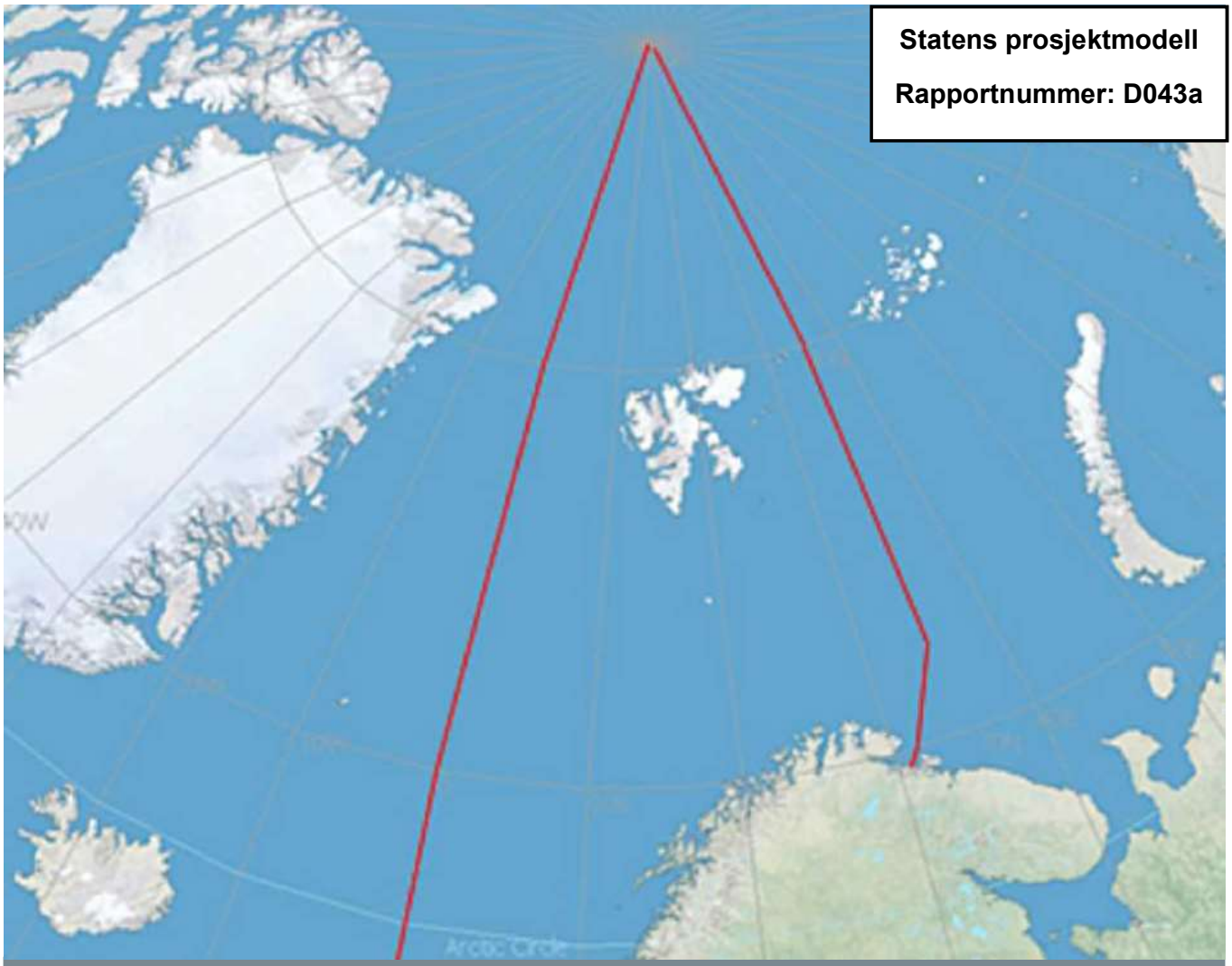


Statens prosjektmodell

Rapportnummer: D043a

Ekstern kvalitetssikring (KS1) av KVU Elektronisk kommunikasjon i nordområdene

Rapport til Finansdepartementet og
Nærings- og fiskeridepartementet

Oppdragsgiver: Finansdepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet

Ekstern kvalitetssikring (KS1) av KVU Elektronisk kommunikasjon i nordområdene

Klassifisering: Ingen

Versjon nr.: 1.0

Dato: 17.10.2017

Ansvarlig: Svein Olaussen, Metier AS

Øvrige forfattere: Maria Sandsmark og Svein Bråthen fra Møreforsking Molde AS, Roar Bjøntegaard, Helge Inge Måseidvåg og Ingvild Hagen fra Metier AS.

Kvalitetssikringsteamet har benyttet ekstern bistand for innhenting av faktaopplysninger innen fagområdet fra Odd Gutteberg i Spacecore AS og Bjørn Barstad i Bamse Communication Consulting.

Superside KS1

KONSEPTVALGET			
Kvalitetssikrer:	Metier AS og Møreforsking Molde AS	KVU Versjon/dato	Menon-publikasjon nr. 26/2017 Mars 2017

Prosjektutløsende behov

KVU: Behov for bredbåndskommunikasjon nord for 72°N.
KS1: EKS anbefaler at prosjektutløsende behov endres i retning av: *Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av norske relevante interesser i nordområdene.*

Samfunnsmål

KVU: Bredbåndstilgang nord for 72°N for å sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene.
KS1: Samfunnsmålet anbefales revidert i retning av: *Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene i norsk sektor.*

Effektmål

KVU: Trygge og effektive operasjoner i nordområdene.
KS1: Effektmålet bør splittes opp, bli mer presis og etterprøvbar samt tydeligere underbygge samfunnsmålet

Finansieringsform

Finansieringsformen avhenger av alternativ:
- Alternativ 1: Finansieres 100 % over statsbudsjettet.
- Øvrige alternativer: Finansieres med 25 % egenkapital tilført via statsbudsjettet og 75 % fra andre finansieringskilder (lån og forhåndsbetaling fra kunder/samarbeidspartnere, herunder Forsvaret)

Samfunnsøkonomisk analyse

KVU	KS1
Prissatte virkninger: **Alternativ 1** Netto nåverdi: - 34 MNOK Investeringskostnad (nåverdi): 99 MNOK ekskl. mva. **Alternativ 2a** Netto nåverdi: - 1 118 MNOK Investeringskostnad (nåverdi): 1 208 MNOK ekskl. mva. **Alternativ 2b** Netto nåverdi: - 623 MNOK Investeringskostnad (nåverdi): 2 141 MNOK ekskl. mva. **Alternativ 3** Netto nåverdi: 1 563 MNOK Investeringskostnad (nåverdi): 2 720 MNOK ekskl. mva. Alle verdier er forventningsverdier. Prisnivå: 2017 Analyseperiode: 2017-2036	***Prissatte virkninger:*** **Alternativ 1** Netto nåverdi: - 136 MNOK Investeringskostnad: Nominell verdi: 101 MNOK inkl. mva. (Nåverdi (som i KVUen): 75 MNOK ekskl. mva.) **Alternativ 2b** Netto nåverdi: - 2 233 MNOK Investeringskostnad: Nominell verdi: 2 715 MNOK inkl. mva. (Nåverdi (som i KVUen): 2 350 MNOK ekskl. mva.) **Alternativ 3b (10 % Kalkulasjonsrente)** Netto nåverdi: - 1 146 MNOK Investeringskostnad: Nominell verdi: 3 652 MNOK inkl. mva. (Nåverdi (som i KVUen): 2 699 MNOK ekskl. mva.) Alle verdier er forventningsverdier. Prisnivå: 2017 Analyseperiode: 2017-2036
Ikke-prissatte virkninger: KVUen inkluderer følgende ikke-prissatte virkninger (ikke vurdert med pluss-minus metoden): • Strategiske effekter • Potensial for å inkludere «Hosted payloads» • Potensielle virkninger for norsk luftfart • Sikkerhetseffekter • Mer robust kommunikasjonsinfrastruktur • Eksterne virkninger ved forskning i Arktis • Næringsutvikling • Naturinngrep og miljøskadelige utslipp	***Ikke-prissatte virkninger:*** Alt. 1 / Alt. 2b / Alt. 3b Vurdering av de 8 ikke-prissatte effektene her i kapittel 8.5.3: (-) / (+) / (+) Vurdering av de realøkonomiske virkninger som ikke er prissatt under funksjonelle krav, ref. kapittel 8.4.2: (+) / (+) / (+) Samlet vurdering av ikke-prissatte virkninger: 0 / (+) / (+) Forskjellen i ikke-prissatte virkninger er så vidt ubetydelige at det ikke er grunnlag for noen rangering

Anbefalt konsept

KVU	Kvalitetssikrer
Alternativ 3	Revidert nullalternativ

Bør konseptvalget besluttes nå? Hvis ikke, hvilke realopsjonsverdier foreligger?

KS1: Anbefaler å beslutte Revidert nullalternativ som også har stor realopsjonsverdi

Eventuelle særskilte merknader fra kvalitetssikrer om konseptvalget

Forsvarets behov er verdsatt i økonomiske termer, og de inngår i de prissatte konsekvensene.

Føringer for forprosjektfasen

- Må tilpasses det alternativ som blir valgt.
- Det er i KS1-rapporten påpekt mangler i KVUen for et eventuelt satellittalternativ.
- Et eventuelt satellittprosjekt anbefales ikke startet før man har nødvendig gjennomføringsevne.

Sammendrag

Metier AS og Møreforsking Molde AS, heretter omtalt som EKS (ekstern kvalitetssikrer), har gjennomført ekstern kvalitetssikring av konseptvalgutredning (KVU) for Elektronisk kommunikasjon i nordområdene i henhold til rammeavtale med Finansdepartementet.

EKS sin alternativanalyse

Revidert nullalternativ:

EKS mener at KVUen undervurderer egenskapene ved Nullalternativet, som dermed ikke fanger opp den reelle kapasiteten. Dette gjelder både dagens kapasitet og kommunikasjonsmulighetene som er under realisering og som med stor sannsynlighet vil være tilgjengelig før anbefalt alternativ i KVUen (Alternativ 3b) kan realiseres. KVUens sammendrag illustrerer dette: *«Det er initiert konkrete planer for flere kommersielle globale satellittsystemer som har potensial til å dekke hele eller deler av kommunikasjonsbehovene i nordområdene, hvis og når de realiseres.»* EKS er enig i dette, men mener at flere relevante tiltak har kommet lengre og noen er under realisering, slik at realisering av et slikt tilbud bør inngå i Nullalternativet, og tidligere enn hva som er forutsatt i KVUen. En «undervurdering» av Nullalternativets evne til å ivareta identifiserte behov får store konsekvenser for resultatet i den påfølgende alternativanalysen da alternativene blir tillagt for høy nytte.

Svært mange brukere i nordområdene får dekket sikkerhetsrelaterte behov og drift/forvaltningsrelaterte behov uten at svært høy datakapasitet er tilgjengelig. I tillegg vil brukere kunne ta i bruk andre system med tilstrekkelig kapasitet i perioden frem til eventuelt norske HEO-satellitter er operative. Tilgjengelighet av kapasitet over nordområdene fra henholdsvis Iridium Next, OneWeb eller andre mulige internasjonale tiltak vil innebære at markedsprisen og dermed det kommersielle inntektspotensialet for KVUens satellittalternativer sannsynligvis vil bli merkbart redusert.

Det er en større tidsforsinkelse ved bruk av GEO/HEO kontra LEO/MEO satellitter på grunn av den totale avstanden opp og ned til satellitten, noe enkelte brukere vektlegger.

EKS sin analyse med konklusjon og anbefaling:

Tabellen under viser samlede resultater fra analysen av prissatte virkninger, med tilhørende rangering. Alle virkninger regnes relativt til Revidert nullalternativ.

	Revidert nullalternativ	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Forventet netto nåverdi	-	-136	-2 233	-1 146
Rangering prissatte virkninger	1	2	4	3

Tall er i MNOK 2017-kroner. Det er benyttet 4 % kalkulasjonsrente for Alternativ 1 og 2b og 10 % kalkulasjonsrente for Alternativ 3b i henhold Finansdepartementets rundskriv R-109/14.

For satellittkonseptene er det en risiko for at frekvenskoordinering ikke ferdigstilles i tide, og at dette kan påvirke gjennomføringen i betydelig grad.

EKS sin analyse gir følgende oppstilling for de prissatte virkninger, ikke-prissatte virkninger og realopsjoner:

	Revidert nullalternativ	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Prissatte virkinger	1	2	4	3
Ikke-prissatte virkninger	0	0	0	0
Realopsjoner	1	2	3	3
Samlet vurdering - rangering	1	2	4	3

Alle tiltaksalternativene har negativ forventet netto nåverdi i alle scenarioer. Videre er det prosjektutløsende behovet vurdert til å ha liten/middels styrke.

Forskjellen i ikke-prissatte virkninger er så vidt ubetydelige at det ikke er grunnlag for noen rangering.

Revidert nullalternativ har en langt høyere realopsjonsverdi enn de øvrige alternativene, der satellittalternativene har den klart laveste realopsjonsverdien.

Konklusjon: På dette grunnlag anbefaler EKS Revidert nullalternativ.

Revidert nullalternativ kan suppleres med en tilpasset investering av landbasert løsning i de områder der nyttevirkningene er størst. EKS har gjort en overordnet analyse og vurdering som tilsier at tre til fire landbaserte master, fortrinnsvis samlokalisert med eksisterende AIS basestasjoner, fra sydspissen av Svalbard og opp til Prins Karls forland vil være et tiltak som kan vurderes. Gjennom en slik utvidelse vil vi få en mer robust situasjon/kapasitet der man raskt, trolig i 2019, vil kunne få dekket noen behov og deretter kan avvente og gradvis ta i bruk nye tilbud og tjenester som realiseres, jf. beskrivelse av Revidert nullalternativ.

Forsvarets behov er verdsatt i økonomiske termer, og de inngår i de prissatte konsekvensene. Hvis Forsvaret har behov som de ønsker å prioritere, bør det vurderes et initiativ/prosjekt i regi av sektoren selv, begrunnet med at Revidert nullalternativ dekker det alt vesentlige av de øvrige aktørenes behov. Her kan samarbeid med andre NATO-land være aktuelt, f.eks. det kanadiske initiativ eller allierte som ønsker egne nyttelaster.

Nr.	Anbefaling/tilrådning
8-1	EKS anbefaler Revidert nullalternativ som også har en høy realopsjonsverdi. Det kan vurderes en begrenset utbygging med tre til fire landbaserte master fra sydspissen av Svalbard og opp til Prins Karls forland.
8-2	Hvis Forsvaret har behov som de ønsker å prioritere, bør det vurderes et initiativ/prosjekt i regi av sektoren selv, eksempelvis i form av et internasjonalt samarbeid.

Bakgrunn og mandat for KVUen

EKS sine anbefalinger og tilrådinger:

Nr.	Anbefaling/tilrådning
2-1	Det foreligger ikke noe eget mandat fra eier til utreder, utover det som fremkom av beskrivelser i Doffin-kunngjøringen av oppdraget. Dette gir usikkerhet om hvorvidt KVUen ble tilstrekkelig innrettet for å løse samfunnets og statens interesser som eier. Et eget mandat til utrederne burde vært utarbeidet og grundig forankret.
2-2	Det er en tydelig føring i utlysningsteksten for KVU-arbeidet at en statlig investering må begrunnes i en samlet vurdering av de norske brukersektorenes behov. EKS anbefaler at denne føringen tillegges avgjørende vekt.
2-3	Utlysningsteksten for KVU-arbeidet i Doffin peker i retning av satellittløsning. Utlysningsteksten burde vært nøytral med hensyn på mulige konseptalternativer.
2-4	Pågående arbeid med parallelt å utvikle ett av konseptalternativene har utfordret både KVU- og KS1-arbeidet. EKS anbefaler at tidslinjen i eventuelle fremtidige prosjekter legges opp slik at konseptene er ferdig utformet før KS1 blir igangsatt.

Situasjonsbeskrivelse

EKS sin oppfatning er at situasjonsbeskrivelsen i KVUen undervurderer tilgangen på elektronisk kommunikasjonskapasitet i den norske delen av nordområdene. Særlig gjelder dette i områdene mellom 72°N og 76°N, men også en viss grad videre nordover. Den historisk sett noe svake dekningen fra GEO satellitter i det nordlige Atlanterhav og i Norskehavet ble vesentlig forbedret etter oppskytingen av THOR 7 (Ka-bånd) i 2015. Denne satellitten dekker nå, sammen med THOR 10-02 (Ku-bånd), havområdet mellom Island, det norske fastlandet og Svalbard.

Videre tilbyr Marlink, via GEO satellitter, elektronisk kommunikasjon som dekker hele nordøstpassasjen (C-bånd). Marlink har i dag satellitterminaler på ca. 3000 skip,

Ulike prosjekter som er under planlegging eller igangsatt som Iridium NEXT, OneWeb og Telesat Canada, vil bidra til å frembringe bedre kommunikasjonskapasitet og tilgjengelighet i nordområdene, også over Nordpolen, i perioden 2019-2023.

Ny komprimeringsteknologi, bl.a. fra det norske selskapet AnsuR, bidrar til å redusere behovet for båndbreddekapasitet betydelig, noe som gir bedre kvalitet og muligheter for overføring av bilder og video også i nordområdene, selv med båndbredder som i KVUen er definert som smalbåndkapasitet.

Kystverket etablerer i løpet av 2017, eventuelt inn i 2018 hvis værforholdene blir vanskelige, AIS basestasjoner på vestsiden av Spitsbergen (AIS: automatisk identifikasjonssystem for sjøfart). Kystverket forbereder samtidig videre utbygginger rundt hele Svalbard. Maritimt Bredbånd Radio nettverk (MBR) testes ut samlokalisert med AIS basestasjonene for mulig videre utbygging.

Nr.	Anbefaling/tilrådning
3-1	EKS anbefaler at beskrivelsen av dagens situasjon i KVUen oppdateres og inkluderer bl.a. dekningsområdet til THOR 7 satellitten, utviklet komprimeringsteknologi samt testing og mulig utbygging av MBR. Internasjonale prosjekter som nå er eller i ferd med å bli igangsatt og som i løpet av nær fremtid vil gi økt elektronisk kommunikasjonskapasitet i nordområdene, bør tillegges betydelig mer vekt enn det som er gjort i KVUen.

Behovsanalyse

Utreder får frem at tiltaket som det påtenkte prosjektet representerer, er relevant i forhold til samfunnsmessige behov. Tiltakene kan relateres inn mot flere myndighets- og brukerområder.

EKS vurderer KVUens overordnede kategorisering av behovene i fire drivere; sikkerhet, forsvar, drift og velferd til å være hensiktsmessig. De mange identifiserte aktører og interessenter i interessentanalysen kan grupperes under en eller flere av disse driverne.

Behovsanalysen har noen svakheter som beskrives nedenfor.

Det er ikke sammenheng mellom normative behov i behovsanalysen og senere kapittel om overordnete krav.

Behovene fremstår som altomfattende, uprioriterte og det skilles i begrenset grad mellom reelle samfunnsbehov og interessenters ønsker. Det burde kommet klarere fram hva som er norske brukere/interessenters behov, blant annet fordi dette senere vil ha betydning i den samfunnsøkonomiske analysen. EKS sin oppfatning er at behov som direkte knyttes til behovsdriverne Sikkerhet og Forsvar, bør være de viktigste begrunnet i at disse er kollektive goder.

EKS mener at bredbånd er en av flere mulige kapasitetsnivåer innen elektronisk kommunikasjon og bør derfor først drøftes i mulighetsstudien opp mot reelle behov, mål og krav og dermed ikke konkretisert som et prosjektutløsende behov.

EKS vurderer at primærbehovene innenfor driveren Sikkerhet (slik også utreder har kategorisert denne) vil bli ivaretatt for alle aktører og interessenter med kapasiteter mellom 50-400 kbps i de norske nordområdene. Ekstremhendelser vil ha behov for høyere kapasitet for å håndtere samtidighetsbehov for kommunikasjon. Forsvarets behov for å gjennomføre operasjoner i fred, krise og krig vil medføre behov for stor overføringskapasitet. Drifts- og velferdsbehovene har behov opp mot 2 Mbps overføringskapasitet.

For EKS fremstår det videre som noe uklart begrunnet at utreder vurderer markedspotensialet for bredbånd i en behovsanalyse. Denne delen av behovsanalysen kan oppfattes som en argumentasjon for behov som kan knyttes inn mot en bestemt satellittløsning. Det synes her som om tiltaket er dreiet over til å bli et kommersielt initiativ som har beveget seg vekk fra føringene for KVUen: «*En eventuell statlig investering i satellittbasert kommunikasjon i områdene nord for 75 grader nord må begrunnes i en samlet vurdering av de norske brukersektorenes behov*».

EKS mener at det prosjektutløsende behovet bør endres. Bredbånd er etter vår oppfatning en av flere mulige kapasitetsnivåer for elektronisk kommunikasjon. Slik det prosjektutløsende behov foreligger i KVUen, vurderes det av EKS til å ha liten/middels styrke relatert til andre sammenlignbare udekkede behov i samfunnet. Det prosjektutløsende behovet fremstår ikke som tidskritisk.

Rammebetingelse/normativt behov knyttet til EØS-lovens konkurransebestemmelser er ikke beskrevet og bør innarbeides.

EKS mener at det trolig vil foreligge behovskonflikter mellom interessenter som kan relateres til KVUens problemstillinger. Disse bør identifiseres, kategoriseres og eventuelt følges opp i videre planlegging.

Nr.	Anbefalinger/tilrådninger
4-1	EKS anbefaler at det prosjektutløsende behovet endres i retning av: Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av norske relevante interesser i nordområdene.
4-2	Behovene konkretiseres f.eks. ved bedre kvantifisering, angi geografisk avgrensing, tidfesting, relatere behov til de enkelte brukere/brukergrupper etc.
4-3	Behovene prioriteres slik at det tydelig fremkommer hva som er de viktigste samfunnsbehov.
4-4	Beskrive rammebetingelse/normativt behov knyttet til EØS-lovens konkurransebestemmelser.
4-5	Potensielle behovskonflikter bør identifiseres og kategoriseres i videre prosjektoppfølging.

Mål og overordnede krav

EKS anbefaler at samfunnsmål revideres i retning av: «Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene i norsk sektor».

Effektmålet vurderes som «altomfattende» og vanskelig å tolke Det burde vært splittet opp, gjort mer presise og etterprøvbare samt ha tydeligere underbygging av samfunnsmålet.

Ettersom de regulatoriske kravene gjelder relevante reguleringer som må tas hensyn til i utformingen av alle tiltakene, og ikke konkrete krav som må tilfredsstilles av alternativene, er de ikke hensiktsmessige som absolutte krav. De er mer å oppfatte som betingelser som må hensyntas i videre arbeid med alternativene.

EKS mener at tiltaket, som er planlagt delvis støttet av statlig finansiering, må vurderes opp mot gjeldende regelverk for statsstøtte, ref. anskaffelsesregelverket og EØS-loven.

Det er listet seks funksjonelle bør-krav i KVUens kapittel 4.3.2 som bør prioriteres og der valgt prioritering begrunnes. EKS mener at kravene, for å kunne brukes som grunnlag for mulighetsstudien og for senere rangering av alternativer, må defineres bedre, med kriterier for kravoppnåelse. Dette gjelder konkret for krav knyttet til:

- Geografisk dekningsområde
- Oppetid/stabilitet
- Overføringskapasiteter
- Krav til tjenester

EKS mener at krav om sanntidsinformasjon og oppetid (24 timer per døgn) innenfor søk og redning kunne vært vurdert som absolutt.

Nr	Anbefaling/tilrådning
5-1	Samfunnsmålet anbefales revidert i retning av: «Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene i norsk sektor». Effektmålet bør splittes opp, bli mer presise og etterprøvbare samt ha tydeligere underbygning av samfunnsmålet.
5-2	Absolutte krav må utformes slik at de i mulighetsstudien kan benyttes til å sile ut konsepter og alternativer som ikke kan aksepteres. Krav om sanntidsinformasjon og oppetid (24 timer per døgn) innenfor søk og redning kunne vært vurdert som absolutt.
5-3	Definere bør-kravene slik at de gir føringer for mulighetsstudien og med kriterier for kravoppnåelse slik at de kan benyttes til rangering i alternativanalysen.

5-4	Alle bør-krav skal prioriteres og med en redegjørelse.
5-5	Forholdet til konkurranselovgivningen i EØS-loven, og anskaffelsesregelverket utredes. Eventuelle forhold som må hensyntas, tas inn som rammebetingelse/krav.

Mulighetsstudie

Mulighetsstudien har, i sin kartlegging, tilsynelatende beskrevet alle kommersielle tiltak og fanget opp alle typer tiltak som vil kunne gi elektronisk kommunikasjon i nordområdene. EKS mener at mulighetsstudien er bred og dekker mange relevante mulige løsninger. EKS mener imidlertid at mulighetsstudien i KVUen ikke i tilstrekkelig grad bygger på behovsanalysen og prosjektutløsende behov, mål og krav til løsningen. Dermed fanges ikke relevante løsninger fra eksisterende systemer og mulige samarbeidsløsninger opp av utredningen.

EKS kan ikke se at et samarbeidskonsept med andre land er tilstrekkelig vurdert og utforsket.

Det er ikke vist til at regulatoriske krav eller absolutte krav er benyttet i grovsiling av alternativer. Det er heller ikke vist til at funksjonelle krav er benyttet i mulighetsstudien til å rangere løsninger innenfor konseptuelle alternativer for reduksjon av antall konseptalternativer som tas med til alternativanalysen.

Utviklingen innenfor satellittmarkedet går svært raskt, statlige og kommersielle tiltak i markedet må overvåkes kontinuerlig for å unngå å investere i et marked som allerede er eller vil bli dekket.

Mulighetsstudien i KVUen vurderer imidlertid potensialet for realisering av behovet i nordområdene innenfor Nullalternativet som begrenset, ved at identifiserte systemer i Nullalternativet har for lav dataoverføringskapasitet, blir operative for sent, eller har tekniske utfordringer. EKS er ikke enig i dette og mener at Nullalternativet i betydelig grad kan ivareta det prosjektutløsende behovet og vil kunne dekke store deler av markedet for elektronisk kommunikasjon i nordområdene. EKS har utarbeidet et Revidert nullalternativ for egen alternativanalyse, jf. EKS sin alternativanalyse.

Mulighetsstudien identifiserer konseptuelt ulike og relevante alternativer som evalueres videre i alternativanalysen.

Nr.	Anbefaling/tilrådning
6-1	Brukerbehov og krav til løsningene bør konkretiseres og benyttes som grunnlag for mulighetsstudien. Absolutte krav benyttes til grovsiling og funksjonelle krav til rangering.
6-2	Utviklingen innenfor satellittmarkedet går svært raskt, statlige og kommersielle tiltak i markedet må overvåkes kontinuerlig for å unngå å investere i et marked som allerede er eller vil bli dekket, jf. Revidert nullalternativ.

Nr.	Anbefaling/tilrådning
6-3	Samarbeid med andre nasjoner med planer for dekning av behov for elektronisk kommunikasjon i nordområdene bør utredes bedre som alternativ til egen kapasitet. Dette gjelder både militært og sivilt behov.

KVUens alternativanalyse

De fire alternativene som er analysert i KVUen representerer to ulike konsepter innenfor mulighetsområdet i tillegg til Nullalternativet. Ett alternativ er landbasert, mens tre alternativer er satellittbasert. Avhengigheter mot andre prosjekter er ikke omtalt og vurdert tilstrekkelig i KVUens alternativanalyse. Dette mener EKS kan få vesentlige konsekvenser for definisjon av Nullalternativet. EKS mener at man kan forvente at Nullalternativet bidrar mer til realisering av de overordnede mål enn det som fremkommer i KVUen og anbefaler derfor at det utarbeides et Revidert nullalternativ. Dette vil kunne få vesentlig betydning for utfallet av den samfunnsøkonomiske analysen.

KVUens Alternativ 3 fremstår å være i direkte konkurranse med private aktører og dermed skal en kalkulasjonsrente tilsvarende den som private aktører står overfor, benyttes.

EKS mener at påbegynte tiltak for bedring av søk- og redningsoperasjoner ved Svalbard medfører at KVUens prissatte nytteverdier for sjøsikkerhet er overvurdert. Et Revidert nullalternativ vil korrigere for dette.

EKS oppfatter at Forsvarets behov og rolle er sentralt for prosjektet. Antatt kostnadsbesparelse for Forsvaret synes å være beheftet med usikkerhet. Forutsetningene for KVUens beregning av Forsvarets antatte andel av de samlede kostnader kan synes noe uklar. EKS anbefaler at Forsvarets kostnader og rolle knyttet til tiltaket avklares.

KVUens metodiske tilnærming til den samfunnsøkonomiske analysen er tilfredsstillende, der kostnader og nytteeffekter er verdsatt i kroner så langt det er hensiktsmessig. Ikke-prissatte virkninger kunne imidlertid vært fremstilt mer strukturert, slik at effekter med minimal konsekvens ble tonet ned. Når mange effekter skal sammenholdes, anbefaler EKS at det benyttes en konvensjonell «pluss-minus metode».

Nr.	Anbefaling/tilrådning
7-1	Nullalternativet bør revideres og oppdateres slik at gjennomførte og planlagte tiltak inkluderes i referansen som tiltaksalternativenes nytteverdier måles mot.
7-2	En kalkulasjonsrente tilsvarende den som private aktører står overfor, anbefales benyttet for Alternativ 3.
7-3	EKS anbefaler at Forsvarets kostnader og rolle knyttet til tiltaket avklares.

7-4	EKS anbefaler at det benyttes en konvensjonell «pluss-minus metode» for ikke-prissatte effekter der virkningenes betydning, omfang og dermed konsekvens konkretiseres.
7-5	Realopsjoner anbefales beskrevet og drøftet.

Føringer for forprosjektfasen

EKS sine anbefalinger og tilrådinger:

Nr	Anbefaling/tilrådning
9-1	Føringer for forprosjektfasen i KVUen revideres der påpekte mangler tas hensyn til. Innholdet må tilpasses det alternativet som blir valgt.
9-2	Et eventuelt satellittprosjekt startes ikke før man har nødvendig gjennomføringsevne på plass. Gjennomføringsevne kartlegges og evalueres av en nøytral og kompetent part.

Innhold

1 Innledning 15
1.1 Oppdraget 15
1.2 Objekt for kvalitetssikringen 15
1.3 Grunnlagsdokumenter 15
1.4 Gjennomføring av kvalitetssikringen 16
1.5 Oppbygging av rapporten 17
2 Bakgrunn og mandat for KVUen 18
2.1 Innledning 18
2.2 Faktagrunnlag og observasjoner 18
2.3 EKS sin vurdering 19
2.4 Konklusjon og anbefalinger 20
3 Situasjonsbeskrivelse 21
3.1 Faktagrunnlag og observasjoner 21
3.2 EKS sin vurdering 22
3.3 Konklusjon og anbefaling 26
4 Behovsanalyse 28
4.1 Innledning 28
4.2 Faktagrunnlag og observasjoner 28
4.3 EKS sine vurderinger av behovsanalysen 31
4.4 EKS sitt supplement til behovsanalysen 36
4.5 Konklusjon og anbefalinger 38
5 Mål og overordnede krav 41
5.1 Innledning 41
5.2 Samfunnsmål 41
5.3 Effektmål 42
5.4 Overordnede krav 43
5.5 Konklusjon og anbefalinger 48
6 Mulighetsstudie 50
6.1 Innledning 50
6.2 Faktagrunnlag og observasjoner 50
6.3 EKS sin vurdering 51
6.4 Konklusjon og anbefalinger 54
7 KVUens alternativanalyse 55
7.1 Innledning 55
7.2 Faktagrunnlag og observasjoner 55

7.3 EKS sin vurdering ... 58
7.4 Konklusjon og anbefalinger ... 64
8 EKS alternativanalyse ... 66
8.1 Innledning ... 66
8.2 Valg av konseptalternativer for samfunnsøkonomisk analyse ... 66
8.3 Revidert Nullalternativ – EKS sin beskrivelse ... 67
8.4 Alternativenes oppnåelse av mål og krav ... 71
8.5 Samfunnsøkonomisk analyse ... 75
8.6 Fleksibilitet/Realopsjoner ... 91
8.7 Konklusjon og anbefalinger ... 92
9 Føringer for forprosjektfasen ... 96
9.1 Innledning ... 96
9.2 Faktagrunnlag og observasjoner ... 96
9.3 EKS sin vurdering ... 96
9.4 Konklusjon og anbefalinger ... 97
Vedlegg 1. Notat 1 ...
Vedlegg 2. Referansedokumenter ...
Vedlegg 3. Møter og samtaler med interessenter i KS1 prosessen ...
Vedlegg 4. Stabil elektronisk kommunikasjon i nordområdene ...
Vedlegg 5. Dokumentasjon samfunnsøkonomisk analyse (Untatt offentlightet) ..

1 Innledning

1.1 Oppdraget

Metier AS og Møreforsking Molde AS, heretter omtalt som EKS (ekstern kvalitetssikrer), har gjennomført ekstern kvalitetssikring av konseptvalgutredning (KVU) for Elektronisk kommunikasjon i nordområdene i henhold til rammeavtale med Finansdepartementet (FIN) av 21. september 2015 (heretter benevnt som Rammeavtalen) og mandat i avrop datert 10. august 2017.

KS1-oppdraget skal ifølge avropet omfatte kvalitetssikring av nevnte KVU med underlagsdokumentasjon samt alternativet til Space Norway benevnt som Alternativ 3b.

Oppdraget hadde oppstartsmøte i Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) 18. april 2017 og et innledende informasjonsmøte med Space Norway 26. april 2017. Foreløpige konklusjoner og anbefalinger ble presentert for oppdragsgiverne NFD og FIN 28. september 2017. KS1-rapporten ble ferdigstilt og oversendt oppdragsgiverne 10. oktober 2017.

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

1.2 Objekt for kvalitetssikringen

Utdrag fra avropet for KS1-oppdraget:

> *Eksisterende systemer som tilbyr satellittkommunikasjon i områdene nord for 72-75 grader nord har begrenset ytelse og kapasitet. På grunn av store avstander og manglende dekning fra landbasert infrastruktur finnes det trolig få alternativer til satellitter for å ivareta behovene for kommunikasjon i nordområdene.*
>
> *Det er per i dag ikke stabil bredbåndskommunikasjon nord for 72 grader nord. På oppdrag fra Nærings- og fiskeridepartementet har DNV GL, Menon Business Economics og Nexia Management Consulting utredet brukerbehov og mulige konsepter for elektronisk kommunikasjon i nordområdene.*

1.3 Grunnlagsdokumenter

Dokumentene som er lagt til grunn for kvalitetssikringen, er listet i Vedlegg 2.

Hoveddokumentet fremlagt for kvalitetssikring er rapporten “KVU for Elektronisk kommunikasjon i nordområdene” med vedlegg.

Det er under KS1-prosessen blitt utarbeidet relativt mye tilleggsdokumentasjon, bl.a. er mottatt dokumentasjon og informasjon for Alternativ 3b.

Det er den samlede dokumentasjonen pluss informasjon gitt i møter, workshops, e-poster etc. som er lagt til grunn for KS1 og er benevnt som mottatt styringsdokumentasjon eller KVU.

1.4 Gjennomføring av kvalitetssikringen

Kvalitetssikringen er gjennomført i henhold til de krav som stilles i rammeavtalen med FIN. Rammeavtalens kapittel 5 beskriver innholdet i KS1:

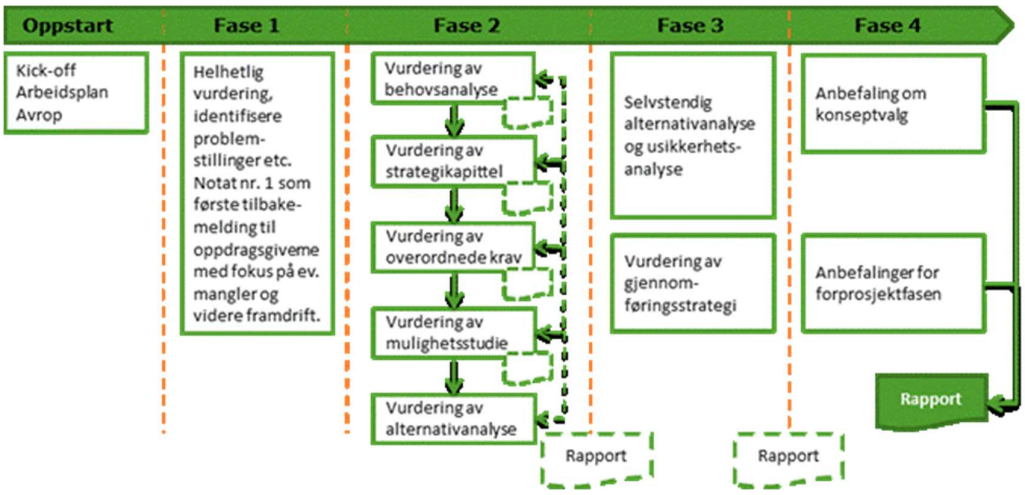
- Gjennomgang og vurdering av kapitlene/dokumentene behovsanalyse, strategikapittel, overordnede krav, mulighetsstudie, alternativanalyse og føringer for forprosjektfasen
- Gjennomføring av usikkerhetsanalyse og en selvstendig alternativanalyse i henhold til Finansdepartementets gjeldende rundskriv
- Anbefaling om konseptvalg
- Vurderinger og anbefalinger for forprosjektfasen

For kvalitetssikringen er også lagt til grunn Finansdepartementets relevante veiledere for KS1.

Det er i Rammeavtalen gitt følgende føringer for gjennomføringen, jfr. rammeavtalens punkt 5.3 «Grunnleggende forutsetninger»:

> *KVU/KL skal i henhold til kapitteldisposisjonen være bygget opp i en logisk sekvens. Leverandøren må begynne med å se over behovsanalysen og deretter strategikapitlet osv. Dersom det er grunnleggende mangler eller inkonsistenser i foregående kapitler, 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.*

Med leverandør her menes EKS. Figuren nedenfor viser oppdragets faser, hovedprosesser og hovedaktiviteter. Rapporten er i kvalitetssikringsperioden blitt bygget opp gradvis.



Figur 1 - Gjennomføring av KS1-oppdraget

EKS har gjennomført samtaler og intervjuer med flere viktige interessenter i forhold til tiltaket. En oversikt over hvem EKS har hatt møter/kontakt med er gitt i Vedlegg 3. Informasjon fremkommet gjennom gruppesamlinger, arbeidsmøter, presentasjoner og intervjuer har vært et supplement til grunnlagsdokumentene. Enkelte mangler i grunnlagsdokumentasjonen er under KS1-prosessen blitt utbedret gjennom e-poster, notater og tilleggsdokumentasjon.

1.5 Oppbygging av rapporten

KS1-rapporten er bygd opp i samsvar med krav gitt i rammeavtalen mellom Finansdepartementet og EKS. Videre har EKS valgt å følge inndelingen til KVUen. Kapitlene 2 - 7 er derfor en gjennomgang og vurdering av prosjektets foreliggende styringsdokumentasjon innenfor bakgrunn og mandat for KVUen, situasjonsbeskrivelse, behovsanalyse, mål og krav, mulighetsstudie og alternativanalyse. Nevnte kapitler er strukturert med en innledning som angir hvilke krav som settes innenfor respektive område, dernest faktagrunnlag og observasjoner bl.a. gjennom en beskrivelse av styringsdokumentasjonen og deretter EKS sin vurdering og en konklusjon med anbefalinger.

Kapittel 8 inneholder EKS sin selvstendige alternativanalyse og kapittel 9 gir vurderinger og anbefalinger for forprosjektfasen.

Det finnes vurderinger og anbefalinger i KS1-rapporten som ikke er inkludert i de respektive kapitlers konklusjon og anbefaling. Nevnte anbefalinger av svakheter i styringsdokumentasjonen bør også bli vurdert innarbeidet.

2 Bakgrunn og mandat for KVUen

2.1 Innledning

Fra Finansdepartementets veileder nr. 9 *Utarbeidelse av KVU/KL dokumenter* står følgende under kapittelet Organisering og styring av utredningsarbeidet.

> *Kompleksiteten i beslutningssituasjonen vil ofte være bestemmende for hvilken kapasitet og kompetanse som er nødvendig for å oppnå god kvalitet på beslutningsunderlaget. Utredningsarbeidet bør organiseres og styres på en måte som er tilpasset kompleksiteten.*
>
> *Nedenfor følger en kort liste over momenter som det bør tas stilling til å vurdere organisering av utredningsarbeidet og sammensetning av utredningsgruppen.*
>
> - *Overordnet styring av utredningen*
> - *Arbeidsdeling mellom fagdepartement og etat*
> - *Konseptutvikling/strategi kompetanse*
> - *Involvering av finansierende part, utførende og bruker*
> - *Sektortilhørighet for utredere*
> - *Bindinger mellom utredere og interessenter*
> - *Deltakelse og innflytelse fra særinteresser*

2.2 Faktagrunnlag og observasjoner

I KVUen kapittel 1 *Innledning, bakgrunn og mandat* står bl.a. følgende om mandatet for KVUen eller utredningen:

> *I mandatet for utredningen pekes det på Regjeringens tiltak i Svalbardmeldingen (2016) der kommunikasjonsutfordringer i nordområdene trekkes frem. I meldingen fremhever regjeringen blant annet følgende satsinger:*
>
> - *Arbeide for å få på plass gode kommunikasjonsmuligheter for havområdene i nord*
> - *Vurdere behov og muligheter for et satellittbasert kommunikasjonssystem i nordområdene*
>
> *Det understrekes også i mandatet at en eventuell statlig investering i satellittbasert kommunikasjon i områdene nord for 75°N må begrunnes i en samlet vurdering av de norske brukersektorenes behov.*

Det foreligger ikke noe eget skriftlig mandat fra eier til utrederne. Teksten referert til ovenfor er fra Doffins utlysningstekst for KVU-arbeidet. Den er av mer generell karakter for utarbeidelse av KVU, men inneholder som nevnt noen føringer.

Utlysningsteksten inneholder også følgende formulering: «*Oppdraget er å utarbeide en konseptvalgutredning (KVU) for satellittbasert kommunikasjon i nordområdene*», en tekst som utrederne gjengir i kapittel 1 i KVUen.

2.3 EKS sin vurdering

Som nevnt foreligger det ikke noe skriftlig mandat fra eier til utrederne som klargjør sentrale problemstillinger. Dette gir usikkerhet bl.a. hvorvidt KVUen blir innrettet for å løse samfunnets og statens interesser som eier.

Utlysningsteksten i Doffin inneholder en tydelig føring om at en statlig investering må begrunnes i en samlet vurdering av de norske brukersektorenes behov. Dette er et sentralt punkt som EKS mener må tillegges betydelig vekt.

EKS registrerer at det i utlysningsteksten på Doffin står følgende: «Oppdraget er å utarbeide en konseptvalgutredning (KVU) for satellittbasert kommunikasjon i nordområdene». EKS mener at dette kan oppfattes som føring for et fremtidig kommunikasjonssystem, noe også KVUen bærer preg av. Satellittbasert kommunikasjon er en av flere mulige alternativer som en analyse skal behandle og rangere. Riktignok har utreder av KVUen også inkludert en landbasert løsning.

EKS tok opp med NFD under KS1-prosessen spørsmålet om hvilke områder og primærbehov som tiltaket skal dekke. Det ble her konkretisert at tiltaket skal søke å gi stabil elektronisk kommunikasjon for å sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene innenfor norsk territorium og SAR-område. Det synes som om KVUen og spesielt Alternativ 3 i liten grad er forankret i denne forutsetningen.

Det er ikke inkludert i mandatet å vurdere muligheten for å kunne gjennomføre f.eks. satellittalternativene med statlig økonomisk involvering i et marked der det i dag er åpen konkurranse.

Alternativ 3 i KVUen var under videre bearbeiding og planlegging mens KVU-arbeidet pågikk. For dette alternativet måtte utrederne sette frist for informasjonsinnhenting per november 2016. Dette innebar at EKS også fikk i oppdrag å vurdere et Alternativ 3b som er en oppdatering av alternativet i KVUen, med informasjon direkte fra Space Norway. Sentralt styringsdokument for 3b alternativet tilkom EKS medio juli 2017, etter en overordnet gjennomgang av innholdet i dette hos Space Norway 29. juni 2017. Space Norway sitt alternativ er fortsatt under utvikling når KS1-rapporten ferdigstilles. Dette har både utfordret KVU-arbeidet og gjennomføringen av KS1.

Innledningsvis i dette kapittelet ble det vist til momenter som eier av tiltaket bør ta stilling til ved organisering av utredningsarbeidet og sammensetning av utredningsgruppen. EKS mener at styringen og arbeidsdelingen mellom ulike aktører har vært uklar, samt at satellittkonseptene har fått for stor vekt i utredningsarbeidet.

2.4 Konklusjon og anbefalinger

Konklusjoner og anbefalinger er samlet i tabellen nedenfor:

Nr.	Anbefaling/tilrådning
2-1	Det foreligger ikke noe eget mandat fra eier til utreder, utover det som fremkom av beskrivelser i Doffin-kunngjøringen av oppdraget. Dette gir usikkerhet om hvorvidt KVUen ble tilstrekkelig innrettet for å løse samfunnets og statens interesser som eier. Et eget mandat til utrederne burde vært utarbeidet og grundig forankret.
2-2	Det er en tydelig føring i utlysningsteksten for KVU-arbeidet at en statlig investering må begrunnes i en samlet vurdering av de norske brukersektorenes behov. EKS anbefaler at denne føringen tillegges avgjørende vekt.
2-3	Utlysningsteksten for KVU-arbeidet i Doffin peker i retning av satellittløsning. Utlysningsteksten burde vært nøytral med hensyn på mulige konseptalternativer.
2-4	Pågående arbeid med parallelt å utvikle ett av konseptalternativene har utfordret både KVU- og KS1-arbeidet. EKS anbefaler at tidslinjen i eventuelle fremtidige prosjekter legges opp slik at konseptene er ferdig utformet før KS1 blir igangsatt.

Tabell 1 - Anbefaling/tilråding for bakgrunn og mandat for KVUen

3 Situasjonsbeskrivelse

3.1 Faktagrunnlag og observasjoner

KVUen gir, i kapittel 2 Situasjonsbeskrivelse, en overordnet beskrivelse og vurdering av kommunikasjonsmulighetene i nordområdene. Utreder har lagt Stoltenbergregjeringens definisjon av nordområdene fra 2006 som grunnlag for geografisk definering av nordområdene.[1]

Det beskrives at det hovedsakelig er fire eksisterende alternative systemer som leverer elektronisk kommunikasjon i nordområdene:

- Landbasert radiokommunikasjon (VHF, MF og HF)
- Landbasert mobilkommunikasjon
- Geostasjonære satellittsystemer
- Lavbanesystemet Iridium

Hvert av disse systemene er kortfattet beskrevet og det vises til at kommunikasjonssystemene har ulike dekningsområder og benytter ulike frekvensbånd[2] med forskjellige kapasiteter, som krever ulikt brukerutstyr.

- Landbasert radio- og mobilkommunikasjon gir i varierende grad dekning langs norskekysten, rundt Jan Mayen, Bjørnøya og på Svalbard. Landbasert mobilkommunikasjon gir bredbåndtjenester med en rekkevidde på inntil 50 nautiske mil langs kysten i Troms og Finnmark (4G). ICE kan gi bredbåndtilgang inntil 120 km fra land i Norge.
- Geostasjonære (GEO) satellitter[3] har en rekke bruksområder og er det eneste systemet som kan levere bredbånd over større dekningsområder mer enn noen mil fra land. KVUen påpeker at det i praksis ikke er mulig å få stabil bredbåndsdekning nord for omkring 75°N med GEO satellitter.
- Lavbanesystemet[4] Iridium tilbyr datatrafikk på 128 kbps globalt, herunder over nordområdene opp til Nordpolen. Iridium nærmer seg slutten av sin levetid og vil bli erstattet av Iridium NEXT, som vil få større overførings-kapasitet.

Utreder har i KVUen lagt til grunn at bredbånd er aksesser med minst 2 Mbps nedstrøm og 250 kbps oppstrøm og med mulighet for permanent oppkobling.[5] Smalbånd er definert som aksesser under dette nivået.

I Tabell 2 i KVUen, gjengitt under, gis en oversikt over de fire eksisterende alternative systemene sine frekvensbånd, kapasiteter (datarater og oppetid), dekningsområder, brukergrupper, brukerutstyr og tjenester som leveres:

---

[1] Utenriksdepartementet: Regjeringens nordområdestrategi 1. desember 2006, side 11. Denne har en noe mindre geografisk utbredelse enn det som nå legges til grunn i Regjeringens nordområdestrategi fra 21. april 2017, side 6.
[2] Følgende frekvensbånd er omtalt og kort beskrevet: MF, HF, VHF, UHF, L, C, Ku og Ka.
[3] Satellitter som går i geostasjonær bane i en høyde på 35786 km over ekvator.
[4] I lavbanesystemer går mange satellitter i bane nærmere jorden, med en høyde på mellom 160 og 2000 km.
[5] Denne definisjonen av bredbåndskapasitet er hentet fra Norsk Romsenter.

	Geostasjonære satellittsystemer	Lavbanesystemet Iridium	Landbasert radiokommunikasjon	Mobil-kommunikasjon
Type system	Satellitt	Satellitt	Landbasert	Landbasert
Frekvensbånd	L, C, Ku, Ka, X	L	VHF, MF, HF	UHF
Datarater	<50Mbps (HTS) < 500kbps (L)	<128 kbps <1.4 Mbps (Next)	<10 kbps < 50 kbps (wideband HF)	< 50 Mbps (LTE)
Dekning	Opptil 70-75°N	Global	Kystnær (MF/VHF), Global (HF)	Kystnær (10-80 km), flekkvis
Oppetid/ tjenestekvalitet	Høy	Moderat, variabel	Lav, variabel (HF)	Høy
Brukergrupper	Maritim, Luftfart, Forsvar, Land	Maritim, Luftfart, Forsvar, Land	Maritim, Luftfart (HF)	Land, Maritimt
Tjenester	Meldinger, Tale, Smalbånd (L), Bredbånd (C/Ku/Ka)	Tale, Smalbånd	Tale, Meldinger, Ultra-smalbånd(HF)	Meldinger, Tale, Smalbånd, Bredbånd
Brukerutstyr	Stor stabilisert direktiv antenne (VSAT)	Rundstrålende antenne, mindre enn VSAT	Pisk-antenne <10m	Kompakt og rimelig

Figur 2 - Oversikt over fire alternative systemer (Kilde: KVU)

Utreder fastslår på grunnlag av situasjonsbeskrivelsen at kommunikasjons-mulighetene i nordområdene er mangelfulle. Dette begrunnes i at bredbåndsdekningen fra GEO satellitter avtar fra 72°N og er svært begrenset og ustabil nord for ca. 75°N. Svalbard har tilgang på bredbåndkommunikasjon via fiberforbindelse fra fastlandet.

Iridium gir global dekning, men har klare begrensinger i datahastighet, systemkapasitet og kan kun tilby smalbåndkapasitet. Radiokommunikasjon (VHF, MF og HF) er tilgjengelig i nordområdene, men har liten kapasitet og benyttes primært til talekommunikasjon.

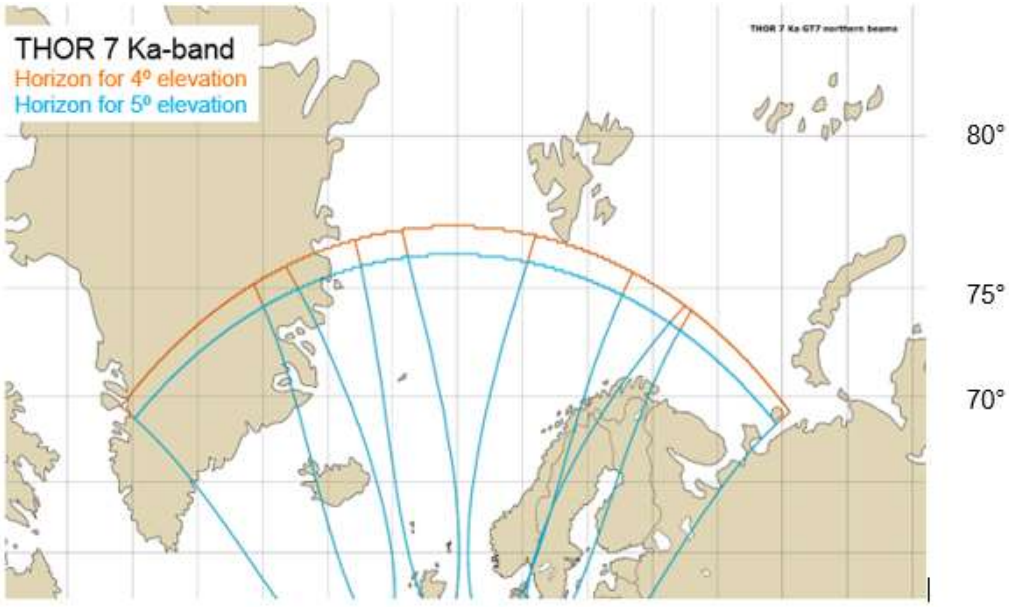
3.2 EKS sin vurdering

EKS sin vurdering er at situasjonsbeskrivelsen i KVUen ikke fullt ut gir et dekkende bilde av elektroniske kommunikasjonsmuligheter og faktisk kapasitet i nordområdene, hverken nå eller i de nærmeste årene. Etter at KVUen ble levert har det i tillegg fremkommet ny informasjon om tiltak og avtaler som påvirker situasjonsbeskrivelsen

Nevnte forhold ble påpekt i EKS sitt Notat nr. 1 til FIN og NFD. EKS fikk deretter i oppgave å utarbeide et oppdatert nullalternativ, som er mer i samsvar med dagens situasjon og kjent utvikling. EKS sin oppdaterte situasjonsbeskrivelse fremkommer i Revidert nullalternativ i kapittel 8.3 i denne rapporten.

EKS er enig i argumentasjonen i KVUen om at det historisk sett for maritim kommunikasjon har vært noe svak dekning fra GEO satellitter i havområdene i det nordlige Atlanterhavet og i Norskehavet. Dette skyldes at det tidligere (før 2015) ikke var plassert noen GEO satellitt for maritim kommunikasjon på gunstig lengdegrad (over ekvator) med antenner som dekker de norske nordområdene.

Dekningssituasjonen for maritim kommunikasjon ble derfor vesentlig bedret da GEO satellitten THOR 7 ble operativ i 2015/16. THOR 7 er plassert på 1⁰V og har i dag kommersiell trafikk med bredbånd (Ka-bånd) til 75°N. Det er ifølge Telenor kun unntaksvis at det ikke er dekning sør av 75°N.[6] Grensen på 75°N er avhengig av hvor i dekningsområdet terminalen befinner seg (lengde- og breddegrad), se Figur 3.



Figur 3 - Dekning THOR 7 satellitten skutt opp i 2016. 5 grader mellom hver breddegrad og 10 grader mellom hver lengdegrad

Vi vil legge til at det har vært stabil kommunikasjon fra GEO-satellitter for kringkasting og teletrafikk til Televerkets stasjon på Isfjord Radio, 78°N med 3 graders elevasjonsvinkel, fra 1975 på C-bånd og i 1983 på Ku-bånd. Det har i perioden 2013-2015 blitt gjennomført målinger på Ka-bånd ved Isfjord Radio. Rapporten[7] for disse målingene bekrefter det samme som Telenor hevder, at det er mulig med kommunikasjon på Ka-bånd opp til 78°N fra en GEO-satellitt. Satellittlinken mellom Isfjord Radio og fastlandet er nå erstattet av fiberkabel.

[6] Tjenesten har også dekning lengre nord, men dette er ikke garantert. Ka-båndtjenestene har i dag garantert bredbåndsdekning ned til 7 graders elevasjon, men vil ifølge Telenor gi dekning ned til 5 graders elevasjon, se Figur 3.

[7] Martin Rytir: «Satellite-Earth Propagation Effects at Low Elevation Angles; Measurements and Modelling», PhD thesis, NTNU, 2017

Figur 4 - Satellittstasjonen Isfjord Radio, Svalbard i 2002, på 78°N, elevasjon 3 grader

EKS er enig med KVUen at dagens Iridium-løsning med LEO satellitter gir relativt begrenset kommunikasjonskapasitet i nordområdene.

Utover dekningen i Ka-båndet til THOR 7 bidrar Thor 10-02, skutt opp i 2004 med Ku-bånd, også til å dekke havområdene mellom Island, fastlandet og Svalbard med tilnærmet samme dekningskart som THOR 7.

Vår oppfatning er derfor at tilgangen på elektronisk kommunikasjon i den norske delen av nordområdene mellom 72°N og 76°N, men også i en viss grad videre nordover, er bedre enn hva som fremkommer i KVUen (jf. kapittel 4).

Videre tilbyr Marlink som har over 3000 skip som kunder, kommunikasjon for det maritime markedet via GEO satellitter som dekker hele nordøstpassasjen med C-bånd. Marlink har erfaringer med at C-bånds kommunikasjon fungerer ned mot 0 greader elevasjon (dvs. opp til ca. 81°N). I den løsningen Marlink tilbyr er det en større utfordring med blokkeringer fra utstyr om bord i fartøyer og terreng («line of sight» problematikk) enn elevasjon.

Det pågår nå flere ulike prosjekter, herunder Iridium NEXT, OneWeb og Telesat Canada[8], hvor trolig minst ett av disse i relativ nær framtid vil frambringe bedre kommunikasjonskapasitet i nordområdene. Iridium NEXT som nå fortløpende skyter opp satellitter, forventes å ha et fullt operativt globalt system innen 2018, med bedre kapasitet enn det dagens Iridium løsning tilbyr (0,7 Mbps i første fase og deretter 1,4 Mbps). OneWeb er også i gang med å skyte opp sine LEO-satellitter med høy kapasitet, som oppgis å være opp mot 50 Mbps. Telesat Canada forventes å skyte opp to satellitter i 2017 (prototyper) for å ta vare på frekvensrettighetene ovenfor den internasjonale teleunion (ITU). Disse tre prosjektene vil trolig, ut fra foreliggende informasjon, bidra til å forbedre de elektroniske kommunikasjonsmulighetene over hele eller deler av Arktis, og med

[8] Telesat Canada planlegger LEO Ka-bånd satellitter i to separate baner som skal være operative I 2021. I planene inngår 117 satellitter.

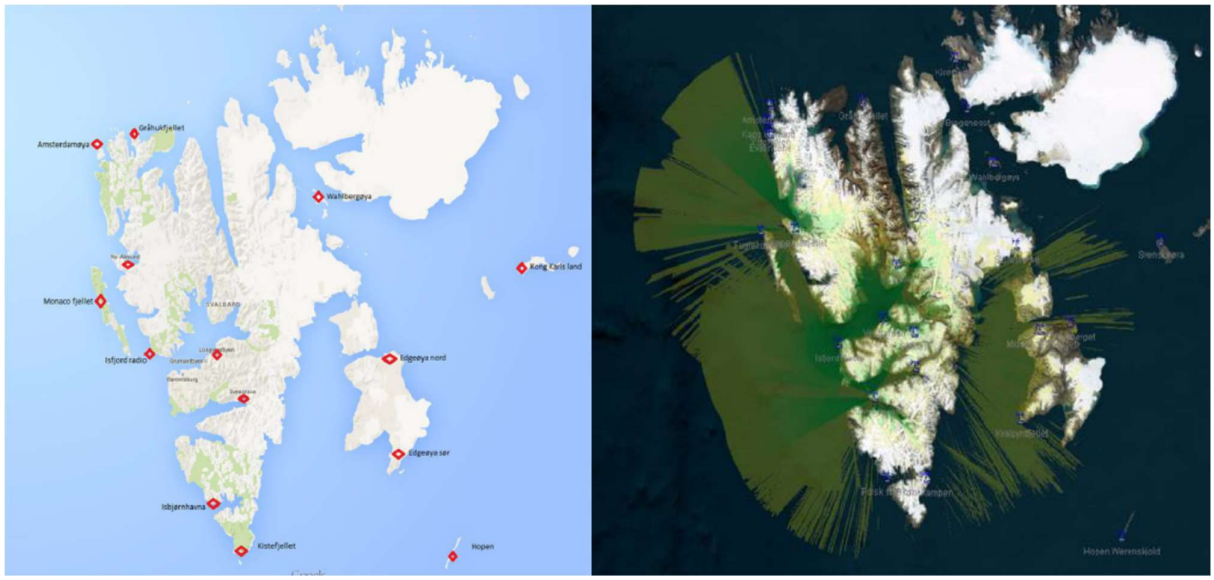
overføringskapasiteter godt over det som er tilgjengelig i dag. Det pågår og planlegges følgelig mange internasjonale tiltak som vil kunne medføre betydelige kommunikasjonsmuligheter i nordområdene. Det er fortsatt usikkerhet knyttet til realiseringen av disse, men i likhet med KVUen tar EKS det for gitt at ett eller flere av disse tiltakene vil muligens kunne være etablert i perioden 2019-2023.

Det norske selskapet AnsuR har utviklet programvare som vesentlig reduserer behovet for båndbredde. Teknikken består blant annet i å overføre video med begrenset bildekvalitet med en rammeoppdatering helt ned i 2-5 rammer/sekund, noe som krever kun 100 kbps i overføringshastighet. Ved behov for større detaljering kan enkeltbilder overføres med ønsket høy oppløsning. Denne teknologien er blitt demonstrert med programvarene ASIGN og ASMIRA over INMARSAT med BGAN-terminaler på L-bånd samt Iridium med deres OpenPort terminal. For brukere som overvåker objekter eller områder med kamera, vil det ikke være nødvendig med så rask oppdatering av bildet, dvs. man kan benytte færre rammer pr sekund.

Komprimering av video vil kunne redusere datahastigheten betydelig, og dermed behovet for båndbredde. Ny standard for koding forventes å komme i 2020 (H.266). Dette vil kunne gi full TV-kvalitet med 0,5 Mbps med en oppdaterings-hastighet på 50-60 rammer/sekund.

Kystverket etablerer nå i 2017, hvis værforholdene muliggjør dette, (fase 1) fire AIS-basestasjoner[9] på vestsiden av Spitsbergen og forbereder samtidig videre utbygging (fase 2) rundt hele Svalbard, se Figur 5. Maritimt Bredbånd Radio nettverk (MBR) etableres samtidig med og samlokaliseres med AIS basestasjonene for uttesting og mulig videre utbygging. Dekningen av MBR (fase 1) er vist i Figur 5. MBR kan også fungere som radiolinjesamband mellom installasjoner/fartøy. Alt utstyret, inkludert sambandsløsning med MBR er testet av Kongsberg Seatex i Trondheim.

[9] AIS er et automatisk identifikasjonssystem som er innført av FNs sjøfartsorganisasjon IMO for å øke sikkerheten for skip og miljø, og forbedre regulering og overvåking av skipstrafikk. Tilgang på AIS data er en viktig del av grunnlaget for utøvelse av sjøtrafikksentraltjenester, søk- og redningstjenester og myndighetsutøvelse langs kysten og i havområdene. AIS transpondere ombord i skip sender ut informasjon om skipets identitet, posisjon, fart og kurs. Informasjonen fanges opp av Kystverkets landbaserte AIS-kjede, AIS Norge, som består av 50 basestasjoner langs kysten samt AIS-satellitter.



Figur 5 - Kystverkets samlede forslag til AIS basestasjoner på Svalbard og dekningsområde Maritime Broadband Radio fase 1

MBR systemet gir en bit-hastighet 15 Mbps på C-bånd (5 GHz) med rekkevidde på 50 km (skip til skip). MBR krever ingen tilkopling til internett for å kunne knytte sammen enhetene i nettverket, selv om det også er mulig å overføre data fra nettverket via internett. MBR kan i tillegg fungere som radiolinjesamband mellom installasjoner, noe som utvider rekkevidden på systemet. Radiosystemet er utviklet og produseres av norsk industri (Kongsberg Seatex og Radionor). I følge Kystverket er MBR svært stabilt og har stor rekkevidde. Det vil blant annet være mulig å strømme video i HD-kvalitet. MBR er installert på alle fartøy med oljevernutstyr om bord. Også kystvaktfartøy har eller vil få terminaler om bord.

Avinor er nå i ferd med å bygge ut egen kapasitet som gir ADS-B dekning i norsk sektor opp til Svalbard (masteløsning), jf. behov fremkommet i KVUens interessentanalyse.

Forsvarsdepartementet inngikk i sommer avtale med flere allierte land om å bli en del av satellittkommunikasjonssystemet Wideband Global SATCOM (WGS). WGS er USAs militære globale system for bredbåndssatellittkommunikasjon på X-bånd. WGS er et geostasjonært system, med ti kommunikasjonssatellitter og infrastruktur. WGS-systemet har stor kapasitet og global dekning, med unntak av Arktis og Antarktis. Som partner vil Norge få dekket en betydelig andel av dagens operative behov innenfor GEO dekningen i internasjonale operasjoner.

3.3 Konklusjon og anbefaling

EKS sin oppfatning er at situasjonsbeskrivelsen i KVUen undervurderer tilgangen på elektronisk kommunikasjonskapasitet i den norske delen av nordområdene. Særlig gjelder dette i områdene mellom 72°N og 76°N, men også en viss grad videre nordover. Den historisk sett noe svake dekningen fra GEO satellitter i det nordlige Atlanterhav og i Norskehavet ble vesentlig forbedret etter oppskytingen

av THOR 7 (Ka-bånd) i 2015. Denne satellitten dekker nå, sammen med THOR 10-02 (Ku-bånd), havområdet mellom Island, det norske fastlandet og Svalbard..

Videre tilbyr Marlink, via GEO satellitter, elektronisk kommunikasjon som dekker hele nordøstpassasjen (C-bånd).

Ulike prosjekter som er under planlegging eller igangsatt som Iridium NEXT, OneWeb og Telesat Canada, vil bidra til å frembringe bedre kommunikasjonskapasitet og tilgjengelighet i nordområdene, også over Nordpolen, i perioden 2019-2023.[10]

Ny komprimeringsteknologi bidrar til å redusere behovet for båndbreddekapasitet betydelig, noe som gir bedre kvalitet og muligheter for overføring av bilder og video også i nordområdene, selv med båndbredder som i KVUen er definert som smalbåndkapasitet.

Kystverket etablerer i løpet av 2017, eventuelt inn i 2018 hvis værforholdene blir vanskelige, AIS basestasjoner på vestsiden av Spitsbergen. Kystverket forbereder samtidig videre utbygginger rundt hele Svalbard. Maritimt Bredbånd Radio nettverk (MBR) testes ut samlokalisert med AIS basestasjonene for mulig videre utbygging.

Nr.	Anbefaling/tilrådning
3-1	EKS anbefaler at beskrivelsen av dagens situasjon i KVUen oppdateres og inkluderer bl.a. dekningsområdet til THOR 7 satellitten, utviklet komprimeringsteknologi samt testing og mulig utbygging av MBR. Internasjonale prosjekter som nå er eller i ferd med å bli igangsatt og som i løpet av nær fremtid vil gi økt elektronisk kommunikasjonskapasitet i nordområdene, bør tillegges betydelig mer vekt enn det som er gjort i KVUen.

Tabell 2 - Anbefalinger/tilråding for situasjonsbeskrivelse

[10] Iridium NEXT er planlagt for 2019 vil gi 750 kbps kapasitet, senere opp mot 1,4 Mbps kapasitet. OneWeb er planlagt realisert med et stort antall satellitter i perioden 2020-2027 og vil kunne gi bredbåndskapasitet, trolig opp mot 50 Mbps. Telesat Canada kommuniserer i sine planer at de vil skyte opp 117 satellitter i LEO rundt 2021. To satellitter skytes opp i 2017 for å sikre frekvensrettigheter overfor ITU.

4 Behovsanalyse

4.1 Innledning

I Rammeavtalen under punkt 5.4 er det blant annet stilt krav til at;

> *Behovsanalysen skal inneholde en kartlegging av interessenter/aktører i en interessentanalyse. Leverandøren skal foreta en vurdering av hvorvidt det tiltaket som det påtenkte prosjektet representerer er relevant i forhold til samfunnsmessige behov.*
>
> *Leverandøren skal vurdere om kapitlet er tilstrekkelig komplett og kontrollere det mhp. indre konsistens. Det skal gis en vurdering av i hvilken grad tiltaket vil medføre effekter som er relevante i forhold til samfunnsbehovene. Den underliggende politiske verdivurdering bak de oppgitte samfunnsbehov er ikke gjenstand for vurdering.*

Videre fremkommer det i FIN Veileder nr. 9. følgende for behovsanalysen:

> *Behovsanalysen skal også redegjøre for styrken av det prosjektutløsende behovet, det vil si hvor stort behovet er relatert til andre sammenlignbare udekkede behov i samfunnet.*
>
> *Med det prosjektutløsende behov menes det samfunnsbehovet som utløser planlegging av tiltak til et bestemt tidspunkt.*

4.2 Faktagrunnlag og observasjoner

Behovsanalysen i KVUen er delt i tre delkapitler:

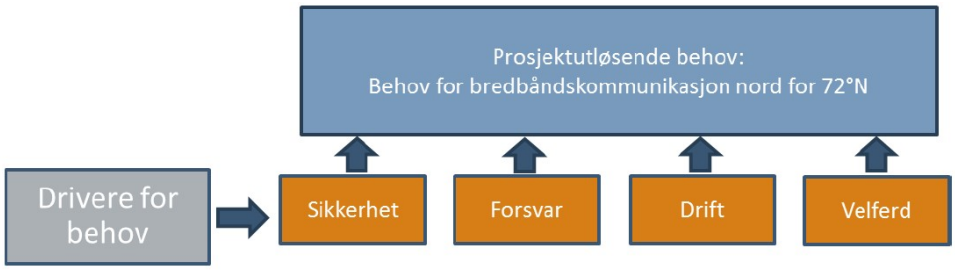
- Overordnet utvikling i etterspørsel etter bredbåndskommunikasjon i nordområdene
- Underliggende etterspørselsdrivere etter kommunikasjon i nordområdene
- Behov knyttet til overordnede politiske målsettinger, lover og forskrifter.

Interessentanalysen foreligger hovedsakelig i form av vedlegg 1. Resultater av denne er innbakt i behovsanalysen i hoveddokumentet.

KVUen angir innledningsvis i behovsanalysen (kapittel 3) en oppsummering hvor følgende fremkommer:

> *Behovene for bedre kommunikasjonsmuligheter i nordområdene kan i all hovedsak knyttes opp mot fire overordnede drivere: sikkerhet, forsvar, effektiv drift og velferdstilbud. (.....) Alle disse behovene kan bare tilfredsstilles fullt ut ved hjelp av bredbåndskommunikasjon hvilket ikke er stabilt tilgjengelig nord for 72°N. Det prosjektutløsende behovet er derfor definert som: Behov for bredbåndskommunikasjon nord for 72°N.*

Sammenhengen mellom drivere og prosjektutløsende behov er visualisert slik:



Figur 6 - Fra KVUen - viser sammenhenger mellom drivere for behov og prosjektutløsende behov

Driveren for behovet *Sikkerhet* knyttes til planlegging og gjennomføring av maritime aktiviteter, søk og redningsoppdrag samt andre operasjoner. *Forsvar* er knyttet til Forsvarets behov for stabil og sikker kommunikasjon ved operasjoner og i overvåkning av norske farvann. *Drift* relateres til økende behov for sanntidsinformasjon for effektiv normaldrift. *Velferd* knyttes til behovet for kommunikasjonstjenester for å bedre velferdstilbudet for passasjerer og mannskap (fartøy, skip og fly).

Interessentanalysen

Utreder av KVUen har gjennomført en interessentanalyse i form av 24 intervjuer og et interessentverksted avholdt hos Norsk Romsenter i desember 2016. Denne synliggjør at det er mange potensielle aktører og interessenter, som på ulike måter har eller kan knyttes til behov eller ønsker for elektronisk kommunikasjon i nordområdene.

Utreder beskriver at det særlig er fire interessentgrupper som er aktuelle:

- Maritim næring
- Petroleumsnæringen
- Luftfart
- Offentlige aktører (inkludert Forsvaret)

I tillegg er det angitt at satellittoperatører og tjenesteleverandører er spesielt interessant for analysen, relatert til at de både er samarbeidspartnere og konkurrenter av et HEO system (jf. vedlegg 1 til KVUen).

Det argumenteres i behovsanalysen for at alle interessentgruppene har et overordnet felles behov for bredbåndkommunikasjon, som er reflektert i det prosjektutløsende behovet.

Etterspørselsbaserte behov

Utreder beskriver at behovsetterspørselen etter bredbånd i nordområdene er nært knyttet til aktiviteten i området og utviklingen i bruk av kommunikasjons-tjenester i tilsvarende markeder globalt. Fordi bredbåndstilgang blir en stadig viktigere innsatsfaktor i økonomien generelt, er det nærliggende å forvente at etterspørselen etter bredbåndstilgang også øker i nordområdene. Etterspørselen etter bredbåndskommunikasjon fra maritime aktører globalt er i stadig vekst og markedet er dominert av satellittbasert bredbånd. Det fremheves at i det geostasjonære markedet er det økt bruk av bredbåndskapasitet, men fallende priser, delvis som følge av en stadig utvidet totalkapasitet.

Det fremheves videre at behovet for en eventuell investering i bedre kommunikasjonsstruktur i nordområdene drives i stor grad av aktivitet som foregår i norsk kontrollerte områder nord for 72°N. Med unntak av Svalbard og Bjørnøya består området i all hovedsak av hav. Kommunikasjonsbehovene er derfor knyttet til maritim virksomhet som fiskeri, cruisetrafikk, forskning, forsvarsaktivitet og kommersiell skipsfart, men også søk og redningsoperasjoner.

Behovsanalysen beskriver en overordnet forventet utvikling i etterspørsel etter bredbåndskommunikasjon i nordområdene inndelt i tre ulike soner:

- Europeisk område nord for 72°N
- Europeisk område mellom 65°N og 72°N
- Panarktisk område nord for 65°N

Det argumenteres for at selv om landbaserte kommunikasjonssystemer og GEO satellitter i utgangspunktet dekker de fleste kommunikasjonsbehov sør for 72°N, har enkelte interessenter også uttrykt behov for bedre dekning så langt sør som 60-65°N. I europeisk område opp til 72°N er de fleste kommunikasjonsbehov dekket av eksisterende kommunikasjonssystemer. De største behovene for bedre tilgang til elektronisk kommunikasjon er knyttet til trafikken i den europeiske sonen nord for 72°N. Oversikter i utredningen viser at det i gjennomsnitt i 2016 var under 100 fartøy per døgn nord for 72°N.

Videre beskrives underliggende etterspørselsdrivere av kommunikasjon med bredbåndskapasitet i nordområdene som er knyttet til sikkerhet (ulykker, SAR, luftfart), forsvar, effektiv drift (maritim, offentlig, petroleum og luftfart) og velferdstilbud (maritim og luftfart), ref. Figur 6.

Behovsanalysen gjør også en markedsvurdering og påpeker at det europeiske området mellom 65-72°N utgjør det største markedspotensialet fordi trafikken her er størst. Det panarktiske markedet er imidlertid der en kan forvente den største veksten drevet av forventet økning i trafikken. Markedet nord for 72°N utgjør det minste markedet.

Normative behov

KVUen synliggjør at normative behov knyttet til kommunikasjonsmuligheter i nordområdene er omtalt i flere stortingsmeldinger og offentlige utredninger. Det vises til Regjeringens nordområdestrategi, Regjeringens maritime strategi, tre stortingsmeldinger og til representantforslag 76 S (2015-2016) fra fire Stortingsrepresentanter fra Arbeiderpartiet. Representantene argumenterer for at det er behov for å etablere en robust satellittbasert bredbåndsløsning, som vil tilfredsstille nasjonale kommunikasjonsbehov i nordområdene.

Det vises også til at man i Arktisk råd i 2011 ble enig om en felles søk- og redningsavtale, som er juridisk bindende for medlemsstatene.

Overskriften til delkapittelet som omhandler de normative behov angir at også behov knyttet til lover og forskrifter inngår, uten at dette fremkommer i behovsanalysen. Derimot vises det til nasjonale og internasjonale lover, regelverk og avtaler som må overholdes når et nytt kommunikasjonssystem skal etableres i KVUens mål og krav kapittel (ref. kapittel 4.3 Overordnede krav i KVUen).

4.3 EKS sine vurderinger av behovsanalysen

Behovsanalysen inneholder en situasjonsbeskrivelse (kapittel 2 i KVUen), en interessentanalyse, samt at den redegjør for etterspørselsbaserte og normative behov. Det er videre utarbeidet et prosjektutløsende behov. Det er ikke synliggjort eventuelle behovskonflikter.

EKS er enig med utreder i at det er mange myndighetsaktører og interessenter, som har ulike behov for tilgang til elektronisk kommunikasjon i nordområdene. Viktige interessenter og aktører er behandlet relativt grundig i behovsanalysen basert på interessentverkstedet, gjennomførte intervjuer og bred departemental deltakelse i en referansegruppe.[11]

EKS mener det kan være en metodisk svakhet knyttet til interessentanalysen, ved at innkallingen til interessentverkstedet ble gjort med et noe annet utgangspunkt enn det KVUen samlet sett utreder. Deltakerne synes å ha blitt invitert for å diskutere behov knyttet til satellittkommunikasjon, som fremstår mer som en mulig løsning, fremfor å diskutere kommunikasjonsbehov som kan ivaretas gjennom ulike konseptuelle løsninger. Innkallingens ordlyd kan ha påvirket deltakelsen og hvorfor flere av deltakerne i interessentverkstedet synes å ha hatt fokus på behov og ønsker relatert til bredbåndskapasitet og satellitt, fremfor det som etter hvert ble KVUens hovedtema, elektronisk kommunikasjon. Følgelig kan dette bidra til å forklare hvorfor utreder fastslår at alle interessentgruppene har et overordnet behov for bredbåndkommunikasjon.

EKS savner en oppstilling som viser hvilket behov de ulike interessenter-/brukergrupper har og en prioritering av disse. Det burde også klarere fremgå hvilke som er norske brukere/interessenters behov.

Avsnittet om normative behov bygger ikke opp under et senere kapittel i KVUen om overordnede krav.

Den overordnede inndeling av behovene er gjort i fire drivere: Sikkerhet, forsvar, drift og velferd. Dette fremstår som en hensiktsmessig gruppering. EKS er enig i at myndighetsaktører og interessenter kan grupperes under en eller flere av disse driverne.

Behovsanalysen har etter EKS sin vurdering allikevel noen svakheter. Disse blir drøftet inndelt i følgende temaer:

- Altomfattende og mangel på konkretisering
- Dekningsområder – tilgang til stabil kommunikasjon
- Kapasitetsbehov - bredbånd
- Markedspotensial
- Forankring normativt behov
- Normativt behov - Anskaffelsesregelverket og EØS-loven
- Prosjektutløsende behov
- Behovskonflikter’

[11] Følgende departementer inngikk i referansegruppen: Forsvarsdepartementet, Justis- og beredskapsdepartementet, Samferdselsdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet, Utenriksdepartementet, Klima og miljødepartementet, Arbeids- og sosialdepartementet samt Nærings- og fiskeridepartementet.

Altomfattende og mangel på konkretisering

Behovsanalysen oppfattes som nærmest altomfattende, hvor fellesnevneren fremstår å være behovet for bredbånd. EKS sin oppfatning er at utreder gjennom interessentanalysen bare i begrenset grad har fått konkretisert hva som er behov, ambisjoner, ønsker eller rammebetingelser. Dette bidrar til en mangelfull tydeliggjøring av hvilke identifiserte behov som strengt tatt er reelle og hvilke som ikke er det. At behovene i liten grad er kvantifisert, geografisk avgrenset eller tidfestet forsterker dette inntrykket.

Koblingen mellom situasjonsbeskrivelsen og øvrige deler av behovsanalysen fremstår som noe svak. Svakheten begrunnes i at det er en utfordring i KVUen å kunne identifisere hvilke av behovene som allerede er helt eller delvis dekket for de ulike interessentene. Utreder har blant annet vektlagt maritime behov for elektronisk kommunikasjon mellom 65°N og 72°N både i europeisk og panarktisk områder, selv om utreder fremhever at de fleste kommunikasjonsbehov i dette området er dekket av eksisterende systemer og at GEO-tilbudet er preget av sterk konkurranse og stor kapasitet.

EKS savner videre en tydeliggjøring av hvilke maritime kommunikasjonsbehov som foreligger nord for 75°N i norsk område med tilstøtende SAR områder. Dette ikke minst på bakgrunn av de beskrivelser fra NFD som ligger i oppdragsbeskrivelsen for utredningen.

Utreder har beskrevet behov innenfor temaet «sikkerhet», men har i liten grad identifisert hva det er som innenfor dette temaet begrenser brukernes funksjoner og tjenester.

EKS oppfatter at innenfor SAR (søk og redning) er informasjonssystemene skreddersydde for etatenes egne oppgaver, men har begrensninger i grensesnitt til andre systemer, og kan i begrenset grad bidra til sektorovergripende situasjonsbilder og koordinering[12], dvs. systemene «snakker ikke sammen». Åpne, overordnede standarder som sikrer datautveksling mellom etatenes informasjonssystemer synes, basert på anbefalinger fra SARiNOR prosjektet[13], å være viktigere for ivaretakelse av sikkerhet, enn tilgang på et informasjonssystem med høy datautvekslingskapasitet.

Dette kapittelet *Altomfattende og mangel på konkretisering* oppsummeres slik:

- Mangelfull tydeliggjøring av hvilke behov som er reelle.
- Behovene er i liten grad kvantifisert, geografisk avgrenset, tidfestet eller konkretisert til brukere/brukergrupper.
- Ikke ivaretatt behovet til brukere innen beredskap, søk og redning om å kunne etablere sektorovergripende situasjonsbilder og koordinering.

Dekningsområder – tilgang til stabil kommunikasjon

Utreder fastslår i sin oppsummering av behovsanalysen at det er problemer med stabil tilgang på bredbånd nord for 72°N. EKS savner en drøfting av hva utreder legger i «stabil forbindelse». Det er vår forståelse at utreder ikke har fanget godt

[12] SARiNOR Veikartet til Nordkloden – «Hovedfunn – en oppsummering 2016» og rapport fra arbeidsgruppe 6 – «Delt situasjonsforståelse under søk og redning i nordområdene» (SINTEF A27710) datert 2016-08-12.
[13] SARiNOR arbeidspakke 6 levert høsten 2016.

nok opp hva som er tilgjengelig kapasitet, særlig i området fra 72°N opp til 76°N og utbyggingstiltakene på Svalbard.

EKS har undersøkt og drøftet hvordan begrepet «stabil elektronisk kommunikasjon i nordområdene» bør kunne forstås i den angitte konteksten for denne KVUen, se Vedlegg 4 til KS1-rapporten.

Konklusjon på de undersøkelser vi har gjort er:

- Basert på erfaring og målinger på Svalbard er det mulig å oppnå en stabil kommunikasjon med geostasjonære satellitter ned til 5 graders elevasjon (ca. 76°N). Både Telenor og Marlink tilbyr i dag en Service Level Agreement (SLA) ned til 5 graders elevasjon. I praksis sier Telenor at linktilgjengeligheten på Ku- og Ka-bånd er høyere enn 99.5%. Dette er sammenlignbart med det jordbundne nettet i dag.
- Det synes å være tilfredsstillende dekning med geostasjonære satellitter ned til omtrent 3 graders elevasjon i europeisk sone (tilsvarer om lag 78°N avhengig av satellittposisjon). Tilgjengelighet ca. 98% (kilde: Telenor)
- Det vil være mulig å bruke eksisterende L, C-, Ku- og Ka-bånd i disse områdene.

Kapasitetsbehov - bredbånd

Det er noe utfordrende å forstå ut fra behovsanalysen at alle interessentgrupper skal ha et felles behov for bredbåndkommunikasjon. Videre at bredbåndskapasitet er definert som minimum 2 Mbps nedstrøm og 250 kbps oppstrøm, når det i liten grad fremkommer hvilke behov brukere har og hvor det geografisk i nordområdene forutsettes slik kapasitet.

Bredbånd, slik det er definert i KVUen, er etter EKS sin oppfatning en av flere mulige kapasitetsnivåer innen elektronisk kommunikasjon og burde derfor først bli drøftet i utforming av konsepter og løsninger i mulighetsstudien opp mot behov, mål og krav.

Deler av behovsanalysen synes å ha fokus på å beskrive muligheter for kommunikasjon, som en eventuell bredbåndsdekning vil kunne gi. Dette istedenfor å identifisere og konkretisere behov som de ulike interessentgrupper har og hvor disse fremkommer, samt hvilken kapasitet som behøves for å ivareta behovene. Denne tilnærmingen kan ha bidratt til at behovsanalysen, etter vår vurdering, i mindre grad har lykkes i å skille mellom reelle samfunnsbehov og interessenters ønsker.

Markedspotensial

For EKS fremstår det som noe uklart hvorfor utreder vurderer markedspotensialet for bredbånd i en behovsanalyse, knyttet til maritim- og luftfartsvirksomhet. Når dette er gjort, er vår forståelse at disse vurderingene relateres til at satellittoperatører og tjenesteleverandører er vurdert å være en spesielt interessant interessentgruppe. Dette etterlater et inntrykk av at denne delen av behovsanalysen kan oppfattes som en argumentasjon for behov som kan knyttes inn mot en bestemt løsning (HEO-løsning). Et eksempel er beskrivelsen av luftfartens behov for bedre bredbåndskommunikasjon utenfor norske ansvarsområder, for å kunne tilby velferdstilbud for passasjerer som reiser i fly fra Asia til USA over Nordpolen området. EKS mener at dette behovet bør gis lav

prioritet, selv om det forefinnes et markedspotensial for å selge bredbåndstjenester til flyselskapene.

Det synes som tiltaket er dreiet over til å bli et kommersielt initiativ som har beveget seg vekk fra føringene for KVUen: «En eventuell statlig investering i satellittbasert kommunikasjon i områdene nord for 75°N må begrunnes i en samlet vurdering av de norske brukersektorenes behov».

Forankring av normativt behov

EKS savner også, som en del av de normative behovene, en tydeliggjøring av forankring og en beskrivelse av verdien for et norsk kontrollert satellittbasert kommunikasjonssystem i nordområdene, utover at det er blitt nevnt i et representantforslag i Stortinget. Dette er sentralt da norsk kontroll kommer opp som et krav senere i KVUen.

Rammebetingelse/normativt behov - Anskaffelsesregelverket og EØS-loven

Dette forholdet er ikke behandlet i KVUen.

<u>Forholdet til anskaffelsesregelverket</u>

Anskaffelsesregelverket slår i utgangspunktet fast at anskaffelser av offentlig elektronisk kommunikasjon er unntatt bestemmelsene anskaffelsesregelverket, jf. FOA § 2-4. Space Norway AS er i utgangspunktet ikke et pliktsubjekt etter FOA § 1-2.

Det følger av styringsdokumentasjonen at anskaffelsen skal følge prinsippene i FOA, uten at anskaffelsen formelt er underlagt regelverket. Om denne tilnærmingen er tilstrekkelig beror på vurderingen av EFTA domstolens vilkår for godkjennelse av statsstøtte til bredbåndsutbygging, som er beskrevet under.

<u>Om EØS-lovens konkurransebestemmelser</u>

Space Norway AS finansiering av prosjektet baseres på at egenkapital på 25% skal tilføres gjennom NFD. Det fremgår at staten skal få avkastning på egenkapitalen gjennom satellittens levetid. Dette har betydning i forholdet til EØS-lovens konkurransebestemmelser, da særlig kapittel 2 art. 61 om statsstøtte. Bestemmelsen begrenser muligheten for støtte gjennom statsmidler «som kan true med å vri konkurransen ved å begunstige enkelte foretak», og som er av en slik art at den «påvirker samhandelen mellom avtalepartene».

I utgangspunktet vil all støtte finansiert av det offentlige omfattes av bestemmelsen. Dette innebærer blant annet tiltak som medfører en økonomisk fordel, jf. C-305/89 Italia mot Kommisjonen. Investeringer i virksomheter kan omfattes av forbudet, dersom investeringen går ut over det en privat investor ville ha gjort i en tilsvarende situasjon. Videre kan også ytelser på vanlige kommersielle vilkår omfattes, som f.eks. garantier eller lån med lavere rente enn markedsrente, dersom mottaker har en så svak økonomisk stilling at foretaket ikke kunne oppnådd dette i det vanlige markedet.

Om støtten er med å vri konkurransen i et marked, vil dette være i strid med EØS-loven. Subsidiering av en markedsaktør i et konkurrerende marked faller dermed inn under forbudet i bestemmelsen.

Av EØS-lovens art. 59 (2) følger det at:

> *Foretak som er blitt tillagt oppgaven å utføre tjenester av almen økonomisk betydning, eller som har karakter av et fiskalt monopol, skal være undergitt reglene i denne avtale, fremfor alt konkurransereglene, i den utstrekning anvendelsen av disse regler ikke rettslig eller faktisk hindrer dem i å utføre de særlige oppgaver som er tillagt dem. Utviklingen av samhandelen må ikke påvirkes i et omfang som strider mot avtalepartenes interesser.*

Unntaket i art 59 fra hovedregelen i art. 61 i EØS-loven åpner for at staten kan bistå med støtte til bredbåndsutvikling. Slik støtte, der prosjektet faller inn under unntaksvilkåret, må i utgangspunktet godkjennes av EFTA, se EØS-lovens art. 62. EFTA ser positivt på offentlig støtte til bredbåndsutbygging, og det foreligger retningslinjer for hvilke vilkår som må være oppfylt for at EFTA skal godkjenne bredbåndsprosjekter. Blant annet er det retningslinjer for utvalg av utbygger i det subsidierte prosjektet, der konkurranse fortrinnsvis skal utlyses på Doffin/TED.

Etter EKS sin oppfatning vil prosjektets karakter og finansieringsmodellen rammes av regelverket, og det vil være nødvendig å utrede hvordan dette berører prosjektet konkret. Dette er dermed å oppfatte som en sannsynlig rammebetingelse/normativt behov.

EKS anbefaler at forholdet til konkurranselovgivningen i EØS-loven, og anskaffelsesregelverket utredes, herunder:

- Om finansieringsmodellen til prosjektet faller inn under støttebegrepet i EØS-lovens art. 61.
- Om unntaksbestemmelsen i EØS-loven art. 59 kommer til anvendelse
- Om EFTA-godkjennelse er nødvendig, og i så fall omfanget av en slik godkjennelse.
- Om anskaffelser, sett i lys av EØS-loven og uttalelser fra EFTA, bør gjennomføres etter anskaffelsesregelverket.

Prosjektutløsende behov

Når utreder i det prosjektutløsende behov har vektlagt behov for stabil bredbåndskapasitet allerede fra 72°N, tyder det på at faktisk tilgang til og graden av stabilitet i elektronisk kommunikasjon med GEO satellitter i området er undervurdert. EKS mener at det i dag, som synliggjort over i kapittelet «Dekningsområder – tilgang til stabil kommunikasjon», er stabil dekning for elektronisk kommunikasjon i norsk sektor opp til sydspissen av Svalbard (76°N) og at det er også er bra dekning opp til 78°N. Leverandører utsteder en Service Level Agreement (SLA) ned til 5 graders elevasjonsvinkel, dvs. opp til ca. 76°N.

EKS mener at bredbånd i seg selv ikke er et behov, men en betegnelse på kapasitetsnivå innenfor elektronisk kommunikasjon. Bredbånd burde således ikke vært konkretisert som et prosjektutløsende behov.

Det prosjektutløsende behovet bør på bakgrunn av overnevnte argumentasjon justeres i retning av stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av norske relevante interesser i nordområdene.

Det foreligger ingen redegjørelse for styrken i det prosjektutløsende behovet (jf. FIN veileder nr. 9). EKS vurderer det prosjektutløsende behov reelt sett til å ha

liten/middels styrke relatert til andre sammenlignbare udekkede behov i samfunnet. Det prosjektutløsende behovet fremstår ikke som tidskritisk.

Behovskonflikter

Det er i behovsanalysen ikke synliggjort hvorvidt det er identifisert eventuelle behovskonflikter.

Basert på at utreder i interessentanalysen angir at satellittoperatører og tjenesteleverandører er spesielt interessant for behovsanalysen fordi de både er samarbeidspartnere og konkurrenter til et HEO system, kan det her være potensielle behovskonflikter som ikke er synliggjort i KVUen.

Videre vil det trolig ligge behovskonflikter knyttet til miljøvern ved eventuelle utbygginger, noe som er omtalt i KVUen under overordnede krav.

4.4 EKS sitt supplement til behovsanalysen

Som EKS har påpekt over i kapittel 4.3, er det grunnlag for å gjøre noen justeringer av behovsanalysen. Disse justeringene er spesielt knyttet til:

- Kapasitetsbehov for å ivareta elektronisk kommunikasjon for ulike aktører og brukere
- Prioritering av behov

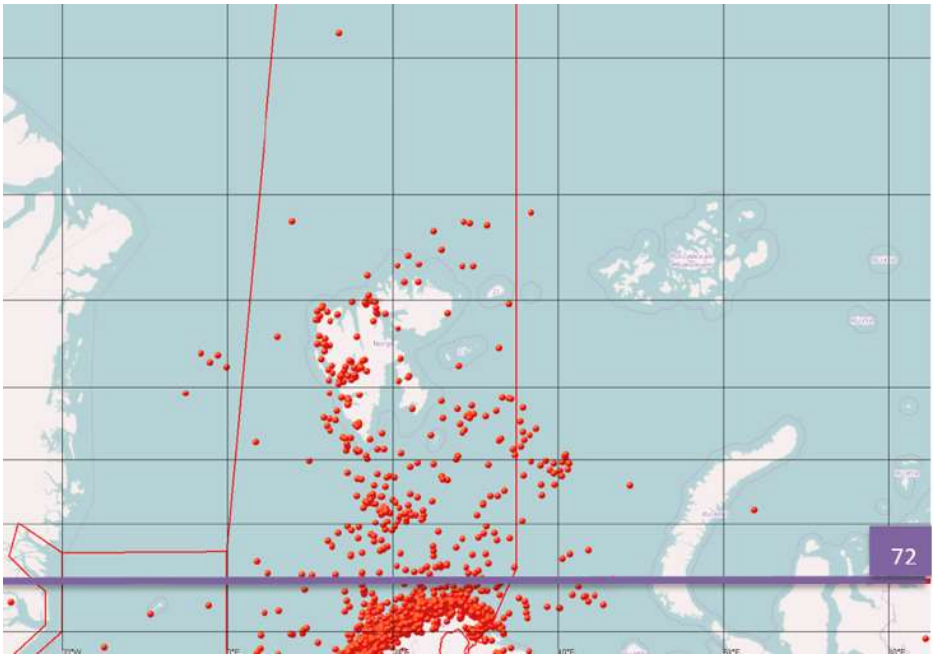
Kapasitetsbehov

EKS sin kartlegging av behov for tilgang på overføringskapasitet er basert på hva som må til for at oppgaver og funksjoner skal kunne ivaretas for ulike myndighetsaktører og interessenter.

<u>Sikkerhet:</u>

EKS vurderer at primærbehovene innenfor driveren Sikkerhet (slik også utreder har kategorisert denne) vil bli ivaretatt for alle aktører og interessenter med kapasiteter mellom 50-400 kbps i de norske nordområdene. Derimot vil en ekstremhendelse (lav sannsynlighet, stor konsekvens - eksempel cruiseskip havari) kunne ha behov for større kapasitet, hovedsakelig fordi mange aktører og interessenter vil ha samtidighetsbehov for å kommunisere.

Totalt 325 sjøhendelser er registrert av Hovedredningssentralen nord for 72°N i perioden 2010-2015. De røde prikkene i Figur 7 nedenfor viser hvor hendelsene inntraff. De vertikale røde strekene synliggjør norsk SAR område (Kilde: Prosjekt SARiNOR, arbeidspakke 6. SINTEF rapport A27710: Delt situasjonsforståelse undersøk og redning i nordområdene (2016)).



Figur 7 - Figuren viser sjøhendelser i perioden 2010-2015 og hvor de inntraff. Totalt 325 hendelser.

Figuren viser at hendelser inntreffer hovedsakelig lang norskekysten, dernest i nærheten av Bjørnøya og vestkysten av Svalbard, samt noen spredte hendelser i havområdene for øvrig. Hvor 72°N ligger er angitt ved den horisontale streken.

SARiNOR arbeidsgruppe 6 påpekte at det i dag er større behov for overordnede standarder som sikrer datautveksling mellom ulike aktører sine informasjonssystemer, enn høy overføringskapasitet. Svake grensesnitt mellom ulike informasjonssystemer løses ikke ved høy overføringskapasitet.

Forsvar:

Forsvarets behov for elektronisk kommunikasjon i nordområdene knyttes til både kapasitet og sikker tilgang under operasjoner i fred, krise og krig. Forsvarssektoren uttrykker derfor primært behov for tilgang på eget X-bånd. Kapasitetsbehovet er høyt.

Drift:

For gjennomføring av maritime operasjoner og drift knyttet til ytre kystvakt, redningstjeneste, kystverket, maritim skipsfart, forskning, fiske og supply virksomhet for olje og gass vil kapasiteter opp til 2 Mbps være tilstrekkelig for utveksling av større dokumenter, tilgang på databaser og servere samt overføring av bilder og video.

Olje og gassinstallasjoner kan ha behov for overføringskapasiteter på opp mot 20 Mbps. Mye kan tyde på at industrien her har tilpasset seg og funnet løsninger og rutiner som muliggjør nødvendig dataoverføring med langt mindre kapasitet.

Velferd:

For å ivareta velferdsbehov som bruk av sosiale medier, e-post, nedlasting fra Internett, tv-sendinger, strømming av musikk og videoer og telefoni er det behov

for rundt 2 Mbps for maritime brukere. Behovet for fastboende på Svalbard er vurdert å være høyere. Behovet relatert til aeromarkedet, som er omtalt i KVUen (flypassasjerer), er vurdert til opp mot 10 Mbps.

Prioritering av behov

EKS mener at de identifiserte behovene relatert til de fire driverne, som utreder har identifisert, bør prioriteres slik for dette tiltaket:

1. Sikkerhet (safety)
2. Forsvar (security)
3. Drift
4. Velferd

At sikkerhet og forsvar er prioritert som nr. 1 og 2 begrunnet i at disse er kollektive goder, mens drift og velferd mer berører effektivitet som private aktører har insentiv til å selv finansiere.

Behovene for sikkerhet utenom ekstremhendelser vil kunne ivaretas i hele norsk SAR område og tilstøtende områder med overføringskapasiteter mellom 50-400 kbps. Det er ikke behov for bredbåndskapasitet for å ivareta primære sikkerhetsbehov. Ved ekstremhendelser vil behovet for kapasitet for elektronisk kommunikasjon kunne være vesentlig større. Beredskapsløsninger for å kunne håndtere slike situasjoner bør vurderes særskilt.

Forsvarets behov for elektronisk kommunikasjon i nordområdene, for å gjennomføre større operasjoner i fred, krise og krig, relatert til X-bånd tilsier høy overføringskapasitet.

Maritime driftsbehov, knyttet til myndighetsutøvelse, fiskeri, forskning, skipstrafikk samt støttevirksomhet for olje og gass virksomhet har behov for kapasiteter rundt 2 Mbps (må sees i sammenheng med velferdsbehovet)[14].

Ivaretakelse av velferdsbehov for mannskaper og passasjerer tilsier overføringskapasiteter på rundt 2 Mbps.

Komprimeringsteknologier vil kunne redusere kapasitetsbehovet for alle brukergruppene knyttet til sikkerhet, forsvar, drift og velferd.

Det vises til kapittel 5.4 hvor EKS anvender de angitte dimensjonerende krav til båndbredde som er drøftet ovenfor.

4.5 Konklusjon og anbefalinger

Utreder får frem at tiltaket som det påtenkte prosjektet representerer, er relevant i forhold til samfunnsmessige behov. Tiltakene kan relateres inn mot flere myndighets- og brukerområder.

EKS vurderer KVUens overordnede kategorisering av behovene i fire drivere; sikkerhet, forsvar, drift og velferd til å være hensiktsmessig. De mange

[14] Kapasitetsbehovet for drift må sees i sammenheng med velferdsbehovet. Erfaring tilsier at velferdsbehov ivaretas når det er ledig kapasitet og er prioritert bak driftsbehov.

identifiserte aktører og interessenter i interessentanalysen kan grupperes under en eller flere av disse driverne.

Behovsanalysen har noen svakheter som beskrives nedenfor.

Det er ikke sammenheng mellom normative behov i behovsanalysen og senere kapittel om overordnete krav.

Behovene fremstår som altomfattende, uprioriterte og det skilles i begrenset grad mellom reelle samfunnsbehov og interessenters ønsker. Det burde kommet klarere fram hva som er norske brukere/interessenters behov, blant annet fordi dette senere vil ha betydning i den samfunnsøkonomiske analysen. EKS sin oppfatning er at behov som direkte knyttes til behovsdriverne Sikkerhet og Forsvar, bør være de viktigste begrunnet i at disse er kollektive goder.

EKS mener at bredbånd er en av flere mulige kapasitetsnivåer innen elektronisk kommunikasjon og bør derfor først drøftes i mulighetsstudien opp mot reelle behov, mål og krav og dermed ikke konkretisert som et prosjektutløsende behov.

EKS vurderer at primærbehovene innenfor driveren Sikkerhet (slik også utreder har kategorisert denne) vil bli ivaretatt for alle aktører og interessenter med kapasiteter mellom 50-400 kbps i de norske nordområdene. Ekstremhendelser vil ha behov for høyere kapasitet for å håndtere samtidighetsbehov for kommunikasjon. Forsvarets behov for å gjennomføre operasjoner i fred, krise og krig vil medføre behov for stor overføringskapasitet. Drifts- og velferdsbehovene har behov opp mot 2 Mbps overføringskapasitet.

For EKS fremstår det videre som noe uklart begrunnet at utreder vurderer markedspotensialet for bredbånd i en behovsanalyse. Denne delen av behovsanalysen kan oppfattes som en argumentasjon for behov som kan knyttes inn mot en bestemt satellittløsning. Det synes her som om tiltaket er dreiet over til å bli et kommersielt initiativ som har beveget seg vekk fra føringene for KVUen: «*En eventuell statlig investering i satellittbasert kommunikasjon i områdene nord for 75 grader nord må begrunnes i en samlet vurdering av de norske brukersektorenes behov*».

EKS mener at det prosjektutløsende behovet bør endres. Bredbånd er etter vår oppfatning en av flere mulige kapasitetsnivåer for elektronisk kommunikasjon. Slik det prosjektutløsende behov foreligger i KVUen, vurderes det av EKS til å ha liten/middels styrke relatert til andre sammenlignbare udekkede behov i samfunnet. Det prosjektutløsende behovet fremstår ikke som tidskritisk.

Rammebetingelse/normativt behov knyttet til EØS-lovens konkurransebestemmelser er ikke beskrevet og bør innarbeides.

EKS mener at det trolig vil foreligge behovskonflikter mellom interessenter som kan relateres til KVUens problemstillinger. Disse bør identifiseres, kategoriseres og eventuelt følges opp i videre planlegging.

Nr.	Anbefalinger/tilrådninger
4-1	EKS anbefaler at det prosjektutløsende behovet endres i retning av: Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av norske relevante interesser i nordområdene.
4-2	Behovene konkretiseres f.eks. ved bedre kvantifisering, angi geografisk avgrensing, tidfesting, relatere behov til de enkelte brukere/brukergrupper etc.
4-3	Behovene prioriteres slik at det tydelig fremkommer hva som er de viktigste samfunnsbehov.
4-4	Beskrive rammebetingelse/normativt behov knyttet til EØS-lovens konkurransebestemmelser.
4-5	Potensielle behovskonflikter bør identifiseres og kategoriseres i videre prosjektoppfølging.

Tabell 3 - Anbefalinger behov for behovsanalysen

5 Mål og overordnede krav

5.1 Innledning

I Rammeavtalen for kvalitetssikringen fremkommer:

> *Strategikapitlet skal med grunnlag i behovsanalysen definere mål for virkningene av tiltaket:*
>
> *- For samfunnet: Samfunnsmål*
>
> *- For brukerne: Effektmål*

I Rammeavtalens punkt 5.5 er det blant annet stilt krav til at:

> *Leverandøren skal kontrollere kapitlet 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.*
>
> *Målene må være prosjektspesifikke. De må utformes slik at de beskriver relevante egenskaper ved den ønskede tilstand etter gjennomføring av tiltaket.*

Videre er det under punkt 5.6 blant annet stilt krav til at:

> *Det overordnede kravkapitlet skal sammenfatte betingelsene som skal oppfylles ved gjennomføringen.*
>
> *Det er tale om to typer krav; krav som utledes av samfunns- og effektmålene og ikke-prosjektspesifikke samfunnsmål.*
>
> *Kravkapitlet skal være fokusert mot effekter og funksjoner.*
>
> *Leverandøren skal kontrollere dokumentet mhp indre konsistens og konsistens mot strategikapitlet. Leverandøren må videre vurdere relevansen og prioriteringen av ulike typer krav sett i forhold til målene i strategikapitlet.*

I KVUen er mål og krav ivaretatt sammen i kapittel 4. EKS videreføre strukturen i KS1-rapporten.

5.2 Samfunnsmål

Faktagrunnlag og observasjoner

I følge KVUen er samfunnsmålet direkte avledet av det prosjektutløsende behovet og reflekterer både hovedformålet med tiltaket og hvilken verdi oppfyllelsen av dette formålet vil gi for samfunnet som helhet. Utreder angir at ettersom samfunnsmålet skal reflektere den verdiskapingen tiltaket er tenkt å

skape for samfunnet som helhet, styres graden av måloppnåelse av hvilket alternativ som gir høyest samfunnsøkonomisk nytte relativt til kostnadene.

Følgende samfunnsmål foreligger i KVUen:

> *Bredbåndstilgang nord for 72°N for å sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene.*

Med god utnyttelse og forvaltning legger utreder til grunn at sentrale samfunnshensyn som helse, miljø, sikkerhet, norske suverenitetshevdelse og økonomiske verdier er ivaretatt.

EKS sin vurdering

Samfunnsmålet skal vise eiers intensjon og ambisjon med tiltaket og skal reflektere det tiltaksutløsende behovet.

EKS vurder at det er konsistens mellom samfunnsmålet og behovsanalysen i KVUen.

EKS har imidlertid vurderinger av og anbefalinger til behovsanalysen som endrer situasjonsbeskrivelsen og det prosjektutløsende behov. Bl.a. mener EKS at bredbånd etter vår oppfatning er en av flere mulige kapasitetsnivåer for elektronisk kommunikasjon og burde dermed ikke vært konkretisert som et prosjektutløsende behov. Videre mener EKS at prioriterte behov bør vektlegges.

På denne bakgrunn anbefaler EKS at samfunnsmål revideres i retning av: «*Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene i norsk sektor*».

Med norsk sektor menes norsk territorium og SAR-område.

5.3 Effektmål

Faktagrunnlag og observasjoner

Utreder har med utgangspunkt i de underliggende etterspørselsdriverne fra behovsanalysen knyttet til sikkerhet, effektivitet (drift), velferdstilbud og forsvarsevne oppsummert disse i foreliggende effektmål:

> *Trygge og effektive operasjoner i nordområdene*[15]

Første del av effektmålet viser til en tilstand der sikkerhetsaspektet er tilstrekkelig ivaretatt. Mer effektiv drift og bedre velferdstilbud faller begge innunder effektivitetsbegrepet. Tiltakets evne til å øke forsvarsevnen er drevet av hvordan det bidrar til å effektivisere gjennomføringen av militære operasjoner og overvåking. Trygghet og effektivitet må ifølge utreder tolkes i en samfunnsøkonomisk forstand der hensynet til helse, miljø, sikkerhet i tillegg til kostnadseffektivitet, kvalitet, verdiskapning og velferd ivaretas.

[15] Med operasjoner mener utreder all aktivitet som F.eks. skips- og flytrafikk, fiske, petroleumsvirksomhet, forskning-, overvåkings og forsvarsaktiviteter.

EKS sin vurdering

Effektmålene skal underbygge og konkretisere hvordan samfunnsmålet kan oppnås.

Det definerte effektmålet i KVUen omfatter det meste av aktivitetene i nordområdene. Det «altomfattende» effektmålet er vanskelig å tolke og kunne med fordel vært splittet opp og dermed blitt mer presist og etterprøvbart.

Effektmålene skal gi uttrykk for den direkte effekten av tiltaket og må formuleres på en måte som gjør dem forståelige og målbare. Målene bør være mest mulig «SMARTE»:

- Spesifisert - veldefinerte, entydige og ikke til å misforstå
- Målbare - kvantitativt dersom mulig, eventuelt etterprøvbare på andre måter
- Akseptert – av alle berørte parter i prosjektet, hos prosjekteier og hos brukere
- Realistiske – stor sannsynlighet for at de kan realiseres
- Tidssatte – det skal angis når effektene eller resultatene skal være oppnådd
- Enkle - målene må formuleres enkeltvis og ikke i sammensatte, uklare uttrykk

EKS har anbefalt at samfunnsmålet revideres. Vi anbefaler derfor at det utarbeides nye effektmål med utgangspunkt i revidert samfunnsmål.

5.4 Overordnede krav

Faktagrunnlag og observasjoner

Overordnede krav i KVUen er delt i to typer krav; regulatoriske krav som må oppfylles og funksjonelle krav som bør oppfylles.

Det er identifisert åtte regulatoriske krav.

- Lov om elektronisk kommunikasjon (Ekom-loven)
- Lov om Svalbard
- Andre Regler og retningslinjer (installasjoner)
- Frekvenskoordinering Satellitter
- Frekvenskoordinering Bakkestasjoner
- Nasjonale tillatelser for tilbud av tjenester
- Registrering av satellitter
- Lisensiering av romaktivitet/oppskyting

Funksjonelle krav er listet i tre grupper, definert som bør-krav:

- Krav rettet mot å sikre verdi for brukerne av systemet
  - Tiltaket bør muliggjøre sanntidsoverføring av informasjon
  - Tiltaket bør gi god tjenestekvalitet og høy tilgjengelighet. (dekning, oppetid og stabilitet)
- Krav rettet mot å sikre at flest mulig kan ta systemet i bruk
  - Tiltaket bør kunne utnyttes med standard brukerutstyr

    - Tiltaket bør kunne komplementere systemer som blir brukt til bredbåndskommunikasjon i andre områder (enn Arktis)
- Krav rettet mot å opprettholde systemets relevans og sikre at norske hensyn ivaretas over tid.
    - Tiltaket bør være under norsk kontroll (prioritet, integritet, regelverk)
    - Tiltaket bør kunne GMDSS-godkjennes

EKS sin vurdering

Regulatoriske krav

De listede regulatoriske kravene omhandler «relevante reguleringer som må tas hensyn til i utformingen av tiltakene» (ref. KVU kapittel 4.3.1), gruppert på en landbasert- eller satellittløsning. Noen regulatoriske krav kan medføre omfattende og tidkrevende koordinering og tillatelser, men de vil i liten grad hindre gjennomføring av konseptene. Imidlertid kan planlagte båndbredder bli redusert gjennom frekvenskoordineringen.

Videre må det innhentes rettigheter til å belyse andre land, f.eks. USA og Canada («landing rights»). Ved kjøp av satellitter eller deler som er produsert USA, er det nødvendig å følge det amerikanske ITAR-regelverket (The International Traffic in Arms Regulations).

Ettersom de regulatoriske kravene refererer til relevante reguleringer som må tas hensyn til i utformingen av alle tiltakene, og ikke uttrykker konkrete krav som må tilfredsstilles av alternativene, er de ikke hensiktsmessige som absolutte krav for utsiling av uaktuelle løsningsalternativer. De er mer å oppfatte som betingelser som må hensyntas i videre arbeid med alternativene.

Eventuelle absolutte krav benyttes normalt i en konseptvalgutredning for å sile ut alternativer som ikke er aktuelle.

Det ville vært avklarende i KVUen om det ble definert absolutte krav som kunne skille ut uaktuelle konseptalternativer.

Anskaffelsesregelverket og EØS-loven

EKS har under behovsanalysen angitt en ny sannsynlig rammebetingelse/ normativt behov i forhold til anskaffelsesregelverket og EØS-lovens konkurranselovgivning. EKS sin oppfatning er at prosjektets karakter og finansieringsmodellen rammes av regelverket, og det vil være nødvendig å utrede hvordan dette berører prosjektet konkret.

Hvis en slik utredning viser forhold som må hensyntas, tas dette inn som rammebetingelse/krav.

Funksjonelle krav

Det er listet seks funksjonelle bør-krav i KVUens kapittel 4.3.2. Alle bør-krav burde vært innbyrdes prioritert og valgt prioritering begrunnet.

Bør-krav benyttes normalt i en konseptvalgutredning for å rangere konseptalternativer mot hverandre.

Kravene oppfattes som lite konkrete og det er ikke definert kriterier for kravoppnåelse. EKS har kommentert manglende definering i teksten nedenfor:

Tiltaket bør muliggjøre sanntidsoverføring av informasjon. Overføring av sanntidsinformasjon forstås av EKS som «overføring av informasjon som ikke kan vente på tilgjengelig tjeneste», og at tjenesten dermed må leveres 24 timer per døgn. På grunnlag av uttalelser fra interessenter vurderer EKS at krav om sanntidsoverføring av meldinger i forbindelse med sjøsikkerhet kunne vært et absolutt krav. Prosjektutløsende behov innenfor sikkerhet, søk og redning, og oppdragsgivers vektlegging av «stabil dekning» tilsier at sanntidsoverføring kunne vært vurdert som et absolutt krav innenfor søk og redning.

Tiltaket bør gi god tjenestekvalitet og høy tilgjengelighet (dekning, oppetid og stabilitet). I KVUens kapittel 1 refereres det til Regjeringen Stoltenberg sin nordområdestrategi (2006), som definerer området slik; Geografisk omfatter dette land- og havområder, inkludert øyer og øygrupper, som strekker seg fra Sør-Helgeland og østover fra Grønlandshavet til Barentshavet og Petsjorahavet (til Novaja Semlja).

I Regjeringens nordområdestrategi fra 2017 er Norges ansvarsområde for Search and Rescue (SAR-området) beskrevet, som avgrenser norsk sektor (norsk territorium og SAR-område) som EKS legger til grunn for krav til dekningsområde for elektronisk kommunikasjon.

Figur 8 - Norsk Search and Rescue (SAR) ansvarsområde nord for 65 grader

Med referanse til EKS sin vurdering av samfunnsmålet er det naturlig at Norge må ta ansvar for kommunikasjonstjenester innenfor norsk sektor. Deretter vil Norge kunne bistå til slike tjenester i andre nasjoners ansvarsområder, men dette er ikke prosjektutløsende. EKS vurderer krav til geografisk dekningsområde å sammenfalle med norsk SAR-område.

En løsning som skal støtte sjøsikkerhet og -redning må ha oppetid 24 timer i døgnet. Det kunne med fordel vært definert hva som vil være uakseptabelt lav oppetid, og eventuelt benyttet dette som absolutt krav.

Begrepet stabilitet er vurdert av EKS i kapittelet *Dekningsområder – tilgang til stabil kommunikasjon* under EKS sine vurderinger i kapittel 4 Behovsanalyse.

Ettersom kravet skal brukes for å rangere konseptene, er det viktig å spesifisere kravet nærmere for ulike brukergrupper, f.eks. gjennom kriterier. Dimensjonerende krav til båndbredde etc. for de identifiserte brukere, knyttet til behov innen Sikkerhet, Forsvar, Drift og Velferd, kan være:

Behovskategori	Spesifisering av behov innen behovskategoriene
Sikkerhet	Handshake mellom systemer. Bekreftelse på mottatt informasjon (nødmeldinger etc.). Overføring av informasjon om posisjon og planlagt bevegelse. Informasjon om is og vær. EKS vurderer at sikkerhetsmessige behov kan ivaretas med systemer med kapasitet under 400 kbps
Forsvar	Militære operasjoner over X-bånd eller Ka-Gov: • Sikkerhet som angitt ovenfor. • EKS antar krav til båndbredde som angitt for Drift og operasjoner nedenfor. • Velferd som angitt nedenfor.
Drift og operasjoner	Tjenestekvalitet på kommunikasjonsløsninger for utøvelse av primærfunksjon innen redningstjeneste, kystvakt, petroleumsvirksomhet, maritim transport, fiske og forskning, lufttransport etc. EKS vurderer at de fleste brukernes drift og operasjoner krever fra 400 kbps opp til ca. 2000 kbps overføringskapasitet.
Velferd	Velferd for alle brukerkategorier som oppholder seg i nordområdene, herunder eposter av personlig karakter, deltakelse i sosiale media, lesing og nedlasting av informasjon fra internett, live tv-sendinger, strømming av musikk, video og filmer etc. EKS vurderer brukernes behov for overføringskapasitet innen velferd å være høyere enn 2000 kbps.

Tabell 4 - Spesifisering av behov innen behovskategoriene

For hvert av de spesifiserte behovene har EKS anslått hvilket kvantifisert behov den enkelte brukergruppe har for kommunikasjonskapasitet. Se kapittel 8.3 der Revidert nullalternativ er beskrevet.

Tiltaket bør kunne utnyttes med standard brukerutstyr. Kravet forstås som mulighet for fortsatt bruk av brukernes satellitt-terminaler i overgangen mellom GEO dekningsområde og KVUens tiltaksområde, ved at brukere ikke trenger flere terminaler. Det er betydelig risiko for at brukerutstyr, herunder antenner, for kommunikasjon med en GEO-satellitt må modifiseres før utstyret også kan benyttes for kommunikasjon med to HEO-satellitter. Det er risiko for at nødvendig oppdatering eller modifikasjon må gjøres for brukerutstyr som er utviklet og i bruk for andre operatører.

Tiltaket bør kunne komplementere systemer som blir brukt til bredbåndskommunikasjon i andre områder (enn Arktis). Kravet forstås som

mulighet for fortsatt bruk av brukernes satellittsystemer i overgangen mellom GEO dekningsområde og KVUens tiltaksområde, både teknisk ved at brukere ikke trenger flere satellitt-terminaler og markedsmessig ved at brukerne ikke trenger mer enn en tjenesteleverandør. Dette gjelder kun hvis tjenesteleverandøren eier kapasitet på Space Norway sine satellitter.

For brukere av tjenester fra GEO-satellitter innebærer kravet at brukerne skal kunne fortsette tjenesten med samme brukerutstyr, også i nordområdene, ref. kravet om standard brukerutstyr ovenfor. Dette kravet er relevant for alternativer med HEO-satellitter for gjenbruk av brukerutstyr som i dag benyttes i forbindelse med GEO-satellitter. EKS vurderer at det er en viss risiko at brukerinstallasjoner fra GEO-satellittløsninger ikke uten modifikasjoner kan gjenbrukes mot HEO-kommunikasjons-løsninger.

Brukere av tjenester fra LEO/MEO-satellitter vil kunne fortsette tjenesten på opprinnelig system/tjenesteleverandør også i nordområdene, og kravet er derfor ikke relevant for disse systemene.

Tiltaket bør være under norsk kontroll (prioritet, integritet, regelverk). Dette skal sikre at systemets integritet er tilstrekkelig god til å tilfredsstille alle brukeres behov, inkludert Forsvaret. Norsk kontroll med systemet er ikke redegjort for i detalj, og det vil kunne variere med hvilken nyttelast satellittene skal inneholde.

EKS legger til grunn at «norsk kontroll» normalt ikke legger føringer for løsning eller lokasjon av operasjonssenter eller antennepark:

- Tjenesteleverandørenes mulighet til å disponere egen nyttelast, kontrollere brukerdata og fakturere for bruk ivaretas uten at det krever norsk kontroll av satellitten.
- Utøvelse av eierskap og beslutning om salg av satellitten eller samarbeid med partnere kan ivaretas.
- Teknisk kontroll og evne til å disponere kapasiteter og nyttelast mot kunder eller geografiske områder.

Forsvarets X-bånd nyttelast og nyttelast tilhørende andre nasjoners myndigheter vil kreve tiltak for å ivareta sikkerhet og evne til å opprettholde konfidensialitet og verifisere informasjonens integritet. Løsninger som inneholder denne type nyttelaster vil derfor ha krav til norsk kontroll. For å avklare hva krav til norsk kontroll innebærer, kan det henvises til krav til nasjonal kontroll i Forsvarets prosjekt HisNorSat (et samarbeidsprosjekt med det spanske selskapet HISDESAT), som var planlagt ca. i 2010, men som ikke ble gjennomført. Utenlandske myndigheter vil eventuelt sikre kontroll på egen informasjonsstrøm ved etablering av egne antenner for informasjonsoverføring.

Tiltaket bør kunne GMDSS-godkjennes. Kravet innebærer at systemet skal kunne være bærer for nødmeldinger i henhold til GMDSS-spesifikasjonen. Et bør-krav som kunne vært et absolutt krav ettersom det prosjektutløsende behovet er sterkt knyttet til sjøsikkerhet i norsk SAR-område. (Global Maritime Distress & Safety System).

5.5 Konklusjon og anbefalinger

EKS anbefaler at samfunnsmål revideres i retning av: «*Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene i norsk sektor*».

Effektmålet vurderes som «altomfattende» og vanskelig å tolke Det burde vært splittet opp, gjort mer presise og etterprøvbare og ha tydeligere underbygging av samfunnsmålet.

Ettersom de regulatoriske kravene gjelder relevante reguleringer som må tas hensyn til i utformingen av alle tiltakene, og ikke konkrete krav som må tilfredsstilles av alternativene, er de ikke hensiktsmessige som absolutte krav. De er mer å oppfatte som betingelser som må hensyntas i videre arbeid med alternativene.

EKS mener at tiltaket, som er planlagt delvis støttet av statlig finansiering, må vurderes opp mot gjeldende regelverk for statsstøtte, ref. anskaffelsesregelverket og EØS-loven.

Det er listet seks funksjonelle bør-krav i KVUens kapittel 4.3.2 som bør prioriteres og der valgt prioritering begrunnes. EKS mener at kravene, for å kunne brukes som grunnlag for mulighetsstudien og for senere rangering av alternativer, må defineres bedre, med kriterier for kravoppnåelse. Dette gjelder konkret for krav knyttet til

- Geografisk dekningsområde
- Oppetid/stabilitet
- Overføringskapasiteter
- Krav til tjenester

EKS mener at krav om sanntidsinformasjon og oppetid (24 timer per døgn) innenfor søk og redning kunne vært vurdert som absolutt.

Nr	Anbefaling/tilrådning
5-1	Samfunnsmålet anbefales revidert i retning av: «Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene i norsk sektor». Effektmålet bør splittes opp, bli mer presise og etterprøvbare samt ha tydeligere underbygging av samfunnsmålet.
5-2	Absolutte krav må utformes slik at de i mulighetsstudien kan benyttes til å sile ut konsepter og alternativer som ikke kan aksepteres. Krav om sanntidsinformasjon og oppetid (24 timer per døgn) innenfor søk og redning kunne vært vurdert som absolutt.
5-3	Definere bør-kravene slik at de gir føringer for mulighetsstudien og med kriterier for kravoppnåelse slik at de kan benyttes til rangering i alternativanalysen.

5-4	Alle bør-krav skal prioriteres og med en redegjørelse.
5-5	Forholdet til konkurranselovgivningen i EØS-loven, og anskaffelsesregelverket utredes. Eventuelle forhold som må hensyntas, tas inn som rammebetingelse/krav.

Tabell 5 - Anbefaling/tilråding for mål og overordnede krav

6 Mulighetsstudie

6.1 Innledning

I rammeavtalen er det i punkt 5.7 blant annet stilt krav til at:

> *… Leverandøren skal vurdere prosessen og de anvendte metoder for kartlegging av mulighetsrommet, og spesielt gjøre en bedømmelse av hvorvidt den fulle bredden av muligheter er ivaretatt.*
>
> *… Kapitlet skal uansett kontrolleres mhp indre konsistens og konsistens mot de foregående kapitler.*

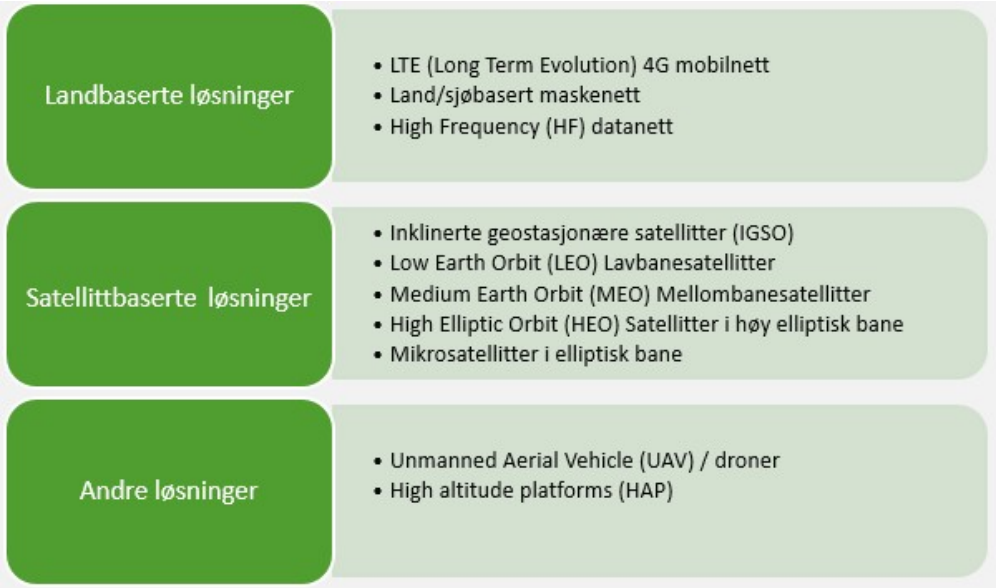
I dette kapittelet er metode, avgrensninger og resultater av KVUens mulighetsstudie vurdert.

6.2 Faktagrunnlag og observasjoner

KVUen benytter det formulerte samfunnsmålet til først å avgrense mulighetsrommet til vurderinger av kommunikasjonsløsninger som kan gi bredbåndstilgang nord for 72°N.

Dernest henvises det til effektmål og krav for å antyde ulike dimensjoner for mulighetsrommet, som behovstilfredstillelse, kostnader, tekniske løsninger og operativ gjennomføring.

Innenfor denne rammen presenteres så tre kategorier av konsepter: *Landbaserte løsninger*, *satellittbaserte løsninger* og *andre løsninger*. Mulighetsstudien identifiserer deretter 10 alternativer fordelt innenfor de tre konseptene på følgende måte:



Figur 9 - Mulighetsstudiens identifiserte alternativer

Hvert løsningsalternativ er deretter presentert med en overordnet beskrivelse av teknisk løsning, begrensninger, fordeler og ulemper.

I KVUens kapittel *5.2 Utvalgte alternativer* er løsningene som tas med videre til alternativanalysen beskrevet. I følge KVUens side 64 er de funksjonelle kravene benyttet som parametere for å differensiere mellom alternativene, der de viktigste differensieringskriteriene er:

- Dekning (geografisk og over døgnet)
- Basisfunksjonalitet og tjenester
- Systemkapasitet og datahastighet for brukeren
- Brukerutstyr – kostnad, størrelse og bruksverdi (kan det brukes andre steder)
- Tilleggsfunksjonalitet (mulighet for valgbare add-ons som kan gi økte inntekter eller nytte).

De utvalgte alternativene som er nærmere beskrevet i KVUens kapittel 5.2 er

- Nullalternativet
- Landbasert løsning (konsept 1)
- Satellittbasert løsning med regionalt dekningsområde (konsept 2)
- Satellittbasert løsning med panarktisk dekningsområde (konsept 3)

6.3 EKS sin vurdering

KVUens mulighetsstudie har fanget opp relevante typer tiltak som vil kunne gi elektronisk kommunikasjon i nordområdene. Videre har mulighetsstudien kartlagt mulige internasjonale kommersielle satellitt-tiltak som kan inngå i Nullalternativet

For hvert av de identifiserte konseptkategoriene beskriver mulighetsstudien teknologisk løsning, funksjonelle egenskaper, fordeler og ulemper. EKS mener at mulighetsstudien er bred og dekker relevante mulige løsninger.

Siling av alternativer

Det er ikke vist til at regulatoriske krav eller absolutte krav er benyttet i grovsiling av alternativer. Det er heller ikke vist til at funksjonelle krav er benyttet i mulighetsstudien til å rangere løsninger innenfor konseptuelle alternativer for reduksjon av antall konseptalternativer som tas med til alternativanalysen.

EKS har, i vurdering av krav ovenfor satt kravet om sanntidsinformasjon og oppetid (24 timer per døgn) som svært viktig og angitt at det burde vært vurdert som et mulig absolutt krav. Alternativ 2a med kommunikasjonstjeneste kun 14 timer per døgn har ikke tilstrekkelig stabil og kontinuerlig tjeneste. Da KVUen for øvrige krav og økonomi vurderer Alternativ 2b bedre enn Alternativ 2a, siles Alternativ 2a bort fra EKS sin alternativanalyse i kapittel 8, mens Alternativ 2b med sanntidsinformasjon og oppetid 24/7 tas med fra Konsept 2.

Firetrinnsmodellen

EKS mener at utreder i mulighetsstudien ikke har identifisert mindre kostnadskrevende tiltak som, alene eller som del av en sammensatt løsning, kan ivareta behovet helt eller delvis for ulike brukergrupper. Dette kan være på grunn av at mulighetsstudien ikke er gjennomført i henhold til en systematisk og dokumentert metode som f.eks. firetrinnsmodellen beskrevet nedenfor.

EKS anbefaler normalt at mulighetsstudien gjennomføres etter følgende fire trinn/faser. I kommentarkolonnen er det listet noen tiltak fra KVUen og noen eksempler på tiltak som illustrerer hvordan firetrinnsmodellen kunne identifisert flere relevante løsninger:

Fase/Aktivitet	Kommentar
Fase 1 Tenke annerledes - tiltak som påvirker behovet	Konkretisere hvilket behov de enkelte brukere/-etater har og hva som er prosjektutløsende behov. Teknologiutvikling (eksempelvis komprimerings-teknikker) reduserer behov for høy kapasitet. Brukere kan gjenbruke satellitt-terminalutstyr i flere tekniske løsninger og for ulike leverandørers løsninger.
Fase 2 Optimalisere - bedre utnyttelse av eksisterende systemer	Sikre at brukere, herunder også ulike etater, har kommunikasjons- og datasystemer som kan kommunisere med hverandre, f.eks. felles grensesnitt. Nullalternativet som etablerer satellittdekning med begrenset kapasitet (Iridium Next), trolig bredbåndskapasitet f.eks. OneWeb etc. Datakomprimering for bedre utnyttelse av eksisterende eller planlagte systemer med lavere kapasitet. Eksisterende løsninger videreutvikles og ivaretar behovet bedre, nye tjenester kommer på markedet som del av Nullalternativet, eller utvikles for å utnytte eksisterende systemer. Samarbeid med myndigheter i andre land, utnytte ledig kapasitet hos samarbeidspartner. Iridium Next med Aireon nyttelast (ADS-B) vil kunne kommunisere med og overvåke alle fly world-wide og ivareta behovet som Avinor beskriver i KVUens vedlegg 1, kapittel 2.1.
Fase 3 Bygge om - mindre utbedringer og investeringer	Komplettere eksisterende systemer i Nullalternativet med mindre utbygginger. Bygge ut eksisterende LTE (4G) for dekning på hele eller deler Svalbard og eventuelt et trafikkert område rundt og sør for Svalbard. Utnytte landbaserte mobilteknologi-systemer med lengre rekkevidde på land og over havet, eksempelvis ICE, som p.t. ikke har konsesjon på Svalbard. Samarbeidsprosjekt med andre myndigheter eller kommersielt, delta i et annet tiltak, med redusert norsk investering og driftskostnad.
Fase 4: Bygge nytt - større investeringer	Etablere egen satellittkapasitet i Alternativ 2 (regionalt) eller 3 (panarktisk).

Tabell 6 - Firetrinnsmodellen

Nullalternativet

I Nullalternativet omtales alle relevante satellitt-løsninger. Vurderingen av eksisterende og planlagte tiltak innenfor Nullalternativet er ikke strukturert mot kriterier eller krav, men beskriver først og fremst ulike utfordringer som reduserer verdien av de kommersielle tiltakene.

Nullalternativet er utfyllende beskrevet for tre relevante kommersielle satellittsystemer. Det vises til usikkerhet om når de vil bli realisert og i hvilken grad de vil kunne ivareta brukernes behov. Ettersom kommersielle tiltak som Iridium Next og Intelsat med OneWeb nå har klare planer og satellittene til dels er under oppskyting, vil disse kunne dekke mye av behovet og markedet, før KVUens Alternativ 2 eller 3 kan realiseres.

I KVUens punkt 5.2.1 beskrives Iridium Next slik; *«Iridium posisjonerer derfor sine produkter til å være et lavkost-alternativ for tale, backup-kommunikasjon og sikkerhetskritiske applikasjoner som ikke krever mye båndbredde, men som kan betjene mange kunder samtidig»*. EKS støtter KVUens beskrivelse, og mener at dette i betydelig grad ivaretar det prosjektutløsende behovet.

KVUens vurdering konkluderer imidlertid med at «minst ett globalt bredbånds-system vil bli realisert og vil tilby tjenester til brukere i nordområdene, men at det hersker stor usikkerhet om hvem og når».

Samarbeidskonsept

EKS kan ikke se at et samarbeidskonsept med andre land er tilstrekkelig vurdert og utforsket. Avslutningsvis i mulighetsstudien er mulige samarbeidsavtaler berørt uten at dette, etter EKS sin kjennskap, er utredet videre.

Det er også referert til et kanadisk offentlig prosjekt som ikke er besluttet, men som, om det blir realisert, til dels kan ivareta flere brukeres behov, jf. SpaceNews 30. juni 2016, sitat:

> *Now, Canadian Armed Forces plans to release a draft solicitation for the Enhanced Satcom Project later this fall. That program would feature X-band and Ka-band communications as well as ultra-high frequency narrowband communications over the North Pole.*
>
> *Canadian Armed Forces would operate the constellation, but the military plans to cooperate with international allies to help offset the cost of the program. Already, Canada has verbal commitments from the United States, Denmark and Norway to serve as partners on the program. All three have territories in arctic regions. The United Kingdom has also shown interest in the program.*

Ifølge kilden er beslutning planlagt i slutten av 2017 og operativ drift antydet til 2023. Ettersom det er stor usikkerhet knyttet til marked og inntektspotensialet i KVUens anbefalte alternativ og at norske behov langt på vei sammenfaller med det kanadiske, synes et alternativ som innebærer samarbeid som relevant å vurdere.

Mulighetsstudien identifiserer konseptuelt ulike og relevante alternativer som evalueres videre i alternativanalysen.

6.4 Konklusjon og anbefalinger

Mulighetsstudien har, i sin kartlegging, tilsynelatende beskrevet relevante kommersielle tiltak og andre aktuelle tiltak som vil kunne gi elektronisk kommunikasjon i nordområdene. EKS mener at mulighetsstudien er bred og dekker mange relevante mulige løsninger. EKS mener imidlertid at mulighetsstudien i KVUen ikke i tilstrekkelig grad bygger på behovsanalysen og prosjektutløsende behov, mål og krav til løsningen. Dermed fanges ikke relevante løsninger fra eksisterende systemer og mulige samarbeidsløsninger opp av utredningen.

EKS kan ikke se at et samarbeidskonsept med andre land er tilstrekkelig vurdert og utforsket.

Det er ikke vist til at regulatoriske krav eller absolutte krav er benyttet i grovsiling av alternativer. Det er heller ikke vist til at funksjonelle krav er benyttet i mulighetsstudien til å rangere løsninger innenfor konseptuelle alternativer for reduksjon av antall konseptalternativer som tas med til alternativanalysen.

Utviklingen innenfor satellittmarkedet går svært raskt, statlige og kommersielle tiltak i markedet må overvåkes kontinuerlig for å unngå å investere i et marked som allerede er eller vil bli dekket.

Mulighetsstudien i KVUen vurderer imidlertid potensialet for realisering av behovet i nordområdene innenfor Nullalternativet som begrenset, ved at identifiserte systemer i Nullalternativet har for lav dataoverføringskapasitet, blir operative for sent, eller har tekniske utfordringer. EKS er ikke enig i dette og mener at Nullalternativet i betydelig grad kan ivareta det prosjektutløsende behovet og vil kunne dekke store deler av markedet for elektronisk kommunikasjon i nordområdene. EKS har utarbeidet et Revidert nullalternativ for egen alternativanalyse i kapittel 8.

Mulighetsstudien identifiserer konseptuelt ulike og relevante alternativer som evalueres videre i alternativanalysen.

Nr.	Anbefaling/tilrådning
6-1	Brukerbehov og krav til løsningene bør konkretiseres og benyttes som grunnlag for mulighetsstudien. Absolutte krav benyttes til grovsiling og funksjonelle krav til rangering.
6-2	Utviklingen innenfor satellittmarkedet går svært raskt, statlige og kommersielle tiltak i markedet må overvåkes kontinuerlig for å unngå å investere i et marked som allerede er eller vil bli dekket, jf. Revidert nullalternativ.
6-3	Samarbeid med andre nasjoner med planer for dekning av behov for elektronisk kommunikasjon i nordområdene bør utredes bedre som alternativ til egen kapasitet. Dette gjelder både militært og sivilt behov.

Tabell 7 - Anbefaling/tilråding for mulighetsstudie

7 KVUens alternativanalyse

Dette kapittelet vurderer KVUens alternativanalyse. Faktagrunnlaget er basert på en gjennomgang av prosjektdokumentasjonen samt informasjon gitt under KS1-prosessen.

7.1 Innledning

I Rammeavtalen er det under punkt 5.8 stilt krav til at:

> *Med bakgrunn i de foregående kapitler og i særdeleshet det identifiserte mulighetsrommet, skal det foreligge en alternativanalyse som skal inneholde Nullalternativet og minst to andre konseptuelt ulike alternativer. Nullalternativet innbefatter det minimum av vedlikeholdsinvesteringer som er nødvendig for at alternativet skal være reelt. Det ligger ikke i dette krav om like lang levedyktighet som i investeringsalternativene. Hvis Nullalternativets levetid er svært kort, bør det vurderes å utvikle et «Nullpluss»-alternativ i tillegg til Nullalternativet. Dette vil spesielt være aktuelt dersom en begrenset investering i oppgraderinger kan forlenge levetiden betydelig, sammenlignet med det rene Nullalternativ.*
>
> *Leverandøren skal vurdere om de oppgitte alternativer fanger opp de konseptuelle aspekter som anses mest interessante og realistiske innenfor det identifiserte mulighetsrommet. Det skal videre vurderes i hvilken grad de oppgitte alternativer tilfredsstiller kravene i det forutgående kravkapitlet. Hvis anbyder konkluderer negativt på ett eller begge disse punkter, kan anbyder 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.*

7.2 Faktagrunnlag og observasjoner

Alternativene som inngår i KVUens alternativanalyse er presentert i Mulighetsstudien, kapittel 5. Konseptuelt er alternativene fordelt på ett landbasert og tre satellittbaserte alternativer, i tillegg til Nullalternativet:

Nullalternativet	•Iridium Next •Legger til grunn at minst et globalt bredbåndssystem vil bli realisert og vil tilby tjenester til brukere i nordområdene, men at det hersker stor usikkerhet om hvem og når
Landbaserte løsninger	•Alt 1 Utbygging av et LTE-nett som dekker deler av kystområdene rundt Svalbard og havområdet mellom Norge og Svalbard
Satellittbaserte løsninger	•Alt 2a En HEO satellitt som gir dekning i europeisk del av nordområdene 14 timer i døgnet •Alt 2b To HEO satellitter som gir dekning i europeisk del av nordområdene 24 timer i døgnet •Alt 3 To HEO satellitter som gir panan-ay med to HEO-satellitter i parktisk dekning 24 timer i døgnet

Figur 10 – KVUens konseptalternativer

KVUens kapittel 6 presenterer alternativanalysen og de metodiske forutsetningene for analysen, kostnadsberegninger og estimering av nyttevirkninger. Vedlegg 3 inneholder beregninger av prognoser for inntekter av bredbåndskommunikasjon fra maritim sektor og der presenteres også simuleringsmetoden som er benyttet for å beregne forventet prisnivå per MHz i markedet. Vedlegg 4 utdyper forutsetningene som inngår i analysen, deriblant restverdier og variablene som er lagt til grunn for beregning av prissatte effekter og Vedlegg 5 viser beregning av økt sjøsikkerhet med tilhørende nyttevirkninger.

Levetiden til Alternativ 1, 2b og 3 er vurdert til 15 år, mens levetiden til Alternativ 2a er vurdert til 10 år. Grunnlaget for anslått levetid er basert på type satellitt-bane (HEO), størrelse på satellitt og beskyttelsestiltak på satellittene. På bakgrunn av dette, har KVUen lagt til grunn en analyseperiode fra 2017 til 2036. Det er ikke lagt inn en reinvestering i Alternativ 2a etter 10 år. Det antas at det vil være andre systemer som ivaretar behovet på dette tidspunktet og at det derfor ikke vil være lønnsomt å skyte opp en ny satellitt. Alternativ 3 er bearbeidet videre etter KVUens ferdigstillelse, og tiltaket er dokumentert gjennom oppdaterte analyser. Der det er relevant, omtales det bearbeidede alternativet som 3b.

KVUens nullalternativ legger til grunn at minst ett globalt bredbåndssystem vil bli realisert og tilby tjenester til brukere i nordområdene i løpet av analyseperioden. Det er ikke foretatt en eksplisitt vurdering av hvilke behov som vil være dekket av Nullalternativet.

KVUen vurderer alternativenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet relativt til Nullalternativet basert på prissatte og ikke-prissatte virkinger.

De prissatte kostnadene er delt inn i fire kategorier: kostnader til investering, drift, prosjekt og skattefinansiering, og det er ulike kostnadselementer som inngår i hver av kategoriene for de ulike tiltaksalternativene. Investeringskostnadene for satellittalternativene er i all hovedsak estimert basert på svar fra mulige

satellittleverandører på utsendte RFI-er[16] (Request For Information). Investeringskostnadene for Alternativ 1 er estimert av Nexia basert på erfaring fra andre prosjekter. Skattefinansieringskostnadene som beregnes, er 20 % av investerings- og driftskostnader fratrukket inntekter som tilføres operatøren av kommunikasjonssystemet. Alternativ 3 har dermed en estimert netto skattefinansieringsgevinst.

KVUen identifiserer fem prissatte nyttevirkninger: sjøsikkerhet, kommersialiserbare inntekter og brukernytte fra maritime aktører, fra luftfartsaktører og fra andre potensielle aktører (Ka-Gov), samt kostnadsbesparelser for Forsvaret. Det er identifisert åtte kategorier av ikke-prissatte virkninger i KVUen, sju av disse er positive og en er negativ.

Det er i KVUen valgt å benytte en kalkulasjonsrente på 4 % på alle alternativer.

I KVUens kapittel 6.5 presenteres de samlede resultater av de prissatte virkningene for alle alternativene sammenlignet mot Nullalternativet, som vist i tabellen nedenfor:

Virkning	Alternativ 1	Alternativ 2a	Alternativ 2b	Alternativ 3
Investeringer	-85	-1164	-2075	-2643
Driftskostnader	-95	-117	-347	-379
Administrative kostnader	-13	-54	-65	-77
Skattekostnader	-6	-187	-107	257
Samlede kostnader	**-200**	**-1 522**	**-2 595**	**-2 842**
Sjøsikkerhet	51	46	131	131
Betalingsvillighet maritim	115	358	1412	2017
Betalingsvillighet luftfart	0	0	0	1580
Betalingsvillighet Gov-Ka	0	0	0	248
Forsvaret	0	0	429	429
Samlede nyttevirkninger	**166**	**404**	**1 972**	**4 405**
Netto Nåverdi	***-34***	***-1 118***	***-623***	***1 563***

Tabell 8 - Oppsummering av prissatte virkninger i KVUen – forventet netto nåverdi.

Følgende konklusjon etterfølger tabellen, sitat:

> *Basert på de prissatte virkningene er Alternativ 3 klart mest lønnsom med over 1500 MNOK i forventet netto nåverdi. Dette alternativer forventes også å gi de største ikke-prissatte nyttevirkningene. Alternativet innebærer etablering av et panarktisk satellittsystem med døgnkontinuerlig dekning. Det er særlig de kommersialiserbare verdiene og brukernytten som er store i dette alternativet, og som skiller alternativet fra de øvrige.*

KVUen argumenterer for at dette resultatet er robust også når ulike dimensjoner av usikkerhet inngår i vurderingen, som usikkerhet knyttet til brukeres betalingsvillighet, kapasitetsutnyttelse, tidspunkt for når konkurrerende løsninger etableres og levetid, jf. KVU kapittel 6.6.

I tillegg er det gjort beregninger av privatøkonomisk lønnsomhet av prosjektene, justert for eksterne virkninger og skatt, for avkastningskrav på 6 og 15 %, vist i tabell 19 i delkapittel 6.5 i KVUen. Denne analysen konkluderer med at Alternativ

[16] Informasjon mottatt under informasjonsmøte med utreder og under usikkerhetsanalysen.

3 behøver et avkastningskrav på under 9 % for å være privatøkonomisk lønnsomt.

KVUen drøfter og illustrerer i delkapittel 6.6 hvordan alternativene påvirkes av ulike usikkerhetskomponenter og hvordan de er eksponert for usikkerhet. Utfallsrommet øker med størrelsen på nyttevirkningene for de ulike tiltakene.

Fordelingsvirkninger drøftes i delkapittel 6.7 der det innledes med at fordelingsvirkningene av tiltakene forventes å være av beskjeden betydning, fordi de som bærer kostnadene vil være de samme som oppnår nytteverdiene. Videre konkluderes det med at det er graden av konkurranse og valg av gjennomføringsmodell som avgjør hvordan virkningene vil fordele seg mellom de ulike aktørgruppene.

7.3 EKS sin vurdering

7.3.1 Realisering av overordnede mål

KVUens alternativanalyse inneholder Nullalternativet og fire andre alternativer fordelt på to hovedkonsepter. KVUen definerer samfunnsmålet som «*Bredbåndstilgang nord for 72°N for å sikre god utnyttelse og forvaltning av nordområdene*» og effektmålet som «*Trygge og effektive operasjoner i nordområdene*». KVUens alternativanalyse vurderer ikke de oppgitte alternativenes virkning på de overordnede mål eller om de oppgitte alternativene fanger opp de konseptuelle aspekter som anses mest interessante og realistiske innenfor det identifiserte mulighetsrommet.

7.3.2 Realisering av overordnede krav

Det er ikke i KVUens alternativanalyse vist til i hvilken grad overordnede krav ivaretas av alternativene. Rangering og anbefaling er gjort på grunnlag av samfunnsøkonomisk analyse.

EKS mener at krav om sanntidsoverføring medfører at konseptalternativ 2a med kommunikasjonstjeneste 14 timer per døgn ikke har tilstrekkelig stabil og kontinuerlig tjeneste, ref. Mulighetsstudien kapittel 6.3.

7.3.3 Avhengigheter og grensesnitt

Avhengigheter og grensesnitt mot andre prosjekter er ikke omtalt i KVUen. EKS finner likevel grunn til å nevne Kystverkets pågående etableringen av AIS-basestasjoner på Svalbard og Avinors etablering av ADS-B basestasjoner i Finnmark og på Svalbard for å dekke overvåkning av flytrafikk til Svalbard, som relevante grensesnitt.

Først og fremst bidrar AIS-prosjektet til at situasjonsbeskrivelsen og Nullalternativet styrkes. Når flere behov dekkes gjennom Nullalternativet, vil lønnsomheten i de andre alternativene automatisk bli svekket, sammenlignet med dette.

Avinors etablering av ADS-B vil løse det sikkerhetsmessige overvåkningsbehovet knyttet til lufttrafikk, men vil ikke ivareta tilsvarende behov utover en korridor mellom Svalbard og fastlandet.

7.3.4 Samfunnsøkonomisk analyse

Metode og forutsetninger

Formålet med en samfunnsøkonomisk analyse er å synliggjøre virkninger av et tiltak før beslutning fattes. Alle kostnads- og nyttevirkninger for alternative løsninger skal gjøres sammenlignbare og systematiseres, slik at man kan avgjøre om summen av betalingsvillighet for nyttevirkninger overstiger summen av kostnader. I Finansdepartementets rundskriv R-109/2014 fremgår det at nytte- og kostnadsvirkninger skal verdsettes i kroner så langt det er mulig og hensiktsmessig. Analysen bør også redegjøre for relevante forhold som ikke kan tallfestes. Den samfunnsøkonomiske analysen i KVUen kjennetegnes av at nyttevirkninger og kostnader er tallfestet så langt det lar seg gjøre, slik at rangeringen av alternativene er basert på monetære størrelser, etter mal av en såkalt nytte-kostnadsanalyse. Noen ikke-prissatte nyttevirkninger er i tillegg drøftet kort. EKS støtter i stor grad denne tilnærmingen, som også vil bli benyttet i EKS sin egen samfunnsøkonomiske analyse.

Estimerte nyttevirkninger for interessentgrupper utenfor Norge i Alternativ 3 antas å bli realisert i konkurranse med private aktører. EKS mener at alternativet derfor bør anvende en kalkulasjonsrente som reflekterer dette.

KVUen presiserer at det er stor usikkerhet knyttet til hvordan Nullalternativet vil utvikle seg og har valgt å løse denne utfordringen gjennom en simulering av ulike parametere/scenarier. EKS er enig i at det er utfordrende å definere et nullalternativ i denne analysen. For enkelte alternativer får det store konsekvenser for realisering av nytteverdier om en eller flere konkurrerende tilbydere kommer først. Vi mener imidlertid at man gjennom simuleringen kan tape oversikten over konsekvensene som de ulike usikkerhetsaspektene bidrar til, og som forsterkes av at de valgte parameterne ikke synes å være gjensidig utelukkende hendelser. EKS mener i tillegg at KVUens Nullalternativ undervurderer den pågående utviklingen i elektronisk kommunikasjon i nordområdene, noe vi utdyper i EKS sin alternativanalyse i neste kapittel.

I Finansdepartementets Veileder nr. 8 står det at «alternativene må ha samme tidshorisont». Dette innebærer at alternativenes ulike levetid skulle vært håndtert enten ved å redusere analyseperioden til 10 år og legge inn restverdier for alternativer med gjenstående levetid, eller ved å legge inn en reinvestering for Alternativ 2a etter 10 år. Siden KVUen argumenterer med at en reinvestering er uaktuell for Alternativ 2a, mener EKS at det ville vært mer ryddig for analysen om man valgte førstnevnte tilnærmingsmåte.

Prissatte kostnader

Estimatet for Alternativ 1 synes å gi et riktig bilde av kostnadsnivået for investeringen.

Investeringskostnadene for satellittalternativene er i all hovedsak basert på mottatte svar på utsendte RFI-er. Det var, ifølge Space Norway, relativt liten variasjon i totalkostnaden på de ulike RFI-svarene. EKS har sett eksempler på overordnede kostnadsestimater for liknende satellittprosjekter (HEO) som ligger

på et betydelig høyere nivå enn det som er lagt til grunn i KVUen. Space Norway har derimot påpekt at det har vært fokus på en kostnadseffektiv løsning i RFI-rundene, uten behov for teknologisk utvikling eller særlige tilpasninger. Gitt at denne forutsetningen kan videreføres i prosjektet, er det ikke grunnlag for å justere kostnadsestimatet i KVUen for satellittalternativene. Likevel vil EKS påpeke at enkelte av KVUens og Space Norway sine løsninger, som er valgt på grunnlag av kostnadseffektivitet, vil kunne kreve spesialtilpasning. Dette gjelder f.eks. bruk av de samme antennene til telemetri/telekommando, teletrafikk og nettverkskontrollsignalering. Etter det EKS forstår er dette en lite kjent/brukt løsning som kan kreve nyutvikling utover det som synes forutsatt av Space Norway.

EKS har gjort en vurdering av størrelsen på den driftsorganisasjonen som er lagt til grunn for satellittalternativene og de tilhørende estimerte kostnadene. Organisasjonen virker å være tilsvarende som organisasjoner som opererer tilsvarende systemer, og kostnadene synes å reflektere dette. Det er lagt til grunn operasjon på enten Eggemoen eller i Tromsø, med lik sannsynlighet. Da driftskostnaden avhenger av plasseringen, mener EKS det ville være mer hensiktsmessig å legge til grunn ett av stedene og behandle usikkerheten i usikkerhetsanalysen.

Prissatte nyttevirkninger

KVUen dokumenterer et omfattende arbeid med å beregne monetære verdier for tiltakenes nyttevirkninger. De fire overordnede nyttevirkningene er økt sikkerhet, mer effektiv drift, bedre velferd og økt forsvarsevne. De prissatte nytteverdiene av «mer effektiv drift» og «bedre velferd» er ikke beregnet eksplisitt, men inngår i de ulike kommersielle brukernes betalingsvillighet for bredbåndstjenester, reflektert gjennom den estimerte markedsverdien til alternativene. EKS støtter initiativet til verdsetting av nyttevirkninger, men ser at det er utfordrende å verdsette en effekt som direkte kan tilskrives et gitt tiltak. F.eks. skulle bruk av begrepene «økt», «mer» og «bedre», tilsi at man hadde en klar og omforent formening om hva som er forskjellen i pris x mengde mellom Nullalternativet og hvert av tiltaksalternativene, og dessuten kunne isolere effekten fra tiltaket fra andre mulige påvirkningskilder. I tillegg til at vi anser dette som uklart i KVUen, mener vi at KVUens Nullalternativ gir en for pessimistisk beskrivelse av den sannsynlige tilbudssiden uten tiltaket, noe som medfører en overvurdering av KVUens beregnede nytte ved de ulike konseptene.

<u>Sjøsikkerhet</u>

KVUen behandler økt sikkerhet som en ekstern effekt, der nyttevirkningen beregnes som forventet virkning på sparte kostnader knyttet til tap av liv, helse, miljø og materielle verdier. De prissatte virkningene for økt sikkerhet gjelder maritime aktørers sjøsikkerhet og bygger på «Sjøsikkerhetsanalysen» utarbeidet av DNV GL for Kystverket i 2014. Beregningene i KVUen er basert på AIS-data fra perioden 2014-2016. Vedlegg 5 viser detaljert hvordan beregningene er fremkommet med bruk av to faktorer som reduserer ulykkesomfanget: en sannsynlighetsreduserende faktor og en konsekvensreduserende faktor. Antall ulykker, kostnader per ulykke og verdien av liv bygger på etablerte størrelser eller statistiske data, der fremtidig skipstrafikkgrunnlag kommer fra prognosene dokumentert i KVUens Vedlegg 2. De sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende faktorene er derimot estimerte verdier.

EKS mener det er stor usikkerhet i disse faktorene. Ut fra Vedlegg 5 er det f.eks. vanskelig å finne begrunnelse for hvorfor de konsekvensreduserende effektene av bredbåndsdekning er antatt å være større enn de sannsynlighetsreduserende (frekvensreduserende) effektene. At ulykker i arktiske farvann unngås virker intuitivt å gi større effekt enn at konsekvensene av ulykker reduseres. I tillegg synes det urealistisk å beregne en prosentvis reduksjon i ulykkeskonsekvens, gitt det værharde klimaet og de store avstandene. Effekten av bedre posisjoneringsnøyaktighet eller kommunikasjonsmulighet på tap av liv er neppe lineær i et område hvor konsekvensene av en eventuell ulykke kan være drastisk større enn tilvarende i sørligere farvann når det gjelder nødvendig responstid. EKS mener dessuten av det arbeidet som nå pågår fra Kystverkets side, med styrking av AIS kapasiteten på Svalbard, vil redusere nytteestimatene fra DNV GL sin sjøsikkerhetsanalyse. Oppskytingen av overvåkingssatellitten AISSat-3 i juli i år, vil også kunne trekke disse verdiene ned.

Videre påpeker Rapporten «Delt situasjonsforståelse under søk og redning i nordområdene» (SINTEF, 2016) at begrensede kommunikasjonskanaler har en innvirkning på situasjonsforståelsen i SAR-operasjoner, spesielt nord for 75°N. Rapporten konkluderer også med at manglende integrasjon mellom ulike kommando-, kontroll-, informasjon- og sambandssystemer gjør det utfordrende å dele informasjon og danne et godt bilde av en ulykkessituasjon.

Forsvar

KVUen beskriver Forsvarets nytte av egen norsk kapasitet (X-bånd med 24/7 HEO) som en årlig besparelse på 30 MNOK sammenliknet med kostnader uten en egen satellittkapasitet, og viser til forsvarssektorens satsning på romvirksomhet. Denne strategien bygger på elementer som nasjonal kontroll, partnerskapsavtaler og kostnadseffektive kommersielle avtaler.[17] Siden den prissatte nytteverdien for Forsvaret gjelder den spesifikke nyttelasten X-bånd, oppstår verdien bare for KVUens Alternativ 2b og 3.

EKS mener at kostnadsbesparelsen for Forsvaret er beheftet med stor usikkerhet. Bakgrunnen for denne vurderingen er at Forsvaret kjøper en kapasitet som er flere ganger større enn Forsvarets eget behov. Kostnadsbesparelsen avhenger derfor av at Forsvaret får solgt resterende kapasitet til andre organisasjoner og aktører, slik at midlene fra salg kan benyttes til å kjøpe kommunikasjonstjenester i andre områder eller finansiere andre forsvarsaktiviteter. Et alternativ til salg er å bytte bort kapasitet i satellitten mot andre tjenester som kan gi besparelser i forsvarsbudsjettet. Dette forutsetter at satellittene har et dekningsområde for X-bånd som er av interesse for andre nasjoner.

Markedsverdi maritim

Markedsverdi og brukernytte for maritime aktører (inntekter fra LTE og Ka-bånd) er i KVUen vurdert som en differansevirkning i forhold til Nullalternativet gjennom en simulering av markedsverdien til de kommunikasjonstjenestene de ulike alternativene vil generere. Simuleringen er benyttet som en tilnærming til hvordan markedsprisen utvikler seg fra en monopolsituasjon til fri konkurranse basert på følgende parametere:

[17] Jf. «Norge med i avtale om satellittkommunikasjon» Forsvarsdepartementets hjemmesider, 05.07.17.

- Tidspunkt for oppstart oppskytning av konkurrerende system (årstall)
- Tid før konkurrerende system er operativt i nordområdene (antall år)
- Verdien av markedet ved ulike konkurransesituasjoner
- Adapsjonsrate – tiden det tar før markedet tilpasser seg ny konkurrent
- Reduksjon i pris fra monopol til fri konkurranse (grad av konkurranse)

I basis er det lagt til grunn at oppskytningen av et konkurrerende system vil starte i 2022, og at det deretter tar fem år før det konkurrerende systemet er operativt og at markedet har tilpasset seg.

For å skalere totalverdien av kapasiteten mellom de ulike alternativene har KVUen benyttet trafikkgrunnlaget (AIS-data) og skalert markedet ned med 30 % for Alternativ 2b og ytterligere 50 % for Alternativ 2a, sammenlignet med Alternativ 3.

EKS støtter tilnærmingen med bruk av markedspriser for verdsetting av betalingsvilligheten. EKS mener imidlertid at tidspunktet for når konkurranse inntreffer, er undervurdert i KVUen. Videre synes tiden KVUen forventer at det tar fra oppskytning starter til markedet har tilpasset seg en ny konkurrent, å være for lang (fem år i forventning).

Markedsverdi luftfart

Verdsettingen av nytteverdien fra luftfartsaktører i KVUen er basert på hva en internasjonal aktør har indikert overfor Space Norway at den er villig til å forhåndskjøpe kapasitet for (Ku-bånd). Kapasiteten er tenkt tilbudt flyselskaper som flyr over de panarktiske nordområdene slik at disse igjen kan tilby sine passasjerer bredbåndstilgang om bord. Nyttevirkningen tilfaller derfor bare Alternativ 3 og det er forutsatt konstant nytte fra denne kapasiteten i analyseperioden.

EKS er kritisk til den prissatte brukernytten for luftfartsaktører som KVUen har tillagt Alternativ 3. EKS vurderer at det estimerte inntektspotensialet er beheftet med svært stor usikkerhet av flere årsaker. For det første kan konkurransen i markedet allerede før oppskyting av satellitter innebære at potensielle kommersielle kjøpere av kapasitet vil være forsiktig med å binde seg til én tilbyder gjennom forhåndskjøpt kapasitet. Selv om det ikke er urealistisk at en avtale vil kunne inngås, mener vi at planlegging av andre parallelle tiltak vil legge press på prisen som man er villig til å betale. Dernest synes forutsetningen om inngåelse av langsiktig kontrakt over 15 år i et marked med betydelig teknologiske endringer og konkurranseforhold, å være overvurdert. EKS mener derfor at den prissatte nytten uansett vil være fallende gjennom analyseperioden, fordi det synes mer realistisk at kontrakter reforhandles med 2-3 år. Dette gjelder ikke nødvendigvis bare nye kunder, men også at en eksisterende kunde reforhandler pris.

Inntekter fra andre potensielle aktører (Ka-Gov)

KVUen har også lagt til en prissatt nyttevirkning for et Ka-Gov bånd i Alternativ 3, basert på informasjon fra Space Norway. Det fremgår ikke hvilken aktør som skal betale for denne.

EKS finner det rimelig at man kan forhandle frem avtaler med ulike aktører om forhåndssalg av ulike nyttelaster, spesielt ikke-kommersielle nyttelaster, dersom

det er kapasitet til å ta med slike på en satellitt man skal skyte opp. I så fall vil en forventning om forhåndssalg kunne legges inn som prissatt nytte.

Usikkerhetsanalyse

Det er i forbindelse med KVU-arbeidet gjennomført en usikkerhetsanalyse av prissatte kostnader og nytteverdier. Det er i utgangspunktet stor usikkerhet i prosjektet da det ikke eksisterer et referansemarked i nordområdene og ettersom satellittkonseptene (romsegment og bakkesegment) ikke er definerte med hensyn til nyttelaster og store viktige kunder (ankerkunder).

Det er benyttet trippelestimater (vurdering av optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk scenario) for alle kostnads- og nyttevirkninger for å ivareta all estimatusikkerhet. Det er dermed etablert en forventningsverdi for alle kalkyleelementer. I tillegg er det benyttet trippelestimater for å angi øvrig usikkerhet i usikkerhetsfaktorer og hendelser.

Metoden er, etter EKS vurdering, hensiktsmessig for å angi en verdi for netto nytte for hvert konsept og samtidig ivaretar at det er stor usikkerhet i mange ulike elementer.

Resultatet kan imidlertid bli lite egnet som underlag for videre utvikling og styring av prosjektet da absolutt alle varianter og usikkerheter inngår i resultatet.

Ikke-prissatte virkninger

I henhold til Rundskriv R-109/14 skal ikke-prissatte virkninger kartlegges og omtales på en måte som gir grunnlag for å vurdere hvordan virkningene påvirker samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Videre skal informasjonen presenteres slik at det gir beslutningstaker grunnlag for å ta hensyn til dette i vurderingen av ulike alternativer. Den såkalte «pluss-minus metoden», jf. Direktoratet for økonomistyring (DFØ) sin veileder i samfunnsøkonomisk analyse, er en mulig fremgangsmåte for å synligjøre positiv eller negativ betydning og omfang som til sammen utgjør en konsekvens.

Følgende virkninger er drøftet som ikke-prissatte i KVUen:

- Strategiske effekter
- Potensial for å inkludere «Hosted payloads»
- Potensielle virkninger for norsk luftfart
- Sikkerhetseffekter
    - Søk- og redningseffekter ved flyulykker
    - Oljevernberedskap
    - Telemedisinske tjenester
- Mer robust kommunikasjonsinfrastruktur
- Eksterne virkninger ved forskning i Arktis
- Næringsutvikling
- Naturinngrep og miljøskadelige utslipp

Presentasjonen av disse, jf. KVU kapittel 6.4, starter med å konkludere at ikke-prissatte effekter følger de prissatte, slik at rangeringen av alternativene basert på prissatte effekter ikke berøres som følge av ikke-prissatte effekter. Denne konklusjonen benyttes deretter som begrunnelse for at man ikke har valgt «pluss-minus-metoden».

EKS støtter i hovedsak den verbale drøftingen av ikke-prissatte effekter i KVUen, samt konklusjonen at disse ikke påvirker rangeringen av alternativene. EKS mener imidlertid at konklusjonene fra drøftingen i KVUen kunne vært presentert mer strukturert, slik at de ulike effektene ikke fremstår som større enn de faktisk er fordi man ikke har inkludert betydnings- og omfangsdimensjonen som «pluss-minus-metoden» ville bidratt til. Det synes heller ikke som om behov som vil realiseres gjennom Nullalternativet er inkludert i drøftingen av ikke-prissatte effekter i KVUen. EKS mener derfor at resultatene med fordel kunne vært presentert ved å benytte «pluss-minusmetoden», supplert med en verbal drøfting.

7.3.5 KVUens fleksibilitetsvurdering

KVUen hverken beskriver eller drøfter realopsjoner spesifikt. Imidlertid er Nullalternativet betegnet som et «vente-alternativ», noe som EKS tolker som en realopsjon. Alle investeringstiltakene i KVUen og spesielt satellittalternativene innebærer irreversibilitet i form av manglede fleksibilitet for gjenbruk ved eventuell feilinvestering og det er betydelig usikkerhet i forhold til endringer i markedsforholdene. EKS mener derfor at det å vente på mer informasjon, kan redusere risikoen for å gjøre en feilinvestering.

7.4 Konklusjon og anbefalinger

De fire alternativene som er analysert i KVUen representerer to ulike konsepter innenfor mulighetsområdet i tillegg til Nullalternativet. Ett alternativ er landbasert, mens tre alternativer er satellittbasert. Avhengigheter mot andre prosjekter er ikke omtalt og vurdert tilstrekkelig i KVUens alternativanalyse. Dette mener EKS kan få vesentlige konsekvenser for definisjon av Nullalternativet. EKS mener at man kan forvente at Nullalternativet bidrar mer til realisering av de overordnede mål enn det som fremkommer i KVUen og anbefaler derfor at det utarbeides et Revidert nullalternativ. Dette vil kunne få vesentlig betydning for utfallet av den samfunnsøkonomiske analysen.

KVUens Alternativ 3 fremstår å være i direkte konkurranse med private aktører og dermed skal en kalkulasjonsrente tilsvarende den som private aktører står overfor, benyttes.

EKS mener at påbegynte tiltak for bedring av søk- og redningsoperasjoner ved Svalbard medfører at KVUens prissatte nytteverdier for sjøsikkerhet er overvurdert. Et Revidert nullalternativ vil korrigere for dette.

EKS oppfatter at Forsvarets behov og rolle er sentralt for prosjektet. Antatt kostnadsbesparelse for Forsvaret synes å være beheftet med usikkerhet. Forutsetningene for KVUens beregning av Forsvarets antatte andel av de samlede kostnader kan synes noe uklar. EKS anbefaler at Forsvarets kostnader og rolle knyttet til tiltaket avklares.

KVUens metodiske tilnærming til den samfunnsøkonomiske analysen er tilfredsstillende, der kostnader og nytteeffekter er verdsatt i kroner så langt det er hensiktsmessig. Ikke-prissatte virkninger kunne imidlertid vært fremstilt mer strukturert, slik at effekter med minimal konsekvens ble tonet ned. Når mange effekter skal sammenholdes, anbefaler EKS at det benyttes en konvensjonell «pluss-minus metode».

Nr.	Anbefaling/tilrådning
7-1	Nullalternativet bør revideres og oppdateres slik at gjennomførte og planlagte tiltak inkluderes i referansen som tiltaksalternativenes nytteverdier måles mot.
7-2	En kalkulasjonsrente tilsvarende den som private aktører står overfor, anbefales benyttet for Alternativ 3.
7-3	EKS anbefaler at Forsvarets kostnader og rolle knyttet til tiltaket avklares.
7-4	EKS anbefaler at det benyttes en konvensjonell «pluss-minus metode» for ikke-prissatte effekter der virkningenes betydning, omfang og dermed konsekvens konkretiseres.
7-5	Realopsjoner anbefales beskrevet og drøftet.

Tabell 9 - Anbefaling/tilråding for KVUens alternativanalyse

8 EKS alternativanalyse

8.1 Innledning

Dette kapittelet inneholder EKS sin egen alternativanalyse. Kapitlet er utarbeidet på bakgrunn av mottatt KS1-dokumentasjon med referansedokumenter og innhentet tilleggsinformasjon. Alternativanalysen er bygd opp i henhold til etablert metodikk definert i offentlige veiledere, rammeverk og rapporter fra Finansdepartementet, Direktoratet for økonomistyring (DFØ) og Concept-programmet.

8.2 Valg av konseptalternativer for samfunnsøkonomisk analyse

I henhold til Rammeavtalen skal alternativanalysen inneholde Nullalternativet og minst to andre konseptuelt ulike alternativer. EKS støtter KVUens syn at hovedkonseptene for elektronisk kommunikasjon i nordområdet er landbaserte og satellittbaserte løsninger og viderefører alternativer fra KVUen innen disse konseptene.

Nullalternativet: EKS viderefører KVUens beskrivelse av Nullalternativet som en «vente og se» opsjon, men med oppdatert informasjon om planlagte og pågående tiltak, jf. kapittel 8.3.

Konsept 1: Landbasert løsning med LTE-nett, Alternativ 1.

Konsept 2: HEO-satellitter over europeisk sone av nordområdene, Alternativ 2b videreføres i EKS sin alternativanalyse. Alternativ 2a fra KVUen med én HEO satellitt videreføres ikke her, jf. Mulighetsstudie kapittel 6.3.

Konsept 3: HEO-satellitter over panarktisk område, Alternativ 3.

Etter sluttføring av KVUen er Alternativ 3 bearbeidet videre som et mer kommersielt tiltak av Space Norway. Det videreutviklede alternativet er omtalt som Alternativ 3b, mens det opprinnelige alternativet i KVUen er betegnet som Alternativ 3. I KS1-avropet er EKS bedt om å inkludere det videreutviklede alternativet 3b. EKS finner ikke grunn til å beholde både Alternativ 3 og Alternativ 3b, da de konseptuelt sett framstår som like, og der Alternativ 3b i realiteten er en videreutvikling og oppdatering av Alternativ 3. Det er følgelig Alternativ 3b som tas med i EKS sin alternativanalyse.

Alternativer som er tatt inn i EKS sin alternativanalyse

Følgende alternativer er dermed med i EKS sin alternativanalyse:

- Revidert nullalternativ, jf. kapittel 8.3
- Alternativ 1: Landbasert løsning med LTE-nett. Dokumentert i KVUen.
- Alternativ 2b: To HEO-satellitter over europeisk sone av nordområdene. Dokumentert i KVUen.
- Alternativ 3b: Videreutviklet alternativ fra Space Norway med to HEO-satellitter i panarktisk område. Dokumentert i mottatt dokumentasjon fra Space Norway samt i KVUen der en tidligere versjon av konseptet er beskrevet (Alternativ 3).

8.3 Revidert Nullalternativ – EKS sin beskrivelse

EKS mener at KVUen undervurderer egenskapene ved Nullalternativet, som dermed ikke fanger opp den reelle kapasiteten. Dette gjelder både dagens kapasitet og kommunikasjonsmulighetene som er under realisering og som med stor sannsynlighet vil være tilgjengelig før anbefalt alternativ i KVUen (Alternativ 3b) kan realiseres. KVUens sammendrag illustrerer dette: *«Det er initiert konkrete planer for flere kommersielle globale satellittsystemer som har potensial til å dekke hele eller deler av kommunikasjonsbehovene i nordområdene, hvis og når de realiseres.»* EKS er enig i dette, men mener at flere relevante tiltak har kommet lengre og noen er under realisering, slik at realisering av et slikt tilbud bør inngå i Nullalternativet, og tidligere enn hva som er forutsatt i KVUen. En «undervurdering» av Nullalternativets evne til å ivareta identifiserte behov får store konsekvenser for resultatet i den påfølgende alternativanalysen da alternativene blir tillagt for høy nytte.

EKS beskriver derfor Nullalternativet noe annerledes enn i KVUen, benevnt som Revidert nullalternativ. Dette vil avklare og beskrive hvilket kommunikasjonsbehov i nordområdene som gjenstår etter at antatt og forventet utvikling av planlagte løsninger og løsninger under implementering er gjennomført. Revidert nullalternativ vil bli benyttet som referanse i EKS sin alternativanalyse.

Tiltak som eksisterer eller som er under implementering:

- <u>Iridium / Iridium Next.</u> Iridium og kommende Iridium Next baseres på LEO satellitter som også dekker nordområdene. Iridiums satellitt-terminal ivaretar i dag noe av behovet for sikkerhet for aktører i nordområdene, men kun for tale og lavhastighets datakommunikasjon. Iridium Next vil i tillegg levere datakommunikasjon, med tilstrekkelig kapasitet for datautveksling mellom applikasjoner, men med begrenset kapasitet for normal «internettilgang». Etter hva EKS kjenner til per 9. oktober 2017, er 30 av 67 Iridium Next-satellitter i bane og i ferd med å erstatte forrige generasjons Iridium-satellitter. Hvis prosjektet fortsetter i henhold til planen, vil 67 aktive og 9 reserve Iridium Next-satellitter være i bane i løpet av første halvår 2018.
- <u>Høykapasitet LEO-systemer – mulige tiltak:</u>
    - OneWeb (ref. KVUen side 67) er et av LEO-initiativene som har kommet lengst i planleggingen. Systemet er planlagt med 648 satellitter og firmaet hevder at det vil støtte dataoverføringskapasitet på ca. 50 Mbps. Oppskyting av satellitter er planlagt å starte i 2019 og systemet vil kunne levere tjenester fra 2020. Det er noe usikkerhet knyttet til tidspunkt for dekning i nordområdene, spesielt knyttet til tilgang på jordstasjon i nord. Informasjon tyder på at OneWeb under test- og utviklingsfasen av systemet vil prioritere Alaska[18].
    - SpaceX planlegger også å lansere et globalt LEO-system med høy datakapasitet, men dette systemet er ikke kommet like langt i

[18] «OneWeb hardware finally coming together», SpaceNews, 03.10.17.

planleggingen. Det er ambisjoner om å ha deler av systemet i drift fra 2020 og ferdig implementert med 4400 satellitter i 2024. Foreliggende informasjon kan tyde på at det foreligger noe forsinkelse.
  - Telesat Canada planlegger å tilby Ka-band med 117 satellitter i to separate baner som kan være operativt i 2021. Kapasiteten er ikke kjent. Primære kunder som Telesat fokuserer på er myndighetsaktører, herunder å levere militære tjenester. Telesat vil skyte opp to satellitter i 2017 for å ta vare på frekvensrettigheter overfor ITU.

- THOR 7 (Telenor) og THOR 10-02 (på Intelsat 10-02) er plassert i GEO-bane på 1°W og har gitt bedret dekning opp til ca. 76°N.

- Maritime Broadband Radio (MBR). Kystverket etablerer basestasjoner for maritim kommunikasjon rundt Svalbard. Første fase gjennomføres i 2017 og ivaretar vestkysten. Fase 2 som skal dekke resten av Svalbard, er under planlegging. Maritime brukere med relevante terminaler vil ha tale- og datasamband gjennom dette systemet. Se dekningsområde i Figur 5.

- ADS-B utbygging i Finnmark, på Bjørnøya og Svalbard. Avinor bygger ut basestasjoner for overvåkning av lufttrafikk under norsk kontroll (Avinor) med nødvendige basestasjoner for å ha kontinuerlig overvåkning og kommunikasjon med fly i relevante flyhøyder.

- COSPAS-SARSAT. I tilknytning til SAR i nordområdene er nødalarmer og posisjonering langt på vei ivaretatt av Iridium samt av nødpeilesendere EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon) for skip og ELT (Emergency Locator Transmitter) for fly og på land, via det amerikansk/russiske lavbanesystemet COSPAS-SARSAT. Cospas-Sarsat bidro i 2009 til at 1500 personer ble reddet.

- Inmarsat-C. Den maritime "store and forward" terminalen Inmarsat-C er via GEO satellitter kategorisert av den maritime FN organisasjonen IMO, som den eneste godkjente terminalen for GMDSS. Det er per 2017 ca. 160000 terminaler installert på skip. Terminalen kan automatisk sende regelmessige tilstandsmeldinger, samt kunne sende nødmeldinger. Norske myndigheter krever at fiskebåter over en viss størrelse må ha Inmarsat-C for tracking. Meldinger mottas fra skip opp til 80 grader nord.

EKS mener at tilgjengelighet og kapasitet i Iridium Next bør inngå i det Reviderte nullalternativet, og at realisering av LEO løsning gjennom mulige tiltak som OneWeb, Telesat Canada, SpaceX m.fl. tas med i vurderingen i Nullalternativet tidligere enn hva som er forutsatt i KVUen.

Det er en større tidsforsinkelse ved bruk av GEO/HEO kontra LEO/MEO satellitter på grunn av den totale avstanden opp og ned til satellitten. Tidsforsinkelse og «throughput» er viktig for overføring av data over internett. På grunn av dette vil i mange tilfeller LEO/MEO-system være å foretrekke fremfor GEO/HEO-system. Foruten ved generell internett bruk, er dette viktig ved styring av droner, kommando og kontroll og informasjonssystemer etc.

EKS har ikke funnet en internasjonal standard som definerer / kvantifiserer begrepet «bredbånd». KVUen har lagt 2 Mbps nedstrøm og 250 kbps oppstrøm

til grunn for å skille mellom smalbånd og bredbånd. EKS mener at det i stedet må tas utgangspunkt i de identifiserte brukernes behov for kapasitet og tjenester.

EKS har identifisert dimensjonerende krav til kapasitet for de identifiserte brukerne og gruppert disse i henhold til KVUens behovsanalyse; sikkerhet, forsvar, drift og velferd:

Ivaretakelse av brukere/brukerbehov 9			Revidert nullalternativ				
		Behov i kbit/s	LEO 13 Iridium Next	LEO 13a feks. OneWeb/ SpaceX	4G LTE-nett 8 13a	Maritime Broadband Radio 13a	GEO 13a
Sikkerhet 10			7	6	Svalbard bebyggel	Svalbard-farvann	Sør for 75 N
	Redningstjeneste/Kystvakt	50 - 400	100%	100%		100%	100%
	Maritim transport/fiske/forskning	50 - 400	100%	100%		100%	100%
	Olje og gass faste og prøveboring	50 - 400	2			100%	100%
	Olje og gass Supply	50 - 400				100%	100%
	Cruise-skip	50 - 400	100%	100%		100%	100%
	Lufttrafikk Flysikring/Cockpit	50 - 400	100%	100%	8b	8b	100%
	Fastboende Svalbard 5	50 - 400	100%	100%	100%	100%	
Forsvar							
	Sikkerhet	50 - 400	100%	100%		100%	100%
	Militære operasjoner X-bånd	??			3		100%
	Velferd	2000	30%	100%		100%	100%
Drift og operasjoner 11							
	Redningstjeneste/Kystvakt	2000	30%	100%		100%	100%
	SAR Ekstremhendelse	2000	30%	100%		100%	100%
	Maritim transport/fiske/forskning	400-2000	30%	100%		100%	100%
	Olje og gass installasjoner	20000	2				100%
	Olje og gass supply	2000					100%
Velferd 12							
	Redningstjeneste/Kystvakt	2000	30%	100%		100%	100%
	Maritim transport/fiske/forskning	2000	30%	100%		100%	100%
	Olje og gass installasjoner og supply	2000	2				100%
	Fastboende på Svalbard 5	10000		100%	100%		
	Lufttrafikk Velferd/Kabin	2000	30%	100%			100%
	Cruise-skip	2000	30%	100%	4	100%	100%
	Streaming av film - alle brukere	10000		100%			100%

Figur 11 - Revidert nullalternativet og ivaretakelse av brukere/brukerbehov. EKS sin vurdering.

- Mørk grønn farge angir at behovet dekkes.
- Lys grønn farge angir at behovet dekkes kun i deler av innsatsområdet.
- Gul farge angir at behovet dekkes kun delvis.
- Rød farge angir at Forsvarets behov krever nyttelast (x-bånd) som ikke leveres innen Revidert nullalternativ.

Forklaringer til Figur 11.

1 Informasjon til tabellen er delvis hentet fra Marintek Report on ASK User Needs MT-30200076.00.01

2 Iridium Next er lavkapasitet (opp til 1,4 Mbps).

3 Systemene er høykapasitet.
4 4G LTE-nett på Svalbard leveres av Telenor og Telia.
5 Sikkerhet omfatter nødmeldinger, posisjonsrapporter, fangstrapporter, havne-ankomst rapporter, vær- og is-meldinger og oppdateringer, meldinger til hovedredningssentral, mellom redningsenheter etc.
6 Iridium Next er planlagt fra 2019 og vil ha 750 kbps initielt og senere 1,4 Mbps
7 OneWeb er planlagt fra 2020 og vil ha bredbåndskapasitet.
8 Farge lys grønn betyr full dekning i GEO dekningsområde sør for 75°N.
9 Olje og gassvirksomhet opererer p.t. kun innenfor GEO dekningsområde
10 Flysikkerhet mellom Finnmark og Svalbard ivaretas av Avinors ADS-B installasjon.
11 Det er 4G/4G+ på bebygde områder unntatt Ny-Ålesund (for å unngå å forstyrre forskning)
12 Militære operasjoner benytter X-bånd. Forsvarets behov vil ikke være ivaretatt innenfor EKS sitt Reviderte nullalternativ.
13 Drift og operasjoner omfatter utveksling av større dokumenter, tilgang på databaser og servere, overføring av bilder og video. Denne gruppens kapasitetsbehov kan reduseres ved bruk av komprimeringsteknikker, dedikerte applikasjoner og teknologiutvikling generelt.
14 Velferd omfatter eposter av personlig karakter, deltakelse i sosiale media, navigasjon, lesing og nedlasting av informasjon fra internett, streaming av musikk, videoer og filmer.
15 Maritime Broadband Radio fase 1 vil dekke et område vest for Svalbard med bredbånd og i planlagte fase 2 rundt Svalbard, jf. Figur 5.

I Revidert nullalternativ inkluderes også ny teknologi og teknikk for komprimering av data kan medføre at systemer med liten båndbredde kan dekke en større del av brukernes behov. Det arbeides med ny standard for overføring av video med TV-kvalitet der det er tilstrekkelig med 0,5 Mbps.

Teknikk som medfører et lavt behov for overføringshastighet, innebærer eksempelvis at det overføres færre bilder per sekund, noe som kan være tilstrekkelig for mange brukere. Etter overføring av et bilde med lav oppløsning er det mulig å spesifisere mindre områder i bildet som kan sendes med stor oppløsning.

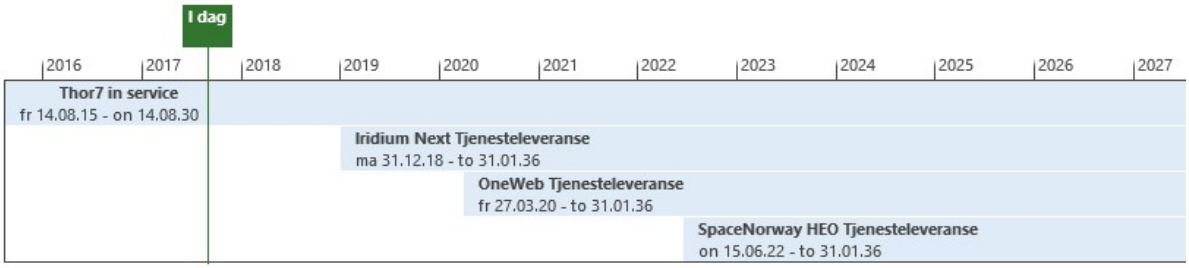
EKS mener at et foreslåtte prosjektutløsende behov i retning av

> *Stabil elektronisk kommunikasjon for å ivareta sikkerhet og sikre god utnyttelse og forvaltning av norske relevante interesser i nordområdene*

vil innebærer at svært mange brukere i nordområdene får dekket sikkerhetsrelaterte behov og drift/forvaltningsrelaterte behov uten at svært høy datakapasitet er tilgjengelig. I tillegg vil brukere kunne ta i bruk andre system med tilstrekkelig kapasitet i perioden frem til eventuelt norske HEO-satellittene er operative, ref. tidslinjen i figuren nedenfor.

Tidslinje for satellittsystemer i nordområdene

Det en betydelig risiko for at de kommersielle tiltakene som er beskrevet ovenfor realiseres først. Nedenfor er vist en mulig tidslinje.



Figur 12 - Mulig tidslinje for satellittsystemer i nordområdene

Som illustrasjon er det ovenfor fremstilt en tidslinje basert på gjeldende planer for HEO-satellittene og to mulig konkurrerende satellittsystemer. Det er usikkerhet knyttet til alle tre tiltakene, men Iridium Next har som nevnt etter EKS sin kjennskap, per 9. oktober 2017 allerede skutt opp 30 av totalt 67 satellitter og OneWeb skal skyte opp 10 prøvesatellitter i begynnelsen av 2018. Det er også usikkerhet knyttet til når disse tiltakene kan tilby tjenester i nordområdene.

Tilgjengelighet av kapasitet over nordområdene fra henholdsvis Iridium Next, OneWeb eller andre mulige internasjonale tiltak vil innebære at markedsprisen og dermed det kommersielle inntektspotensialet for KVUens satellittalternativer sannsynligvis vil bli merkbart redusert.

8.4 Alternativenes oppnåelse av mål og krav

8.4.1 Realisering av overordnede mål

EKS vurderer alternativenes oppnåelse av mål slik:

Revidert nullalternativ. Som påpekt i forhold til KVUens situasjonsbeskrivelse, jf. kapittel 3, er behovene for interessenter dekket av GEO satellitt (Ka-bånd) opp til ca. 76°N i norsk sektor. Videre anbefaler vi at begrepsbruken i samfunnsmålet i KVUen blant annet endres fra «bredbånd» til «stabil elektronisk kommunikasjon», jf. kapittel 5.2. I vurderingen av KVUens mulighetsstudie konkluderte vi med at markedet vil etablere konkurrerende løsninger raskere enn lagt til grunn i KVUen, jf. kapittel 6.3. I tillegg kan det forventes at teknologiutviklingen for komprimering av signaler vil gå raskere enn KVUen forutsetter. Kystverkets pågående og planlagte utbygging Maritim Bredbånd Radio nettverk (MBR) på Svalbard vil også gi bedre dekning på og rundt Svalbard enn det som fremkommer i KVUen. Skip utstyrt med MBR kan også lage egne kommunikasjonsnettverk ute i havet og til land. Avinor bygger ut ADS-B kapasitet i traseen til Svalbard, noe som gir en bedre ivaretakelse av flysikringstjenestene i dette området enn det som er identifisert i KVUen. I tillegg ble den tredje oppskytningen av AISSat satellittene gjennomført juli i år. EKS mener derfor at Revidert nullalternativ er merkbart styrket når det gjelder å realisere samfunnsmål og effektmål, relativt til tiltaksalternativene og sammenlignet med Nullalternativet som er presentert i KVUen.

Landbasert alternativ. Alternativ 1 er en løsning med etablering av bakkebasert LTE-nett som dekker deler av kystområdene rundt Svalbard og i Barentshavet, der det meste av den maritime trafikken går. For interessentene som dekkes av dette området, vil løsningen bidra til realisering av samfunns- og effektmål, både

slik KVUen definerer det og slik EKS anbefaler at målene blir formulert. Gjenværende interessentgrupper vil i dette alternativet måtte vente på løsningene som realiseres gjennom Revidert nullalternativ.

Satellittalternativ. Alternativ 2b og Alternativ 3b er begge løsninger med to satellitter i høyelliptisk bane med høy kapasitet. Alternativene 2b dekker den europeiske delen av nordområdene, mens Alternativ 3 dekker det panarktiske området. Alternativene har 24-timers dekning og dermed mulighet for å realisere samfunns- og effektmål med de nyttelaster som velges. Alternativ 3b har i tillegg et større dekningsområde og flere nyttelaster enn Alternativ 2b, men siden store deler av nyttevirkningene vil tilfalle grupper utenfor Norge, vil alternativet realisere mål som vi ligger utenfor de primære samfunnsbehov og -mål. Imidlertid vil det være riktig å vurdere potensielle kommersielle inntekter fra grupper utenfor Norge som del av endret produsentoverskudd for Norge.

8.4.2 Vurdering av alternativenes kravoppnåelse

Regulatoriske krav

Regulatoriske krav som er listet i KVU kapittel 4.3.1, er nedenfor vurdert for relevante alternativer.

Regulatoriske krav	Relevant for	Grad av utfordring/ påvirkning
Lov om elektronisk kommunikasjon (Ekom-loven)	Alt 1	
Lov om Svalbard	Alt 1	
Andre regler og retningslinjer (installasjoner)	Alt 1	(1)
Frekvenskoordinering satellitter	Alt 2b og 3b	(2)
Frekvenskoordinering bakkestasjoner	Alt 2b og 3b	
Nasjonale tillatelser for tilbud av tjenester	Alt 2b og 3b	
Registrering av satellitter	Alt 2b og 3b	
Lisensiering av romaktivitet/oppskyting	Alt 2b og 3b	

Tabell 10 - Regulatoriske krav fra KVU kapittel 4.3.1

Note (1) – EKS mener at Regler og retningslinjer om installasjoner på Svalbard, på olje & gass installasjoner og på fartøyer kan legge føringer for, og endre, implementering av den landbaserte løsning som er beskrevet i Alternativ 1,

eventuelt medføre et annet kostnadsnivå enn forutsatt. Kravet er derfor vurdert med gul farge.

Note (2) – I innledende informasjonsmøte med Space Norway ble det lagt til grunn for prosjektet at satellittene i Alternativ 3b skal bruke Norsk Romsenters frekvenser som er under koordinering. Tidsrammen for Norsk Romsenters koordinering gjelder til og med 2021. Gjeldende tidsplan tilsier at prosjektet vil miste de til da koordinerte frekvensene på grunn av at satellitter ikke vil være i orbit i tide. Det er derfor nødvendig at Space Norway koordinerer egne frekvenser tilpasset tidsplanen for planlagt oppskyting i 2022.

Risikoen for prosjektet er at:

- Det ikke er definert hvilke nyttelaster og frekvensbånd satellitten skal inneholde, og at koordinering starter for sent
- Prosjektet ikke oppnår koordinering av hele det aktuelle frekvensbåndet som er nødvendig for en positiv businesscase
- Det er sannsynlig at andre satellittoperatører med lavbanesatellitter har meldt inn behov som kan skape konflikt for frekvenskoordineringen
- Jo større område det skal koordineres for, desto større blir koordineringsmassen, og sannsynligheten for mulige konflikter
- De får lav prioritet i en ny søknad

Frekvenskoordinering er en langvarig prosess og EKS er ikke kjent med hvilke frekvenser (nyttelaster) som endelig skal koordineres og hvilke geografiske områder som skal dekkes (hvem det skal koordineres med). Foreløpig vurderer EKS at frekvenskoordinering kan påvirke gjennomføringen. Det kan få betydelige konsekvenser dersom Space Norway ikke får koordinert de frekvenser de trenger. Kravet er derfor vurdert som utfordrende og farget gult i tabellen ovenfor.

Øvrige identifiserte regulatoriske krav kan medføre omfattende og tidkrevende koordinering og tillatelser, men det antas at det ikke vil hindre gjennomføring av konseptene.

Funksjonelle krav

Det er listet seks funksjonelle bør-krav i KVUens kapittel 4.3.2 som er gjengitt nedenfor med EKS sin vurdering av kravoppnåelse for de ulike alternativer. Kravet «Tiltaket bør gi god tjenestekvalitet og høy tilgjengelighet» er splittet i to, respektive dekning geografisk og brukeropplevd overføringskapasitet.

Hver enkelt løsning, f.eks. Alternativ 1 osv., er vurdert isolert sett. Alle alternativene vil ha Revidert nullalternativ som utgangspunkt og tilbudet i respektive alternativ blir dermed å betrakte som et supplement til dette. Fra Revidert nullalternativ er det i tabellen kun synliggjort Iridium Next og LEO/MEO systemer.

Funksjonelle bør-krav (henvisning til kommentar under tabellen)	Null Iridium Next	Null LEO MEO	Alt 1	Alt 2b	Alt 3b
Tiltaket bør muliggjøre sanntidsoverføring av informasjon					
Tiltaket bør gi god tjenestekvalitet og høy tilgjengelighet - Dekning (geografisk) (1)			(1b)		
Tiltaket bør gi god tjenestekvalitet og høy tilgjengelighet - Brukeropplevd overføringskapasitet (2)					
Tiltaket bør kunne utnyttes med standard brukerutstyr (3)					
Tiltaket bør kunne komplementere systemer som blir brukt til bredbåndskommunikasjon i andre områder (enn Arktis) (4)					
Tiltaket bør være under norsk kontroll (prioritet, integritet, regelverk) (5)					
Tiltaket bør kunne GMDSS-godkjennes					

Tabell 11 - EKS sin vurdering av alternativenes kravoppnåelse isolert sett

EKS sin overordnede vurdering av hva som kan medføre begrenset kravoppnåelse (grønt, gult eller rødt) er angitt for hvert krav:

(1) Gul indikerer at ikke hele norsk sektor er dekket (1b), men at det er komplementerende dekning gjennom Revidert nullalternativ. Grønn dekker hele norsk sektor og eventuelt områder utenfor norsk sektor.
(2) Gult er overføringskapasitet mellom 400 kbps og 2 Mbps. Iridium Next vil ikke tilby overføringskapasitet over 1,4 Mbps. Øvrige systemer og alternativer har høyere overføringskapasitet.
(3) Gult krever justering/oppdatering av eksisterende terminalutstyr. Det antas at alle HEO-baserte systemer må oppgradere brukernes eventuelle GEO-tilpassede terminalutstyr. Det antas at Iridium Next krever oppdatering av Iridium-terminaler for utnyttelse av alle Next-funksjonaliteter.
(4) Gult krever justering/oppdatering av eksisterende terminalutstyr for eventuell sømløs overgang fra GEO-satellitt til HEO-satellitt. Grønn indikerer at overgang mellom satellittsystemer ikke er nødvendig.
(5) Gul innebærer ingen norsk kontroll, men en satellitt med nyttelast som heller ikke trenger norsk kontroll. Grønt innebærer satellitt med nyttelast som krever norsk kontroll, og at norsk kontroll er ivaretatt i henhold til definisjon i kapittel 5.4 Overordnede krav.

8.5 Samfunnsøkonomisk analyse

I Rammeavtalen er det under punkt 5.8 stilt krav til at:

> *Leverandøren skal utføre en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene i henhold til Finansdepartementets veiledning. Som inngangsdata i analysen inngår forventningsverdiene fra usikkerhetsanalysen/-beregningene ekskl. merverdiavgift. Valutausikkerhet skal likevel ikke medtas, da staten har en risikonøytral holdning til denne type usikkerhet. Anbyder skal i sin fremstilling sammenligne sine samfunnsøkonomiske analyser med tilsvarende analyser gjennomført i KVUen. Det skal pekes på hvilke underliggende forhold som forklarer forskjellene i de to analysene.*
>
> *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 den samfunnsøkonomiske analysen skal investeringskostnadene som nevnt neddiskonteres eksklusive merverdiavgift. Dette for å få frem de reelle samfunnsøkonomiske kostnadene og for å sikre sammenlignbarhet mellom alternativene. Det er behov for at det som en tilleggsopplysning gjøres rede for hva alternativene vil medføre av forventede budsjettbelastninger. Derfor skal leverandør opplyse om samlete, ikke-neddiskonterte investeringskostnader inklusive merverdiavgift (både P50 og P85) for alle analyserte alternativer.*

8.5.1 Metode

På tilsvarende måte som i KVUen har EKS benyttet en nytte-/kostnadsanalyse, der kostnadsvirkninger er prissatt og nyttevirkninger er prissatt så langt det lar seg gjøre (jf. Rundskriv R-109/14 fra Finansdepartementet). Noen nyttevirkninger er ikke-prissatte og disse er følgelig vurdert kvalitativt.

Rangeringen av alternativene er basert på en avveining mellom prissatte og ikke-prissatte virkninger, samt eventuelle realopsjoner. Sammenligningsreferansen er Revidert nullalternativ, som beskrevet ovenfor.

EKS har valgt å utføre analysen av de prissatte virkningene i to steg. Steg 1 tar høyde for virkninger knyttet til de primære behovene for tiltaket (sikkerhet og Forsvaret). Steg 1+2 inkluderer steg 1, men tar også høyde for inntekter som tiltakene antas å oppnå i konkurranse med kommersielle markedsaktører.

8.5.2 Prissatte virkninger

Metodiske forutsetninger

Analysen er gjennomført med følgende metodiske forutsetninger:

- Analyseperiode: Det er benyttet fra 2017 til 2036, tilsvarende som i KVUen. Analyseperioden er basert på den forventede levetiden til satellittalternativene, som er 15 år.
- Kalkulasjonsrente:
  - EKS har benyttet en kalkulasjonsrente på 4 %.

    - Samfunnsøkonomiske lønnsomhet for Alternativ 3b er i tillegg vurdert med 10 %, jf. punkt i R-109/14 (FIN) om kalkulasjonsrente for statlig forretningsdrift i direkte konkurranse med private aktører. 10 % er valgt basert på informasjon om private aktørers avkastningskrav i denne typen prosjekter og ligger i nedre delen av det intervallet EKS har fått informasjon om (området 10-15 %).
- Valuta:
    - Det er benyttet terminkurser for NOK/USD og NOK/EUR. Terminkursene er hentet fra Finansdepartementet, og er basert på et gjennomsnitt av terminkursene observert over ti dager (19.09.17-03.10.17). Terminkursene gjelder for ett til ti år frem i tid. For årene etter 2027, er kursen satt lik terminkursen i 2027. Årlige terminkurser er vist i Vedlegg 5.
    - Valutausikkerhet er ikke håndtert i analysen.
- Merverdiavgift: I tråd med gjeldende retningslinjer er merverdiavgift holdt utenfor i den samfunnsøkonomiske analysen.
- Skatt: 20 % på nettovirkninger på offentlige budsjetter.
- Realprisjustering: Det tas høyde for realprisjustering på 0,8 % per år, i henhold til Perspektivmeldingen 2017, for driftskostnader, som hovedsakelig består av personalkostnader, og nytteverdier knyttet til sjøsikkerhet.
- Fremdrift:
    - Alternativ 1:
        - Oppstart av prosjektet: 2018
        - Fullt operativt nettverk: Begynnelsen av 2020
    - Alternativ 2b og Alternativ 3b:
        - Oppstart av prosjektet: 2018
        - Oppskytning: Begynnelsen av 2022
        - Fullt operativt satellittsystem: Midten av 2022

Basisestimater og inndata

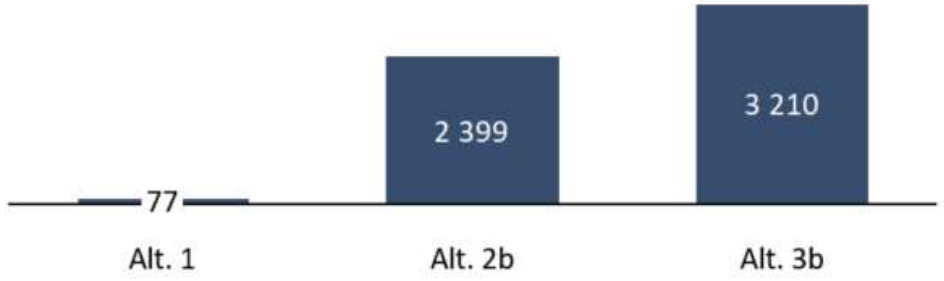
EKS benytter datagrunnlag fra KVUen og tilhørende dokumentasjon som underlag for sin alternativanalyse. For Alternativ 3b har EKS benyttet informasjon fra det sentrale styringsdokumentet utarbeidet av Space Norway for dette alternativet.

Investeringskostnader

Figuren under viser basisestimatet for investeringen i hvert alternativ. Kostnader for bakkenettet i Alternativ 1 dekker 12 mobilmaster, aggregater/strømtilførsel og modemer på skip. For de to satellittalternativene består kostnadene av romsegmentet inklusive plattformen, relevante nyttelaster, samt telemetri og kommando (TT&C) og satellittoperasjonssenter (SOC). I tillegg inngår kostnader for oppskytning av raketten og forsikring av satellitten. Kostnader for bakkesegmentet dekker antenner og utstyr, samt eiendom, bygg og anlegg. Prosjektkostnader inneholder prosjektledelseskostnader og finansielle konsulenttjenester. EKS har foretatt noen mindre justeringer av basisestimatene. Detaljer rundt dette og andre utfyllende detaljer rundt basisestimatene er vist i Vedlegg 5.

Som figuren viser er basisestimatene for investeringen 77 MNOK i Alternativ 1, 2399 MNOK i Alternativ 2b og 3210 MNOK i Alternativ 3b. Forskjellen i

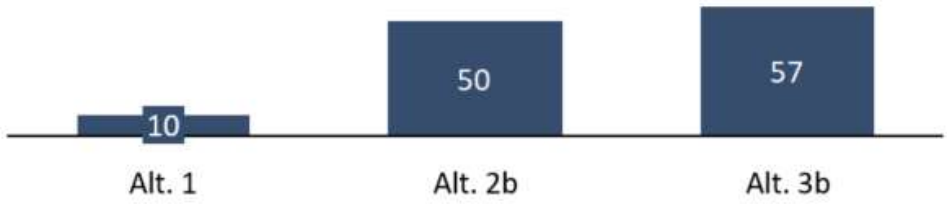
investeringskostnad for Alternativ 2b og 3b skyldes hovedsakelig forskjeller i nyttelastene (antall og størrelse).



Figur 13 - Basisestimat investeringskostnader. Tall i MNOK 2017-kroner, ekskl. mva.

Driftskostnader

Figuren under viser basisestimater for årlige driftskostnader per alternativ. Driftskostnader for bakkenettet dekker drift og vedlikehold av mastene. For de to satellittalternativene dekker kostnadene forsikring for drift av satellittene i hele perioden. Driftskostnadene inneholder drift av romsegment og bakkesegment, administrasjon og andre tjenester (hovedsakelig vakttjeneste). EKS benytter Space Norway sine estimater for driftsorganisasjonen i sentralt styringsdokument for både Alternativ 2b og 3b. Sikkerhetskravene kan være noe forskjellige i de to alternativene på grunn av spesifikke krav knyttet til den annet lands nyttelast i Alternativ 3b. Dette er håndtert i usikkerhetsanalysen. Driftsorganisasjonen for satellittene er estimert til ca. 20 personer. EKS har lagt til grunn for basisestimatet at operasjonen vil lokaliseres i Tromsø. Usikkerhet i plassering og påvirkningen på kostnadene er håndtert i usikkerhetsanalysen.



Figur 14 - Basisestimat årlige driftskostnader. Tall i MNOK 2017-kroner, ekskl. mva.

Nyttevirkninger

Under følger en beskrivelse av nyttevirkningene.

<u>Sjøsikkerhet</u>

EKS benytter KVUens estimater for sjøsikkerhet som underlag. På tilsvarende måte som i KVUen legger EKS til grunn at nyttevirkningen for sjøsikkerhet reduseres proporsjonalt med konkurransen i det maritime markedet. Dette skal reflektere at gevinster ved bedre sjøsikkerhet fordeles på de konkurrerende systemene. Med bakgrunn i Revidert nullalternativ legger EKS til grunn en lavere sjøsikkerhetsvirkning enn KVUen. Dette fordi konkurranse på tilbudssiden er forventet på et tidligere tidspunkt enn lagt til grunn i KVUen.

Forsvar

På bakgrunn av flere møter og samtaler med Forsvarsdepartementet, har EKS valgt å justere nyttevirkningen for Forsvaret. Forsvarssektoren har i disse møtene indikert en betalingsvillighet for egen satellittkapasitet overfor EKS. Dette er en kapasitet utover det Forsvaret har i dag. Forsvarsdepartementets finansieringsplan for X-båndet er fremlagt til EKS og denne prisen/betalingsvilligheten legges til grunn som forsvarssektorens verdsetting av kapasiteten i Alternativ 3b. Forsvarssektoren ønsker å benytte denne satellittkapasiteten til å understøtte sin strategi for satellittkommunikasjon, der samlet kapasitetsbehov kan skaffes fra ulike kilder: Nasjonal kapasitet, partnerskapsavtaler og kommersielle avtaler. X-bånd kapasiteten i satellittalternativene er i seg selv større enn Forsvarets behov. Betalingsvilligheten er derfor i stor grad også knyttet til en uttrykt forventing om å kunne selge eller bytte bort kapasitet med allierte. Da flere potensielle allierte aktører befinner seg utenfor dekningen til en satellitt med regional dekning, vil muligheten for å bytte bort eller selge kapasitet være betydelig mindre i Alternativ 2b enn i Alternativ 3b. Det er derfor lagt til grunn en betalingsvillighet i Alternativ 2b som tilsvarer 50 % av betalingsvilligheten i Alternativ 3b.

Markedsverdi maritim

På tilsvarende måte som i KVUen benytter EKS markedsverdien til de kommunikasjonstjenestene de ulike alternativene vil generere for å verdsette nyttevirkningene for de maritime aktørene. Nyttevirkningene utover høyere sjøsikkerhet, er knyttet til drift og velferd. Gitt Revidert nullalternativ og grensen for oljeleting ved 74,5°N, fremstår velferd, spesielt for cruisetrafikken, som den største effekten. I tillegg kan det være velferdseffekter for andre maritime aktører i områdene og driftsrelaterte oppgaver. For satellittalternativene er det lagt til grunn at Ka-båndet betjener det maritime markedet.

Det er utfordrende å vurdere hvordan markedet og dermed prisene for elektroniske kommunikasjonstjenester i nordområdene vil utvikle seg over tid. EKS har derfor utarbeidet tre ulike scenarioer for prisutviklingen som håndteres i usikkerhetsanalysen. Scenarioene reflekterer EKS sin vurdering av optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk scenario for prisutviklingen i markedet, og danner grunnlag for vurderingen av estimatusikkerhet. Mest sannsynlig scenario (scenario 2) er basisestimatet for analysen. Scenarioene ivaretar også usikkerhet ift. når konkurransen i markedet inntreffer.

Under følger en beskrivelse av scenarioene. Prisene som er lagt til grunn, skal reflektere prisen som tjenesteleverandøren(e) betaler til satellittoperatøren. Det er ikke skilt på om sluttbrukeren er en norsk eller internasjonal aktør da virkningen er verdsatt som en inntekt som tilfaller den norske satellittoperatøren som i seg selv har en samfunnsøkonomisk verdi.

I alle scenarioer legges det til grunn at prisene faller som følge av konkurransen som oppstår når flere aktører etablerer seg i nordområdet. Videre er det i alle scenarioer lagt til grunn at prisene fortsetter å falle utover i analyseperioden. Bakgrunnen for denne vurderingen er den observerte prisutviklingen i det geostasjonære markedet de siste årene, samt tilgjengelige prognoser for

utviklingen fremover[19]. EKS forventer at en tilsvarende utvikling vil finne sted i nordområdene når minst to konkurrerende systemer er etablert.

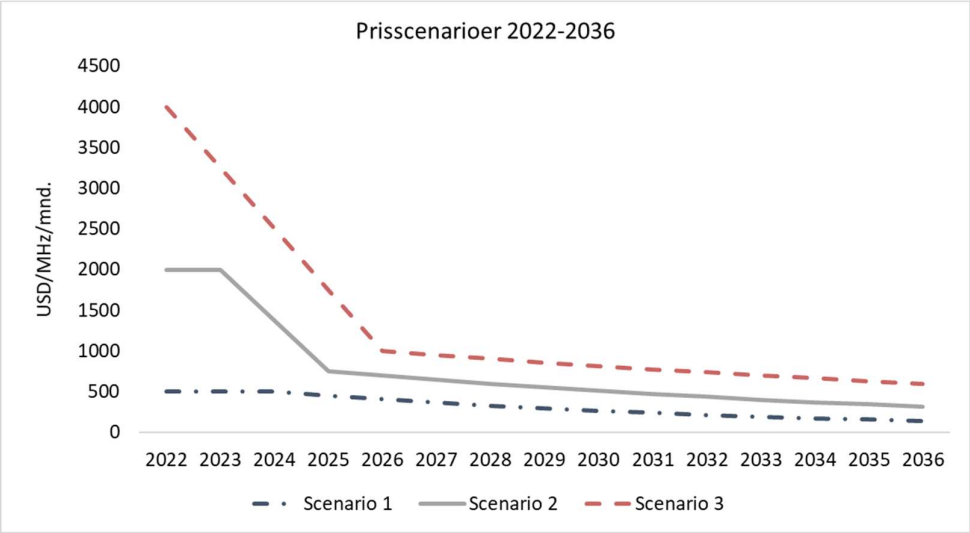
- Scenario 1: Prisen er 500 USD/MHz/måned fra 2022 til og med 2024. Fra 2025 til 2036 reduseres prisen med 10 % årlig. Scenarioet innebærer at det allerede finnes andre aktører i markedet når tiltaksalternativene er operative, og at prisene har justert seg til en konkurransesituasjon. Prisene reduseres gradvis gjennom analyseperioden på grunn av ytterligere konkurranse og teknologisk utvikling som påvirker kapasitetsbehovet. Enkelte aktører på leverandørsiden (LEO) kan komme til å ønske å tilby kunden global dekning uten eller med liten prisdifferensiering, noe som i så fall vil skape et høyt prispress i markedet.

- Scenario 2: Prisen er 2000 USD/MHz/måned i 2022. Prisen faller lineært til 750 USD/MHz/måned i 2025. Deretter faller prisen med 7,5 % årlig. Scenarioet innebærer at det er noe konkurranse i markedet når tiltaksalternativene blir operative. Videre blir flere systemer operative i nordområdene etter 2022, noe som fører til økende konkurranse og reduserte priser. Prisnivået i 2022 tar utgangspunkt i observerte priser i det geostasjonære markedet, som er et marked med frikonkurranse. KVUen benytter et prisnivå i frikonkurransemarkedet på 1000 USD/MHz/måned, som synes å være et nivå som reflekterer dagens situasjon i det geostasjonære markedet, selv om det er store variasjoner i de referanseprisene EKS har. EKS legger til grunn at prisene i nordområdene i 2022 er mindre presset enn i dagens geostasjonære marked. EKS forventer at prisfallet etter 2022 vil være størst i tidsperioden når flere nye systemer lanseres. Det er lagt til grunn at dette vil skje i perioden frem mot 2025. Etter dette legger EKS til grunn at det vil fortsette å være et kontinuerlig prispress i markedet. EKS vurderer dette scenariet som mest sannsynlig, og legger dette til grunn som basisestimat for analysen.

- Scenario 3: Prisen er 4000 USD/MHz/måned i 2022. Prisen faller deretter lineært til 1000 USD/MHz/måned i 2026. Videre faller prisen med 5 % årlig frem til 2036. I dette scenarioet preges markedet av tilnærmet monopol i 2022. Prisene faller idet nye aktører etablerer seg i markedet. Prisene fortsetter å falle gjennom analyseperioden, men med en lavere rate enn i overgangen fra monopolsituasjon til frikonkurranse.

Nedenfor er de tre prisscenarioene fremstilt.

[19] Se F.eks. «Lower Bandwidth Pricing = Double-Edged Sword?», Northern Sky Research, 21.07.15 og «Pricing the satellite markets», Northern Sky Research, 14.08.17.



Figur 15 - Prisscenarioer maritimt marked 2022-2036.

Da Alternativ 3b har et større dekningsområde og Ka-kapasitet enn Alternativ 2b, er det forutsatt en høyere kapasitetsutnyttelse i Alternativ 3b enn i Alternativ 2b.

Markedsverdi luftfart

I KVUen er nytteverdien fra luftfartsaktører verdsatt basert på hva en internasjonal aktør har indikert overfor Space Norway at den er villig til å forhåndskjøpe kapasitet for (Ku-bånd). Brukerne befinner seg i all hovedsak utenfor norsk sektor, og det er dermed inntekten fra salget som utgjør nyttevirkningen i en norsk sammenheng.

EKS har videreført tilnærmingen med at det inngås en avtale med en bestemt aktør før satellitten skytes opp, slik at nyttelasten tilpasses denne aktørens behov. På tilsvarende måte som i KVUen, legges det til grunn at aktøren er villig til å gå med på en forhåndsbetaling som skal dekke en andel av felleskostnadene for satellitten. Videre legges det til grunn at det betales et årlig beløp for å dekke «leie» av kapasiteten. EKS mener imidlertid at det er heftet stor usikkerhet ved nivået på den årlige leien/inntekten. Spesielt er EKS sin vurdering at selv i en avtale med en bestemt aktør vil det være rom for jevnlige justeringer eller reforhandlinger med hensyn til pris. EKS har valgt å legge til grunn inntektsestimatene fra sentralt styringsdokument for Alternativ 3b og justere for effekten av kontraktsforhandlingen i usikkerhetsanalysen.

En andel av nyttevirkningen for luftfart i Alternativ 3b er knyttet til Ka-båndet. Inntektene fra brukere på dette båndet er vurdert på tilsvarende måte som for nyttevirkningene i det maritime markedet, beskrevet over.

Markedsverdi andre nyttelaster

For Alternativ 3b er det aktuelt å integrere en nyttelast for en ikke-kommersiell, internasjonal aktør. Dette innebærer en inntekt for Space Norway i form av en forhåndsbetaling og et årlig beløp. EKS har videreført denne tilnærmingen, og legger til grunn tilsvarende estimater som for det oppdaterte Alternativ 3b. Denne virkningen er ikke aktuell for Alternativ 1 og 2b.

Usikkerhetsanalyse

I Rammeavtalen er det under punkt 5.8 stilt krav til at:

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

Det er gjennomført en usikkerhetsanalyse av de prissatte konsekvensene av aktuelle konseptalternativer. Det er vurdert usikkerhet i kostnadselementer, nytte (inntekter) og i usikkerhetsdrivere.

Usikkerhetsdriver U1-U5 gjelder for kostnadsvirkninger og usikkerhetsdriverne U6-U7 gjelder for nyttevirkninger. Det er benyttet korrelasjoner for å ivareta at høyere investering i en større nyttelast vi gi høyere inntektspotensial.

- U1 Leverandørmarked. KVUens U1 Marked (romsegment) og U2 (rakett) er slått sammen i en usikkerhetsdriver.
- U2 Modenhet i løsninger/kompleksitet. Erstatter KVUens U3 Kompleksitet.
- U3 Prosjektorganisasjon og -styring. Erstatter KVUens U4 Prosjektstyring.
- U4 Endrede forutsetninger. Videreføres fra KVUen, men ivaretar i tillegg KVUens U6 Interessenter.
- U5 Fremdrift er ny og ivaretar forsinkelse i prosjekteiers beslutninger og prosjektets overholdelse av viktige milepæler
- U6 Brukere og tjenesteleverandørmarked, ny driver
- U7 Forsinket operativ status, ny driver

KVUens har en usikkerhetsdriver U0 Uspesifiserte kostnader. EKS har beholdt tillegget på 5 %, men lagt det på kalkylens kostnads- og inntektselementer. Tillegget inngår i basisestimatet.

Resultater investeringskostnader

Usikkerhetsanalysen viser følgende resultater med forventet kostnad og p85. Resultatene er vist eksklusive merverdiavgift.

	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Basiskostnad	**77**	**2 399**	**3 210**
Forventet tillegg	4	239	359
Forventet kostnad	**81**	**2 638**	**3 568**
Usikkerhetsavsetning	19	515	797
p85	**100**	**3 152**	**4 365**
Standardavvik	18	488	769
Relativt standardavvik	*23 %*	*19 %*	*22 %*

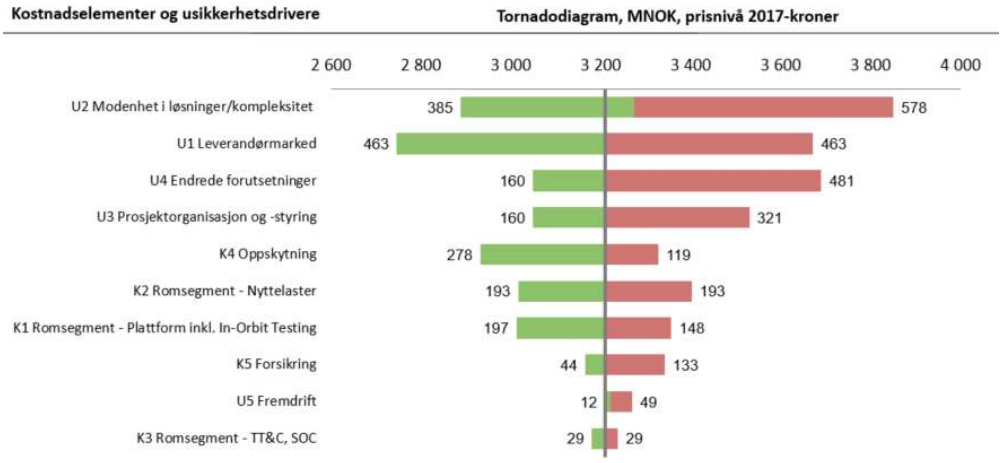
Tabell 12 - Resultater usikkerhetsanalyse av investeringskostnad. Tall i MNOK 2017-kroner, ekskl. mva.

Standardavviket, som er et mål på usikkerheten i estimatet, er størst i Alternativ 1. Dette skyldes hovedsakelig at dette er det mest overordnede estimatet og at det bygger på erfaringstall fra prosjekter med mer «normale» omgivelser enn det som er tilfellet her. Standardavviket for Alternativ 3b ligger noe høyere enn for Alternativ 2b.

De største usikkerhetene

Tornadodiagram gir en rangert visning av de kostnadspostene og usikkerhetsdriverne som bidrar mest til den totale usikkerheten i prosjektet. I tillegg vises den enkelte kostnadspost og usikkerhetsdrivers «skjevhet» i forhold til prosjektets basisestimat. Tornadodiagrammet er vist i figuren under og omfatter de ti kostnadspostene og usikkerhetsdriverne med størst antatt påvirkning på prosjektets kostnader. Y-aksen i diagrammet er gitt ved basisestimatet.

Figuren under viser tornadodiagrammet for investeringskostnaden for Alternativ 3b. Tornadodiagrammer for øvrige alternativer er vist i Vedlegg 5. Kostnadspostenes og usikkerhetsdrivernes optimistiske anslag er vist i grønt, mens pessimistiske anslag er angitt i rødt.



Figur 16 - Tornadoplott for Alternativ 3b. Tall i MNOK 2017-kroner ekskl. mva.

Nedenfor er de fire største usikkerselementene beskrevet.

<u>U2 Modenhet i løsninger / kompleksitet</u>

Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerhet i modenhet i tekniske løsninger og kompleksitet i løsningene. Forhandling/samarbeid med tjenesteleverandører og valg av endelig konsept vil medføre endringer i løsninger, type og mengde utstyr, grensesnitt, samvirke/-kommunikasjon mellom systemer. Ulike potensielle ankerkunder har systemer som kan legge føringer for andre løsninger, og det er ikke avklart hvilke(n) ankerkunde(r) man får. Prosjektet er altså ikke endelig definert. Deler av denne kompleksiteten er inkludert i estimatusikkerheten for de enkelte utstyrskomponentene, mens denne faktoren ivaretar det totale systemet.

U1 Leverandørmarked

Driveren omfatter usikkerhet i leverandørmarkedet for satellitter, nyttelaster, raketter og annet materiell og tjenester. Usikkerheten er knyttet til hvor attraktivt prosjektet vil være i markedet, generelle konjunkturer, leverandørmarkedets kapasitet og eventuelle storskalafordeler. Endringer av kostnader som følge av tilbud og etterspørsel i forhold til markedsvurderingen i 2017, som basisestimatene baserer seg på. Usikkerhet om prisnivå i markedet for HEO-satellitter.

U4 Endrede forutsetninger

Driveren omfatter usikkerhet rundt endrede forutsetninger som følge av ny teknologi på markedet, endrede krav til redundans og robusthet i dataoverføring og styring. Endrede behov medfører at planlagte kommunikasjonsløsning må tilpasses tilsvarende. Myndigheters påvirkning, herunder krav i forbindelse med finansiering, forsikring, garantier og anskaffelsesstrategi. Interessenters innspill og krav med hensyn til installasjonene som vil være på land – både av utseende og plassering. Driveren omfatter også frekvenskoordinering.

U3 Prosjektorganisasjon og -styring

Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerhet knyttet til eierstyring og prosjektorganisasjonens evne til å utarbeide gode prosjektstrategier og konkurranseunderlag, planlegge og styre prosjektet. Inkluderer kapasitet og kompetanse til prosjektorganisasjonen, hvordan prosjektet kommuniserer med interessenter (leverandører, kunder, myndigheter, etc.). Prosjektressursenes kompetanse, erfaring og nettverk vil påvirke prosjektets evne til å ta gode og tidsriktige beslutninger.

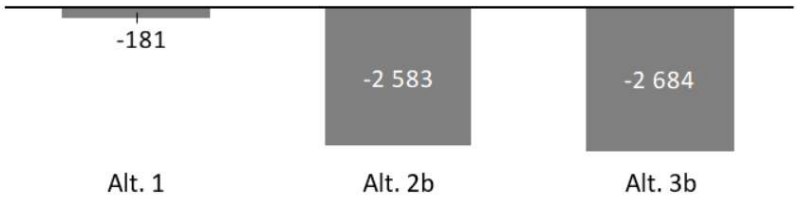
Resultater netto nåverdi

EKS har som nevnt i kapittel 8.5.1 valgt å utføre analysen av de prissatte virkningene i to steg der steg 1 tar høyde for virkninger knyttet til primær behovene for tiltaket (sikkerhet, Forsvaret) og steg 1+2 inkluderer steg 1 og i tillegg tar høyde for inntekter som tiltakene antas å oppnå, dvs. de kommersielle effektene. Resultatene fra analysen er vist i disse to stegene under.

Finansdepartementets rundskriv R-109/14 tilsier at for statlig forretningsdrift i direkte konkurranse med private aktører skal det benyttes en tilsvarende kalkulasjonsrente som den private aktører står overfor. Som nevnt i forutsetningene har EKS fått oppgitt kalkulasjonsrenter i området 10-15 %. På bakgrunn av denne vurderingen vil EKS legge til grunn 4 % kalkulasjonsrente for Alternativ 1 og 2b og 10 % kalkulasjonsrente for Alternativ 3b.

Resultater Steg 1

Forventede netto nåverdier for alternativene for perioden fra 2017 til og med 2036 er vist i figuren under.

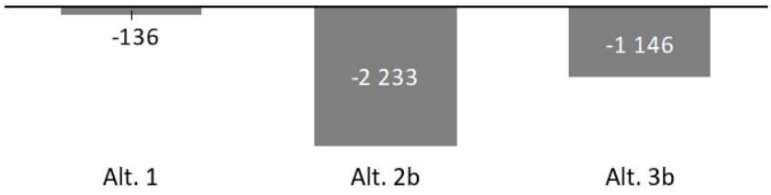


Figur 17 - Forventede netto nåverdier steg 1. Tall i MNOK 2017-kroner. 4 % kalkulasjonsrente for Alternativ 1 og 2b og 10 % kalkulasjonsrente for Alternativ 3b.

Som figuren viser er netto nåverdi negativ for alle alternativer når det kun tas høyde for virkninger for sjøsikkerhet og Forsvar.

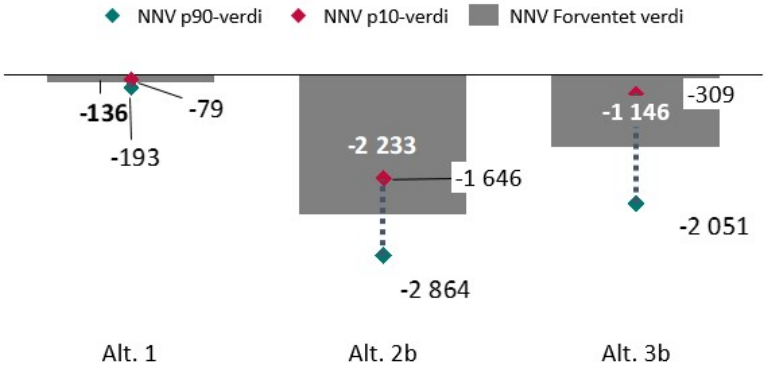
Resultater Steg 1+2

Figuren under viser forventede netto nåverdier for perioden 2017 til og med 2036 når også inntekter som oppnås i konkurranse med kommersielle markedsaktører inkluderes i analysen.



Figur 18 - Forventede netto nåverdier steg 1+2. Tall i MNOK 2017-kroner. 4 % kalkulasjonsrente for Alternativ 1 og 2b og 10 % kalkulasjonsrente for Alternativ 3b.

Figuren nedenfor viser, i tillegg til forventningsverdier, p10- og p90-verdier for netto nåverdi for de tre alternativene i steg 1+2. Alle alternativene er forventet å være samfunnsøkonomisk ulønnsomme. EKS sin analyse viser også at alle alternativene er samfunnsøkonomisk ulønnsomme i optimistisk scenario.



Figur 19 – Forventningsverdier, p10- og p90-verdier av netto nåverdi steg 1+2. Tall i MNOK 2017-kroner. 4 % kalkulasjonsrente for Alternativ 1 og 2b og 10 % kalkulasjonsrente for Alternativ 3b.

Tabellen under viser forventede netto nåverdier for prissatte virkninger fordelt på hovedpostene.

	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Kalkulasjonsrente	*4 %*	*4 %*	*10 %*
Investeringskostnad	-75	-2 350	-2 699
Driftskostnad	-120	-412	-259
Skattekostnad	-10	-138	-148
Sum kostnader	**-205**	**-2 900**	**-3 106**
Sum nyttevirkninger	**68**	**666**	**1 960**
Netto nåverdi	*-136*	*-2 233*	*-1 146*

Tabell 13 - Forventede nåverdier på kostnad, nytte samt samlet netto nåverdi steg 1+2. Tall i MNOK 2017-kroner. 4 % kalkulasjonsrente for Alternativ 1 og 2b og 10 % kalkulasjonsrente for Alternativ 3b.

På kostnadssiden er den dominerende posten investering fulgt av driftskostnad. Forbedret sjøsikkerhet og inntekter fra maritime aktører utgjør den totale nytten for Alternativ 1. I Alternativ 2b er nyttevirkningen for forsvar og inntekter fra maritime aktører de største virkningene. Alternativ 3b har sine største nyttevirkninger i forsvar, inntekter for utenlandske nyttelaster og luftfart.

Forsvarets behov er verdsatt i økonomiske termer, og de inngår i de prissatte konsekvensene.

Sammenstilling prissatte virkninger

Resultatet fra analysen av de prissatte virkningene er vist i tabellen under. Forventet investeringskostnad er her presentert inklusive merverdiavgift.

	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Forventet investeringskostnad inkl. mva. (nominell verdi)	101	2 715	3 652
Forventet netto nåverdi	-136	-2 233	-1 146

Tabell 14 - Samlede resultater prissatte virkninger: Forventet netto nåverdi og forventet investeringskostnad (inkl. mva.). Tall i MNOK 2017-kroner. 4 % kalkulasjonsrente for Alternativ 1 og 2b samt 10 % kalkulasjonsrente for Alternativ 3b.

Sammenlikning med KVUens analyse

Tabellen under viser resultatene fra EKS sin alternativanalyse sammenliknet med resultatene fra KVUen. For konsept 3 er benyttet Alternativ 3 fra KVUen da det ikke foreligger en samfunnsøkonomisk analyse av Alternativ 3b. For å gi et bedre grunnlag for sammenlikningen med KVUen er Alternativ 3b her vist med både 4 % og 10 % kalkulasjonsrente. Investeringskostnaden inneholder det som er definert som administrative kostnader i KVUen.

	Alt. 1		Alt. 2b		Alt. 3(b)		
	KVU	*KS1*	*KVU*	*KS1*	*KVU (Alt. 3)*	*KS1 (Alt. 3b)*	*KS1 (Alt. 3b)*
Kalkulasjonsrente	*4 %*	*4 %*	*4 %*	*4 %*	*4 %*	*4 %*	*10 %*
Sum kostnader	**-200**	**-205**	**-2 595**	**-2 900**	**-2 842**	**-3 832**	**-3 106**
Sum nyttevirkninger	**166**	**68**	**1 972**	**666**	**4 405**	**3 102**	**1 960**
Netto nåverdi	*-34*	*-136*	*-623*	*-2 233*	*1 563*	*-730*	*-1 146*

Tabell 15 - Sammenlikning av forventede netto nåverdier KVU og KS1. Tall i MNOK 2017-kroner.

For Alternativ 2b skyldes økningen i investeringskostnaden hovedsakelig endrede valutakurser fra KVUen til KS1. For Alternativ 3b er økningen i investeringskostnaden hovedsakelig knyttet til Space Norway sin videreutvikling av alternativet fra Alternativ 3 til Alternativ 3b.

Økningen i driftskostnader for Alternativ 2b og 3b skyldes hovedsakelig at EKS har benyttet oppdaterte estimater fra Space Norway for Alternativ 3b som underlag for både Alternativ 2b og 3b.

For alle alternativer er spesielt virkningen knyttet til maritime aktører betydelig redusert. For Alternativ 3b skyldes dette delvis at det er skjedd en endring i konfigurasjonen av satellitten fra Alternativ 3 til Alternativ 3b. I tillegg innebærer EKS sitt Reviderte nullalternativ at det vil bli konkurranse om brukerne i nordområdene på et tidligere tidspunkt enn lagt til grunn i KVUen, noe som resulterer i lavere netto nåverdi. Konkurransen i markedet får også konsekvenser for Alternativ 1 og for sjøsikkerhetseffekten som kan tilknyttes tiltaksalternativene.

Sensitivitetsanalyser

EKS har utført sensitivitetsanalyser for å vurdere hvor følsomme resultatene er for endringer i sentrale forutsetninger. Det er utført en analyse på sensitiviteten for endringer i kalkulasjonsrente. Videre er det gjort en analyse av hvor mye nyttevirkningene må øke i gjennomsnitt for at alternativene ikke skal bli samfunnsøkonomisk ulønnsomme, dvs. en forventet netto nåverdi lik 0.

<u>Kalkulasjonsrente</u>

Tabell 16 viser resultatene av sensitivitetsanalysen for ulike nivåer på kalkulasjonsrenten. Analysen viser at alle tiltakene er klart samfunnsøkonomisk ulønnsomme selv ved 2 % kalkulasjonsrente. Høyere kalkulasjonsrente gir redusert lønnsomhet for Alternativ 3b da dette alternativet har relativt store nyttevirkninger utover i analyseperioden. For de to andre alternativene blir kostnadene relativt mer redusert enn nyttevirkningene ved økt kalkulasjonsrente.

	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
2 % kalkulasjonsrente	-156	- 2 372	-449
6 % kalkulasjonsrente	-121	-2 109	-925
15 % kalkulasjonsrente	-81	-1 667	-1 241

Tabell 16 - Resultater sensitivitetsanalyse kalkulasjonsrente. Forventede netto nåverdier. Tall i MNOK 2017-kroner.

Nyttevirkninger

Tabellen nedenfor viser hvor stor prosentvis økning i nyttevirkningene som er nødvendig for at prosjektet skal gå samfunnsøkonomisk break-even i hvert av alternativene. For Alternativ 3b er resultatene vist med både med 4 % og 10 % kalkulasjonsrente.

	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b	
Kalkulasjonsrente	*4 %*	*4 %*	*4 %*	*10 %*
Prosentvis økning i nyttevirkninger for at forventet netto nåverdi skal bli 0	199 %	335 %	24 %	59 %

Tabell 17 - Resultater sensitivitetsanalyse prissatte nyttevirkninger når forventet netto nåverdi blir null. Tall i MNOK 2017-kroner.

Sensitivitetsanalysen viser at de prissatte nyttevirkningene for Alternativ 1 i gjennomsnitt må bli 199 % høyere enn EKS sin analyse tilsier for at alternativet ikke skal bli samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Tilsvarende må nyttevirkningene bli 335 % høyere i Alternativ 2b. I Alternativ 3b må virkningene bli 24 % høyere dersom man legger til grunn kalkulasjonsrenten på 4 %. Med en kalkulasjonsrente på 10 % som EKS legger til grunn for Alternativ 3b, kreves en økning av nyttevirkningene på 59 %.

8.5.3 Ikke-prissatte virkninger

EKS velger å inkludere drøfting av de samme ikke-prissatte effektene som ble presentert i KVUen:

1. Strategiske effekter
2. Potensial for å inkludere «Hosted payloads»
3. Potensielle virkninger for norsk luftfart
4. Sikkerhetseffekter
    a. Søk- og redningseffekter ved flyulykker
    b. Oljevernberedskap
    c. Telemedisinske tjenester
5. Mer robust kommunikasjonsinfrastruktur
6. Eksterne virkninger ved forskning i Arktis
7. Næringsutvikling
8. Naturinngrep og miljøskadelige utslipp

EKS er enig med KVUen at det ligger en strategisk effekt i at det kommer

satellittkommunikasjon i nordområdet som kan effektivisere allierte nasjoners operasjonsevne i regionen. EKS mener imidlertid at denne effekten er inkludert i Forvarets betalingsvillighet for X-bånd. I analysen av prissatte nytteeffekter reflekteres dette gjennom at Forsvarets betalingsvillighet for X-bånd er høyere i Alternativ 3b enn i Alternativ 2b.

EKS mener at «hosted payloads» ikke skal medtas i ikke-prissatte effekter, da vi antar at de som ønsker denne kapasiteten uttrykker sin betalingsvillighet gjennom markedsprisen og at det ikke er noen ikke-prissatt tilleggsnytte. For Alternativ 3b er det nettopp inkludert en slik effekt (inntekt knyttet til utenlandsk nyttelast).

KVUen inkluderer en ikke-prissatt virkning for norsk luftfart som innebærer en verdi knyttet til at man kan slippe å gjennomføre en investering for luftfartskommunikasjon senere. EKS mener at luftfartsmyndigheters behov synes uansett å være ivaretatt av Avinors utbygging av ADB-S på og i flykorridoren opp til Svalbard.

EKS mener at ikke-prissatt søk- og redningseffekt av bredbåndskommunikasjon ved flyulykker som inkluderes i KVUen er ubetydelig, gitt den lave sannsynligheten for flyulykker i nordområdene, det kalde klimaet, de store avstandene og systemene som etableres i Revidert nullalternativ. Revidert nullalternativ vil også redusere en eventuell ikke-prissatt sikkerhetseffekt for tilgang på telemedisin. Den ikke-prissatte sikkerhetseffekten som KVUen inkluderer for oljevernberedskap, mener EKS også har en ubetydelig konsekvens, siden hele området for dagens leteaktivitet og produksjonsaktivitet for olje og gass er dekket av Revidert nullalternativs dekningsområde for GEO satellitter.

Når det gjelder redundans i forhold til mer robust kommunikasjonsinfrastruktur i nordområdet, vil systemene som etableres i Revidert nullalternativ, etter EKS sitt syn, overlappe med tiltakene i KVUen, slik at en ikke-prissatt tilleggseffekt vil være ubetydelig.

EKS er enig i at sanntidsoverføring av data fra Arktis kan bidra til høyere kvalitet på forskningen og dermed skape positive ikke-prissatte eksterne effekter. Vi mener imidlertid at det er mange faktorer utover bredbåndskapasitet som må være tilstede for at slike eksterne virkninger skal realiseres. EKS mener at Revidert nullalternativ vil dekke det kommunikasjonsbehovet som eventuelt måtte være av betydning for å få utløst slike eksterne effekter.

EKS støtter KVUens vurdering at bredbåndskommunikasjon ikke er en tilstrekkelig betingelse for utvikling av ny næringsvirksomhet i nordområdene, og mener derfor at denne ikke-prissatte effekten er usikker og ubetydelig vurdert opp mot Revidert nullalternativ.

EKS støtter KVUen i å inkludere to negative ikke-prissatte miljøeffekter; «naturinngrep» – som tillegges Alternativ 1 i forbindelse med oppsetting av master i sårbar natur, og «miljøskadelige utslipp» – som tillegges satellittalternativene i forbindelse med bl.a. oppskytingen. EKS finner det vanskelig å veie ulempene ved klassisk naturvern opp mot negative klimaeffekter. En mulig positiv miljøvirkning av tiltakene, kan være redusert behov for trafikk/reiser, men effekten vil eventuelt gjelde alle alternativene, inkludert Revidert nullalternativ.

EKS konkluderer med at de identifisert positive ikke-prissatte effektene har ubetydelig innvirkning på tiltakene i alternativanalysen og de negative ikke-prissatte effektene er begrenset og bidrar ikke til å skille mellom alternativer.

Oppsummering av ikke-prissatte virkninger

Nedenfor er ikke-prissatte realøkonomiske virkninger for hvert alternativ satt opp i en samlet oversikt. Her er vurdert de ikke-prissatte realøkonomiske virkninger fra kapittel 8.4.2 som omhandler «bør-krav» samt en samlet vurdering av de ikke-prissatte virkninger drøftet ovenfor her (i dette kapittel 8.5.3).

Analysen følger i hovedsak veileder i samfunnsøkonomisk analyse fra Direktoratet for økonomistyring (DFØ) for kvalitativ vurdering og analyse av ikke-prissatte virkninger gjennom den såkalte «pluss-minusmetoden». Tre viktige begreper for kvalitativ vurdering av de ikke-prissatte effektene er:

- Betydning/verdi
- Omfang
- Konsekvens

Konsekvensen anslås langs en ni-delt skala fra (- - - -) til (++++) som illustrert nedenfor:

Skala	Beskrivelse
++++	Meget stor positiv konsekvens
+++	Stor positiv konsekvens
++	Middels positiv konsekvens
+	Liten positiv konsekvens
0	Nøytral, dvs. ubetydelig/ingen konsekvens
-	Liten negativ konsekvens
- -	Middels negativ konsekvens
- - -	Stor negativ konsekvens
- - - -	Meget stor negativ konsekvens

Tabell 18 – Konsekvensskala.

En parentes () rundt et tegn (score) innebærer «halv» effekt. Alternativene sammenlignes mot Revidert nullalternativ, derfor er ikke Revidert nullalternativ vist i tabellen.

En samlet vurdering av betydning/verdi, omfang og konsekvens viser svært lite utslag på alle de tre elementene som ligger til grunn for vurdering av de ikke-prissatte virkningene. Vurderingene gir følgende resultat:

Ikke-prissatt virkning	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Vurdering av de 8 ikke-prissatte effektene her i kap. 8.5.3	(-)	(+)	(+)
Vurdering av de realøkonomiske virkninger som ikke er prissatt under funksjonelle krav, ref. kap. 8.4.2	(+)	(+)	(+)
Samlet vurdering av ikke-prissatte virkninger	0	(+)	(+)

Tabell 19 - Konsekvens av ikke-prissatte virkninger for alternativene sammenlignet med Revidert nullalternativ.

Som de utdypende drøftingene i kapittel 8.4.2 og her i kapittel 8.5.3 anviser, er det svært små ikke-prissatte virkninger for de ulike alternativene.

For de ikke-prissatte effektene drøftet over her i kapittel 8.5.3 kommer Alternativ 2b og Alternativ 3b litt bedre ut enn Alternativ 1 gjennom noe høyere score på enkelte av effektene. Alle de tre alternativene scorer imidlertid isolert sett negativt på miljø.

I vurderingen opp mot «bør-kravene» i kapittel 8.4.2 scorer alle alternativene positivt på norsk kontroll. Alternativ 2b og 3b scorer høyere enn Alternativ 1 på tjenestekvalitet og dekning. På bruk av standard brukerutstyr og komplementere andre systemer scorer imidlertid Alternativ 2b og 3b noe lavere enn Alternativ 1.

Samlet vurdert for ikke-prissatte virkninger kommer Alternativ 2b og 3b noe bedre ut enn Alternativ 1, men forskjellene er svært små. EKS mener at det ikke er grunnlag for å tillegge de ikke-prissatte virkningene nevneverdig vekt i forbindelse med valg av alternativ.

I KVUen burde en slik analyse og vurdering av de ikke-prissatte virkninger vært utledet fra behov og effektmål. Det mangler således en «rød tråd» i analysen. De ikke-prissatte effekter som er trukket frem i KVUen og som EKS har benyttet i sin analyse, er imidlertid relevante. Momentene er imidlertid mange, uklare og til dels overlappende. Da effektene dog er relevante, er det imidlertid grunn til å tro at de også kunne dekket opp de effektene som ville blitt definert gjennom en revidert behovs- og målstruktur. EKS kan ikke se at det kan finnes utelatte ikke-prissatte virkninger som ikke er berørt i diskusjonene ovenfor. Etter all sannsynlighet ville en slik revidering dermed ikke ha endret på konklusjonene.

Regionale virkninger

Tiltakene synes i liten grad å utløse regionale virkninger i den delen av tiltakets influensområde som befinner seg i norsk sektor, ut over det som er beskrevet under ikke-prissatte virkninger. Fordelingsvirkninger er omtalt til slutt i kapittel 8.

8.6 Fleksibilitet/Realopsjoner

I Rammeavtalen er det under punkt 5.8 stilt krav til at:

> *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.*

En samfunnsøkonomisk analyse gjennomføres med basis i et definert behov og omfatter alle alternative løsninger for å dekke behovet. Analysen tar i utgangspunktet ikke hensyn til alternativenes robusthet og fleksibilitet i forhold til endringer i omgivelsene. Det gjøres derfor en egen vurdering av alternativenes fleksibilitet, og beslutningstakers realopsjoner, for å redusere risikoen for feilinvesteringer. I Finansdepartementets «Veiledning i samfunnsøkonomiske analyser» er det beskrevet fire typer realopsjoner som bør vurderes i forhold til problemstillingen og alternativene:

1) Vente og se før investeringen gjennomføres
2) Trinnvis gjennomføring
3) Avslutte et tiltak
4) Variere produksjonen eller produksjonsmetodene

Kriteriene for at det skal foreligge en realopsjon er:

- Det må være betydelig risiko for at man velger feil løsning på nåværende tidspunkt
- Det må være sannsynlig at man får ny informasjon som støtter beslutningsprosessen
- Det må være handlingsrom når man på ny skal ta beslutning
- Det må koste noe å komme tilbake til utgangspunktet, det vi si å reversere en investering

EKS sin vurdering

Realopsjoner ikke vurdert i KVUen.

Det Reviderte nullalternativet synes å ha en betydelig realopsjon, all den tid viktige behov synes å kunne dekkes samtidig som en på et senere tidspunkt vil kunne nyttiggjøre seg informasjon om teknologisk og markedsmessig utvikling som kan støtte en eventuell senere investering. Revidert nullalternativ kan suppleres med en tilpasset og i så fall en forutsatt samfunnsøkonomisk lønnsom investering av landbasert løsning i de områder der nytten er størst (dvs. størst trafikkgrunnlag). En kan følgelig hevde at Revidert null inneholder alle de 4 typer realopsjoner som det vises til ovenfor, men det er særlig opsjon a) og muligens b) som er aktuelle her. Det synes også å være slik at kriteriene for at det foreligger realopsjoner, er oppfylt. Eksempelvis kan det kommersielle potensialet i

Alternativ 2b og særlig 3b være overvurdert, noe som støtter realopsjoner for Revidert nullalternativ ut fra kriterium 1 og 2. Behovsoppfyllelsen i Revidert nullalternativ synes å kunne gi et godt handlingsrom for eventuelle senere beslutninger (kriterium 3) og det å reversere investeringene i tiltaksalternativene har irreversible kostnader sammenlignet med Revidert nullalternativ.

Det landbaserte Alternativ 1 har relativt lave forventede investeringskostnader (81 MNOK) og en vil rent teknisk kunne ha muligheter for på et senere tidspunkt å kunne supplere den landbaserte løsningen med andre tekniske løsninger, og man kan i prinsippet gå trinnvis fram. Det er imidlertid vanskelig å se at det foreligger realopsjoner av vesentlig verdi, selv om en vil kunne tilpasse gjennomføring og eventuelt avslutte tiltaket før alle mastene er reist. Revidert nullalternativ synes å kunne dekke i det alt vesentlige samme behov som Alternativ 1.

Satellittalternativene 2b og 3b er begge løsninger med to satellitter i høyelliptisk bane med høy kapasitet. Når beslutningen først er tatt, så synes det som om det foreligger få muligheter for å utløse noen av de 4 typene realopsjoner. Dette synes å være «alt eller intet» - løsninger med store irreversible kostnader og hvor det synes å være liten fleksibilitet når beslutningspunktet først er passert.

EKS mener derfor at Revidert nullalternativ har en høy realopsjonsverdi. Revidert nullalternativ kan vurderes supplert med en tilpasset investering av en begrenset landbasert løsning i de områder der nytten er størst for å gi en mer robust situasjon. EKS har gjort en overordnet analyse og vurdering som tilsier at tre til fire landbaserte master, fortrinnsvis samlokalisert med eksisterende AIS basestasjoner, fra sydspissen av Svalbard og opp til Prins Karls forland vil gi dekning i et område med relativt stor aktivitet og skipstrafikk. Med bruk av bånd med lave frekvenser for mobiltelefon (450 MHz) vil dekningen kunne bli opp til ca. 120 km som. Dette kan trolig kunne realiseres innen 2019.

Alternativ 1 kan i prinsippet ha en viss realopsjon rent teknisk fordi man senere hen kan supplere med andre teknologier, men Revidert nullalternativ vil i det alt vesentlige dekke de samme behov slik Alternativ 1 er utformet. Alternativene 2b og 3b synes heller ikke å ha realopsjoner som kan tillegges vesentlig betydning. Alternativene låses dessuten når nyttelastene er fastsatt på beslutningstidspunktet, så fleksibilitet knyttet til gjennomføring synes lav. Det er dessuten lav sannsynlighet for vesentlige teknologiske endringer i den aktuelle tidsperioden fram til oppskytning. EKS konkluderer derfor med at Revidert nullalternativ har høy realopsjonsverdi og fleksibilitet med tanke på endringer i analyseperioden, mens de øvrige alternativene har ubetydelig eller ingen realopsjonsverdi.

8.7 Konklusjon og anbefalinger

I Rammeavtalen er det under punkt 5.8 stilt krav til at:

> *Kvalitetssikringen av alternativanalysen skal avsluttes med en vurdering av alternativene som sammenfatter de prissatte og ikke-prissatte virkningene, sammenholdt med drøftingen av beslutningsfleksibilitet og finansiering. Vurderingen skal munne ut i leverandørens tilråding om rangering av alternativene.*

Tabellen under viser samlede resultater fra analysen av prissatte virkninger, med tilhørende rangering. Merk at Revidert nullalternativ innebærer både nytte og

kostnader, men disse ligger utenfor dette prosjektet og må tas for gitte. De er derfor ikke angitt. Alle virkninger regnes relativt til Revidert nullalternativ.

	Revidert nullalternativ	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Forventet netto nåverdi	-	-136	-2 233	-1 146
Rangering prissatte virkninger	1	2	4	3

Tabell 20 - Samlede resultater og rangering prissatte virkninger: Tall i MNOK 2017-kroner. 4 % kalkulasjonsrente for Alternativ 1 og 2b og 10 % kalkulasjonsrente for Alternativ 3b.

For satellittkonseptene er det en risiko for at frekvenskoordinering ikke ferdigstilles i tide, og at dette kan påvirke gjennomføringen i betydelig grad.

EKS sin analyse gir følgende oppstilling for de prissatte virkninger, ikke-prissatte virkninger og realopsjoner:

	Revidert nullalternativ	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Prissatte virkinger	1	2	4	3
Ikke-prissatte virkninger	0	0	0	0
Realopsjoner	1	2	3	3
Samlet vurdering - rangering	1	2	4	3

Tabell 21 - Rangering av alternativene.

Alle tiltaksalternativene har negativ forventet netto nåverdi i alle scenarioer. Videre er det prosjektutløsende behovet vurdert til å ha liten/middels styrke.

Forskjellen i ikke-prissatte virkninger er så vidt ubetydelige at det ikke er grunnlag for noen rangering.

Revidert nullalternativ har en langt høyere realopsjonsverdi enn de øvrige alternativene, der satellittalternativene har den klart laveste realopsjonsverdien.

Konklusjon: På dette grunnlag anbefaler EKS Revidert nullalternativ.

Revidert nullalternativ kan suppleres med en tilpasset investering av landbasert løsning, i de områder der nyttevirkningene er størst. EKS har gjort en overordnet analyse og vurdering som tilsier at tre til fire landbaserte master, fortrinnsvis samlokalisert med eksisterende AIS basestasjoner, fra sydspissen av Svalbard og opp til Prins Karls forland vil være et tiltak som kan vurderes. Gjennom en slik utvidelse vil vi få en mer robust situasjon/kapasitet der man raskt, trolig i 2019, vil kunne få dekket noen behov og deretter kan avvente og gradvis ta i bruk nye

tilbud og tjenester som realiseres, jf. tidligere beskrivelse av Revidert nullalternativ kapittel 8.3.

Hvis Forsvaret har behov som de ønsker å prioritere, bør det vurderes et initiativ/prosjekt i regi av sektoren selv, begrunnet med at Revidert nullalternativ dekker det alt vesentlige av de øvrige aktørenes behov. Her kan samarbeid med andre NATO-land være aktuelt, f.eks. det kanadiske initiativ eller allierte som ønsker egne nyttelaster.

Nr.	Anbefaling/tilrådning	Ansvar
8-1	EKS anbefaler Revidert nullalternativ som også har en høy realopsjonsverdi. Det kan vurderes en begrenset utbygging med tre til fire landbaserte master fra sydspissen av Svalbard og opp til Prins Karls forland.	NFD
8-2	Hvis Forsvaret har behov som de ønsker å prioritere, bør det vurderes et initiativ/prosjekt i regi av sektoren selv, eksempelvis i form av et internasjonalt samarbeid.	FD

Tabell 22 - Anbefalinger

Budsjettmessige konsekvenser

Tabellen under gir en oversikt over samlede budsjettbelastninger for hvert av alternativene. For Alternativ 1 er det lagt til grunn 100 % finansiering over statsbudsjettet. For Alternativ 2b og 3b er lagt til grunn at Space Norway tilføres egenkapital for å gjennomføre prosjektet. Det legges til grunn at 25 % av investeringskostnadene tilføres via egenkapital og resterende finansieres gjennom lån (eksportkreditt og lån fra kommersielle banker) og forhåndsbetaling fra kunder.

	Alt. 1	Alt. 2b	Alt. 3b
Basiskostnad	**97**	**617**	**821**
Forventet tillegg	4	62	92
Forventet kostnad	**101**	**679**	**913**
Usikkerhetsavsetning	25	132	204
P85	**126**	**811**	**1 117**

Tabell 23 - Budsjettbelastning per alternativ. Tall i MNOK 2017-kroner inkl. mva.

Tallene er her inklusive merverdiavgift. For Alternativ 1 legges det til grunn at hele investeringskostnaden tillegges merverdiavgift. For Alternativ 2b og 3b er det kun merverdiavgift på de deler av investeringen som skjer i Norge, dvs. at det ikke er merverdiavgift på satellitten med nyttelaster, oppskytningskostnaden og forsikringen.

Prosjektgjennomføring for Alternativ 1 er i 2019. Det er noe uklart om budsjettbelastningen vil falle i 2018 eller 2019, eventuelt i begge årene.

Space Norway har søkt om tilførsel av egenkapital over Statsbudsjettet med utbetaling i 2018 (Alternativ 2b og 3b). Det kan her vurderes om egenkapital bør tilføres over flere år, i tråd med prosjektets behov, dersom konseptvalget skulle tilsi at dette blir relevant.

Satellittalternativene har høye investeringskostnader. Kun 25 % er forutsatt tilført som egenkapital. Analysen har vist at alternativene har en betydelig iboende økonomisk risiko. Hvis pessimistiske scenarier og kanskje ukjente hendelser inntreffer som sammen vil kunne redusere inntektene betydelig, vil behovet for ytterligere statlige midler kunne melde seg. Denne risikoen bør eier kjenne til.

Fordelingsvirkninger

EKS kan ikke se at det er fordelingsvirkninger av betydning som differensierer mellom alternativene. De som oppnår en nytteverdi er også med på å bære deler av kostnaden for tiltakene.

Dersom en velger å gjennomføre et samfunnsøkonomisk ulønnsomt alternativ, vil det imidlertid kunne skje en omfordeling der norske skattebetalere bidrar til å finansiere potensielt ulønnsom kapasitet og/eller kommersielle aktiviteter som ikke støttes av tiltakets samfunnsmål.

9 Føringer for forprosjektfasen

9.1 Innledning

Føringer for forprosjektfasen er gitt med utgangspunkt i de vurderinger som er gjort i denne rapporten med vedlegg, Finansdepartementets veiledere og Rammeavtale samt informasjon gitt av prosjektet under KS1-prosessen.

9.2 Faktagrunnlag og observasjoner

I KVUen nevnes at bl.a. følgende elementer må undersøkes nærmere i det videre planleggingsarbeidet:

- Optimalisering av satellittsystem med hensyn til hvilke frekvensbånd og andre nyttelaster som bør inkluderes.
- Det anbefalte alternativet i KVUen er det lagt til grunn både Ka- og Ku-bånd i tillegg til X-bånd og Ka-Gov.
- Gjøre en nøye vurdering av hvilke nyttelaster som skal inkluderes slik at systemet utløser størst mulig nytte relativt til kostnadene.
- Dersom det i det videre planleggingsarbeidet viser seg vanskelig å få tilgang til nødvendige frekvenser, kan det være behov for å gjøre en ny vurdering av hvorvidt systemets innretning bør endres og i hvilken grad det vil påvirke tiltakets evne til å utløse ønskede virkninger.
- Hvordan et eventuelt satellittsystem best kan realiseres og hvilken driftsmodell som er mest hensiktsmessig.

9.3 EKS sin vurdering

KVUen beskriver føringer for forprosjektfasen meget kort og flere sentrale temaer er ikke behandlet.

KVUen trekker imidlertid opp noen relevante momenter, dog begrenses dette i stor grad til problemstillinger knyttet til frekvensbånd og nyttelast, ref. opplisting over i kapittel 9.2.

EKS savner imidlertid aktuelle temaer som bl.a.:

- Overordnet gjennomføringsstrategi
- Organisering
- Elementer fra KVUen som bør videreføres
- Alternative kontraktstrategier
- Suksessfaktorer og fallgruver
- Styringsmessig fleksibilitet (forenklinger, reduksjoner)
- Gevinstrealiseringsplan
- Eierstyring

Innholdet i føringer for forprosjektfasen må tilpasses det alternativ som blir valgt og som dermed legges til grunn for videre aktiviteter.

Hvis det skulle bli aktuelt å vurdere igangsetting av et satellittprosjekt, anbefaler EKS at det gjøres en kartlegging og evaluering av gjennomføringsevnen vurdert opp mot hva som er nødvendig for en vellykket realisering av tiltaket. En slik kartlegging og evaluering bør gjøres av andre enn de som er tiltenkt gjennomføring av prosjektet, dvs. en nøytral og kompetent part.

EKS ser et eventuelt satellittprosjekt som et såkalt «stranger prosjekt» der de involverte aktørene har liten eller ingen erfaring med tilsvarende prosjekt. Erfaringsmessig innebærer det at gjennomføringsrisikoen er svært høy. Et eventuelt satellittprosjekt må ikke startes før man har den nødvendige gjennomføringsevnen på plass.

9.4 Konklusjon og anbefalinger

Det er vesentlige mangler i KVUens beskrivelser av føringer for forprosjektfasen. EKS har ovenfor nevnt en rekke forhold som bør innarbeides.

Nr	Anbefaling/tilrådning
9-1	Føringer for forprosjektfasen i KVUen revideres der påpekte mangler tas hensyn til. Innholdet må tilpasses det alternativet som blir valgt.
9-2	Et eventuelt satellittprosjekt startes ikke før man har nødvendig gjennomføringsevne på plass. Gjennomføringsevne kartlegges og evalueres av en nøytral og kompetent part.

Tabell 24 - Anbefalinger - Føringer for forprosjektfasen