge har også påtatt seg et overvåkningsansvar ved Island.

For å tilfredsstille dekning ved Svalbard (Longyearbyen ligger på 15°Ø) må satellitten ligge i en ekvatoriell geostasjonær bane mellom 10°V og 40°Ø. Baneposisjoner det er søkt ITU om (19,5°Ø, 24,5°Ø og 34,5°Ø) ligger innenfor dette området og vil gi dekning fra Atlanterhavet og Island i vest, Midt-Østen i øst og Svalbard i nord.

2.3.4 Markedssituasjon

Forsvaret har de siste årene opplevd at det blir stadig vanskeligere å få tilgang til satellittkapasitet både til langtidsleie og i forhold til ad-hoc leiemarkedet.

	Eiealternativ		Leiealternativ	
	Pris	Kapasitet	Pris	Kapasitet
Tilbud fra leverandør	Synkende*	Færre kjente prosjekter etter 2010	Stabil pris	Etterspørselsdrevet
Etterspørsel fra kunder		Press frem til 2010		Sterkt økende

* lavere vekt på satellitt gir lavere oppskytingskostnader

Tabell 2-1: Markedssituasjon

I markedet for anskaffelse av egen satellitt ser vi en reduksjon av totalkostnadene; teknologisk utvikling gjør at leverandørene kan ta ut økte marginer selv med stabile priser. Leverandørene har for øyeblikket god pågang av arbeid med begrenset mulighet til å påta seg ytterligere prosjekter. Mot slutten av perioden (2010), vil markedet for leveranse av kommunikasjonssatellitter trolig roe seg, og det er rimelig å anta at det er mulig å få levert en satellitt innenfor skissert tidsramme for et eventuelt prosjekt.

Det langsiktige leiemarkedet er etterspørselsdrevet. Leverandør vil samle opp etterspurt kapasitet og skyte opp ny satellitt når dette er økonomisk forsvarelig. Kapasitetsdekning vil inntre 3-5 år etter at avgjørelse om oppskyting er tatt. Markedspriser har vært stabile de siste tre år, og på direkte forespørsel til leverandørene forventes det stabile priser fremover.

For ad-hoc leie er tilveksten i SATCOM kapasitet lite tilgjengelig for oss. På grunn av Norges behov for satellittdekning i nordområdene, opp mot 78°N, rundt Svalbard og i norsk økonomisk sone, er det kun 20 % av tilveksten i kapasitet som kan benyttes. En stor del av kapasiteten er imidlertid forpliktet mot NATO, eksisterende leietakere og UK Ministry of Defense (MoD).

Markedssituasjonen varierer også for de ulike frekvensbånd. UHF er kun tilgjengelig i leiemarkedet ettersom alle frekvenser er allokeret. X-bånd er kun for militære organisasjoner og er ikke tilgjengelig for sivil ad-hoc leie. Ku-bånd er for sivil bruk, mens Ka-bånd er for militære brukere.

Markedssituasjonen er nærmere analysert i Samfunnsøkonomisk analyse.

2.3.5 Samarbeidsmuligheter

Det er i prosjektets mandat gitt føringer på å avklare og utrede eventuelle samarbeidsalternativer. Det ble foretatt en henvendelse gjennom de norske forsvarsattacheene til europeiske land og USA. Denne henvendelsen inneholdt forespørsler til den enkelte nasjon om ledig kapasitet og interesse for samarbeid. Svarene har ført til kontakt med Sverige, Danmark, Nederland og Tyskland om ulike samarbeidsmuligheter innen både leie og materiell. Av disse oppfatter vi nå at Tyskland er en interessant i forhold til bytte av kapasitet dersom Norge anskaffer satellitt. Et eventuelt bytte vil utvide vårt totale dekningsområde for satellittkommunikasjon. Sverige er foreløpig i vurderingsfasen for anskaffe av satellittkapasitet, og det er uvisst når beslutning om valg av løsning vil foreligge.

Muligheter for samarbeid med andre land følges opp kontinuerlig, og vil også vurderes nærmere i en fremskaffelsesløsning.

2.3.6 Backup løsninger

For alternativet med egen satellitt må det tas høyde for mulig satellitthavari. Sannsynligheten for et slikt havari er anslått til mellom 1 og 3 %.

Det er vanlig blant satellitteiere å inngå gjensidige backupavtaler. Ved total feil på romsegmentet legges vitale deler av kommunikasjonen over på en annen satellitt i henhold til en slik avtale. En backup avtale skal sikre at kritiske tjenester fortsetter å gå selv ved en total satellittfeil, ved at disse tjenestene legges over på en annen satellitt. Dette kan gjøres ved å la ca. 20 % av satellitten bære ikke-kritisk kommunikasjon, for eksempel Internett og velferdstjenester, som kan avbrytes på kort varsel.

Ved å inngå avtale med en eller flere satellitteiere om kostnadsfri, gjensidig backup for inntil 20 % av satellittkapasiteten vil kostnaden for denne løsningen være begrenset til kostnaden for avgitt kapasitet og tilhørende utilgjengelighet av utvalgte ikke-kritiske tjenester.

2.3.7 Utleie, inntekter og kommersialisering

I forbindelse med undersøkelser av markedssituasjonen for satellittkapasitet, har prosjektet avdekket at det er stor etterspørsel etter eventuell overskuddskapasitet fra en egen satellitt.

For å sikre at en egen satellitt har tilstrekkelig kapasitet i forhold til behovet i hele satellittens levetid, forventes det at den vil ha overskuddskapasitet de første årene. Forsvaret har noe erfaring med å låne ut tjenester til allierte samarbeidspartnere til kostpris, men har liten tradisjon for å drive kommersiell utleie. Muligheten for kommersiell utleie har derfor blitt utredet nærmere av Forsvarsdepartementet, Finansdepartementet, og Post- og teletilsynet. Det ble konkludert med at Forsvaret kan leie ut overkapasitet på en militær kommunikasjonssatellitt såfremt det er i åpen konkurranse med andre kommersielle tilbydere, og utleien foregår på kommersielle vilkår til markedspriser.

Det er imidlertid mulig å gå til anskaffelse av en større satellitt enn eget behov tilsier for å drive kommersiell utleie. Ved siden av begrensninger i investeringsbudsjettet, er det Forsvarets behov som må være dimensjonerende for anskaffelsen (Harald Andersen, FD, 25.9.07). Det er derfor besluttet i prosjektet ikke å utnytte denne muligheten.

NATO vil trolig være interessert i å leie satellittkapasitet av Norge på regulær basis, spesielt da en norsk satellitt vil være innrettet for styrket dekning i nordområdene, som er av strategisk interesse for alliansen (Harald Andersen, FD, 25.9.07). Se også vurdering om NATO styrkebidrag under.

Inntekter fra en utleiesituasjon tas med på inntektssiden i usikkerhetsanalysen, men behandles for øvrig i den samfunnsøkonomiske analysen.

2.3.8 NATO styrkebidrag

I NATO-samarbeidet bidrar hver nasjon inn i et felles styrkeregnskap. Det kan i lys av dette prosjektet være mulig for Norge å tilby satellittkapasitet, på lik linje med F-16 og spesialstyrker, som sitt styrkebidrag til dette regnskapet.

En slik ordning vil dog ikke utløse noen inntekt, ettersom kapasiteten eventuelt vil erstatte andre bidrag. (Harald Andersen, FD, 25.9.07).

2.3.9 Krav til nasjonal kontroll

Prosjektet setter krav til nasjonal kontroll for løsningen som velges. Det er arbeidet frem en definisjon av begrepet som sikrer at leiealternativer også fremstår som reelle alternativer. Nasjonal kontroll for leiealternativet ivaretas ved at Forsvaret inngår en avtale "Memorandum of Understanding" (MOU) med en annen NATO-nasjon på nasjonalt nivå (Government to government basis). Ved langtidsleie av større mengder kapasitet kan nasjonal kontroll i tillegg sikres gjennom en stedlig representant ved leverandørens kontrollsenter. Dette kan håndteres som en del av MOU.

2.3.10 Finansiering

Finansiering vil ikke være en styrbar usikkerhet for prosjektet. Prosjektet kan bli gjenstand for nedskjæringer, tverrprioriteringer og sunk cost, men dette må regnes som ekstern

usikkerhet, og ikke noe prosjektet kan påvirke. Sannsynligheten er imidlertid lav for at dette skal skje. (Harald Andersen, FD, 25.9.07)

Usikkerhetsanalysen setter som forutsetning at finansiering er på plass.

2.3.11 Muligheter for norsk industri

En anskaffelse til Forsvaret med en verdi på over 50 mill kr skal gjennomføres i forhold til anskaffelsesreglementet for Forsvaret, og vil komme under kravet til gjenkjøp. Norge har i begrenset grad industri som kan bidra til denne type anskaffelser. Kravene vil kun gjelde for en eventuell anskaffelse av eget romsegment. De andre alternativene er rene drifts-/leieløsninger, og vil ikke utløse krav om gjenkjøp.

2.3.12 Oppskyting

Dette er et tema for Alternativ 2 – Egen satellitt. For de andre alternativene er dette utleiers ansvar og risiko.

Oppskytingen er en usikkerhet i alle satellittprosjekter. Det er en viss sannsynlighet for at oppskyting mislykkes og satellitten blir ødelagt før den kommer i bane.

Det er mulig å redusere denne sannsynligheten noe ved å velge leverandør med en "god statistikk". De økonomiske konsekvensene kan reduseres gjennom forsikring eller leveransegarantier, mens de tidsmessige konsekvensene kan reduseres ved å forberede reservedeler eller til og med en reservesatellitt.

Prosjektet vil presentere denne problemstillingen i R-notat 2, der det tas utgangspunkt i Staten som selvassurandør, men der problematikken rundt gjenanskaffelse og kostnaden ved en garantert oppskyting presenteres som delvalg ved eiekonseptet. Alternativene 1) garanti for satellitt levert i bane og 2) ingen garanti, er de to mest aktuelle. En løsning med bruk av long-lead items bør utredes videre i FL. (Harald Andersen, FD, 25.9.07)

2.4 Alternative konsepter

Prosjektets konseptuelle løsning presenterer tre alternative konsepter for løsning:

- Alternativ 0: Ad-hoc leie av kapasitet. Dette er en videreføring av dagens løsning med tillegg for behovene som oppstår ved innfasing av nye plattformer.
- Alternativ 1: Langtidsleie, innebærer at Forsvaret inngår en avtale med en kommersiell leverandør om langsiktig leie av transponderkapasitet i det militære X-båndet, som skal bære hovedtyngden av behovet for satellittkommunikasjon.
- Alternativ 2: Egen satellitt, innebærer at Forsvaret anskaffer og drifter en egen satellitt som bærer hovedtyngden av den satellittkommunikasjon Forsvaret vil trenge.

Hvert av disse alternativene er behandlet i påfølgende uavhengige usikkerhetsanalyser.

3. Usikkerhetsanalyse av alternativ 0 – Ad-hoc leie

Econ Pöyry og Holte Consulting har utført en usikkerhetsanalyse av dette alternativet basert på den informasjon som foreligger på analysetidspunktet.

Analysen går ut på å beregne kostnadene for ad-hoc leie av satellittkapasitet for Forsvaret i perioden 2008 til 2027.

3.1 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for usikkerhetsanalysen:

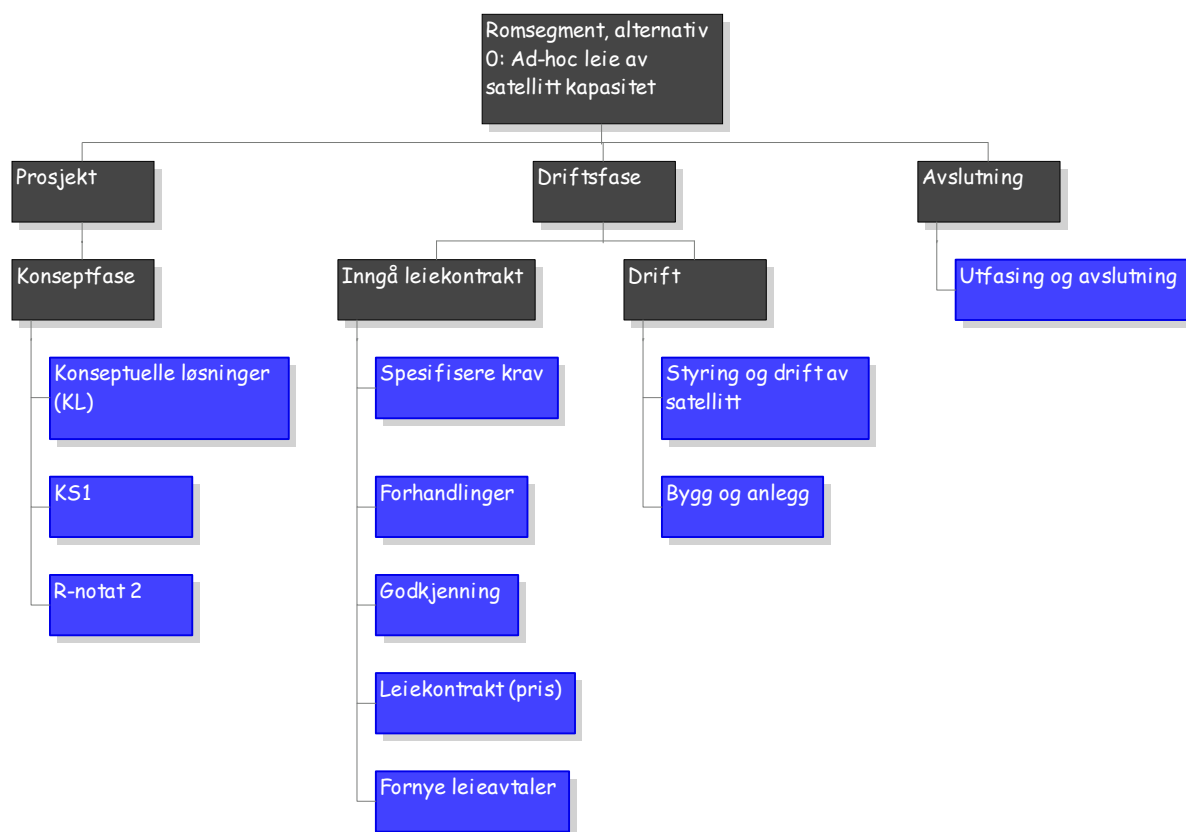
- Grunnlag for alternativet er som beskrevet i Konseptuell løsning.
- Prisnivå for alle kostnader er basert på 2007 priser, uten MVA.
- Usikkerhetsvurderingene har fremkommet gjennom samtaler og gruppeprosess med prosjektets nøkkelpersoner.
- Prosjektspesifikke forutsetninger:
 - o Valgt leverandør oppfyller sine kontraktuelle forpliktelser.
 - o En eventuell samarbeidsmodell med en annen nasjon vil ikke ha kostnadmessige konsekvenser for dette prosjektet.

Spesielle forutsetninger knyttet til estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer er beskrevet i vurderingene av det enkelte kostnadselement og usikkerhetsfaktor.

3.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet

3.2.1 Alternativets PNS

I denne usikkerhetsanalysen er kostnadene brutt ned som vist i Figur 5-1. Merk at det senere i prosjektet vil være naturlig å etablere PNS iht. kontrakts- og arbeidspakkestruktur slik at usikkerhetsanalysen reflekterer de reelle påvirkningslinjene i prosjektet.



Figur 3-1: Alternativ 0 – PNS som er benyttet i denne usikkerhetsanalysen

3.2.2 Kvantifisering av estimatusikkerhet

Kostnadene som er tallfestet for aktivitetene i PNS er forbundet med en viss usikkerhet. Denne usikkerheten beskrives som estimatusikkerhet i mengder og enhetspriser, og er statistisk uavhengig av usikkerhetsfaktorer som drøftes senere i rapporten.

For hver kostnadspost estimeres en minimums-, sannsynlig- og maksimumsverdi. Dette kalles et trepunktsestimat. Minimums- og maksimumsverdien blir satt til å være henholdsvis 10 % og 90 %-kvantilene, dvs. at minimumsverdien settes slik at kostnaden antas å bli lavere enn denne verdien i 10 % av tilfellene, og at maksimumsverdien settes slik at kostnaden antas å bli lavere enn denne verdien i 90 % av tilfellene.

Under vises trepunktsestimatene for kostnadspostene som er vurdert under gruppeprosessene:

PNS	Kostnadsposter	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
1	Prosjekt			
1.1	Konseptfase			
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,7	0,9
1.1.2	KS1	1,6	2,0	2,4
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2	0,2
2	Driftsfase			
2.1	Inngå leiekontrakt			
2.1.1	Spesifisere krav	0,0	0,0	0,0
2.1.2	Forhandlinger	0,0	0,0	0,0
2.1.3	Godkjenning	0,0	0,0	0,0
2.1.4	Leiekontrakt (er)	4 554,6	4 827,9	5 101,1
2.1.5	Fornye leieavtaler	0,0	0,0	0,0
2.2	Drift			
2.2.1	Styring og drift av satellitt	12,7	12,7	12,7
2.2.2	Bygg og anlegg	15,5	18,4	20,2
3	Avslutning			
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0,0	0,0
	SUM Alt.0		4 861,9	

Tabell 3-1: Alternativ 0 – Kostnadskalkyle med trepunktsestimat, i millioner kr.

For ytterligere beskrivelse av kostnadspostene og estimatusikkerhet, se Vedlegg A-0:
Alternativ 0 - Estimatusikkerhet.

Prosjektet er i henhold til denne PNS organisert i følgende faser med tilhørende aktiviteter.

3.2.2.1 Konseptfase

Konseptfasen i anskaffelsesprosjektet inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Konseptuelle løsninger (KL)** – tar frem prosjektets konseptuelle løsning (KL).
- **KS1** – ekstern kvalitetssikring (KS1) av KL, herunder kvalitetssikring av KL dokumenter, usikkerhetsanalyse, samfunnsøkonomisk analyse og rapport.
- **R-notat 2** – fremtaking av R-notat 2 basert på kvalitetssikret KL. Dette notatet vil legges frem for Regjeringen for godkjenning til å starte forprosjekt med fremskaffelsesløsning.

3.2.2.2 Inngå leiekontrakt

Denne fasen ligger i driftsfasen for ad-hoc leie alternativet og inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Spesifisere krav** – spesifikasjon av krav i forbindelse med leie av satellittkapasitet, herunder driftskonsept, operative krav, funksjonelle krav og tekniske krav.
- **Forhandlinger** – tekniske og kommersielle forhandlinger med utvalgte og kvalifiserte tilbydere på ad-hoc leiemarkedet.
- **Godkjenning** – godkjenning av forhandlet resultat før endelig inngåelse av kontrakt.
- **Leiekontrakt (pris)** – inngå kontrakt med leverandør(er) om ad-hoc leie av satellittkapasitet. Leiekostnadene ligger i denne kostnadsposten.

3.2.2.3 Drift

Denne fasen i prosjektets driftsfase inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Styring og drift av satellitt** – organisasjon for drift og bruk av leiet satellittkapasitet i kontraktens gyldighetsperiode.
- **Bygg og anlegg** – vedlikehold og fornyelse av jordstasjon, herunder anskaffelse av flere store antenner på Forsvarets ankerstasjon for å kunne betjente flere satellitter med respektive ad-hoc leieavtaler.

3.2.2.4 Avslutning

Etter driftsfasen gjenstår prosjekt avslutning. Denne fasen inneholder følgende aktivitet og dennes kostnader:

- **Utfasing og avslutning** – utfasing av leieavtalene og avslutningen av programmet, herunder initiere erstatningskapasitet, overføre trafikk til nye bærere, avslutte alle kontraktuelle forpliktelser og formidle erfaringer til nye prosjekter.

3.3 Vurdering av usikkerhetsfaktorer

Med usikkerhetsfaktorer menes alle forutsigbare og uforutsigbare interne, eksterne og tekniske forhold som kan påvirke prosjektgjennomføringen.

Econ Pöyry og Holte Consulting har vurdert usikkerhetsfaktorer som vil kunne påvirke prosjektgjennomføringen. Usikkerhetsfaktorene er identifisert, definert og vurdert ut fra:

- Tilgjengelige dokumenter.
- Samtaler med nøkkelpersoner i prosjektet.
- Informasjon fra gruppeprosesser.

Usikkerhetsfaktorene er kvantifisert ut fra hvilken påvirkning de antas å ha på prosjektets kostnader.

3.3.1 Identifisering av usikkerhetsfaktorer

I gruppeprosessen ble det gjennomført en vurdering og gruppering av usikkerhetene for alternativet.

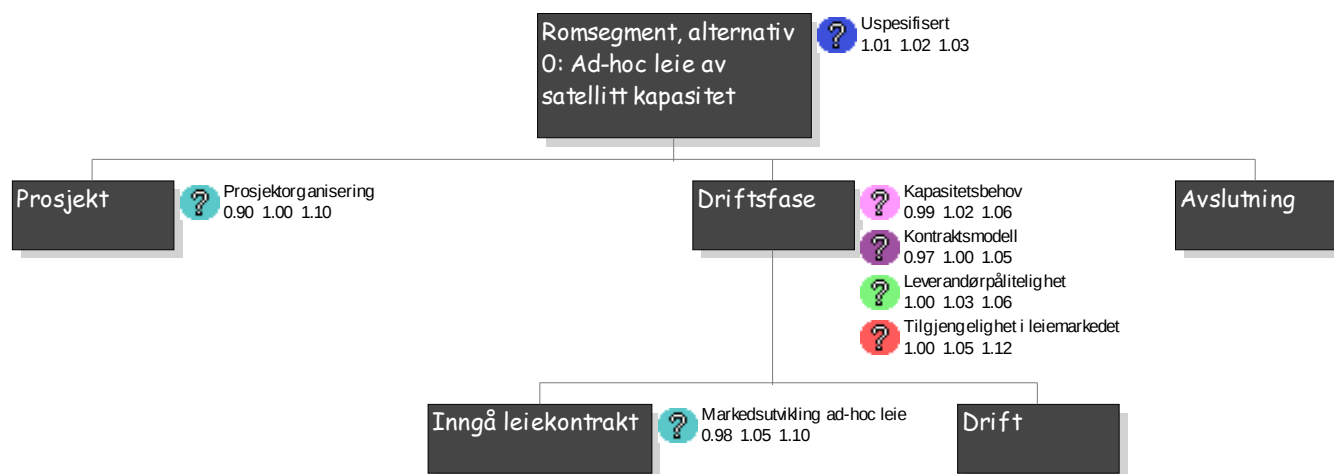
I matrisen er usikkerhetsfaktorene gruppert ut fra kriterier om de er *kjent*, *delvis kjent* eller *ukjent*, samt om prosjektet *kan påvirke*, *delvis påvirke* eller *ikke påvirke* usikkerhetsfaktorene.

Forhold som	er kjent	er delvis kjent	er ukjent
prosjektet kan påvirke	<i>Prosjektorganisering</i>	<i>Kontraktsmodell</i>	
prosjektet kan delvis påvirke		<i>Leverandørpålitelighet</i> <i>Kapasitetsbehov</i>	<i>Leverandørpålitelighet</i>
prosjektet kan ikke påvirke		<i>Tilgjengelighet i</i> <i>leiemarkedet</i> <i>Markedsutvikling ad-hoc</i> <i>leie</i>	<i>Uspesifisert</i>

Tabell 3-2: Alternativ 0 – Usikkerhetsfaktorer identifisert under gruppeprosess

3.3.2 Vurdering og kvantifisering av usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorene fra tabellen ovenfor er plassert på aktuelt område i PNS hvor de påvirker kostnadspostene. Usikkerhetsfaktorene er definert slik at de er statistisk uavhengige av hverandre.



Figur 3-2: Alternativ 0 – Overordnet PNS med usikkerhetsfaktorer

På basis av dokumentgjennomgang, samtaler og gruppeprosess er usikkerhetsfaktorene vurdert og anslått som i tabellen under.

Usikkerhetsfaktor	Best	Sannsynlig	Verst
Uspesifisert	1.01	1.02	1.03
Prosjektorganisering	0.90	1.00	1.10
Kapasitetsbehov	0.99	1.02	1.06
Kontraktsmodell	0.97	1.00	1.05
Leverandørpålitelighet	1.00	1.03	1.06
Tilgjengelighet i leiemarkedet	1.00	1.05	1.12
Markedsutvikling ad-hoc leie	0.98	1.05	1.10

Tabell 3-3: Alternativ 0 – Usikkerhetsfaktorene og deres kvantifiserte estimer

For ytterligere beskrivelse av usikkerhetsfaktorene og kvantifisering, se Vedlegg B-0: *Alternativ 0 - Usikkerhetsfaktorer*.

De identifiserte usikkerhetsfaktorene har i sin natur ulike måter å påvirke prosjektet på. Noen usikkerhetsfaktorer har direkte påvirkning på kostnadene i prosjektet, andre er forutsetninger for gjennomføring av prosjektet, mens enkelte representerer valgmulighet for ulike underalternativ.

3.3.2.1 Uspesifisert

Usikkerhetsfaktoren *Uspesifisert* representerer kostnader og usikkerheter som ikke er kjent eller lar seg spesifisere på dette stadiet i prosjektet.

Uspesifisert er en erfaringsbasert faktor som påvirker alle prosjektkostnadene i denne usikkerhetsanalysen.

3.3.2.2 Kontraktsmodell

Usikkerhetsfaktoren *Kontraktsmodell* representerer konsekvensene av ulike kontraktsformer med leverandør.

Kontraktsmodell er en erfaringsbasert faktor som påvirker alle prosjektkostnadene i denne usikkerhetsanalysen.

3.3.2.3 Prosjektorganisering

Usikkerhetsfaktoren *Prosjektorganisering* representerer effekten av anskaffelsesprosjektets sammensetning og organisering, kompetanse, tilgjengelighet, kontinuitet og styringssystem.

Prosjektorganisering er en erfaringsbasert faktor som påvirker kostnader i anskaffelsesprosjektets i denne usikkerhetsanalysen.

3.3.2.4 Leverandørpålitelighet

Usikkerhetsfaktoren *Leverandørpålitelighet* reflekterer risikoen ved at leverandøren ikke oppfyller sine kontraktsforpliktelser. Det samme gjelder for overtagende organisasjon ved oppkjøp eller konkurs.

Aktuelle leverandører i dette prosjektet er store konsern som anses meget solide økonomisk og ofte har "statlig backing". Mot tillegg i pris er det mulig å be om bankgarantier mot denne type økonomisk risiko. Det vil også kunne være scenarier hvor en politisk situasjon kan påvirke en leverandørs tjenestekvalitet.

Utleier må normalt ha informasjon om terminalenes posisjoner. Hvis denne informasjonen kommer på avveie, kan posisjonene til brukerne av satcom-terminaler i skarpe oppdrag kompromitteres, og sette både operasjonen og personalet i unødig fare.

Leverandørpålitelighet er en faktor som påvirker kostnadene driftsfasen av prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

3.3.2.5 Kapasitetsbehov

Usikkerhetsfaktoren *Kapasitetsbehov* representerer usikkerheten i forbindelse med beregningen av fremtidig satellittkapasitetsbehov for Forsvaret.

Det er i forbindelse med planleggingen av dette prosjektet gjennomført omfattende beregninger av forventet kapasitetsbehov for fastsettelse av satellittens kapasitet. Disse beregningene legger til grunn en rekke faktorer som trolig vil endres over tid, herunder Regjeringens politiske ambisjoner om internasjonale operasjoner.

Kapasitetsbehov er en faktor som påvirker kostnader i prosjektets driftsfase i denne usikkerhetsanalysen.

3.3.2.6 Tilgjengelighet i leiemarkedet

Usikkerhetsfaktoren *Tilgjengelighet i leiemarkedet* reflekterer tilgang til satellittkapasitet i det kommersielle leiemarkedet i forhold til behovet for båndbredde, frekvensbånd og dekningsområde.

Det er knyttet usikkerhet til tilgjengeligheten på kapasitet i leiemarkedet for å tilfredsstille Forsvarets økende behov i årene som kommer. Ad-hoc leie av kapasitet kan innen kort tid bli en ressurs som har begrenset tilgjengelighet innenfor Forsvarets primære operasjons- og interesseområder på grunn av stor etterspørsel. Forsvaret opplever allerede begrensninger i tilgjengeligheten i denne type kapasitet.

Det er i denne sammenheng også usikkert om Forsvaret vil klare å inngå avtaler for å dekke interimskapasitetsbehovet frem til eventuell egen kapasitet er etablert.

Situasjonen i leiemarkedet er ulik for de forskjellige frekvensbånd. I satellitt UHF båndet er alle tilgjengelige frekvenser allokert og tilgang kan kun oppnås gjennom leie fra allerede etablerte satellittkommunikasjonstilbydere. Ka bånd er ikke tilgjengelig på leiemarkedet, og det kan være vanskelig også å få tilgang til Ku bånd. X-bånd er reservert for militær bruk. Det er bare Paradigm og Xtar som har avtale om X-bånd utleie. Det vil ikke være tilgjengelig X-bånd i ad-hoc leiemarkedet.

Tilgjengelighet i leiemarkedet er en faktor for dette alternativet som påvirker driftsfasen av prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

3.3.2.7 Prioritet hos utleier

Usikkerhetsfaktoren *Prioritet hos utleier* reflekterer konsekvensene av den prioritet utleier gir Forsvaret som kunde når det oppstår interessekonflikter blant leverandørens kunder. Ved internasjonale hendelser vil det formodentlig være stor etterspørsel etter de samme tjenestene til samme tid.

Prioritet hos utleier innbefattes i *Leverandørpålitelighet* i denne usikkerhetsanalysen.

3.3.2.8 Markedsutvikling ad-hoc leie

Usikkerhetsfaktoren *Markedsutvikling ad-hoc leie* representerer usikkerheten i forbindelse med fastsettelse av fremtidige priser for ad-hoc leie for Forsvaret.

Det er usikkerhet knyttet til prisene for ad-hoc leie av satellittkapasitet i prosjektperioden. Tross stor etterspørsel og mangelfull dekning av behovet har prisene vært relativt stabile.

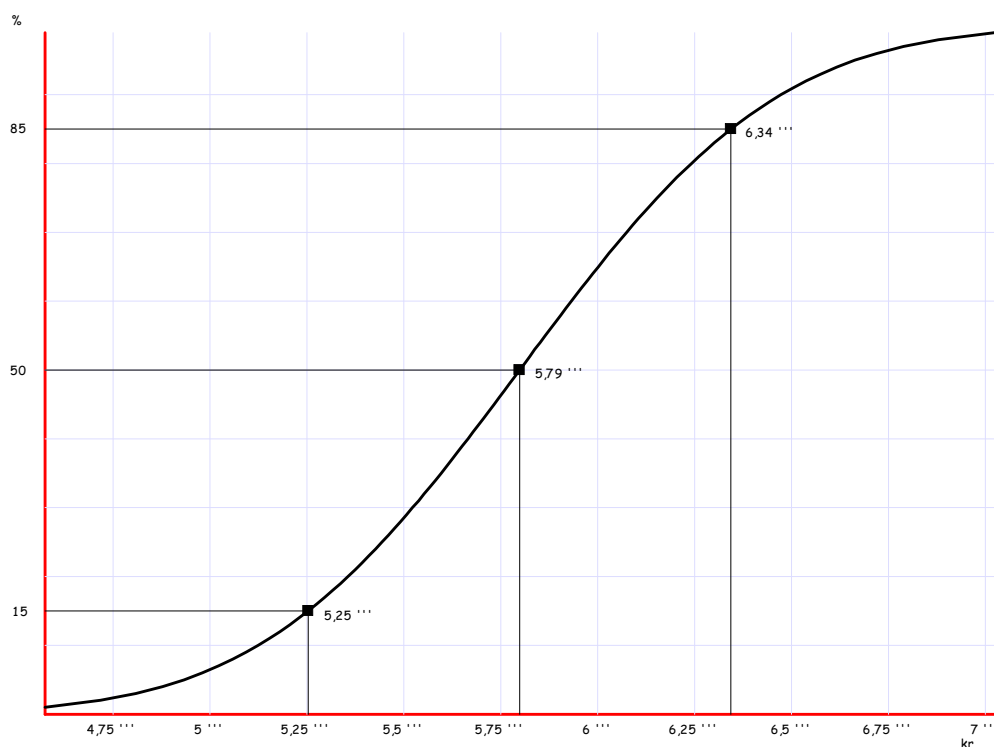
Markedsutvikling ad-hoc leie er en faktor som påvirker kostnader i prosjektets Inngåelse av leiekontrakt i denne usikkerhetsanalysen.

3.4 Analyseresultater for Alternativ 0 – Ad-hoc leie

Hensikten med dette kapittelet er å presentere kostnadene for ad-hoc leiealternativet gitt forutsetninger, kostnadsestimater og kostnadsfaktorer for usikkerhetsanalysen.

3.4.1 Akkumulert sannsynlighetskurve

Den akkumulerte sannsynlighetskurven (S-kurven) viser resultatene av usikkerhetsberegningene. S-kurven uttrykker sannsynligheten for at alternativet kan gjennomføres innenfor den korresponderende kostnaden.



Figur 3-3: Alternativ 0 – S-kurve (tall i mrd. kr, y-akse i prosent sannsynlighet)

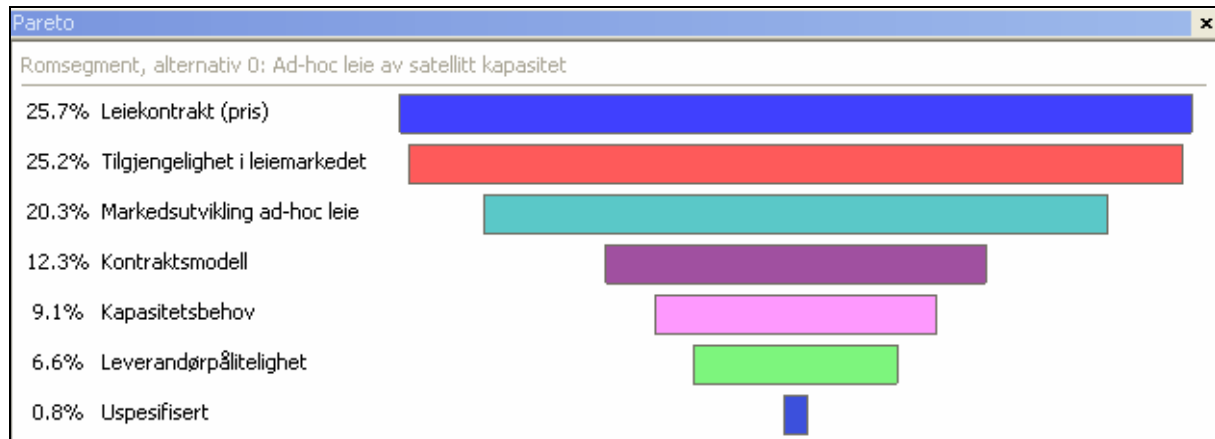
Sannsynlighetskurven gir følgende verdier for prosjektets kostnader:

Det er en sannsynlighet på	for at prosjektet kan realiseres innenfor (Ca. MNOK)
15 % (P15)	5 250
50 % (P50)	5 800
85 % (P85)	6 340

Tabell 3-4: Alternativ 0 – Anbefalte økonomiske rammer for Alternativet

3.4.2 Alternativets usikkerhetsprofil

Paretdiagrammet under viser en rangering sortert etter usikkerhetsfaktorenes og kostnadsestimatenes relative bidrag til den totale usikkerhet i prosjektet.



Figur 3-4: Alternativ 0 – Paretodiagram med de største usikkerhetene

Usikkerhetsprofilen som vises i Figuren over er dominert av følgende usikkerhetselementer som prosjektet kan påvirke:

1. Leiekontrakt (pris på leie av satellittkapasitet)
2. Tilgjengelighet i leiemarkedet
3. Markedsutvikling ad-hoc leie
4. Kontraktsmodell
5. Kapasitetsbehov

3.4.3 Reduksjon av risiko

Ovennevnte usikkerhetselementer må påvirkes gjennom tiltak for å styre prosjektets totale usikkerhet.

4. Usikkerhetsanalyse av alternativ 1 – Langsiktig leie

Econ Pöyry og Holte Consulting har utført en usikkerhetsanalyse av dette alternativet basert på den informasjon som foreligger på analysetidspunktet.

Analysen går ut på å beregne kostnadene for langsiktig leie av satellittkapasitet for Forsvaret i perioden 2008 til 2027.

4.1 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for usikkerhetsanalysen:

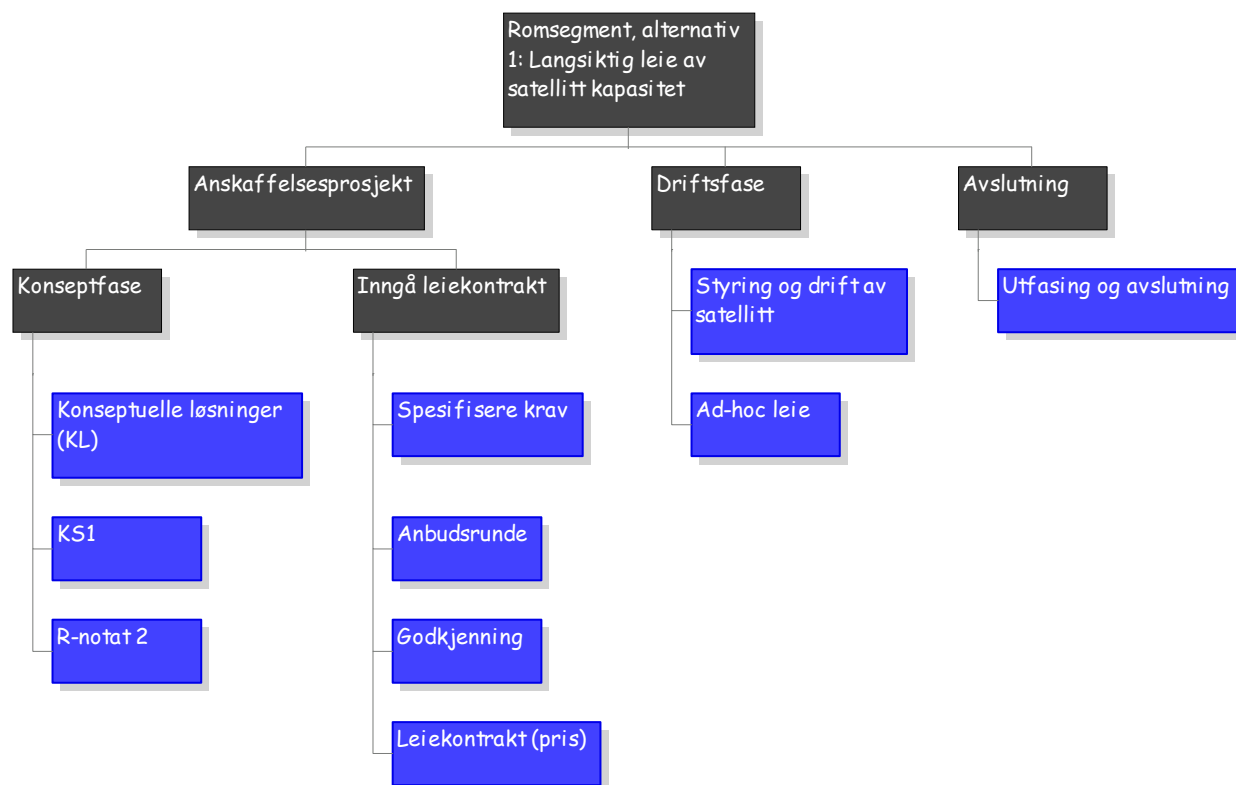
- Grunnlag for alternativet er som beskrevet i Konseptuell løsning.
- Prisnivå for alle kostnader er basert på 2007 priser, uten MVA.
- Usikkerhetsvurderingene har fremkommet gjennom samtaler og gruppeprosess med prosjektets nøkkelpersoner.
- Prosjektspesifikke forutsetninger:
 - o Det er tilstrekkelig tilgjengelighet i leiemarkedet til å dekke ønsket behov.
 - o Valgt leverandør oppfyller sine kontraktuelle forpliktelser.
 - o En eventuell samarbeidsmodell med en annen nasjon vil ikke ha kostnadmessige konsekvenser for dette prosjektet.
 - o Analysen forutsetter i sine kalkyler at det vil være mulig å leie nøyaktig den kapasiteten Forsvaret har planlagt for, herunder deler av en transponder.
 - Dersom denne forutsetningen ikke slår til, kan det tenkes et ekstremt scenario hvor hele kapasiteten (15 transpondere) må leies fra første dag. Dette vil gjøre Alternativ 1 dyrere, fordele kostnadene tidligere i tid og dermed gjøre forskjellen mellom Alternativ 1 og 2 større. Det kan tenkes mindre ekstreme scenarier, men disse vil alle dra i samme retning, bare i mindre grad.
 - o Analysen forutsetter i sine kalkyler bruk av langsiktig leie allerede fra 2008.
 - Dersom dette markedet, spesielt for større volum, har en lang lead-time (3 år?), vil også dette alternativet være avhengig av ad-hoc leie de første årene. Dette vil gjøre Alternativ 1 dyrere og forskjellen mellom Alternativ 1 og 2 større.

Spesielle forutsetninger knyttet til estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer er beskrevet i vurderingene av det enkelte kostnadselement og usikkerhetsfaktor.

4.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet

4.2.1 Alternativets PNS

I denne usikkerhetsanalysen er kostnadene brutt ned som vist i Figur 5-1. Merk at det senere i prosjektet vil være naturlig å etablere PNS iht. kontrakts- og arbeidspakkestruktur slik at usikkerhetsanalysen reflekterer de reelle påvirkningslinjene i prosjektet.



Figur 4-1: Alternativ 1 – PNS som er benyttet i denne usikkerhetsanalysen

4.2.2 Kvantifisering av estimatusikkerhet

Kostnadene som er tallfestet for aktivitetene i PNS er forbundet med en viss usikkerhet. Denne usikkerheten beskrives som estimatusikkerhet i mengder og enhetspriser, og er statistisk uavhengig av usikkerhetsfaktorer som drøftes senere i rapporten.

For hver kostnadspost estimeres en minimums-, sannsynlig- og maksimumsverdi. Dette kalles et trepunktsestimat. Minimums- og maksimumsverdien blir satt til å være henholdsvis 10 % og 90 %-kvantilene, dvs. at minimumsverdien settes slik at kostnaden antas å bli lavere enn denne verdien i 10 % av tilfellene, og at maksimumsverdien settes slik at kostnaden antas å bli lavere enn denne verdien i 90 % av tilfellene.

Under vises trepunktsestimatene for kostnadspostene som vurdert under gruppeprosessene:

PNS	Kostnadsposter	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
1	Anskaffelsesprosjekt			
1.1	Konseptfase			
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,7	0,9
1.1.2	KS1	1,6	2,0	2,4
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2	0,2
1.2	Inngå leiekontrakt			
1.2.1	Spesifisere krav	0,5	1,0	1,5
1.2.2	Anbudsrunde	1,0	1,5	2,0
1.2.3	Godkjenning	0,1	0,1	0,2
1.2.4	Leiekontrakt (pris)	2 700,7	2 922,3	3 100,1
2	Driftsfase			
2.1	Styring og drift av satellitt	12,7	12,7	12,7
2.2	Leie (ad-hoc)	184,8	195,9	206,9
3	Avslutning			
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0,0	0,0
	SUM Alt.1		3 136,4	

Tabell 4-1: Alternativ 1 – Kostnadskalkyle med tripplestimat, i millioner kr.

For ytterligere beskrivelse av kostnadspostene og estimatusikkerhet, se Vedlegg A-1: *Alternativ 1 - Estimatusikkerhet*.

Prosjektet er i henhold til denne PNS organisert i følgende faser med tilhørende aktiviteter.

4.2.2.1 Konseptfase

Konseptfasen i anskaffelsesprosjektet inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Konseptuelle løsninger (KL)** – tar frem prosjektets konseptuelle løsning (KL).
- **KS1** – ekstern kvalitetssikring (KS1) av KL, herunder kvalitetssikring av KL dokumenter, usikkerhetsanalyse, samfunnsøkonomisk analyse og rapport.
- **R-notat 2** – R-notat 2 basert på kvalitetssikret KL. Dette notatet vil legges frem for Regjeringen for godkjenning til å starte forprosjekt med fremskaffelsesløsning.

4.2.2.2 Inngå leiekontrakt

Denne fasen i anskaffelsesprosjektet inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Spesifisere krav** – spesifikasjon av driftskonsept, operative krav, funksjonelle krav og tekniske krav i forbindelse med leie av satellittkapasitet.
- **Anbudsrunde** – gjennomføring av anbudsinnbydelse, herunder utarbeidelse av anbudsinvitasjon med anbudsdokumenter, utsendelse, spørsmål & svar, evaluering av innkomne tilbud og forhandlinger.
- **Godkjenning** – godkjenning av forhandlet resultat før endelig inngåelse av kontrakt.
- **Leiekontrakt (pris)** – inngå kontrakt med leverandør(er) om langsiktig leie av satellittkapasitet. Leiekostnadene ligger i denne kostnadsposten.

4.2.2.3 Driftsfase

Etter anskaffelsesprosjektet går prosjektet over i driftsfasen. Denne fasen inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Styring og drift av satellitt** – organisasjon for drift og bruk av leiet satellittkapasitet og drift og vedlikehold av bakkestasjon i kontraktens gyldighetsperiode.
- **Ad-hoc leie** – leie av ad-hoc satellittkapasitet utover kapasitet fra langsiktig leie for å ivareta nødvendig dekningsområde, frekvensbånd og kapasitet.

4.2.2.4 Avslutning

Etter driftsfasen gjenstår prosjekt avslutning. Denne fasen inneholder følgende aktivitet og dennes kostnader:

- **Utfasing og avslutning** – utfasing av langtidsleien og avslutningen av programmet, herunder initiere erstatningskapasitet, overføre trafikk til ny bærer, avslutte alle kontraktuelle forpliktelser og formidle erfaringer til nye prosjekter.

4.3 Vurdering av usikkerhetsfaktorer

Med usikkerhetsfaktorer menes alle forutsigbare og uforutsigbare interne, eksterne og tekniske forhold som kan påvirke prosjektgjennomføringen.

Econ Pöyry og Holte Consulting har vurdert usikkerhetsfaktorer som vil kunne påvirke prosjektgjennomføringen. Usikkerhetsfaktorene er identifisert, definert og vurdert ut fra:

- Tilgjengelige dokumenter.
- Samtaler med nøkkelpersoner i prosjektet.
- Informasjon fra gruppeprosesser.

Usikkerhetsfaktorene er kvantifisert ut fra hvilken påvirkning de antas å ha på prosjektets kostnader.

4.3.1 Identifisering av usikkerhetsfaktorer

I gruppeprosessen ble det gjennomført en vurdering og gruppering av usikkerhetene for alternativet.

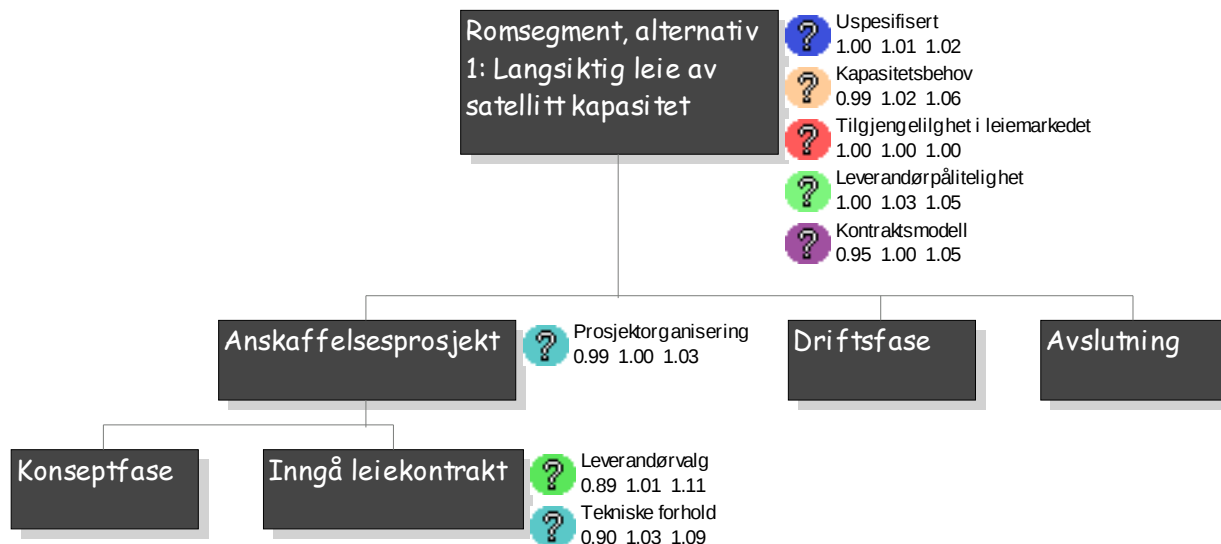
I matrisen er usikkerhetsfaktorene gruppert ut fra kriterier om de er *kjent*, *delvis kjent* eller *ukjent*, samt om prosjektet *kan påvirke*, *delvis påvirke* eller *ikke påvirke* usikkerhetsfaktorene.

Forhold som	er kjent	er delvis kjent	er ukjent
prosjektet kan påvirke	<i>Prosjektorganisering</i>	<i>Kontraktsmodell Leverandørvalg</i>	
prosjektet kan delvis påvirke		<i>Leverandørpålitelighet Kapasitetsbehov Tekniske forhold</i>	
prosjektet ikke kan påvirke		<i>Tilgjengelighet i leiemarkedet</i>	<i>Uspesifisert</i>

Tabell 4-2: Alternativ 1 – Usikkerhetsfaktorer identifisert under gruppeprosess

4.3.2 Vurdering og kvantifisering av usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorene fra tabellen ovenfor er plassert på aktuelt område i PNS hvor de påvirker kostnadspostene. Usikkerhetsfaktorene er definert slik at de er statistisk uavhengige av hverandre.



Figur 4-2: Alternativ 1 – Overordnet PNS med usikkerhetsfaktorer

På basis av dokumentgjennomgang, samtaler og gruppeprosess er usikkerhetsfaktorene vurdert og anslått som i tabellen under.

Usikkerhetsfaktor	Best	Sannsynlig	Verst
Uspesifisert	1.00	1.01	1.02
Kontraktsmodell	0.98	1.00	1.03
Leverandørpålitelighet	1.00	1.03	1.05
Kapasitetsbehov	0.99	1.02	1.06
Tilgjengelighet i leiemarkedet	1.00	1.00	1.00
Prosjektorganisering	0.99	1.00	1.03
Leverandørvalg	0.89	1.01	1.11
Tekniske forhold	0.90	1.03	1.09

Tabell 4-3: Alternativ 1 – Usikkerhetsfaktorene og deres kvantifiserte estimater

For ytterligere beskrivelse av usikkerhetsfaktorene, se også Vedlegg B-1: *Alternativ 1 – Usikkerhetsfaktorer*.

De identifiserte usikkerhetsfaktorene har i sin natur ulike måter å påvirke prosjektet på. Noen usikkerhetsfaktorer har direkte påvirkning på kostnadene i prosjektet, andre er forutsetninger for gjennomføring av prosjektet, mens enkelte representerer valgmulighet for ulike underalternativ.

4.3.2.1 Uspesifisert

Usikkerhetsfaktoren *Uspesifisert* representerer kostnader og usikkerheter som ikke er kjent eller lar seg spesifisere på dette stadiet i prosjektet.

Uspesifisert er en erfaringsbasert faktor som påvirker alle prosjektkostnadene i denne usikkerhetsanalysen.

4.3.2.2 Kontraktsmodell

Usikkerhetsfaktoren *Kontraktsmodell* representerer konsekvensene av ulike kontraktsformer med leverandør. Det tas sikte på en fastpriskontrakt; pris per transponder gitt definert volum samt opsjoner på fremtidig kapasitet. Premie for opsjonsavtale må innfris selv om antatt fremtidig kapasitet ikke benyttes.

Kontraktsmodell er en erfaringsbasert faktor som påvirker alle prosjektkostnadene i denne usikkerhetsanalysen.

4.3.2.3 Prosjektorganisering

Usikkerhetsfaktoren *Prosjektorganisering* representerer effekten av anskaffelsesprosjektets sammensetning og organisering, kompetanse, tilgjengelighet, kontinuitet og styringssystem.

Prosjektorganisering er en erfaringsbasert faktor som påvirker kostnader i anskaffelsesprosjektets i denne usikkerhetsanalysen.

4.3.2.4 Leverandørpålitelighet

Usikkerhetsfaktoren *Leverandørpålitelighet* reflekterer risikoen ved at leverandøren ikke oppfyller kontraktsforpliktelsene. Det samme gjelder for overtagende organisasjon ved oppkjøp eller konkurs.

De siste ti årene er det foretatt en kraftig konsolidering av antall tilbydere i leiemarkedet, med hyppige fusjoner til færre og større selskaper. Dette medfører en usikkerhet rundt eierforholdet i mange av de fusjonerte selskapene. Selv om antallet bedrifter går ned, og markedet tilsynelatende blir mer oversiktlig, vil de bakenforliggende eierinteressene i de konsoliderte selskapene ofte være skjult for kundene.

For å kunne benytte styrbare stråler (spot beams) fra en leid kapasitet til plattformer med små terminaler, lik de som benyttes i Afghanistan, og som også vil bli benyttet ved andre deployeringer så vel som på alle maritime plattformer, må Forsvaret dessuten til en viss grad være villig til å angi operasjonsområder på samme måte som man måtte gjøre under KNM Valkyriens engasjement i Middelhavet i 2007. Denne praksisen har, så langt vi er kjent med, ikke ført til kritiske situasjoner for Forsvarets avdelinger i internasjonale operasjoner, men er naturlig nok ikke en ideell situasjon sett fra et operasjonelt ståsted.

Aktuelle leverandører i dette prosjektet er store konsern som anses meget solide økonomisk og ofte har "statlig backing". Mot tillegg i pris er det mulig å be om bankgarantier mot denne type økonomisk risiko. Det vil også kunne være scenarier hvor en politisk situasjon kan påvirke en leverandørs tjenestekvalitet.

Leverandørpålitelighet er en faktor som påvirker kostnadene i hele prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

4.3.2.5 Kapasitetsbehov

Usikkerhetsfaktoren *Kapasitetsbehov* representerer usikkerheten i forbindelse med beregningen av fremtidig satellittkapasitetsbehov for Forsvaret.

Det er i forbindelse med planleggingen av dette prosjektet gjennomført omfattende beregninger av forventet kapasitetsbehov for fastsettelse av satellittens kapasitet. Disse beregningene legger til grunn en rekke faktorer som trolig vil endres over tid, herunder Regjeringens politiske ambisjoner om internasjonale operasjoner.

Kapasitetsbehov er en faktor som påvirker kostnader i prosjektets driftsfase i denne usikkerhetsanalysen.

4.3.2.6 Tilgjengelighet i leiemarkedet

Usikkerhetsfaktoren *Tilgjengelighet i leiemarkedet* reflekterer tilgang til satellittkapasitet i det kommersielle leiemarkedet i forhold til behovet for båndbredde, frekvensbånd og dekningsområde.

Det er en usikkerhet ved dette alternativet om det vil være tilstrekkelig kapasitet tilgjengelig på leietidspunktet, og hvorvidt en leverandør vil være villig til å forplikte seg til også å dekke Forsvarets fremtidige og økende behov. I motsatt fall vil Forsvaret kanskje måtte inngå avtale om leie av full kapasitet fra dag én, med tilhørende økte leiekostnader i hele perioden som resultat. Andre nasjoner som leier har, så vidt Forsvaret kjenner til, leiet full kapasitet fra første dag.

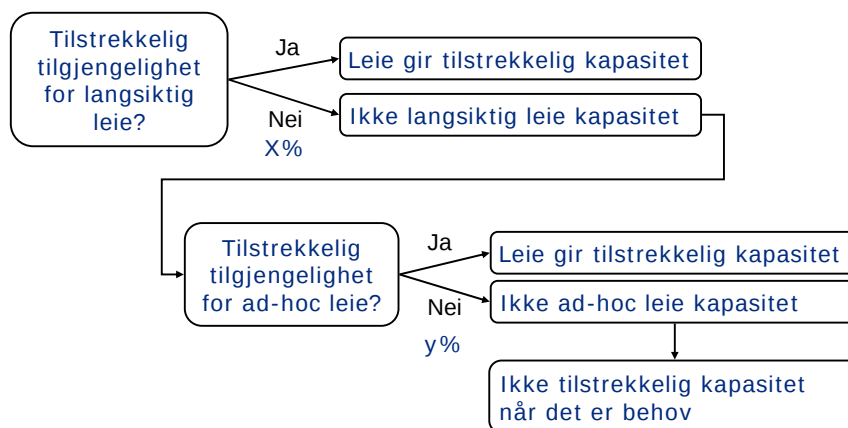
Videre vil det alltid være en viss usikkerhet rundt eierforholdet til et kommersielt selskap, noe som vil påvirke Forsvarets mulighet til å ha nasjonal kontroll med transmisjonsmediet. Se også usikkerhetsfaktoren *Leverandørpålitelighet*. Med en tilleggsavtale på statlig nivå vil leieforholdet være mer forpliktende. Ved leie av større segmenter må det dessuten vurderes muligheter for å ha stedlige representanter ved leverandørens kontrollsenter. En statlig avtale kombinert med stedlig representasjon må derfor anses som tilstrekkelig til å ivareta kravet om nasjonal kontroll av romsegmentet.

Det ble våren 2005 sendt ut en Request for Information (RFI) for leie av X-båndkapasitet. Det er to leverandører som har svart på RFIen. Svarene som ble mottatt var svært varierende i forhold til om levert X-båndkapasitet skulle være høyre- eller venstrepolarisert. Forsvaret kjenner ikke til andre leverandører som leverer X-båndkapasitet i det aktuelle området. For å være interoperabel med NATO og allierte styrker, må Forsvaret ha tilgang til høyrepolarisert X-båndkapasitet. I et alliert operasjonsscenario vil alle enhetene måtte ha tilgang til samme type X-båndkapasitet. Etter mottak av svar på RFI har det blitt kjent at en rekke land (DK, NL, US, SP, NATO) har inngått avtale om langtidsleie av kapasitet med den ene leverandøren. Hvorvidt denne leverandøren har ytterligere tilgjengelig kapasitet for eventuell inngåelse av langtidsleieavtale med snarlig oppstart er ikke avklart. Størrelsen på leiet kapasitet og leiepris for allerede inngåtte leieavtaler er ikke tilgjengelig, da dette – naturlig nok – anses av den enkelte nasjon som følsom informasjon, som derfor er gradert. Siden leieprisen er markedsstyrt, kan denne ha blitt endret siden RFI-informasjonen ble innhentet.

Dersom Forsvaret ikke får leiet tilstrekkelig X-båndkapasitet vil det bli nødvendig å benytte Ku-båndkapasitet. Dette fører til redusert interoperabilitet både internt i Forsvaret så vel som i operasjoner med NATO.

Situasjonen i leiemarkedet er ulik for de forskjellige frekvensbånd. I satellitt UHF båndet er alle tilgjengelige frekvenser allokert og tilgang kan kun oppnås gjennom leie fra allerede etablerte satellittkommunikasjonstilbydere. Ka bånd er ikke tilgjengelig på leiemarkedet, og det kan være vanskelig også å få tilgang til Ku bånd. X-bånd er reservert for militær bruk. Det er bare Paradigm og Xtar som har avtale om X-bånd utleie. Det vil ikke være tilgjengelig X-bånd i ad-hoc leiemarkedet.

Forholdet mellom langtidsleie og ad-hoc leie kan illustreres som i Figuren under.



Figur 4-3: Alternativ 1 – Tilgjengelighet i leiemarkedet

Leiekapasitet, spesielt på X-bånd med sitt begrensede marked, er etterspørselsdrevet. Dersom en kunde med tilstrekkelig behov etterspør en tjeneste, vil dette være grunnlag for å utvide tilbudet med flere satellitter for å kunne levere denne tjenesten. På den annen side, hvis ingen etterspør produktet vil det heller ikke bli gjort tilgjengelig. Implisitt i en slik etterspørselsdrevet mekanisme er en forsinkelse fra etterspørsel til leveranse tilsvarende et prosjekt for ny satellitt, ca. 3-5 år.

Tilgjengelighet i leiemarkedet er en faktor som påvirker kostnadene i hele prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

4.3.2.7 Leverandørvalg

Usikkerhetsfaktoren *Leverandørvalg* representerer usikkerheten i forbindelse med hvem som blir leverandør av fremtidig satellittkapasitetsbehov for Forsvaret.

Det foreligger ROM priser fra ulike leverandører i det langsiktige leiemarkedet. Valget av leverandør i forhold til deres ulike egenskaper og tjenestetilbud vil være signifikant for kostnadene i prosjektet.

Leverandørvalg er en faktor som påvirker kostnader i prosjektets *Inngå leiekontrakt* i denne usikkerhetsanalysen.

4.3.2.8 Tekniske forhold

Usikkerhetsfaktoren *Tekniske forhold* representerer usikkerheten i forbindelse med hvilke tekniske løsninger som blir valgt i den langsiktige leieavtalen i forhold til behov og tilgjengelighet.

Det er et sett med tekniske parametere som skal avtales i forbindelse med en langsiktig leieavtale, herunder frekvenser/frekvensbånd, sendereffekt og type beam (spot, theatre, regional eller global) for hver transponder som inngår i leieavtalen.

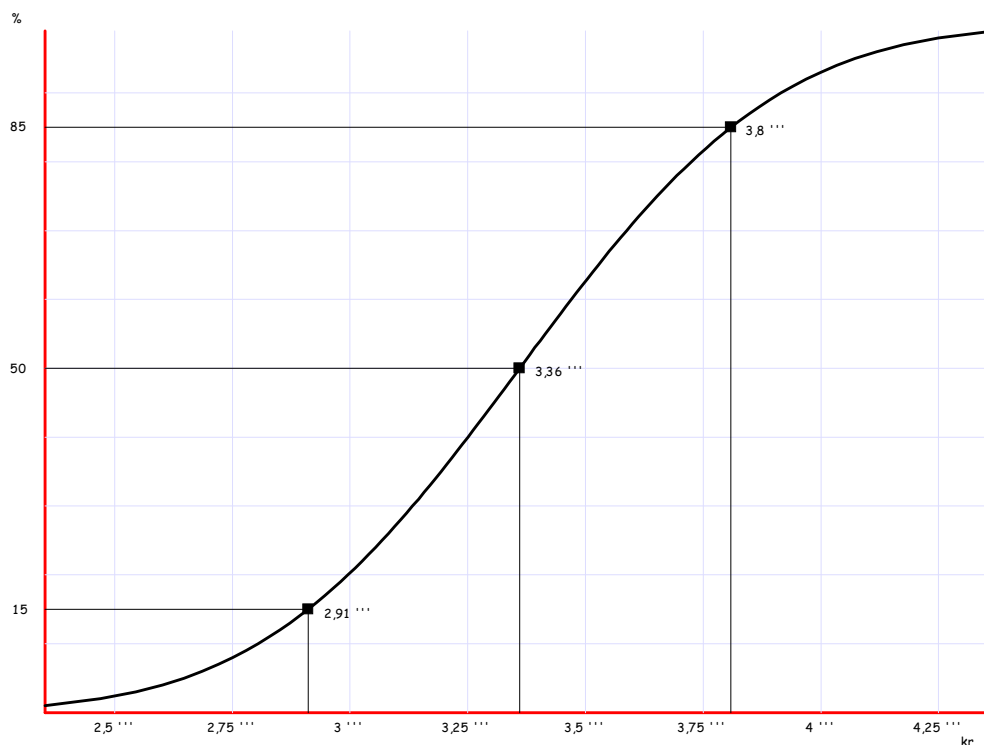
Tekniske forhold er en faktor som påvirker kostnader i prosjektets *Inngå leiekontrakt* i denne usikkerhetsanalysen.

4.4 Analyseresultater for Alternativ 1 – Langsiktig leie

Hensikten med dette kapittelet er å presentere kostnadene for alternativet langtidsleie gitt forutsetninger, kostnadsestimater og kostnadsfaktorer for usikkerhetsanalysen.

4.4.1 Akkumulert sannsynlighetskurve

Den akkumulerte sannsynlighetskurven (S-kurven) viser resultatene av usikkerhetsberegningene. S-kurven uttrykker sannsynligheten for at alternativet kan gjennomføres innenfor den korresponderende kostnaden.



Figur 4-4: Alternativ 1 – S-kurve (tall i mrd. kr, y-akse i % sannsynlighet)

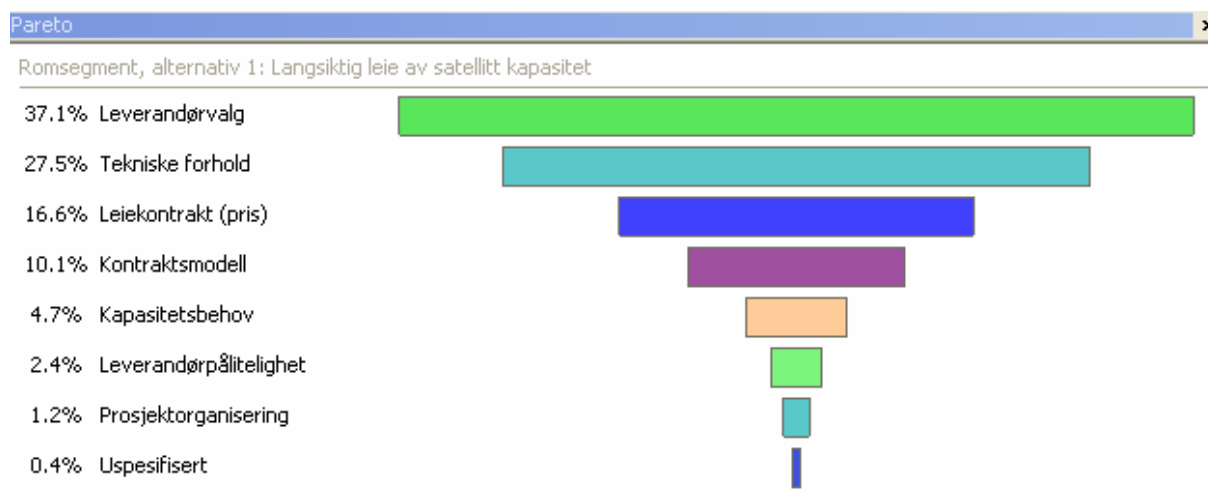
Sannsynlighetskurven gir følgende rammer for prosjektets kostnader:

Det er en sannsynlighet på	for at prosjektet kan realiseres innenfor (Ca. MNOK)
15 % (P15)	2 910
50 % (P50)	3 360
85 % (P85)	3 810

Tabell 4-4: Alternativ 1 – Anbefalte økonomiske rammer for Alternativet

4.4.2 Alternativets usikkerhetsprofil

Paretodiagrammet under viser en rangering sortert etter usikkerhetsfaktorenes og kostnadsestimatenes relative bidrag til den totale usikkerhet i prosjektet.



Figur 4-5: Alternativ 1 – Paretodiagram med de største usikkerhetene

Usikkerhetsprofilen i Figur 4-5 viser de største usikkerhetselementene som prosjektet kan påvirke:

1. Leverandørvalg
2. Tekniske forhold
3. Leiekontrakt (pris på leieavtalen)
4. Kontraktsmodell

4.4.3 Reduksjon av risiko

Ovennevnte usikkerhetselementer må påvirkes gjennom tiltak for å styre prosjektets totale usikkerhet.

5. Usikkerhetsanalyse av alternativ 2 – Egen satellitt

Econ Pöyry og Holte Consulting har utført en usikkerhetsanalyse av dette alternativet basert på den informasjon som foreligger på analysetidspunktet.

Analysen går ut på å beregne kostnadene for anskaffelse av egen kommunikasjonssatellitt for Forsvaret for perioden 2012 til 2027, samt leie av behov for satellittkommunikasjon inntil egen satellittkapasitet kan anvendes.

5.1 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for usikkerhetsanalysen:

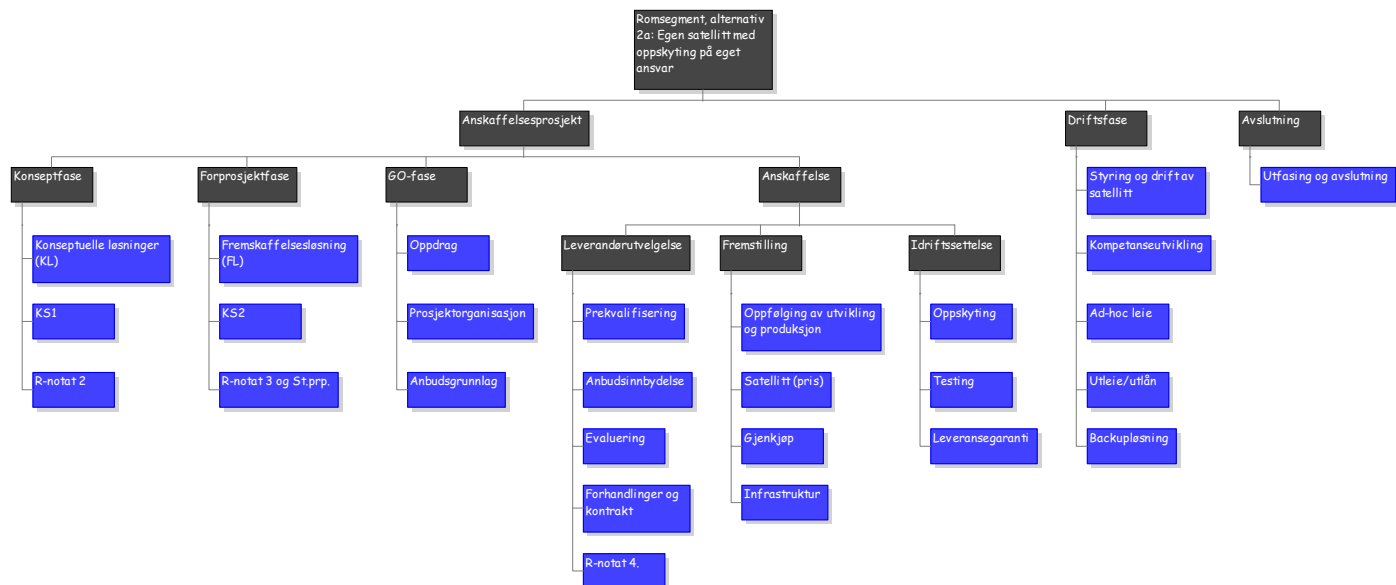
- Grunnlag for alternativet er som beskrevet i Konseptuell løsning.
- Prisnivå for alle kostnader er basert på 2007 priser, uten MVA.
- Usikkerhetsvurderingene har fremkommet gjennom samtaler og gruppeprosess med prosjektets nøkkelpersoner.
- Prosjektspesifikke forutsetninger:
 - o ITU godkjenning av bane posisjon som gir ønsket dekningsområde.
 - o Finansiering av prosjektet over statsbudsjettet og prioritering i Forsvarsdepartementet.
 - o Valgt leverandør oppfylder sine kontraktuelle forpliktelser.
 - o En eventuell samarbeidsmodell med en annen nasjon vil ikke ha kostnadmessige konsekvenser for dette prosjektet.
 - o Analysen forutsetter i sine kalkyler kun ad-hoc leie i henhold til behovet frem til egen kapasitet er tilgjengelig.
 - Når Forsvarets langsiktige satellittplaner er klare, kan det være aktuelt å erstatte hele eller deler av denne ad-hoc leien med en billigere (mellom-) langsiktig leie frem til egen satellitt er på plass. Dette vil gjøre Alternativ 2 billigere og forskjellen mellom Alternativ 2 og 1 større.

Spesielle forutsetninger knyttet til estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer er beskrevet i vurderingene av det enkelte kostnadselement og usikkerhetsfaktor.

5.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet

5.2.1 Alternativets PNS

I denne usikkerhetsanalysen er kostnadene brutt ned som vist i Figur 5-1. Merk at det senere i prosjektet vil være naturlig å etablere PNS iht. kontrakts- og arbeidspakkestruktur slik at usikkerhetsanalysen reflekterer de reelle påvirkningslinjene i prosjektet.



Figur 5-1: Alternativ 2 – PNS som er benyttet i denne usikkerhetsanalysen (større utgave i Vedlegg A-2)

5.2.2 Kvantifisering av estimatusikkerhet

Kostnadene som er tallfestet for aktivitetene i PNS er forbundet med en viss usikkerhet. Denne usikkerheten beskrives som estimatusikkerhet i mengder og enhetspriser, og er statistisk uavhengig av usikkerhetsfaktorer som drøftes senere i rapporten.

For hver kostnadspost estimeres en minimums-, sannsynlig- og maksimumsverdi. Dette kalles et trepunktsestimat. Minimums- og maksimumsverdien blir satt til å være henholdsvis 10 % og 90 %-kvantilene, dvs. at minimumsverdien settes slik at kostnaden antas å bli lavere enn denne verdien i 10 % av tilfellene, og at maksimumsverdien settes slik at kostnaden antas å bli lavere enn denne verdien i 90 % av tilfellene.

Under vises trepunktsestimatene for kostnadspostene som vurdert under gruppeprosessene:

PNS	Kostnadsposter	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
1	Anskaffelsesprosjekt			
1.1	Konseptfase			
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,7	0,9
1.1.2	KS1	1,6	2,0	2,4
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2	0,2
1.2	Forprosjektfase			
1.2.1	Fremskaffelsesløsning (FL)	0,6	1,0	1,5
1.2.2	KS2	2,0	2,0	2,0
1.2.3	R-notat 3	0,2	0,2	0,2
1.3	GO-fase			
1.3.1	Oppdrag	0,0	0,0	0,0
1.3.2	Prosjektorganisasjon	33,1	46,6	67,5
1.3.3	Anbudsgrunnlag	3,9	4,9	6,9
1.4	Anskaffelse			
1.4.1	Leverandørutvelgelse			
1.4.1.1	Prekvalifisering	0,0	0,0	0,0
1.4.1.2	Anbudsinnsbydelse	0,0	0,0	0,0
1.4.1.3	Evaluerings	0,5	0,7	1,0
1.4.1.4	Forhandlinger og kontrakt	0,5	1,0	1,9
1.4.1.5	R-notat 4	0,2	0,2	0,2
1.4.2	Fremstilling			
1.4.2.1	Oppfølging av utvikling og produksjon	7,5	7,5	9,3
1.4.2.2	Satellitt (pris)	1 054,1	1 307,4	1 459,7
1.4.2.3	Gjenkjøp	0,0	0,0	0,0
1.4.2.4	Infrastruktur	4,6	7,3	9,1
1.4.3	Idriftsettelse			
1.4.3.1	Oppskyting	0,0	0,0	0,0
1.4.3.2	Testing	0,0	0,0	0,0
1.4.3.3	Leveransegaranti (gjelder scenario 2b)	0,0	0,0	232,8
2	Driftsfase			
2.1	Styring og drift av satellitt	201,6	201,6	201,6
2.2	Kompetanseutvikling	10,1	16,4	16,4
2.3	Leie (ad-hoc)	523,4	554,8	586,2
2.4	Utleie/utlån	1,2	1,2	2,4
2.5	Backupløsning	0,0	0,0	0,0
3	Avslutning			
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0,0	0,0
	SUM Alt.2		2 155,5	

Tabell 5-1: Alternativ 2 – Kostnadskalkyle med trepunktsestimat, i millioner kr.

De priser som er brukt i kostnadsberegningene for anskaffelse av egen satellitt, er basert på svar mottatt fra 3 leverandører på en "Request for Information" (RFI) i august 2007. Det ble her bedt om prisantydning på flere alternativer, fra en liten til en mellomstor satellitt. Alle leverandørene ga pris på liten satellitt i området 874 mill.kr til 971 mill.kr, hvor det billigste alternativet forutsetter oppskyting sammen med en annen satellitt ("dual launch"). To av leverandørene ga også priser på mellomstor satellitt, i området 1033 mill.kr til 1462 mill.kr. I tillegg kommer ytterligere transpondere for å fylle opp satellittens plattform kapasitet.

For ytterligere beskrivelse av kostnadspostene og estimatusikkerhet, se Vedlegg A-2:
Alternativ 2 - Estimatusikkerhet.

Prosjektet er i henhold til denne PNS organisert i følgende faser med tilhørende aktiviteter.

5.2.2.1 Konseptfase

Konseptfasen i anskaffelsesprosjektet inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Konseptuelle løsninger (KL)** – tar frem prosjektets konseptuelle løsning (KL).
- **KS1** – ekstern kvalitetssikring (KS1) av KL, herunder kvalitetssikring av KL dokumenter, usikkerhetsanalyse, samfunnsøkonomisk analyse og rapport.
- **R-notat 2** – fremtaking av R-notat 2 basert på kvalitetssikret KL. Dette notatet vil legges frem for Regjeringen for godkjenning til å starte forprosjekt med fremskaffelsesløsning.

5.2.2.2 Forprosjektfase

Denne fasen i anskaffelsesprosjektet inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Fremskaffelsesløsning (FL)** – prosjektets fremskaffelsesløsning (FL) for valgt og godkjent konsept.
- **KS2** – ekstern kvalitetssikring (KS2) av FL.
- **R-notat 3** – R-notat 3 basert på kvalitetssikret FL. Dette notatet legges frem for Regjeringen for godkjenning av prosjektets investeringer.

5.2.2.3 GO-fase

Gjennomføringsoppdrag (GO) fasen i anskaffelsesprosjektet inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Oppdrag** – etablering av godkjent mandat for prosjektet.
- **Prosjektorganisasjon** – etablering av organisasjon for gjennomføring av anskaffelsesprosjektet.

Bemanningsprofil	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Sum
Anskaffelsesbemanning			18,0	14,0	14,0	16,0	14,0	0,0	
Reallønnsvekst			2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk		0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	
1.3.2 Prosjektorganisasjon	47	0	11,2	8,9	9,1	10,7	9,6	0,0	49,5

Tabell 5-2: Bemanning av anskaffelsesprosjektet

- **Anbudsgrunnlag** – spesifikasjon til anbudsinnbydelsen, herunder driftskonsept, operative krav, funksjonelle krav og tekniske krav.

5.2.2.4 Leverandørutvelgelse

Denne fasen i anskaffelsesprosjektet inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Prekvalifisering** – vurdering av behov for å begrense antall leverandører som skal få anbudsinnbydelsen gjennomføres en prekvalifisering av mulige leverandører.
- **Anbudsinnbydelse** – gjennomføring av anbudsinnbydelse, herunder utarbeidelse av anbudsinvtasjon med anbudsdokumenter, utsendelse, spørsmål & svar og tilbyderkonferanse.
- **Evaluering** – teknisk og merkantil evaluering av alle mottatte og godkjente tilbud.

- **Forhandlinger og kontrakt** – tekniske og merkantile forhandlinger med utvalgte og kvalifiserte tilbydere, samt forberede kontraktsdokumenter.
- **R-notat 4** – forberede for Regjeringens godkjenning av leverandørkontrakt.

5.2.2.5 Fremstilling

Fremstillingsfasen i anskaffelsesprosjektet består av følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Oppfølging av utvikling og produksjon** – egne teknikere hos leverandøren under satellittens utvikling og produksjon.
- **Satellitt** – dekker kostnadene for anskaffelsen av selve satellitten; omfatter en mellomstor satellitt fullt bestykket med 15 transpondere.
- **Gjenkjøp** – kostnader i forbindelse med gjenkjøpsavtale for anskaffelsen.
- **Infrastruktur** – utbygging og vedlikehold av infrastrukturen ved bakkestasjon, primært bygninger.

5.2.2.6 Idriftsettelse

Denne fasen i anskaffelsesprosjektet inneholder følgende aktiviteter. Kostnadene er ofte inkludert i prisen på satellitten.

- **Oppskyting** – oppskyting av satellitten og plassering i spesifisert bane.
- **Testing** – in-orbit testing etter oppskyting.
- **Leveransegaranti** – eventuelt pristillegg for leveranse i bane. Med leveransegaranti er oppskytingen leverandørens ansvar. Uten leveransegaranti vil konsekvensene av en mislykket oppskyting være oppdragsgiver ansvar, med tilhørende gjenanskaffelse av satellitt og ny oppskyting.

5.2.2.7 Driftsfase

Etter anskaffelsesprosjektet går prosjektet over i driftsfasen. Denne fasen inneholder følgende aktiviteter og deres kostnader:

- **Styring og drift av satellitt** – organisasjon for drift og vedlikehold av satellitt og bakkestasjon i satellittens operative levetid.

Bemanningsprofil	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
Spacecraft teknikere (årsverk)		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Astrofysikere (årsverk)		0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Frekvenskoordinator (årsverk)		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Software spesialist (årsverk)		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diverse stillinger (årsverk)		0	0	0	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Reallønnsvekst		2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %
Pris pr. årsverk (mill.kr)		0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
2.1 Styring og drift av satellitt (mil)	202	0	1,7	1,7	2,4	3,8	12,8	13,1	13,4	13,8	14,1	14,5	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,1	18,5	257,7

Tabell 5-3: Bemanningsprofil for driftsfasen, fordeling kan bli endret (større format i Vedlegg C)

- **Kompetanseutvikling** – alle tiltak for å utvikle og vedlikeholde nødvendig kompetanse for å ha en effektiv driftsorganisasjon, herunder samarbeid med utdanningsinstitusjoner / kjøpe studieplasser, rekruttering, insentiver og motivasjon, karriereutvikling, etablere anerkjent fagmiljø og sikre kritisk masse.
- **Ad-hoc leie** – leie av satellittkapasitet utover kapasitet fra egen satellitt for å ivareta nødvendig dekningsområde, frekvensbånd (UHF) og kapasitet.
- **Utleie/utlån** – forvaltning av egen satellitts overskuddskapasitet.
- **Backupløsning** – avtale med annen satellitt eier om gjensidig backupløsning ved eventuell feil på satellitten, ingen kostnader ved dette.

5.2.2.8 Avslutning

Etter satellittens driftsfase gjenstår prosjekt avslutning. Denne fasen inneholder følgende aktivitet og dennes kostnader:

- **Utfasing og avslutning** – utfasing av satellitten og avslutningen av programmet, herunder initiere erstatningskapasitet, overføre trafikk til ny bærer, skroting av satellitt, avslutte alle kontraktuelle forpliktelser og formidle erfaringer til nye prosjekter.

5.3 Vurdering av usikkerhetsfaktorer

Med usikkerhetsfaktorer menes alle forutsigbare og uforutsigbare interne, eksterne og tekniske forhold som kan påvirke prosjektgjennomføringen.

Econ Pöry og Holte Consulting har vurdert usikkerhetsfaktorer som vil kunne påvirke prosjektgjennomføringen. Usikkerhetsfaktorene er identifisert, definert og vurdert ut fra:

- Tilgjengelige dokumenter.
- Samtaler med nøkkelpersoner i prosjektet.
- Informasjon fra gruppeprosesser.

Usikkerhetsfaktorene er, der det er mulig, kvantifisert ut fra hvilken påvirkning de antas å ha på prosjektets kostnader.

5.3.1 Identifisering av usikkerhetsfaktorer

I gruppeprosessen ble det gjennomført en vurdering og gruppering av usikkerhetene for alternativet.

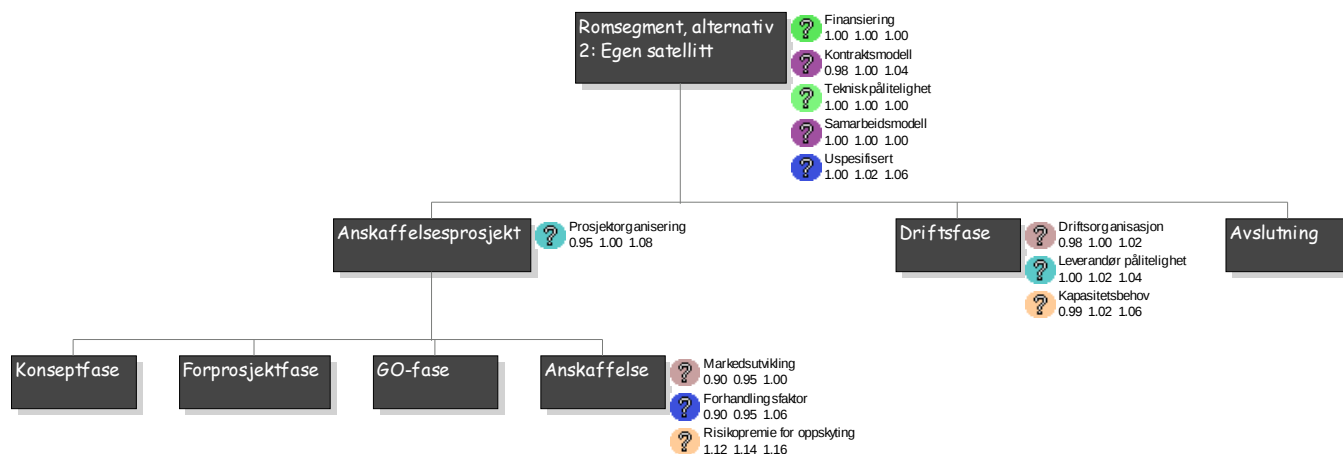
I matrisen er usikkerhetsfaktorene gruppert ut fra kriterier om de er *kjent*, *delvis kjent* eller *ukjent*, samt om prosjektet *kan påvirke*, *delvis påvirke* eller *ikke påvirke* usikkerhetsfaktorene.

Forhold som	er kjent	er delvis kjent	er ukjent
prosjektet kan påvirke	Prosjektorganisering Driftsorganisasjon	Kontraktsmodell Samarbeidsmodell	
prosjektet kan delvis påvirke	Teknisk pålitelighet Baneposisjon	Finansiering Leverandør pålitelighet Kapasitetsbehov	Forhandlingsfaktor Oppskyting
prosjektet ikke kan påvirke		Markedsutvikling	Uspesifisert

Tabell 5-4: Alternativ 2 – Usikkerhetsfaktorer identifisert under gruppeprosess

5.3.2 Vurdering og kvantifisering av usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorene fra tabellen ovenfor er plassert på aktuelt område i PNS hvor de påvirker kostnadspostene. Usikkerhetsfaktorene er definert slik at de er statistisk uavhengige av hverandre.



Figur 5-2: Alternativ 2 – Overordnet PNS med usikkerhetsfaktorer utplassert

På basis av dokumentgjennomgang, samtaler og gruppeprosess er usikkerhetsfaktorene vurdert og anslått som i tabellen under.

Usikkerhetsfaktor	Best	Sannsynlig	Verst
Finansiering	1.00	1.00	1.00
Kontraksmodell	0.98	1.00	1.04
Teknisk pålitelighet	1.00	1.00	1.00
Samarbeidsmodell	1.00	1.00	1.00
Uspesifisert	1.00	1.02	1.06
Prosjektorganisering	0.95	1.00	1.08
Markedsutvikling	0.90	0.95	1.00
Forhandlingsfaktor	0.90	0.95	1.06
Risikopremie for oppskyting	1.12	1.14	1.16
Driftsorganisasjon	0.98	1.00	1.02
Leverandør pålitelighet	1.00	1.02	1.04
Kapasitetsbehov	0.99	1.02	1.06

Tabell 5-5: Alternativ 2 – Usikkerhetsfaktorene og deres kvantifiserte estimater

For ytterligere beskrivelse av usikkerhetsfaktorene, se også Vedlegg B-2: *Alternativ 2 – Usikkerhetsfaktorer*.

De identifiserte usikkerhetsfaktorene har i sin natur ulike måter å påvirke prosjektet på. Noen usikkerhetsfaktorer har direkte påvirkning på kostnadene i prosjektet, andre er forutsetninger for gjennomføring av prosjektet, mens enkelte representerer valgmulighet for ulike underalternativ.

5.3.2.1 Uspesifisert

Usikkerhetsfaktoren *Uspesifisert* representerer kostnader og usikkerheter som ikke er kjent eller lar seg spesifisere på dette stadiet i prosjektet.

Uspesifisert er en erfaringsbasert faktor som påvirker alle prosjektkostnadene i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.2 Finansiering

Usikkerhetsfaktoren *Finansiering* henspeiler på usikkerhetene rundt godkjenning av prosjektet på statsbudsjettet og tilhørende prioritering i Forsvarsdepartementet.

Finansiering er en forutsetning for prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.3 Kontraktsmodell

Usikkerhetsfaktoren *Kontraktsmodell* representerer konsekvensene av ulike kontraktsformer med leverandør. Alternative kontraktsmodeller er:

- 1) Fastpris kontrakt (Turn-key kontrakt), leverandøren bærer all risiko og har alle muligheter til å velge løsninger for å innfri kravspesifikasjonen.
- 2) Kostnad/utviklingskontrakt der målet for bestillingen er definert i en detaljert kravspesifikasjon. Forsvaret betaler hva utviklingen koster. Ofte brukt ved utvikling av nye applikasjoner og nytt materiell der leverandøren legger opp designet spesielt for Forsvaret.
- 3) Fastpris med opsjoner; dynamikk undervegs, med opsjoner på utvidet funksjonalitet.

Kontraktsmodell er en erfaringsbasert faktor som påvirker alle prosjektkostnadene i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.4 Teknisk pålitelighet

Usikkerhetsfaktoren *Teknisk pålitelighet* representerer mulige konsekvenser av eventuelle tekniske feil på satellitten i drift.

Satellitten vil bli spesifisert med et sett reservesystemer som trer inn og overtar dersom primær systemet feiler. Dette reduserer sannsynligheten for tap av funksjonalitet eller redusert kapasitet.

Konsekvensen av redusert kapasitet vil være å leie erstatningskapasitet. Det kan inngås avtale med leverandøren om "performance bond" garantier som vil kunne finansiere denne ekstra leiekostnaden. Prosjektet gjøres oppmerksom på at et slikt forløp også reiser spørsmålet om tilstrekkelig tilgjengelighet i leiemarkedet; en usikkerhet som er nærmere omtalt under leiealternativene.

Teknisk pålitelighet er ivaretatt gjennom satellittens reservesystemer og forventes ikke å påvirke kostnadene i dette prosjektet.

5.3.2.5 Samarbeidsmodell

Usikkerhetsfaktoren *Samarbeidsmodell* representerer konsekvensene av mulige samarbeidskonstellasjoner med andre nasjoner.

Det har gjennom arbeidet med KL blitt ført samtaler med mulige samarbeidsnasjoner. Dette arbeidet har så langt ikke ført frem til konkrete samarbeidsplaner.

Samarbeid med annen nasjon antas ikke lenger å være sannsynlig og faktoren *Samarbeidsmodell* forutsettes derfor ikke ha kostnadskonsekvenser for prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.6 Prosjektorganisering

Usikkerhetsfaktoren *Prosjektorganisering* representerer effekten av anskaffelsesprosjektets organisasjon, kompetanse, tilgjengelighet, kontinuitet og styringssystem.

Prosjektorganisering er en erfaringsbasert faktor som påvirker kostnader i anskaffelsesprosjektets i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.7 Markedsutvikling

Usikkerhetsfaktoren *Markedsutvikling* representerer effekten av endringer i markedet, herunder prisutvikling (utover generell inflasjon), leverandør utvalg, konkurranse og bransjekonjunkturer.

Markedsutvikling er en erfaringsbasert faktor som påvirker kostnader i delprosjekt anskaffelse i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.8 Forhandlingsfaktor

Usikkerhetsfaktoren *Forhandlingsfaktor* representerer utfordringen og mulighetene som forhandlingene kan få for kostnadene i prosjektet. Med god forberedelse og dyktige forhandlere forventes det at *Forhandlingsfaktor* gir kostnadsbesparelser for prosjektet.

Forhandlingsfaktor er en erfaringsbasert faktor som påvirker kostnader i delprosjekt anskaffelse i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.9 Driftsorganisasjon

Usikkerhetsfaktoren *Driftsorganisasjon* representerer effekten av driftsorganisasjonens organisering, kompetanse og motivasjon.

To eksempler på driftsorganisasjonens betydning:

- Forbruk av drivstoff har direkte konsekvens på satellittens levetid. Det er derfor viktig å inneha kompetanse til å holde satellitten i korrekt bane med minimum forbruk av drivstoff, spesielt ikke gjøre feil som forbruker unødig drivstoff.
- Teknologi som utnytter kommunikasjonskapasitet er i stadig utvikling. For optimal drift av satellitten må driftsorganisasjonen være faglig oppdatert og kunne ta i bruk nye båndbreddereduserende tiltak som utnytter kapasiteten i satellitten bedre.

Driftsorganisasjon er en faktor som påvirker kostnader i driftsfasen av prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.10 Leverandørpålitelighet

Usikkerhetsfaktoren *Leverandørpålitelighet* reflekterer risikoen ved at leverandøren ikke oppfyller kontraktsforpliktelsene. Det samme gjelder for overtagende organisasjon ved oppkjøp eller konkurs.

Aktuelle leverandører i dette prosjektet er store konsern som anses meget solide økonomisk og ofte har "statlig backing". Mot tillegg i pris er det mulig å be om bankgarantier mot denne type økonomisk risiko.

Leverandørens leveranseforpliktelser i forbindelse med fremskaffelse av satellitt for salg forutsettes håndtert gjennom kontrakten. *Leverandørpålitelighet* forventes ikke å påvirke

kostnadene i dette prosjektet og settes som en forutsetning for prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.11 Kapasitetsbehov

Usikkerhetsfaktoren *Kapasitetsbehov* representerer usikkerheten i forbindelse med beregningen av fremtidig satellittkapasitetsbehov for Forsvaret.

Det er i forbindelse med planleggingen av dette prosjektet gjennomført omfattende beregninger av forventet kapasitetsbehov for fastsettelse av satellittens kapasitet. Disse beregningene legger til grunn en rekke faktorer som trolig vil endres over tid, herunder Regjeringens politiske ambisjoner om internasjonale operasjoner.

Kapasitetsbehov er en faktor som påvirker kostnader i prosjektets driftsfase i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.12 Baneposisjon

Usikkerhetsfaktoren *Baneposisjon* representerer prosessen med å få aksept for og godkjenning av en posisjon i en geostasjonær bane som gir ønsket dekning for Forsvarets interesser.

En usikkerhet ved realiseringen av Alternativ 2 er tilgang til en egnet posisjon i rommet. Denne usikkerheten vil imidlertid så langt det er mulig være avklart før kontraktsinngåelse med satellittleverandør, og vil ikke utgjøre noen betydelig risiko for prosjektet eller kapasiteten etter dette. Hvis en endelig koordinering med andre aktuelle satellitteiere skulle ta uforholdsmessig lang tid, og ikke være ferdigstilt til programmert tid for oppskyting, vil det fremdeles være mulig å plassere satellitten i rommet, og operere denne på en "non-interference basis". Dette er, i henhold til informasjon fra eksperter på området, helt vanlig praksis, og betyr i kort at så lenge satellitten ikke interfererer med annen trafikk, står Forsvaret fritt til å benytte satellitten mens koordineringsarbeidet pågår/ferdigstilles. Dette utgjør selvsagt en viss risiko, men erfaringer fra bl.a. Telenor, viser at dette problemet er lite, og uansett kun få konsekvenser for en begrenset del av satellittens kapasitet. Det vil derfor være mulig å benytte de delene av frekvensspekteret som ikke interfererer med annen trafikk på nærliggende satellitter. Å kunne bevise ved bruk at satellitten ikke interfererer med annen trafikk vil dessuten kunne løse koordineringsproblematikken raskere enn om man fører diskusjonene og argumentasjonen kun basert på antakelser og teoretiske beregninger.

Baneposisjon forventes å være en forhandlingsprosess og vil ikke få konsekvenser for prosjektet. Videre forhandlinger og frekvenskoordinering med ITU og andre satellitteiere forventes å pågå i hele satellittens levetid.

Baneposisjon settes som en forutsetning for prosjektet i denne usikkerhetsanalysen.

5.3.2.13 Oppskyting

Usikkerhetsfaktoren Oppskyting representerer muligheten for at oppskytingen av satellitten går feil og de tilhørende tiltakene for å imøtegå denne risikoen.

Statistikk viser at sannsynligheten for at en satellittoppskyting mislykkes varierer mellom 2 og 15 % (Odd Gutteberg, NTNU, 21.9.07).

Følgende tiltak kan bidra til å redusere konsekvensene av en mislykket oppskyting:

- Valg av leverandør
- Forsikring
- Reserve satellitt
- Long-lead items
- Garanti for leveranse i bane
- Ingen forberedende tiltak

Hver av disse tiltakene vurderes nærmere i det følgende:

1. Valg av leverandør

Det er stor forskjell i suksessraten mellom de ulike leverandørene av satellittoppskyting. Om mulig, bør det derfor velges en leverandør som kan vise til en god oppskytingsstatistikk, dvs. nærmere 98 % enn 85 % sannsynlighet for vellykket oppskyting.

Føring for det videre arbeidet: Oppskytingsstatistikk bør innføres som et kriterium for evaluering av leverandørene og deres tilbud.

2. Forsikring

Det er mulig å kjøpe forsikring som sikrer mot økonomisk tap ved mislykket oppskyting, men ved offentlige anskaffelser velger Staten å være selvassurandør. Dette medfører at ved en eventuell mislykket oppskyting, vil prosjektet måtte betrakte kostnaden som sunk cost og starte et nytt løp for finansiering av produksjon og oppskyting av ny satellitt.

3. Reservesatellitt

En mulig strategi er å produsere to satellitter samtidig. Ved en eventuell mislykket oppskyting står en ny satellitt klar for neste oppskyting. Dersom første oppskyting er vellykket vil reservesatellitten muligens kunne selges i sin helhet eller som deler.

Dette alternativet vil gi en vesentlig høyere kost, med mindre satellitt nummer 2 kan selges, men vil gi liten tidsforsinkelse ved mislykket oppskyting.

4. Long-lead items

I produksjon av satellitter er det enkelte deler med lang leveringstid. Ved å kjøpe inn dobbelt sett av disse long-lead items, vil en eventuell produksjon av ny satellitt kunne spare inn ca. 6 måneder. Dersom det ikke blir behov for disse komponentene vil de trolig kunne selges.

Dette alternativet er en billigere utgave av reservesatellitt, og sparer også inn noe tid i forhold til produksjon av en ny satellitt, dersom første oppskyting ikke skulle gå etter planen.

5. Garanti for leveranse i bane

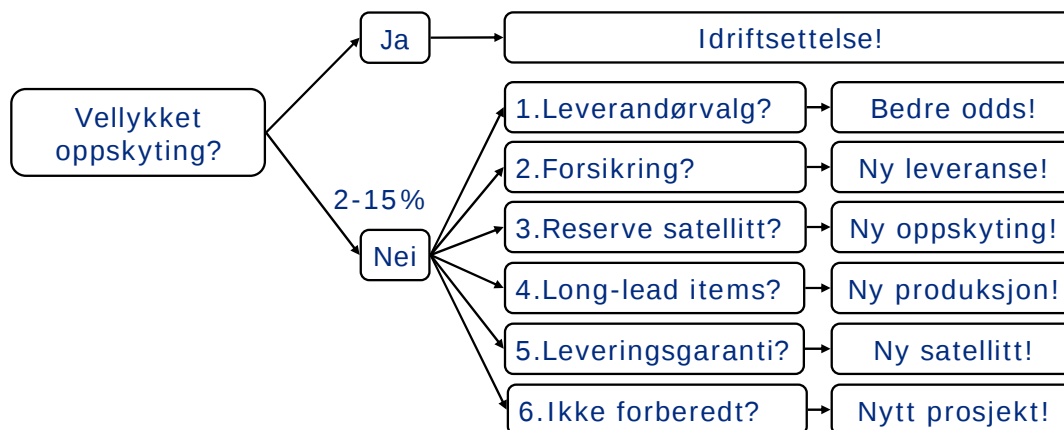
Mot et tillegg i pris, vil det være mulig å inkludere en leveransegaranti i kontrakten som sikrer satellitten levert i bane. All økonomisk risiko i forbindelse med oppskytingen er da på leverandøren, som trolig vil dekke seg med en egen forsikring. Eksempler på prisen for en slik garanti varierer mellom 12,5 % og 16 % av satellitt prisen (Odd Gutteberg, NTNU, 21.9.07). Også i dette tilfellet må det påregnes en tidsforsinkelse for produksjon av ny satellitt.

En slik løsning synes som en gunstig løsning for å redusere en betydelig usikkerhet, men vil til syvende og sist være en avveining mellom teknisk og politisk risiko.

6. Ingen forberedende tiltak

Det er alltid mulig å satse på at første oppskyting går etter planen. Statistikken tilsier at det er 85-98 % sannsynlighet for at det går bra. Ved en mislykket oppskyting vil prosjektet nærmest måtte starte på nytt med de kostnads- og tidskonsekvenser det har.

De ulike tiltakene ved mislykket oppskyting kan oppsummeres i følgende Figur.



Figur 5-3: Alternativ 2 – ulike tiltak ved mislykket oppskyting

Vurderingen av oppskytingsstrategi avhenger av ståsted og vil fortone seg forskjellig for Forsvaret sett fra Forsvarsdepartementets og for Staten som helhet sett fra Finansdepartementet. Med Staten som selvassurandør mot økonomisk usikkerhet vil en eventuell mislykket oppskyting føre til en uheldig situasjon for Forsvarsdepartementet, og som vil kreve igangsetting av nytt prosjekt med tilhørende godkjenninger og finansiering. Mens det samtidig, sett fra Statens/Finansdepartementets side, er spart penger ved ikke å betale premie på en forsikring som med Statens finansielle soliditet ikke er nødvendig. I denne situasjonen anbefales det at oppskytingsstrategi avklares nærmere i en Fremskaffelsesløsning.

En forsinkelse i driftsstart for egen satellitt etter en eventuell mislykket oppskyting vil medføre de samme leiekostnader for forlengelse av leieforholdet, uansett oppskytingsstrategi.

I denne situasjonen vil det være naturlig å vurdere følgende to scenarier:

- **Scenario 2a: Egen satellitt levert på bakken**
Dette scenariet forutsetter at prosjektet er ansvarlig for oppskytingen. Det er ikke iverksatt tiltak mot eventuell mislykket oppskyting (ref. tiltak 6 over) og det vil være behov for gjenanskaffelse av ny satellitt dersom oppskytingen går feil.
- **Scenario 2b: Egen satellitt levert i bane**
Dette scenariet forutsetter at leverandøren er ansvarlig for oppskytingen. I kontrakten med leverandøren inngår det en garanti for at satellitten leveres i spesifisert bane (ref. tiltak 5 over). Dette alternativet inkluderer ny leveranse av satellitt dersom oppskytingen skulle gå feil, på leverandørens regning og risiko.

Den markedsbaserte premien for risikoen ved oppskyting av satellitten består av to deler:

- En direkte beregnet kostnadsavsetning som reflekterer prisen på satellitten ganget med sannsynligheten for mislykket oppskyting, og
- En margin som er et påslag på denne kostnaden og som gjør denne tjenesten til et lønnsomt produkt for leverandøren i markedet.

Usikkerheten med oppskyting vil uansett ha en pris som kan fastsettes lik premien markedet tar seg betalt for denne tjenesten. Det er i analysen benyttet en usikkerhetsfaktor *Risikopremie for oppskyting* som reflekterer markedsprisen avdekket gjennom svar på RFI, 12-16 % av satellittprisen, men uten å ta hensyn til finansieringen av denne premien.

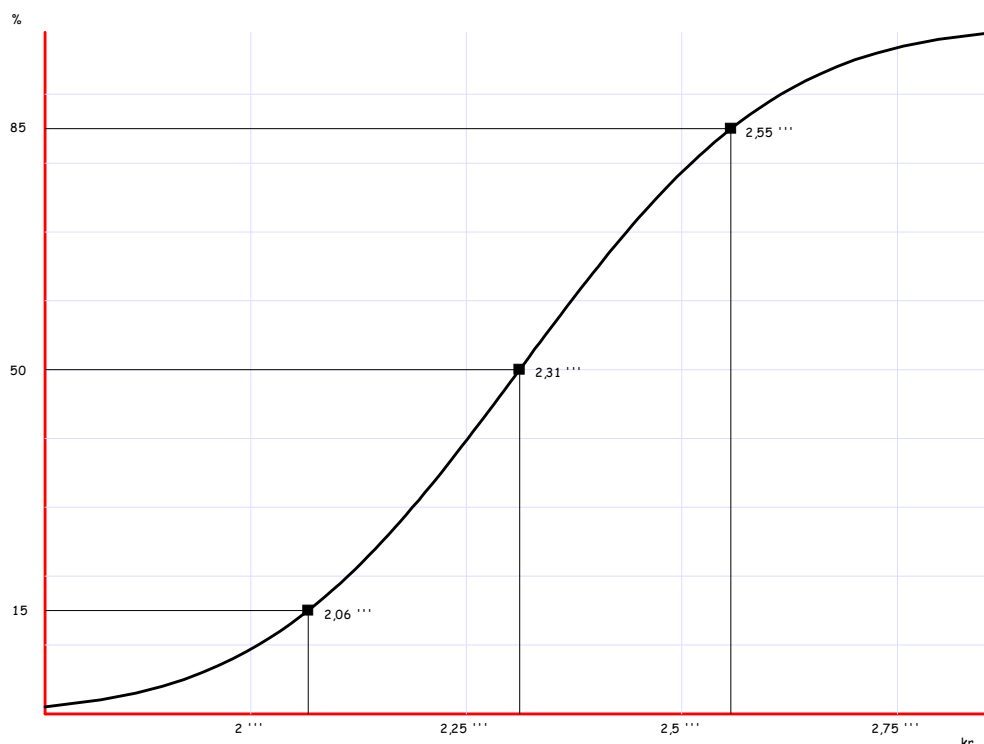
5.4 Analyseresultater for Alternativ 2 – Egen satellitt

Hensikten med dette kapittelet er å presentere resultatene av usikkerhetsanalysen slik den foreligger.

Dette scenariet forutsetter at prosjektet er ansvarlig for oppskytingen. Det er ikke iverksatt tiltak mot eventuell mislykket oppskyting. For dette alternativet vil det være behov for gjenanskaffelse av ny satellitt dersom oppskytingen går feil, for oppdragsgivers regning og risiko.

5.4.1 Akkumulert sannsynlighetskurve

Den akkumulerte sannsynlighetskurven (S-kurven) viser resultatene av usikkerhetsberegningene. S-kurven uttrykker sannsynligheten for at alternativet kan gjennomføres innenfor den korresponderende kostnaden.



Figur 5-4: Alternativ 2 – S-kurve (tall i mrd. kr, y-akse i % sannsynlighet)

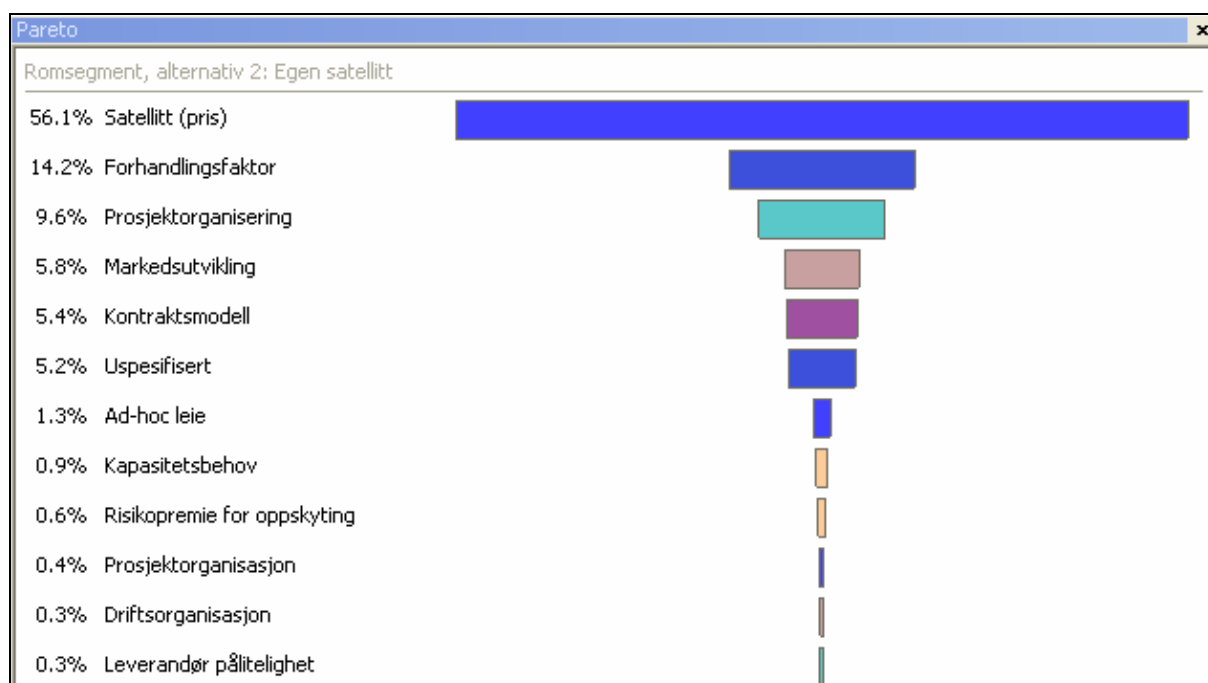
Sannsynlighetskurven gir følgende verdier for prosjektets kostnader:

Det er en sannsynlighet på	for at prosjektet kan realiseres innenfor (Ca. MNOK)
15 % (P15)	2 070
50 % (P50)	2 310
85 % (P85)	2 560

Tabell 5-6: Alternativ 2 – Anbefalte økonomiske rammer for Alternativet

5.4.2 Alternativets usikkerhetsprofil

Paretodiagrammet under viser en rangering sortert etter usikkerhetsfaktorenes og kostnadsestimatenes relative bidrag til den totale usikkerhet i prosjektet.



Figur 5-5: Alternativ 2 – Paretodiagram med de største usikkerhetene

Usikkerhetsprofilen som vises i Figuren er dominert av følgende usikkerhetselementer som prosjektet kan påvirke:

1. Satellitt (anskaffelsespris)
2. Forhandlingsfaktor
3. Prosjektorganisering
4. Markedsutvikling

5.4.3 Reduksjon av risiko

Ovennevnte usikkerhetselementer må påvirkes for å styre prosjektets totale usikkerhet.

5.5 Alternativets inntekter og restverdi

Følgende vurderinger av en potensiell inntektsside og restverdiberegning gjelder for Alternativ 2. Vurderingene er benyttet i den samfunnsøkonomiske analysen.



Figur 5-6: Overordnet PNS med potensiell utleieinntekt og restverdi

Potensiell inntekt og restverdi er nærmere beskrevet i Vedlegg A-2: *Alternativ 2 – Estimatusikkerhet*.

5.5.1 Potensielle inntekter

Anskaffelse av egen satellitt vil, spesielt de første årene, gi overkapasitet som kan tilbys på utleiemarkedet. På grunn av offentlig finansiering av investeringen er det en forutsetning at denne kapasiteten tilbys på markedsvilkår. For delt bruk med Forsvaret er det også nødvendig at relevante sikkerhetsvurderinger gjøres i forhold til leietager og dennes bruk av satellitten.

Inntekt	Best	Sannsynlig	Verst
Langtidsutleie	2 850	2 430	1 710

Tabell 5-7: Potensiell leieinntekt (i mill.kr)

Se Vedlegg C *Kostnadskalkyler*, for beregning av potensiell inntekt.

5.5.2 Restverdi

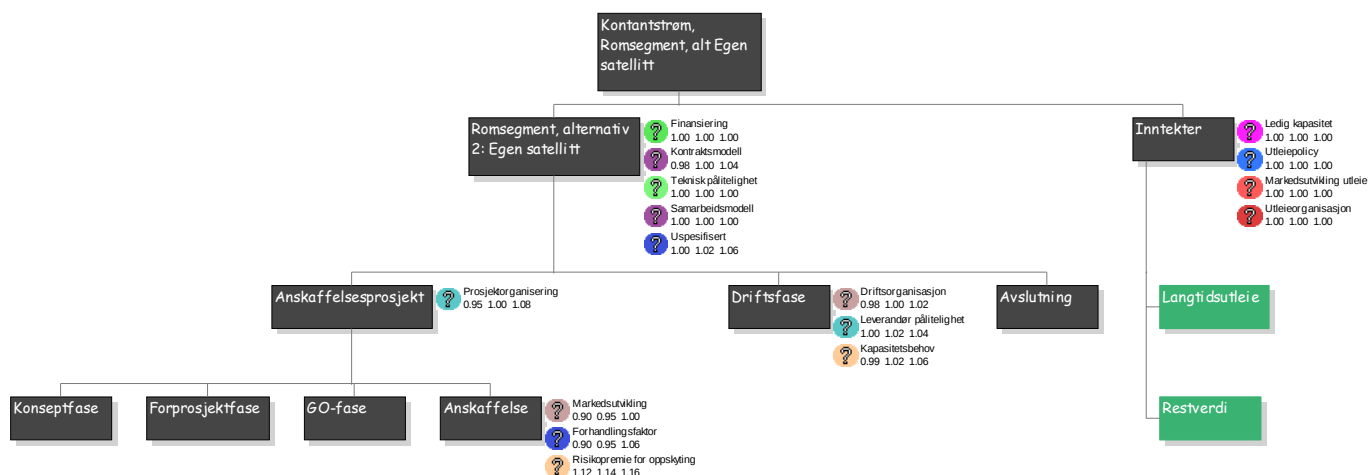
Alle beregninger i usikkerhetsanalysen er gjort for en satellitt levetid på 15 år. Restverdien beregnes som potensiell utleieinntekt av hele satellitten etter 15 års levetid, selv om Forsvaret selv sannsynligvis vil bruke mesteparten av kapasiteten ut satellittens levetid.

Inntekt	Best	Sannsynlig	Verst
Restverdi	1 430	0	0

Tabell 5-8: Restverdi (i mill.kr)

Se Vedlegg C *Kostnadskalkyler*, for beregning av restverdi.

5.5.3 Usikkerhetsfaktorer på inntektssiden



Figur 5-7: Overordnet PNS med usikkerhetsfaktorer også for potensiell utleieinntekt og restverdi

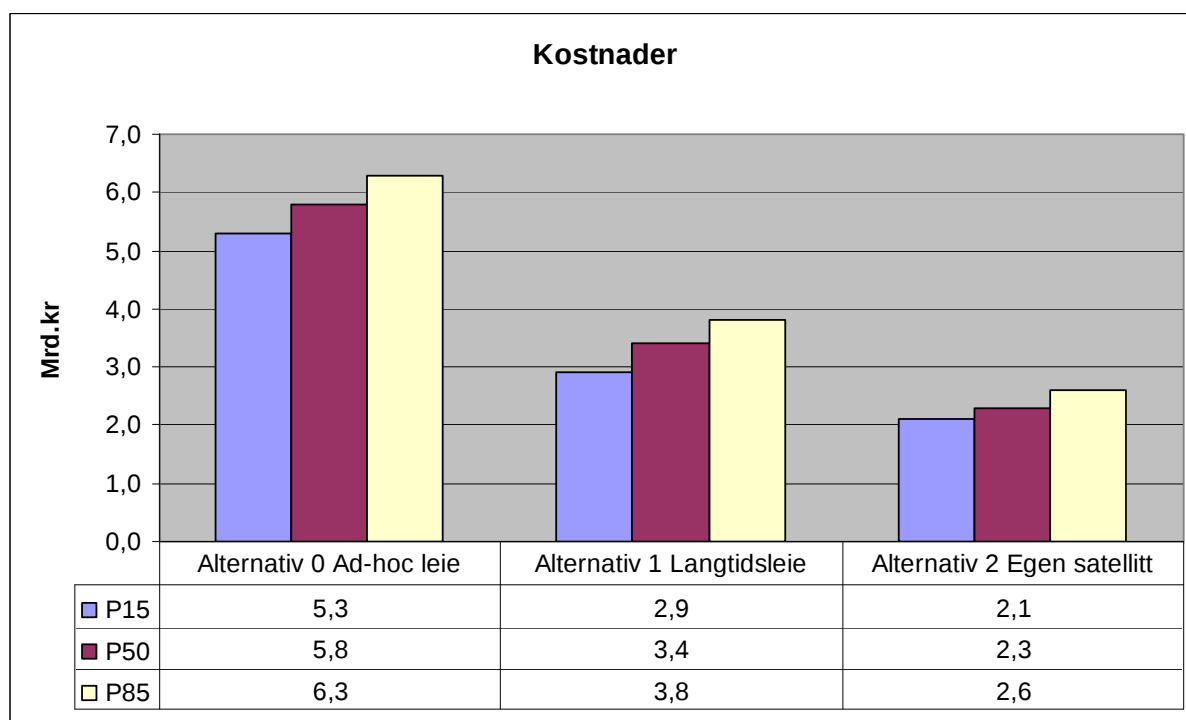
Potensielle inntekter og eventuell restverdi med tilhørende usikkerhetsfaktorer er nærmere vurdert i den Samfunnsøkonomiske analysen.

6. Sammenligning av alternativene

Det er i dette kapitlet gjort en sammenligning av alternativene, basert på kostnader og basert på kontantstrøm. Beregningene med kontantstrøm tar hensyn til potensielle utleieinntekter og eventuelt også satellittens restverdi i 2027.

6.1 Kostnader

En sammenstilling av kostnader, uten hensyn til mulige inntekter og restverdi av satellitten, viser følgende verdier:



Figur 6-1: Sammenligning av alternativene, basert på kostnader (i mrd. kr)

Basert på disse kostnadsanslagene kan følgende prosentvise sammenligninger gjøres relativt til henholdsvis billigste alternativs P15 og billigste alternativs P15, P50 og P85.

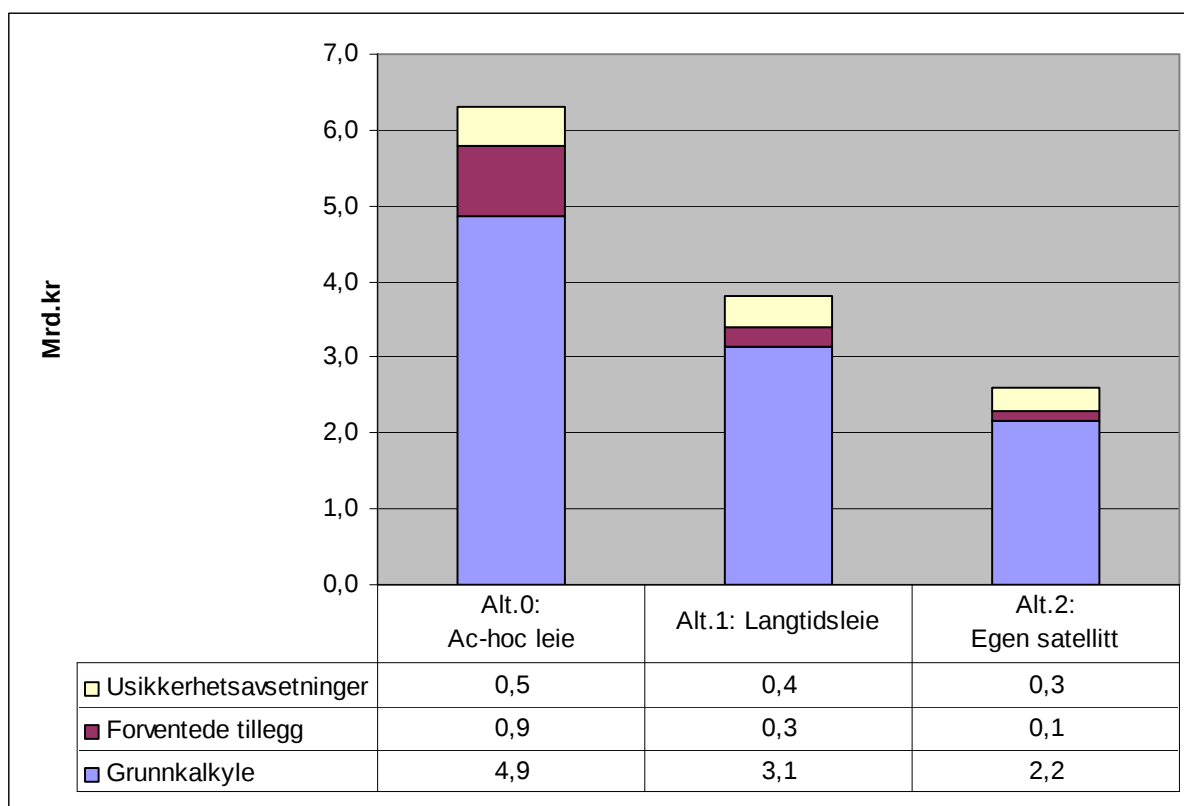
	Relativt til billigste Alt.'s P15				Relativt til billigste Alt.		
	P15	P50	P85		P15	P50	P85
Alternativ 0 Ad-hoc leie	252 %	276 %	300 %		252 %	252 %	242 %
Alternativ 1 Langtidsleie	138 %	162 %	181 %		138 %	148 %	146 %
Alternativ 2 Egen satellitt	100 %	110 %	124 %		100 %	100 %	100 %

Tabell 6-1: Sammenligning av alternativenes kostnader, relativt til billigste Alternativ.

Denne sammenstillingen viser signifikante forskjeller i kostnader mellom alternativene. Det mest "pessimistiske" anslaget (P85) for Alternativ 2 er billigere enn det mest "optimistiske" anslaget (P15) for Alternativ 1. Det samme gjelder mellom Alternativ 1 og Alternativ 0.

6.2 Anbefalte økonomiske rammer

Basert på alternativenes kostnadskalkyler og identifiserte usikkerheter kan følgende økonomiske rammer anbefales.



Figur 6-2: Oppbygging av alternativenes anbefalte rammer, i mrd.kr.

	Alt.0: Ac-hoc leie	Alt.1: Langtidsleie	Alt.2: Egen satellitt
Grunnkalkyle	4,9	3,1	2,2
+ Forventede tillegg	0,9	0,3	0,1
P50 (Styringsramme)	5,8	3,4	2,3
+ Usikkerhetsavsetninger	0,5	0,4	0,3
P85 (Kostnadsramme)	6,3	3,8	2,6

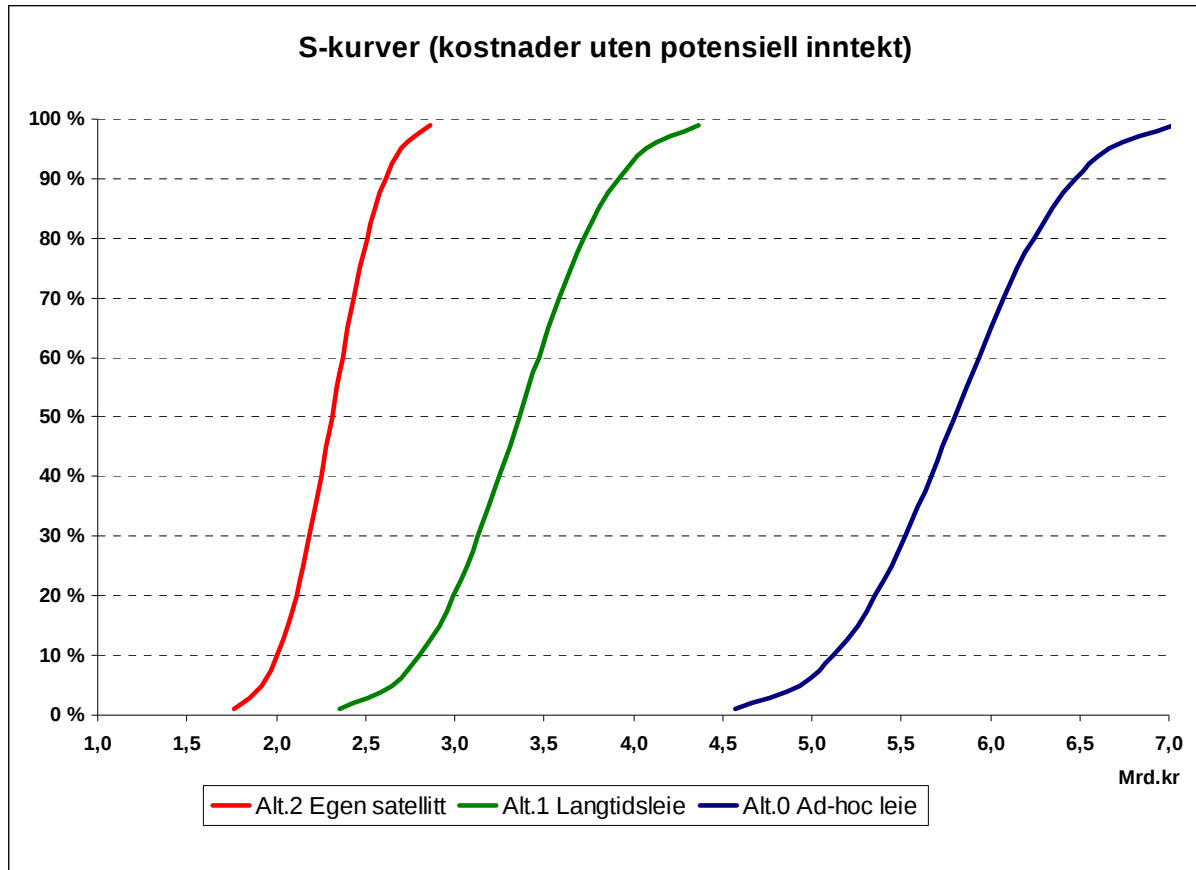
Tabell 6-2: Anbefalte økonomiske rammer for alternativene, i mrd.kr.

I senere faser av et prosjektløp fastsettes gjerne P50 som prosjektets styringsramme og P85 som kostnadsramme. Det er ikke aktuelt å gjøre disse tilordningene allerede under konseptutredningsfasen. Referansene til økonomiske rammer her må derfor oppfattes som illustrerende for sammenligningen av alternativene.

Se Vedlegg E *Sentrale begreper i en usikkerhetsanalyse*, for nærmere forklaring av begrepene.

6.3 Kostnadsprofiler – S-kurver

Analyseresultatene fra hver av usikkerhetsanalysene viser en S-kurve for det respektive alternativ. Ved å sette disse S-kurvene i samme diagram illustreres både alternativenes kostnader og usikkerhetsspredningen i hvert alternativs totalkostnad.



Figur 6-3: S-kurver for kostnadene ved alle alternativene

S-kurvene i figuren over viser sannsynligheten i prosent (på y-aksen) for at alternativet skal kunne gjennomføres innen en økonomisk ramme i mrd.kr (på x-aksen).

Diagrammet viser videre at et alternativ lenger til høyre er mer kostbart enn et alternativ lenger til venstre. Og et alternativ med en bratt S-kurve har mindre usikkerhet i forhold til kostnader enn et alternativ med en slakere S-kurve. Helningsvinkelen på S-kurven indikerer således usikkerheten ved alternativets kostnader, men det må også tas hensyn til omfanget.

Samlet viser sammenstillingen av S-kurvene tydelige forskjeller mellom alternativene med hensyn på totale kostnader. Den prosentvise usikkerhetsspredningen er derimot relativ lik.

	P15	P50	P85
Alternativ 0 Ad-hoc leie	91 %	100 %	109 %
Alternativ 1 Langtidsleie	85 %	100 %	112 %
Alternativ 2 Egen satellitt	91 %	100 %	113 %

Tabell 6-3: Spredning av kostnadsusikkerhet for alternativene

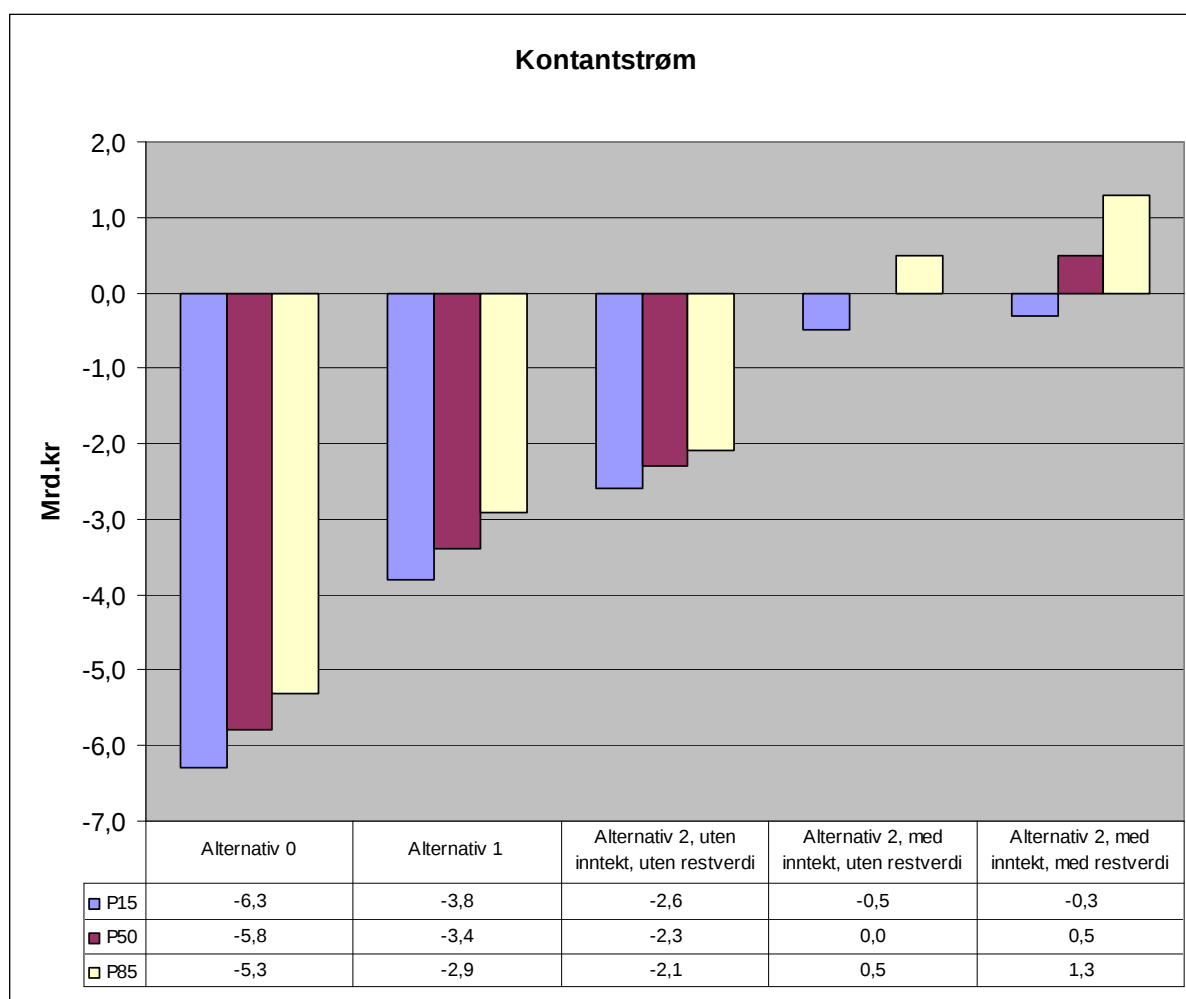
6.4 Kontantstrøm

For å kunne vise potensialet i alternativene må også kontantstrøm vurderes, selv om dette eventuelt ikke legges ikke til grunn for beslutning om valg av løsning. Beregningsgrunnlaget er hentet fra usikkerhetsmodellen og er gjengitt i Vedlegg D *Alternativenes kontantstrøm* i form av S-kurver og kontantstrømpercentiler for hvert alternativ.

For eie-alternativet er kontantstrømmen for hver av disse beregnet i tre konfigurasjoner:

- uten inntekt og uten restverdi (hvilket tilsvarer et rent kostnadsbilde)
- med inntekt, men uten restverdi
- med inntekt og med restverdi

Dette gir følgende sammenstilling av kontantstrømmer for de ulike alternativer og konfigurasjoner:

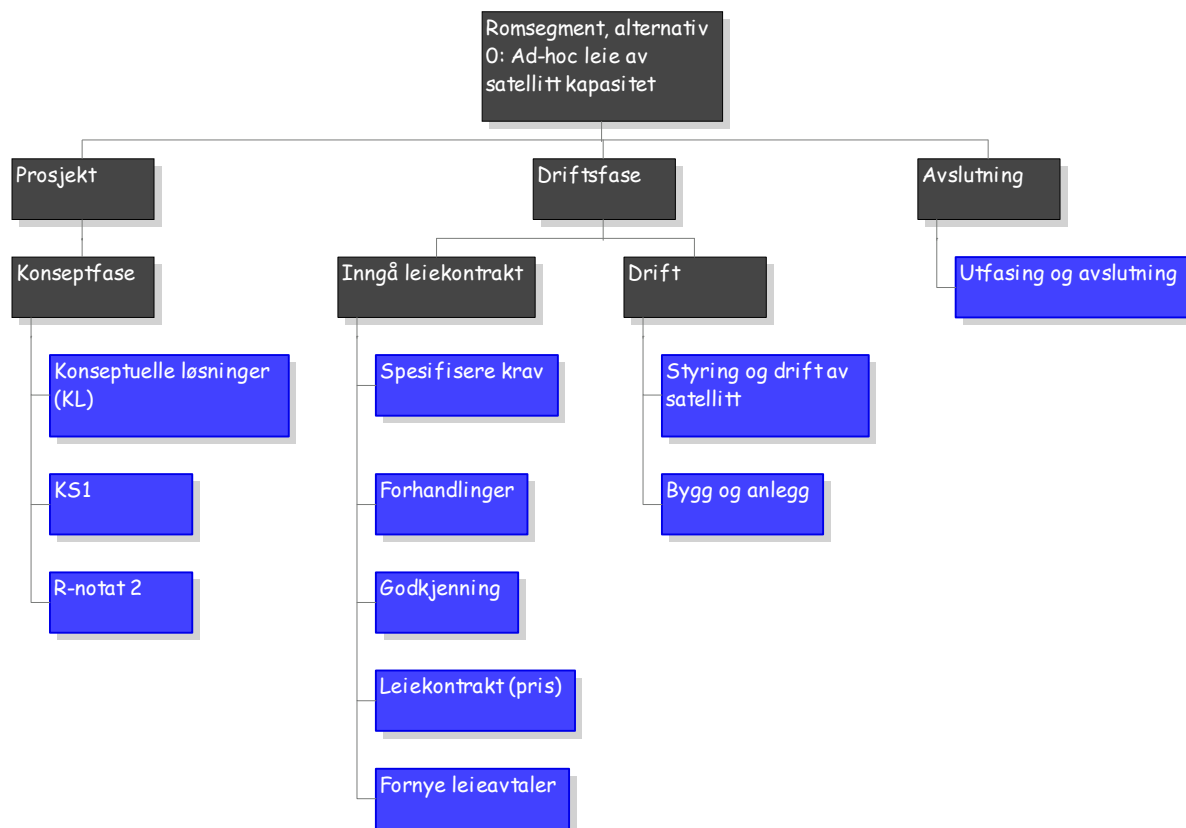


Figur 6-4: Sammenligning av alternativenes kontantstrøm (tall i mrd.kr)

En nærmere vurdering av alternativenes potensielle inntektsside og kontantstrømmer gjøres i den Samfunnsøkonomiske analysen.

Vedlegg A-0: Alternativ 0 – Estimatusikkerhet

Tabellen under gir en usikkerhetsbeskrivelse av alle aktivitetene i prosjektets PNS.



Aktivitet: Konseptuelle løsninger (KL)			
Definisjon	Kostnader forbundet med å ta frem konseptuelle løsninger.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Betaler overtid, reisekostnader og konsulenter (300 000) og gebyrer til ITU av disse pengene. Samlet for KL og FL anslått i gruppeprosess 7.8.07 til 2 mill, senere splittet mellom KL og FL. Nye tall fra prosjektet 5.9.07.		
Forutsetning	Konsept Løsningen (KL) skal inneholde følgende dokumenter: 1) Behovsanalyse, 2) Overordnet strategidokument, 3) Overordnet kravdokument og 4) Alternativanalyse.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 500 000,00	kr 700 000,00	kr 900 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: KS1			
Definisjon	Kostnader forbundet med kvalitetssikring av Konseptuel Løsning (KL), samt gjennomføring av usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse (KS1).		
Utfordringer generelt	Hensikten med KS1 er å bistå FD med å sikre at konseptvalget undergis reell politisk styring, gjennom faglig kvalitet på underliggende dokumenter i beslutningsunderlaget.		
Den aktuelle situasjon	Kvalitetssikring, usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse.		
Forutsetning	1. Kvalitetssikring i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet.		

	2. Kun kostnader for eksterne konsulenter, ikke Forsvarets tid. 3. Avropsavtalen viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at kostnadene blir mindre enn cirka 2 mill kr og 85 prosent sannsynlighet for at de blir mindre enn cirka 2,35 mill kr.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	15% sannsynlighet i henhold til Avrop.	50%	85%
Kvantifisering	kr 1 600 000,00	kr 2 000 000,00	kr 2 400 000,00
Forslag til tiltak	1. Prosessgjennomføring: tett dialog mellom kunde og leverandør. 2. Etablere erfaring om utvikling av KL og KS1.		
Aktivitet: R-notat 2			
Definisjon	Kostnader forbundet med fremtaking av R-notat 2 og eventuelt innspill til St.prp.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 200 000,00	kr 200 000,00	kr 200 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Spesifisere krav			
Definisjon	Spesifikasjon av krav i forbindelse med leie av satellitt kapasitet, herunder driftskonsept, operative krav, funksjonelle krav og tekniske krav.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Spesifikasjon til kapasitetsbehov, dekning, global/spot beams, ..		
Forutsetning	Kostnaden ligger under driftsorganisasjonen Styring og drift av satellitt.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Forhandlinger			
Definisjon	Tekniske og kommersielle forhandlinger med utvalgte og kvalifiserte tilbydere på ad-hoc leiemarkedet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Forhandler rammeavtaler med relevante leverandører, uten forpliktelse til å bruke disse. Avrop på rammeavtale tillater rask etablering av avtale (NALLA har rammeavtale med Iridium, Inmarsat).		
Forutsetning	Kostnaden ligger under driftsorganisasjonen Styring og drift av satellitt.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Godkjenning			
Definisjon	Godkjenning av forhandlet resultat før endelig inngåelse av kontrakt.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Kostnaden ligger under driftsorganisasjonen Styring og drift av satellitt.		

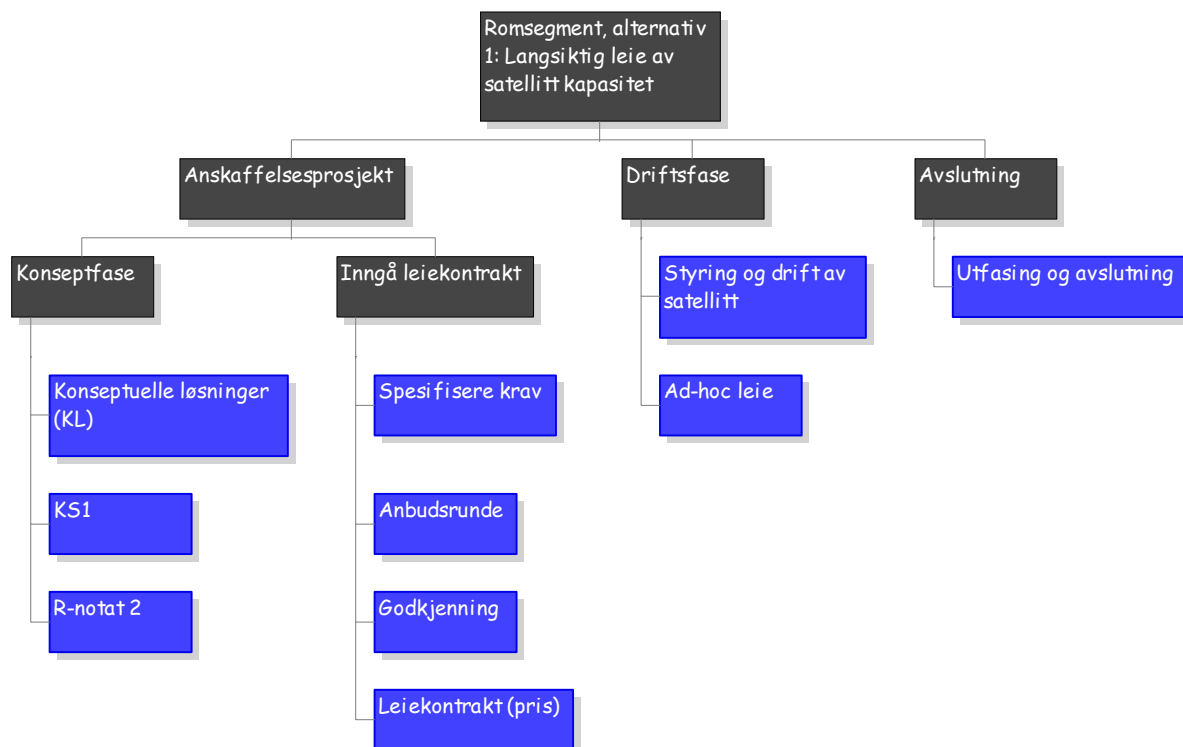
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Leiekontrakt (pris)			
Definisjon	Kontrakt med leverandør(er) om leie av satellitt kapasitet.		
Utfordringer generelt	Finne tilstrekkelig kapasitet i ad-hoc leiemarkedet til å dekke behovet.		
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Kapasitetsbehovsprofilen i KL ligger til grunn.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Faktisk påløpt snittpris i 2007 på 56,5 mill.kr pr transponder.	Best x 1,06 gir 59,9 mill.kr pr transponder	Best x 1,12 gir 63,3 mill.kr pr transponder
Kvantifisering	kr 4 554 600 000,00	kr 4 827 900 000,00	kr 5 101 100 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Fornye leieavtaler			
Definisjon	Vedlikehold og fornyelse av eksisterende leieavtaler.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Kostnaden ligger under driftsorganisasjonen Styring og drift av satellitt.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Styring og drift av satellitt			
Definisjon	Kostnader til driftsorganisasjon for styring, drift og bruk av leiet kapasitet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Det ligger til grunn 1 årsverk pr år for perioden 2008-2027, årsverkkost på 605 000 og 2,5 % reallønnsvekst.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Se kalkyle.	Se kalkyle.	Se kalkyle.
Kvantifisering	kr 12 700 000,00	kr 12 700 000,00	kr 12 700 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Bygg og anlegg			
Definisjon	Kostnader til vedlikehold og fornyelse av jordstasjon.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Pga at det vil være behov for å benytte et stort antall satellitter, vil det være behov for å anskaffe flere antenner på ankerstasjon FSAT.		
Forutsetning	kr 100 000 pr år i vedlikehold av antennepark. Nye jordstasjon antenner i 2010 (2), 2017 og 2024, av 5 mill hver.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 15 500 000,00	kr 18 400 000,00	kr 20 200 000,00
Forslag til tiltak			

Aktivitet: Utfasing og avslutning			
Definisjon	Kostnader i forbindelse med utfasing av satellitten og avslutning av programmet. Initierere erstatning. Overføring av trafikk til ny bærer. Skroting av satellitt - plassering i skrotningsbane. Avslutte alle kontraktuelle forpliktelser etter garantiperioden utløper. Formidle erfaringer til nye prosjekter.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Leverandørens kostnader, avhengig av kontraktsstrategi.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			

Tabell A-6-4: Alternativ 0 – Kostnadsposter med tripplestimat

Vedlegg A-1: Alternativ 1 – Estimatusikkerhet

Tabellen under gir en usikkerhetsbeskrivelse av alle aktivitetene i prosjektets PNS.



Aktivitet: Konseptuelle løsninger (KL)			
Definisjon	Kostnader forbundet med å ta frem konseptuelle løsninger.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Betaler overtid, reisekostnader og konsulenter (300 000) og gebyrer til ITU av disse pengene.		
Forutsetning	Konsept Løsningen (KL) skal inneholde følgende dokumenter: 1) Behovsanalyse, 2) Overordnet strategidokument, 3) Overordnet kravdokument og 4) Alternativanalyse.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 500 000,00	kr 700 000,00	kr 900 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: KS1			
Definisjon	Kostnader forbundet med kvalitetssikring av Konseptuelle Løsninger (KL), samt gjennomføring av usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse.		
Utfordringer generelt	Hensikten med KS1 er å bistå FD med å sikre at konseptvalget undergis reell politisk styring, gjennom faglig kvalitet på underliggende dokumenter i beslutningsunderlaget.		
Den aktuelle situasjon	Kvalitetssikring, usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse.		
Forutsetning	Kvalitetssikring i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet. Kun kostnader for eksterne konsulenter, ikke Forsvarets tid.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 600 000,00	kr 2 000 000,00	kr 2 400 000,00
Forslag til tiltak			

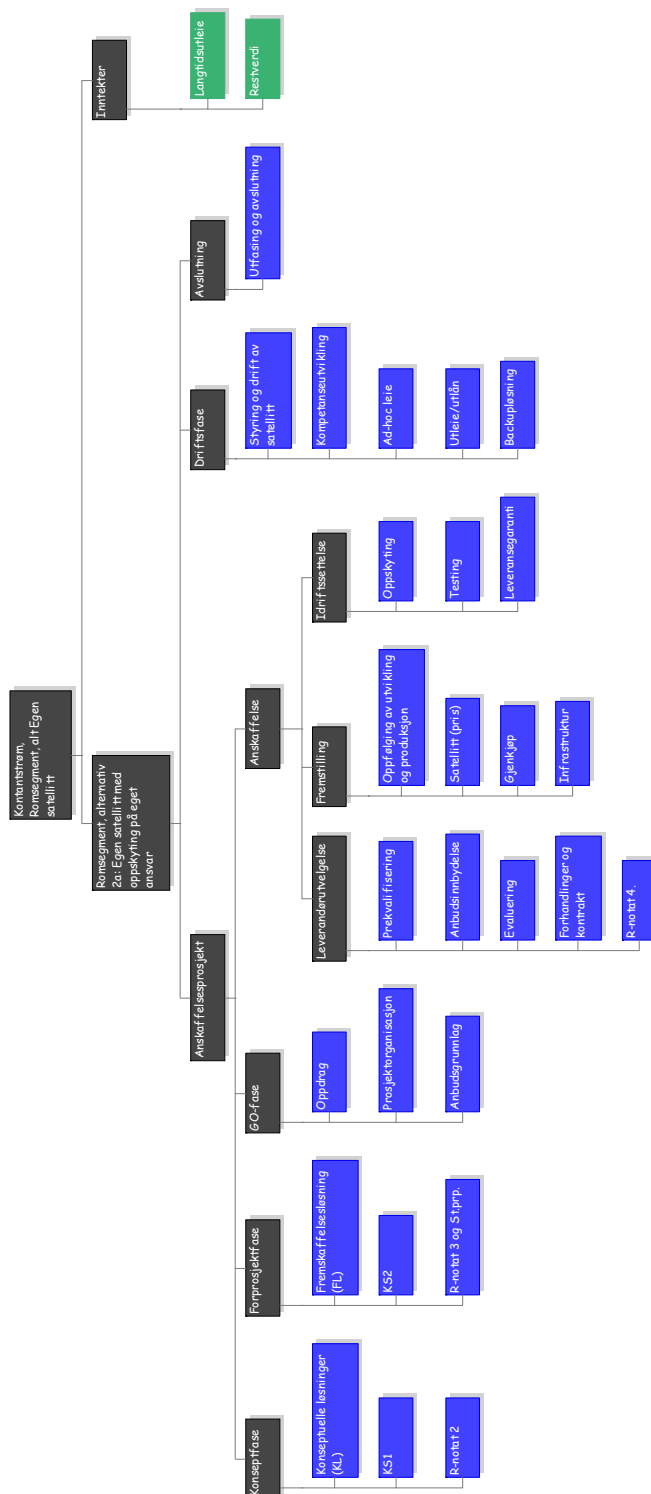
Aktivitet: R-notat 2			
Definisjon	Kostnader forbundet med fremtaking av R-notat 2 og eventuelt innspill til St.prp.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 200 000,00	kr 200 000,00	kr 200 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Spesifisere krav			
Definisjon	Spesifikasjon av krav i forbindelse med leie av satellitt kapasitet, herunder driftskonsept, operative krav, funksjonelle krav og tekniske krav.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Spesifikasjon til kapasitetsbehov, dekning, global/spot beams, ..		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 500 000,00	kr 1 000 000,00	kr 1 500 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Anbudsrunde			
Definisjon	Gjennomføring av anbudsinnsbydelse, herunder utarbeidelse av anbudsdokumenter, utsendelse av disse, spørsmål & svar, evaluering av innkomne tilbud og forhandlinger.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Bemanning for gjennomføring av anbudsrunde.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 000 000,00	kr 1 500 000,00	kr 2 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Godkjenning			
Definisjon	Godkjenning av forhandlet resultat før endelig inngåelse av kontrakt.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Forsvarssjefens prioritering av Forsvarets driftsbudsjett, ikke øremerkede midler til satcom.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 100 000,00	kr 100 000,00	kr 200 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Leiekontrakt (pris)			
Definisjon	Kontrakt med leverandør om langtidsleie av satellitt kapasitet.		
Utfordringer generelt	Så store leiekontrakter vil gi store rabatter, disse er ikke tatt til inntekt.		

Den aktuelle situasjon	Tilbudt til 30 MNOK pr transponder (5,7 mill USD).		
Forutsetning	Kostnader for beregnet levetid til 2027. Kapasitetsbehovsprofil fra KL ligger til grunn. Forutsetter at det er mulig å leie nøyaktig etter behov, herunder deler av en transponder.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	33 mill.kr pr transponder	36 mill.kr pr transponder	39 mill.kr pr transponder
Kvantifisering	kr 2 700 700 000,00	kr 2 922 300 000,00	kr 3 100 100 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Styring og drift av satellitt			
Definisjon	Kostnader til eksisterende organisasjon for bruk av leiet kapasitet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Inkluderer frekvenskoordinering.		
Forutsetning	1 årsverk pr år fra 2008 til 2027. Årsverkkost 605 000 kr. Reallønnsvekst 2,5 % pr år.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 12 700 000,00	kr 12 700 000,00	kr 12 700 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Ad-hoc leie			
Definisjon	Kostnader til ad-hoc leie for dekning utover langtidsleie kapasitet mhp frekvensbånd (UHF) og dekningsområde.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Ad-hoc leie av 0,2 transponder pr år i hele perioden 2008-2027, i tillegg til behovet for langtidsleie.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	56,5 mill.kr pr transponder er lik faktisk påløpt pris i 2007.	60 mill.kr pr transponder.	63 mill.kr pr transponder
Kvantifisering	kr 184 800 000,00	kr 195 900 000,00	kr 206 900 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Utfasing og avslutning			
Definisjon	Kostnader i forbindelse med utfasing av satellitten og avslutning av programmet. Initiere erstatning. Overføring av trafikk til ny bærer. Skroting av satellitt - plassering i skrotningsbane. Avslutte alle kontraktuelle forpliktelser etter garantiperioden utløper. Formidle erfaringer til nye prosjekter.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Kontrakten løper ut.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			

Tabell A-6-5: Alternativ 1 – Kostnadsposter med tripplestimat

Vedlegg A-2: Alternativ 2 – Estimatusikkerhet

Tabellen under gir en usikkerhetsbeskrivelse av alle aktivitetene i prosjektets PNS.



Aktivitet: Konseptuelle løsninger (KL)			
Definisjon	Kostnader med utarbeidelse av Konseptuell Løsning (KL).		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Konsept Løsningen (KL) skal inneholde følgende dokumenter: 1) Behovsanalyse, 2) Overordnet strategidokument, 3) Overordnet kravdokument og 4) Alternativanalyse.		
Forutsetning	Kostnadsposten inkluderer eget arbeid, overtid, reisekostnader, konsulenter (300 000) og gebyrer til ITU.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Færre medgåtte timer, mindre reisevirksomhet og mindre konsulentbruk.		
Kvantifisering	kr 500 000,00	kr 700 000,00	kr 900 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: KS1			
Definisjon	Kostnader forbundet med kvalitetssikring av Konseptuel Løsning (KL), samt gjennomføring av usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse (KS1).		
Utfordringer generelt	Hensikten med KS1 er å bistå FD med å sikre at konseptvalget undergis reell politisk styring, gjennom faglig kvalitet på underliggende dokumenter i beslutningsunderlaget.		
Den aktuelle situasjon	Kvalitetssikring, usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomisk analyse.		
Forutsetning	1. Kvalitetssikring i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet. 2. Kun kostnader for eksterne konsulenter, ikke Forsvarets tid. 3. Avropsavtalen viser at det er 50 prosent sannsynlighet for at kostnadene blir mindre enn cirka 2 mill kr og 85 prosent sannsynlighet for at de blir mindre enn cirka 2,35 mill kr.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	15% sannsynlighet i henhold til Avrop.	50%	85%
Kvantifisering	kr 1 600 000,00	kr 2 000 000,00	kr 2 400 000,00
Forslag til tiltak	1. Prosessgjennomføring: tett dialog mellom kunde og leverandør. 2. Etablere erfaring om utvikling av KL og KS1.		
Aktivitet: R-notat 2			
Definisjon	Kostnader forbundet med fremtaking av R-notat 2.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 200 000,00	kr 200 000,00	kr 200 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Fremskaffelsesløsning (FL)			
Definisjon	Kostnader forbundet med utarbeidelse av en Fremskaffelsesløsning (FL) for prosjektet.		
Utfordringer generelt	Inneholder nøyaktig beskrivelse av løsning, behov, resultatmål, operative forhold, systemkrav og ConOps, bruk av systemet.		
Den aktuelle situasjon	Oppdrag om fremskaffelsesløsning (OFL av 12.6.07) er gitt, med forutsetning av godkjent KL og at Regjeringen velger å bygge egen satallitt.		

Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 600 000,00	kr 1 000 000,00	kr 1 500 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: KS2			
Definisjon	Kostnader forbundet med kvalitetssikring av Fremskaffelsesløsningen.		
Utfordringer generelt	Analysen skal kvalitetssikre beslutningsunderlaget for den endelige investeringsbeslutningen.		
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Kvalitetssikring i henhold til rammeavtalen med Finansdepartementet.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 2 000 000,00	kr 2 000 000,00	kr 2 000 000,00
Forslag til tiltak	1. Prosessgjennomføring: tett dialog mellom kunde og leverandør. 2. Etablere erfaring om utvikling av FL og prosess i KS2.		
Aktivitet: R-notat 3 og St.prp.			
Definisjon	Kostnader forbundet med fremlegging av R-notat 3.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Søke Regjeringen om godkjenning av investeringsprogrammet.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 200 000,00	kr 200 000,00	kr 200 000,00
Forslag til tiltak	Utarbeidelse av St.prp.?		
Aktivitet: Oppdrag			
Definisjon	Etablering av mandat for prosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Ved godkjent FL utsteder FD et GO (Gjennomføringsoppdrag) til FLO/I. FLO/I utnevner prosjektleder og forvalter prosjektmidlene.		
Forutsetning	Kostnadene ligger i Prosjektorganisasjon.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Prosjektorganisasjon			
Definisjon	Kostnader til å drifte en organisasjon for gjennomføring av anskaffelsesprosjektet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Prosjektorganisasjonen i GO- og Anskaffelsesfasen til og med første driftsår, 2013. Spacecraft teknikker er inkludert i driftsorganisasjonen, Styring og drift av satellitt.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 27 400 000,00	kr 38 500 000,00	kr 55 800 000,00
Forslag til tiltak			

Aktivitet: Anbudsgrunnlag			
Definisjon	Spesifikasjon til anbudsinnbydelsen, herunder driftskonsept, operative krav, funksjonelle krav og tekniske krav.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Eksterne ressurser utover egen organisasjon. Egen bemanning er dekket gjennom Prosjektorganisasjon. Teknisk, juridisk og økonomisk ekstern bistand. (Forsvaret har selv trolig tilstrekkelig juridisk kompetanse.)		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 3 900 000,00	kr 4 900 000,00	kr 6 900 000,00
Forslag til tiltak	1. Kartlegge tilgjengelig kompetanse: teknisk, juridisk og økonomisk – og behov for ekstern innleid kompetanse		
Aktivitet: Prekvalifisering			
Definisjon	Dersom det er behov for å begrense antall leverandører som skal få anbudsinnbydelsen, gjennomføres en prekvalifisering av mulige leverandører. Inkluderer håndtering av offentlig regelverk.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Få leverandører i markedet gjør at det ikke er behov for prekvalifisering?		
Forutsetning	Vil bruke Forsvarets regelverk for anskaffelse, ARF. Kostnadene er inkludert i Prosjektorganisasjon.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Anbudsinnsbydelse			
Definisjon	Gjennomføring av anbudsinnbydelse, herunder utarbeidelse av anbudsdokumenter, utsendelse av disse, spørsmål & svar og tilbyderkonferanse.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Ekstern bistand.		
Forutsetning	Egne kostnader ligger inne i Prosjektorganisasjonen. Merkantilt arbeid for FLO/I.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Evaluering			
Definisjon	Teknisk og merkantil evaluering av alle mottatte og godkjente tilbud.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Ekstern bistand i forbindelse med evaluering av tilbud.		
Forutsetning	Egne kostnader ligger inne Prosjektorganiseringen.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 500 000,00	kr 750 000,00	kr 1 000 000,00

Forslag til tiltak	1. Etablere evalueringsmetodikk og -program 2. Forankre evalueringskriterier på forhånd		
Aktivitet: Forhandlinger og kontrakt			
Definisjon	Tekniske og kommersielle forhandlinger med utvalgte og kvalifiserte tilbydere.		
Utfordringer generelt	Kritisk kompetanse: forhandlinger og kontraktsjuridisk		
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Kostnadene inkluderer eksterne ressurser. Egne kostnader ligger inne Prosjektorganiseringen.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			Kommer opp nye tilleggsopplysninger og ytterligere utredninger, f.eks. bankgarantier.
Kvantifisering	kr 500 000,00	kr 1 000 000,00	kr 1 900 000,00
Forslag til tiltak	1. Kontraktstekst utforming og språklige utfordringer! 2. Forhandlings- og kontraktsjuridisk kompetanse		
Aktivitet: R-notat 4.			
Definisjon	Kostnader forbundet med utarbeidelse og fremleggelse av R-notat 4.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 200 000,00	kr 200 000,00	kr 200 000,00
Forslag til tiltak	1. Utarbeidelse av St.prp.?		
Aktivitet: Oppfølging av utvikling og produksjon			
Definisjon	Kostnader ved å ha egne teknikere hos leverandøren 2-3 år i stedlig prosjektkontor: Assembly, integration and test.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Mange reiser. Prosjektledelse hjemme i Norge.		
Forutsetning	Ekstrakost ved utenlandstillegg 1 mill pr person.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 7 500 000,00	kr 7 500 000,00	kr 9 300 000,00
Forslag til tiltak	1. Avklart mandat for oppdraget		
Aktivitet: Satellitt (pris)			
Definisjon	Kostnad for kjøp av satellitt.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Mottatt svar på RFI fra Orbital, Astrium og Thales, august 2007. Ny RFI vil bli sendt ut til flere leverandører for mellomstor satellitt.		
Forutsetning	Inkluderer utstyr til bakkekontroll. Valgt bus bestykses fullt ut med transpondere: 15 mill pr transponder gir en merkostnad for å "fylle kassa" på ca 150 mill. Alternativt bør en se på kraftigere		

	forsterkere fremfor flere transponderer med tanke på tilpasning av satellitten til dekning i nordområdene. Basert på RFI svar fra ulike leverandører.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Mellomstor satellitt med full transponder bestykning på 15, fra billigste leverandør	Mellomstor satellitt med full transponder bestykning på 15.	Mellomstor satellitt med full transponder bestykning på 15, fra dyreste leverandør.
Kvantifisering	kr 1 184 800 000,00	kr 1 307 400 000,00	kr 1 477 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Gjenkjøp			
Definisjon	Kostnader i forbindelse med kontraktens gjenkjøpsavtale(r).		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	"Gjenkjøpsregimet slik vi praktiserer det (se bestemmelsene) innebærer ikke lenger en betydelig del tilbakekjøp, men i stadig større grad former for teknologisamarbeid etc. som er basert på et gjensidig "frivillig" forretningsforhold med utbytte til fordel for begge parter. Den forståelsen dere legger i begrepet gjenkjøp er, etter det de sier på merkantil side her, basert på en foreldet "offset"-modell. Med andre ord, gjenkjøpsmodellen Forsvaret i dag praktiserer baserer seg på å etablere et gjensidig forretningsforhold, hvor begge parter har både teknologisk og industrielt utbytte. Gjenkjøp eller "Industrial Co-operation" kan derfor ikke lenger betraktes som en ren utgift for leverandøren, men mer som en investering i forhold til fremtidig inntekt." (Harald Andersen, 5.2.08)		
Forutsetning	Settes til % av satellittens sannsynlige kostnad (1,4 mrd.kr), basert på RFI svar fra ulike leverandører.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	0 %, se Situasjon.	0 %, se Situasjon.	0 %, se Situasjon.
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Infrastruktur			
Definisjon	Kostnader til infrastruktur ved bakkestasjon, primært bygninger.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Antenner og TT&C er inkludert i Satellitt prisen.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 4 600 000,00	kr 7 300 000,00	kr 9 100 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Oppskyting			
Definisjon	Kostnader til oppskyting av anskaffet satellitt.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Kan bestille satellitt og oppskyting som opsjon.		
Forutsetning	Prisen på Satellitt inkluderer oppskyting.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			

Aktivitet: Testing			
Definisjon	Kostnader ved in-orbit testing.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Leverandørens kostnader.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Leveransegaranti			
Definisjon	Kostnader for garanti av satellitt levert i bane.		
Utfordringer generelt	Leveransegaranti vil kun komme til anvendelse for Alternativ 2, scenario b, hvor leverandøren tar ansvar for oppskytingen og garanterer leveranse i bane.		
Den aktuelle situasjon	Sannsynlighet for vellykket oppskyting er 85-98%, avhengig av leverandør. En mislykket oppskyting vil forårsake nytt prosjekt.		
Forutsetning	Alternativ 2 er oppskyting på eget ansvar, uten leveransegaranti.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Styring og drift av satellitt			
Definisjon	Kostnader til organisasjon for drift og vedlikehold av satellitt og bakkestasjon i satellittens operative levetid. Konfigurerings - operativ konfigurering av transmisjonskanaler og andre telecom parametre. Optimalisering - operativ optimalisering av transponderbruk og link-budsjett. Inkluderer også å holde satellitten i posisjon i bane (station keeping). Operasjonalitet - operativ integrasjon med bakkestasjon(er) og terminalutstyr. Koordinering - operativ koordinering med andre interne (INI) og eksterne teleoperatører. Også koordinering av posisjon i rommet: sjekke at andres ønsker koordineres og ikke interferer med våre frekvenser. Jordstasjon på Eik er backup.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Bemanning bestående av Spacecraftteknikere (også under anskaffelsesprosjektet), Astrofysikere, Frekvenskoordinator, Software spesialist og		
Forutsetning	Halvparten utgjør eksisterende bemanning, og halvparten er kostnadene til nyansettelser og diverse stillinger til brukersenter og døgnovervåking. Basert på årsverkkostnader: kr 500 000 per årsverk. Reallønnsvekst på 2,5% pr. år.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	-5%. Lavere bemanning.	Tatt høyde for ny input, ref. kapittel 8 i FL. Bemanning på 18	+20%: Økt bemanning, økte årsverkkostnader.
Kvantifisering	kr 166 600 000,00	kr 166 600 000,00	kr 166 600 000,00
Forslag til tiltak	(Se bemanningsprofil i regneark.) 1. Re-vurder årsverkkost. 2. Vurdere antall årsverk, inkludert eksisterende bemanning som må tas med i kostnadene.		

Aktivitet: Kompetanseutvikling			
Definisjon	Kostnader i forbindelse med å sørge for at driftsorganisasjonen har kompetanse til å drifte satellitt-tjenesten i hele satellittens levetid.		
Utfordringer generelt	Utvikling og vedlikehold av nødvendig kompetanse, utover det som leverandøren inkluderer.		
Den aktuelle situasjon	1. Spesifisere behov gjennom satellittens levetid 2. Kartlegge eksisterende kompetanse og tilgjengelighet 3. Iverksette tiltak for å dekke behovet, herunder Samarbeid med utdanningsinstitusjoner / kjøpe studieplasser, rekruttering, insentiver og motivasjon, karriereutvikling, anerkjent fagmiljø, kritisk masse 4. Ta hensyn til: Forventet frafall/turnover, konkurranse om kompetansen, tilgjengelighet (hvem, hvor, når)		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 10 100 000,00	kr 16 400 000,00	kr 16 400 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Ad-hoc leie			
Definisjon	Kostnader i forbindelse med leie av kapasitet ved siden av kapasitet fra egen satellitt.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Leie frem til egen satellitt er på plass, deretter til 2027 (med 0,2 transponder pr år). Leie ved siden av egen satellitt der hvor egen satellitt ikke har dekning, frekvensbånd (UHF) eller tilstrekkelig kapasitet.		
Forutsetning	Inkluderer ikke Iridium og Inmarsat. Prisutviklingen forventes å følge inflasjon. Frem til 2012 samme leie profil som Alt. 0, 300 mill.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	56,5 mill.kr pr transponder, i henhold til faktisk påløpt i 2007.	60 mill.kr. pr transponder.	63 mill.kr. pr transponder
Kvantifisering	kr 523 400 000,00	kr 555 800 000,00	kr 583 600 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Utleie/utlån			
Definisjon	Kostnader i forbindelse med utleie/utlån av satellitt kapasitet.		
Utfordringer generelt	Forsvaret er tradisjonelt ikke i den kommersielle utleie bransjen.		
Den aktuelle situasjon	Utlån av satcom kapasitet vil være et positivt bidrag til NATO's styrkeregnskap, Force Goal process. (Det vil trolig være "enkler" for Norge å tilby satcom enn F-16.) Typisk bemannet med selger og jurist.		
Forutsetning	Årsverkkost kr 500 000. Reallønnsvekst 2,5% pr år. Forutsetter utleie til org som tar ansvar for videre utleie, eller benytter hele kapasiteten selv (NATO).		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 1 000 000,00	kr 1 000 000,00	kr 2 000 000,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Backupløsning			
Definisjon	Kostnader i forbindelse med en backupløsning av kritiske tjenester på satellitten.		
Utfordringer generelt			

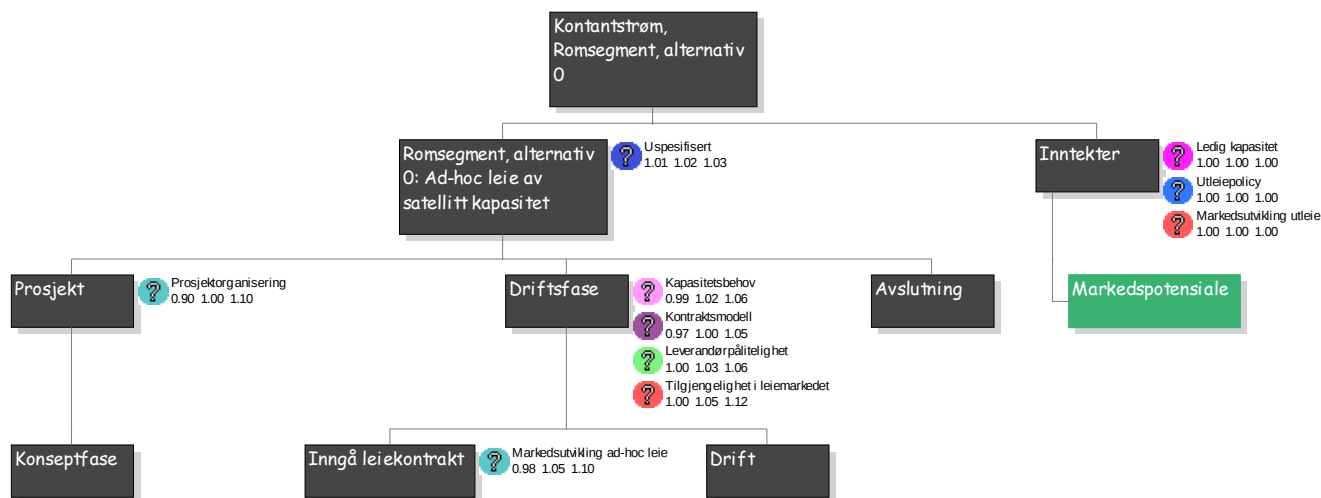
Den aktuelle situasjon	Valgt løsning skal etblere en backupløsning for romsegmentet. Muligheten for en total feil på romsegmentet ligger normalt på mellom 1 og 3%. En backupavtale skal sikre at kritiske tjenester fortsetter å gå selv ved en total satellittfeil, ved at disse tjenestene legges over på en annen satellitt. Dette kan gjøres ved å la ca 20% av satellitten bære ikke-kritiske tjenester, som kan avbrytes på kort varsel. Ved å inngå avtale med en eller flere satellitteiere om kostnadsfri, gjensidig backup for inntil 20% av satellitt kapasiteten vil kostnadene for denne løsningen kun være kostnaden for avgitt kapasitet i tilfelle satellittfeil, og vil da koste (anskaffelsespris x 20% x 3%) pr år, eller ca 0,6% av satellittkostnaden.		
Forutsetning	Backup kapasitet dekkes av egen ikke-kritisk trafikk som kan tas av på kort varsel.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Aktivitet: Utfasing og avslutning			
Definisjon	Kostnader i forbindelse med utfasing av satellitten og avslutning av programmet. Initiere erstatning. Overføring av trafikk til ny bærer. Skroting av satellitt - plassering i skrotningsbane. Avslutte alle kontraktuelle forpliktelser etter garantiperioden utløper. Formidle erfaringer til nye prosjekter.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Parkering i graveyard orbit.		
Forutsetning	Leverandørens kostnader, avhengig av kontraktsstrategi.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	kr 0,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			
Inntekt: Langtidsutleie			
Definisjon	Markedspotensiale for langtidsutleie av satellittkapasitet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	Best: Utleiepris 30 mill.kr pr transponder Sannsynlig: Utleiepris 26 mill.kr pr transponder (15% videresalgsmargin) Verst: Utleiepris 18 mill.kr pr transponder (40% videresalgsmargin)		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Utleie av all ledig kapasitet til NATO til markedspris (30 mill pr transponder pr år).	Utleie av all ledig kapasitet til kommersiell aktør, minus 15 % margin og kostnader.	Utleie av all ledig kapasitet på delvis pre-emptive basis til kommersiell aktør, minus 40 % margin og kostnader. Inkluderer redusert utleie kapasitet pga større eget behov.
Kvantifisering	kr 2 854 100 000,00	kr 2 426 000 000,00	kr 1 712 500 000,00
Forslag til tiltak			
Inntekt: Restverdi			
Definisjon	Restverdi av satellitten i 2027 etter 15 års levetid.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Tilsvare utleie av all kapasitet resten av levetiden minus driftskostnader: 2027 - 2032		

	(30 mill.kr x 15 transpondere pr år) NB! Markedsmulighetene må vurderes!		
Forutsetning	Markedspris benyttet (30 mill pr transponder pr år), pga. alternativet for Forsvaret blir å leie tilsvarende kapasitet til markedspris.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	20 års levetid (restverdi for 5 år)	15 års levetid (restverdi for 0 år)	12 års levetid (restverdi for -3 år), settes til 0 ettersom leverandøren garanterer 15 års levetid.
Kvantifisering	kr 1 427 400 000,00	kr 0,00	kr 0,00
Forslag til tiltak			

Tabell A-6-6: Alternativ 2 – Kostnadsposter med trippelestimat

Vedlegg B-0: Alternativ 0 – Usikkerhetsfaktorer

Følgende usikkerhetsfaktorer er identifisert gjennom analyseprosessen.



Extern Risikofaktor: Uspesifisert			
Definisjon	Den effekt uidentifiserte kostnader og faktorer, som ikke lar seg spesifisere på dette stadiet, kan ha på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Dette er et unikt prosjekt, hvor det trolig vil være forhold vi ikke kjenner til på forhånd.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.01	1.02	1.03
Forslag til tiltak	Odd: Sjekk erfaringer med Odd Gutteberg.		
Extern Risikofaktor: Prosjektorganisering			
Definisjon	Den effekt prosjektets organisasjon, kompetanse, kontinuitet og styringssystem har på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.90	1.00	1.10
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Kapasitetsbehov			
Definisjon	Den effekt usikkerhet i forbindelse med beregningen av Forsvarets fremtidige behov for satellittkapasitet kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	I hvilken grad vurderingen av behovet stemmer med virkeligheten. Kartlegging av Forsvarets oppgaver, politiske ambisjoner for internasjonale oppdrag. Endringer i kapasitetsbehovutviklingen.		

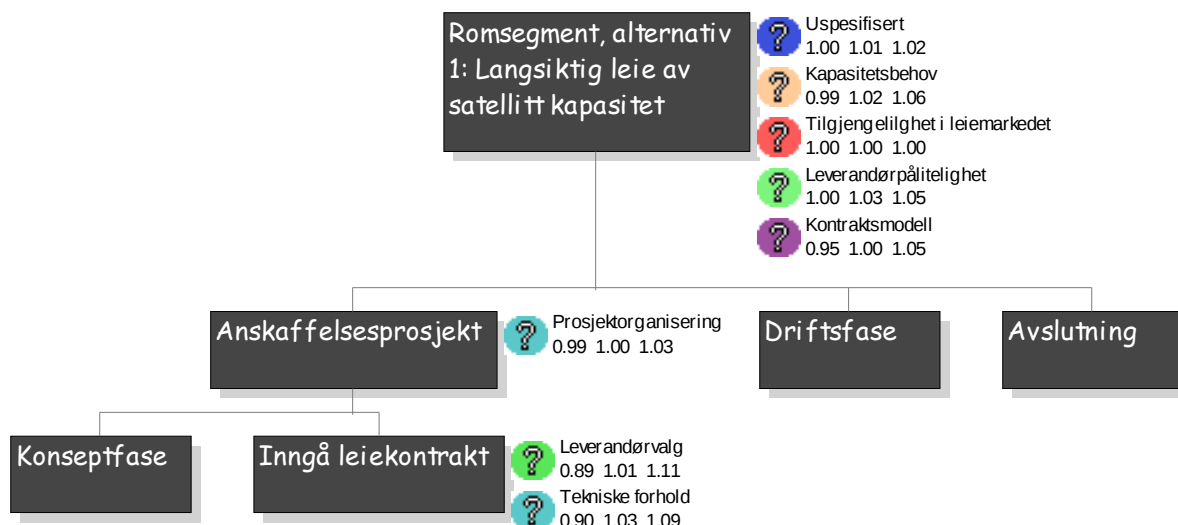
	Kapasitetsbehov mellom X, Ku og Ka bånd. Endret mandat for Forsvaret i satellittens levetid. Forsvarets internasjonale engasement - hvor? Endrede krav til dekningsområde. Valg av type/størrelse satellitt. Ny teknologi muliggjør reduksjon i båndbreddebehov (for samme mengde data). Interoperabilitet og kompatibilitet med allierte.		
Den aktuelle situasjon	Allianseforsvar. Utvikling mot nye allianser?		
Forutsetning	Forutsetter overskuddskapasitet, øket eget behov betyr mindre leieinntekt.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Liten politisk ambisjon for Forsvarets internasjonale operasjoner. Bare økning i eget territorial område.	Økning i eget område (5%), samme nivå ute.	Økning i eget område (5%) og økning ute (5%).
Kvantifisering	0.99	1.02	1.06
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Kontraktsmodell			
Definisjon	Den effekt valget av kontraktsform med utleieleverandører kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.97	1.00	1.05
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Leverandørpålitelighet			
Definisjon	Den effekt leverandør pålitelighet kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	Usikkerhet hos leverandørene - konkurs, oppkjøp, sammenslåing. For få eller ingen leverandører. Utstyrets opprinnelsesland.		
Den aktuelle situasjon	Inkluderer den effekt utleie leverandørens prioritering av Forsvaret som kunde kan ha på kostnadene. Lav prioritet vil kunne gi dårlig tilgjengelighet. Det må forventes at alle leietagere som konkurrerer om tilgjengelighet vil ha peak behov samtidig, f.eks. i forbindelse med kriser.		
Forutsetning	Leverandørens evne til å ivareta sine kontraktsforpliktelser.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.03	1.06
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Tilgjengelighet i leiemarkedet			
Definisjon	Den effekt tilgjengelighet av X- og Ku-bånd kapasitet i leiemarkedet har på kostnadene.		
Utfordringer generelt	Ingen tilgjengelig X-bånd kapasitet på ad-hoc basis.		
Den aktuelle situasjon	Større løpende usikkerhet enn for langtidsleie.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.05	1.12
Forslag til tiltak	1. Avklare og beskrive utviklingen av tilgjengelig kapasitet i ad-hoc leiemarkedet.		

Extern Risikofaktor: Markedsutvikling ad-hoc leie			
Definisjon			
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.98	1.05	1.10
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Ledig kapasitet			
Definisjon	Den effekt ledig kapasitet (etter egen bruk) har på inntekter fra utleie av kapasitet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Verst	Sannsynlig	Best
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Utleiepolicy			
Definisjon	Den effekt den til enhver tid gjeldende holdning i Forsvaret til utleie og utlån, har på inntekt fra utleie.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Verst	Sannsynlig	Best
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Markedsutvikling utleie			
Definisjon	Den effekt utviklingen i markedet for utleie av satellitt kommunikasjonskapasitet, har på inntekt fra utleie.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Verst	Sannsynlig	Best
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			

Tabell B-6-7: Alternativ 0 usikkerhetsfaktorer

Vedlegg B-1: Alternativ 1 – Usikkerhetsfaktorer

Følgende usikkerhetsfaktorer er identifisert gjennom analyseprosessen.



Extern Risikofaktor: Uspesifisert			
Definisjon	Den effekt uidentifiserte kostnader og faktorer, som ikke lar seg spesifisere på dette stadiet, kan ha på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Dette er et unikt prosjekt, hvor det trolig vil være forhold vi ikke kjenner til på forhånd.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.01	1.02
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Kapasitetsbehov			
Definisjon	Den effekt usikkerhet i forbindelse med beregningen av kapasitetsbehov for Forsvaret kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	I hvilken grad vurderingen av behovet stemmer med virkeligheten. Kartlegging av Forsvarets oppgaver, politiske ambisjoner for internasjonale oppdrag. Endringer i kapasitetsbehovutviklingen. Kapasitetsbehov mellom X, Ku og Ka bånd. Endret mandat for Forsvaret i satellittens levetid. Forsvarets internasjonale engasement - hvor? Endrede krav til dekningsområde. Valg av type/størrelse satellitt. Ny teknologi muliggjør reduksjon i båndbreddebehov (for samme mengde data). Interoperabilitet og kompatibilitet med allierte.		
Den aktuelle situasjon	Allianseforsvar. Utvikling mot nye allianser?		
Forutsetning	Forutsetter overskuddskapasitet, øket eget behov betyr mindre leieinntekt.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Liten politisk ambisjon for Forsvarets internasjonale	Økning i eget område (5%), samme nivå ute.	Økning i eget område (5%) og økning ute (5%).

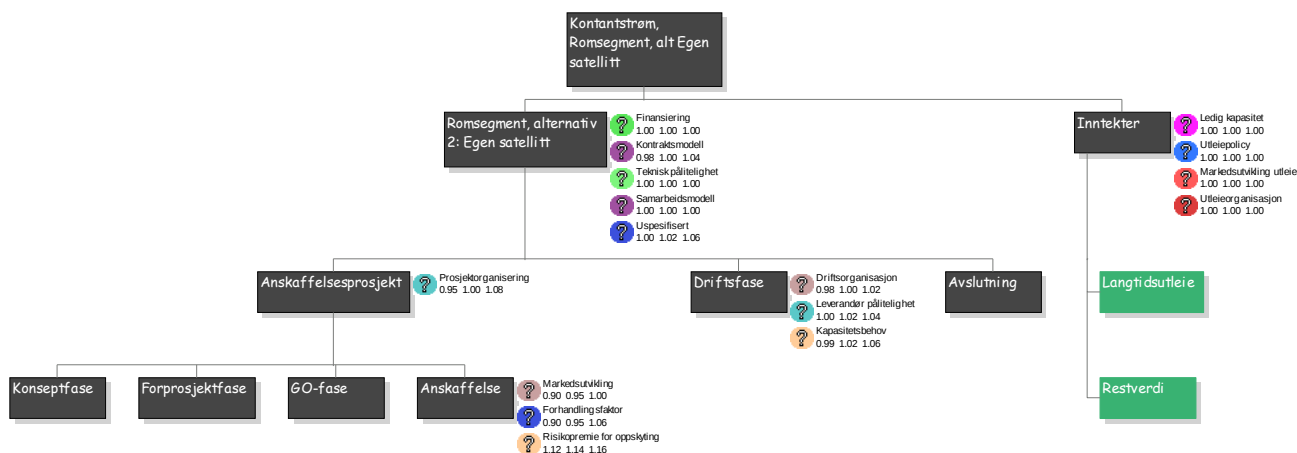
	operasjoner. Bare økning i eget territorial område.		
Kvantifisering	0.99	1.02	1.06
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Tilgjengelighet i leiemarkedet			
Definisjon	Den effekt tilgjengelighet av X- og Ku-bånd kapasitet i leiemarkedet kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Ingen nye X-bånd satellitter planlagt for utleie fører til at jo lengre vi venter desto vanskeligere blir det å få tilgang til X-bånd satellitt kapasitet. Ikke tilgjengelig leiemarked for Ka. Vanskelig også på Ku.		
Forutsetning	Bruk av X-bånd er beskyttet av NATO for militær bruk. Rent kommersielle leverandører vil ikke kunne tilby utleietjenester her. Det er bare Paradigm og XTAR som har avtale om X-bånd utleie.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Leverandørpålitelighet			
Definisjon	Den effekt leverandør pålitelighet kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	Usikkerhet hos leverandørene - konkurs, oppkjøp, sammenslåing. For få eller ingen leverandører. Utstyrets opprinnelsesland.		
Den aktuelle situasjon	Inkluderer også den effekt utleie leverandørens prioritering av Forsvaret som kunde kan ha på kostnadene. Lav prioritet vil kunne gi dårlig tilgjengelighet. Det må forventes at alle leietagere som konkurrerer om tilgjengelighet vil ha peak behov samtidig, f.eks. i forbindelse med kriser.		
Forutsetning	Leverandørens evne til å ivareta sine kontraktsforpliktelser.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.03	1.05
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Kontraktsmodell			
Definisjon	Den effekt valget av kontraktsform med utleieleverandører kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.95	1.00	1.05
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Prosjektorganisering			
Definisjon	Den effekt prosjektets organisasjon, kompetanse, kontinuitet og styringssystem kan ha på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			

Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.99	1.00	1.03
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Leverandørvalg			
Definisjon	Den effekt valget av leverandør av langtidsleiekontrakt av satellittkapasitet kan ha for kostnadene.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Denne faktoren er et resultat av en suksessiv nedbryting av usikkerheten på pris ved langtidsleie.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.89	1.01	1.11
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Tekniske forhold			
Definisjon	Den effekt sammensetningene av frekvens, effekt og beam (spot, teater, regional, global) for hver transponder på satellitten i forhold til behov og tilgjengelighet kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Denne faktoren er et resultat av en suksessiv nedbryting av usikkerheten på pris ved langtidsleie.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.90	1.03	1.09
Forslag til tiltak			

Tabell B-6-8: Alternativ 1 usikkerhetsfaktorer

Vedlegg B-2: Alternativ 2 – Usikkerhetsfaktorer

Følgende usikkerhetsfaktorer er identifisert gjennom analyseprosessen.



Extern Risikofaktor: Finansiering

Definisjon	Den effekt usikkerheter rundt finansiering kan ha for kostnadene.		
Utfordringer generelt	Tilstrekkelig finansiering i hele investerings- og driftsfasen. Politisk vilje og risiko. Tidsvindu for beslutning og godkjenning av prosjektet. Andre interessenters politiske påvirkning. Tilstrekkelige midler til en bærekraftig satcom org. i Forsvaret.		
Den aktuelle situasjon	Driftskostnadene vil utgjøre en liten del av alternative leiekostnader.		
Forutsetning	Finansiering av prosjektet settes som en forutsetningen for usikkerhetsanalysen.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			

Extern Risikofaktor: Kontraksmodell

Definisjon	Den effekt valget av kontraktsform med leverandører kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	Betalingsbetingelser.		
Den aktuelle situasjon	Alternative kontraktsmodeller: 1) Fastpris kontrakt (Turn-key kontrakt), leverandøren bærer all risiko og har alle muligheter til å velge løsnignen for å innfri kravspesifikasjonen. 2) Kostnad/utviklingskontrakt der målet for bestillingen er definert i en detaljert kravspesifikasjon. Forsvaret betaler det utviklingen koster. Ofte brukt ved utvikling av nye applikasjoner og nytt materiell der leverandøren legger opp designet spesielt for Forsvaret. 3) Fastpris med opsjoner, hvor det er dynamikk underveis, med opsjoner på utvidet funksjonalitet.		
Forutsetning	Totalleverandør kontrakt, fastpris. Gjenkjøp håndteres gjennom prisen på satellitt.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.98	1.00	1.04
Forslag til tiltak	1. Sjekk erfaringer fra andre kontrakter.		

Extern Risikofaktor: Teknisk pålitelighet			
Definisjon	Den effekt satellittens tekniske pålitelighet i drift kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	Teknisk svikt i satellitten etter oppskyting. Romvær (solvind). Feil vil føre til behov for å erstatte kapasitet (før tiden).		
Den aktuelle situasjon	Backup systemer overtar når hovedsystemer feiler.		
Forutsetning	Når interne og eksterne backupløsninger er oppbrukt, kommer kostnader til leie eller annen erstatning i tillegg. Forutsetter at alle reservesystemer holder i satellittens levetid.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Samarbeidsmodell			
Definisjon	Den effekt samarbeid med en annen nasjon kan ha på kostnadene. Dele større satellitt eller en satellitt hver.		
Utfordringer generelt	Vil gi større dynamisk båndbredde. Vil øke kostnadene i anskaffelsesprosjektet. Kan forsinke anskaffelsen. Må ses i sammenheng med backupløsninger.		
Den aktuelle situasjon	Møte i juni fikk svenskene i oppgave å vurdere ulike alternativer til å eie/samarbeide sammen med Norge, nytt møte 21.8.07.		
Forutsetning	Pt. foreligger ingen avtaler, senere oppdateringer må vurdere denne faktoren.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Uspesifisert			
Definisjon	Den effekt uidentifiserte kostnader og faktorer, som ikke lar seg spesifisere på dette stadiet, kan ha på prosjektets kostnader.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Erfaringer fra andre satellittprosjekter, ref. prof. Odd Gutteberg, tilsier svært liten usikkerhet på eksisterende anslag.		
Forutsetning	Lite erfaring på bransjen.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.02	1.06
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Prosjektorganisering			
Definisjon	Den effekt prosjektets organisasjon, kompetanse, tilgjengelighet, kontinuitet og styringssystem kan ha på prosjektets kostnader. (Forhandlingsusikkerhet dekkes av egen faktor, og er ikke med her.)		
Utfordringer generelt	Dyktig organisasjon vil reduserer risikoen. Bilateral samarbeidsform med andre nasjoner. Hensiktsmessig involvering av potensielle partnere. Tilgang på spesialister: spacecraftengineer, astrofysiker. Manglende bemanning. Prosjektorganisasjons robusthet, dimensjonering og kompetanse.		

Den aktuelle situasjon	Anbefaler opprettelse av midlertidig organisasjon med 100% prosjektleder, 100% usikkerhetshåndtering og 100% faglig.		
Forutsetning	Kontinuitet i bemanning fra anskaffelse til drift.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	God kompetanse i organisasjonen. interne og eksterne ressurser bidrar til reduisering av kostnader. Riktig kompetanse. Kontinuitet mellom Prosjektorg. og driftsorg		Mangel på rett kompetanse og mangel på erfaringsoverføring mellom prosjekt og anskaffelse.
Kvantifisering	0.95	1.00	1.08
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Markedsutvikling			
Definisjon	Den effekt markedsutviklingen av kostnadene av en kommunikasjonssatellitt kan ha på kostnadene frem til kontraktsinngåelse.		
Utfordringer generelt	Prisutvikling på satellitt komponenter. Endringer i markedssituasjonen: etterspørsel og tilbud. Er mottatte RFI priser nå-priser eller leverandørens forventede 2009 priser?		
Den aktuelle situasjon	For ett år siden kostet en stor satellitt 2 mrd, nå koster den 1,4... Presset marked: etterspørselen stiger, tilbudssiden følger ikke med? Forventer ikke høyere priser. Ytelsen vil øke for samme, eller lavere, pris over tid.		
Forutsetning	Antar kontrakt inngått i 2009, annet kvartal.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Antar mottatt 2007 priser.		Antar mottatt 2009 priser.
Kvantifisering	0.90	0.95	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Forhandlingsfaktor			
Definisjon	Den effekt forhandlingene kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	Er tilbudet komplett? Hvor stor forhandlingsmargin er lagt inn i RFI tilbudene? Har de solgt seg inn billig for å komme til forhandlingsbordet? Sørge for god forhandlingskompetanse i forhandlingene.		
Den aktuelle situasjon	Mottatt RFI priser.		
Forutsetning			
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	Lite/ingen mangler i utstyret. Utnytte forhandlingsmargin fullt ut.	Lite/ingen mangler. Mindre forhandlingsmargin enn for Best.	Noe manglende utstyr i tilbudet.
Kvantifisering	0.90	0.95	1.06
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Risikopremie for oppskyting			
Definisjon	Kostnadskonsekvens av oppskytingsrisiko (forsikringspremie).		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon	Det er gjennom svar på RFI innhentet priser fra markedet på denne premien.		
Forutsetning	Vi beregner kostnadskonsekvensen for denne risikoen uavhengig om Staten tar risikoen eller om Prosjektet kjøper seg fri. Markedet har gjennom svar på RFI anslått prisen på denne premien til 12-16 % av		

	prisen på satellitten.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	12 % av satellittprisen.	Snitt av høyeste og laveste markedspris.	16 % av satellittprisen.
Kvantifisering	1.12	1.14	1.16
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Driftsorganisasjon			
Definisjon	Den effekt erfaringer og kompetanse fra prosjektfasen, bemanning, manøverlevetid etc kan ha på prosjektets kostnader		
Utfordringer generelt	God drift vil kunne gi lengre levetid, gjennom mindre bruk av driftstoff. Etterlevelse av leverandørens instruksjoner er forutsetning for gyldig garanti. Evne til å utnytte kapasitet gjennom teknisk utnyttelsesgrad, båndbredde effektiviserende tiltak, blir implementert på bakken av driftsorg, forutsetter kontinuerlig kompetanseutvikling. (Trafikkreduserende tiltak prioriteres av operative myndigheter. Driftsorg vil kunne gi råd om dette og setter disse vedtakene ut i livet. Dette vil ikke påvirke kostnadene.)		
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning	15 års levetid.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering	God utnyttelse av erfaringer fra prosjektfase, riktig og robust kompetanse,		Manglende utnyttelse av erfaringer fra prosjektfase, mangelfull bemanning, kompetanse
Kvantifisering	0.98	1.00	1.02
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Leverandør pålitelighet			
Definisjon	Den effekt leverandør pålitelighet kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	Usikkerhet hos leverandørene - konkurs. For få eller ingen leverandører. Utstyrets opprinnelsesland.		
Den aktuelle situasjon	Tilsvaret prisen på en bankgaranti for et beløp for prisen på support i levetiden.		
Forutsetning	Hvis leverandøren går konkurs etter oppskyting kan support kjøpes av andre.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.02	1.04
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Kapasitetsbehov			
Definisjon	Den effekt usikkerhet i forbindelse med beregning av Forsvarets fremtidige satellittkapasitetsbehov kan ha på kostnadene.		
Utfordringer generelt	I hvilken grad vurderingen av behovet stemmer med virkeligheten. Eiet kapasitet er billigere enn leiet kapasitet. Kartlegging av Forsvarets oppgaver, politiske ambisjoner for internasjonale oppdrag. Endringer i kapasitetsbehovutviklingen. Kapasitetsbehov mellom X, Ku og Ka bånd. Endret mandat for Forsvaret i satellittens levetid. Forsvarets internasjonale engasement - hvor? Endrede krav til dekningsområde.		

	Valg av type/størrelse satellitt Ny teknologi muliggjør reduksjon i båndbreddebehov (for samme mengde data). Interoperabilitet og kompatibilitet med allierte.		
Den aktuelle situasjon	Allianseforsvar. Utvikling mot nye allianser?		
Forutsetning	Situasjonen er hensyntatt i leieinntektvurdering.		
Estimat	Best	Sannsynlig	Verst
Vurdering			
Kvantifisering	0.99	1.02	1.06
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Ledig kapasitet			
Definisjon	Den effekt ledig kapasitet (etter egen bruk) har på inntekter fra utleie av kapasitet.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Verst	Sannsynlig	Best
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Utleiepolicy			
Definisjon	Den effekt den til enhver tid gjeldende holdning i Forsvaret til utleie og utlån, har på inntekt fra utleie.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Verst	Sannsynlig	Best
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Markedsutvikling utleie			
Definisjon	Den effekt utviklingen i markedet for utleie av satellitt kommunikasjonskapasitet, har på inntekt fra utleie.		
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Verst	Sannsynlig	Best
Vurdering			
Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			
Extern Risikofaktor: Utleieorganisasjon			
Definisjon			
Utfordringer generelt			
Den aktuelle situasjon			
Forutsetning			
Estimat	Verst	Sannsynlig	Best
Vurdering			

Kvantifisering	1.00	1.00	1.00
Forslag til tiltak			

Tabell B-6-9: Alternativ 2 usikkerhetsfaktorer

Vedlegg C: Kostnads kalkyler

Innhold

KS1

P8007 Sikker tilgang til romsegment

Usikkerhetsanalyse

Periodisering og nåverdiberegning av kostnader

Innhold:

KL - Kostnader hentet fra Konseptuell Løsning
Forutsetninger
Behov for satellittkapasitet
Satellittpriser
Leiepriser
Alt.2 Minimum periodisert
Alt.2 Sannsynlig periodisert
Alt.2 Maximum periodisert
Alt.2 Samlet nåverdi
Alt.1 Minimum periodisert
Alt.1 Sannsynlig periodisert
Alt.1 Maximum periodisert
Alt.1 Samlet nåverdi
Alt.0 Minimum periodisert
Alt.0 Sannsynlig periodisert
Alt.0 Maximum periodisert
Alt.0 Samlet nåverdi
Potensielle inntekter
Restverdiberegning

Forutsetninger

Romsegment: Forutsetninger for kalkyler og nåverdiberegning

Følgende parametre er lagt inn med navn i regnearkene:

Diskonteringsrente for nåverdiberegning	2,0 %
Reallønnsvekst	2,5 %
Prisutvikling ad-hoc leie	0,0 %
Årsverkkost i Forsvaret	0,605 mill.kr
Valutakurs USD pr. 22.2.08	5,3 NOK
Valutakurs EUR pr. 22.2.08	7,9 NOK
Transponder båndbredde	72 MHz
Transponder effekt	100 Watt

For langtidsleie forutsettes det at det vil være mulig å inngå avtale om leie av deler av hele transpondere i henhold til eget årlig behov.

Behov for satellittkapasitet

Satellittkapasitetsbehov i antall transpondere pr år

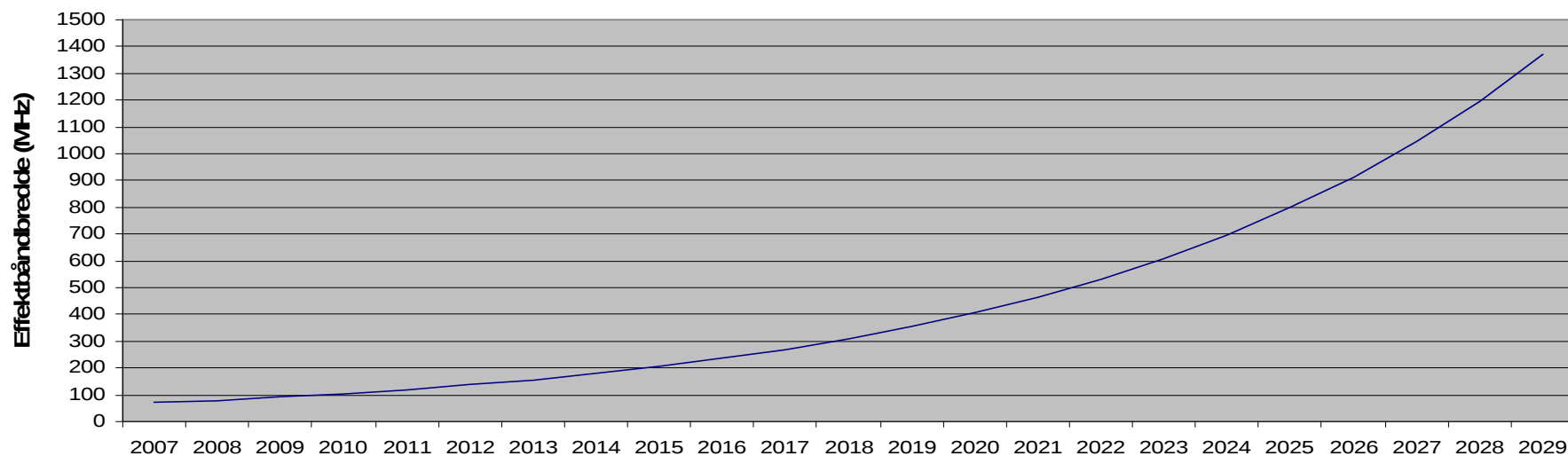
Årstall	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
NATOs prognose forholdstall (2008=1)		1,00	1,15	1,31	1,50	1,72	1,97	2,25	2,58	2,95	3,38	3,87	4,43	5,08	5,81	6,66	7,62	8,73	9,99	11,44	13,10	15,00	17,18
Behov (MHz) ihht NATOs prognose	71,46	80	91	105	120	137	157	180	206	236	270	309	354	405	464	531	608	696	797	913	1045	1197	1370
Behov antall trsp ved behov lik NATOs prognose		1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,6	6,4	7,4	8,4	9,7	11,1	12,7	14,5	16,6	19,0
Behov i hele transpondere		2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	15	17	20

Behov for ad-hoc leie i tillegg til egen sat./langtidsleie	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

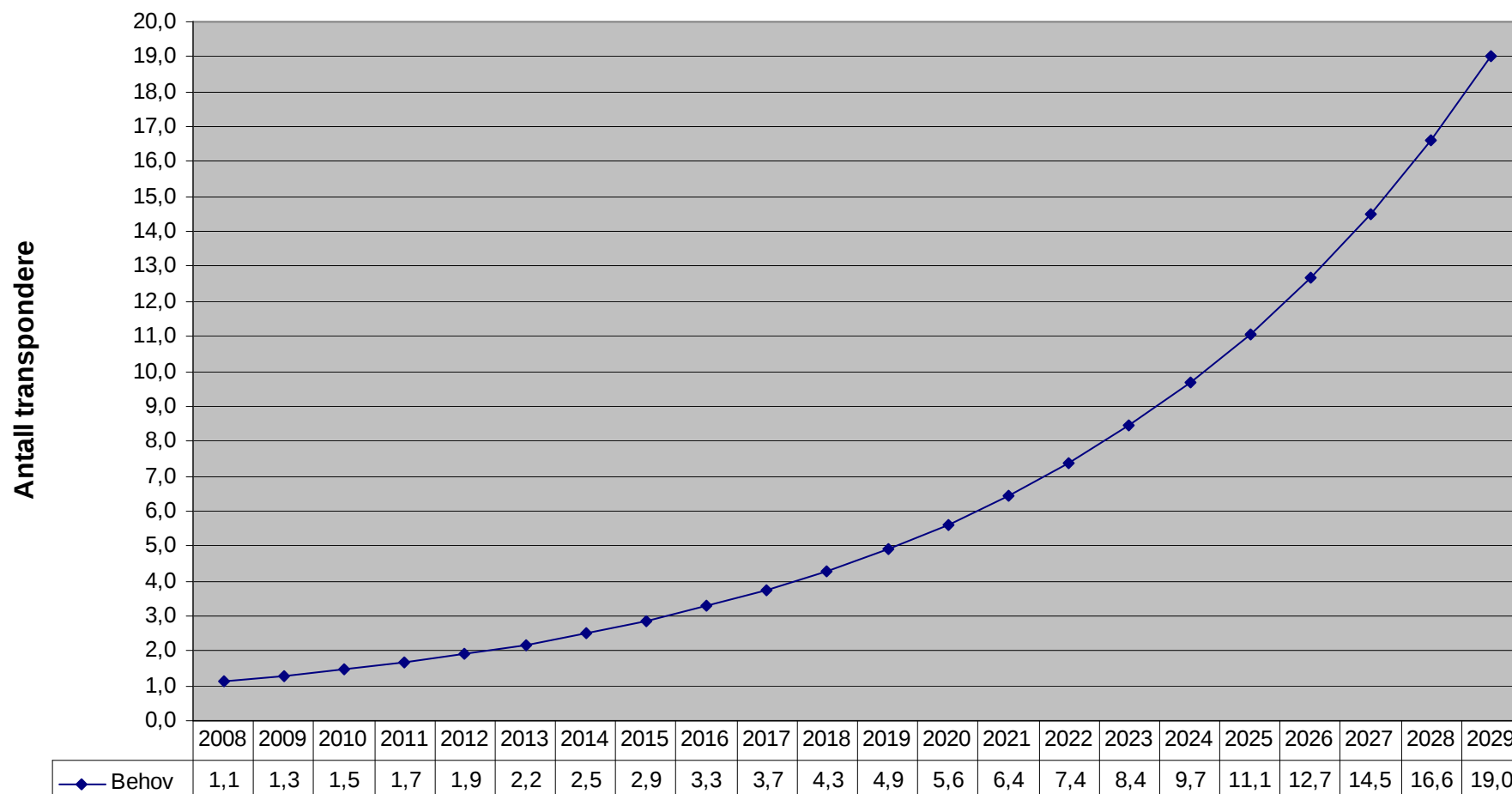
Forutsetninger for beregningene:

- Behov 2007 er faktisk forbruk + udekket behov (kilde: FLO/IKT - Norwegian Allied Long Lines Agency, NALLA).
- Behov 2008 er behov 2007 + behov fra vedtatte anskaffelser (Nansen fregatter og Skjold MTBer)
- Behov 2009 og senere er basert på Behov 2008 og NATOs prognose med 50% økning hvert 3. år.
- Hver transponder har en kapasitet på 72 MHz og 100 Watt

Utvikling av kapasitetsbehov i henhold til NATO's prognose



Kapasitetsbehov i antall transpondere (à 72 MHz effektbåndbredde)



Satellittpriser

Beregning av Alt. 2 kostnadspost Satellitt (pris)

Oppgitte priser i svar på RFI:

Mellomstor satellitt fra leverandør A, USD 195

Valutakurs USD: 5,3 NOK

Mellomstor satellitt fra leverandør B, EUR 185

Valutakurs EUR: 7,9 NOK

Nominelle priser NOK (ikke nåverdi)	Best	Sanns	Verst	Referanse
Mellomstor satellitt fra billigste leverandør	1 033			Basert på pris i RFI-svar fra billigste leverandør
Mellomstor satellitt, sannsynlig anslag		1 300		
Mellomstor satellitt fra dyreste leverandør			1 462	Basert på pris i RFI-svar fra dyreste leverandør
6 transpondere for "å fylle kassa" (15)	90	90	90	Basert på pris mottatt fra markedet, 15 mill.kr pr transponder.
Nominell sum i mill.kr	1 123	1 390	1 552	

Diskonteringsrente: 2,0 %

																						Nominell		
	PNS Kostnadspost	Nåverdi*	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
Best	1.4.2.2 Satellitt	1 054	0	0	257	430	430	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1 123
Sannsynlig	1.4.2.2 Satellitt	1 307	0	0	404	490	490	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1 390
Verst	1.4.2.2 Satellitt	1 460	0	0	446	550	550	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1 552

*) Formelen for nåverdi er justert slik at det første året (2007) ikke tas med i neddiskonteringen, i henhold til "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" fra Finansdepartementet.

Leiepriser

Beregning av leiepriser pr transponder pr år

	USD	NOK	Best	Sannsynlig	Verst	
Langtidsleiepris			1,11	1,20	1,27	Faktor basert på markedsvurdering
Mottatt ROM priser fra leverandør *	5,70	30,2				
Best			33,5			
Sannsynlig				36,3		
Verst					38,5	
Ad-hoc leiepris			1,00	1,06	1,12	Faktor basert på markedsvurdering
Faktisk påløpt snittpris i 2007		56,5				
Best			56,5			
Sannsynlig				59,9		
Verst					63,3	

*) Kilde: Brev med "For planning purposes: ROM estimated pricing and general terms" fra relevant utleier også benyttet i rapporten "Anskaffelse av fremtidig satellittkapasitet for Forsvaret", 15.6.06.

Alternativ 2 – Egen satellitt

Romsegment, alternativ 2 - Egen satellitt: Usikkerhetsanalyse nåverdi av kostnader, samlet oversikt

Alle tall i millioner 2007-kr.

PNS Kostnadsposter	Minimum	Sannsynlig	Maksimum
1 Anskaffelsesprosjekt			
1.1 Konseptfase			
1.1.1 Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,7	0,9
1.1.2 KS1	1,6	2,0	2,4
1.1.3 R-notat 2	0,2	0,2	0,2
1.2 Forprosjektfase			
1.2.1 Fremskaffelsesløsning (FL)	0,6	1,0	1,5
1.2.2 KS2	2,0	2,0	2,0
1.2.3 R-notat 3	0,2	0,2	0,2
1.3 GO-fase			
1.3.1 Oppdrag	0,0	0,0	0,0
1.3.2 Prosjektorganisasjon	33,1	46,6	67,5
1.3.3 Anbudsgrunnlag	3,9	4,9	6,9
1.4 Anskaffelse			
1.4.1 Leverandørutvelgelse			
1.4.1.1 Prekvalifisering	0,0	0,0	0,0
1.4.1.2 Anbudsinnbudelse	0,0	0,0	0,0
1.4.1.3 Evaluering	0,5	0,7	1,0
1.4.1.4 Forhandlinger og kontrakt	0,5	1,0	1,9
1.4.1.5 R-notat 4	0,2	0,2	0,2
1.4.2 Fremstilling			
1.4.2.1 Oppfølging av utvikling og produksjon	7,5	7,5	9,3
1.4.2.2 Satellitt (pris)	1 054,1	1 307,4	1 459,7
1.4.2.3 Gjenkjøp	0,0	0,0	0,0
1.4.2.4 Infrastruktur	4,6	7,3	9,1
1.4.3 Idriftssettelse			
1.4.3.1 Oppskyting	0,0	0,0	0,0
1.4.3.2 Testing	0,0	0,0	0,0
1.4.3.3 Leveransegaranti (gjelder scenario 2b)	0,0	0,0	232,8
2 Driftsfase			
2.1 Styring og drift av satellitt	201,6	201,6	201,6
2.2 Kompetanseutvikling	10,1	16,4	16,4
2.3 Leie (ad-hoc)	523,4	554,8	586,2
2.4 Utleie/utlån	1,2	1,2	2,4
2.5 Backupløsning	0,0	0,0	0,0
3 Avslutning			
3.1 Utfasing og avslutning	0,0	0,0	0,0
SUM Alt.2		2 155,5	

Romsegment, alternativ 2 - Egen satellitt: Usikkerhetsanalyse nåverdberegninger for MINIMUMS kostnader																								
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats:		2,0 %		Reallønnsvekst:		2,5 %		Prisutvikling ad-hoc leie		0,0 %		Fargede linjer er detaljert under.										
PNS Kostnadsposter	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum	
1	Anskaffelsesprosjekt																							
1.1	Konseptfase																							
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,5																				0,5	
1.1.2	KS1	1,6	1,6																				1,6	
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2																				0,2	
1.2	Forprosjektfase																							
1.2.1	Fremskaffelsesløsning (FL)	0,6	0	0,6																			0,6	
1.2.2	KS2	2,0	0	2																			2,0	
1.2.3	R-notat 3	0,2	0	0,2																			0,2	
1.3	GO-fase																							
1.3.1	Oppdrag	0,0	0	0																			0,0	
1.3.2	Prosjektorganisasjon	33,1	0,0	8,7	6,4	6,5	6,7	6,8															35,1	
1.3.3	Anbudsgrunnlag	3,9	0	4																			4,0	
1.4	Anskaffelse																							
1.4.1	Leverandørutvelgelse																							
1.4.1.1	Prekvalifisering	0,0	0	0																			0,0	
1.4.1.2	Anbudsinnydelse	0,0	0	0																			0,0	
1.4.1.3	Evaluering	0,5	0	0	0,5																		0,5	
1.4.1.4	Forhandlinger og kontrakt	0,5	0	0	0,5																		0,5	
1.4.1.5	R-notat 4	0,2	0	0	0,2																		0,2	
1.4.2	Fremstilling																							
1.4.2.1	Oppfølging av utvikling og pro	7,5	0	0	2	2	2																8,0	
1.4.2.2	Satellitt	1 054,1	0	0	257	430	430	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1 123,0	
1.4.2.3	Gjenkjøp	0,0																						
1.4.2.4	Infrastruktur	4,6	0	0	0	0	3	2															5,0	
1.4.3	Idriftssettelse																							
1.4.3.1	Oppskyting	0,0	0	0	0	0	0																0,0	
1.4.3.2	Testing	0,0	0	0	0	0	0																0,0	
1.4.3.3	Leveransegaranti	0,0	0	0	0	0	0																0,0	
2	Driftsfase																							
2.1	Styring og drift av satellitt	201,6	0,0	1,7	1,7	2,4	3,8	12,8	13,1	13,4	13,8	14,1	14,5	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,1	18,5	257,7
2.2	Kompetanseutvikling	10,1	0	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	12	
2.3	Leie (ad-hoc)	523,4	0	63	72	82	94	108	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	587,4
2.4	Utleie/utlån	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5	
2.5	Backupløsning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Avslutning																							
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
	SUM	1845,6	2	81	341	524	541	132	25	26	26	26	27	27	27	28	28	29	29	30	30	30	31	2 039,9

Se eget ark!

Detaljeringsnivå		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
1.3.2																								
Anskaffelsesbemanning				14,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årverk			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
Prosjektorganisasjon		33	0	8,7	6,4	6,5	6,7	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,1
2.1																								
Spacecraft teknikere (årverk)				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Astrofysikere (årverk)				0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Frekvenskoordinator (årverk)				0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Software spesialist (årverk)				0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Diverse stillinger (årverk)				0	0	0	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årverk			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
Styring og drift av satellitt		202	0	1,7	1,7	2,4	3,8	12,8	13,1	13,4	13,8	14,1	14,5	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,1	18,5	257,7
2.3																								
Ad-hoc leie X-, Ku-, Ka-bånd				1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Prisstigning ad-hoc				0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Pris pr. transponder			56,5	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	
Leie (ad-hoc)		523	0	63	72	82	94	108	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	587
2.4																								
Forretningsdrift (årverk)				0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årverk			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
Utleie/utlån		1	0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5

Romsegment, alternativ 2 - Egen satellitt: Usikkerhetsanalyse nåverdiberegninger for SANNSYNLIGE kostnader																									
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats:		2,0 %		Reallønnsvekst:		2,5 %		Prisutvikling ad-hoc leie		0,0 %		Fargede linjer er detaljert under.											
PNS Kostnadsposter		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Nom. sum	
1	Anskaffelsesprosjekt																								
1.1	Konseptfase																								
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,7	0,7																					0,7	
1.1.2	KS1	2,0	2																					2,0	
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2																					0,2	
1.2	Forprosjektfase																								
1.2.1	Fremskaffelsesløsning (FL)	1,0	0	1																				1,0	
1.2.2	KS2	2,0	0	2																				2,0	
1.2.3	R-notat 3	0,2	0	0,2																				0,2	
1.3	GO-fase																								
1.3.1	Oppdrag	0,0	0	0																				0,0	
1.3.2	Prosjektorganisasjon *	46,6	0,0	11,2	8,9	9,1	10,7	9,6																49,5	
1.3.3	Anbudsgrunnlag	4,9	0	5																				5,0	
1.4	Anskaffelse																								
1.4.1	Leverandørutvelgelse																								
1.4.1.1	Prekvalifisering	0,0	0	0																				0,0	
1.4.1.2	Anbudsinnbudelse	0,0	0	0																				0,0	
1.4.1.3	Evaluerig	0,7	0	0	0,75																			0,8	
1.4.1.4	Forhandlinger og kontrakt	1,0	0	0	1																			1,0	
1.4.1.5	R-notat 4	0,2	0	0	0,2																			0,2	
1.4.2	Fremstilling																								
1.4.2.1	Oppfølging av utvikling og pro	7,5	0	0	2	2	2	2																8,0	
1.4.2.2	Satellitt	1 307,4	0	0	404	490	490	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1 390,0	
1.4.2.3	Gjenkjøp	0,0																						0,0	
1.4.2.4	Infrastruktur	7,3	0	0	0	0	4	4																8,0	
1.4.3	Idriftssettelse																								
1.4.3.1	Oppskyting	0,0	0	0	0	0	0	0																0,0	
1.4.3.2	Testing	0,0	0	0	0	0	0	0																0,0	
1.4.3.3	Leveransegaranti	0,0	0	0	0	0	0	0																0,0	
2	Driftsfase																								
2.1	Styring og drift av satellitt	201,6	0,0	1,7	1,7	2,4	3,8	12,8	13,1	13,4	13,8	14,1	14,5	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,1	18,5	257,7	
2.2	Kompetanseutvikling	16,4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20,0	
2.3	Leie (ad-hoc)	554,8	0	66	76	87	100	114	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	622,6	
2.4	Utleie/utlån	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5	
2.5	Backupløsning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
3	Avslutning																								
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
	SUM Alt.2 Sannsynlig	2155,5	3	88	496	592	611	143	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31	31	32	32	2 370,3	

Detaljeringsnivå		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
Alt.2 Sannsynlig																								
Anskaffelsesbemanning				18,0	14,0	14,0	16,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
1.3.2	Prosjektorganisasjon	47	0	11,2	8,9	9,1	10,7	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,5
Bemanningsprofil																								
Spacecraft teknikere (årsverk)				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Astrofysikere (årsverk)				0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Frekvenskoordinator (årsverk)				0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Software spesialist (årsverk)				0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Diverse stillinger (årsverk)				0	0	0	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk (mill.kr)			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
2.1	Styring og drift av satellitt (mil)	202	0	1,7	1,7	2,4	3,8	12,8	13,1	13,4	13,8	14,1	14,5	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,1	18,5	257,7
Antall transpondere				1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Prisstigning ad-hoc				0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Pris pr. transponder			59,9	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
2.3	Leie (ad-hoc)	555	0	66	76	87	100	114	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	623
Forretningsdrift (årsverk)				0	0	0	0,25	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
2.4	Utleie/utlån	1,2	0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5

Romsegment, alternativ 2 - Egen satellitt: Usikkerhetsanalyse nåverdberegninger for MAXIMUM kostnader																								
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats:		2,0 %		Reallønnsvekst:		2,5 %		Prisutvikling ad-hoc leie		0,0 %		Fargede linjer er detaljert under.										
PNS Kostnadsposter	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum	
1 Anskaffelsesprosjekt																								
1.1 Konseptfase																								
1.1.1 Konseptuelle løsninger (KL)	0,9	0,9																						0,9
1.1.2 KS1	2,4	2,4																						2,4
1.1.3 R-notat 2	0,2	0,2																						0,2
1.2 Forprosjektfase																								
1.2.1 Fremskaffelsesløsning (FL)	1,5	0	1,5																					1,5
1.2.2 KS2	2,0	0	2																					2,0
1.2.3 R-notat 3	0,2	0	0,2																					0,2
1.3 GO-fase																								
1.3.1 Oppdrag	0,0	0	0																					0,0
1.3.2 Prosjektorganisasjon	67,5	0,0	16,1	14,0	13,0	13,4	15,1																	71,6
1.3.3 Anbudsgrunnlag	6,9	0	7																					7,0
1.4 Anskaffelse																								
1.4.1 Leverandørutvalgelse																								
1.4.1.1 Prekvalifisering	0,0	0	0																					0,0
1.4.1.2 Anbudsinndeling	0,0	0	0																					0,0
1.4.1.3 Evaluering	1,0	0	0	1																				1,0
1.4.1.4 Forhandlinger og kontrakt	1,9	0	0	2																				2,0
1.4.1.5 R-notat 4	0,2	0	0	0,2																				0,2
1.4.2 Fremstilling																								
1.4.2.1 Oppfølging av utvikling og pro	9,3	0	0	2	3	3	2																	10,0
1.4.2.2 Satellitt	1 459,7	0	0	446	550	550	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1 552,0
1.4.2.3 Gjenkjøp	0,0																							
1.4.2.3 Infrastruktur	9,1	0	0	0	0	5	5																	10,0
1.4.3 Idriftssettelse																								
1.4.3.1 Oppskyting	0,0	0	0	0	0	0	0																	0,0
1.4.3.2 Testing	0,0	0	0	0	0	0	0																	0,0
1.4.3.3 Leveransegaranti	232,8	0	0	0	0	0	257																	257,0
2 Driftsfase																								
2.1 Styring og drift av satellitt	201,6	0,0	1,7	1,7	2,4	3,8	12,8	13,1	13,4	13,8	14,1	14,5	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,1	18,5		257,7
2.2 Kompetanseutvikling	16,4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		20
2.3 Leie (ad-hoc)	586,2	0	70	80	92	105	121	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13		657,9
2.4 Utleie/utlån	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		3,0
2.5 Backupløsning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
3 Avslutning																								
3.1 Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,0
SUM	2602,0	4	100	548	661	682	413	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31	31	31	32	32	33		2 856,5

Se eget ark.

Detaljeringsnivå		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
Detaljeringsnivå																								
Anskaffelsesbemanning				26,0	22,0	20,0	20,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
1.3.2	Prosjektorganisasjon	68	0	16,1	14,0	13,0	13,4	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71,6
Spacecraft teknikere (årsverk)				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Astrofysikere (årsverk)				0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Frekvenskoordinator (årsverk)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Software spesialist (årsverk)				0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Diverse stillinger (årsverk)				0	0	0	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
2.1	Styring og drift av satellitt	202	0	1,7	1,7	2,4	3,8	12,8	13,1	13,4	13,8	14,1	14,5	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,1	18,5	257,7
Antall transpondere				1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Prisstigning ad-hoc				0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Pris pr. transponder			63,3	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
2.2	Leie (ad-hoc)	586	0	70	80	92	105	121	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	658
Forretningsdrift (årsverk)				0,0	0,0	0,0	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Reallønnsvekst				2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk			0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
2.3	Utleie/utlån	2	0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	3

Alternativ 1 – Langtidsleie

Romsegment, alternativ 1 - Langtidsleie: Usikkerhetsanalyse nåverdi av kostnader, samlet oversikt

Alle tall i millioner 2007-kr.

PNS Kostnadsposter		Minimum	Sannsynlig	Maksimum
1	Anskaffelsesprosjekt			
1.1	Konseptfase			
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,7	0,9
1.1.2	KS1	1,6	2,0	2,4
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2	0,2
1.2	Inngå leiekontrakt			
1.2.1	Spesifisere krav	0,5	1,0	1,5
1.2.2	Anbudsrunde	1,0	1,5	2,0
1.2.3	Godkjenning	0,1	0,1	0,2
1.2.4	Leiekontrakt (pris)	2 700,7	2 922,3	3 100,1
2	Driftsfase			
2.1	Styring og drift av satellitt	12,7	12,7	12,7
2.2	Leie (ad-hoc)	184,8	195,9	206,9
3	Avslutning			
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0,0	0,0
	SUM Alt.1		3 136,4	

Romsegment, alternativ 1 - Langtidsleie: Usikkerhetsanalyse nåverdiregninger for MINIMUM kostnader																										
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats:			2,0 %			Reallønnsvekst:			2,5 %			Prisutvikling ad-hoc leie			0,0 %			Fargede linjer er detaljert under.						
PNS Kostnadsposter		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum		
1	Anskaffelsesprosjekt																									
1.1	Konseptfase																									
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,5																					0,5		
1.1.2	KS1	1,6	1,6																					1,6		
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2																					0,2		
1.2	Inngå leiekontrakt																									
1.2.1	Spesifisere krav	0,5	0	0,5																				0,5		
1.2.2	Anbudsrunde	1,0	0	1																				1,0		
1.2.3	Godkjenning	0,1	0	0,1																				0,1		
1.2.4	Leiekontrakt	2 700,7	0	37	43	49	56	64	73	84	96	110	126	144	165	188	216	247	283	324	371	425	486	3 584,0		
2	Driftsfase																									
2.1	Styring og drift av satellitt	12,7	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8		
2.2	Leie (ad-hoc)	184,8	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	226,0		
3	Avslutning																									
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0		
	SUM Alt.1 Minimum	2902,1	2	51	54	61	68	76	85	96	108	122	138	156	177	201	228	259	295	336	383	437	499	3 829,8		
Detaljerings Alt.1 Minimum																										
	Antall transpondere *	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum		
	Pris pr. transponder		33,5	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34			
1.2.4	Leiekontrakt	2 701	0	37	43	49	56	64	73	84	96	110	126	144	165	188	216	247	283	324	371	425	486	3 584		
	Antall årsverk			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			
	Reallønnsvekst			2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %			
	Pris pr. årsverk (mill.kr)		0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99			
2.1	Styring og drift av satellitt	13	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8		
	Antall transpondere			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2			
	Prisstigning ad-hoc leie			0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %			
	Pris pr. transponder		56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5			
2.2	Leie (ad-hoc)	185	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	226		
*) Det forutsettes at det er mulig å langtidsleie deler av transpondere, nøyaktig i henhold til eget behov.																										

Romsegment, alternativ 1 - Langtidsleie: Usikkerhetsanalyse nåverdiberegninger for SANNSYNLIGE kostnader																							
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats: 2,0 %				Reallønnsvekst: 2,5 %				Prisutvikling ad-hoc leie 0,0 %				Fargede linjer er detaljert under.									
PNS Kostnadsposter	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
1 Anskaffelsesprosjekt																							
1.1 Konseptfase																							
1.1.1 Konseptuelle løsninger (KL)	0,7	0,7																					0,7
1.1.2 KS1	2,0	2																					2,0
1.1.3 R-notat 2	0,2	0,2																					0,2
1.2 Inngå leiekontrakt																							
1.2.1 Spesifisere krav	1,0	0	1																				1,0
1.2.2 Anbudsrunde	1,5	0	1,5																				1,5
1.2.3 Godkjenning	0,1	0	0,1																				0,1
1.2.4 Leiekontrakt	2 922,3	0	40	46	53	60	69	79	91	104	119	136	156	178	204	234	267	306	351	401	460	526	3 878,1
2 Driftsfase																							
2.1 Styring og drift av satellitt	12,7	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8
2.2 Leie (ad-hoc)	195,9	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	239,6
3 Avslutning																							
3.1 Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
SUM Alt.1 Sannsynlig	3136,4	3	55	59	65	73	82	92	103	116	131	149	168	191	217	246	280	319	363	414	473	539	4 139,0
Detaljerings Alt.1 Sannsynlig																							
Antall transpondere			1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,6	6,4	7,4	8,4	9,7	11,1	12,7	14,5	
Pris pr. transponder (+10%)		36,3	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
1.2.4 Leiekontrakt langsiktig leie	2 922	0	40	46	53	60	69	79	91	104	119	136	156	178	204	234	267	306	351	401	460	526	3 878
Antall årsverk			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Reallønnsvekst			2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk (mill.kr)		0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
2.1 Styring og drift av satellitt	13	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	16
Antall transpondere			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Prisstigning ad-hoc leie			0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Pris pr. transponder		59,9	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
2.2 Leie (ad-hoc)	196	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	240

Romsegment, alternativ 1 - Langtidsleie: Usikkerhetsanalyse nåverdiberegninger for MAXIMUM kostnader																								
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats:			2,0 %			Reallønnsvekst:			2,5 %			Prisutvikling ad-hoc leie			0,0 %			Fargede linjer er detaljert under.				
PNS Kostnadsposter		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
1	Anskaffelsesprosjekt																							
1.1	Konseptfase																							
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,9	0,9																					0,9
1.1.2	KS1	2,4	2,4																					2,4
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2																					0,2
1.2	Inngå leiekontrakt																							
1.2.1	Spesifisere krav	1,5	0	1,5																				1,5
1.2.2	Anbudsrunde	2,0	0	2																				2,0
1.2.3	Godkjenning	0,2	0	0,2																				0,2
1.2.4	Leiekontrakt	3 100,1	0	43	49	56	64	73	84	96	110	126	144	165	189	216	248	284	325	372	426	488	558	4 114,0
2	Driftsfase																							
2.1	Styring og drift av satellitt	12,7	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8
2.2	Leie (ad-hoc)	206,9	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	253,1
3	Avslutning																							
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	SUM Alt.1 Maximum	3326,9	4	60	62	69	77	87	97	109	123	139	158	178	202	230	261	297	338	385	439	501	572	4 390,2
Detaljerings Alt.1 Max																								
	Antall transpondere			1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,6	6,4	7,4	8,4	9,7	11,1	12,7	14,5	
	Pris pr. transponder		38,5	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
1.2.4	Leiekontrakt	3 100	0	43	49	56	64	73	84	96	110	126	144	165	189	216	248	284	325	372	426	488	558	4 114
	Antall årsverk			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	Reallønnsvekst			2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
	Pris pr. årsverk (mill.kr)		0,605	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	
2.1	Styring og drift av satellitt	13	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8
	Antall transpondere			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	Prisstigning ad-hoc leie			0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
	Pris pr. transponder		63,3	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
2.2	Leie (ad-hoc)	207	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	253

Alternativ 0 – Ad-hoc leie

Romsegment, alternativ 0 - Ad-hoc leie: Usikkerhetsanalyse nåverdi av kostnader, samlet oversikt

Alle tall i millioner 2007-kr.

PNS Kostnadsposter		Minimum	Sannsynlig	Maksimum
1	Prosjekt			
1.1	Konseptfase			
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,7	0,9
1.1.2	KS1	1,6	2,0	2,4
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2	0,2
2	Driftsfase			
2.1	Inngå leiekontrakt			
2.1.1	Spesifisere krav	0,0	0,0	0,0
2.1.2	Forhandlinger	0,0	0,0	0,0
2.1.3	Godkjenning	0,0	0,0	0,0
2.1.4	Leiekontrakt (er)	4 554,6	4 827,9	5 101,1
2.1.5	Fornye leieavtaler	0,0	0,0	0,0
2.2	Drift			
2.2.1	Styring og drift av satellitt	12,7	12,7	12,7
2.2.2	Bygg og anlegg	15,5	18,4	20,2
3	Avslutning			
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0,0	0,0
	SUM Alt.0		4 861,9	

Romsegment, alternativ 0 - AD-hoc leie: Usikkerhetsanalyse nåverdberegninger for MINIMUMs kostnader																							
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats: 2,0 %			Reallønnsvekst: 2,5 %			Prisutvikling ad-hoc leie 0,0 %			Fargede linjer er detaljert under.												
PNS Kostnadsposter	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
1 Prosjekt																							
1.1 Konseptfase																							
1.1.1 Konseptuelle løsninger (KL)	0,5	0,5																					0,5
1.1.2 KS1	1,6	1,6																					1,6
1.1.3 R-notat 2	0,2	0,2																					0,2
2 Driftsfase																							
2.1 Inngå leiekontrakt																							
2.1.1 Spesifisere krav	0,0	0	0																				0,0
2.1.2 Forhandlinger	0,0	0	0																				0,0
2.1.3 Godkjenning	0,0	0	0																				0,0
2.1.4 Leiekontrakt(er)	4 554,6	0	63	72	82	94	108	123	141	162	185	212	242	278	318	364	417	477	546	626	716	820	6 044,2
2.1.5 Fornye leieavtaler	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.2 Drift																							
2.2.1 Styring og drift av satellitt	12,7	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8
2.2.2 Bygg og anlegg	15,5	0,0	0,1	0,1	5,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	5,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	5,2	0,2	0,2	0,2	18,8
3 Avslutning																							
3.1 Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
SUM Alt.0 Minimum	4585,1	2	63	72	88	95	108	124	142	162	186	218	243	279	319	365	418	478	552	627	717	821	6 081,1

Detaljering av Alt.0 Minimum		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum	
2.1.4	Antall transpondere			1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,6	6,4	7,4	8,4	9,7	11,1	12,7	14,5		
	Prisstigning ad-hoc leie			0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %		
	Pris pr. transponder		56,5	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	
	Leiekontrakt(er)	4 555	0	63	72	82	94	108	123	141	162	185	212	242	278	318	364	417	477	546	626	716	820	6 044	
2.2.1	Antall årsverk			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		
	Reallønnsvekst			2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %		
	Pris pr. årsverk (mill.kr)		0,605	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0		
	Styring og drift av satellitt	13	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8
2.2.2	Antall enheter			1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Pris pr. enhet			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
	Antall nye jordstasjonantenner			0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
	Pris pr. antenne		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
	Bygg og anlegg	15	0	0,1	0,1	5,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	5,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	5,2	0,2	0,2	0,2	18,8

Romsegment, alternativ 0 - AD-hoc leie: Usikkerhetsanalyse nåverdberegninger for SANNSYNLIGE kostnader																								
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats: 2,0 %				Reallønnsvekst: 2,5 %				Prisutvikling ad-hoc leie 0,0 %				Fargede linjer er detaljert under.										
PNS Kostnadsposter		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
1	Prosjekt																							
1.1	Konseptfase																							
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,7	0,7																					0,7
1.1.2	KS1	2,0	2																					2,0
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2																					0,2
2	Driftsfase																							
2.1	Inngå leiekontrakt	0,0																						
2.1.1	Spesifisere krav	0,0	0	0																				0,0
2.1.2	Forhandlinger	0,0	0	0																				0,0
2.1.3	Godkjenning	0,0	0	0																				0,0
2.1.4	Leiekontrakt (er)	4 827,9	0	66	76	87	100	114	131	150	171	196	224	257	294	337	386	442	506	579	663	759	869	6 406,8
2.1.5	Fornye leieavtaler	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.2	Drift																							
2.2.1	Styring og drift av satellitt	12,7	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8
2.2.2	Bygg og anlegg	18,4	0,0	0,0	0,1	10,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5,1	0,1	0,1	0,2	21,7
3	Avslutning																							
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	SUM Alt.0 Sannsynlig	4861,9	3	67	77	98	100	115	131	150	172	197	230	258	295	338	387	443	507	585	664	760	870	6 447,2

Detaljerings Alt.0 Sannsynlig	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
Antall transpondere			1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,6	6,4	7,4	8,4	9,7	11,1	12,7	14,5	
Prisstigning ad-hoc leie			0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Pris pr. transponder		59,9	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
2.1.4 Leiekontrakt(er)	4 828	0	66	76	87	100	114	131	150	171	196	224	257	294	337	386	442	506	579	663	759	869	6 407
Antall årsverk		0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Reallønnsvekst			2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk (mill.kr)		0,605	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	
2.2.1 Styring og drift av satellitt	13	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8
Antall enheter			0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
Pris pr. enhet			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Antall nye jordstasjonantenner			0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Pris pr. antenne		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2.2.2 Bygg og anlegg	18	0	0,0	0,1	10,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5,1	0,1	0,1	0,2	21,7

Romsegment, alternativ 0 - AD-hoc leie: Usikkerhetsanalyse nåverdiberegninger for MAXIMUMs kostnader																										
Alle tall i millioner 2007-kr.		Nåverdi rentesats:			2,0 %			Reallønnsvekst:			2,5 %			Prisutvikling ad-hoc leie			0,0 %			Fargede linjer er detaljert under.						
PNS Kostnadsposter		Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum		
1	Prosjekt																									
1.1	Konseptfase																									
1.1.1	Konseptuelle løsninger (KL)	0,9	0,9																					0,9		
1.1.2	KS1	2,4	2,4																					2,4		
1.1.3	R-notat 2	0,2	0,2																					0,2		
2	Driftsfase																									
2.1	Inngå leiekontrakt																									
2.1.1	Spesifisere krav	0,0	0	0																				0,0		
2.1.2	Forhandlinger	0,0	0	0																				0,0		
2.1.3	Godkjenning	0,0	0	0																				0,0		
2.1.4	Leiekontrakt(er)	5 101,1	0	70	80	92	105	121	138	158	181	207	237	272	311	356	408	467	534	612	701	802	918	6 769,5		
2.1.5	Fornye leieavtaler	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0		
2.2	Drift																									
2.2.1	Styring og drift av satellitt	12,7	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8		
2.2.2	Bygg og anlegg	20,2	0,0	0,0	0,1	10,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	6,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5,1	0,1	0,1	1,0	23,9		
3	Avslutning																									
3.1	Utfasing og avslutning	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0		
	SUM Alt.0 Maximum	5137,5	4	71	81	103	106	121	139	159	182	208	244	272	312	357	409	468	535	618	702	803	920	6 812,7		

Detaljerings Alt.0 Max	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum
Antall transpondere			1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,6	6,4	7,4	8,4	9,7	11,1	12,7	14,5	
Prisstigning ad-hoc leie			0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	
Pris pr. transponder	63,28	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	
2.1.4 Leiekontrakt(er)	5101	0	70,11	80,27	91,91	105,2	120,5	138	158	180,9	207,1	237,1	271,5	310,9	356	407,6	466,7	534,4	611,9	700,59	802,18	918,5	6769
Antall årsverk			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Reallønnsvekst			2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	2,5 %	
Pris pr. årsverk (mill.kr)	0,605	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	
2.2.1 Styring og drift av satellitt	13	0,0	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	15,8
Antall enheter			0	1	3	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
Pris pr. enhet			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Antall nye jordstasjonantenner			0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Pris pr. antenne			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2.2.2 Bygg og anlegg	20	0	0,0	0,1	10,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	6,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	5,1	0,1	0,1	1,0	23,9

Potensielle inntekter

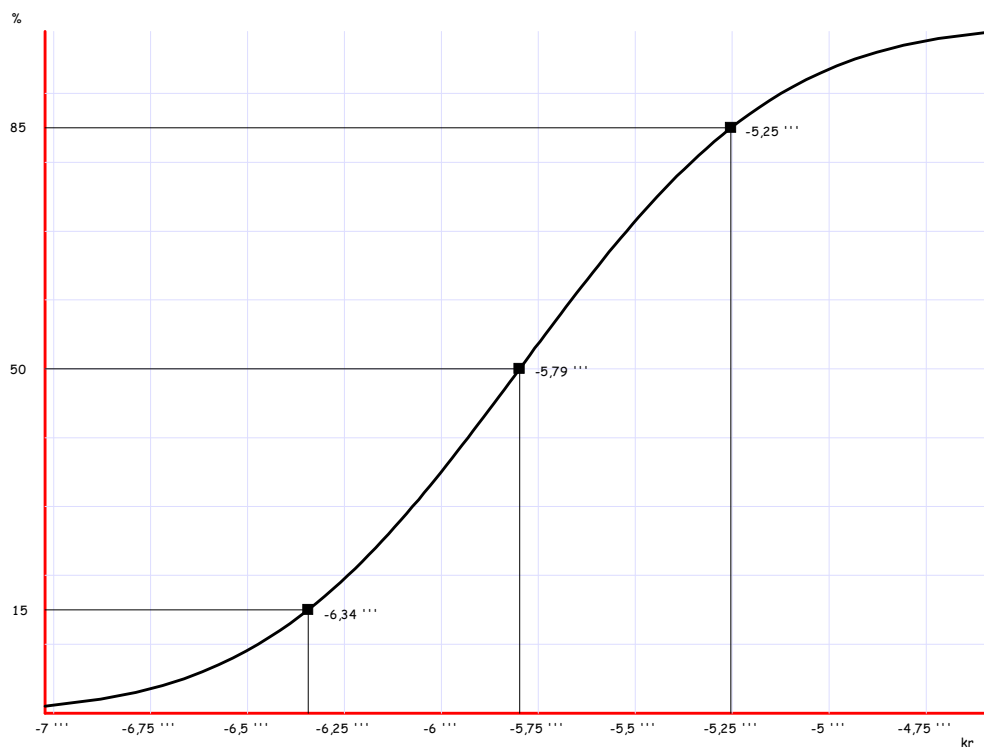
Beregning av potensielle inntekter fra utleie av satellittkapasitet.																								
	Netto eget transponderbehov:	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,3	3,7	4,3	4,9	5,6	6,4	7,4	8,4	9,7	11,1	12,7	14,5			
	Diskonteringsrente:	2,0 %																						
Nåverdi		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Sum	
Best case: uteleie til NATO (eller annen aktør som er villig til å leie all ledig kapasitet)																								
Inntekter fra utleie av overskuddskapasitet																								
	Antall tilgjengelige transpondere		2	2	2	2	2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
	Antall til eget bruk		2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	15		
	Antall til utleie		0	0	0	0	0	12	12	12	11	11	10	10	9	8	7	6	5	3	2	0		
	Pris pr. transponder	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
Inntekt	Inntekt fra utleie	2 854,1	0	0	0	0	0	360	360	360	330	330	300	300	270	240	210	180	150	90	60	0	3 540	
Sannsynlig: utleie av all ledig kapasitet til markedspris minus videresalgsmargin, 15%																								
Inntekter fra utleie av overskuddskapasitet																								
	Antall tilgjengelige transpondere		2	2	2	2	2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
	Antall til eget bruk		2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	15		
	Antall til utleie		0	0	0	0	0	12	12	12	11	11	10	10	9	8	7	6	5	3	2	0		
	Pris pr. transponder minus margin	30	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26		
Inntekt	Inntekt fra utleie	2 426,0	0	0	0	0	0	306	306	306	281	281	255	255	230	204	179	153	128	77	51	0	3 009	
Verst: utleie av all ledig kapasitet til markedspris minus videresalgsmargin, 40%																								
Inntekter fra utleie av overskuddskapasitet																								
	Antall tilgjengelige transpondere		2	2	2	2	2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
	Antall til eget bruk		2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	15		
	Antall til utleie		0	0	0	0	0	12	12	12	11	11	10	10	9	8	7	6	5	3	2	0		
	Pris pr. transponder	30	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		
Inntekt	Inntekt fra utleie	1 712,5	0	0	0	0	0	216	216	216	198	198	180	180	162	144	126	108	90	54	36	0	2 124	

Restverdiberegning

Beregning av restverdi ved slutt av satellittens levetid i 2027																												
Diskonteringsrente:		2,0 %																										
Best: 20 år levetid, varer til 2032																												
Restverdiberegning	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	sum
	Antall transpondere																						15	15	15	15	15	
	Utleiepris pr transponder		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Restverdi	Potensiell utleie	1 427,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	450	450	450	450	2250
Sannsynlig: 15 år levetid, varer til 2027 (garantert fra leverandør)																												
Restverdiberegning	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
	Antall transpondere																						0	0	0	0	0	
	Utleiepris pr transponder		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Restverdi	Potensiell utleie	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verst: 12 år levetid, varer til 2024 *																												
Restverdiberegning	Nåverdi	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
	Antall transpondere																			-15	-15	-15	0	0	0	0	0	
	Utleiepris pr transponder		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Restverdi	Potensiell utleie	-926,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-450	-450	-450	0	0	0	0	0	-1350
*) Ettersom leverandøren garanterer 15 års levetid er det ikke en kostnad forbundet med Verst tilfelle, som derfor også settes til 0 som restverdi.																												

Vedlegg D: Alternativenes kontantstrøm

Alternativ 0 – Ad-hoc leie



Figur D-6-5: S-kurve kontantstrøm Alternativ 0 – Ad-hoc leie

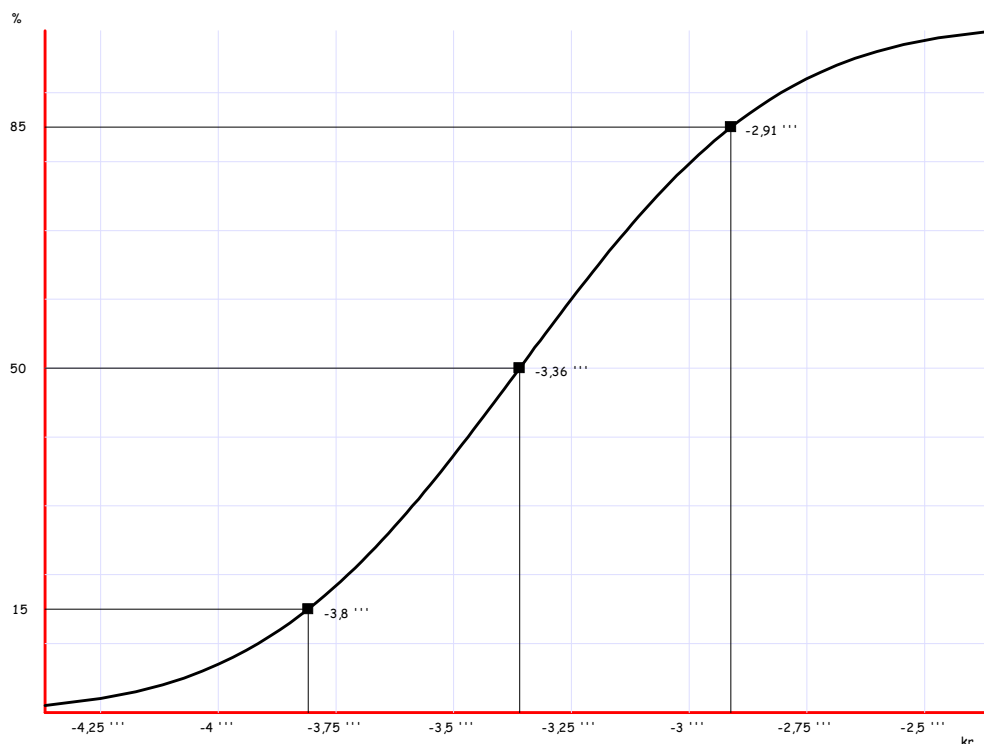
Kontantstrømpercentiler	
Sannsynlighet	Utfall
15 %	-6 340
50 %	-5 800
85 %	-5 250

Tabell D-6-10: Kontantstrøm Alternativ 0 – Ad-hoc leie

Faktor	Prioritet	Kostnad Risiko
Leiekontrakt (pris)	25.7%	Ext. Risk
Tilgjengelighet i leiemarkedet	25.2%	Ext. Risk
Markedsutvikling ad-hoc leie	20.3%	Ext. Risk
Kontraktmodell	12.3%	Ext. Risk
Kapasitetsbehov	9.1%	Ext. Risk
Leverandørpålidelighet	6.6%	Ext. Risk
Uspesifisert	0.8%	Ext. Risk
Bvga og anlegg	0.0%	Task Risk
KS1	0.0%	Task Risk
Prosjektorganisering	0.0%	Task Risk

Figur D-6-6: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 0 – Ad-hoc leie

Alternativ 1 – Langsiktig leie



Figur D-6-7: S-kurve kontantstrøm Alternativ 1 – Langsiktig leie

Kontantstrømpercentiler	
Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
15 %	-3 810
50 %	-3 360
85 %	-2 910

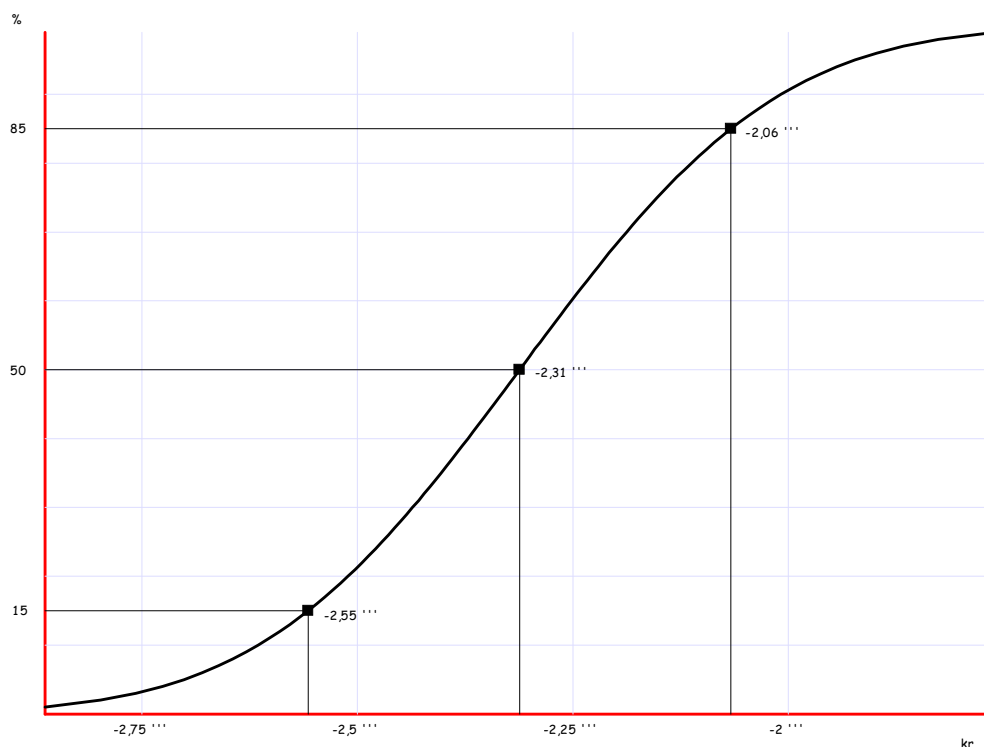
Tabell D-6-11: Kontantstrøm Alternativ 1 – Langsiktig leie

Faktor	Prioritet	Kostnad Risiko
Leverandørvalg	37.1%	Ext. Risk
Tekniske forhold	27.5%	Ext. Risk
Leiekontrakt (pris)	16.6%	Task Risk
Kontraktsmodell	10.1%	Ext. Risk
Kapasitetsbehov	4.7%	Ext. Risk
Leverandørpålitelighet	2.4%	Ext. Risk
Prosjektorganisering	1.2%	Ext. Risk
Uspesifisert	0.4%	Ext. Risk
Ad-hoc leie	0.0%	Task Risk
Spesifiserte krav	0.0%	Task Risk

Figur D-6-8: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 1 – Langsiktig leie

Alternativ 2 – Egen satellitt

Alternativ 2, kontantstrøm uten inntekt og restverdi



Figur D-6-9: S-kurve kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, uten inntekt og uten restverdi

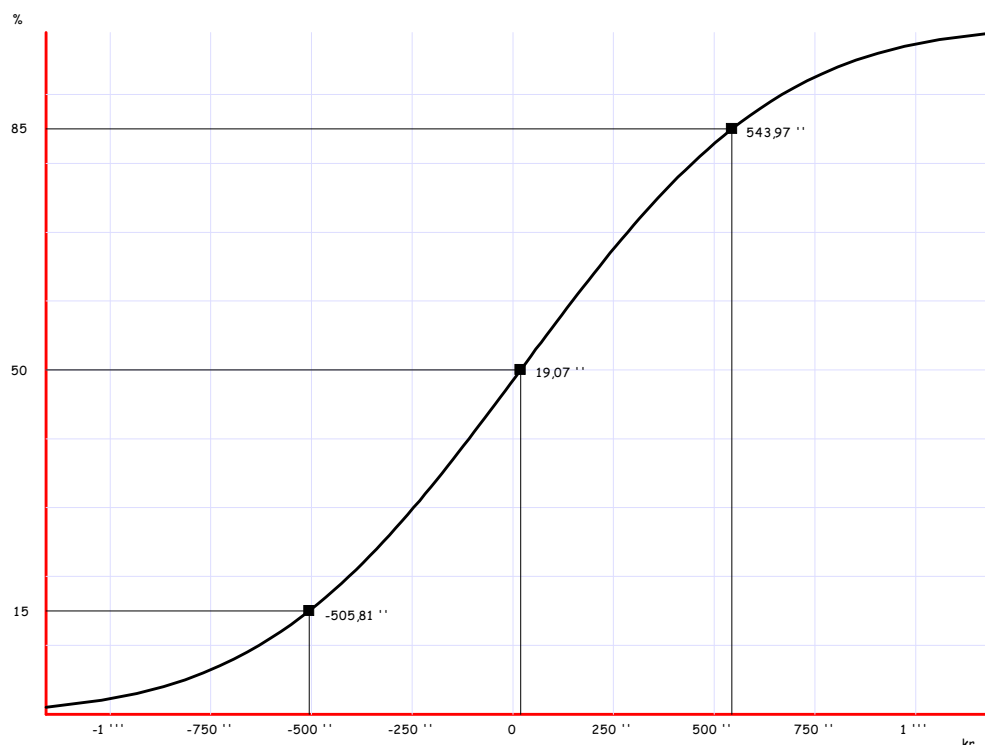
Kontantstrømpercentiler	
Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
15 %	-2 560
50 %	-2 310
85 %	-2 070

Tabell D-6-12: Kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, uten inntekt og uten restverdi

Faktor	Prioritet	Kostnad Risiko
Satellitt (pris)	56.1%	
Forhandlingsfaktor	14.2%	
Prosjektorganisering	9.6%	
Markedsutvikling	5.8%	
Kontraktmodell	5.4%	
Uspesifisert	5.2%	
Ad-hoc leie	1.3%	
Kapasitetsbehov	0.9%	
Risikopremie for oppskyting	0.6%	
Prosjektorganisasjon	0.4%	

Figur D-6-10: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, uten inntekt og uten restverdi

Alternativ 2, kontantstrøm med inntekt og uten restverdi



Figur D-6-11: S-kurve kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt, uten restverdi

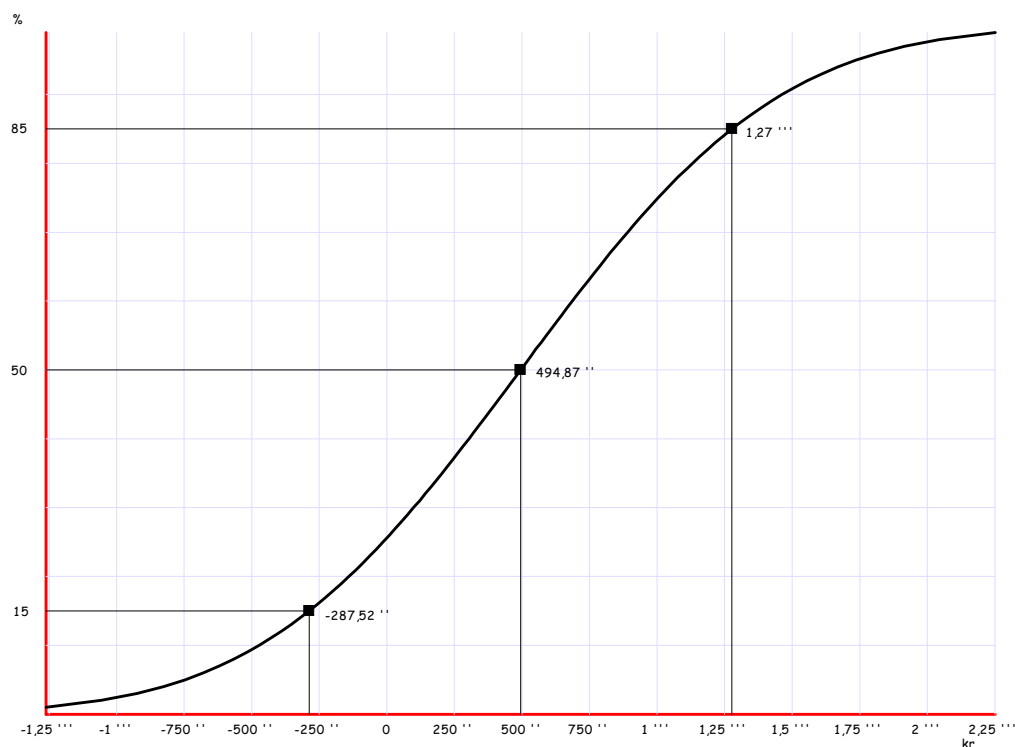
Kontantstrømpercentiler	
Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
15 %	-506
50 %	19
85 %	544

Tabell D-6-13: Kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt, uten restverdi

Faktor	Prioritet	Kostnad Risiko
Langtidsutleie	78.7%	
Satellitt (pris)	11.9%	
Forhandlingsfaktor	3.0%	
Prosjektorganiseringa	2.0%	
Markedsutvikling	1.2%	
Kontraktsmodell	1.1%	
Uspesifisert	1.1%	
Ad-hoc leie	0.3%	
Kapasitetsbehov	0.2%	
Risikopremie for oppskyting	0.1%	

Figur D-6-12: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt, uten restverdi

Alternativ 2, kontantstrøm med inntekt og med restverdi



Figur D-6-13: S-kurve kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt og med restverdi

Kontantstrømpercentiler	
Sannsynlighet	Utfall (mill.kr)
15 %	-288
50 %	495
85 %	1 280

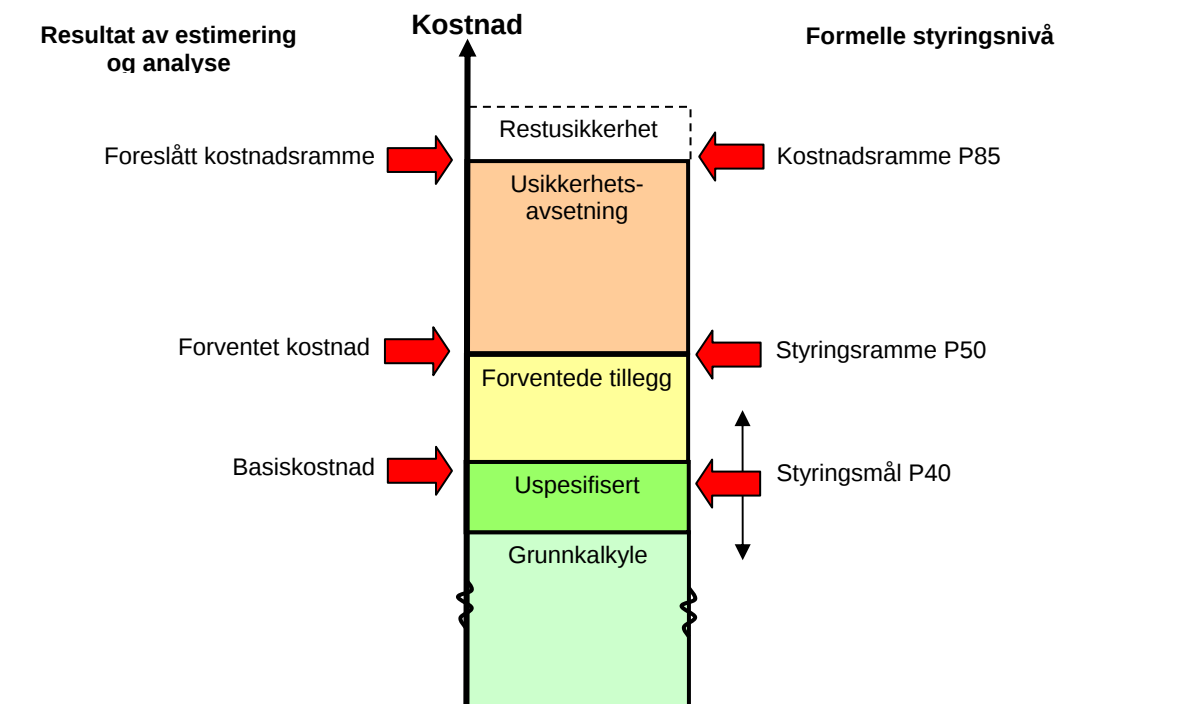
Tabell D-6-14: Kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt og med restverdi

Faktor	Prioritet	Kostnad Risiko
Restverdi	55,2%	
Langtidsutleie	35,3%	
Satellitt (pris)	5,4%	
Forhandlingsfaktor	1,4%	
Prosjektorganisering	0,9%	
Markedsutvikling	0,6%	
Kontraktmodell	0,5%	
Uspesifisert	0,5%	
Ad-hoc leie	0,1%	
Kapasitetsbehov	0,1%	

Figur D-6-14: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt og med restverdi

Vedlegg E: Sentrale begreper i en usikkerhetsanalyse

Nedenstående figur setter de mest sentrale begrepene i en usikkerhetsanalyse sammen i en helhet. Figuren viser sammenhengen mellom økonomiske størrelser for et prosjekt.



Figur C-6-15: Sentrale begrep i en usikkerhetsanalyse

Usikkerhetsanalysen baserer seg på de definisjoner som er angitt i Concepts felles begrepsapparat. Disse er gjengitt i tabellen nedenfor.

Begrep	Definisjon
Grunnkalkyle	Den deterministiske summen av sannsynlig kostnad for alle spesifiserte, konkrete kalkyleelementer (kostnadsposter) på analysetidspunktet.
Forventede tillegg	Kostnader som man av erfaring vet kommer, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad og kostnadsbidrag fra indre- og ytre påvirkninger og hendelser.
Forventet kostnad	Summen av grunnkalkylen, uspesifiserte og forventede tillegg.
Usikkerhetsavsetning	Avsetning for å oppnå ønsket sikkerhet mot overskridelse av kostnadsramme. Det forventes ikke at denne posten brukes av prosjektet. Avsetningen styres på et høyere nivå enn prosjektleder. Midler utløses etter behov i samsvar med forhåndsdefinerte kriterier/retningslinjer. Denne posten skal være inntakt etter prosjektgjennomføring i den grad det ikke foreligger hendelser som kan begrunne bruk av denne posten.
Kostnadsramme	Summen av forventet projektkostnad og avsetning for usikkerhet. Kostnadsrammen definerer hvor stor finansiering som er satt av for å gjennomføre prosjektet. Prosjektet har bare en kostnadsramme.

Tabell C-6-15: Begrep og definisjoner

Basert på resultatene fra usikkerhetsanalysen anbefales styringsramme, kostnadsramme og disposisjonsmyndighet:

Styringsmål

Anbefalt styringsmål er basert på at det er 40% (P40) sannsynlighet for ikke å overskride styringsmålet. Styringsmål er det nivå Prosjektleder skal styre prosjektet innenfor.

Styringsramme

Anbefalt styringsramme er basert på at det er 50% (P50) sannsynlighet for ikke å overskride rammen. Styringsrammen er det nivå Prosjektansvarlig skal styre prosjektet innenfor.

Kostnadsramme

Anbefalt kostnadsramme er basert på at det er 85% (P85) sannsynlighet for ikke å overskride rammen. Kostnadsrammen gir en øvre grense for Styringsgruppen.

Retningslinjer for håndtering av avsetninger til forventede tillegg og usikkerhet

Det anbefales at avsetninger til forventede tillegg og usikkerhet styres med basis i den organisering som foreligger og ut fra behovet for faglig og myndighetsmessig helhetsvurdering på det enkelte beslutningsnivå. Avsetningene til forventede tillegg og usikkerhet skal kun benyttes for spesielle formål etter en helhetlig vurdering.

Følgende retningslinjer for disponering av disse midlene anbefales:

Prosjektleder

- Har P40 som styringsmål

- Disponerer prosjektets avsetning opp til P40

Prosjektansvarlig

- Har P50 som styringsramme
- Disponerer prosjektets avsetninger opp til P50
- Fastlegger styringsmål for delprosjektledere/byggeledere i samarbeid med prosjektleder

Styringsgruppen

- Har P85 som kostnadsramme
- Disponerer prosjektets usikkerhetsavsetning opp til P85
- Skal ved behandling av eventuell bruk av avsetning inkludere en usikkerhetsanalyse av hvorledes resterende avsetning er tilstrekkelig til å sikre vedtatte kostnadsrammer

Generelt om styring mot oppsatte rammer

For å sikre riktig prioritering er det hensiktsmessig å se nærmere på hvilke usikkerhetsrelasjoner som gjelder for prosjektet. Et prosjekt er hovedsakelig bestemt gjennom parametrene ytelse, kostnad og tid. Da disse parametrene er avhengige av hverandre, må det være minst en av disse som ikke er fastlagt.

Følgende usikkerhetsrelasjoner kan da oppstilles:

- *Hvis ytelse og tid er fastlagt, er kostnaden usikker*
- *Hvis ytelse og kostnad er fastlagt, er tiden usikker*
- *Hvis tid og kostnad er fastlagt, er ytelsen usikker*

Det kreves følgelig en strategi med tilhørende tiltaksplan for hvorledes dette skal optimaliseres for å styre prosjektet innen fastlagte rammer.

Vedlegg F: Referanser

- [1] FFI (2007), Traffic, propagation and coverage considerations for a Norwegian GEO communication satellite, Lars Erling Bråten, FFI Draft Report.
- [2] Finansdepartementet (2005a), Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Holteprosjekt AS og Econ Analyse AS om Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ, Finansdepartementet, juni 2005.
- [3] Finansdepartementet (2005b), Veileder i samfunnsøkonomiske analyser, Finansdepartementet, september 2005.
- [4] Finansdepartementet (2007), Avrop på rammeavtale av 10. juni 2005 mellom Finansdepartementet og Econ Analyse AS/HolteProsjekt AS om kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ; Finansdepartementet, Forsvarsdepartementet, Holte Consulting og Econ, juni 2007.
- [5] Forsvarsdepartementet (2006), Anskaffelse av fremtidig satellittkapasitet for Forsvaret – Rapport fra arbeidsgruppen, Odd Espegren, Odd Gutteberg og Kaare Solbakken, Forsvaret 15.6.2006.
- [6] Forsvarsdepartementet (2008), Konseptuell løsning P8007 – Sikker tilgang til romsegment, FD avd. IV, versjon 18.4.2008.
- [7] Norsk Romsenter (2007), Norsk militær kommunikasjonssatellitt – perspektiver og utfordringer, Rolf Skår, Norsk Romsenter, september 2007.
- [8] Econ (2008), Sikker tilgang til romsegment – en samfunnsøkonomisk analyse, Econ Pöyry, 18.4.2008.
- [9] Lichtenberg, Steen (2000), Proactive Management of Uncertainty using the Successive Principle – a practical way to manage opportunities and risks, Copenhagen: Polyteknisk Press, 2000.

Vedlegg G: Detaljert innholdsliste og register

Innhold

Sammendrag	5
Alternativ 0 – Ad-hoc leie	6
Alternativ 1 – Langsiktig leie	7
Alternativ 2 – Egen satellitt	8
1. Innledning	9
1.1 Hensikt	9
1.2 Usikkerhetsanalysen i KS1	9
1.3 Prosess for usikkerhetsanalyse	12
1.3.1 Fase 0 – Grunnleggende forutsetninger	12
1.3.2 Fase 1 – Informasjonssamling	12
1.3.3 Fase 2 – Gruppeprosess – gjennomføring	13
1.3.4 Fase 3 – Analyse og rapport	14
2. Prosjektet P8007 Sikker tilgang til romsegment	15
2.1 Prosjektstatus	15
2.2 Kostnadsberegning	15
2.3 Prosjektavklaringer	15
2.3.1 Kapasitetsbehov	16
2.3.2 Baneposisjon	16
2.3.3 Dekningsområde	17
2.3.4 Markedssituasjon	17
2.3.5 Samarbeidsmuligheter	18
2.3.6 Backup løsninger	18
2.3.7 Utleie, inntekter og kommersialisering	19
2.3.8 NATO styrkebidrag	19
2.3.9 Krav til nasjonal kontroll	19
2.3.10 Finansiering	19
2.3.11 Muligheter for norsk industri	20
2.3.12 Oppskyting	20
2.4 Alternative konsepter	20
3. Usikkerhetsanalyse av alternativ 0 – Ad-hoc leie	21
3.1 Forutsetninger for usikkerhetsanalysen	21
3.2 Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet	21
3.2.1 Alternativets PNS	21
3.2.2 Kvantifisering av estimatusikkerhet	22
3.2.2.1 Konseptfase	23
3.2.2.2 Inngå leiekontrakt	23
3.2.2.3 Drift	23
3.2.2.4 Avslutning	24
3.3 Vurdering av usikkerhetsfaktorer	24
3.3.1 Identifisering av usikkerhetsfaktorer	24
3.3.2 Vurdering og kvantifisering av usikkerhetsfaktorer	25
3.3.2.1 Uspesifisert	25
3.3.2.2 Kontraktsmodell	26
3.3.2.3 Prosjektorganisering	26
3.3.2.4 Leverandørpålitelighet	26
3.3.2.5 Kapasitetsbehov	26
3.3.2.6 Tilgjengelighet i leiemarkedet	27

3.3.2.7	Prioritet hos utleier	27
3.3.2.8	Markedsutvikling ad-hoc leie	27
3.4	Analyseresultater for Alternativ 0 – Ad-hoc leie	27
3.4.1	Akkumulert sannsynlighetskurve.....	28
3.4.2	Alternativets usikkerhetsprofil	28
3.4.3	Reduksjon av risiko.....	29
4.	Usikkerhetsanalyse av alternativ 1 – Langsiktig leie.....	30
4.1	Forutsetninger for usikkerhetsanalysen	30
4.2	Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet.....	30
4.2.1	Alternativets PNS.....	30
4.2.2	Kvantifisering av estimatusikkerhet.....	31
4.2.2.1	Konseptfase	32
4.2.2.2	Inngå leiekontrakt.....	32
4.2.2.3	Driftsfase	32
4.2.2.4	Avslutning	33
4.3	Vurdering av usikkerhetsfaktorer	33
4.3.1	Identifisering av usikkerhetsfaktorer	33
4.3.2	Vurdering og kvantifisering av usikkerhetsfaktorer.....	34
4.3.2.1	Uspesifisert.....	35
4.3.2.2	Kontraktsmodell	35
4.3.2.3	Prosjektorganisering.....	35
4.3.2.4	Leverandørpålitelighet.....	35
4.3.2.5	Kapasitetsbehov.....	36
4.3.2.6	Tilgjengelighet i leiemarkedet	36
4.3.2.7	Leverandørvalg.....	37
4.3.2.8	Tekniske forhold.....	37
4.4	Analyseresultater for Alternativ 1 – Langsiktig leie	38
4.4.1	Akkumulert sannsynlighetskurve.....	38
4.4.2	Alternativets usikkerhetsprofil	39
4.4.3	Reduksjon av risiko.....	39
5.	Usikkerhetsanalyse av alternativ 2 – Egen satellitt	40
5.1	Forutsetninger for usikkerhetsanalysen	40
5.2	Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS) og estimatusikkerhet.....	40
5.2.1	Alternativets PNS.....	40
5.2.2	Kvantifisering av estimatusikkerhet.....	41
5.2.2.1	Konseptfase	43
5.2.2.2	Forprosjektfase	43
5.2.2.3	GO-fase	43
5.2.2.4	Leverandørutvelgelse	43
5.2.2.5	Fremstilling	44
5.2.2.6	Idriftsettelse.....	44
5.2.2.7	Driftsfase	44
5.2.2.8	Avslutning	44
5.3	Vurdering av usikkerhetsfaktorer	45
5.3.1	Identifisering av usikkerhetsfaktorer	45
5.3.2	Vurdering og kvantifisering av usikkerhetsfaktorer.....	45
5.3.2.1	Uspesifisert.....	46
5.3.2.2	Finansiering.....	47
5.3.2.3	Kontraktsmodell	47
5.3.2.4	Teknisk pålitelighet	47
5.3.2.5	Samarbeidsmodell	47
5.3.2.6	Prosjektorganisering.....	48
5.3.2.7	Markedsutvikling.....	48
5.3.2.8	Forhandlingsfaktor	48
5.3.2.9	Driftsorganisasjon	48
5.3.2.10	Leverandørpålitelighet.....	48
5.3.2.11	Kapasitetsbehov.....	49

5.3.2.12	Baneposisjon	49
5.3.2.13	Oppskyting	49
5.4	Analyseresultater for Alternativ 2 – Egen satellitt.....	52
5.4.1	Akkumulert sannsynlighetskurve.....	52
5.4.2	Alternativets usikkerhetsprofil	53
5.4.3	Reduksjon av risiko.....	53
5.5	Alternativets inntekter og restverdi	54
5.5.1	Potensielle inntekter	54
5.5.2	Restverdi	54
5.5.3	Usikkerhetsfaktorer på inntektssiden.....	55
6.	Sammenligning av alternativene	56
6.1	Kostnader	56
6.2	Anbefalte økonomiske rammer	57
6.3	Kostnadsprofiler – S-kurver.....	58
6.4	Kontantstrøm.....	59
Vedlegg A-0:	Alternativ 0 – Estimatusikkerhet.....	60
Vedlegg A-1:	Alternativ 1 – Estimatusikkerhet.....	64
Vedlegg A-2:	Alternativ 2 – Estimatusikkerhet.....	67
Vedlegg B-0:	Alternativ 0 – Usikkerhetsfaktorer	77
Vedlegg B-1:	Alternativ 1 – Usikkerhetsfaktorer	80
Vedlegg B-2:	Alternativ 2 – Usikkerhetsfaktorer	83
Vedlegg C:	Kostnads kalkyler.....	89
	<i>Innhold</i>	<i>89</i>
	<i>Forutsetninger.....</i>	<i>89</i>
	<i>Behov for satellittkapasitet.....</i>	<i>90</i>
	<i>Satellittpriser.....</i>	<i>92</i>
	<i>Leiepriser</i>	<i>93</i>
	<i>Alternativ 2 – Egen satellitt.....</i>	<i>94</i>
	<i>Alternativ 1 – Langtidsleie</i>	<i>101</i>
	<i>Alternativ 0 – Ad-hoc leie.....</i>	<i>105</i>
	<i>Potensielle inntekter.....</i>	<i>109</i>
	<i>Restverdiberegning.....</i>	<i>110</i>
Vedlegg D:	Alternativenes kontantstrøm.....	111
	<i>Alternativ 0 – Ad-hoc leie.....</i>	<i>111</i>
	<i>Alternativ 1 – Langsiktig leie</i>	<i>112</i>
	<i>Alternativ 2 – Egen satellitt.....</i>	<i>113</i>
	<i>Alternativ 2, kontantstrøm uten inntekt og restverdi.....</i>	<i>113</i>
	<i>Alternativ 2, kontantstrøm med inntekt og uten restverdi.....</i>	<i>114</i>
	<i>Alternativ 2, kontantstrøm med inntekt og med restverdi.....</i>	<i>115</i>
Vedlegg E:	Sentrale begreper i en usikkerhetsanalyse.....	116
Vedlegg F:	Referanser	119
Vedlegg G:	Detaljert innholdsliste og register	120
	<i>Innhold</i>	<i>120</i>

Tabeller	123
Figurer	123

Tabeller

Tabell 1-1: Deltagere samtaler og gruppeprosess	13
Tabell 2-1: Markedssituasjon	17
Tabell 3-1: Alternativ 0 – Kostnads kalkyle med trepunktsestimat, i millioner kr.	23
Tabell 3-2: Alternativ 0 – Usikkerhetsfaktorer identifisert under gruppeprosess	24
Tabell 3-3: Alternativ 0 – Usikkerhetsfaktorene og deres kvantifiserte estimater	25
Tabell 3-4: Alternativ 0 – Anbefalte økonomiske rammer for Alternativet	28
Tabell 4-1: Alternativ 1 – Kostnads kalkyle med tripplestimat, i millioner kr.	32
Tabell 4-2: Alternativ 1 – Usikkerhetsfaktorer identifisert under gruppeprosess	33
Tabell 4-3: Alternativ 1 – Usikkerhetsfaktorene og deres kvantifiserte estimater	34
Tabell 4-4: Alternativ 1 – Anbefalte økonomiske rammer for Alternativet	39
Tabell 5-1: Alternativ 2 – Kostnads kalkyle med trepunktsestimat, i millioner kr.	42
Tabell 5-2: Bemanning av anskaffelsesprosjektet	43
Tabell 5-3: Bemanningsprofil for driftsfasen, fordeling kan bli endret (større format i Vedlegg C)	44
Tabell 5-4: Alternativ 2 – Usikkerhetsfaktorer identifisert under gruppeprosess	45
Tabell 5-5: Alternativ 2 – Usikkerhetsfaktorene og deres kvantifiserte estimater	46
Tabell 5-6: Alternativ 2 – Anbefalte økonomiske rammer for Alternativet	53
Tabell 5-7: Potensiell leieinntekt (i mill.kr)	54
Tabell 5-8: Restverdi (i mill.kr)	55
Tabell 6-1: Sammenligning av alternativenes kostnader, relativt til billigste Alternativ.	56
Tabell 6-2: Anbefalte økonomiske rammer for alternativene, i mrd.kr.	57
Tabell 6-3: Spredning av kostnadsusikkerhet for alternativene	58
Tabell A-6-4: Alternativ 0 – Kostnadsposter med tripplestimat	63
Tabell A-6-5: Alternativ 1 – Kostnadsposter med tripplestimat	66
Tabell A-6-6: Alternativ 2 – Kostnadsposter med tripplestimat	76
Tabell B-6-7: Alternativ 0 usikkerhetsfaktorer	79
Tabell B-6-8: Alternativ 1 usikkerhetsfaktorer	82
Tabell B-6-9: Alternativ 2 usikkerhetsfaktorer	88
Tabell D-6-10: Kontantstrøm Alternativ 0 – Ad-hoc leie	111
Tabell D-6-11: Kontantstrøm Alternativ 1 – Langsiktig leie	112
Tabell D-6-12: Kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, uten inntekt og uten restverdi	113
Tabell D-6-13: Kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt, uten restverdi	114
Tabell D-6-14: Kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt og med restverdi	115
Tabell C-6-15: Begrep og definisjoner	117

Figurer

Figur 0-1: Anbefalte kostnadsrammer for alle alternativene (i mrd. 2007 kr)	5
Figur 0-2: Alternativ 0 – S-kurve med økonomiske rammer og Paretodiagram med de største usikkerhetene	6
Figur 0-3: Alternativ 1 – S-kurve med økonomiske rammer og Paretodiagram med de største usikkerhetene	7
Figur 0-4: Alternativ 2 – S-kurve med økonomiske rammer og Paretodiagram med de største usikkerhetene	8
Figur 1-1: Usikkerhetsanalyse prosessen	12
Figur 3-1: Alternativ 0 – PNS som er benyttet i denne usikkerhetsanalysen	22
Figur 3-2: Alternativ 0 – Overordnet PNS med usikkerhetsfaktorer	25

Figur 3-3: Alternativ 0 – S-kurve (tall i mrd. kr, y-akse i prosent sannsynlighet)	28
Figur 3-4: Alternativ 0 – Paretodiagram med de største usikkerhetene	29
Figur 4-1: Alternativ 1 – PNS som er benyttet i denne usikkerhetsanalysen	31
Figur 4-2: Alternativ 1 – Overordnet PNS med usikkerhetsfaktorer	34
Figur 4-3: Alternativ 1 – Tilgjengelighet i leiemarkedet	37
Figur 4-4: Alternativ 1 – S-kurve (tall i mrd. kr, y-akse i % sannsynlighet)	38
Figur 4-5: Alternativ 1 – Paretodiagram med de største usikkerhetene	39
Figur 5-1: Alternativ 2 – PNS som er benyttet i denne usikkerhetsanalysen (større utgave i Vedlegg A-2)	41
Figur 5-2: Alternativ 2 – Overordnet PNS med usikkerhetsfaktorer utplassert.....	46
Figur 5-3: Alternativ 2 – ulike tiltak ved mislykket oppskyting	51
Figur 5-4: Alternativ 2 – S-kurve (tall i mrd. kr, y-akse i % sannsynlighet)	52
Figur 5-5: Alternativ 2 – Paretodiagram med de største usikkerhetene	53
Figur 5-6: Overordnet PNS med potensiell utleieinntekt og restverdi	54
Figur 5-7: Overordnet PNS med usikkerhetsfaktorer også for potensiell utleieinntekt og restverdi	55
Figur 6-1: Sammenligning av alternativene, basert på kostnader (i mrd. kr).....	56
Figur 6-2: Oppbygging av alternativenes anbefalte rammer, i mrd.kr.	57
Figur 6-3: S-kurver for kostnadene ved alle alternativene.....	58
Figur 6-4: Sammenligning av alternativenes kontantstrøm (tall i mrd.kr)	59
Figur D-6-5: S-kurve kontantstrøm Alternativ 0 – Ad-hoc leie	111
Figur D-6-6: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 0 – Ad-hoc leie	111
Figur D-6-7: S-kurve kontantstrøm Alternativ 1 – Langsiktig leie	112
Figur D-6-8: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 1 – Langsiktig leie	112
Figur D-6-9: S-kurve kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, uten inntekt og uten restverdi	113
Figur D-6-10: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, uten inntekt og uten restverdi	113
Figur D-6-11: S-kurve kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt, uten restverdi	114
Figur D-6-12: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt, uten restverdi	114
Figur D-6-13: S-kurve kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt og med restverdi	115
Figur D-6-14: Usikkerheter kontantstrøm Alternativ 2 – Egen satellitt, med inntekt og med restverdi	115
Figur C-6-15: Sentrale begrep i en usikkerhetsanalyse	116

VEDLEGG 2: Samfunnsøkonomisk analyse

Vedlegg 2 til rapport 2008-059

Konseptuell løsning P8007
Sikker tilgang til romsegment
– samfunnsøkonomisk analyse

Innhold:

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	1
1 INNLEDNING	3
1.1 Vårt oppdrag	3
2 ELEMENTENE I EN SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	5
2.1 Formål med analysen	5
2.2 Ulike typer analyser	5
2.3 Verdsetting av kostnader i analysen	5
2.4 Verdsetting av inntekter i analysen.....	7
2.5 Tar utgangspunkt i en risikofri realrente.....	7
2.6 20 prosent skattekostnader tillegges ekstrakostnadene.....	8
2.7 Nyttan av satellittkapasitet vil ikke bli verdsatt i kroner	9
2.8 Eventuelle positive eksterne effekter vil ikke bli vurdert	10
2.9 Alternativene har neppe forskjellige fordelingsvirkninger	10
3 NYTTEN AV ALTERNATIVENE	13
3.1 Mål for og krav til satellittkapasiteten	13
3.2 Alternative konsepter	13
3.3 Alternativenes oppfyllelse av kravene	14
4 USIKKERHETSANALYSEN	17
4.1 Beregnede kostnader	17
5 SAMFUNNSØKONOMISK KOSTNAD.....	19
5.1 Behov, kostnadsstruktur og forutsetninger	19
5.1.1 Forsvarets behov for satellittkapasitet	19
5.1.2 Kostnadsstruktur	19
5.1.3 Forutsetninger	21
5.2 Resultater	22
5.3 Eie- og leiealternativet har ulike kostnadsprofiler	22
5.4 Markedet for satellittkapasitet er preget av imperfeksjoner	24
5.5 Optimalisering av investeringsbeslutning.....	25
6 INNTEKTER KNYTTET TIL UTLEIE AV SATELLITTKAPASITET	27
REFERANSER.....	29

Sammendrag og konklusjoner

Resymé

Nåverdien av kostnader til investering og drift av egen satellitt er beregnet til 2,8 mrd kroner inklusive skattekostnad i perioden 2007-27. Investeringene vil hovedsakelig påløpe i perioden 2009–2011, og utgjør cirka 60 prosent av totalkostnaden. Satellitten forventes å være i baneposisjon i 2012 og den vil bli operativ for Forsvaret i 2013 med forventet levetid på 15 år frem til 2027.

Alternativt til å investere i egen satellitt kan Forsvaret inngå avtaler om leie av satellittkapasitet. Analysen viser at nåverdien av kostnadene forbundet med langtidsleie er signifikant høyere enn kostnadene ved egen satellitt. Korttidsleie vil medføre enda høyere kostnader, og oppfyller dessuten ikke de definerte kravene til løsning.

Bakgrunn

Forsvaret har frem til i dag dekket behovet for satellittkommunikasjonskapasitet gjennom leie fra kommersielle leverandører. Leien av kapasitet har i stor grad foregått på ad-hoc basis per operasjon, med korte frister for fremskaffelse av kapasiteten, og gjennom avtaler av forholdsvis kort varighet. Dette medfører høye driftskostnader for Forsvaret til leie av romsegment, og innebærer en relativt stor usikkerhet for tilgjengelighet.

Regelverket for statlige prosjekter av denne størrelsen krever at det utarbeides en såkalt Konseptuell løsning (KL), som skal danne grunnlag for valg av konsept (hovedløsning). I henhold til mandatet for initielt gjennomføringsoppdrag fra Forsvarsdepartementet (FD) skal det utarbeides en KL for sikker tilgang til romsegment. Holte Consulting og Econ Pöyry (HC/EP) har fått i oppdrag å kvalitetssikre KL-dokumentene. Som en del av oppdraget skal det lages en egen samfunnsøkonomiske analyse av alternativene. Det foreliggende dokumentet er vårt svar på denne delen av oppdraget.

Problemstilling

Det skal utføres en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene utredet i KL¹ i henhold til Finansdepartementets veiledning. Som inngangsdata i analysen inngår forventningsverdiene fra usikkerhetsanalysen/-beregningene dokumentert i egen rapport, samt den stokastiske spredning knyttet til de systematiske usikkerhetselementene.

Konklusjoner og tilrådinger

De konseptuelle løsningene som er blitt vurdert er

- *Ad-hoc leie av kapasitet*, som er en videreføring av dagens løsning med tillegg av behovene som oppstår med innføring av nye plattformer som brukere av satellittkapasitet.
- *Langtidsleie*, som innebærer at Forsvaret inngår avtale med en kommersiell leverandør om langsiktig leie av kapasitet

¹ Konseptuell løsning P8007 – Sikker tilgang til romsegment Versjon 18. april 2008.

- *Egen satellitt*, som innebærer at Forsvaret anskaffer og driver en egen satellitt som bærer hovedtyngden av den satellittkommunikasjon Forsvaret vil trenge.

Anskaffelse av egen satellitt gir lavest levetidskostnader

Det er etablert fem krav som aktuelle løsninger må innfri. Langtidsleie og egen satellitt innfrir kravene til aktuelle løsninger.

Analysen beregner nåverdien av kostnader til anskaffelse og drift av egen satellitt til å være i størrelsesorden 2,5-3,1 mrd. kr. Sannsynlig nåverdi er om lag 2,8 mrd. Kr. Til grunn for analysen ligger blant annet forutsetninger om skattekostnad ved offentlige utgifter på 20 prosent av de samlede kostnadene og 2 prosent realrente. Anslagsvis 60 prosent av de totale kostnadene vil påløpe over en investeringsperiode fra 2009 til 2011. Forventede investeringskostnader fordeler seg noenlunde likt på disse årene, med om lag 400-490 millioner per år. Kapasitet fra satellitten vil bli stilt tilgjengelig fra 2013.

For alternativet med *langsiktig leie* ligger nåverdien av kostnadene i størrelsesorden 3,5-4,6 mrd. kr. Sannsynlig nåverdi er om lag 4,1 mrd. kr. Leiekostnadene øker betydelig utover i analyseperioden som følge av økt kapasitetsbehov. Anslagsvis 50 prosent av de totale kostnadene påløper de siste fem årene (2023-27).

For alternativet med *ad-hoc leie* er nåverdien av kostnadene i størrelsesorden 6,4-7,6 mrd kr. Sannsynlig nåverdi er 7,0 mrd kr. Som for alternativet med langsiktig leie stiger også leiekostnadene i dette alternativet betydelig utover i analyseperioden som følge av økt kapasitetsbehov. Ad-hoc leie innfrir ikke fire av de etablerte kravene.

Analysen bekrefter at nåverdien av kostnadene knyttet til investering og drift av egen satellitt er signifikant lavere enn de øvrige alternativene.

Antatte prisbaner på leie og eie av satellittkapasitet og satellitt gjør at det er noe usikkert nøyaktig når investeringen bør gjennomføres. Vi anbefaler at optimalt investerings-tidspunkt utredes nærmere i forbindelse med Fremskaffelsesløsningen.

Anskaffelse av egen satellitt innebærer et potensial for betydelige utleieinntekter

Anskaffelse av egen satellitt innebærer at Forsvaret vil disponere en satellittkapasitet fra 2013 som i begynnelsen av perioden overstiger eget behov. Denne kapasiteten kan leies ut til kommersielle aktører. Det er en forutsetning at Forsvaret overholder EU-reglementets forbud mot "predatory pricing". Dette innebærer at en markedsbasert pris må legges til grunn for utleien. Over tid øker Forsvarets behov for satellittkapasitet og kapasiteten som leies ut reduseres gradvis. I 2027 vil ventelig Forsvaret ha behov for all kapasitet fra satellitten til eget bruk.

Et grovt estimat på inntekspotensialet viser at nåverdien av utleieinntekten i analyseperioden (2007-27) utgjør om lag 2,4 mrd kr.

1 Innledning

Forsvaret har frem til i dag dekket behovet for satellittkommunikasjonskapasitet gjennom leie av satellittkapasiteter fra kommersielle leverandører. Leien av kapasitet har i stor grad foregått på ad-hoc basis, med korte frister for fremskaffelse av romsegmentene, og gjennom avtaler av forholdsvis kort varighet. Dette medfører høye driftskostnader for Forsvaret til leie av romsegment, og innebærer en relativt stor usikkerhet for tilgjengelighet.

Regelverket for statlige prosjekter med en anslått samlet investeringskostnad på over 500 millioner kroner krever at det utarbeides en Konseptuell løsning (KL), som skal danne grunnlag for valg av konsept (hovedløsning). I henhold til mandatet for initielt gjennomføringsoppdrag fra Forsvarsdepartement (FD) skal det utarbeides en KL for sikker tilgang til romsegment. KL består av Behovsanalyse, Strategidokument, Kravdokument og Alternativanalyse. Med utgangspunkt i valgt konsept skal Fremskaffelsesløsningen (FL) utarbeides. Denne danner grunnlag for valg av leverandør.

1.1 Vårt oppdrag

Med utgangspunkt i rammeavtale om kvalitetssikring mellom Holte Consulting, Econ Pöyry (HC/EP) og Finansdepartementet av 10. juni 2005 har HC/EP fått i oppdrag å kvalitetssikre KL-dokumentene. For dette konkrete oppdraget ble det gjort avrop den 11. juni 2007. Foruten kvalitetssikring av dokumentene skal HC/EP som en del av oppdraget og et supplement til Alternativanalysen lage sin egen usikkerhetsanalyse og samfunnsøkonomiske analyse av alternativene. Det foreliggende dokumentet inneholder vår samfunnsøkonomiske analyse. Analysen er utført i samsvar med retningslinjene i Veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet, 2005).

2 Elementene i en samfunnsøkonomisk analyse

I dette kapitlet beskriver vi hovedtrekkene og metode som er benyttet i den etterfølgende samfunnsøkonomiske analysen.

2.1 Formål med analysen

Formålet med samfunnsøkonomiske analyser er (Finansdepartementet, 2005):

- Klarlegge og synliggjøre konsekvensene av offentlige tiltak før beslutninger fattes, gjennom å fremskaffe systematisk og mest mulig fullstendig og sammenliknbar informasjon om ulike nytte- og kostnadsvirkninger.
- Gi grunnlag for å vurdere om et offentlig tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt, dvs. om summen av nyttevirksomheter overstiger summen av kostnadsvirkninger.
- Gi grunnlag for å rangere og prioritere mellom alternative tiltak.
- Synliggjøre fordelingsvirkninger for ulike regioner, næringer, grupper av husholdninger eller enkeltpersoner.

Hovedformålet med denne analysen er å gi Regjering og Storting et best mulig grunnlag for valg av fremtidig løsning for satellittkapasitet for det norske forsvaret.

2.2 Ulike typer analyser

Finansdepartementet (2005) peker på følgende typer analyser:

- *Nytte-kostnadsanalyse*: En systematisk kartlegging av fordeler og ulemper ved et tiltak. Nyttevirkninger og kostnader verdsettes i kroner så langt det er faglig forsvarlig. Dersom en legger sammen den beregnede verdien av alle effektene ved et tiltak og summen av disse er større enn kostnadene, sier en at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt.
- *Kostnadseffektivitetsanalyse*: En systematisk verdsetting av kostnadene ved ulike alternative tiltak som kan nå samme mål. Kostnadene verdsettes i kroner, og man søker å finne den rimeligste måten å nå et gitt mål.
- *Kostnads-virkningsanalyse*: En kartlegging av kostnader for ulike tiltak som er rettet mot samme problem, men der effektene av tiltakene ikke er helt like. En kan i slike tilfeller ikke uten videre velge det tiltaket som har lavest kostnader.

En kostnadseffektivitetsanalyse vil passe best for vårt formål, ettersom det vanskelig lar seg gjøre å verdsette i kroner nyttevirksomhetene av satellittkapasiteten for Forsvaret, og de alternativene vi analyserer skal innfri samme krav til effekt. Vi vil derfor legge til grunn denne type analyse.

2.3 Verdsetting av kostnader i analysen

I en samfunnsøkonomisk analyse skal man bruke priser som reflekterer de realøkonomiske kostnadene ved å benytte ressurser i et prosjekt. Utgangspunktet er at alle ressurser har en alternativ anvendelse. De realøkonomiske kostnadene ved å benytte for eksempel ressursen arbeidskraft er lik verdien av denne arbeidskraften ved alternativ bruk. Kalkulasjonsprisene i en samfunnsøkonomisk analyse skal altså reflektere

alternativverdien av de ressursene som brukes. Svært ofte bruker man markedsprisene som kalkulasjonspriser, og under visse forutsetninger er de to prisene identiske. Ulike former for markedssvikt medfører imidlertid at det kan oppstå avvik mellom markeds- og kalkulasjonsprisen, for eksempel i markeder med monopoler, som følge av skatter og avgifter eller når det er vedvarende og høy arbeidsledighet.

Arbeidskraft verdsettes til lønn inkl. skatt og arbeidsgiveravgift

Produksjon av satellittjenester vil konkurrere om arbeidskraft og vareinnsats både med privat og offentlig virksomhet. Private bedrifter og offentlig virksomhet vil vurdere etterspørselen etter arbeidskraft ut fra lønn før skatt inklusive arbeidsgiveravgift. Konsumentene vil imidlertid vurdere sitt arbeidstilbud i forhold til lønn etter skatt. Dersom offentlig bruk av arbeidskraft dels fortrenger arbeidsinnsats fra annen privat eller offentlig produksjon og dels fortrenger fritid blir kalkulasjonsprisen for arbeidskraft et veid gjennomsnitt av lønn før og etter skatt. Finansdepartementet (2005) anbefaler som en hovedregel å bruke lønn inklusive skatt og arbeidsgiveravgift. Dette er hensyntatt i vår analyse da arbeidskraft er verdsatt til standard årsverkskostnad² i Forsvaret. Anskaffelse og drift av satellittkapasitet innebærer sysselsetting av flere årsverk, der behovet for arbeidskraft varierer for de ulike alternativene. Flere av disse årsverkene kunne alternativt vært sysselsatt i privat sektor, muligens med en høyere lønn. Det kan således argumenteres for at kalkulasjonsprisen for arbeidskraft kunne vært satt noe høyere enn standard årsverkskostnad. Følsomhetsberegninger ved bruk av høyere kalkulasjonspriser på arbeidskraft viser imidlertid ingen effekt på rangeringen av de ulike alternativene mht. livsløpskostnader.

Import verdsettes til prisen ved grensen (dvs. eksklusive avgifter)

For å kunne vurdere de ulike alternative løsningene for satellittkapasitet i forhold til annen ressursbruk, må kostnadene reflektere ressursenes verdiskaping i beste alternative anvendelse. Hva som er beste alternative anvendelse må vurderes i det enkelte tilfellet. Kjøp av satellittkapasitet og utstyr til dette konkurrerer i liten eller ingen grad med tilsvarende norske private produkter. Dette betyr at kalkulasjonsprisen bør settes til pris ved grensen, dvs. markedspris eksklusive avgifter. Dette er i samsvar med for eksempel verdsetting av kjøp av politibiler, hvor bilene verdsettes til pris eksklusive særavgifter (Finansdepartementet, 2005). Denne kalkulasjonsprisen følger av at prisen ved grensen (eksklusive avgifter) er alternativkostnaden for landet ved å kjøpe satellittkapasitet, mens merverdiavgiften og evt. andre avgifter er en ren overføring internt i statsbudsjettet.

Hvilke valutakurser som legges til grunn vil være svært viktig for størrelsen på kostnadene. Finansdepartementet (2005) gir ingen anvisninger på hvordan en skal gå fram for å velge valutakurs. Rammeavtalen for kvalitetssikringsoppdraget peker på at valutausikkerhet ikke skal vurderes, da staten har en risikonøytral holdning til denne type usikkerhet. Av bl.a. budsjettmessige årsaker er det imidlertid viktig å anslå hva de faktiske utgiftene blir på det tidspunktet de skal betales. Etter samråd med Finansdepartementet er det i analysen lagt til grunn valutakurser på de aktuelle valutaene registrert på Oslo Børs fredag 22. februar 2008.

² I Forsvarets årsverkskost skal alt som belaster Forsvarets driftsbudsjett være inkludert (lønn, skatt, arbeidsgiveravgift, sosiale kostnader). Overtid og dekning av eventuelle reisetillegg kommer i tillegg.

2.4 Verdssetting av inntekter i analysen

Alternativet med anskaffelse av egen satellitt innebærer at Forsvaret vil disponere en satellittkapasitet fra 2013 som overstiger eget behov de første årene. Av KL fremgår det at denne kapasiteten kan leies ut til flere aktører. Både kommersielle aktører og andre nasjoners forsvarsmyndigheter er relevante leietakere av slik overskuddskapasitet. I forbindelse med utleie er det en forutsetning at Forsvaret overholder EU-reglementet i forhold til ”predatory pricing”. Dette innebærer at en markedsbasert pris må legges til grunn for utleien.

Utleie av militær satellittkapasitet konkurrerer i liten eller ingen grad med tilsvarende norske private produkter. Dette betyr at kalkulasjonsprisen bør settes til eksportspris ved grensen, dvs. eksklusive avgifter.

2.5 Tar utgangspunkt i en risikofri realrente

Samfunnsøkonomisk relevant risiko for et prosjekt avhenger av graden av samvariasjon mellom prosjektavkastningen og nasjonalinntekten, også kalt systematisk risiko. I praksis betyr det at risikoen *for det første* vil avhenge av hvor følsomme nytten og kostnadene ved prosjektet er for samlet inntekt i økonomien, det vil si hvor konjunkturfølsomme de er. Høy konjunkturfølsomhet tilsier høy systematisk risiko, mens prosjekter der nytte og kostnader i hovedsak er avhengig av forhold som ikke påvirkes av konjunktorene tilsier at prosjektet har lav systematisk risiko. *For det andre* vil den systematiske risikoen avhenge av prosjektets kostnadsstruktur. Et prosjekt blir mindre risikabelt dersom mye av kostnadene er variable og produksjonen kan varieres i takt med etterspørselen.

Finansdepartementet (2005) peker på at systematisk risiko kan bli ivaretatt på to ulike måter i en samfunnsøkonomisk analyse. Den ene framgangsmåten innebærer å erstatte usikre, framtidige prosjektoverskudd (netto nytte) med såkalte sikkerhetsekvivalenter og deretter neddiskontere de sikkerhetsekvivalente størrelsene med den risikofrie alternativavkastningen. Sikkerhetsekvivalenten i en periode defineres som det minste, sikre beløpet vi er villige til å bytte den usikre netto prosjektinntekten i perioden med. I praksis innebærer dette i følge Finansdepartementet (2005) konservative anslag for framtidige prosjektoverskudd, slik at estimerer for forventede, framtidige inntekter nedjusteres og forventede, framtidige kostnader oppjusteres for å ta høyde for risiko. Den risikofrie alternativavkastningen benyttes til diskonteringsformål, fordi en i lønnsomhetsberegningene kun skal korrigere for at det sikre prosjektoverskuddet oppstår på ulike tidspunkt. Den alternative måten å korrigere for risiko på er å justere opp kalkulasjonsrenten med et risikotillegg og deretter neddiskontere de usikre, framtidige prosjektoverskuddene med en risikojustert kalkulasjonsrente.

Finansdepartementet (2005) viser til at bruk av sikkerhetsekvivalenter ofte kan gi bedre forståelse av risikoen i tiltakene enn hvis vi bruker risikojusterte kalkulasjonsrenter. Dette skyldes at en ved førstnevnte metode får et tydeligere bilde av hvor mye av nedjusteringen av fremtidige prosjektoverskudd som skyldes tidsfaktoren og hvor mye som kan tilskrives risikojustering. Dersom en åpner for å benytte ulike kalkulasjonsrenter for ulike prosjektkomponenter og ulike renter gjennom et tiltaks levetid vil de to metodene være like, siden den ene er avledet av den andre. I praksis velger en gjerne å foreta risikojusteringen gjennom et tillegg i kalkulasjonsrenten, og det er da vanlig å legge til grunn én konstant rentesats over prosjektets levetid. Teoretisk sett er dette bare korrekt under forutsetning av at usikkerheten øker prosentvis jevnt utover i tid. Dette er

slett ikke alltid tilfelle i praksis, spesielt ikke i tilfeller med såkalt milepælsrisiko hvor risikoen oppløses tidlig i prosjektets levetid.

Finansdepartementet (2005) legger til grunn at det ved analyser av alle statlige investeringsprosjekter med en antatt kostnad over 500 millioner kroner benyttes sikkerhetsekvivalenter basert på inngangsdata fra egne usikkerhetsanalyser, hvor det beregnes forventningsverdier og spredningsmål på de ulike usikkerhetselementene. Det anbefales å ta utgangspunkt i en risikofri rente på 2 prosent p.a. Analysen er basert på denne fremgangsmåten.

En generell vurdering tilsier etter vår vurdering at den systematiske risikoen knyttet til nyttesiden av satellittkapasitet til Forsvaret er nær null. Det gjelder i det minste dersom man med nytte tenker på en beredskapsnytte som er uavhengig av om trusler realiseres, alternativt at nytten er knyttet til NATO-operasjoner i fjerne land. Nytten i denne forstand av å ha satellitt er neppe avhengig av de økonomiske konjunktorene. Tenker en mer snevert at satellitt bare gir nytte dersom trusler settes ut i livet i våre nærområder, i ytterste konsekvens krig, så kan det argumenteres for sterk systematisk, negativ risiko. Vi analyserer uansett ikke nyttesiden eksplisitt, som før nevnt. Kostnadene ved selve investeringsutgiften kan tenkes å være konjunkturavhengig, men dette er antakelig en usikkerhet som oppløses tidlig i prosjektets levetid ettersom satellitten blir levert og betalt over relativt få år på grunnlag av en inngått kontrakt.

Store, faste investeringskostnader kan isolert sett tilsi høy systematisk risiko, men den mulige eksistensen av et annenhåndsmarked (og eventuelle muligheter for både å leie ut eventuell overskuddskapasitet eller leie ekstra kapasitet) tilsier det motsatte. Kostnadene til drift og vedlikehold over satellittens levetid vil antakelig i større grad være konjunkturavhengig. Det er nærmere redegjort for usikkerheten i de enkelte kostnadskomponentene i usikkerhetsanalysen, som utgjør Vedlegg 2 til vår hovedrapport for kvalitetssikringen.

2.6 20 prosent skattekostnader tillegges ekstrakostnadene

Skattefinansiering av offentlige prosjekter innebærer kostnader for samfunnet som må inkluderes i den samfunnsøkonomiske analysen. Skatten utgjør en kile mellom prisen til tilbyder og prisen til den som etterspør for eksempel arbeidskraft. Skatten bidrar derfor til vridninger i ressursbruken som gir et effektivitetstap for samfunnet. Skattefinansiering av nye prosjekter innebærer økt skatt, og derfor mer effektivitetstap for hver krone som brukes. Beregningen av skattekostnad tar hensyn til at vi bruker mindre av varer og tjenester som belastes skatt, fordi det gjør dem dyrere. Dermed bli økonomien mindre effektiv. Vi vil for eksempel oftere vil velge å pusse opp hjemmet selv, istedet for å bruke en håndverker (som betaler skatt), selv om håndverkeren vil utføre jobber mer effektivt.

Finansdepartementet (2005) anbefaler å bruke en skattekostnad på 20 øre per krone i *netto økt offentlig finansieringsbehov* som følge av et offentlig tiltak. Dette innebærer at man skal korrigere tiltaksutgiften for mulige effekter av tiltaket som bidrar for eksempel til å øke arbeidstilbudet, siden det vil øke de offentlige skatteinntektene og dermed redusere statens netto finansieringsbehov. Vi kan ikke se at det vil være noen slike effekter av de ulike løsningene for anskaffelse av satellittkapasitet og vil derfor legge til grunn en skattefinansieringskostnad på 20 prosent av de ekstra totalkostnadene ved alternativene.

Alternativet med anskaffelse av egen satellittkapasitet innebærer en mulighet for utleie av overskuddskapasitet ettersom kapasiteten som vil bli stilt til rådighet vil overstige Forsvarets behov tidlig i perioden. Utleie av slik kapasitet vil gi inntekter og redusere statens netto finansieringsbehov. Det kan isolert tilsi en lavere skattekostnad for eie-alternativet. Vi har valgt å legge til grunn samme skattefinansieringskostnad i alle alternativene i kostnadsanalysen. Det er gjennomført en egen analyse av inntekts-potensialet knyttet til utleie av satellitt.

En del av kostnadene ved investeringene i ny satellittkapasitet vil sannsynligvis bli finansiert ved omprioriteringer innenfor rammene av det eksisterende forsvarsbudsjettet. Dette er midler som uansett vil bli bevilget til forsvarsformål, og det kan argumenteres for at en ikke bør tilordne skattefinansieringskostnader for denne delen av investeringene. Også en andel av de økte driftskostnadene må forventes å bli dekket innenfor eksisterende rammer, slik at kun eventuelle merutgifter skal tillegges skattekostnader.

Det vil alltid være en skjønnsmessig vurdering av hva som er "eksisterende rammer" til satellittkommunikasjon og hvordan disse ville ha utviklet seg uten investering i satellittkapasitet. Det finnes per i dag heller ikke anslag for hvor mye av investeringen og driftskostnadene som kan dekkes innenfor eksisterende budsjettammer. De budsjett-messige konsekvensene ligger dessuten langt fram i tid. Vi tillegger derfor 20 prosent skattekostnader til de totale investerings- og driftskostnadene i denne omgang. En nærmere vurdering av dette må foretas i forbindelse med FL.

2.7 Nytten av satellittkapasitet vil ikke bli verdsatt i kroner

Forsvar og satellittkapasitet er et av de mest utpregede fellesgodene vi har. Fellesgoder er kjennetegnet ved at den enkeltes forbruk av godet ikke begrenser andres forbruk av godet. Et annet kjennetegn ved et fellesgode er at det i mange tilfeller ikke vil være mulig å stykke det opp og selge det i et marked. Det vil således sjelden eksistere velfungerende markeder for slike goder.

Dersom vi ser bort fra fordelingsspørsmål, bør tilbudet av et rent fellesgode fastsettes slik at den samlede betalingsvilligheten for en ekstra enhet av fellesgodet er lik den marginale kostnaden ved å produsere denne enheten. Verdsetting av fellesgoder vil være avgjørende i mange nyttekostnadsanalyser for å få et rimelig mål på nytteeffektene i offentlig sektor.

Valg av nivå og innretning på forsvaret, herunder valg av ulike løsninger for satellittkapasitet, er en beslutning som politikerne må fatte på vegne av samfunnets medlemmer. Derigjennom beslutter politikerne også om nytten står i forhold til kostnadene.

Finansdepartementet (2005) peker på at et kriterium for når en bør verdsette effekter i kroner er om verdsettingen gir beslutningstakerne et bedre og mer utfyllende bilde av tiltakets effekter enn om man ikke foretar slik verdsetting. Vi kan ikke se at forsøk på å verdsette nytten av satellittkapasitet i kroner vil bidra til å lette politikernes valg av alternative løsninger for satellittkapasitet. I KL-en har en derfor søkt å beskrive verbalt nytten av de ulike løsningene for anskaffelse av satellittkapasitet på en slik måte at politikerne kan sammenlikne denne med kostnadene for de samme alternativene, og ut fra dette foreta sitt valg av løsning.

2.8 Eventuelle positive eksterne effekter vil ikke bli vurdert

I diskusjoner om ulike prosjekter brukes gjerne som argument for gjennomføring av et prosjekt at det ”skaper arbeidsplasser” eller gir ”ringvirkninger”. En tenker da vanligvis på at gjennomføringen av et prosjekt skaper økt etterspørsel av ulike leveranser til prosjektet, utbygging av kommunikasjoner, servicefunksjoner av forskjellig slag, økt omsetning p.g.a. det økte forbruket som inntektene fra prosjektet gir opphav til osv.

Johansen (1977) peker på at ved å trekke inn slike ringvirkninger kan en få nær sagt et hvilket som helst prosjekt til å se samfunnsøkonomisk lønnsomt ut. Han viser til at det er nødvendig å være presis med hensyn til hva alternativene er. I områder med sysselsettingsvansker kan det være relevant å trekke inn slike ting. En må da imidlertid stille spørsmålet om alternativet til gjennomføring av prosjektet er at det ikke kommer noen stimulans til ulike aktiviteter som gir økt sysselsetting. Hvis forskjellige aktiviteter kan stimuleres på andre måter, vil det riktige synspunktet være at de ressursene som brukes opp gjennom de såkalte ringvirkningene er knappe ressurser som trekkes bort fra andre anvendelser. Bærerne av de såkalte ringvirkningene, arbeidskraft, vare- og tjenesteleveranser til prosjektet osv. er da kostnader som ikke skal behandles på noen annen måte enn som regulære kostnader ved prosjektet. I følge Johansen (1977) er det vanskelig å se at kjøpekraft skapt ved gjennomføring av et prosjekt og som stimulerer omsetningen av forbruksvarer i et område skal føres inn i en lønnsomhetsberegning som en positiv faktor. Denne formen for stimulans kan en normalt få på andre måter uten å benytte ressurser gjennom et prosjekt.

Også Finansdepartementet (2005) konkluderer med at det generelt må stilles strenge krav til det empiriske grunnlaget for å kunne regne inn ringvirkninger i en samfunnsøkonomisk analyse. Bidrag til netto verdiskaping kan i følge departementet være mest sannsynlige for tiltak rettet mot områder med særlig høy arbeidsledighet eller der positive eksterne virkninger ikke fanges opp av partielle analyser (f.eks. enkelte FoU-investeringer).

Av ringvirkninger som kan være relevante for denne analysen er FoU-relaterte effekter. Dette berører blant annet spørsmålet om gjenkjøp, hvor det kan være elementer av positive eksterne effekter som går ut over tradisjonelle ringvirkninger, og som kan være aktuelle å trekke inn i analysen. En første vurdering av den samfunnsøkonomiske nytte og kostnader av gjenkjøp vil bli presentert i forbindelse med FL, fordi det først da vil bli avklart hva som konkret søkes oppnådd ved gjenkjøp.

2.9 Alternativene har neppe forskjellige fordelingsvirkninger

Samfunnsøkonomiske analyser har tradisjonelt ikke behandlet virkninger av offentlige tiltak for ulike konsumentgrupper, landsdeler eller næringer, eller interessekonflikter knyttet til tiltakene. Analysene fokuserer på om tiltaket totalt sett er positivt for samfunnet, selv om bare noen grupper har direkte nytte av tiltaket.

Finansdepartementet (2005) legger imidlertid betydelig vekt på at fordelingsvirkningene av et tiltak beskrives i analysen. Vi kan ikke se at de ulike alternativene for anskaffelse av satellittkapasitet har fordelingsvirkninger av betydning. Den direkte nytten av satellittkapasitet vil være lik for alle grupper. Også ringvirkningene i form av kjøp av

varer og tjenester vil berøre ulike grupper og landsdeler omtrent likt, så lenge alle alternativene medfører samme lokalisering av kapasitetene. Vi legger derfor ikke opp til å vurdere fordelingsvirkninger av satellittkapasiteten i analysen.

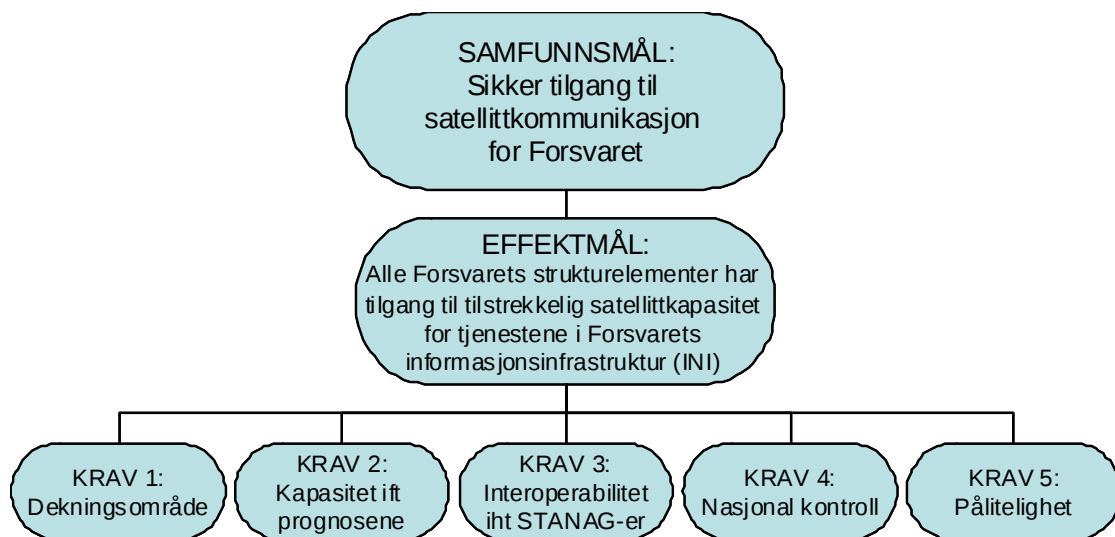
3 Nytten av alternativene

I dette kapitlet vurderes nytten av de alternative løsningene for anskaffelse av satellittkapasitet. Gjennomgangen er basert på Alternativanalysen med tilhørende vedlegg, som dokumenterer evalueringen av alternativenes oppfyllelse av kravene.

3.1 Mål for og krav til satellittkapasiteten

Kravene til løsningene er utledet av effektmålene og de føringene for krav som er etablert i Overordnet strategidokument. Kravene har i utgangspunktet ingen innbyrdes vektning – alle har samme prioritet. Oppfyllelsen av alle må-krav skal verifiseres, enten gjennom analyse, inspeksjon og/eller test. En plan for dette skal tas inn i FL, hvor metode for verifikasjon av må-kravene skal beskrives. Det er kun må-kravene som skal være kvalifiserende/diskvalifiserende ved vurdering av de ulike alternative løsningene. Kravdokumentets inndeling følger strukturen til målhierarkiet. Mål- og kravhierarkiet er skissert i figur 3.1.

Figur 3.1 Mål- og kravhierarki til satellittkapasitet



Kilde: Overordnet kravdokument

Samfunnsmålet knyttet til satellittkapasitet er "Sikker tilgang til satellittkommunikasjon for Forsvaret". Samfunnsmålet oppnås gjennom nasjonalt å kunne benytte satellittkommunikasjon som en bredbåndskapasitet til Forsvarets operasjoner i fred, krise og krig. Med sikker tilgang menes i denne sammenheng at Forsvaret har nødvendig tilgang til satellittkommunikasjonsressurser både geografisk, kapasitet- og tidsmessig. Denne kontrollen omfatter også romsegmentet, både hva angår kontroll med transmisjonsmediet og frihet til geografisk styring av kommunikasjonsstrålene.

3.2 Alternative konsepter

Følgende alternative konsepter er i utgangspunktet vurdert:

- **Alternativ 0:** Ad-hoc leie av kapasitet. Videreføring av dagens løsning med tillegg av behovene som oppstår med innfasing av nye platt-

former. Dette alternativet er justert mht. nødvendige investeringer omtalt i KL.

- **Alternativ 1:** Langtidsleie, innebærer at Forsvaret inngår avtale med en kommersiell leverandør om langsiktig leie av transponderkapasitet i det militære X-båndet, som skal bære hovedtyngden av satellittkommunikasjonsbehovet. Man vil i dette tilfellet også konvertere behovene i det sivile satellittbåndet (Ku-bånd) til X-bånd, og også legge dette til den leide kapasiteten.
- **Alternativ 2:** Egen satellitt, innebærer at Forsvaret anskaffer og drifter en egen satellitt som bærer hovedtyngden av den satellittkommunikasjon Forsvaret vil trenge, dvs. all X-bånd kapasitet indikert i behovsanalysen i KL, samt at Ku-bånd kapasiteten konverteres til X-bånd og legges på samme satellitt.

Alternativ 0 (nullalternativet) skal være en videreføring av dagens situasjon med fortsatt leie av kommersiell kapasitet på ad-hoc basis. Det må tas høyde for fremtidige behov for kapasitet og dekningsområde.

Alternativ 1 innebærer at Forsvaret inngår avtale med en kommersiell leverandør om langsiktig leie av kapasitet i det militære X-båndet, som skal bære hovedtyngden av Forsvarets satellittkommunikasjonsbehov. Det må tas høyde for fremtidige behov for kapasitet og dekningsområde. Dette kan for eksempel gjøres gjennom opsjonsavtaler med utleier, slik at løsningen også i fremtiden i tilfredsstillende grad dekker Forsvarets behov.

Alternativ 2 innebærer at Forsvaret anskaffer og drifter en egen satellitt som vil bære hovedtyngden av den satellittkommunikasjon Forsvaret vil trenge. Utenfor primært dekningsområde vil man fortsatt i noen grad måtte basere seg på ad-hoc leie. Løsningen vil egne seg for å gjennomføres i samarbeid med annen nasjon, og dette vil kunne redusere de norske investeringsutgiftene.

3.3 Alternativenes oppfyllelse av kravene

Kravene under effektmålet har i utgangspunktet ingen innbyrdes vekting, dvs. at alle har samme prioritet. Av de ulike alternativene som oppfyller kravene velges det som gir lavest levetidskostnader.

Resultatene fra effektivitetsanalysen³ viser hvor godt alternativene oppfyller samfunns-målet. Dette er fremstilt i tabellen under:

³ KL Vedlegg E

Tabell 3.1 Alternativenes kravoppfyllelse

Effektmål	Resultatmål	Krav	Alt 0	Alt 1	Alt 2
Tilgang til INI-tjenester	Riktig ytelse i hele levetiden	Dekningsområde	0	1	1
		Kapasitet ihht prognoser	0	1	1
	Tilgjengelighet – teknisk og operativt	Pålitelighet	1	1	1
		Nasjonal kontroll	0	1	1
		Interoperabilitet, oppfyller STANAG	0	1	1

Kilde: Alternativanalysen

Sett ut fra oppfyllelse av samfunnsmålet, oppfyller Alternativ 1 og 2 kravene til kapasiteten. Alternativ 0 er beheftet med så store svakheter og usikkerheter at det ikke kan anbefales. Dette alternativet oppfyller ikke kravene som kreves til satellittløsning med hensyn til dekningsområde, kapasitet, nasjonal kontroll og interoperabilitet.

Basert på en oppfyllelse av kravene til selve kapasiteten, er det altså kun alternativ 1, langtidsleie, og alternativ 2, egen satellitt som kan anbefales.

4 Usikkerhetsanalysen

Usikkerhetsanalysen foreligger som Vedlegg 1 til hovedrapporten for kvalitetssikringen. I dette kapitlet gis et kort sammendrag av resultatene.

4.1 Beregnede kostnader

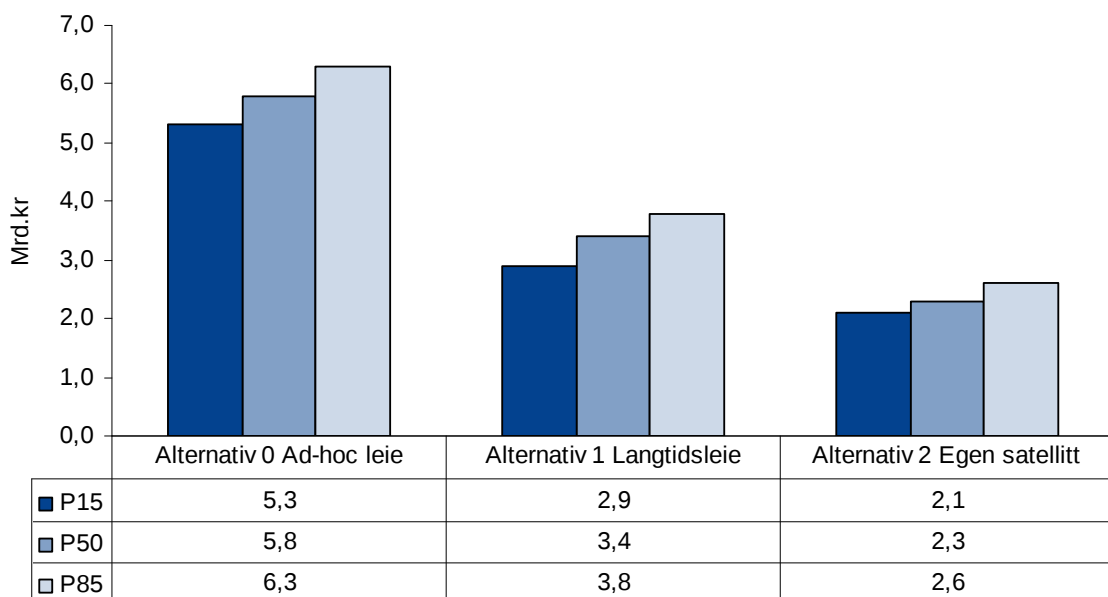
Analysen beregner Forsvarets kostnader på henholdsvis P15, P50 og P85. Det vil si at det er 15 prosent sannsynlighet for at kostnadene blir lavere enn den nederste grensen av intervallet som fremkommer, og 85 prosent sannsynlighet for at kostnadene blir lavere enn den øverste grensen av dette intervallet.

Det er foretatt uavhengige usikkerhetsanalyser for følgende konseptuelle løsninger:

- Alternativ 0 – Ad-hoc leie (videreføring av dagens løsning)
- Alternativ 1 – Langtidsleie
- Alternativ 2 – Egen satellitt

I alternativ 1 forutsettes langsiktig leieavtale å være på plass i 2008. I alternativ 2 må det leies kapasitet på ad-hoc basis frem til 2013 da kapasiteten fra egen satellitt vil bli tilgjengelig

Figur 4.1 Usikkerhetsanalysen, nåverdi av ulike alternativer, mrd kr

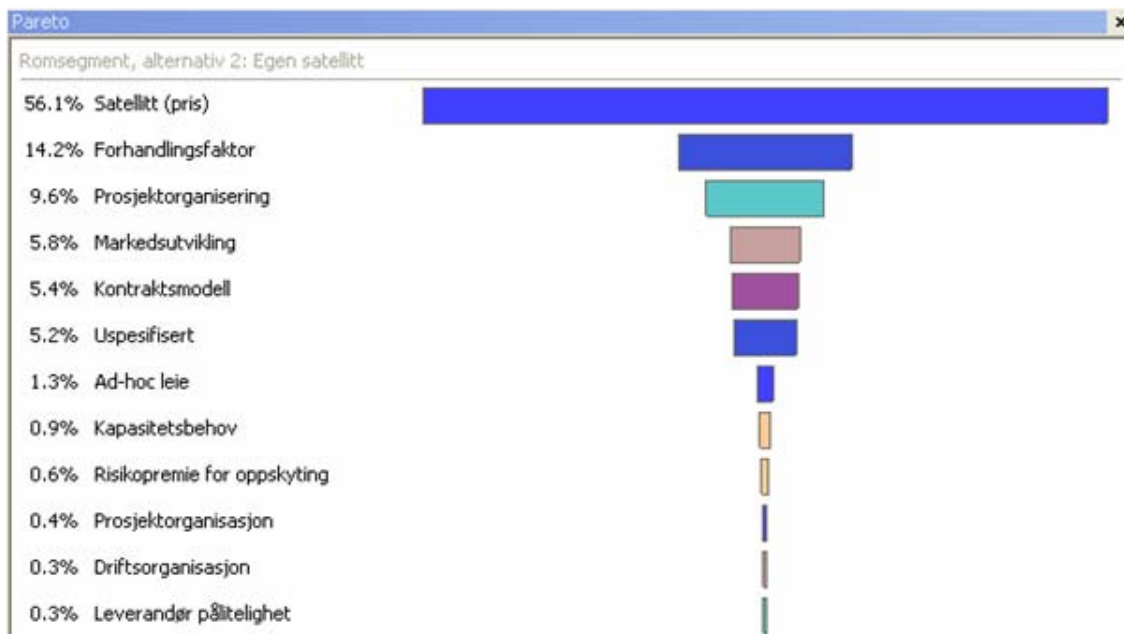


Analysen beregner nåverdien av de samlede kostnadene i alternativet 2 – Egen satellitt til å være mellom 2,1 og 2,6 mrd kr. For alternativ 1 langsiktig leie er intervallet for nåverdien av de samlede kostnader mellom 2,9 og 3,8 mrd. kr. For alternativ 0 – Ad-hoc er intervallet for nåverdien mellom 5,3-6,3 mrd. kr.

For det første ligger intervallet for nåverdi i alternativ 1 i sin helhet høyere enn i alternativ 2. For det andre er sannsynlig nåverdi av kostnadene i Alternativ 1 om lag 48 prosent høyere.

Paretodiagrammet under viser for Alternativ 2 – egen satellitt, en rangering sortert etter usikkerhetsfaktorenes og kostnadsestimatenes relative bidrag til den totale usikkerhet i prosjektet.

Figur 4.2 *Alternativ 2 - Dominerende usikkerhetsfaktorer*



De dominerende usikkerhetsfaktorene er: Satellitt (anskaffelsespris), forhandlingsfaktor, prosjektorganisering og markedsutvikling.

5 Samfunnsøkonomisk kostnad

Usikkerhetsanalysen i forrige kapittel vurderte Forsvarets kostnader knyttet til anskaffelse av satellittkapasitet. I en slik analyse vil det alternativet med lavest levetidskostnader, som oppfyller kravene, velges. I en samfunnsøkonomisk analyse må vi imidlertid ta hensyn til at prosjektet har virkninger for samfunnet utover de konsekvensene for Forsvaret. Disse omfatter blant annet bruk av kalkulasjonspriser, skattefinansieringskostnad og verdsetting av ringvirkninger, jfr. gjennomgangen i kapittel 2.

I beregningene av de samfunnsøkonomiske kostnadene har vi tatt hensyn til skattefinansieringskostnadene. Beregningen omfatter ikke gjennomgang av mulige ringvirkninger for samfunnet av prosjektet.

5.1 Behov, kostnadsstruktur og forutsetninger

5.1.1 Forsvarets behov for satellittkapasitet

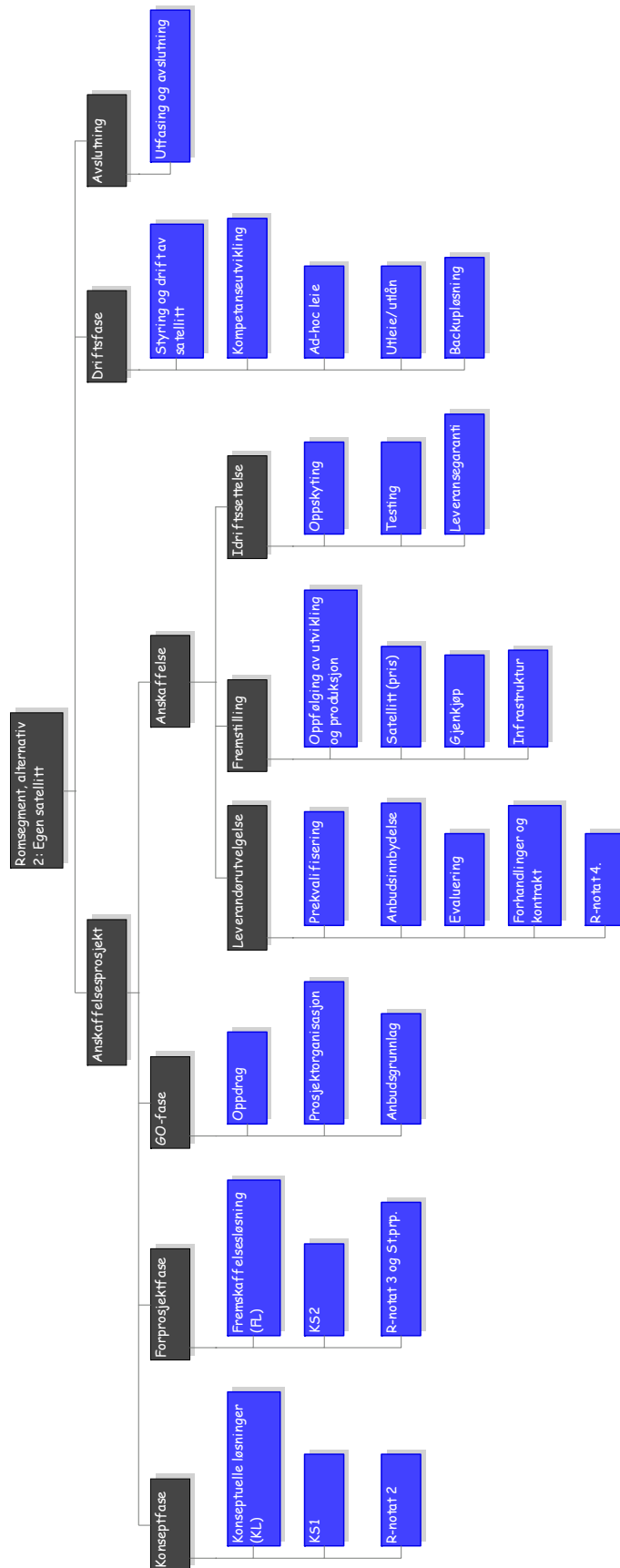
For å fastslå Forsvarets fremtidige behov for satellittkapasitet benyttes det i KL en modell basert på en prognose utarbeidet av NATO. NATOs prognose er basert på en stabil økning i det faktiske behovet, og tar høyde for både utvikling i forbruk per eksisterende plattform og tilvekst av nye plattformer med behov for satellittkommunikasjon (SATCOM). NATOs prognose predikerer en behovsøkning på cirka 50 prosent hvert tredje år. Vurdering i KL av båndbreddebehovet tilsier et satellittbåndbreddebehov på 80 MHz i 2008, økende til 1045 MHz i 2027.

5.1.2 Kostnadsstruktur

Alternativ 2 – Egen satellitt

En overordnet kostnadsnedbrytning for alternativ 2, Egen satellitt, er vist i figuren nedenfor.

Figur 5.1 Kostnadsnedbrytning for alternativ 2 Egen satellitt



Kilde: Usikkerhetsanalysen

Anskaffelsesprosjektet løper fra 2007-2011, der investeringene hovedsakelig vil påløpe i perioden 2009–2011. Satellitten forventes å være i baneposisjon i 2012 og kapasiteten fra den vil være tilgjengelig fra 2013. Satellitten forventes å ha en levetid på 15 år fra 2013, dvs. frem til 2027. Frem til 2013 må Forsvaret fremdeles leie satellittkapasitet på ad-hoc basis. Fra 2012 vil prosjektet komme over i en driftsfase hvor kostnadene i hovedsak er knyttet til styring og drift av satellitten og til leie av ad-hoc kapasitet utenfor satellittens dekningsområde. Videre vil det være behov for ressurser til kompetanseutvikling. Det vil også påløpe kostnader knyttet til administrasjon av eventuell utleie av overskuddskapasitet fra satellitten, jfr. omtalen foran.

Alternativ 1 – Langsiktig leie

Kostnadsstrukturen for dette alternativet er annerledes. Anskaffelsesprosjektet i dette alternativt innbærer at Forsvaret inngår en avtale med en kommersiell leverandør om langsiktig leie av satellittkapasitet. Denne type avtale med en leverandør vil sannsynligvis måtte ta høyde for økt fremtidig behov. Avtalen forutsettes inngått i løpet av 2008.

Alternativ 0 – Ad hoc leie

Alternativ 0 omfatter dagens løsning med de vedlikeholdsinvesteringer og oppgraderinger som er nødvendige for at alternativet skal være reelt. Alternativet innebærer således ikke noe anskaffelsesprosjekt. Videre må man på ad-hoc basis måtte leie tilstrekkelig X-bånd kapasitet for å tilfredsstille behovene for nye og planlagte plattformer.

5.1.3 Forutsetninger

Den økonomiske analysen omfatter perioden 2007 – 2027. Kostnadsanalysen er foretatt i reelle 2007-kroner. Alle elementer i kostnadsanalysen fremkommer som resultat av en usikkerhetsanalyse hvor mulige utfall er vurdert. Alle kostnadselementer er vurdert ved å anslå et tre-punkt-estimat – best, verst og mest sannsynlig. Best- og verstverdiene er satt med henholdsvis 10 prosent og 90 prosent sannsynlighet, med den hensikt å synliggjøre et kostnadsspenn som vi med rimelig sikkerhet mener dekker alle relevante utfallsrom. Se usikkerhetsanalysen for en gjennomgang av usikkerheten knyttet til de enkelte kostnadskomponentene.

For å sikre seg den relevante kompetansen må forsvarer konkurrere med privat sektor om arbeidskraften. I analysen er det lagt til grunn årsverkskostnader på 605 000 kroner. Videre legges det til grunn en reallønnsvekst på 2,5 prosent per år.

Alle kostnader er neddiskontert til dagens nåverdi basert på forventet periodisering av kostnadselementene og en reell diskonteringsfaktor på 2 prosent. Videre legges det til grunn en skattekostnad på 20 prosent av nåverdien av investeringer og driftsutgifter over perioden.

Kostnadsdata er basert på opplysninger fra produsentene, og vurderinger fra Forsvaret knyttet til vurderinger av driftsorganisasjon og investeringer i infrastruktur. I alternativ 2 – Egen satellitt er investeringskostnader basert på estimer innhentet fra tre leverandører gjennom en RFI (Request for Information), juli 2007. Utfallsrommet for prisen på satellitt er i intervallet 1,1-1,5 mrd. kr. I Alternativ 1- Langsiktig leie, er leiekostnadene fremkommet basert på innhentede opplysninger fra to leverandører. Leiekostnadene

varierer mellom 30-42 mill kr per transponder per år. For Alternativ 0 – Ad-hoc leie, er estimatene på leiekostnader basert på erfaringstall med utgangspunkt i dagens leieavtaler.

5.2 Resultater

Tabellen nedenfor presenterer resultatene for nåverdiberegningene av kostnadene (inkludert skattekostnad) for de ulike alternativene for perioden 2007-2027.

Tabell 5.1 *Nåverdi (mrd. kr) av kostnader for de ulike alternativene for perioden 2007-2027)*

Alternativ	P15	P50	P85
0 – Ad hoc leie	6,4	7,0	7,6
1 – Langsiktig leie	3,5	4,1	4,6
2 – Egen satellitt	2,5	2,8	3,1

Analysen beregner nåverdien av kostnader til investering og drift under Alternativ 2 – egen satellitt til å være i størrelsesorden 2,5-3,1 mrd. kr. Forventet nåverdi (P50) er om lag 2,8 mrd. kr. Anslagsvis 60 prosent av de totale kostnadene vil påløpe i investeringsperioden fra 2009 til 2011. Forventede investeringskostnader (P50) fordeler seg noenlunde likt på disse årene, med om lag 400-490 millioner per år.

For Alternativ 1 – Langsiktig leie ligger nåverdien av kostnadene i størrelsesorden 3,5-4,6 mrd. kr. Forventet nåverdi er om lag 4,1 mrd. kr. Leiekostnadene øker betydelig utover i analyseperioden som følge av økt kapasitetsbehov. Anslagsvis 50 prosent av de totale kostnadene påløper de siste fem årene (2023-27).

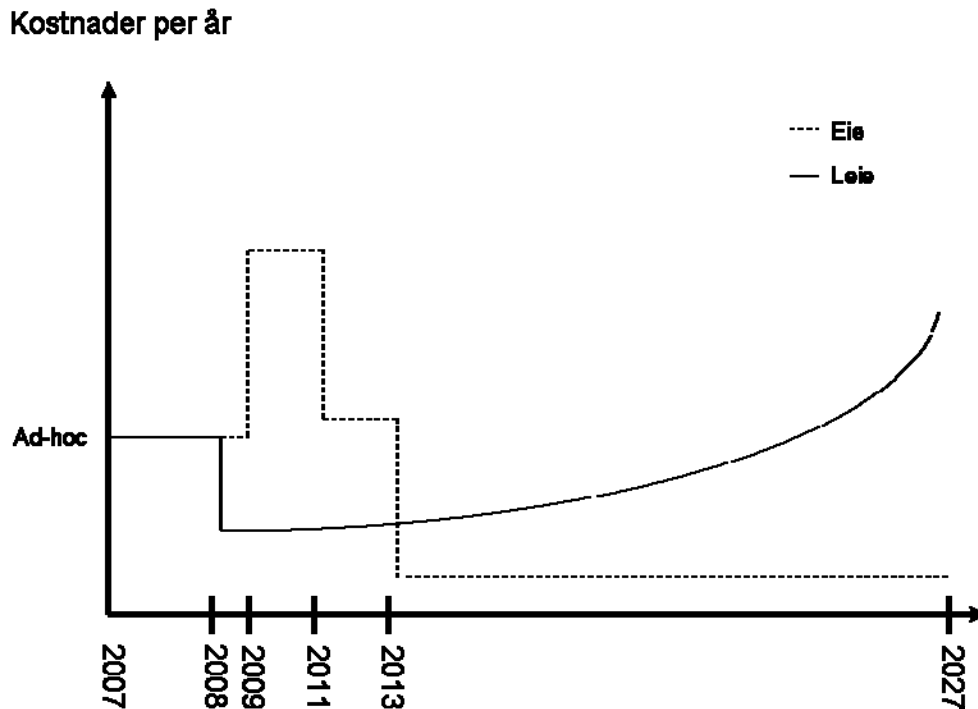
For Alternativ 0 – Ad hoc leie er nåverdien av kostnadene i størrelsesorden 6,4-7,6 mrd. kr. Forventet nåverdi er 7,0 mrd. kr. Som for Alternativ 1 stiger også leiekostnadene i dette alternativet betydelig utover i analyseperioden som følge av økt kapasitetsbehov.

Analysen viser at nåverdien av de samfunnsmessige kostnadene i Alternativ 2 – Egen satellitt er signifikant lavere enn for Alternativ 1 langsiktig leie. For det første ligger intervallet for nåverdi i alternativ 1 i sin helhet høyere enn i alternativ 2. For det andre er forventet nåverdi av kostnadene i Alternativ 1 40 prosent høyere.

5.3 Eie- og leiealternativet har ulike kostnadsprofiler

Kostnadsprofilene for langsiktigeleie- og eiealternativet er forskjellige. Dette er illustrert i figuren under.

Figur 5.2 Illustrasjon av kostnadsprofil for anskaffelse satellittkapasitet, eie og langsiktig leie



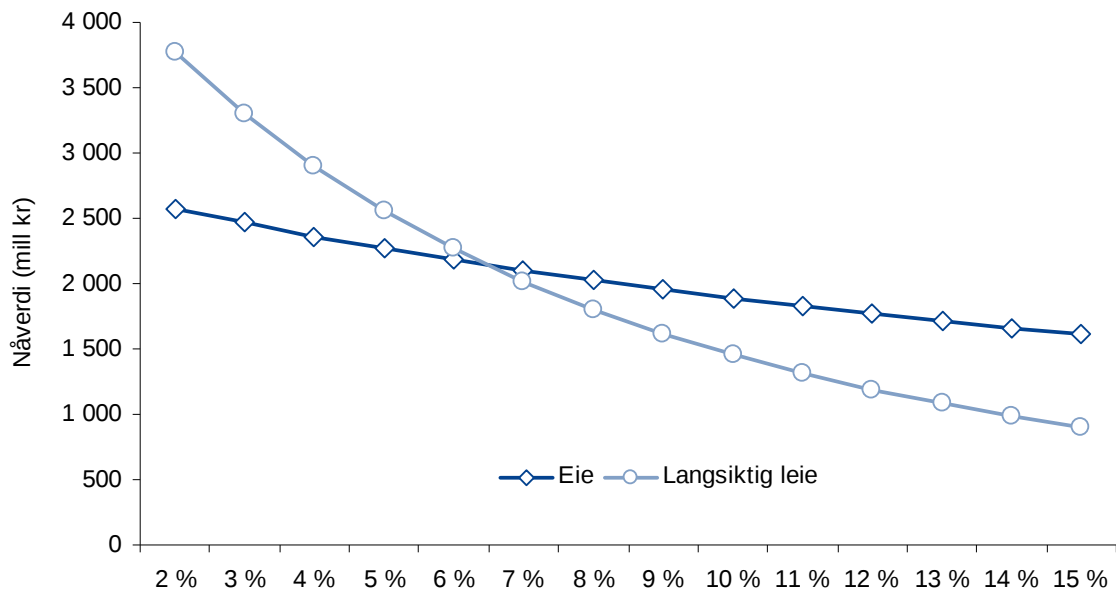
I alternativet med egen satellitt må det leies kapasitet på ad-hoc basis frem til kapasiteten fra egen satellitt blir tilgjengelig i 2013. Investeringsfasen omfatter 2009-11. Fra og med 2013 reduseres de årlige kostnadene betydelig ettersom prosjektet er kommet over i en driftsfase. I alternativet med langsiktig leie forutsettes at slike leieavtaler kan inngås fra 2008.

Mens hovedtyngden av kostnadene i eiealternativet hovedsakelig skjer i investeringsfasen som er 2009-11, vil kostnadene ved langsiktig leie hovedsakelig inntreffe mot slutten av perioden ettersom Forsvarets eget behov stiger og mer kapasitet må leies. Anslagsvis 50 prosent av leiekostnadene påløper i perioden 2023-27.

Kostnadsanalysen, hvor det legges til grunn en reell diskonteringsrente på 2 prosent, dokumenterte at eiealternativet ga signifikant lavere levetidskostnader sammenlignet med langsiktig leie. Gitt forskjellene i nåverdi for levetidskostnader mellom alternativene kan det fremstå som underlig at flere nasjoner ved valg av fremtidig satellittkapasitet har valgt leie fremfor eie.

Figuren nedenfor illustrerer imidlertid at levetidskostnadene for alternativene er følsomme for valg av kalkulasjonsrente. Tallene er fremkommet fra usikkerhetsanalysen ved å ta utgangspunkt i grunnkalkylen for eie og langsiktig leie. Dersom kalkulerte kostnader i P50- eller P85-alternativet var lagt til grunn, ville skjæringspunktet i figuren endre seg noe, uten at poenget som illustreres ville endres.

Figur 5.3 Nåverdi av kostnader (grunnkalkyle) ved ulike nivåer på kalkulasjonsrenten



Figuren viser at for en kalkulasjonsrente høyere enn 6,5 prosent vil levetidskostnadene for langtidsleie være lavere enn for eiealternativet. Konklusjonen på dette er at nåverdien kan fremstå som svært forskjellig for aktører som legger til grunn ulik kalkulasjonsrente.

5.4 Markedet for satellittkapasitet er preget av imperfeksjoner

Perfekte markeder har den egenskap at de fører til en automatisk koordinering av behov for kjøp og salg av satellittkapasitet. Markedet gir signaler og derigjennom bestemmer på denne måten hva som skal produseres, av hvem, hvor mye, på hvilken måte - og hva som skal forbrukes, av hvem og hvor mye.

Av KL fremkommer det informasjon som tyder på at markedet for kjøp og salg av satellittkapasitet avviker fra viktige forutsetninger om perfekt markeder. Blant viktige forutsetninger som ikke synes å være oppfylt er:

- *Prisfast kvantumstilpasning*, som innebærer at det deltar mange selgere og mange kjøpere på markedet, og ingen har så stor andel alene at de kan påvirke markedsprisen
- *Perfekt informasjon* som innebærer at alle som deltar på markedet er kjent med alle priser og andre forhold som kan ha betydning for hvordan de vil handle på markedet.

Når det gjelder alternativ 1 – Langtidsleie er det i følge KL kun to leverandører som har svart på RFI (Request for Information). Forsvaret kjenner heller ikke til andre leverandører som kan levere relevant kapasitet i det aktuelle dekningsområdet. Videre er finnes det ikke tilgjengelig markedsdata for leiepriser, da dette er gradert eller forretningssensitiv informasjon. Pristilbudet fra de to leverandørene for leie av en transponder per år varierer betydelig.

For Alternativ 2 med egen satellitt er det innhentet estimat på investeringskostnader basert på estimater innhentet fra kun tre leverandører gjennom en RFI (Request for Information), juni 2007. Utfallsrommet for prisen på satellitt er i intervallet 1,1-1,5 mrd. kr. Som for alternativet med langsiktig leie er markedsdata for kjøp av satellitter vanskelig tilgjengelig.

5.5 Optimalisering av investeringsbeslutning

Av kostnadsanalysen fremgår det at Alternativ 2 – Egen satellitt har signifikant lavere levetidskostnader sammenlignet med de to andre alternativene. Vi er således ikke i tvil om hvilken beslutning som er den riktige. Spørsmålet er imidlertid om det er lønnsomt å utsette denne investeringen i tid. Fordelene knyttet til å utsette investeringen består i eventuell fremtidig prisreduksjon på satellitten. I tillegg vil det være en rentebesparelse knyttet til å utsette investeringen. Endelig viser beregningene at Forsvaret ikke har bruk for hele satellittens kapasitet før henimot 2027. Fram til år 2020 har Forsvaret bruk for under halvparten av kapasiteten. Ulempen knyttet til å utsette består i at Forsvaret må forlenge eksisterende og dyre leieavtaler.

I KL fremgår det at prisene på oppskyting av en satellitt i all hovedsak er basert på satellittens vekt. Ettersom satellittene gradvis blir lettere, vil derfor kostnadene forbundet med oppskyting av satellitten, som normalt sett utgjør en tredjedel av total-kostnadene, reduseres, så selv om prisene for oppskyting per kilo satellitt opprettholdes, vil satellitter bli billigere å skyte opp sett i forhold til kapasiteten på satellitten. Ser man dette i sammenheng med at nye satellitter forventes å ha noe lenger levetid enn de eksisterende, vil levetidskostnadene ved eierskap til en ny satellitt bli billigere med tiden. I løpet av de to siste årene har vi sett en reduksjon i total-kostnaden for mellomstore satellitter (opp til 2,5 tonn) på 10-20 prosent.

Vi har gjennomført noen grove estimater av implikasjoner på nåverdien av kostnadene ved å utsette investeringene i satellittkapasitet i to år fra 2009-11 til 2011-13. Forsvaret må da leie satellittkapasitet i to år ekstra, frem til og med 2014. I estimatene har vi vurdert både ad-hoc og langtids leiepriser. Dersom ad hoc leiepriser legges til grunn vil det lønne seg å utsette investeringen dersom forventet prisreduksjon på satellitten er høyere enn 17 prosent. Dersom langsiktig leiepriser legges til grunn vil det lønne seg å utsette investeringen ved en forventet prisreduksjon høyere enn 8,5 prosent.

I forbindelse med FL bør spørsmålet knyttet til optimalisering av tidspunkt for investeringsbeslutning utredes nærmere. I dette arbeidet må det også tas hensyn til blant annet tilgjengelighet i leiemarkedet, både ad-hoc, og hvor raskt en langsiktig leiekapasitet kan komme på bane.

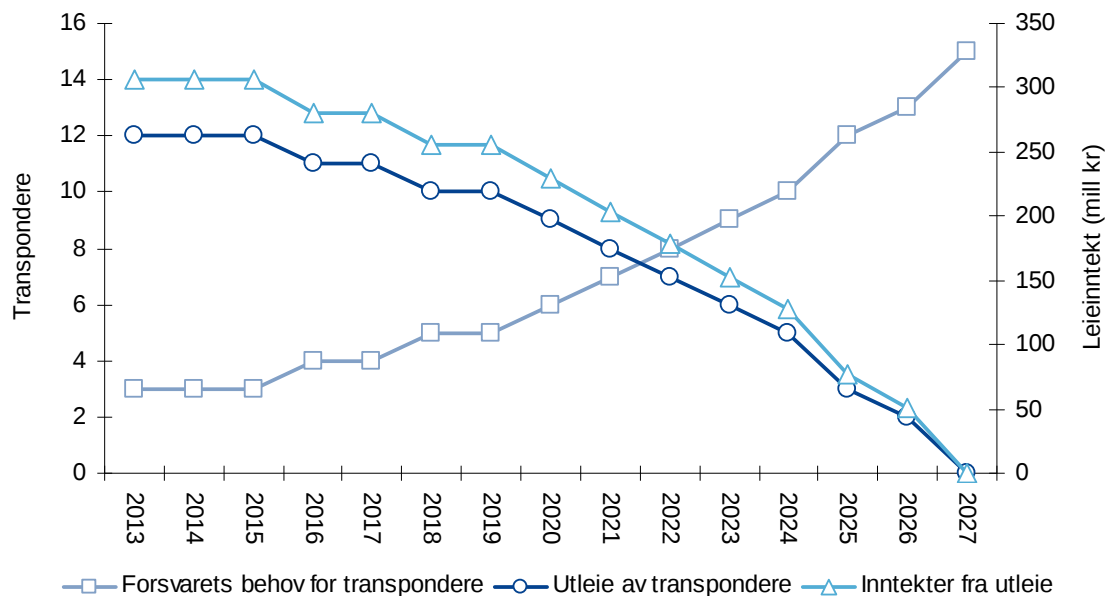
6 Inntekter knyttet til utleie av satellittkapasitet

Alternativ 2- egen satellitt innebærer at Forsvaret vil disponere en satellittkapasitet fra 2013 som overstiger eget behov. Denne kapasiteten kan leies ut til kommersielle aktører under forutsetning av at Forsvaret overholder EU-reglementet i forhold til "predatory pricing". Dette innebærer at en markedsbasert pris må legges til grunn for utleien. Satellittens totale kapasitet i Alternativ 2 vil være på 15 transpondere. I 2013 vil kapasitet utover Forsvarets eget behov innebære at det kan leies ut 12 transpondere. Markedsprisen per transponder er i dag om lag 30 millioner kr. Over tid øker Forsvarets eget behov for satellittkapasitet, og antall transpondere som kan leies ut reduseres. I 2027 vil ventelig Forsvaret ha behov for all kapasiteten fra satellitten til eget bruk.

Det forutsettes inngått langsiktige leieavtaler i 2013 for utleie av Forsvarets overskuddskapasitet for perioden 2013-27. Utleien skjer med utgangspunkt i forventet antall transpondere per år som ikke benyttes av Forsvaret. Avtalene må justeres underveis for å hensynta Forsvarets økende kapasitetsbehov i perioden. Det er satt av 0,1 årsverk per år til administrasjon av utleie.

Et overordnet anslag på inntektpotensialet viser at nåverdien av utleieinntekten i analyseperioden (2007-27) utgjør om lag 2,4 mrd kr. Dette er illustrert i figuren nedenfor.

Figur 6.1 Forsvarets eget behov, utleie og utleieinntekt per år



Referanser

Finansdepartementet (2005): *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.

Holte Consulting (2008): *KS1 P8007 Sikker tilgang til romsegment Usikkerhetsanalyse*, Endelig rapport 18. april 2008.

Johansen, L. (1977): *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Industriøkonomisk institutt*, Rapport nr.1 1977.

Forsvarsdepartementet (2008): *Konseptuell Løsning P8007 – Sikker tilgang til romsegment*, versjon 18. april 2008.