

Hvordan sikrer vi i fællesskab, den digitale infrastruktur i Danmark ?

- Samarbejde om opsætning og drift af mobilmaster og antennepositioner mellem branche og offentlige myndigheder
 - TI Rejsehold



Agenda (Tilrettes på baggrund af møde)

- Præsentation af Teleindustriens Rejsehold
- Status på mobilbranchen & radiokommunikationsnet
 - Udvikling i forbrug, planlægning og udbygning
- Mobilnetværk
 - Danmarkskort, frekvenser og dækningsforpligtelser
- Vigtigheden af den rette placering
 - Placering, antal, højde, indflydelse på oplevet dækning
- Den digitale fremtid
- Fælles ambition om at nå ud til alle og gode erfaringer
- Værktøjer til at understøtte udrulningen

Teleindustriens Rejsehold

- Undergruppe nedsat af TI's Mastegruppe.
- Formål:
 - Gennem en fælles og enig optræden at være i dialog med kommuner eller andre myndigheder med henblik på at opnå en fælles forståelse og for at forbedre mulighederne for drift og udbygning af radiobaserede kommunikationsnet, herunder de mobile net.
 - Gruppen fungerer som kontaktflade mellem selskaberne for drøftelse og løsning af fælles problemstillinger på antenne- og masteområdet
- Består af repræsentanter fra netværks- og infrastrukturejerne i Danmark
 - TDC NET
 - HI3G (3)
 - TN-Network (infrastrukturselskabet for Norlys og Telenor)
 - Cellnex (udbygger og ejer af passiv infrastruktur)
 - Cibicom



Kontaktpunkter for TI Rejsehold

Ved indledende kontakt henvises til

Teleindustrien (TI):

Jakob Willer	jw@teleindu.dk	20 10 23 65
--------------	--	-------------

Jakob Juul	jhj@teleindu.dk	21 33 34 04
------------	--	-------------

- TDC NET

Inge Bordinggaard	ibo@tdcnet.dk	30 31 99 39
-------------------	--	-------------

- HI3G (3)

Sander Lindegren	Sander.lindegren@3.dk	31 20 09 32
------------------	--	-------------

- Cellnex (On Tower DK)

Kenneth Grønborg	kenneth.groenborg@cellnextelecom.dk	31 11 61 14
------------------	--	-------------

Mette Bjørnkjær	mette.bjoernkjaer@cellnextelecom.dk	31 11 61 04
-----------------	--	-------------

- TN-Network

Michael Koktved	michael.koktved@tt-network.dk	20 88 96 21
-----------------	--	-------------

Camilla Nazareth	Camilla.B.Nazareth@tt-network.dk	60 38 10 33
------------------	--	-------------

- Cibicom

Mette Slesvig	mesl@cibicom.dk	
---------------	--	--



**TELE
INDUSTRIEN**
teleselskabernes
branchesamarbejde

Frekvenser nu og i fremtiden

700 MHz
800 MHz
900 MHz

1800 MHz
2100 MHz
2300 MHz
2600 MHz
3500 MHz
26 GHz



1

Lave frekvenser rækker langt
Høje frekvenser rækker kort

2

Stor geografisk dækning opnået

3

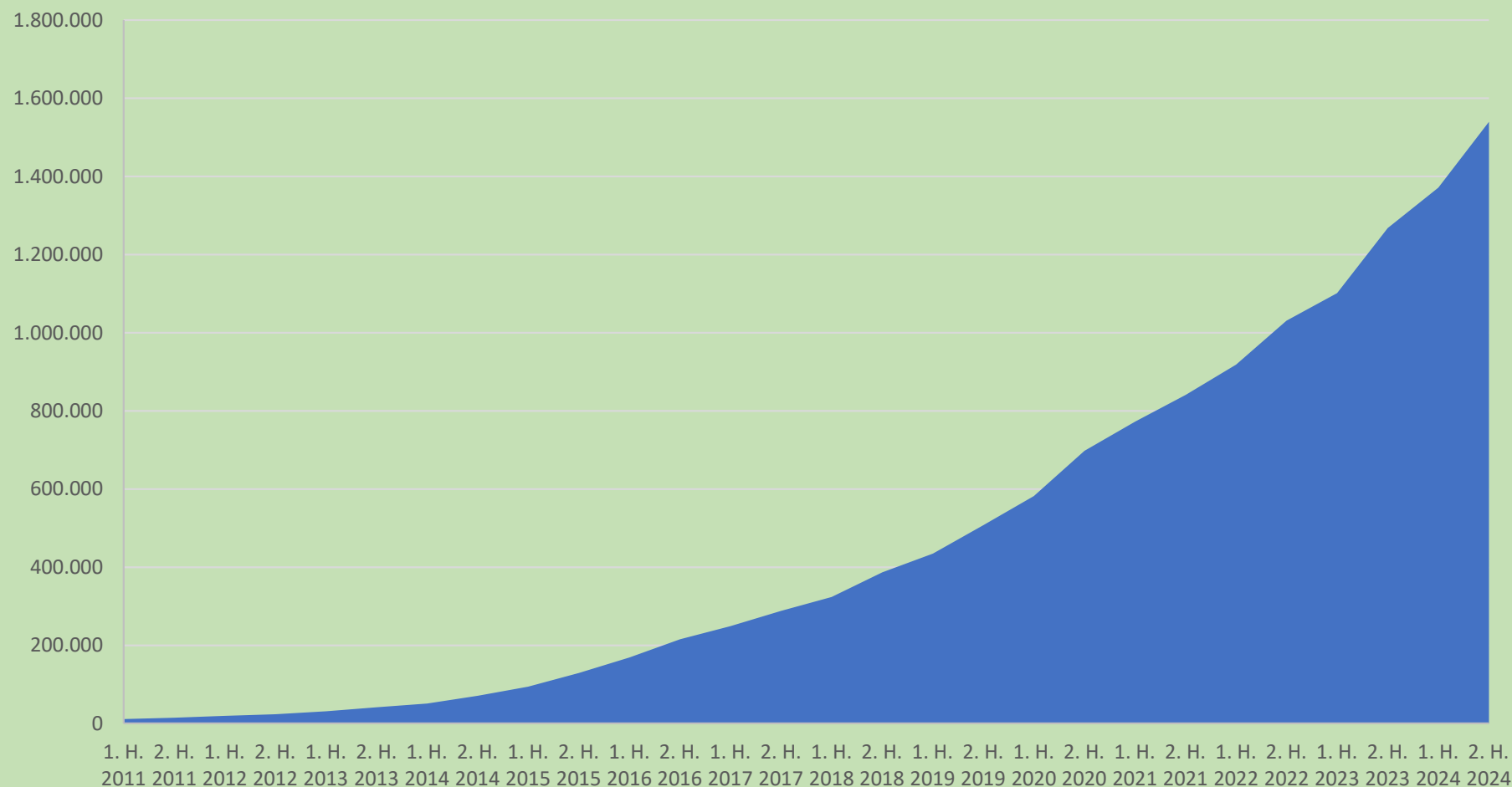
Stigende behov for kapacitet i
specifikke områder

Kommerciel vs. licensforpligtet
dækning

Næste planlagte auktion er 2029

De nuværende og fremtidige behov for bedre dækning og mere kapacitet i nettet

Datatrafik, samlet pr. halvår i Terabyte

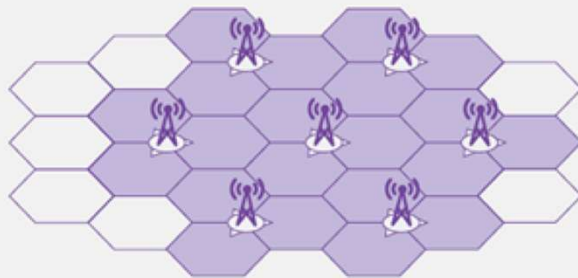


Kilde: DIGST telestatistik

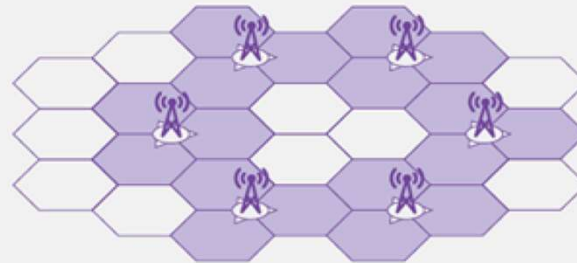
Vigtigheden af den rette placering af antenneposition

Hvorfor er den rette udbygning vigtig for mobildækning ?

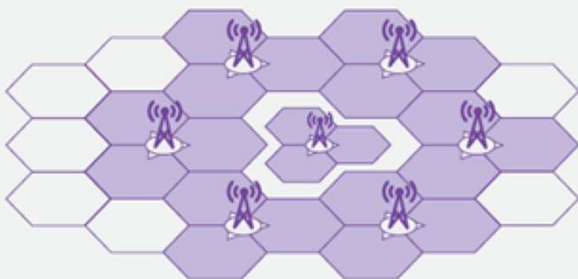
OPTIMAL MOBILDÆKNING



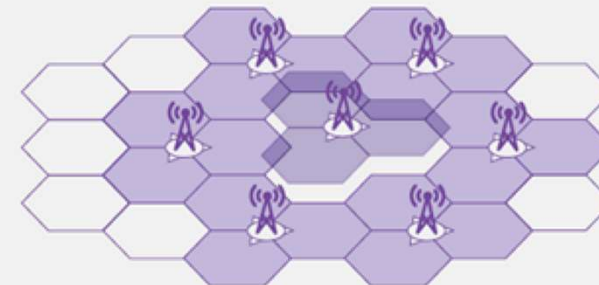
ANTAL, FOR FÅ



HØJDE, FOR LAV



PLACERING, FORKERT



Kilde: Telia

Forhold, der kan have indflydelse på den oplevede dækning

Hvad kan påvirke hastigheden?



Antal brugere

Antallet af brugere, der er online på samme tid og på samme mast, har betydning for den hastighed, du har mulighed for at opnå.

I tætbefolkede områder og ved events som f.eks. festivaler, vil der være større belastning på den enkelte mast, som gør, at din hastighed kan blive påvirket.



Afstand til masten

Din hastighed er højest, hvis du er tæt på en mast. Tilsvarende bliver hastigheden lavere, jo længere væk du kommer.

Befinder du dig i en større by med flere master, vil du derfor oftest opleve bedre dækning, end når du er i mindre tætbefolkede områder, hvor der kan være længere afstand til en mast.

For at opleve 5G, skal masten du er koblet på, desuden være opgraderet og ombygget til 5G. Hvis ikke, vil du anvende 4G-netværket.



Omgivelserne

Du vil altid opnå bedre dækning udendørs end indendørs. Skove, bakker og bygninger af metal og jern kan reducere din hastighed.

Signalet har lettere ved at trænge igennem ældre bygning end nybyggeri med moderne, energibesparende vinduer og vægge. Årstider påvirker også dækningen, da signalet har svært ved at trænge igennem vand.



Dit udstyr

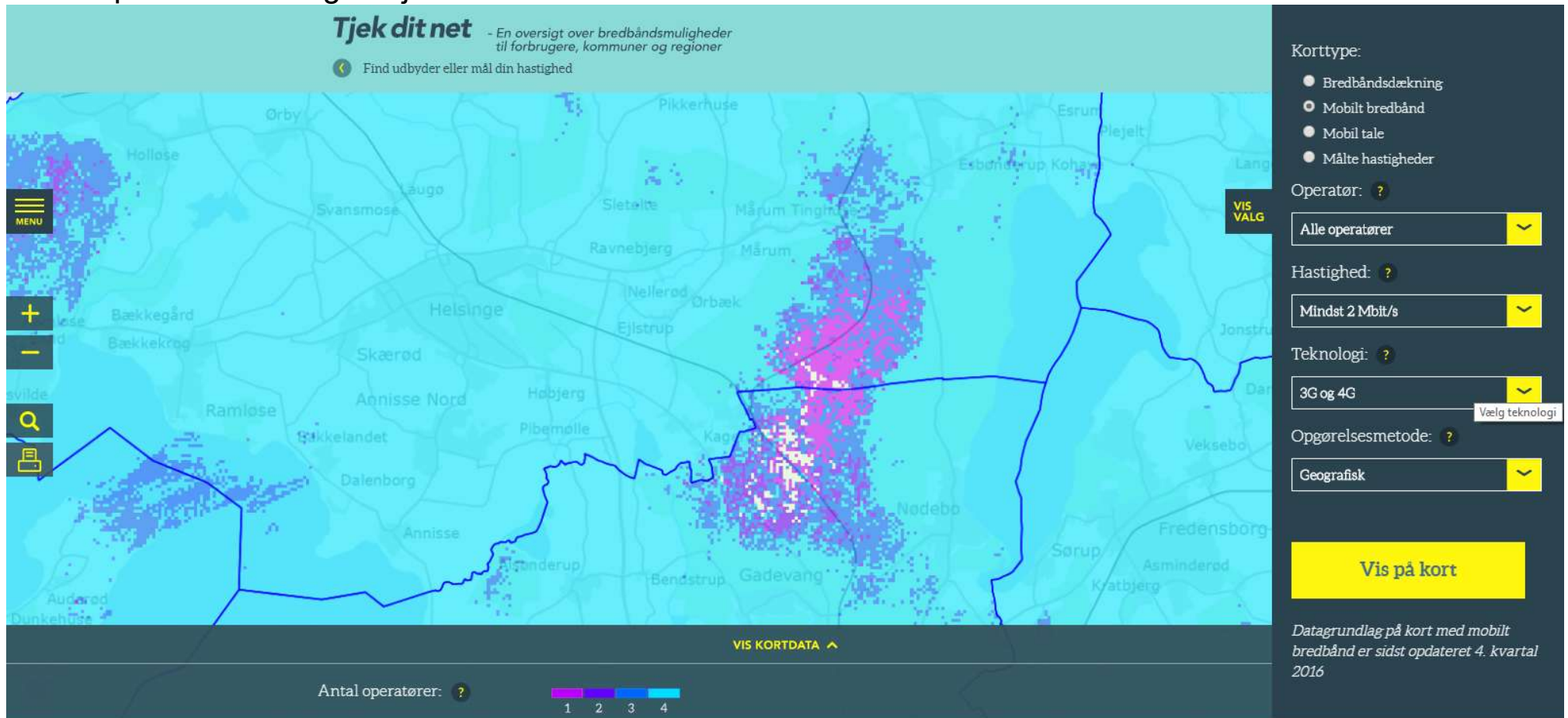
For at opnå 5G, skal din mobil, tablet eller router understøtte teknologien. Har dit udstyr ikke 5G, vil du få 4G- eller 3G-dækning i stedet.

Det er derfor vigtigt, at du tjekker din dækning ud fra, hvad der er muligt med dit udstyr. Antennen kan også påvirke din dækning, så du kan opleve varieret hastighed på to smartphones af forskellige modeller, selvom de begge understøtter 5G.

Kilde: 3.dk

Dækningskort – hjælp til planlægning

- www.tjekditnet.dk
- www.mastedatabasen.dk
- Operatørernes egne hjemmesider



National ambition om at nå ud til alle

Maste- og gravepolitikker – på tværs af kommuner

- 1 Klare rammevilkår og processer for sagsbehandling
- 2 Minimere eller fjerne alle unødige barrierer for udbygning
- 3 Reducere omkostninger, kortere sagsforløb
- 4 Afpolitisere konkrete sager og skabe en rød tråd, så der er sammenhæng imellem ambitioner, politik og handling.

Digitaliseringsstyrelsen og KL

- 1 Ensartet sagsbehandling – DIGST Værktøjskasse for udrulning
<https://digst.dk/tele/etablering-af-fysisk-teleinfrastruktur/masteomraadet/>
- 2 Bekendtgørelse om metode for fastsættelse af masteleje og tilsyn
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2025/1085> (Mastelejebekendtgørelse)
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2025/1084> (Tilsynsbekendtgørelse)
- 3 Mulighed for at indhente uvildig radioteknisk udtalelse
<https://digst.dk/tele/etablering-af-fysisk-teleinfrastruktur/masteomraadet/radiotekniske-udtalelser/>
- 4 KL's FAQ – placering af telemaster
<https://www.kl.dk/media/muclai2h/faq-placering-af-telemaster-version-11-oktober-2023.pdf>

Tiltag - som understøtter udrulningen

- 1 Revideret planlov åbner for nye placeringsmuligheder:
 - Ligestilling af hensyn til natur/miljø og vækst/udvikling
 - Ændring af lokalplaner (2 ugers høring)
- 2 BR 18:
 - Byggeansvar nu hos operatørerne og certificerede statikere
 - Konstruktions- og brandklasser – www.teleindu.dk
- 3 Lempelige graveregler – bagatelgrænse (stikledninger)
- 4 5G/small cells - samme type, samme område – generelle byggetilladelser - gæsteprincip

Hvordan sikrer vi mulighederne for udbygning bedst muligt

- 1 Indarbejde retningslinjer for nationale interesser i Kommuneplanlægning:
4.4.1 Kommuneplaner skal indeholde retningslinjer eller redegørelse, der understøtter udbygningen af mobilmaster, mobilantenner og bredbåndsinfrastruktur til mobil- og bredbåndsnettet.
- 2 Sikre de bedst mulige forudsætninger for udbygning i lokalplaner fremadrettet
Branchens forslag kan ses på næste slide
- 3 Anvende mulighed for fleksibel planlægning, hvor det ikke har været muligt at indarbejde de nødvendige forudsætninger fra start.
”En lokalplan af mindre betydning kan også bruges for at supplere anvendelsesbestemmelserne i en eksisterende lokalplan, så det f.eks. Bliver muligt at opsætte tele- eller mobilkommunikationsmaster.”

<https://www.plst.dk/landsplanlaegning/nationale-interesser>

<https://www.plst.dk/publikationer-og-vejledninger/2020/jan/vejledning-vedr-fleksibel-planlaegning-lokalplaner-af-mindre-betydning>



**TELE
INDUSTRIEN**
teleselskabernes
branchesamarbejde

Telebranchens forslag til Lokalplansbestemmelser

Mulighed for etablering af master eller antenner på eksisterende byggeri bør indarbejdes i alle lokalplanen

Bestemmelse om etablering af master:

Undtaget fra højdebegrænsningen i lokalplanen er antennemaster til telekommunikation, som kan opføres med en højde op til 48 m. Antennemaster skal placeres under hensyn til, at der skal være god og fremtidssikret mobildækning for de borgere og virksomheder, som bor, arbejder eller opholder sig både indenfor lokalplanområdet og i de omkringliggende områder. Tilhørende tekniske anlæg (teknikkabiner, teknikhuse mv.) skal etableres, så de visuelle gener minimeres mest muligt fx ved brug af ikke-reflekterende materialer eller krav om skærmende beplantning.

OBS: Hvis der i lokalplanen udpeges én eller flere potentielle placeringer for antennemaster, må der gerne tages højde for eventuelle ændringer i behov for dækning, ændrede ejerforhold (nye lodsejere, som ikke ønsker at udleje), ændrede alternative placeringsmuligheder mv., behov for erstatningssite, fx hvor eksisterende antennepositioner må nedtages fra eksisterende struktur som skorsten eller lignende.

Etablering af antenner på eksisterende byggeri og høje konstruktioner:

Det er tilladt at opsætte antennesystemer (herunder antenner, radioenheder, radiolink, bærerør og lignende), som er synlige fra vej- og opholdsarealer, på tage samt på facader og andre høje konstruktioner (som fx skorstene). De bør udføres, så de visuelle gener begrænses mest muligt, og de bør udføres i neutrale farver eller eventuelt indfarves i samme farve som den flade, de opsættes på, således at de fremstår som en integreret del af arkitekturen. Højden af antennesystemet kan være op til 5,5 meter over tagfladen, trappehuse, elevatorskakte eller lignende.

OBS: Det er vigtigt at der i lokalplaner sikres, at der er færrest mulige begrænsninger i forhold til udbygning af eksisterende og/eller nye antennepositioner, for at sikre den fremtidige dækning.

Det kræver i dag ikke byggetilladelse at etablere bærerør, befæstelser og antennesystemer. Det vil derfor kun være formåls- og anvendelsesbestemmelserne der bevidst og aktivt begrænser mulighederne for udbygning.



**TELE
INDUSTRIEN**
teleselskabernes
branchesamarbejde

Vejledning vedr. fleksibel planlægning – lokalplaner af mindre betydning

HVORNÅR KAN EN LOKALPLAN AF MINDRE BETYDNING ANVENDES?

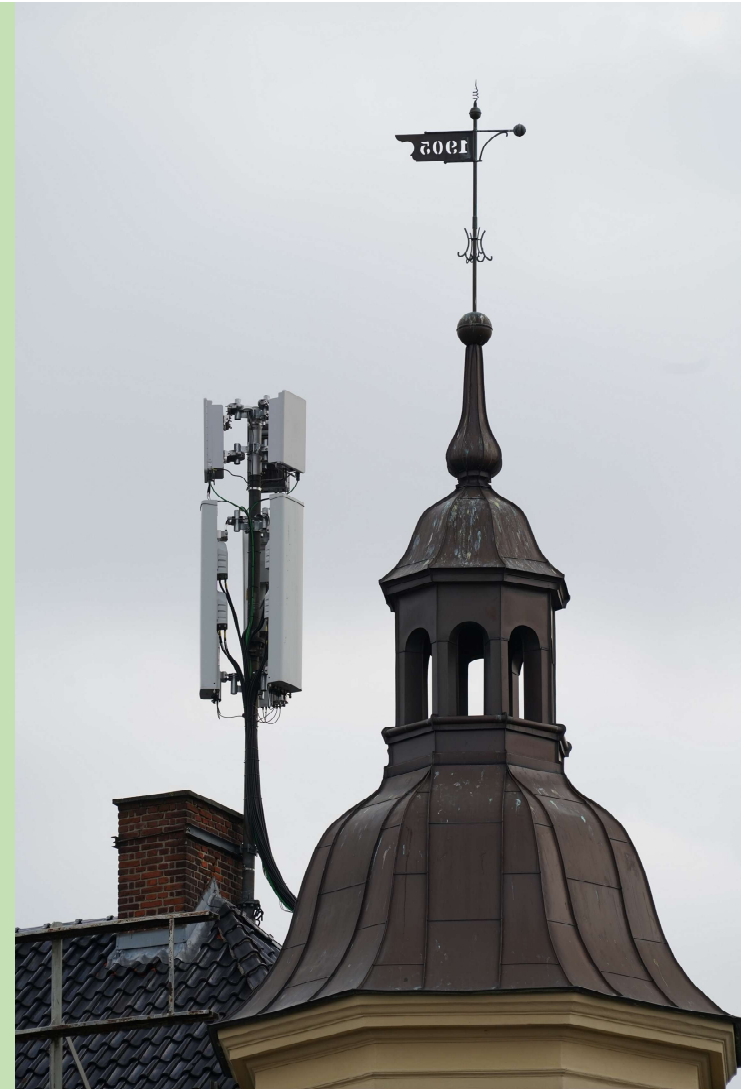
Med det forenklede lokalplaninstrument får kommunerne mulighed for i visse tilfælde at udarbejde begrænsede lokalplaner af mindre betydning med begrænsede krav til redegørelse og bestemmelser samt en høringsfrist, der forkortes fra 8 uger til mindst 2 uger. Lokalplaner af mindre betydning skal dels kunne anvendes for at ændre en eksisterende lokalplan, dels også anvendes de steder, hvor der ikke er en lokalplan, men hvor der er brug for at tage stilling til udnyttelsen af et begrænset areal eller en enkelt ejendom

En lokalplan af mindre betydning kan også bruges for at supplere anvendelsesbestemmelserne i en eksisterende lokalplan, så det f.eks. bliver muligt at opsætte tele- eller mobilkommunikationsmaster

<https://www.plst.dk/publikationer-og-vejledninger/2020/jan/vejledning-vedr-fleksibel-planlaegning-lokalplaner-af-mindre-betydning>

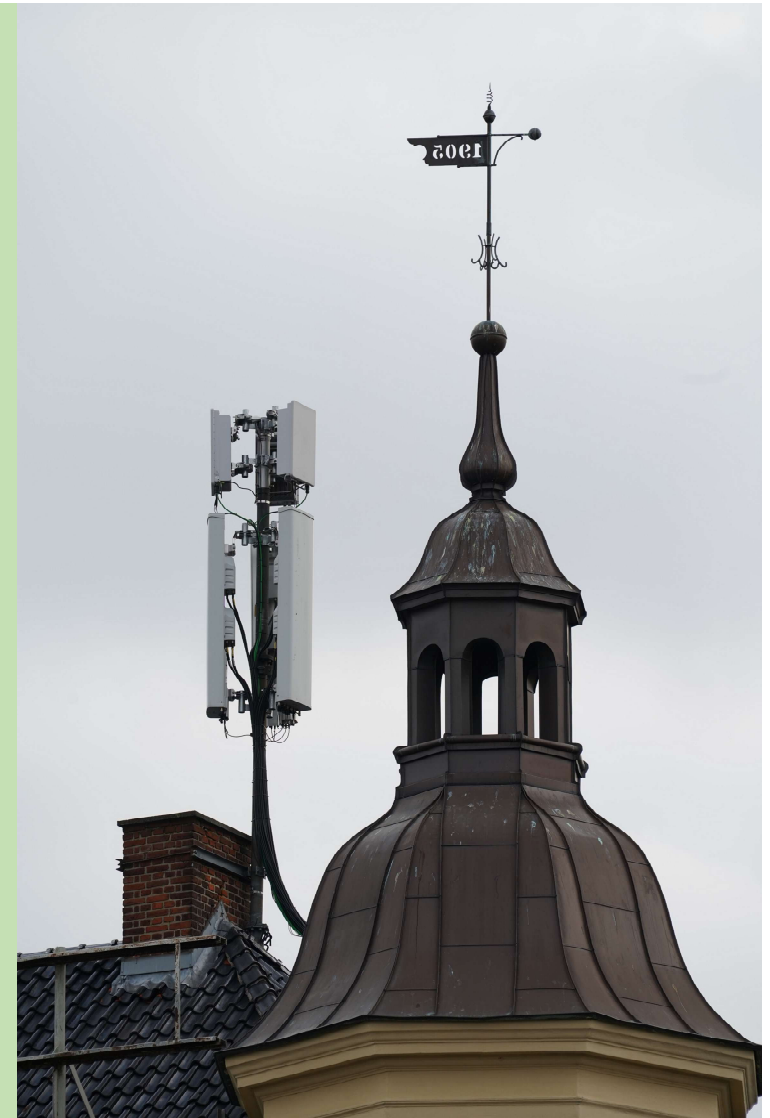
Bekendtgørelse om metode for fastsættelse af markedsvilkår for udlejning af jordarealer

- 1 Mastelejebekendtgørelsen og tilsynsbekendtgørelsen er trådt i kraft den 15. september 2025.
- 2 Klare, faste rammer for metode til fastsættelse af årlige lejepriser for arealer, der er ejet af en offentlig myndighed eller denne disponerer over.
- 3 Finder anvendelse på aftaler som offentlige myndigheder har indgået med udbydere af elektroniske kommunikationsnet inden bekendtgørelsens ikrafttræden, og som er genstand for en genforhandling, herunder om forlængelse eller øvrige vilkår, efter bekendtgørelsens ikrafttræden.



Gigabit-forordningen

- 1 Offentlige organer og netoperatører skal imødekomme rimelige anmodninger om adgang til fysisk infrastruktur på fair og rimelige betingelser, herunder pris. Kommissionen laver en vejledning om prisfastsættelsen
- 2 Afgørelse for alle nødvendige tilladelser senest 4 måneder efter ansøgning. Myndighed skal bekræfte at ansøgning er fuldstændig inden for 20 arbejdsdage.
- 3 Mulighed for stiltiende accept, erstatning eller tvistbillæggelse (tilrettes efter teleforlig eller lovtekst er kendt)
- 4 Forordningen trådte i kraft den 12. november 2025. Ændring af teleloven mv., som tilpasser den danske lovgivning til forordningen, træder i kraft den 12. maj 2026.



APPENDIX



**TELE
INDUSTRIEN**
teleselskabernes
branchesamarbejde

Ulempen ved brug af radomer og kamouflerede løsninger for antennepositioner



VS



Overordnede fordele og ulemper ved radomer

Fordele

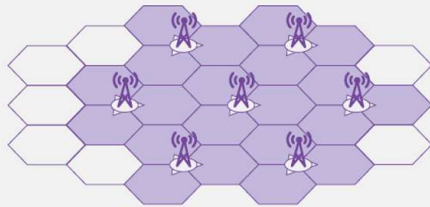
- Kan give et mere "ensartet" visuelt udtryk
- Minimer synligheden af antenner i det offentlige rum
- Bybilledet bliver ikke "plastret til" med antenner

Ulemper

- Nedsat funktionalitet og signalgennemtrængning
- Nedsat forbrugeroplevelses på tale og data
- Behov for flere/tættere installationer
- Negativ effekt på eksisterende netværksplanlægning
- Kompleks drift og vedligehold af teknisk udstyr
- Begrænsede muligheder for udvikling og opgradering
- Radome kræver byggetilladelse
- Klodset/større visuelt indtryk
- Det visuelle modarbejder de fysiske love

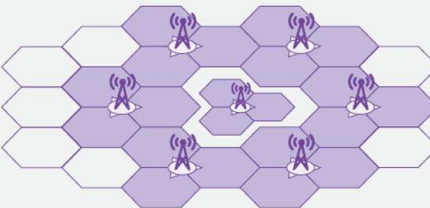
Visualisering af ulempen ved radomer

OPTIMAL MOBILDÆKNING



Den optimale løsning:

- Eksisterende antennepositioner kan opgraderes uden radome.
- Det er muligt at opretholde eksisterende dækningsbillede



Eksempel på radome på en position:

- Krav om radome opretholdes, begrænsning af funktionalitet
- Giver udfordringer med brugeroplevelsen
- Ved etablering af radome på flere positioner vil begrænsningerne afspejles på flere steder og dermed give flere udfordringer

Eksempel på installation før/efter radome monteres



Ulemper ved radomer, uddybet

- Radiobølger fungerer som lys. En radome virker som røgfarget glas på en lygtepæl, man bliver nødt til at placere lygtepælene tættere på hinanden for at opfylde det ønskede formål.
- Antennepositioner udbygges/opgraderes efter nøje planlægning og for at imødekomme fremtidig behov på samme måde, som man udbygger anden infrastruktur (veje, kloakering, gadebelysning, strøm og lign.)
- Radomernes formål er udelukkende at skjule antenneinstallationen, typisk ved hjælp af et rør lavet af glasfiber eller lignende materiale.
- En radome kan nedsætte antennepositions funktionalitet med 30% eller mere og øger samtidig omkostninger til normal drift og vedligehold.
- Medfører et begrænset output på højere frekvenser, da gennemtrængningskraften er mindre, jo højere frekvensen er.
- Krav om radomer og skjulte løsninger kan indirekte medføre behov for yderligere antennepositioner for at sikre den nødvendige kapacitet nu og i fremtiden.
- Opgradering og udbygning af netværkene sker løbende for at imødekomme det stigende behov og efterspørgsel, væksten i datatrafik er stedet 15.674 % fra 2010 til 2022.

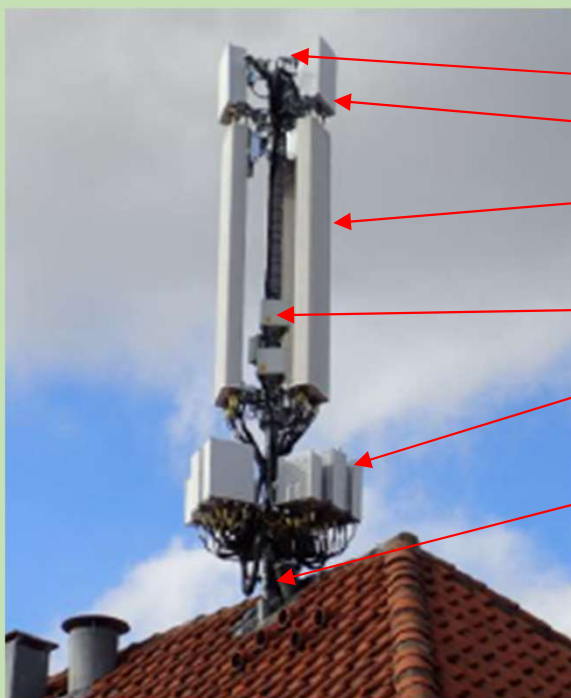
Antenneinstallationer og planlægning

- Mobilnetværk og derved antennepositioner udgør i stigende grad en vigtig del af vores kritiske infrastruktur og er en vigtig forudsætning for at kunne udføre store dele af de grundlæggende funktioner i samfundet.
- Kommuner er pålagt at tilgodese udbygning af digital infrastruktur, herunder etablering af mobilmaster til udbygning af mobilmaster til udbygning af mobilt bredbånd og teledækning, hvorfor det bør være nærmere reglen end undtagelsen, at kommune- og lokalplaner tager hensyn til dette.
- I større grad sikre, at mastelovens forskrifter kan efterleves, specielt med henblik at kunne udnytte eksisterende bygninger centralt i byerne – masteloven foreskriver, at eksisterende bygninger/strukturer over 8,5 m skal anvendes, samtidig med at lokalplaner kan begrænse det.
- Den typiske antennepositions omfang gør det sværere at "gemme" en antenneposition i en radome. En radome skal typisk være 90-100 cm i diameter og op til 550 cm høj.
- Radome kræver tilladelse og medfører en øget adm. byrde for både teleselskaber og kommuner, hvilket er imod hensigterne i Teleforlig og Bygningsreglement.

Teleindustriens overordnede formål med denne præsentation

- Industrien har et ønske om, at alle kommuner arbejder konstruktivt og proaktivt for at sikre de nødvendige forudsætninger for opgradering og udbygning af eksisterende og nye antennepositioner
- Industrien ønsker så få barrierer som muligt, så man i størst mulige grad kan udnytte eksisterende nøje planlagte antennepositioner optimalt og uden begrænsning.
- Industrien ønsker at belyse, at jo flere begrænsninger, der pålægges operatørerne i forhold til anvendelse og udnyttelse af auktionsfordelt spektrum og frekvenser, jo større udfordringer vil der være i forhold til at kunne opretholde og tilbyde den ønskede kundeoplevelse.
- Industrien har et ønske om, at man tilgodeser mulighederne for at kunne tilbyde den nødvendige dækning og kapacitet, nu og i fremtiden.
- Industrien har et ønske og en bøn om, at behovet for og forståelsen af den kritiske infrastruktur forankres alle steder i kommunen. Det sig værende administrativt, politisk, planlægningsmæssigt og sagsbehandlingsmæssigt.

Eksempel på en typisk antenneposition

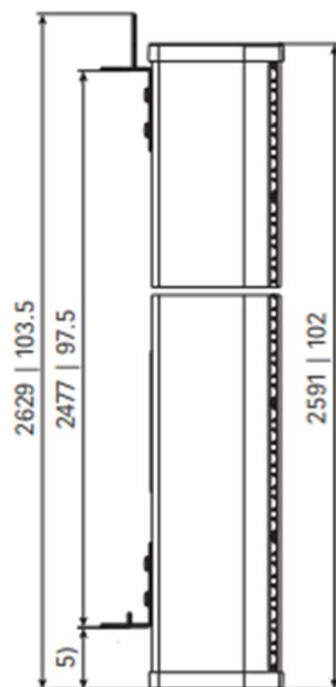


Installation fra top til bund af bærerør*:

1. GPS antenne placeret på toppen af røret
2. 3x aktive antenner til 3500 MHz
3. 3x passive paneler med 6 antenner pr. panel, 2 paneler anvendes til 7-900MHz, 4 paneler anvendes til 18-2600 MHz
4. Connection bokse bag antennerne til fiber og strøm
5. 3x3 radiotekniske moduler (RRU/ERS), aktive radio enheder til de passive antennepanel.
6. Bærerør normalt op til 5,5 m på baggrund af bestemmelser i BR18

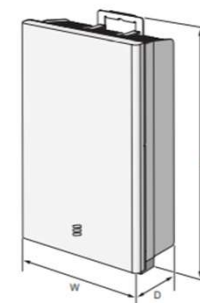
* Denne position er etableret med fiber, såfremt dette ikke er muligt, vil der ligeledes etableres parabol antenne til transmission af signalet, denne er typisk mellem 30-60cm i diameter.

En typisk antenneposition har "22 antenner"



Correlation Table

Frequency range	Array	Connector / Ports
698-960 MHz	R1	1-2
698-960 MHz	R2	3-4
1427-2690 MHz	Y1	5-6
1695-2690 MHz	Y2	7-8
1427-2690 MHz	Y3	9-10
1695-2690 MHz	Y4	11-12



Height (H) × Width (W) × Depth (D)
621 × 371 × 185 mm



Den teknologiske udvikling har gjort, at det i dag er meget normal at et 2,6m antennepanel, indeholder 6 separate antenner. I dette tilfælde er der tale om 2 lavbånd antenner (R1, R2) og 4 højbånd antenner (Y1, Y2, Y3, Y4). 3500 MHz udbygges i selvstændig aktiv antenne der normalt er 60-70cm høj. Endelig etableres en 1 GPS antenne.

Dertil etableres yderligere radiotekniske enheder, Radiomoduler (RRU/ERS) normalt 6-9 stk.