

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet
Postboks 93
4791 LILLESAND

Deres referanse:
1600197-6-540

Vår referanse:
16/227-9-KNBA

Dato:
12.09.2016

FREMTIDIG TILDELING AV 700 MHZ-BÅNDET

DNK viser til brev fra Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet (Nkom) mottatt 01.07.2016, der Nkom stiller en del spørsmål knyttet til fremtidig tildeling av 700 MHz-båndet. Utgangspunktet for spørsmålene var DNKs rapport til Justis- og Beredskapsdepartementet av 7. mars 2016, «Frekvensbehov for mobil bredbåndskommunikasjon i totalforsvaret», hvor også Cyberforsvaret og Forsvarsmateriell var bidragsytere.

Helt innledningsvis vil DNK påpeke viktigheten av at samfunnet legger til rette for at nød- og beredskapsmyndigheter og andre aktører i totalforsvaret har tilgang til gode kommunikasjonsløsninger i sitt daglige virke, så vel som ved kriser. For tale har vi i dag en velfungerende løsning gjennom det landsdekkende mobilnettet Nødnett, som benyttes av helsevesenet, brannvesenet, politiet og en lang rekke andre hjelpere med en rolle i nød- og beredskapsarbeid. For høyhastighets data må imidlertid disse brukerne i dag benytte de kommersielle mobilnettene, som ikke tilbyr mer sikkerhet, tilgjengelighet eller prioritet til nød- og beredskapsmyndigheter enn til andre brukere.

Etter hvert som datakommunikasjon blir en kritisk innsatsfaktor under pågående oppdrag, blir det stadig viktigere at nød- og beredskapsmyndigheter har kommunikasjonsverktøy som de kan stole på i enhver sammenheng også for data. Dette fordrer nye løsninger. Man kan se for seg at staten etablerer en komplett, ny infrastruktur forbeholdt brukere med kritiske samfunnsfunksjoner, eller at kommersielle mobilnett rustes opp for å møte nød- og beredskapsmyndighetenes spesielle behov, eller en kombinasjon der det etableres en løsning med optimalt samspill mellom de kommersielle nettene og en statlig infrastruktur. På noen års sikt (en gang etter 2026) vil det dessuten være behov for utskifting av hele dagens Nødnett, der det uansett må

Kontoradresse:
Nydalen allé 37a
Oslo

Postadresse:
Postboks 7 Nydalen PIB
0410 Oslo

Telefon sentralbord:
23 00 57 00

Telefaks:
22 23 29 41

Saksbehandler:
Knut Baltzersen

finnes en ny teknologisk løsning også for taletrafikken. Viktige avgjørelser og forberedelser knyttet til hva slags system dette skal bli, må tas allerede nå, bl.a. i forbindelse med utlysningen av frekvenser i 700 MHz-båndet. Det vil bli dyrt for staten og samfunnet om man ikke tar de riktige valgene underveis.

I det videre gjengis spørsmålene i Nkoms brev i *kursiv*, mens DNKs kommentarer presenteres fortløpende etter hvert spørsmål.

(Nkoms tekst):

Beredskapsaktørenes og Forsvarets behov for mobile bredbåndstjenester kan imøtekommes på ulike måter. Fra de nevnte behovsanalysene fremgår hovedsakelig tre alternative nettløsninger, som hver vil kunne utløse ulike behov for ressurser i 700 MHz-båndet:

- *Alternativ 1 er å bygge et eget dedikert nett for beredskapsaktørene. Dette forutsetter tildeling av dedikerte frekvenser i 700 MHz-båndet.*
- *Alternativ 2 er en hybridløsning som innebærer eget dedikert kjernenett med mulighet for nasjonal gjesting i de kommersielle nettene. Med dedikerte frekvenser i 700 MHz båndet kan egen dekning bygges ut i tillegg, f.eks. i områder hvor de kommersielle mobilnettene ikke har dekning.*
- *Alternativ 3 innebærer en løsning der tjenestene utelukkende kjøpes i de kommersielle mobilnettene, alternativt med eget kjernenett og nasjonal gjesting. Her tildeles ikke dedikerte frekvenser til beredskapsformål i 700 MHz-båndet. Dersom beredskapsaktørene har behov for dekning i områder som de kommersielle aktørene ikke finner lønnsomme, kan en eventuell løsning være at områdene bygges ut av de kommersielle aktørene mot at kostnadene dekkes av myndighetene.*

Nkom vil gjerne ha deres innspill på følgende forhold:

- *Har dere kommentarer til de skisserte alternativene over, og finnes det eventuelt andre alternative løsninger?*

DNK er enig at alternativene i hovedtrekk er slik som Nkom beskriver dem.

I dag foregår nød- og beredskapsetatens kritiske talekommunikasjon i Nødnett. DNK antar at det TETRA-baserte Nødnett vil kunne benyttes for tale i mange år fremover, og sannsynligvis lenge etter utløpet av nåværende kontrakt med nettleverandøren i 2026. Nødnett har også mulighet for noe overføring av data, men det er ikke mulig å tilby mobilt bredbånd med hastigheter på linje med det som tilbys i de kommersielle mobilnettene. I dagens situasjon er derfor nød- og beredskapsetatene avhengig av å benytte de kommersielle nettene for høyhastighets dataoverføring, selv om ingen av

disse nettene er like robuste eller gir samme grad av sikkerhet som Nødnett. De kommersielle mobilnettene er i dag heller ikke på nivå med Nødnett når det gjelder arealdekning.

Etatenes mobile datakommunikasjon vil sannsynligvis øke raskt i omfang, slik vi har sett ellers i samfunnet. Selv om tale kanskje alltid vil være den viktigste formen for kommunikasjon i kritiske situasjoner, vil også det å kunne utveksle video, bilder og tekst bli avgjørende, både i etatenes daglige virke og ved større hendelser. Man må videre forvente at tingenes internett (IoT) vil bringe med seg helt nye arbeidsmåter for nød- og beredskapsetatene, med dertil svært strenge krav til sikkerhet og robusthet ved dataoverføringen. Også for datakommunikasjon vil det derfor være behov for minst like høy grad av dekning, stabilitet og sikkerhet som det man i dag har i Nødnett. Spørsmålet er hvordan man kan oppnå dette på mest hensiktsmessig måte, sett i et helhetlig, samfunnsmessig perspektiv. Det er DNKs inntrykk at de kommersielle nettoperatorenes forretningsmodeller er under press, og at det er noe usikkerhet knyttet til hvilke områder som vil være lønnsomme i fremtiden. Det er viktig å ikke undervurdere hvordan utviklingen av markedsstrategier og tilhørende forretningsplaner vil påvirke operatorenes evne og vilje til å levere kritiske teletjenester med spesielle krav til nød- og beredskapsbrukere. Man må her også ta med i betraktning at nød- og beredskapsbrukere ikke utgjør mer enn rundt 1 % av den samlede abonnementsmassen til operatørene.

Alternativ 1

Én mulighet er å bygge et nytt, landsdekkende nett basert på LTE-teknologien, i parallell med dagens TETRA-baserte Nødnett. Nettet kan være dedikert for flere typer brukere med samfunnskritiske funksjoner. Foruten nød- og beredskapsstatene, kan aktuelle brukere for eksempel være Forsvaret og andre aktører innen totalforsvaret, samt forvaltere av samfunnskritisk infrastruktur som jernbane, el-forsyning, vannforsyning, luftfart, osv. Med frekvenssituasjonen slik den ser ut i dag, kan et slikt nett best realiseres med 2x10 MHz i dupleksdelen (MFCN, Mobile/Fixed Communications Networks) av 700 MHz-båndet. Når så TETRA-nettet en gang i fremtiden skrur av, kan taletrafikken legges over i LTE-nettet som er bygget for bredbåndsdata. På dette tidspunktet kan det potensielt være behov for flere frekvensressurser for å oppnå tilstrekkelig kapasitet for både tale og data i dette nettet. Man kan for eksempel tenke seg å gjenbruke frekvensene fra TETRA-nettet til dette.

Alternativ 2

En annen mulighet er å bygge dekning med LTE bare i de mest kritiske områdene, og basere seg på nasjonal gjesting («roaming») i de kommersielle nettene (ett eller flere) der hvor man ikke har egen dekning. Avhengig av utbredelsen av egen dekning, kan det være behov for å ruste opp de kommersielle nettene, slik at man kan tilby tilstrekkelig

robust og sikker kommunikasjon når man gjester disse nettene. Se mer om dette under kommentarer til Alternativ 3, under. Med en slik hybrid-løsning, har man mulighet til å foreta en gradvis, videre utbygging, og eventuelt til slutt ende opp i et landsdekkende nett som med Alternativ 1. Frekvensbehovet med en slik løsning vil være de samme som for Alternativ 1. Bruk av 2x10 MHz i dupleksdelen (MFCN) av 700 MHz-båndet vil derfor være det beste valget også for dette alternativet.

Alternativ 3

Dersom det ikke avsettes frekvenser for etablering av dedikert radionett, står man igjen med kun ett alternativ; bruk av kommersielle nett. Her kan det tenkes ulike varianter av tekniske løsninger. Mest sannsynlig må det etableres et eget kjernenett, som knyttes opp mot nettet til en nettoperatør (evt. flere) som har fullverdig radionett. Med eget kjernenett vil man kunne få bedre kontroll med kritiske nettnoder, eksterne grensesnitt og sensitive metadata (dvs. data om brukerne, eksempelvis hvem de er, hvor de befinner seg, hvem de ringer til, osv.). Et eget kjernenett gir også større grad av fleksibilitet med tanke på valg/bytte av nettoperatør (eier av radionettet som benyttes), utstyrsleverandører, driftsoperatør, osv. I tillegg vil man med eget kjernenett ha større frihet med tanke på endringer både i det kommersielle nettet og i kjernenettet for nød- og beredskapskommunikasjon, uavhengig av hverandre. Med en slik løsning må det allikevel forutsettes at de kommersielle nettene må forsterkes på ulike måter, slik at man kan sikre at kritiske brukere har kommunikasjonsmuligheter selv i situasjoner med massivt trafikkpåtrykk fra andre kunder, samt ved ulike typer av feilsituasjoner. Det vil også være behov for å finne løsninger for å kunne kommunisere i områder der de kommersielle operatørene ikke finner det regningssvarende å etablere dekning. Sannsynligvis må det gjøres spesielle tiltak for å sikre tilstrekkelig arealdekning, enten ved pålegg eller gjennom statlige incentivordninger. Ref. det pågående ESMCP-prosjektet i Storbritannia der den kommersielle operatøren nå for egen regning styrker dekningen for å kunne realisere det LTE-baserte ESN, samtidig som staten styrker dekningen ytterligere gjennom å realisere EAS-delen (Extended Area Services) av nettet.

- *Hvilken, om noen, betydning har beslutningene om tildeling av dupleksbåndet i 700 MHz-båndet i våre naboland for beredskapsaktørenes behov (f.eks. at det ikke settes av frekvensressurser til PPDR i dupleksbåndet i Sverige)? Innledningsvis vil vi understreke betydningen av at det legges til rette for grenseoverskridende samarbeid mellom nød- og beredskapssetater, og at dette reflekteres også i fremtidige kommunikasjonsløsninger både for tale og data.*

Det vil være en fordel om samme type teknisk løsning velges i de nordiske landene. Det er et utstrakt redningssamarbeid mellom nordiske naboland, i tråd med Haga-erklæringens målsetning om å styrke de nordiske lands evner til å forebygge og

reduere konsekvenser av større ulykker, natur- og menneskeskapt katastrofer, samt andre samfunnskriser innen beredskapsområdet (Meld. St. 29 (2011–2012) Samfunnssikkerhetsmeldingen). Likhet i tekniske løsninger vil kunne forenkle mulighetene for slikt samarbeid.

Det er imidlertid viktig å merke seg at situasjonen i våre nordiske naboland ennå er åpen med hensyn til fremtidige mobilløsninger for nød- og beredskapsmyndigheter. I Sverige gikk den svenske regulatøren, PTS, 1. juli 2016 ut med en utlysning av hele MFCN-båndet på 2x30 MHz i 700 MHz-båndet

(<http://www.pts.se/sv/Nyheter/Pressmeddelanden/2016/PTS-bjuder-in-till-auktion-i-700-MHz-bandet/>). PTS bemerket samtidig at et eventuelt behov for frekvenser til nød- og beredskapsbrukere om nødvendig kunne dekkes med frekvenser i andre deler av 700 MHz-båndet, eller i andre frekvensbånd. Få dager senere, 8. juli, annonserte imidlertid den svenske regjeringen at de setter i gang en ny runde med utredning av hvordan kommunikasjonsbehovet til nød- og beredskapsmyndigheter og forsvaret kan tilfredsstilles, inkl. eventuelt behov for frekvenser

(<http://www.regeringen.se/contentassets/85b86ed0649b422989f9fd9f642c9141/uppdrag-om-en-utvecklade-och-saker-kommunikationslosning-for-aktorer-inom-allman-ordning-sakerhet-halsa-och-forsvar>). I dette ligger det en åpning for at frekvenser i det utlyste 700 MHz-frekvensbåndet kan trekkes tilbake fra den pågående utlysningsprosessen (https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svar-pa-skriftlig-fragga/forsvarsmaktens-behov-av-700-megahertzbandet_H3121431). Endelig avgjørelse ventes senere i høst eller tidlig neste år.

Den finske regulatøren, FICORA, sendte 21. juni 2016 et forslag ut på høring, som gikk ut på å auksjonere ut de 2x30 MHz i 700 MHz-båndet, også i Finland (https://www.viestintavirasto.fi/attachments/huutokauppa/Lausuntopyynto_64A_21061_6_EN.pdf). Finske Inrikesministeriet (MoI) var blant dem som svarte på høringen. MoI fremholdt i sitt svar at de står fast på sin tidligere tilrådning om at 2x10 MHz i MFCN-båndet holdes tilbake for statens egne kritiske brukere. Subsidiært anbefalte MoI at man venter med frekvensauksjonen inntil man har tilstrekkelig avklaring av hvordan behovene til de kritiske brukerne kan ivaretas gjennom lisensbetingelsene (<http://www.lvm.fi/lvm-site62-mahti-portlet/download?did=210328>).

I rapporten («Frekvensbehov for mobil bredbåndskommunikasjon i totalforsvaret») fra DNK til Justisdepartementet 7. mars 2016, som Nkom viser til i sitt brev, har DNK redegjort for hvilke utfordringer som knytter seg til bruk av andre frekvenser enn de som ligger i MFCN-delen (2x30 MHz) i 700 MHz-båndet. Som beskrevet i rapporten, hefter det usikkerhet knyttet til tilgjengeligheten av utstyr som kan benytte slike alternative frekvenser, ettersom disse frekvensene vil kreve spesialutviklede radio-brikker i brukerstyret. Med få leverandører og lave produksjonsserier, vil leveransesituasjonen bli usikker og prisen på slikt utstyr må forventes å bli svært høy. Med frekvenser i MFCN-delen av 700 MHz-båndet, kan man derimot benytte utstyr

som er en del av det generelle, kommersielle økosystemet.

Nød- og beredskapskommunikasjon har til nå vært basert på isolerte, nasjonale systemer, og det har ikke vært tilgang til godt egnede løsninger som kan understøtte kommunikasjonsbehovet ved grenseoverskridende hendelser. To av de største TETRA-leverandørene har imidlertid nå kommet langt i utviklingen av løsninger som knytter ulike nett sammen, og som tillater TETRA-brukere å bevege seg på tvers av nettene. Nødnett og svenske RAKEL er de første nasjonale TETRA-nett som knyttes sammen på denne måten. Løsningen er planlagt å tas i bruk av våre respektive lands nød- og beredskapsbrukere tidlig på våren 2017. Dette vil bane vei for en mye mer effektiv samhandling på tvers av vår felles landegrense.

Det er viktig å legge til rette for effektiv, grenseoverskridende samhandling også når det gjelder mobilt bredbånd, både for å dekke dagens datakommunikasjonsbehov og med tanke på at morgendagens talekommunikasjon vil flyttes over i det samme nettet som datatrafikken. Det vil derfor være uheldig om ett av landene velger å benytte frekvenser som krever spesial-utstyr, da dette vil sette samme type krav også til utstyret som skal benyttes i nabolandet dersom brukerne skal kunne bringe med seg utstyret på begge sider av grensen. Så lenge begge land velger løsninger basert på «vanlige» frekvenser, spiller det derimot ingen rolle for mulighetene til samhandling om ett land bygger dedikert nett, og nabolandet benytter kommersielle nett. Samhandlingsmulighetene kan for øvrig også sikres dersom man har mulighet for gjesting i de kommersielle nettene i begge land, selv om det ene landet har etablert et dedikert nett med spesial-frekvenser i det landet som gjestes.

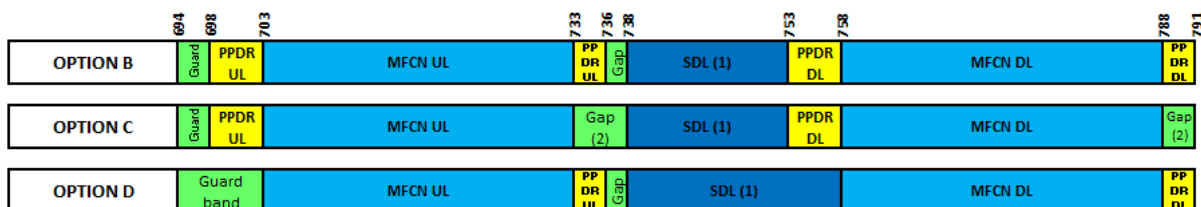
- *I hvilken grad vil kommersielt utstyr kunne benyttes i andre frekvensområder i 700 MHz-båndet enn i det harmoniserte dupleksbåndet?*

For sammenhengens skyld gjengis her frekvensoversikten fra rapport ECC Report 218 (<http://www.eroocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/ECCREP218.PDF>):

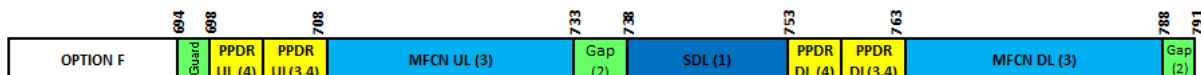
PPDR in spectrum harmonised for MFCN (ECC/DEC(15)01)



PPDR dedicated spectrum:



PPDR in a combination of MFCN and dedicated spectrum:



I følge leverandører DNK har vært i kontakt med, vil de 2x3 MHz (733-736 / 788-791 MHz) som ligger utenfor de harmoniserte dupleksbåndet (MFCN), være del av det kommersielle Bånd 28 og kan derfor benyttes med standard LTE-teknologi. De 2x5 MHz (698-703 / 753-758 MHz) tilhører imidlertid det ikke-kommersielle Bånd 68 og vil kreve spesialdesignede løsninger pga. krav som er satt for å unngå interferens mot det underliggende frekvensbåndet (som er avsatt for TV-kringkasting). Dette vil øke produksjonskostnaden for brukerstyret, og det er derfor ikke ventet at vanlig, kommersielt utstyr vil utvikles for å kunne benytte disse 2x5 MHz. Foruten MFCN-båndet og de nevnte 2x3 + 2x5 MHz, er de øvrige delene av 700 MHz-båndet ikke ansett som aktuelle for harmonisert bruk innen nød- og beredskapskommunikasjon, i henhold til nevnte ECC Report 218.

- *Alternativ 1 og 2 forutsetter begge dedikerte frekvenser i 700 MHz-båndet. I DNKs/Forsvarets behovsanalyse rangeres ulike opsjoner for tildeling av frekvensressurser (A-F) på bakgrunn av en rekke kriterier (kapasitet, fare for interferens, harmonisering med andre land osv.). Er det forskjell på hvordan man vektlegger disse kriteriene under alternativ 1 og 2? (Vil f.eks. alternativ 2 medføre mindre utfordringer med tilstrekkelig kapasitet og interferens enn alternativ 1?) Vil det ha betydning for rangeringen av opsjon A-F om man går for alternativ 1 eller 2?*

Kapasitet

Beregninger foretatt av ECC tilsier at det kreves 2x10 MHz for å ha tilstrekkelig kapasitet for å kunne avvikle nød- og beredskapsbrukernes trafikk ved ulike typer av

hendelser (<http://www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/ECCREP199.PDF>).

Potensielt kunne man se for seg at man i Alternativ 2 (delvis utbygging av egen dekning) bare dekker områder der de kommersielle nettene har mangelfull dekning. Dette vil typisk være områder der trafikkgrunnlaget er lite, og man kunne tenke seg at man i slike områder kan klare seg med lavere kapasitet og en mindre frekvensblokk. Imidlertid vil kapasitetsbehovet under enkelte typer hendelser være uavhengig av hvor i landet man befinner seg. 2x10 MHz er derfor den foretrukne løsningen i begge de to alternativene. Til informasjon sier leverandører DNK har kontaktet at det ikke vil være mulig å aggregere de to blokkene på hhv. 2x3 MHz og 2x5 MHz i 700 MHz-båndet for å oppnå 2x8 MHz.

Fare for interferens

Fare for interferens knytter seg til bruk av de 2x5 MHz utenfor MFCN-båndet, der oppstrøm-blokken (UL) befinner seg i nærheten av det underliggende kringkastingsbåndet. For å unngå at brukerutstyr i mobilnettet forstyrrer TV-sendinger i dette frekvensområdet, er det satt et strengt krav til brukerutstyrets filterkarakteristikk. Det har vært diskutert i enkelte internasjonale fora om man allikevel kan tillate bruk av utstyr med vanlig filterkarakteristikk i dette frekvensområdet, og heller leve med noe interferens. Slike forslag har foreløpig blitt avvist. Dersom det i fremtiden skulle bli aksept for et slikt forslag, kunne man tenke seg at man bygget dekning med disse frekvensene i deler av landet hvor det er lavest befolkningstetthet. Dette er imidlertid inntil videre en hypotetisk problemstilling. Videre vil kapasiteten kunne være utilstrekkelig med bare 2x5 MHz.

Harmonisering med andre land

Dette aspektet er behandlet under punktet om naboland, ovenfor.

- *Dagens Nødnett benytter kommersielle transportnettjenester fra Telenor og Broadnet, og er således allerede til dels avhengig av kommersiell infrastruktur. Forutsetter alternativ 1 en endring av dette (dvs. at det også skal bygges ut dedikert transportnettinfrastruktur)?*

Aksessdelen av transmisjonen i Nødnett (linjene ut til basestasjonene) er i utstrakt grad basert på egne radiolinjer. Denne fysiske delen av transmisjonsnettet kan til en viss grad tenkes gjenbrukt (ved å bytte grensesnittkort i radiolinjeutstyret), dersom det etableres et dedikert LTE-nett i parallell med dagens Nødnett. Transportnettet (som gir forbindelse inn til mobilnettets kjernenoder) er i dagens Nødnett basert på leide linjer som ikke er egnet til å håndtere trafikken i et LTE-basert radionett.

De kommersielle LTE-nettene er i dag i utstrakt grad avhengig av den samme transportnettinfrastrukturen. Dette innebærer i seg selv en sårbarhet i det norske

samfunnet (ref. NOU 15: 13 om digital sårbarhet, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-13/id2464370/?ch=1&q=>). Å benytte den samme infrastrukturen også for neste generasjons Nødnett, vil ytterligere forsterke denne sårbarheten. Dersom Alternativ 1 velges, kan det derfor være aktuelt å vurdere etablering av et alternativt transportnett, som anbefalt i NOU 15:13. Her kan det for eksempel være interessant å se på mulighetene ved en videre utbygging av Forsvarets transportnett. Det er imidlertid ingen absolutt forutsetning at det etableres en dedikert transportnettinfrastruktur for neste generasjons nødnett, selv om det bygges et dedikert radionett for nød- og beredskapskommunikasjon. Samfunnets økende avhengighet av mobilkommunikasjon tilsier imidlertid uansett at det er behov for økt robusthet i transportnettet, dersom dette fortsatt skal være felles for alle mobilnettene i Norge.

- *Hvilken grad av gjenbruk av basestasjonene i Nødnettet ser dere for dere at det vil være under henholdsvis alternativ 1 og 2? Anslå også antall nye basestasjoner det vil være behov for, og hvordan disse vil fordele seg på lokasjoner hvor kommersielle aktører allerede er innplassert (samlokalisering) og nye lokasjoner (greenfield)?*

Rent teoretisk, og som en tommelfingerregel, kan man gå ut fra at arealdekningen til en basestasjon med frekvenser i 700 MHz-båndet vil være omlag halvparten av arealdekningen til basestasjoner i dagens Nødnett, som er bygget med frekvenser i området 380-400 MHz. Men fordi rekkevidden til basestasjonene i dagens Nødnett er fysisk begrenset av topografien, med fjell og daler, kan forskjellen i dekningsareal per basestasjon være mindre. På den andre siden kan det være at man av kapasitetsmessige hensyn ønsker å plassere LTE-basestasjoner lavere i terrenget, noe som vil kreve flere basestasjoner. Tilgjengeligheten av egnede basestasjonslokasjoner (plass i eksisterende rom, hytter, master og tak) spiller også inn.

Dagens Nødnett har ca. 2.100 basestasjoner (lokasjoner) for dekning på bakken + rundt 100 basestasjoner for kommunikasjon med luftfartøy. Som et høyst foreløpig utgangspunkt vil DNK for Alternativ 1 anslå et behov for i størrelsesorden 4.000 LTE-basestasjoner, basert på 2x10 MHz i 700 MHz-båndet. Dette vil gi dekning på linje med dagens Nødnett, med unntak av dekning i enkelte fjellområder og nasjonalparker der det er begrenset mulighet til å bygge ny infrastruktur. Med dette anslaget vil DNK anslå at det kan være mulig å gjenbruke de aller fleste av de eksisterende basestasjonslokasjonene. DNK anslår videre at etablering av de resterende basestasjonene i svært stor grad kan baseres på samlokalisering med andre operatører. Det vil derfor være svært lite behov for nybygg («greenfields»).

DNK vil imidlertid understreke at anslag over antallet basestasjoner er beheftet med betydelig usikkerhet, før det eventuelt gjøres en mer inngående analyse. Anslag gjort i våre naboland viser til dels stort sprik i antall basestasjoner som kreves for et LTE-nett med samme dekning som dagens TETRA-nett. DNK er innstilt på å gjøre en nærmere

analyse av dette i Norge.

For Alternativ 2 vil det måtte gjøres noen forutsetninger med hensyn til hvilke områder som skal dekkes, før man kan anslå behovet for basestasjoner. Som en illustrasjon kunne man tenke seg å dekke samme areal som står for 80 % av trafikken i Nødnett. I dag er denne trafikken konsentrert til rundt 350 av Nødnetts basestasjoner. Skulle man dekke samme areal med LTE i 700 MHz-båndet, kan man dermed anslå et behov for i størrelsesorden 700 LTE-basestasjoner.

- *Hvor lang tid vil en utbygging kunne ta under henholdsvis alternativ 1 og 2? Når anser dere at en utbygging kan starte og hvor lang varighet mener dere det er hensiktsmessig at en slik frekvenstillatelse bør ha?*

For å vurdere tiden det ville ta å bygge et nett i henhold til Alternativ 1, kan man se på erfaringene fra Nødnett byggetrinn 2. Fra Stortingets beslutning om å sette i gang bygging, til nettet ble slutført, tok det ca. 4 ½ år. Med en godt koordinert utbygging av LTE, der vi legger til grunn en gjenbruk av eksisterende basestasjonspunkter og samlokalisering, vil vi anta at en landsdekkende LTE-utbygging kan gjennomføres med omlag samme tidshorisont, eventuelt kortere - til tross for at det kreves en dobling av antall basestasjoner sammenlignet med Nødnett. Vi vil dermed anslå en utbyggingsperiode på 3-5 år.

For Alternativ 2 vil utbyggingsperioden avhenge av omfanget. Med 700 LTE-basestasjoner anslås en utbyggingstid på 2-3 år.

Forut for selve utbyggingen vil det måtte gjennomføres en politisk beslutningsprosess, inkludert bevilgning av nødvendige midler. Det må samtidig gjennomføres en anskaffelse. Disse aktivitetene må forventes å ta minimum 2-3 år, både for Alternativ 1 og 2.

Det er viktig at staten kan ha et langsiktig perspektiv på en slik type satsing. Varigheten på lisensene bør derfor være på i størrelsesorden 20 år.

- *Dersom det skulle bli satt av dedikerte frekvensressurser under alternativ 1 eller 2: Hvordan ser dere for dere at samarbeidet mellom DNK og Forsvaret vil være når det gjelder utnyttelse av frekvensressursene?*

Forsvaret har uttalt at de først og fremst har behov for å benytte flyttbart utstyr, gjerne i forbindelse med øvelser eller taktiske operasjoner i områder der det ikke finnes annen infrastruktur. Nød- og beredskapsbrukere er derimot aktive i hele landet hver eneste dag, og det største kommunikasjonsbehovet er i områder med mye folk, bebyggelse

eller veitrafikk. Men hendelser kan inntreffe hvor som helst, og man har derfor behov for å kunne kommunisere effektivt også der hvor f.eks. kommersielle nett har mangelfull dekning.

Dersom det etableres et felles, dedikert nett for Forsvaret og nød- og beredskap, kan Forsvaret ved behov benytte dette nettet der det er dekning, og sette opp transportable systemer i andre områder. Forsvaret vil kunne benytte også andre frekvenser til sine mobile løsninger, enn de som eventuelt tildeles totalforsvaret i 700 MHz-båndet. For øvrig har Forsvaret ved NARFA (National Allied Radio Frequency Agency) allerede i dag på plass verktøy og prosedyrer for midlertidig bruk av frekvenser som er tildelt andre.

- *Hva vil være de primære kostnadselementene og kostnadsdriverne for de tre ulike alternativene, og hva vil kostnadene anslagsvis være? (I denne omgangen ber vi kun om grove estimater.)*

Den største kostnadsdriveren for bygging av et mobilnett, er etablering av radionettet. I et stort mobilnett vil investeringene knyttet til etablering av radionettet utgjøre opp mot 90 % av totalkostnaden. Bygging av «greenfield»-basestasjoner er spesielt kostnadskreven, men det er inntil videre antatt at det vil være svært lite behov for slike nyetableringer ved utbygging av et nytt, LTE-basert nett for nød- og beredskapsbruk.

DNK har ikke førstehåndskjennskap til priser på LTE-utstyr (basestasjoner, kjernenett, tjenesteplattformer) med funksjonalitet som kreves for nød- og beredskapskommunikasjon. Vi har derimot gode erfaringstall når det gjelder kostnader for andre typer innsatsfaktorer i utbyggingen av Nødnett. Basert på informasjon innhentet av våre kolleger i Sverige, samt erfaringer fra Nødnett-utbyggingen, vil vi anslå at det totale investeringsbehovet for et LTE-nett med 4,000 basestasjoner vil være i størrelsesorden 4-5 mrd NOK. Med 700 basestasjoner kan investeringsbehovet være i overkant av 1 mrd NOK. Merk at dette kun er å betrakte som foreløpige grov-anslag.

- *Hvilke risikomomenter vil dere trekke fram som viktigst ved realisering av de ulike alternativene?*

Fordyrende krav kan virke dempende på den kommersielle interessen

Dersom det settes veldig strenge krav til robusthet, osv., som del av lisensbetingelsene for frekvenser i 700 MHz-båndet, kan dette dempe den kommersielle interessen for disse frekvensene. Dette kan medføre at frekvensressurser ikke blir benyttet, og i verste fall at det ikke blir etablert løsninger i de kommersielle nettene som kan oppfylle

behovene som gjelder for nød- og beredskapskommunikasjon. Dette gjelder både for Alternativ 2 og 3.

Risiko for at tjenester prises uforholdsmessig høyt

Det må sikres forutsigbarhet knyttet til hvordan operatørene vil prise tjenester overfor nød- og beredskapssetater, gitt de spesialkrav som settes ved Alternativ 3 og eventuelt Alternativ 2.

Risiko for manglende robusthet i de kommersielle mobilnettene

En fordel ved Alternativ 3 og eventuelt Alternativ 2, er at økningen i robusthet vil komme samtlige kunder til gode. Med Alternativ 1 er det risiko for at de kommersielle operatørene ikke vil prioritere å investere i økt robusthet i sine mobilnett.

Politisk usikkerhet rundt langsiktig forvaltning av et statlig mobilnett

Statlig eierskap til et mobilnett krever at staten har kompetanse og vilje til å forvalte nettet slik at det ikke forringes, samtidig som man har spillerom til å gjøre de investeringer som kreves for å holde nettet i tidsmessig stand. Dette krever en langsiktig strategi fra de statlige myndighetenes side, og bevilgning av nødvendige midler over hele nettets levetid. Dette kan imidlertid være en utfordring i staten, med stadig skiftende politiske prioriteringer. Utfordringen er relevant for alle de tre alternativene, da det i alle tilfellene sannsynligvis vil kreves etablering av statlig infrastruktur i større eller mindre omfang.

- *For i størst mulig grad å tilfredsstille behovene til beredskapsaktørene ved alternativ 2 og 3, hvilke nærmere krav må stilles til de kommersielle nettene (funksjonalitet, robusthet, dekning, prioritet, integritet, konfidensialitet osv.)? Hvilke krav anses som viktigst? Vi ønsker at dette beskrives i mer detalj enn i behovsanalysen.*

Dette er en kompleks og svært interessant problemstilling, der vi imøteser en nærmere dialog med Nkom og andre statlige og kommersielle aktører. I det følgende gjennomgås kravene rangert etter antatt grad av viktighet.

1. Prioritet

Det viktigste behovet som må ivaretas med Alternativ 2 og 3, er å sikre at nød- og beredskapssetatens kritiske kommunikasjon kan foregå uforstyrret av annen trafikk i nettet. Dette betinger at den kritiske trafikken gis tilstrekkelig prioritet i nettet, og om nødvendig at pågående samtaler fra øvrige brukere tas ned eller settes på vent. DNK antar at innføring av slik type funksjonalitet vil kreve minimalt med investeringer i

mobilnettene. Det bør imidlertid undersøkes om prioritering vil gjøre mobilnettet mindre attraktivt for de øvrige kundene. Eventuelt kan det vurderes om alle mobilnett bør behandles likt med hensyn til denne type krav, slik at man unngår uheldige, konkurransemessige skjevheter i markedet (kan gjelde alle typer krav, ikke bare prioritet).

2. Dekning

Radiodekningen med de kommersielle nettene som skal benyttes for nød- og beredskapskommunikasjon bør opp på minimum samme nivå som dagens Nødnett. Hvordan dette kan finansieres, f.eks. med eller uten statlig bidrag, må undersøkes nærmere. Videre bør det settes krav om at det skal være mulig å sette opp mobile basestasjoner der det er mangelfull dekning, eller i feilsituasjoner med dekningsutfall. Det er også behov for avklaringer rundt praktiske forhold knyttet til bruk av mobile basestasjoner (ansvarsforhold, prosedyrer, responstider, etc).

Luft-bakke-luft-dekning kan også være et aktuelt krav. Dette kan eventuelt kreve spesial-funksjonalitet i operatørens basestasjoner.

3. Robusthet

Dagens kommersielle mobilnett har en rekke sårbarheter som gjør dem utsatte for hendelser knyttet til f.eks. ekstremvær, strømutfall, menneskelige feil, ondsinnede angrep, osv., for å nevne noen få eksempler. To av de mest fremtredende sårbarhetene er mangelfull reservestrøm i radionettet og mangelfull redundans i transmisjonen ut til basestasjonene. Mangelfull reservestrøm i transmisjonsnettet er en annen svakhet, som til en viss grad også er en svakhet som rammer dagens Nødnett. Det er behov for en bedre kartlegging av slike sårbarheter, slik at man kan identifisere mulige tiltak som kan ivaretas gjennom lisensbetingelser eller andre regulatoriske virkemidler.

Målinger som er foretatt av Simula, kan tyde på at man kan oppnå en bedre tilgjengelighet/oppetid med kommunikasjonen ved å kombinere flere mobilnett (<https://www.simula.no/sites/simula.no/files/crna-2015.pdf>). Dette kan være en alternativ måte å øke robustheten på, enten ved å benytte SIM-kort fra hver operatør og utstyr som sprer/samler datastrømmen til/fra flere nett, eller at man har abonnement som tillater gjesting i alle nett (nasjonal «roaming»). For korrelerte feil, f.eks. der nettene er avhengig av samme underliggende infrastruktur, vil en slik løsning imidlertid ikke være til hjelp.

4. Funksjonalitet

Som nevnt tidligere i dette brevet, venter DNK at Nødnett vil bli benyttet for kritisk talekommunikasjon i minimum 10 år fremover, kanskje lenger. I mellomtiden vil

allikevel enkelte brukere ha behov for å kommunisere med talegrupper i Nødnett, også med bruk av vanlig smarttelefon, nettbrett eller PC. DNK har satt i gang et prøveprosjekt for denne typen tjenester og merker en tydelig interesse for disse tjenestene fra flere brukergrupper. DNK forventer å se en økende bruk av denne typen tjenester i parallell med, og i samspill med Nødnett, frem til at Nødnett har nådd slutten av sin levetid. Tjenestene kan foreløpig realiseres med servere utenfor mobilnettene, men på litt lengre sikt vil man få løsninger som krever en tettere integrasjon med mobilnettet. Uavhengig av Nødnetts levetid, kan det derfor gjennom den planlagte 700 MHz-utlysningen være behov for å sikre at mobilnettene får egenskaper som gjør det mulig å etablere tjenester for gruppesamtale med svært liten tidsforsinkelse.

En type funksjonalitet som det kan være aktuelt å sette krav om, er såkalt «multicast» (oversendelse av data én-til-mange). Dette kan være nødvendig for å understøtte effektiv gruppekommunikasjon, både med tale eller video/data, der det er mange deltagere.

Videre kan det være aktuelt å kreve funksjonalitet som gjør det mulig å kommunisere lokalt over basestasjoner selv om forbindelsen til resten av nettet er nede.

5. Integritet og konfidensialitet

Med integritet og konfidensialitet forstår vi i denne sammenhengen muligheten for å sikre at brukerdata som overføres ikke kommer på avveie, eller blir kompromittert på annen måte. Dette kan sikres i tilstrekkelig grad ved hensiktsmessig kryptering i endebrukerutstyret. Når det er snakk om metadata, er situasjonen annerledes. En nettoperatør vil vite f.eks. hvor en bruker befinner seg, og hvem som er i samtale med hvem i et gitt øyeblikk. Operatøren har også tilgang til statistikk over bruken og bevegelsesmønstre. Dette er informasjon som kan misbrukes, om den havner i urette hender. Som tidligere nevnt, antar DNK at mye av denne typen trusler kan avhjelpes dersom det etableres et eget kjernenett med tilhørende tjenesteplattformer.

Andre forhold

Av andre typer aktuelle krav kan nevnes begrensninger knyttet til:

- Tilgangskontroll
- Krav til sikkerhetsklarering for driftspersonell
- Fysisk sikring av viktige objekter
- Lagring av data
- Eierforhold og omsettelighet av aksjer
- Flexibilitet til å velge leverandører

I tillegg til forhold som er omtalt over, vil vi trekke frem at det kan være behov for å sikre at nød- og beredskapsnetter får tilgang til gjesting i samtlige, nasjonale mobilnett, med prioritering og til akseptable priser.

DNK vil til slutt slå fast at det finnes en rekke usikkerheter rundt hvilke krav som kan eller bør settes i forbindelse med utlysning av frekvenser i 700 MHz-båndet. Vi ser frem til å diskutere dette nærmere med Nkom.

Med vennlig hilsen

Tor Helge Lyngstøl
direktør

Knut Baltzersen
fung. avdelingsdirektør