

Til Totalberedskapskommisjonen

Beredskap og robust norsk internett

Innledning

Internett er en samfunnskritisk infrastruktur, og Norge er i dag helt avhengig av stabilt internett for en rekke tjenester og funksjoner innen blant annet helse, bank og betaling, og nesten alle former for kommunikasjon og informasjon. Uten internett og kommunikasjon stopper det meste opp. Men hvordan kan Norge sørge for at "Internett" i Norge blir mest mulig robust og kan fungere uavhengig av resten av verden?

Internett består av et stort antall nettverk som kommuniserer med hverandre. Disse nettverkene eies og driftes av forskjellige organisasjoner, noen offentlige, men de aller fleste private. Brukere og tjenester er spredd rundt på ulike nett og må kunne nå hverandre på tvers av nettverkene. Kommunikasjonen mellom to nettverk kan gå direkte, men er som regel avhengig av å gå via et antall andre nettverk. Det er opp til de som eier og drifter nettverkene hvordan de organiserer sin kommunikasjon med andre nettverk og resten av internett, og om de gjør dette via norske eller utenlandske forbindelser.

Tjenester i det norske "Internett" befinner seg ofte på datasentre i utlandet eller har avhengigheter til utenlandske datasentre. Disse avhengighetene er ofte komplekse og uoversiktlige, og geografisk plassering kan være både dynamisk og vanskelig å fastslå.

Beredskap i dagens verdenssituasjon

Situasjonen i Europa og verden i dag har ført til et endret og mer komplekst trusselbilde, hvor beredskap og kontroll over nasjonal infrastruktur er viktigere enn noen gang. For at internett skal fungere er det noen fundamentale komponenter som må være på plass. Disse inkluderer den fysiske infrastrukturen som transporterer data-pakkene og strøm til denne. I tillegg er tjenester for navneoppslag og nøyaktig tid viktige forutsetninger for at kommunikasjonen skal fungere. Sist, men ikke minst, trengs det mennesker som kan få utstyret og nettene til å snakke med hverandre, og som har kompetanse til å feilsøke og reparere dersom noe går galt. Norge må ha egen kompetanse og ikke være avhengig av utenlandsk bistand og konsulenter for kritisk infrastruktur.

Strøm

For å holde internett og elektronisk kommunikasjon i gang, kreves det strøm. Hvis strømmen fra e-verket skulle forsvinne, er det nødvendig med lokal reservekraft. Det er viktig at systemene for lokal reservekraft testes regelmessig. Dette er komponenter som sjelden er i bruk, og gode rutiner rundt test og vedlikehold er derfor nødvendig.

For mobil- og nødnett er reservekraft spesielt viktig. Vi har de senere år sett gjentatte eksempler på at områder mister mobildekning på grunn naturkatastrofer, og i flere tilfeller har også nødnettet forsvunnet. Kravet til reservekraft for både mobil- og nødnett må økes kraftig. Et distribuert lager av reservekraft i form av diesel, ekstra aggregat og batteri er nødvendig. Kanskje kan batteriet på en el-bil brukes som reservekraft? Reservekraft må finnes «i rimelig avstand fra» antenner og sentrale knutepunkter med tilhørende muligheter for transport, slik at mobil reservekraft alltid vil nå fram i god tid før stasjonær reservekraft går tom. Når kobbernettet nå er slukket, er det essensielt at mobil-nett og nødnett alltid er oppe. Dersom nødnettet om få år legges om til å bruke vanlig mobil-nett blir det naturlig nok enda viktigere at mobil-nettet til enhver tid fungerer både utendørs og innendørs i alle bygg.

Reservedeler og utstyr for reparasjon

Komponentene som benyttes til å bygge nettverk og internett har for tiden lang leveringstid, og er i liten grad hylleware. Produsentene har ofte sentraliserte lagre, også for reservedeler. Noen har lager i Norge, noen har lager i Europe, noen har lager i USA, Kina eller andre steder langt fra Norge. For viktige komponenter i den norske delen av internett må det finnes reservedeler i «rimelig nærhet av» hvor utstyret befinner seg. Norge er et langstrakt land, og transport er sårbart i forhold til naturkrefter, som vi har sett mange eksempler på de siste årene. Situasjonen vi har i verden i dag tilsier også at både kommunikasjon og transport raskt kan få utfordringer. For kritiske komponenter i nettverket må dermed reservedeler finnes i Norge, og i riktig del av Norge.

Videre er nettverk avhengig av fysiske kabler, hovedsakelig fiber-kabler, som strekker seg på kryss og tvers av landet. Også mobil-nettet er avhengig av fysiske kabler selv om mobil-telefoner kommuniserer trådløst med nærmeste basestasjon. Fra basestasjonen går samtaler og datatrafikk videre i kabler. Det er dermed nødvendig at det finnes reservedeler, utstyr og kompetanse for å skjøte fiber dersom denne skulle bli brutt. Fiber- og kabel-brudd kan forekomme hvor som helst og når som helst av mange grunner, for eksempel vær og ulykker. En del fiberforbindelser har også mindre god fysisk sikring og er dermed et lett mål for sabotasje. Viktigheten av de forskjellige forbindelsene er varierende, men det er viktig at utstyr for skjøting finnes distribuert rundt om i landet.

Her er det mye å lære fra erfaringer i Ukraina, som på imponerende vis holder store deler av sitt internett i oppe i en krevende situasjon. Se for eksempel: <https://www.nkom.no/aktuelt/dugnad-for-ukraina>

Alternativ kommunikasjon

I tilfeller hvor mobil-nettet skulle være nede, i tillegg til Internett, vil det være viktig å ha alternativ kommunikasjon. Her mangler vi i dag gode alternativ, noe som er en svakhet i vår beredskap. Det finnes flere muligheter, men behovet må defineres og det må lages en overordnet plan. Videre trengs det retningslinjer og koordinering for å etablere tilstrekkelige alternativ i hele landet.

Mobile 5G systemer med fleksibel uplink som kan gå via satellitt, fiber eller mobil-nett kan være et godt alternativ for å raskt etablere alternativ kommunikasjon. Det må på forhånd finnes slike autonome systemer distribuert rundt om i Norge, og det må finnes muligheter for å transportere disse inn i et område, for eksempel via helikopter, snøskuter, terreng-kjøretøy eller lignende.

Nødanrop via satellitt er alternativ som finnes på enkelte mobile enheter i dag, og det finnes etter hvert flere tilbydere av kommunikasjon via lav-bane satellitter hvorav Starlink er den mest kjente. Antennene for lav-bane satellittkommunikasjon er i ferd med å få både overkommelig størrelse og pris. Det er likevel viktig å huske at det i de fleste områder er en monopol-situasjon med en stor privat aktør.

Det vil likevel ta noe tid å få på plass en mobil, autonom enhet, dermed er det nødvendig med permanente løsninger for alternativ kommunikasjon. Et slikt system kan være svært enkelt og transportere kun lyd. 700MHz frekvens-båndet kan brukes for lang rekkevidde og dekning av større områder. Kortbølge radio med Automatic Link Establishment (ALE) kan være et alternativ. I tillegg er sikringsradioen et nasjonalt VHF-samband med basestasjoner plassert på topper, og tilhørende vaktentraler. FM-radio og tyfoner er velprøvde og pålitelige teknologier som er viktige for enveis-kommunikasjon, mobiltelefon er ikke godt nok for viktige meldinger i en beredskapssituasjon.

Navneoppslag

Internett opererer internt med numeriske adresser som ikke er enkle for oss mennesker å huske eller bruke. Dermed brukes som regel mer beskrivende navn på tjenester og enheter i nettet, og disse navnene må oversettes til de numeriske adressene av såkalte navnetjenere. Uten tilgang til navnetjenere vil det meste av tjenester i nettet stoppe opp. Disse navnetjenerene utgjør en global, hierarkisk og distribuert infrastruktur. Det er viktig å ha lokale kopier av denne infrastrukturen på sentrale punkt i Norge.

Tid og frekvens

Nøyaktig tid, frekvens og synkronisering er i økende grad kritisk for flere tjenester og sektorer. For mobil-nettet er nøyaktig tid og frekvens spesielt viktig, og med 5G er kravet til nøyaktig synkronisering mellom frekvens-båndene spesielt viktig. Tid og frekvens hentes ofte fra satellitt, men dette er sårbart fordi radiosignaler er ekstra utsatt for forstyrrelser, tilsiktet eller ikke. Det er derfor viktig å etablere nøyaktige kilder for tid og frekvens som er uavhengige av både satellitt og utlandet. Flere land har kommet langt med dette, for eksempel Sverige. I Norge er det i dag ikke noen slike offisielle kilder for nøyaktig tid og frekvens.

Robust og selvstendig internett i Norge

Det er viktig at norske brukere kan nå sentrale norske tjenester mest mulig direkte og i minst mulig grad være avhengig av utenlandske forbindelser og tjenester. Dette er et så viktig tema at det må løftes opp og få politisk fokus. Nasjonal samtrafikk er en måte å få mest mulig direkte og effektiv transport av trafikk mellom brukere og tjenester i Norge. Dette har stort fokus i flere land, og viktigheten av dette har naturlig nok fått økt fokus det siste året.

NIX (Norwegian Internet eXchange) er det nøytrale samtrafikkpunktet hvor alle internettleverandører i Norge kan kommunisere direkte, uten å gå via utenlandske linjer og operatører. NIX har siden det ble opprettet i 1993 vært driftet av Universitetet i Oslo (UiO) på ideell basis uten fortjeneste. NIX har sentrale navnetjenere, noe som er svært viktig for et samtrafikkpunkt. NIX er også et unikt samlingspunkt for personer og kompetanseutveksling knyttet til internett i Norge. Lang historie med stabilitet, nøytralitet, akademiske tilknytning og kompetanse har gitt NIX høy tillit i miljøet. Vi ser nå at utenlandske kommersielle aktører er på vei inn i dette markedet og vil utkonkurrere NIX hvis det ikke gjøres endringer.

NIX er en viktig komponent for å lage en robust nasjonal infrastruktur som kan redusere risikoen for ustabilitet i det norske internettet ved alvorlige hendelser utenfor Norge. Sammen med det nasjonale forskningsnettet (Uninett/Sikt), navnetjenere og en framtidig nasjonal tidsinfrastruktur. Det kan være naturlig at en nasjonal tidsinfrastruktur bygges i tilknytning til eksisterende NIX-lokasjoner, der det allerede finnes både infrastruktur, lokal kompetanse, og der disse lokasjonene har god geografisk distribusjon. Med nødvendig bevisstgjøring og eventuelle nødvendige reguleringer, kan NIX med tilhørende tjenester gi en stor grad av både norsk autonomi og regional autonomi, og dermed bedre beredskap for hele Norge.

For ytterligere grad av autonomi, bør viktige tjenester plasseres nettverksmessig nær NIX. Skyer hvor geografisk plassering er usikker eller uoversiktlig bør kun brukes etter nøye kartlegging og vurdering, og det må stilles krav i forhold til både utenlandsk plassering og avhengighet til utenlandske ressurser.

Med vennlig hilsen

Hege Trosvik og Kjetil Otter Olsen

Universitetet i Oslo/Norwegian Internet eXchange