



28. april 2017

5G i Danmark

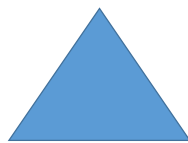
5G er den næste generation af mobilteknologi. Standarderne for 5G forventes at være færdige i 2020, men allerede nu forberedes de første udbygninger med 5G teknologien, som forventes at kunne være i drift allerede i 2018 (ved fx vinter-OL i Sydkorea).

I Danmark forventes 5G net først at blive lanceret efter 2020.

Med 5G opnås forbedringer i mobilnettene på flere punkter. 5G kan vel betegnes som et multifunktionelt net, der kan håndtere:

- 1) Mobilt bredbånd med **højere hastigheder** og **større kapacitet** og
- 2) M2M og IOT, hvor rigtig **mange komponenter** kobles på nettet og kommunikerer
- 3) Kritiske funktioner med **lavere latency** (forsinkelse) og **højere intelligens, pålidelighed og sikkerhed** i nettet (grundlag for fx fjernstyring, selvkørende biler, mobil VR og lign.)

1) Mobile Broadband



2) M2M and IOT

3) Critical Machine Com.

Der er med 5G i en vis udstrækning tale om funktionaliteter, som allerede findes i eksisterende generationer af mobilnet. Med 5G bliver det blot endnu mere, endnu hurtigere og endnu bedre. Med muligheden for at koble mange trådløse komponenter på nettet, højere hastigheder, større kapacitet, lavere latency og højere intelligens forventes 5G net i høj grad at kunne understøtte radikal innovation og digitalisering, både i den offentlige sektor og i erhvervslivet. Endvidere må det forventes, at såfremt 5G ikke udbygges, så vil brugerne på de eksisterende løsninger opleve kvalitetsfald med lavere hastigheder og manglende kapacitet, som følge af øget trafikbelastning i nettene.

5G kan etableres på både licenseret og ulicenseret spektrum (frekvenser), hvilket også betyder, at der med 5G kan være mange udbydere, der producerer 5G funktionaliteten på forskellige måder i forskellige frekvensbånd.

En udbygning af 5G mobilnet i Danmark er helt afhængig af, at det gøres økonomisk attraktivt at foretage investeringerne i udbygning af nettet. Umiddelbart er udbygning af 5G net meget omkostningskrævende, og det er derfor en forudsætning, at der sikres gode rammer for udbygningen; dels hvad angår adgangen til frekvensressourcer, muligheden for adgang til fysiske lokationer uden væsentlige omkostninger, muligheden for etablering af fiber back-haul (transmissionskapacitet) til mobiludstyret og forudsigelighed om rammebetingelserne – både regulatorisk og politisk.

For at sikre en succesfuld udrulning af 5G net i Danmark kræver det en aktiv erhvervspolitisk satsning, der sikrer gode rammer, lave omkostninger og nye samarbejdsmodeller for udrulning af infrastrukturen.

Endvidere er der behov for at stimulere anvendelsen af ny teknologi i erhvervslivet og i den offentlige sektor og øremærke de midler, der måtte komme ind ved kommende frekvensauktioner til at stimulere udviklingen, innovationen og efterspørgslen.

Frekvenser

Med den udvikling der er i brugen af mobil data, så kræver det fortsat store mængder frekvensressourcer allokeret til mobil bredbånd. Det gælder også til 5G.

Af Energistyrelsens udkast til frekvensstrategi 2016 fremgår det, at der er "...et merbehov for frekvenser på 500 MHz i 2021, selvom frekvensbåndene omkring 700 MHz, 1,5 GHz, 2,3 GHz og 3,5 GHz bliver stillet til rådighed. I 2026 forventes et yderligere behov for 4000 MHz blandt andet på grund af den forventede store udbredelse af 5G-tjenester"

Det betyder, at der er behov for yderligere frekvensressourcer til mobil bredbånd for at understøtte udviklingen og efterspørgslen.

I relation til 5G er der behov for yderligere frekvensressourcer inden for tre områder, for at kunne sikre dækning, højere kapacitet i nettet og højere hastigheder (GSMA anbefalinger):

- **Under 1 GHz** som vil understøtte basal dækning i byer og landområder og understøtte Internet of Things (IoT)
(I DK vil 700 MHz blive frigivet til mobil bredbånd I 2020)

- **1-6 GHz** som muliggør både dækning og høj kapacitet. Dette omfatter frekvensressourcer i 3.3-3.8 GHz, som forventes at udgøre kernen i mange 5G services
(I DK forventes 1,5 GHz, 2,3-2,4 GHz, and 3,4-3,8GHz at blive frigivet inden 2020)
- **Over 6 GHz** som er nødvendig for at sikre ultra-høje bredbåndshastigheder på 5G (op mod 10 Gbit/s). Der forventes særligt fokus på frekvenser over 24 GHz
(I DK arbejdes der på 24,25-27,5 GHz, 31,8-33,4 GHz, 37-43,5 GHz, 45,5-50,2 GHz, 50,4-52,6 GHz, 66-76 GHz, and 81-86 GHz (and 5925-8500 MHz) frem mod WRC19)

Anbefalinger

Der er i Danmark behov for en fortsat *fremsynet og ambitiøs frekvensstrategi* fra myndighedernes side med fokus på at få afsat de nødvendige frekvensressourcer til mobil bredbånd til at understøtte udviklingen.

Der er i den sammenhæng behov for en fortsat *aktiv deltagelse i det internationale frekvenssamarbejde* og forberedelserne frem mod WRC19. En øget dialog og et *øget samarbejde mellem branchen og myndighederne* vil kunne styrke dette arbejde. Endvidere vil et tæt samarbejde mellem myndighederne i de nordiske lande kunne styrke mulighederne for at opnå de nødvendige beslutninger og resultater i forhandlingerne.

Med de enorme omkostninger der vil være til udbygning af infrastrukturen i 5G mobilnet er det nødvendigt at anvende andre frekvensallokeringsmodeller og metoder, der ikke på samme måde som tidligere trækker store økonomiske midler ud af branchen til betaling ved auktioner. Der er ganske enkelt ikke økonomi i branchen til både at betale høje auktionsprovenuier og udbygge infrastrukturen.

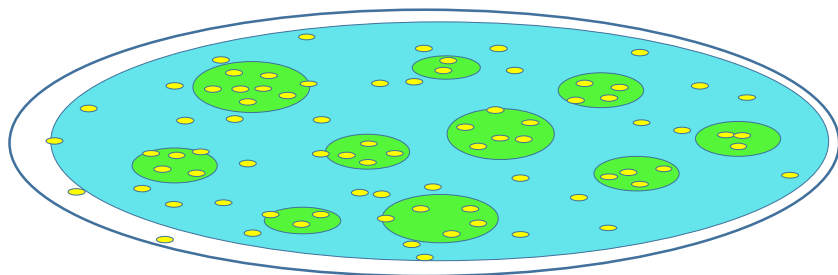
De midler, der måtte blive betalt ved auktioner bør under alle omstændigheder øremærkes til at kanalisere tilbage i branchen til løsning af de udfordringer, der er med fx at udvikle nye forretningsmodeller og anvendelsesmuligheder (innovationsfond).

Infrastruktur

Udbygningen af 5G net i både høje frekvenser og lavere frekvenser vil give en mobildækning i flere lag med forskellig dækning, kapacitet og hastigheder. 5G net vil på denne måde afspejle, at der i forskellige områder er forskellige behov og efterspørgsel.

Det kan billedligt betragtes som en 5G "pizza", hvor basal dækning baseret på frekvenser **under 1 GHz** kan betragtes som osten og tomatsovsen, der dækker hele pizzaen (markeret med blå). Udbygning med **1-6 GHz** i sammenhængende områder vil kunne betragtes som skinken eller pepperonien på pizzaen, der ligger udvalgte steder men ikke overalt (markeret med grønne områder), og

udbygning med frekvenser **over 6 GHz** kan betragtes som oreganoen, der punktvis og meget afgrænset sikrer dækning i hot-spots med meget høje hastigheder (markeret med gule pletter).



Realiteten ved 5G dækning vil således ikke være en sammenhængende homogen dækning, men vil variere alt efter behov og efterspørgsel.

Antallet af positioner, hvor der vil skulle sidde mobiludstyr vil stige markant med 5G. I nogle områder, hvor der vil skulle udbygges i de høje frekvenser, og hvor der eksempelvis vil skulle udbygges med små mobilceller, vil mængden af positioner mangedobles sammenlignet med eksisterende mobilnet. Det vil således også mangedoble de udfordringer det er med at sikre adgang til positioner, betale leje og sikre transmissionskapacitet frem til positionerne.

Det er også vanskeligt at forestille sig, at der vil kunne opbygges 3-4 parallelle 5G net i alle lagene. Det giver anledning til overvejelser om at sikre muligheder for operatørsamarbejde om etablering af fællesanlæg og fællesdækning i større omfang end det sker i dag i fx metroen, lufthavne og butikscentre. Endvidere giver det anledning til at overveje forretningsmodeller, hvor dækning og opsætning af udstyr indkøbes af de parter, der har behovet for dækning og ønsker at servicere de brugere, der bevæger sig i et bestemt område. Det kan være i en virksomhed, i en kontorbygning, i sportsarenaer, i et indkøbscenter eller i en gågade, hvor man ønsker dækning for brugerne.

Også i relation til sikring af transmissionskapacitet giver 5G nettene anledning til at overveje nye modeller. Der ses således at være en meget stor udfordring i at sikre transmissionskapacitet frem til hver enkel position med mobiludstyr. Umiddelbart betyder 5G udbygningen, at behovet for tilstedeværelse af fiber på mange positioner stiger markant, og der vil være store udfordringer forbundet med det, hvis operatører hver for sig vil skulle etablere back-haul til samtlige 5G positioner.

Anbefalinger

For at 5G på nogen måde skal være realistisk, så er der behov for at se på *nye modeller og samarbejdsformer*, der kan sikre udbygning af 5G net med lavere omkostninger. Det kan være samarbejde mellem teleselskaberne om etablering af fælles anlæg og muligheder for samarbejde mellem offentlige og private aktører om sikring af attraktive rammer for etablering af infrastrukturen.

Ved udbygning af 5G med fx små mobilceller i et område vil det ikke længere være realistisk, at der vil skulle opnås individuelle byggetilladelser ved etablering af nye positioner og opsætning af udstyr fx i en gågade, og det vil ikke længere være realistisk, at der betales husleje de mange steder, hvor der vil være behov for at opsætte udstyr. 5G ændrer forudsætningerne, og det vil være nødvendigt at se på, hvordan teleselskaberne sikres muligheder for opsætning af udstyr på hustage, lygtepæle, facader og lignende uden omkostninger.

Der bør politisk tages stilling til, hvordan man kan sikre dette og understøtte nye samarbejdsformer og netdeling (fx mikroceller og fælles anlæg i bymiljøer – hvor der stadig er konkurrence på serviceniveauet). Konkret bør der, evt. ved en anlægslov, tages initiativ til, at teleselskaber opnår rettigheder til at etablere udstyr i det offentlige rum og til at opsætte udstyr på offentlige arealer, faciliteter og bygninger uden omkostninger.

Udvikling af forretningsmodeller, forudsigelighed i reguleringen og netneutralitet

Et af de områder, der kan have betydning for teleselskabers incitamenter til at investere er den regulering, som påvirker selskabernes forretningsmuligheder. Det gælder bl.a. reguleringen af netneutralitet på EU-niveau.

Der er behov for her at sikre en regulering og praksis, som muliggør innovation og udvikling af tjenester, og som ikke skaber usikkerhed og uforudsigelighed for selskaberne om reguleringens indhold og anvendelse.

Indtil videre har myndighederne i Danmark haft en konstruktiv og afventende tilgang på netneutralitetsområdet, hvor der ikke ses i praksis reelt at have været sager eller problemstillinger, hvor netneutralitet er blevet krænket.

Anbefalinger

Der skal med udbygning af 5G net sikres mulighed for tjenesteinnovation og udvikling af nye forretningsmodeller, der kan bidrage til at fremme investeringerne.

Det gælder bl.a. i forholdt til netneutralitetsreglerne. Med 5G skabes muligheder for udvikling af tjenester med bl.a. spectrum slicing. Der bør med myndighederne skabes klarhed og forudsigelighed om reglernes anvendelse.

Det er derfor vigtigt, at der sikres en tæt løbende dialog mellem branchen og myndighederne samt at dialogen i det etablerede netneutralitetsforum fastholdes, så der kan sikres fuld

gennemsigtighed og mulighed for drøftelser af evt. udfordringer og tvivlsspørgsmål.

6

Sikkerhed

Med 5G udvikles også mulighederne for IOT, hvor mange komponenter kobles på nettet. Det giver mange muligheder for digitaliseringstiltag og udvikling, men skaber også behov for at sikre, at der ikke opstår nye sikkerhedsudfordringer.

Med bl.a. brug af selvkørende biler kan hacherangreb og brud på sikkerheden have meget store konsekvenser. Risikoen gælder dog også ved mere uskyldige komponenter som sensorer eller webkameraer, hvor sikkerheden ligeledes bør prioriteres, for ikke at skabe store sårbarheder.

Der har fra myndighedernes side været stort fokus på sikring af en robust og sikker infrastruktur.

Men der har ikke i samme omfang været fokus på den sikkerhedsrisiko, der opstår, når mange komponenter kobles på nettet. Der stilles nemlig ikke på samme måde krav til sikkerheden i de komponenter og det slutbrugerudstyr, der kobles på nettet, og dette kan i høj grad betragtes som en væsentlig risiko, som bør adresseres.

Anbefaling

For at sikre, at udviklingen af IOT baseret på bl.a. 5G net opnår et tilstrækkeligt sikkerhedsniveau, bør der i samarbejde med myndighederne udarbejdes en strategi for styrkelse af IOT sikkerheden.