

# BYERNES 5G- MANIFEST

- eller otte råd til  
kommunerne om  
fremtidens digitale  
infrastruktur



# INDHOLD

Fælles afsæt for kommunerne

Hvornår bruges 5G?

Hvad er 5G?

## 1. Find dit eget ståsted

## 2. Gå på opdagelse i det cellulære net

## 3. Lær fremtidens 5G at kende allerede i dag

## 4. Planlæg flere kabler og antenner

## 5. Hjælp borgere og virksomheder med at forstå det nye landskab

## 6. Kig på byer i andre lande

## 7. Tænk 5G-netværket ind som en del af det digitale økosystem

## 8. Bliv en god facilitator

Fem indsigter om 5G fra en kommunal ildsjæl

Tre ting, vi tager med til den femte generationen

4

6

8

10

12

18

22

26

28

30

34

36

38

## Baggrund for manifestet

Klar Parat til 5G-projektet har afholdt fire workshops i løbet af 2021 med det mål at klæde kommunerne på til udrulningen af 5G.

Fokus har været på at dele viden og skabe et samtaleforum i øjenhøjde med kommunale medarbejdere.

Der er blevet fokuseret på kommunernes forskellige roller inden for 5G som kunde, facilitator og lovgivende myndighed.

- [Hvordan planlægger vi 5G?](#) 5G nede på jorden
- [Hvad er 5G?](#) Teknisk viden for ikke-teknikere
- [Fremtidens 5G i praksis?](#) Sådan bruges netværket i din kommune i 2029
- [5G økonomi og governance:](#) Forretningsmodeller og partnerskaber

Du kan finde præsentationerne og få inspiration fra de fire workshops på [www.gate21.dk](http://www.gate21.dk).

Stor tak til Region Hovedstaden og Greater Copenhagen for støtte til projektet.



PORTEN TIL GRØN VÆKST

**Udgiver** Gate 21  
**Udgivet** 2021  
**Udgave** 1. udgave  
**Forfattere** Karolina Huss og Anne Søndergaard Forsbøl  
**Fotos** Unsplash.com  
**Layout** Kasper Laulund Kjeldsmark



*"Vi overvurderer altid de forandringer, der vil ske over de næste to år og undervurderer den forandring, som vil ske inden for de næste ti"*

Bill Gates, 1995



# FÆLLES AFSÆT FOR KOMMUNERNE

Gate 21 er det partnerskab for grøn omstilling, der samler kommuner, regioner, forskningen og virksomhederne. Sammen tester, demonstrerer og skalere vi de løsninger, der skal få Danmark i mål med en 70-procents CO2-reduktion i 2030.

Digitalisering, Smart City-teknologier og IoT er centrale redskaber i den grønne omstilling af vores byer og landsbysamfund. Og udbygningen af 5G-netværket har en afgørende betydning både for de konkrete løsninger, der skal udvikles, men også for det energiforbrug, der kræves for at håndtere de eksplosive datamængder, som vores digitaliserede samfund kræver.

## Otte gode råd

I 2021 har Gate 21 skabt et videns- og samtaleforum omkring kommunens rolle i udbygningen af 5G-netværket gennem en workshoprække, der har indsamlet holdninger, erfaringer og viden fra kommuner, myndigheder og virksomheder. Og som sætter en mulig retning for kommunens arbejde med at skabe bedst samfundsmæssig værdi af 5G-netværket. Dette samler vi nu i et fælles afsæt eller "manifest".

Manifestet giver et overblik over, hvordan kommunerne kan få en samlet tilgang som myndighed, som facilitator for borgere og virksomheders netværksadgang og til netværksoperatørerne som kunde. Med Byernes 5G-manifest får du otte gode råd til, hvordan du kan blive bedre rustet til at navigere i fremtidens digitale infrastruktur. Manifestet er rettet mod dig, der arbejder inden for kommunal udvikling og ønsker mere forståelse for fremtidens digitale infrastruktur.

## Kommunen og 5G-netværket

Kommunen har mange roller og berøringsflader med 5G-netværket. Det kan være som planlægger for byens områder, som sagsbehandler eller som ansvarlig for tilladelser til masteplaceringer.

Derudover er kommunen en af samfundets største kunder, der kan påvirke og flytte markedet gennem innovativ efterspørgsel.

Den trådløse digitale infrastruktur, herunder 5G-netværket, er fundamental for kommunen, hvis de skal opretholde en god service til borgerne, investere i bæredygtige teknologier og fremtidssikre virksomhedernes dataforbindelse.

5G er mere end højere hastighed, det er et netværk med muligheder for nye typer af databehandling, pålidelighed i nettet til kritisk infrastruktur og mulighed for tusindvis af opkoblede enheder inden for et areal.

## Kommunen skal ikke læne sig tilbage

Efter de statslige auktioner af frekvensbånd blev afsluttet i marts 2021, er den femte generationen af mobilt netværk på vej ud over Danmark. Tre teleselskaber købte adgang til frekvenserne og har nu mulighed for at videreudvikle det mobilnet, som meget af fremtidens infrastruktur forventes at køre på.

Netværket vil få afgørende betydning for kritiske funktioner i samfundet fremover. Derfor er det vigtigt, at kommunens medarbejdere har en god forståelse for 5G-netværket som en del af fremtidens digitale infrastruktur.

Hvor det tidligere primært har været enkeltstående enheder som smartphones og tablets, der har benyttet sig af de mobile netværk, kommer flere helt centrale applikationer, som eksempelvis køretøjer, fjernvarme og telemedicin til at benytte teknologien i fremtiden.

Selvom ansvaret for implementeringen af netværkene ligger hos private teleoperatører, er det vigtigt, at kommunerne ikke venter på at opgraderingerne i nettet kommer til at ske af sig selv.

## Den kommunale indkøbsmuskel skal trænes

Forretningsmodellerne for et fuldskala 5G-netværk og funktionskravene i den innovative offentlige efterspørgsel er ikke på plads endnu. Der vil blive behov for nye master, fiberkabler og andre netværkskomponenter.

Kommunerne har en vigtig rolle i at sikre, at opgraderingerne i den digitale infrastruktur ikke kun sker ud fra teleoperatørernes kommercielle behov her og nu, men lever op til samfundets langsigtede behov. Kommunernes kvalificerede efterspørgsel skal være med til at sikre, at vi får transparente prismodeller, optimeret kapacitet og undgår låsningseffekter mellem operatører.

Den kommunale indkøbsmuskel skal trænes til at forstå og potentielt efterspørge nye tekniske services, så vi bliver bedre rustede til fremtidens realtidsopkoblede samfund.

Vi skal sikre os, at en bredere kreds af kommunale chefer, udviklere og indkøbere forstår, hvordan 5G funktionaliteter som båndbredde, responstid, og Uplink / Downlink påvirker fremtidens samfund.

Det er vigtigt, at kommunerne kommer til at sidde med omkring udviklingsbordene med operatørerne, så Danmark holder fast i førerpositionen som en af verdens mest digitaliserede lande.

På [www.gate21.dk](http://www.gate21.dk) har vi samlet links til den viden, som manifestet er bygget på. Her kan du også blive hjulpet videre til en afklaring af de tekniske begreber, som det bliver for omfattende at skabe faktabokse på i dette manifest. Vi ser det som en stor succes, hvis du undervejs i læsningen får mod på at google dig dybere ind i forståelsen af 5G-teknologien.

Rigtig god læsning!



# HVORNÅR BRUGES 5G?

5G-netværket er designet til at forbinde stort set alt og alle – herunder maskiner, objekter og enheder. Det vil gøre det muligt at sende og modtage realtidsdata over mobilnetværket med ekstrem høj hastighed. Trådløs digital infrastruktur, herunder 5G-netværket, vil i højere grad blive en af de grundlæggende infrastrukturer, vi kører vores samfund på. Om et årti kalder vi det nok 6G-netværket. Den digitale infrastruktur er kommet for at blive, så hop på bølgen og forstå mere.

## Hvornår rammer 5G kommunernes hverdag?

Måske har 5G-netværket allerede nået din arbejdsmobil. Det giver dig højere kapacitet og sikkerhed, når du streamer data, taler og er opkoblet.

Over de kommende ti år vil vi også se en anden type af kommunal infrastruktur blive koblet til et trådløst kommunikationsnetværk. Det kan være hjemmehjælpernes semiautonome biler, park- og miljøskralderbotter eller telemedicin til de ældre, der bliver afhængige af netværk uden afbrydelser, der kan transportere realtidsdata uden forsinkelser, og hvor mange tusinde enheder kan fungere indenfor et begrænset areal.

Blandt din kommunes virksomheder kan det være produktionsvirksomheden, der skal have robotiseret en proces, tegnestuen, der skal arbejde med 3D-modeller eller mobilitetsfirmaet, der skal holde styr på sine løbehjul. Det kan også være, at politiet vil have højopløselige billeder fra overvågningskameraer, eller at ambulancen har brug for en prioritering i nettet, når de skal hjælpe mennesker i nødsituationer. Og det kan også helt konkret være familierne uden fibernet, der undersøger trådløse alternativer til fibernet eller onlinegameren, der har brug for mere kapacitet til sit interaktionsspil.

At have adgang til infrastruktur til hurtig dataoverførsel er, i den måde vi har indrettet vores digitale samfund, en helt grundlæggende nødvendighed for vores liv i dag og endnu mere i morgen. Det er og bliver en endnu større del af vores adgang til arbejde, uddannelse, sundhedsydelser og sociale kontakter.



# HVAD ER 5G?

5G er overførsel af data via radiobølger i luften, der følger en standard for radiokommunikation. Med tiden vil den erstatte forgængerne 1G-, 2G-, 3G- og 4G-netværkene.

## Hvem tilbyder 5G i Danmark?

Standarden 5G-NR er global og udviklet primært af udstyrsfabrikanter og enkelte teleoperatører i den internationale samarbejdsorganisation 3GPP.

I marts 2021 afholdte Energistyrelsen en auktion over de frekvensbånd, som er egnede til at udvikle et radionetværk ud fra 5G-standarden (1500 MHz-, 2100 MHz-, 2300 MHz-, 3,5 GHz- og 26 GHz). Auktionen skal ses i kombination med andre 5G-frekvensbånd, der blev auktioneret ud og tildelt i 2019 (700, 900 og 2300 MHz). Den nuværende 5G-dækning kommer primært fra 700 MHz-frekvenserne.

Kun på forhånd tilmeldte teleoperatører kunne byde ind. Mobilselekskaberne TDC Net, Hi3G samt Telia og Telenors fælles infrastrukturselskab TT-Netværket, har vundet tilladelser til frekvenserne.

Tilladelserne fra marts 2021 har en varighed på lidt over 20 år, og de udløber næsten alle sammen 31. januar 2042. Den samlede pris landende på omkring to milliarder kroner.

## 122 nye områder med dækning

I forbindelse med frekvensauktionerne har mobilselekskaberne forpligtet sig til at overholde dækningskrav. I den seneste auktion var kravet at sikre en bedre dækning i 122 områder i landet, hvor der i dag opleves dårlig dækning.

Mobilselekskaberne skal blandt andet kunne garantere mobilt bredbånd med 30 Mbit/s Download og tre Mbit/s Upload samt taledækning. Dækningskravet skal senest være opfyldt 1. februar 2024.

Et særskilt dækningskrav for frekvensbåndet 3,5 GHz skal sikre, at 60 procent af befolkningen er dækket i slutningen af 2023, og 75 procent er dækket i slutningen af 2025.

## Frekvenser til private udbydere

Derudover er der dedikeret frekvenser til private udbydere, der har særlige behov til deres 5G tjenester. Det kommer sandsynligvis til at være aktører med store driftsmuskler og store behov som industrivirksomheder, lufthavne eller byområder.

## Får vi bedre dækning i Danmark med 5G?



Det er mobilselekskaberne, der bygger mobilnettene, så der kommer dækning i hele landet. Der er dog nogle steder i landet, hvor dækningen er utilstrækkelig. I de områder har vi fra statens side fastsat nogle krav om dækning i de frekvensauktioner, der har været afholdt i 2019 og 2021.

I auktionerne er der ikke fastsat 5G-specifikke krav. Der er eksempelvis ikke fastsat krav om den responstid i nettet, der skal bruges af en autonom drone. Der kommer heller ikke flere dækningskrav fra staten de nærmeste år.

Derfor skal kommunerne og andre kunder i dialog med operatørerne og efterspørge de ekstra services i nettet, som de har brug for. Her vil vi gerne fra Energistyrelsens side bistå og give råd til, hvad det er, man skal spørge ind til fra kommunernes side.

Vi forventer i 2022 at have et fornyet fokus på 5G, og vi modtager gerne forslag om, hvordan vi kan facilitere brugen af 5G i kommunerne. "



**Robert Lindgaard**  
teamleder,  
Energistyrelsen



**Nicklas Fledelius**  
IT-Enterprise arkitekt,  
Vejle Kommune

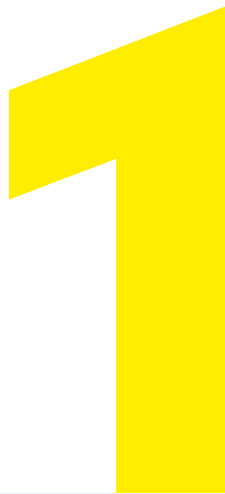
## Er dækningskravene for 5G tilstrækkelige?



Energistyrelsen havde på forhånd udpeget to områder i Vejle Kommune, som skulle forbedres i forhold til 2100Mhz-udbuddet.

Vi foretog en vurdering af disse områder sammen med vores forvaltninger. Men da vi ikke kunne komme med forslag til flere områder, lod vi de forud markerede områder fra Energistyrelsen bestå. Vi har dog fortsat flere huller i kommunen, der skal dækkes ved fremtidige udbud. Flere af disse er dog skovområder, hvorfor der måske ikke er samme behov for dækning, som andre steder, hvor der reelt bor borgere.

En klar prioritet er derfor at vurdere, hvor befolkningstætheden er størst og vægte disse områder først.



# FIND DIT EGET STÅSTED

## Hvor møder kommunen 5G?

Kommunen har mange medarbejdere med berøringsflader med 5G-netværket. Det kan være planlæggere for byens områder, sagsbehandlere og ansvarshavende for tilladelser til mastplaceringer. Derudover er kommunen en af samfundets største kunder, der kan flytte markedet gennem innovativ efterspørgsel. Manifestet beskriver senere kommunens mere uformelle funktion i forhold til at facilitere dialogen mellem aktører og derigennem sikre en god kapacitet i nettet for borgere og virksomheder.

## Lær kommunens "indre" værdikæde at kende

Som udgangspunkt er det vigtigt at forstå kommunens "indre værdikæde" og lære de funktioner at kende, der berører implementering af den digitale infrastruktur, herunder 5G-netværket. Ellers kan man risikere, at der bliver lavet planer og strategier, der mangler mandat eller kapacitet til at blive gennemført.

En anden risiko er, at dine planer og strategier ikke bliver ambitiøse eller dybtgående nok til at sikre den rette netværkskapacitet og samfundsmæssige værdi.

## Tag en kop kaffe med den, der giver mastetilladelse

Der skal skabes en konkret relation mellem dem, der sidder med udvikling og implementering. I nogle

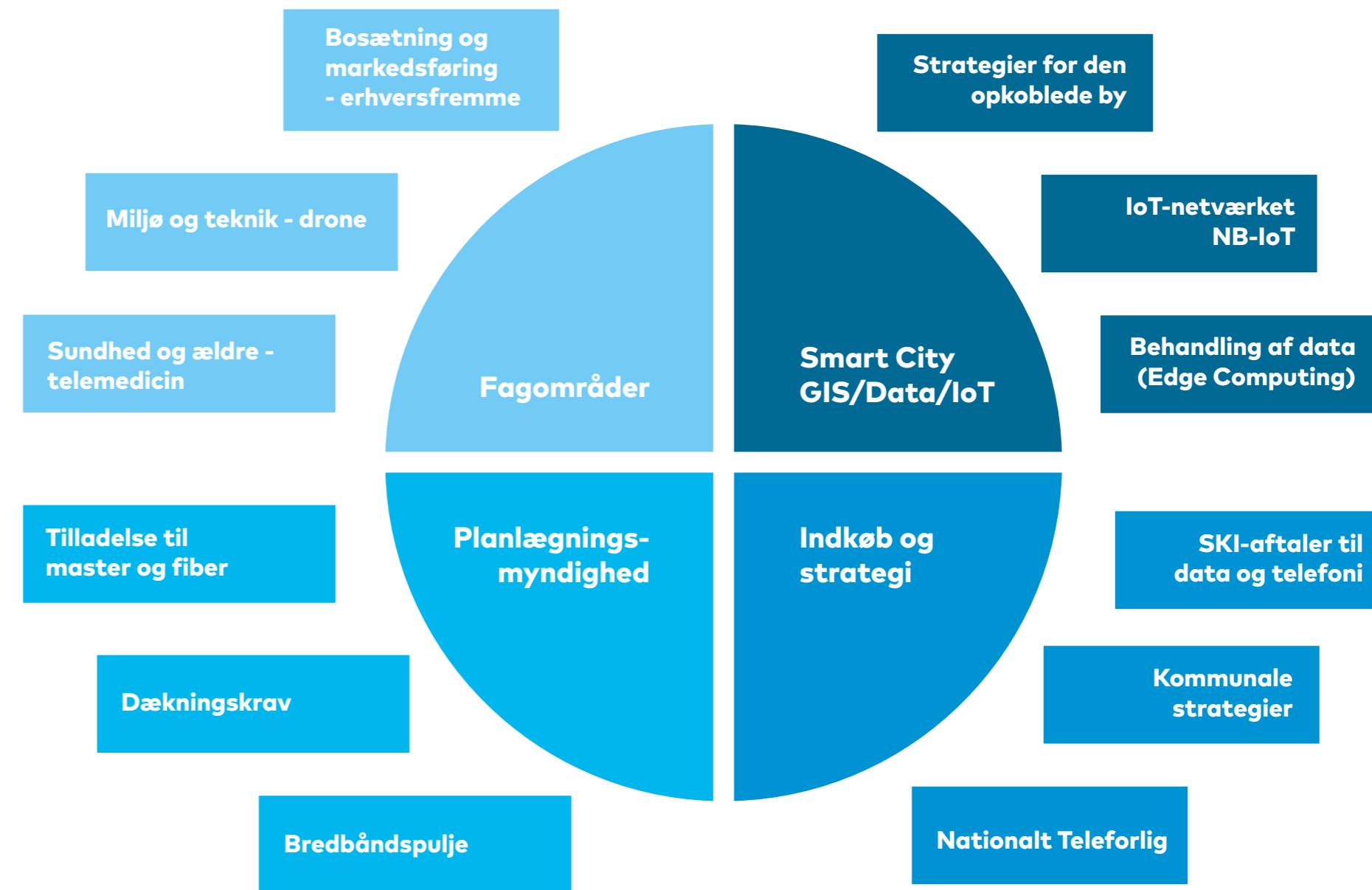
kommuner er det i dag sådan, at den medarbejder, der sidder i GIS og digitaliseringsenheden og har indblik i de tekniske behov i det digitale økosystem, ikke er i dialog med dem, der godkender mastplaceringer eller nedgravning af fibernet. Eller at den medarbejder, der sidder med i ledningsstaben og laver opfølgning på det nuværende fælleskommunale SKI-indkøb på tele og data, ikke samarbejder med udviklingsenheden om krav til netværkskapacitet til telemedicin, VR-skolelab eller skralderbotter.

Vi har brug for tværgående strategier, men mange ting kan også løses gennem flere kopper kaffe og samarbejder mellem kolleger i de rette faggrupper.

## Kom hele cirklen rundt

For at udvikle din kommunes rolle som facilitator, kritisk kunde og innovationspartner har du først og fremmest behov for et bedre indblik i din kommunes strategier, planer og handlingsrum på området. Flere funktioner i kommunen har en formel og uformel rolle i at få netværket på plads. Ved at lære dine kollegaer og kommunens arbejdsområde bedre at kende, kan du finde jeres eget "ståsted" som kommune.

Her følger et skematisk billede af nogle funktioner i kommunen med relationer til 5G-netværket. Måske kan du spørge dig selv, om du savner noget i cirklen – eller om du kender navnene på dem, der arbejder med disse funktioner i din kommune?



# 2

## GÅ PÅ OPDAGELSE I DET CELLULÆRE NET

Som kommunal medarbejder er det vigtigt at blive klogere på de tekniske grundelementer i 5G-nettet. Du skal ikke have dybtgående viden om netværkets opbygning, men nogle få vidensindsprøjtninger kan øge din nysgerrighed, som du kan få undersøgt videre med hjælp fra uvildige konsulenter.

Du skal vide, hvad det er, operatørerne er i gang med. Og du skal spørge ind til de produkter, de leverer. Det er eksempelvis relevant at kunne spørge ind til niveauet af Core-udbygning, hvordan kapaciteten ser ud i forhold til responstid, og om du kan købe prioritering i nettet gennem Slicing. Men det kræver nok noget basis research.

### Syv begreber til din 5G-opdagelsesrejse

Disse syv begreber kan du starte med, når du går på opdagelse i dit cellulære trådløse 5G-netværk. Begreberne vil hjælpe dig med at forstå nogle grundlæggende tekniske elementer ved 5G.

**Båndbredde** – er et mål på, hvor hurtig din forbindelse er. Altså mængden af information, der kan sendes over en forbindelse i en afmålt tid. Det kan sammenlignes med hastigheden på din bil. Jo hurtigere din bil kan køre, jo hurtigere kommer du frem til din destination. På samme måde kan man sige, at jo større båndbredde din forbindelse har, jo hurtigere kan du sende din data eller downloade din

film eller mail. Båndbredde er beregnet i megabit per sekund (Mbit/s).

**Responstid** – er den forsinkelse, du oplever, når du venter på, at det, du har sendt, skal modtages af netværket, og at netværket skal sende et svar tilbage til dig. Det omtales ofte, som den samlede tur-retur-tid, som det tager for en datapakke at rejse. Det måles i millisekunder, og er også kendt under navnet pingtid eller latenstid. Hvis båndbredden er mængden af information, der sendes per sekund, er responstiden mængden af tid, det tager denne information at komme fra dig, til netværket og tilbage igen.

**Oppetid** – er den procentdel af tid, hvor netværket fungerer, som det skal.

**Uplink/Downlink** - også kaldet upload og download, henviser til tovejskommunikationen mellem netværket og slutbruger. Det måles ligesom båndbredde i megabit per sekund (Mbit/s).

Downlink er forbindelsen, der går fra netværket til brugeren. Uplink er forbindelsen, der forlader brugeren tilbage til netværket. Når vi taler om hastighed eller båndbredde, er det typisk downlinket, vi taler om, fordi det er der, vi oftest har brug for den højeste hastighed i dag. For nogle af de nye 5G-use cases, vi kigger ind i, kommer uplinket til at blive vigtigere, for eksempel hvis man skal streamme et videosignal fra en drone op til netværket.

**Core** - er en af de store komponenter når man udruller et nyt mobilnet. En kombination af hardware og software, som holder styr på enheder, kobler trafik mellem enheder og internet eller andre tjenester.

**Slicing** - en af de ting, der ofte fremhæves som en teknisk service i 5G-netværket er "Slicing". Det betyder, at et udsnit af netværket, eller en "slice", kan skræddersyes til et specifikt formål og fungerer som sit eget uafhængige netværk.

Slicing kan betyde en garanteret datahastighed, en garanteret kapacitet, en garanteret lav forsinkelse, høj sikkerhed eller en kombination af dem. Metoden bruges til en vis grad allerede i nogle 4G-netværk, men det er kun med 5G, at metoden er standardiseret.

### Netværksforståelse for dummies

Gennem 5G-standarden overføres data med højere præcision til enheder/teknologier end tidligere netværksgenerationer. Denne præcision reducerer støjen og forstyrrelserne i nettet, hvilket gør det nemmere at forbinde mange enheder.

Slicing forventes at bruges af store kunder med behov for stabil performance i forbindelsen, som i en ambulanceservice med behandling under udrykning, i en produktion der ikke må gå i stå, eller i et byområde, hvor man kan skabe en sikker løsning for forsyningssystemet.



Slicing muliggøres i 5G-netværket efter at Core-netværket er udbygget ligesom andre 5G-specifikke tjenester som eksempelvis lav responstid og garanteret opetid.

Et 5G-netværk har på sigt også mulighed for at fungere som et distribueret datacenter, der udfører behandlingsopgaver ude i netværket tæt på brugeren. Det kan skabe reelle muligheder ude i virkeligheden. For eksempel GDPR-sikrede løsninger hvor data fra eksempelvis overvågningskameraer behandles i netværket og aldrig opbevares (Edge Computing) eller fjerlette AR-briller til elektrikerer, da den data, han skal bruge, kan behandles og streames live gennem opkoblingen.

## Hvornår har vi det fulde 5G-net over Danmark?

Det, der sker lige nu i udrulningen af 5G, er, at radionetværket bliver opgraderet. Det er med andre ord det udstyr, som står ude på mastepositionerne. Det er denne opdatering, der gør, at der står 5G i displayet på din mobiltelefon. I næste etape vil netværksudbyderne også opgradere Core-netværket til såkaldt SA (Stand Alone) Core.

Nogen gange giver dette billedet af, at der er et stort skridt eller forskel mellem disse to udbygninger. Men udviklingen af mobilnetværk er gradvis og sker kontinuerligt. Der kommer hele tiden nye forbedringer, som vil gøre netværket bedre. Der kommer ikke til at være et specifikt tidspunkt, hvor netværket er færdigudviklet, eller hvor man kan sige, NU har vi det RIGTIGE 5G-net på plads.

Med SA-Core på plads kan 5G-netværket tilbyde en række tekniske services. Efter det kommer der flere større og mindre forbedringer både på

netværkssiden og på terminalsiden. For eksempel når mmWave-frekvenserne bliver taget i brug, vil vi se et løft i 5G-hastighederne.

For langt de fleste Use Cases er den eksisterende performance god nok.

## Teknisk kapacitet gennem 5G

For en række teknologier er mange andre parametre udover hastighed vigtige. Måske skal du bruge et rigtig stabilt net med 99 procent opetid for, at en robot, der inspicerer heg, ikke skal gå i stå.

Vi skal have en rigtig lav responstid på 40 millisekunder, hvis dine VR-briller skal kunne streamer oplevelser direkte fra skyen, så du ikke bliver søsyg. En selvkørende bil beregnes til at have brug for 65 Mbit/s i upload til netværket, og for en drone, kommer vi helt op på 1000 Mbit/s.

En vigtig pointe at tage med sig er, at flere Use Cases kræver mere kapacitet i nettet end de dækningskrav, der er stillet til netværksoperatørerne gennem statens 5G-auktioner.

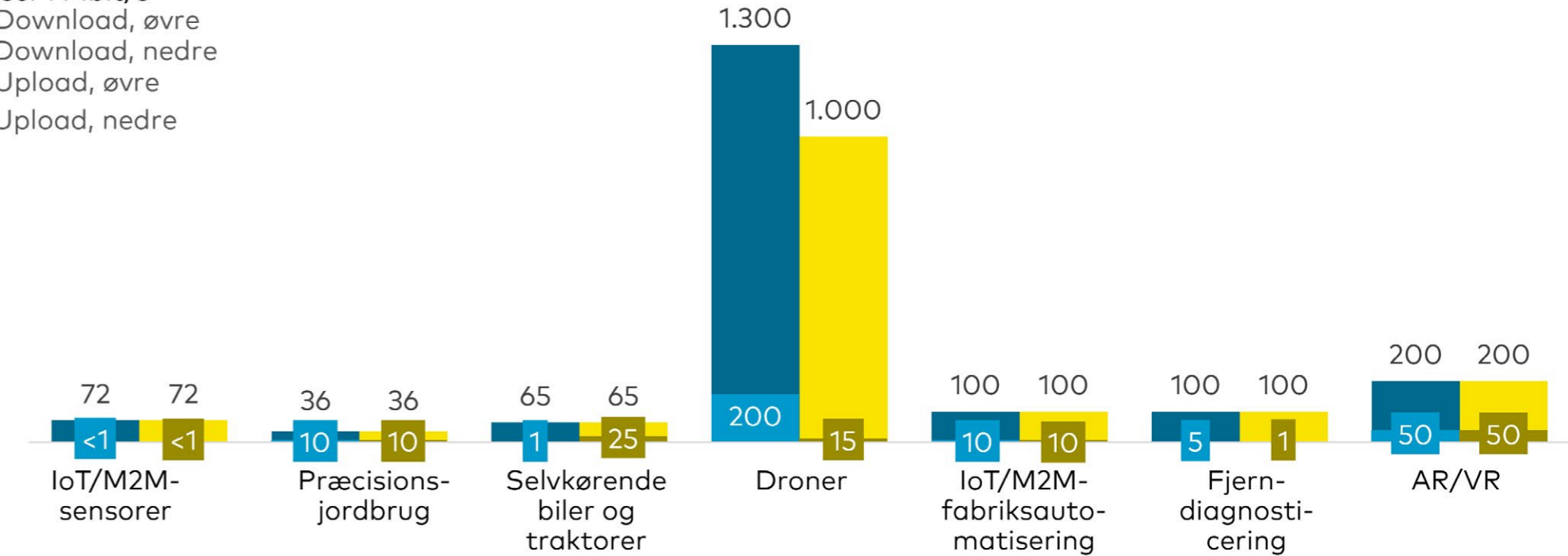
Dækningskravene fra Energistyrelsen sætter nogle minimumniveauer på båndbredde, Downlink og Uplink, men kommunerne skal som brugere selv sætte krav og efterspørge det netværk, som højspecialiserede teknologier kræver.

## Hvilken kapacitet har vi brug for?

Nogle eksempler på øvre og nedre grænser på download og upload (Mbit/s)

Grænser i Mbit/s

- Download, øvre
- Download, nedre
- Upload, øvre
- Upload, nedre



Kilde: Copenhagen Economics





**Marianne Riise**  
5G Innovation Manager,  
TDC NET & Ericsson 5G  
Innovation Hub

### **Hvordan kommer vi til at købe netværkstjenester som opetid og svartid af operatørerne i fremtiden?**

**||** I dag er alle mobilabonnementer *best effort*, altså uden garantier. Med 5G kan mobiloperatørerne tilbyde tjenester, hvor man kan købe sig til en garanteret forbindelse, for eksempel en garanteret hastighed, en garanteret svartid (såkaldt Bounded Latency), eller en garanteret stabilitet. Jeg tror, der kommer til at gå mindst to år, før vi ser de her tjenester. Det er både fordi, det tekniske ikke er helt klart endnu, men det handler også om helt nye forretningsmodeller, som skal på plads. Hvordan skal de her tjenester se ud, hvor skal TDC NET og Ericsson være i værdikæden, hvem er kunden, hvilke partnere skal vi have med? Det er noget af det, vi arbejder på nu."

### **Er det interessant, og er det overhovedet muligt, at indtænke responstid i SKI-aftaler?**

**||** I forvejen har vi nogle funktionskrav til dækning i SKI-aftalerne. For eksempel krav til at man skal kunne tale i telefon indendørs i vores kommunale bygninger. Men behov ændrer sig i takt med teknologisk udvikling, så derfor kunne det være enormt interessant at se på, om det er muligt at stille krav i forhold til responstider. Det kan jo vise sig at være enormt vigtigt, hvis vi i kommunerne skal begynde at benytte os af autonome droner.

I Slagelse har vi undersøgt muligheden for at løse diverse kommunale opgaver på Omø, en af kommunens beboede øer, med drone. Vi har vurderet potentialer i forhold til monitorering af dyreliv, infrastruktur og logistiske services som levering af medicin til borgere."

**Anne Fiber**  
bredbåndskonsulent,  
Slagelse Kommune



# 3

## LÆR FREMTIDENS 5G AT KENDE ALLEREDE I DAG

Her bliver du klogere på, hvordan en kommunal hverdag ser ud med fjernstyring og automatisering. Vi gennemgår tre Use Cases med robotteknologi, Virtual Reality og droner. Teknologier, der har brug for højere kapacitet i nettet med mindre udsving, mere upload af data i realtid og lavere responstid. Det er teknologier, der kan forventes at indgå i din kommunale hverdag i en nær fremtid.

### Use Case 1

#### Robotter som fremtidens kommunale hjælpere

Ved brug af robotter, der kan bevæge sig på fire ben og gå på trapper og ujævnt terræn, har Teknologisk Institut undersøgt forskellige muligheder for, hvordan robotter fremover kan være med til at løse blandt andet kommunale opgaver. Det kan eksempelvis være ved at inspicere hegn eller farlige bygninger, opsamle cigaretskodder fra gaden eller som assisterende førerhunde, der kan hjælpe blinde i trafikken. Robotterne kan undersøge omgivelserne ved hjælp af sensorer og termisk kamera, hvilket også gør, at de kan interagere med mennesker.

**Birgitte Østergaard  
Sørensen**  
forretningsleder,  
Teknologisk Institut



#### **Robotter skal forkæles med 5G-pålidelighed i nettet**



Et lufthavnshegn skal inspiceres hver dag for at opfylde lovkrav. Der kan være hærværk, hvor nogen har klippet hegnet op, eller der kan være dyr, der har lavet undergravninger.

Ved Odense Lufthavn har vi sammen med TDC NET og Ericsson afprøvet SPOT-robotten fra Boston Dynamics til at inspicere hegnet og tage billeder, der automatisk kan analyseres. 5G-netværket er blevet brugt til at overføre data fra SPOT, og for at sikre den pålidelighed, der skal til, når en robot skal ud og klare opgaver på egen hånd. For selvom kravet på responstid ikke er meget højt i dette tilfælde, omkring 300 millisekunder, hvilket du også kan klare med 4G, så er det vigtigt, at der ikke er udsving i nettet, da robotten så kan gå i stå. "

## Use Case 2 Tredimensionel byplanlægning med drone

I fremtiden bliver mobilitetsplanlægningen i din kommune tredimensionel. Luftrummet åbner sig nu som en mulig vejbane til bæredygtig effektiv Point-to-Point-logistik, monitorering af vejbaner og naturområder eller en hel tredje mulighed.

Holo Air er lige nu i gang med at teste, hvordan man ved hjælp af droner kan flytte blodprøver mellem Ærø og Svendborg. Man regner med, at droner, som kan fragte blodprøver og medicinsk udstyr, kommer til at kunne spare sundhedsvæsenet for mange penge i fremtiden. Projektet er et af de mest avancerede droneoperationer i Europa til dato, blandt andet fordi dronen skal kunne interagere med redningsfartøjer i luftrummet.

Men hvilken netværkskapacitet kræver en drone, og hvordan kan kommunen være med og skabe mulighed for fartøjer i det jordnære luftrum?

**Mathias Vinther**  
leder af Holo Air,  
Holo



### **Dronerne har brug for 5G, da de ikke kun skal positioneres, men også portrætteres**

”Gennem GPS-teknikken får vi et udmærket positioneringssystem, der fortæller os, hvor dronen er henne. Men vi har brug for et netværk som 5G for ikke kun at vide, hvor dronen er, men hvordan den har det. Vi har brug for et nutidsbillede af, hvor meget vingerne er vinklede, vejr og vindforhold, vibration og batteridrift. For den cellulære opkobling er det smart med et såkaldt højprofileret simkort, der nemt kan bevæge sig mellem netværksudbydere.

En anden vigtig del er dronernes relation til andre objekter. 5G-netværket er afgørende, hvis man skal kunne navigere sikkert i luftrummet uden at medføre en risiko for den øvrige luftfart. Der skal nemlig være garanti for en stabil forbindelse uden forsinkelser på data mellem den autonome drone og en kommandoenhed nede på jorden. Derfor har 5G-netværket stor betydning, hvis der i fremtiden skal sendes blodprøver eller overvåge for oversvømmelser, hvor man sender en drone afsted uden, at en droneoperatør styrer den fra landjorden.”

### **5G kan sikre store mængder af data i realtid, som ikke kræver opkobling på forhånd**

”Virtual Reality er efterhånden en forholdsvis moden teknologi. Vi kan skabe virkelighedstro simulationer, og udstyret koster ikke længere en bondegård. Men VR-brillerne er stadigvæk store og klodsede og ikke så nemme at have med at gøre.

Det, som 5G blandt andet kommer til at ændre, er, at vi på et tidspunkt kommer til at kunne streame oplevelser direkte fra skyen og ned i VR-brillerne. På den måde kan vi gøre det muligt for producenterne at lave briller, der er mindre og mere behagelige for folk at bruge til hverdag i flere situationer.

Vi kommer til at se en fremtid, hvor et par almindelige briller med VR- og AR-kapabiliteter bliver lige så normale at rende rundt med, som mobiltelefoner og tablets er i dag.

For kommunerne kommer det især til at betyde ændringer i måden, man arbejder og træner medarbejdere på. Vi vil være mindre afhængige af skærme og fysiske arbejdspladser, og vi vil få nye muligheder for at løse problemer i hverdagens arbejde med hjælp fra teknologier som VR/AR, AI og IoT, også kaldet fremtidens internet.”



**Jonathan Komang-Sønderbek**  
Senior Business Developer,  
Khora

## Use Case 3 Udviklingen af det trådløse net skaber nye muligheder for virtual reality i den kommunale hverdag

Flere kommuner landet over har allerede anvendt Virtual Reality til at løse opgaver inden for blandt andet uddannelse, sundhed og ældrepleje. Det kan være som smertedistraktion og eksponeringsterapi ved angst eller undervisningsvideoer, som gør det muligt for eleverne at udforske emner på helt nye måder.

5G kommer i fremtiden til at kunne skabe helt nye muligheder for VR-løsninger. Wifi eller 4G fungerer fint, hvis man udelukkende skal afspille en film i VR-briller. Skal der derimod være en form for interaktion, hvor man skal kunne streame indhold fra en Cloud samtidig med, at man eksempelvis får liveopdateringer fra IoT-sensorer i gadebilledet, bliver det mere krævende for netværket, og så har man brug for 5G. 5G kan sikre en lav responstid, hvilket er afgørende for funktionaliteten.

# 4

## PLANLÆG FLERE KABLER OG ANTENNER

Kommunen har en vigtig planlægningsopgave med nye og eksisterende områder, og en tilsvarende vigtig myndighedsopgave i at godkende nye masteplaceringer og udbygning af fibernet.

Et estimat viser, at udbygning af 5G-netværket kræver omkring 15-20 procent flere antennepositioner i Danmark. Selvom 5G er en trådløs teknologi, kræver den mere fiber til master og Access-punkter i nettet.

### Syv guldkorn til den kommunale planlægning og 5G

**1. Tag 5G med som en dimension i din lokalplan** eller lav en særskilt mastestrategi. Når områder sælges til byudvikling, kan det anbefales, at der fra start er en plan for at få etableret en netværksinfrastruktur.

Det femte generationsnetværk har nogle nye fysiske foranstaltninger – som for eksempel opsætning af flere master og antenner – i forhold til radiobølgers rækkevidde i det bebyggede landskab.

**2. Tænk din indendørs dækning igennem**  
Det er vigtigt, at bygherrerne får lavet dækning indenfor. Prioritér at få husene kablet ordentligt.

**3. Ræk ud og brug samarbejdspartnere og netværk**  
Invitér mobiloperatørernes fælles rejsehold ind og lad teleselskaberne samarbejde og optimere forholdene til 5G-udbygningen.

**4. Hav en fast kontaktperson til mastebehandlinger i kommunerne**

Internt i kommunen kan der være forskellige enheder og personer, der sagsbehandler på en mastetilladelse, eksempelvis byggetilladelse og landzonetilladelse. Derfor er det rigtig godt med et fast kontaktpunkt i hver kommune i relation til den enkelte teleoperatør og koordineringen af en sag internt i kommunen. Det kan hjælpe til at undgå, at ansøgninger bliver sendt rundt i systemet og skaber forsinkelser.

**5. Planlæg efter Access-punkter i dit net**

Selvom vi overgår til en trådløs hverdag, så har vores byområder brug for flere adgangspunkter til strøm og fiber for at sprede de trådløse netværk.

**6. Skab dialog med dem, der graver kabler ned og sætter master op**

Bygherrerne af netværkskommunikation har uvurderlige praktiske kompetencer. Det kan anbefales at have dem med om bordet tidligt i kommunens bygge- og planlægningsproces, så du undgår faldgruber.

**7. Fremtidssikre dit projekt ved at planlægge for overkapacitet**

Det er allerede et krav i ledningsejerlovgivningen, men hav gerne lidt ekstra midler og stil gerne endnu højere krav. Det koster kun lidt mere i indkøb at få lagt ekstra rør, når du alligevel er i gang med at grave kabler ned. Men det er dyrt igen at skulle grave op.

### Hvordan påvirker 5G-netværket dine tanker om Vridsløse byudviklingsområdet i Albertslund?



Som byplanlægger er jeg mest interesseret i hvilke eventuelle fysiske tiltag, som planlægningen af

5G-netværket medfører. Skal der en anden planlægning omkring master end hidtil, skal der sikres plads i byrummene til nye fysiske installationer eller noget helt tredje, når vi arbejder med nye byudviklingsområder? Jeg ser en mulighed for at skabe stærkere samarbejder i det projekt, jeg sidder med i Vridsløse. At få endnu mere fokus på at få flyttet den type samarbejde ind i projektet, og tage teleindustrien med tidligt i byplanlægningen".

**Maria von Holstein-Rathlou**  
byplanlægger,  
Albertslund Kommune





**Nanna Andersen Milthers**  
projektleder,  
Ballerup Kommune

### **Hvordan påvirker 5G-netværket dine tanker om Kildedal byudviklingsområdet i Ballerup?**



Før det første spadestik sættes i jorden, findes der mulighed for at planlægge en bydel, der kan blive den fedeste inden for digital infrastruktur. Som kommune vil vi gerne gøre os interessante. Derfor inviterer jeg telebranchens rejsehold og andre relevante sparringspartnere fra telebranchen med ind til Kildedal for at få deres tanker med ind i den kommunale byplanlægning"

## Har vi 5G antenner på hvert gadehjørne i fremtiden?

Hvordan ser fremtidens by og gade ud med 5G? Er den plastret til med antenner i øjenhøjde? Det billede, mange måske har, er et hvor Small Cells eller mindre antenner og signalforstærkere, der giver en meget lokal forstærkning af netværket, er konkret synlige.

Small Cells kan skabe høj båndbredde, lynhurtige hastigheder og mulighed for at håndtere mange enheder på netværket samtidig. Det såkaldte mmWave-spektrum har kort rækkevidde, fordi den nemt blokeres af mure, træer, glas, regn og lignende. Det vil ikke give mening at dække landområder med denne teknologi, men i stedet kan den med fordel anvendes på steder med mange mennesker som fodboldstadioner, koncerthuse, kongrescentre, metrostationer og andre tæt befærdede områder.

Som det ser ud nu, kommer kommuner til at stille plads til rådighed til Small Cells ifølge gæsteprincippet ved vejarealer, hvor vejmyndigheden ejer den infrastruktur, hvor Small Cells skal placeres. Det vil sige, at antenneejerne kan bevilges til at bruge en andens mark og infrastruktur som gæst. Energistyrelsen ønsker at undersøge, om brug af gæsteprincippet også kan bruges på andre offentlige arealer, hvor udgangspunktet ellers ville være markedsvilkår.

Indtil videre er der dog ingen danske mobilsekskaber, som har udmeldt en strategi for Small Cells. På nuværende tidspunkt er der ikke noget, som tyder på, at der kommer Small Cells på ethvert gadehjørne i de større byer. Tværtimod er den primære strategi hos selskaberne at udbygge 5G i det eksisterende radionetværk for at nå vores nuværende og fremtidige kapacitetsbehov.



# 5

## HJÆLP BORGERE OG VIRKSOMHEDER MED AT FORSTÅ DET NYE LANDSKAB

### Vidensdeling på et afreguleret marked

Kommunerne skal hverken hjælpe operatørerne med at sælge 5G-netværket eller give teknologien dårlig omtale. Alligevel er der parametre, hvor kommunen kan være den helt rette til at give råd. Kommunen kan eksempelvis henvise urolige borgere til rette instans. Det kan være borgere, der for eksempel har sundhedsmæssige spørgsmål vedrørende strålingsniveauer, som henvises til Sundhedsstyrelsen, der er myndighed på området. Energistyrelsen fører tilsyn med, at grænseværdierne for brugen af trådløse teknologier og udstyr overholdes.

Kommunerne kan også guide borgere og virksomheder i forhold til, hvad mobildækning er, og hvad de skal gøre, når de oplever, at de mangler kapacitet. Herunder henvise borgerne til steder, hvor branchen og styrelserne fagligt beskriver dette.

Kommunerne vil være både en oplagt og attraktiv partner til at hjælpe både bosætning og erhvervsliv med at tiltrække og fastholde eksempelvis softwareudvikleren, som arbejder med 3D-formater på sit hjemmekontor, industrivirksomheden, der skal over til robotisering, eller landmanden, der vil udvikle nye metoder til overvågning af landarealer.

Derfor er det vigtigt for kommunen at få en aktiv dialog med borgere og erhvervsliv omkring deres

behov, og herigennem kunne være med til at adressere et behov over for branchen og staten.

### Vær tilgængelig for borgere og erhvervsliv

Vær tydelig på hjemmesiden og andre platforme om, hvad der er henholdsvis kommunens branchers, statens, borgeres og erhvervslivets opgave i udviklingen af den digitale infrastruktur. Ifølge markeds- og konkurrenceprincipper skal kommunen ikke beskrive 5G-infrastrukturen men alene guide borgerne godt videre til mere viden på diverse faglige beskrivelser, som styrelser og branchen har lavet.

Du kan dog synliggøre, eksempelvis på kommunens hjemmeside eller sociale medier, hvem der har ansvaret for hvad i implementering af 5G-netværket, og hvilken hjælp, der kan forventes af kommunen. Her kan man gøre det tydeligt, hvad kommunens strategi og ambitionsniveau er på området, samt hvilke ressourcer og hjælp kommunen kan stille til rådighed.

### Hvordan er den brugeroplevede dækning?

Kommunen kan også være opsøgende og søge brugeroplevet viden fra borgere og erhvervsliv. Denne viden kan sidenhen sammenholdes med de data, som branchen melder ind via Tjekditnet.dk

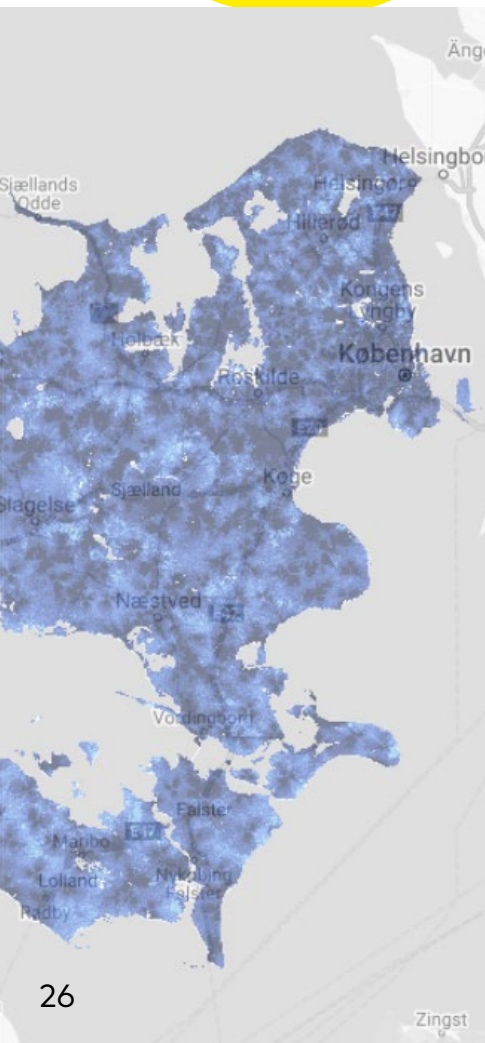
### Fremtidens bredbånd gennem luften?

Med udrulning af 5G-netværket forventes båndbredden i nogle områder at komme op i fiberhastigheder, og det trådløse net begynder for alvor at have båndbredde på niveau med dit netværkskabel derhjemme. Hvad betyder det? Skal bredbåndspuljen erstattes med økonomisk støtte til trådløs fiberopkobling i visse områder? Skal kommunen have mulighed for at hjælpe borgere med at få adgang til fiberhastigheder 'over the air'?

Det bliver ikke et spørgsmål, som vi kan svare på her. Men overalt i verden ser man nu på de tekniske muligheder for at forsyne områder udenfor fibernet med såkaldt Fixed Wireless Access.

### Kan boliger blive for nemme for netværket at trænge igennem?

Kommunen kan også hjælpe med at formidle statens og brancheorganisationers viden til borgere, der renoverer eller bygger nye huse. 5G-netværket har de samme udfordringer som de eksisterende mobilteknologier. Det indebærer, at nyere huse med gode isoleringsevner og miljøvenlige vinduesglas, kan få indendørs dækningsudfordringer, da trådløse netværkssignaler får svært ved at trænge igennem.



# 6

## KIG PÅ BYER I ANDRE LANDE

Danske byer er allerede langt fremme og blandt de mest digitalt parate i EU. Alligevel er det sundt som kommune at vende blikket ud og se på de erfaringer andre byer har fået omkring 5G-netværket. Digitaliseringens produkter, værdikæder og standarder er globale og ved at rette blikket udad mod de større sammenhænge, kan vi gøre vores samfund mere attraktivt og konkurrencedygtigt.

### Alle EU-lande har en national handlingsplan

De byer, der er længst fremme med 5G-teknologi, ligger i USA, Japan, Sydkorea og Kina. I EU er strategien, at der er en sammenhængende 5G-dækning i byområderne, langs de større hovedveje og jernbanestrækninger i 2025. I 2030 skal alle beboede områder også være dækket, og 5G skal være en del af nye digitale produkter, processer og forretningsmodeller.

Alle EU's medlemslande har udarbejdet nationale 5G-handlingsplaner, der er koordineret i EU. De bidrager til, at de nødvendige radiofrekvenser tilgængeliggøres, og der udvikles standarder og værktøjer. I Danmark er Energistyrelsen ansvarlig for den nationale handlingsplan.

### Bylaboratorier understøtter næste fase i udrulningen

Danmark og Holland er blandt de EU-lande, der er længst med at opgradere de eksisterende 4G-mastepositioner til 5G og dækker i dag 80

procent af det beboede areal. Men vi er endnu i et tidligt stadie af 5G-udviklingen.

Teleselskabernes investeringer i et fuldskala 5G-netværk er drevet af konkrete behov og efterspørgsel. Derfor forsøger flere europæiske frontløberbyer at etablere teststeder i byrummet for droner og andre teknologier, der kræver 5G.

I Catanzaro i Italien har kommunen indgået et partnerskab mellem universitetet og private virksomheder om at udbrede nye teknologier, som blockchain, kunstig intelligens og sensorløsninger (IoT), der gør brug af 5G. I Dublin er der siden 2018 blandt andet etableret et forum og samarbejde om det fælles teststed 'Smart Docklands' med avanceret 5G-udstyr, som både byen og private virksomheder kan anvende. Barcelona har i 2020 etableret et globalt laboratorium for at tiltrække investeringer, bygge prototyper og gøre 5G-teknologier klar til videre udbredelse. Helsinki har etableret et teststed med fokus på uddannelse og nye innovative arbejdsmåder for kommunens ansatte i fysiske driftsmiljøer. I Rotterdam samarbejder kommunen med forskningsinstitutioner om at understøtte 5G-teststeder blandt andet på sundhedsområdet, hvor der udvikles løsninger til sikker håndtering af private sundhedsdata.

### Partnerskaber mellem byer og telebranchen

Udover at teste teknologier afprøver flere byer også værdikæden, adgang og ejerskab til

netværket. I Sunderland i det nordøstlige England har byen indgået et strategisk partnerskab med teleudbyderen, BAI Communications om at etablere byens eget 5G-net. Nettet kan deles med andre både udbydere eller andre aktører. Dermed undgår byen, at flere aktører bygger parallelle 5G-net, ligesom forskellige beslutninger om design og sagsbehandling lettes. Dublin har også studeret andre muligheder for at dele 5G-infrastruktur og eksklusivaftaler med udbydere.

Flere byer har sænket nogle af de barrierer, der er for teleudbydere, som gør det mere attraktivt for teleselskabernes at investere. Flere har udviklet standarder, der tillader bestemte typer antenner frem for at tillade antenner på mast efter mast eller for hele områder, som nedbringer sagsbehandlingstider. Så længe man holder EU's statsstøtteregler for øje, kan kommunen også arbejde med prissætning. I Danmark har Energistyrelsen udarbejdet en guide vedrørende masteleje.

Som kommune findes der uvildige arenaer, hvor man kan indgå og blive inspireret til, hvordan din kommune bedst udfolder samfundsmæssig værdi i et komplekst digitaliseringslandskab. Mere end 100 byer verden over samarbejder i et fælles netværk, Open & Agile Smart Cities (OASC).

Byerne samarbejder om Smart City-projekter og udvikling af fælles såkaldte digitale minimumsstandarder (MIMS). Samarbejdet er tæt knyttet til EU-indsatser, blandt andet 'Living in EU', et EU-program for digital transformation af europæiske byer.



# 7

## TÆNK 5G-NETVÆRKET IND SOM EN DEL AF DET DIGITALE ØKOSYSTEM

5G-netværket er kun ET af mange netværk, der kommer til at indgå i din kommunes digitale økosystem.

Du er sikkert allerede blevet tilbudt 5G-netværket i dit mobilabonnement, men vi ved endnu ikke, om 5G bliver den primære standard som eksempelvis produktionsvirksomheder eller autonome busselskaber vil bruge. Måske vil busselskaberne vælge at bygge et radionetværk baseret på LTE-R-standard, og produktionsvirksomheden vil måske bruge WiFi6.

På de produkter, du køber ind i din kommune, i virksomheder i din kommune eller som bruger derhjemme, vil du fortsat se andre kommunikationsnetværk for dataoverførsel som eksempelvis ethernet, Wireless M-bus, Wi-Fi6, eller Bluetooth.

For at øge kompleksiteten lidt mere, vil du både se 5G-netværket med 3GPP-standard som et IoT-netværk og andre private netværk, der sandsynligvis vil gå under andre navne. Der heder det NB-IoT med lang rækkevidde og lav datakapacitet i lighed med netværkene LoRaWAN eller Sigfox.

### Kommunikationsnetværk er et marked

Det er lige lovligt mange netværk, og det er ikke muligt at gennemgå det hele her. Det, du som kommunal medarbejder helt grundlæggende skal være bevidst om, er, at kommunikationsnetværk er et marked med et hav af mekanismer som

forretningshemmeligheder, incitament, udbud og efterspørgsel. Du er nødt til at navigere og finde din egen position.

### Brug uvildige rådgivere

Et vigtigt aspekt, når du skal tænke 5G-netværket ind som en del af dit digitale økosystem, er at forstå hvilken dataoverførsel, du har brug for, få uvildig rådgivning om markedets muligheder og om muligt kræve interoperabilitet mellem teknologier i dine indkøb.

På den måde kan kommunen være med til at sikre, at vi får transparente prismodeller, optimeret kapacitet og undgår låsningseffekter mellem operatører.

### 5G i kombination med andre netværk

5G-netværket vil også blive brugt i kombination med andre netværk. Et af mange eksempler på dette er kombinationen af 5G-netværket og GPS-satellitdata. I Aarhus har man i projektet "Testbed i Aarhus til Præcisionspositionering og Autonome Systemer", eller TAPAS-projektet, opsat en række tæt forbundne såkaldte GNSS-referencestationer.

Netværket giver mulighed for kubikcentimeter-præcision i positionering selv for ting, der bevæger sig i tætte byområder. Her kigger man på en kombination af GPS-netværket og 5G som et muligt fremtidsscenario for fjernstyrede objekter som droner og robotter.

### Hvordan skal kommunen forholde sig til 5G i relation til andre netværk?



Det vigtigste at have in mente i forhold til alle teknologier, herunder også 5G, er at vurdere hvilke anvendelser, der kræver den nye teknologi. For 5G er det primært høj dataoverførselshastighed, mange enheder og lav forsinkelse på signaler i større områder end det, 4G eller WiFi tilbyder i dag. Dette skal dog ses i lyset af innovationsmulighederne i kommunen, for i flere tilfælde opstår applikationerne først, når der er mulighed for at eksperimentere med mulighederne i teknologierne."

**Anders Struwe Mynster**  
Head of Department,  
FORCE Technology







**Per Kolbeck Nielsen**  
civilingeniør,  
Styrelsen for Dataforsyning  
og Effektivisering

### Hvordan kan TAPAS-projektet kombineres med 5G-netværket?



5G-netværkets høje datarate og mulighed for garanti i nettet giver fordele, når det kobles med en nøjagtig position – for eksempel autonome systemer i tætte byområder. Det kan være ved samfundskritiske transporter, eksempelvis prøver eller sågar organer mellem hospitaler, hvor man kan have brug for at kombinere kameradata, høj dataoverførsel over 5G med en høj nøjagtighed, som GNSS kombineret med et TAPAS-lignede net kan klare.

Der kan også være tale om analysedata, hvor man kombinerer kamera og kunstig intelligens med den nøjagtige position for realtids-monitorering af byens liv og så videre.

Ved fremtidige projekter på TAPAS kunne vi godt tænke os at kigge nærmere på indendørs/udendørs navigation.

Hvis man forestiller sig, at man har en robot der bruger GNSS-signaler (GPS) og TAPAS-korrektioner, og den så bevæger sig indendørs, så ryger GNSS signalet, selvom den fortsat modtager sin TAPAS.

Måske kunne man bruge 5G-teknologiens fordele sammen med noget indendørs positionering – eksempelvis gennem opsætning af såkaldte pseudolitter, altså nogle små sendere, der giver sig ud for at være GNSS og som så muliggør en sømløs overgang mellem inde og ude."



# 8

## BLIV EN GOD FACILITATOR

Hvad kan man som kommunal medarbejder gøre for at sætte fokus på og skabe fremdrift i udviklingen af 5G? Man kan gå i dialog med 5G-operatørerne og andre parter i værdikæden som energiselskaber, SMV'er og borgere. Og man kan inddrage alle relevante parter både internt og eksternt i planlægningen af kommunens digitale infrastruktur.

### Forstå dit eget mandat

Når du har gået på opdagelse i, hvad 5G-nettet betyder for dig internt i kommunen, er du rustet til at blive en god facilitator for fremtidens 5G-netværk. Du har forstået dit eget mandat, og du er blevet klogere på netværkets tekniske muligheder, og på hvad 5G er i relation til andre netværk.

Det betyder, at du kan blive et nyttigt talerør for både kommunens egne behov såvel som borgernes og virksomhedernes. Fordi du har fået et bedre indblik, kan I få en mere samlet stemme og øge jeres kompetencer som samfundsaktør og innovationspartner.

Samtidig er du som kommune blevet bedre rustet til at være en kunde, der stiller de rette krav og optimerer udviklingen i markedet. Det kan have en udviklende og måske opdragende effekt på leverandørerne, herunder mobiloperatørerne, for når de får en bedre forståelse af kommunens behov, kan de bygge et bedre og mere tilpasset netværk.

### Del viden og ressourcer på tværs af kommuner og søg uvildig rådgivning

Kommunerne bør gå sammen om deres ressourcer og bruge hinanden, dele erfaring og viden internt. Det kan være lokale fælleskommunale netværk, eller på nationalt plan i KL og Energistyrelsen. Et af flere eksempler er Gate 21's netværk "Fællesskabet for Dynamiske By-data" hvor 16 kommuner i Region Sjælland og Region Hovedstaden er gået sammen for at arbejde med dynamiske data til at løse konkrete udfordringer.

Derudover kan kommunen også søge uvildig rådgivning, der kan sondere de offentlige behov samt markedets mulige løsninger og priser. Rådgivningen kan give kommunen et bedre indblik i, hvilke konsekvenser det har for den kommunale service, samt lokale virksomheders og borgeres udviklingsmuligheder, hvis vi ikke stiller de rette krav. Når den viden er på plads, er du klar til at gå på netdate med operatørerne og se, hvem der har det bedste tilbud.

### 5G kræver, at vi går sammen og udvikler sammen



Man skal have skabt en fælles tro i kommunen på alle de muligheder, 5G-netværket kan skabe i fremtiden. Det er vigtigt at få alle med internt på tværs af afdelinger og politiske udvalg, for ellers bliver det meget svært at rulle ud. For at undgå siloopdelingen har jeg for eksempel før taget den kollega, som sidder med mastetilladelserne, med, når det giver mening til møderne.

Vi har i nær fremtid en temadrøftelse med relevante parter, blandt andre KPR Towers, for at opnå en fælles forståelse for formålet med 5G og hvilke potentielle muligheder, det kan skabe for kommunen i fremtiden.

Hvis vi skal skabe de fælles bedste løsninger på området, kræver det, at vi går sammen og udvikler sammen. Det er væsentligt at hoppe med på toget i tide, for ellers så spæner det afsted."

**Frederik Ehlers Feldborg**  
digitaliseringskonsulent,  
Fredensborg Kommune





# FEM INDSIGTER OM 5G FRA EN KOMMUNAL ILDSJÆL

**Sara Rosager Mortensen, projektleder i Digitalisering og Teknologi, Assens Kommune fortæller os, hvad man som kommunal medarbejder kan gøre for at sætte fokus på og skabe fremdrift i udviklingen af 5G.**

## Hvad betyder 5G for Assens Kommune?

Vi kan ikke undvære 5G, hvis vi vil have det optimale fremtidsscenario med øget bosætning og erhvervsudvikling. Som kommune er vi interesserede i at få en sammenhængende dækning. Og vi skal være på forkant – inden vi rammer kapacitetsmuren. Vi ved jo, at vi har et teleforlig, der baserer sig på markedsvilkår, så det er branchens opgave at udrulle telenet i Danmark. Men staten har en forpligtelse til at sikre dækning til alle gennem vision og målsætninger i Teleforliget. Kommunen kan være en katalysator og aktivt gå ind og optimere forudsætningerne for udrulningen af den digitale infrastruktur – for eksempel gennem sagsbehandling og koordinerende dialog, vi kan ligeledes tale borgernes og erhvervslivets sag og få ting til at ske.

## Hvordan finder du dit ståsted i forhold til 5G?

Dels ved at skabe et politisk og administrativt mandat ud fra lokale målsætninger. Det giver et blåstemplet grundlag i hverdagen til at kunne række ud til de relevante kollegaer internt i organisationen og til eksterne samarbejdspartnere i branchen, borgere og erhvervsliv.

Dels lokalt i egen organisation og gennem tværkommunalt samarbejde. På Fyn har vi et tværkommunalt samarbejdsforum i regi af Byregion Fyn. Dette hedder FSDI, Fynsk Samarbejdsforum for Digital Infrastruktur. Gennemslagskraften bliver langt bedre, når man kan tale med én stemme og sammen pulje ressourcer og opgaveløsninger.

I Byregion Fyn, hvor alle ti fynske kommuner er med, sagsbehandler vi ens omkring indgåelse af areallejeaftaler og retningslinjer for masteopsætning på baggrund af fælles retningslinjer. Desuden har vi en fælles Strategi Fyn 2018-2021. Næste forår skal der udarbejdes en ny fælles strategi for perioden 2022-2025, hvor vi opdaterer afsnittet om den digitale infrastruktur, herunder 5G.

## Hvor henter du "katalysatorkraft" til at facilitere 5G?

Det er vigtigt at være opsøgende. Som kommune er der flere relevante fora, hvor du kan møde dine ligesindede, skabe netværk og opnå øget viden. Du kan eksempelvis deltage i KL's og Energistyrelsens netværks- og arbejdsgrupper, følge med i relevante høringsprocesser eller deltage på eksempelvis IDA Connects eller Teleindustriens årsmøder. Jeg kigger også på EU-niveau, eksempelvis deres senest udsendte beskrivelse af et "Digitaliserings-kompas" med målsætningen om Gigabitsamfund & 5G til alle i 2025.

## Har du andre gode råd til dem, der skal i gang med at tænke strategisk omkring udviklingen af den digitale infrastruktur?

Få fakta på bordet. Tag uvildige rådgivere med indover og få sparring teknisk, fagligt og strategisk. Hav belæg for det, du siger og kræver. Bliv klædt på til at stille de rigtige spørgsmål. På Fyn har vi fået lavet kortafdækning i tæt samspil med GEO Fyn, Byregion Fyn og GIS-medarbejdere lokalt i kommunerne. Det giver et sagligt grundlag at arbejde ud fra og bidrager til en mulig brændende platform politisk.

Vi har lavet datatræk fra Tjekditnet.dk – et værktøj som Energistyrelsen har udarbejdet på basis af branchens indrapporteringer. Og vi har brugt data fra Danmarks Statistik i forhold til antal mennesker, aldersfordeling samt BBR & CVR til berigelse af data.

## Hvad skal vi nu?

Kommunerne skal forstå fremtidens 5G-forretningsmodeller. Det kan gøres gennem flerpartsmøde med operatørerne, hvor man indkalder relevante interessenter fra afdelinger i kommunen og eksterne interessenter som Rejseholdet, Teleindustrien, lokale energiselskaber og så videre.

Det kan også være via deltagelse i de fora, hvor fremtidens digitale infrastruktur iscenesættes. Deltag aktivt i evalueringer af diverse tiltag, herunder bredbåndspuljen og indsatser i forbindelse med Teleforliget. For eksempel i udspillet "Tættere på II" lægges der op til et nyt partnerskab mellem telebranchen, staten og øvrige relevante interessenter med fokus på at identificere barrierer for udrulningen. Jeg vil anbefale, at kommuner bliver en del af dette partnerskab som sparringspartner, der kan vidensdele erfaringer lokalt i kommunerne.

# TRE TING VI TAGER MED TIL FEMTE GENERATION

## 1. Skab et uformelt, uforpligtigende og uvildigt udviklingsrum

Når det kommer til udrulningen af den femte generations mobilnetværk, udtrykker både kommuner og netværksoperatører et ønske om at skabe et uformelt, uforpligtigende og uvildigt rum for vidensdeling. Et rum, hvor kommunerne kan italesætte ønsker og behov og lytte til andre.

Kommunerne skal sidde med omkring udviklingsbordene med operatørerne, så Danmark holder fast i førerpositionen som et af verdens mest digitaliserede lande. Dette kan være medvirkende til at sikre, at vi får transparente prismodeller, optimeret kapacitet og undgår låsningseffekter mellem operatører.

## 2. Brug kommunens efterspørgsel til at skabe samfundsmæssig værdi med 5G-netværket

Forretningsmodellerne for et fuldskala 5G-netværk med alle tekniske services er ikke på plads endnu. Det samme gælder funktionskravene for det næste kommunale fællesindkøb.

Den innovative offentlige efterspørgsel, der er med til at initiere den fulde udbygning, skal i gang, og der mangler også en hel del nye master og fiberkabler. Det er nu, at kommunerne skal være med til at påvirke udbygningen af 5G-netværket og få en omkostningseffektiv og transparent indgang på markedet som kunde, en balanceret og gennearbejdet myndighedsstrategi og en fremadrettet faciliterende rolle for god opkobling for virksomhed og borger.

## 3. Stil 1000 nye spørgsmål i høj hastighed

Det er muligt, at dette manifest har givet anledning til flere spørgsmål end svar. Er der eksempelvis nogen, der har lavet markedsdialoger på responstid, eller er det noget, der kunne indgå i en SKI-aftale?

Kan staten eller klyngeorganisationerne samle udviklingskraft og lave en sandkasse til test af Slicing i 5G-nettet?

Og hvad med virksomhedernes behov?

Kan man undersøge om nogen af kommunens virksomheder har brug for 99,9 procent garanti i nettet?

Skal bredbåndspuljen erstattes med økonomisk støtte til trådløs broadband-over-the-air i visse områder?

Skal vi stille krav om den mere energieffektive behandling af dataoverførsler, som netværket ser ud til at sikre?

Stort tak!

til alle jer der har bidraget til manifestet;

Anders Struwe Mynster, Head of Department, FORCE Technology

Anne Fiber, bredbåndskonsulent, Slagelse Kommune

Birgitte Østergaard Sørensen, forretningsleder, Teknologisk Institut

Christian Kloch, Senior 5G Innovation Manager, 5G Innovation Hub

Frederik Ehlers Feldborg, digitaliseringskonsulent, Fredensborg Kommune

Marianne Riise, 5G Innovation Manager, TDC NET & Ericsson 5G Innovation Hub

Henrik Aagaard Johanson, Founder, AKiLAY ApS

Henrik Kamstrup, CEO, HHKAMSTRUP

Nanna Lehm Andersen, projektleder, Ballerup Kommune

Nicklas Fledelius, IT – enterprise arkitekt, Vejle Kommune

Mathias Vinther, leder af Holo Air, Holo

Maria von Holstein-Rathlou, byplanlægger, Albertslund Kommune

Jonathan Komang-Sønderbek, Senior Business Developer, KHORA

Johan Lindén, Senior Project Manager, Mobile Heights

Per Kolbeck Nielsen, civilingeniør, Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering

Peter Bjørn Larsen, Owner, Smart City Insights

Robert Lindgaard, teamleder, Energistyrelsen

Sara Rosager Mortensen, projektleder Digitalisering & Teknologi, Assens Kommune

Søren Nørgaard Madsen, Public Affairs Advisor, Nuuday

Tak til alle kommuner, der har deltaget i Klar Parat 5G-workshops

Albertslund, Assens, Egedal, Faxe, Fredensborg, Frederiksberg, Frederikssund, Furesø, Gentofte, Gribskov, Guldborgsund, Helsingør, Herning, Hvidovre, Høje-Taastrup, Kalundborg, København, Køge Lemvig, Malmö, Mariagerfjord, Middelfart, Odsherred, Randers, Ringkøbing-Skjern, Roskilde, Rudersdal, Slagelse, Solrød, Sorø, Stevns, Svendborg, Vallensbæk, Vejle, Vordingborg, Aabenraa, Aalborg, Aarhus

Ett särskilt tack till Helsingborgs stad för namnet till detta dokument.

