

DE SLAG OM HET DAK

De uitdagingen bij de (ver)plaatsing
van antenne-opstelpunten in Amsterdam

AUTEURS
ir. Menno Driesse
Pim Verhagen MSc
ir. Wazir Sahebali

dialogic
innovatie • interactie

IN OPDRACHT VAN
VERENIGING MONET

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting **5**

1 Introductie **8**

1.1 Aanleiding 8

1.2 Onderzoeksvragen en aanpak 8

1.3 Leeswijzer 9

2 Belang van digitale infrastructuur **10**

2.1 Introductie 10

2.2 Landelijke ambities voor 2030 liggen hoog 10

2.3 Digitale infrastructuur kenmerkt zich als nutsvoorziening 11

2.4 (Digitale) infrastructuur zorgt voor economische groei 11

2.5 Digitale ambities vragen om lokale kaders en ruimtelijke inpassing 12

3 Hoe werkt de markt voor antenne-opstelpunten? **13**

3.1 Introductie 13

3.2 Relevante marktpartijen en ontwikkelingen 13

3.3 Wettelijke kaders en werkafspraken 15

3.4 Conclusie 17

4 Vraag en aanbod mobiele netwerken **18**

4.1 Introductie 18

4.2 Vraag en aanbod van mobiele netwerken 18

4.3 Situatie in Amsterdam 19

4.4 Conclusie 22

5 De uitdagingen in Amsterdam **23**

5.1 Behoud en verwerven van antenne-opstelpunten 23

5.2 Lessons learned per stakeholder 31

5.3 Conclusie 35

6 Best practices gemeentebeleid **36**

6.1 Gemeente Rotterdam 36

6.2 Gemeente Breda 36

6.3 Gemeente Eindhoven 37

6.4 Provincie Zuid-Holland en de MRDH 37

6.5 Antennebureau 38

6.6 Conclusie 38

7 Conclusies en aanbevelingen **40**

7.1 Conclusies 40

7.2 Aanbevelingen 41

Verwijzingen **44**

Bijlage 1. Definities **46**

Bijlage 2. Overzicht gesprekspartners 49

Toelichting voorpagina

De achtergrondafbeelding op de voorpagina toont de Dam in Amsterdam rond begin 1900, waarbij de eerste (analoge) telefoonmasten in het straatbeeld ontstonden. Het beeld is een fragment uit: M.J. de Jongh, *De Dam vóór de grote afbraak van 1912, gezien vanaf het balkon van het Paleis*, 1912, Stadsarchief Amsterdam. Zie ook: [onsamsterdam.nl]

De inspiratie voor de titel van dit rapport komt van de Rotterdam Rooftop Walk 2022, onderdeel van de Rotterdamse Dagendaken. Bij de dakwandeling werd duidelijk hoe innovatief dakgebruik bijdraagt aan een betere toekomst voor steden en stadsbewoners, maar ook de concurrentie die hierbij kan ontstaat tussen de verschillende toepassingen en wensen. [1]

Publicatiegegevens

Opdrachtgever: Vereniging MONET

Project: 2022.067

Publicatienummer: 2022.067-2246

Publicatiedatum: 02-12-2022

Managementsamenvatting

Digitale connectiviteit als randvoorwaarde voor een toekomstbestendige stad

In vrijwel al ons dagelijks handelen komen we in aanraking met digitale toepassingen. Van social media en zorg-op-afstand tot slimme energiemeters en communicatie met en tussen hulpdiensten. De ontwikkeling en beschikbaarheid van al deze toepassingen wordt mogelijk gemaakt door een complex ecosysteem van technologie, organisaties, regels en mensen. Hoogwaardige digitale infrastructuur is een **cruciale randvoorwaarde** om de economische, maatschappelijke en digitale ambities van Amsterdam te kunnen behalen.

Huidige netwerk van hoge kwaliteit, druk neemt toe op bepaalde locaties

Om aan de grote vraag naar mobiele bandbreedte in Amsterdam te voldoen hebben de operators in de afgelopen jaren **een goed uitgerust mobiel netwerk** gebouwd. Hiermee kan in het algemeen in de stad worden voldaan aan de bestaande hoge vraag naar mobiele data. In bepaalde drukke gebieden is een bovengemiddelde concentratie van vraag en deze zal de komende jaren – net als in de rest van de stad - blijven stijgen. Hoewel de mobiele netwerken zich over de jaren al op die concentratie hebben toegespitst, stellen we vast dat de netwerken op **bepaalde locaties** al tegen hun grenzen aan lopen. Er is uitbreiding van het netwerk nodig om deze knelpunten weg te nemen. De combinatie van een toenemende vraag naar data (35% groei per jaar) en het mogelijk wegvallen van bestaande opstelpunten, laat de urgentie van het vinden van nieuwe opstelpunten alleen maar toenemen, zeker gezien de uitgesproken digitale ambities van de stad.

Landelijke inzet op het lokaal vertalen van richtlijnen en beleidsdoelen

Er is de afgelopen jaren **veel tijd en energie** geïnvesteerd door het Agentschap Telecom[1] (Antennebureau), de VNG, individuele gemeenten en de operators om de **wettelijke grondslagen en werkwijzen** te verduidelijken en te vertalen in praktische afspraken. Partijen zetten er gezamenlijk op in om het proces van antenne-plaatsing en vergunningverlening soepeler te kunnen laten verlopen, zonder afbreuk te doen aan het borgen van de publieke belangen. Desondanks blijken er in de praktijk **frictiepunten** te bestaan en ontstaan.

Knelpunten bij het vinden van nieuwe en vervangende antenne-opstelpunten

We stellen vast dat de operators op verschillende locaties in Amsterdam **hardnekkige problemen hebben met het vinden van opstelpunten**. Hoewel er nog geen sprake is van grootschalige uitval van netwerken, is de 'rek' er technisch gezien op sommige locaties uit. Gezien het grote aantal opstelpunten zal het leveren van enig mobiel **bereik** als zodanig niet zo snel een probleem zijn, maar de beschikbare **capaciteit** zal regelmatig – en zeker bij grote drukte en piekmomenten - hinderlijk tekort schieten. Het netwerk zal daardoor op bepaalde momenten voor individuele gebruikers niet of slecht bereikbaar zijn; een situatie die verder zal verslechteren als er meer bestaande opstelpunten wegvallen voordat er een alternatieve locatie is gevonden. Waar dit verwervingsproces in de rest van Nederland over het algemeen goed verloopt (uitzonderingen daargelaten), is dit proces op verschillende locaties in Amsterdam vastgelopen. Er blijkt flinke variatie te zitten in de argumenten voor opzegging/weigering en de beweegredenen van de verschillende stakeholders.

[1] Agentschap Telecom gaat per 1 januari 2023 verder onder de naam Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI).

Aanbevelingen gericht op samenwerking tussen gemeente en operators

Op basis van onze verkenning van de Amsterdamse context en de *best practices* van andere gemeenten hebben wij een aantal **aanbevelingen** opgesteld. We maken hierbij onderscheid tussen oplossingen voor de korte en de langere termijn:

- **Korte termijn oplossingen** - aanstellen van een centraal aanspreekpunt en een interdisciplinaire werkgroep, intensievere samenwerking tussen operators en gemeente, tijdelijke oplossingen voor de hardnekkige probleemgevallen.

- **Lange termijn oplossingen** – bestuurlijk mandaat met prioriteit voor digitale connectiviteit, vaststellen antennebeleid, aandacht voor connectiviteit bij gebiedsontwikkeling en nieuwbouw en daarmee voorkomen van problemen.

Korte termijn: maak antenneplaatsing een gezamenlijke opgave

Concrete suggesties voor de **kortere termijn** zijn (1) het aanstellen van een **centraal aanspreekpunt** overkoepelend over stadsdelen heen en (2) het samenstellen van een **interdisciplinaire werkgroep**, inclusief vertegenwoordiging van de verschillende stadsdelen. Zij kunnen zorgdragen voor zorgvuldige intake van vergunningsaanvragen met aandacht voor o.a. de noodzaak, inpassing en het betrekken van de omgeving. Dit aanspreekpunt en de werkgroep zouden zich vooral moeten richten op het verschaffen van duidelijkheid richting operators en intern moeten voorkomen dat beleid verschillend geïnterpreteerd wordt. Bij voorkeur zijn er ambassadeurs binnen de gemeentelijke organisatie die goed in het dossier ingewerkt zijn (en blijven). Dit blijkt in de praktijk een flinke uitdaging door tekort aan personele capaciteit en stapeling van dossiers (en daarmee lagere prioriteit voor bijvoorbeeld antennes). Andersom moet de inzet van Monet en het instellen (en aanhouden) van één aanspreekpunt bij elke operator ertoe (blijven) leiden dat het voor de gemeente ook duidelijk is waar zij terecht kunnen met vragen en informatieverzoeken.

Operators moeten zelf ook (blijven) inzetten op **sterke samenwerking**, uiteraard waar mogelijk en mededingingsrechtelijk toegestaan. Denk aan een optimaal gebruik van de schaarse locaties door daken en antennemasten te (blijven) delen. Dit gebeurt in de praktijk al en het belang hiervan neemt toe nu het aantal potentiële nieuwe locaties beperkt is. De operators en de gemeente moeten **frequenter met elkaar in gesprek** en de antenneplaatsing een gezamenlijke opgave maken. De nauwere banden tussen operators en gemeente kan ook leiden tot een samenwerkingsovereenkomst of Masterplan Opstelpunten. Partijen moeten hierbij proactief nadenken waar in de stad ruimte en behoefte is voor (ver)plaatsing of verdichting en waar ook nadrukkelijk niet, rekening houdend met de belangen van de verschillende betrokkenen. Vanuit de operators wordt hier reeds op ingezet met de plaatsingsplannen en bijbehorende gesprekken. Het doel is om hier een gezamenlijke opgave van te maken waarin de gemeente en operators samen optrekken.

Het creëren van **bewustzijn en vertrouwen** om de publieke opinie te verbeteren zien wij eveneens als een gezamenlijke opgave. De gemeente en operators moeten kennis blijven delen over gevolgen van antenneplaatsing en moeten beide meedenken over het oplossen van bezwaren van bewoners. Denk bijvoorbeeld aan (meer) informatieavonden, voorlichtingscampagnes, brieven aan omwonenden en en/of een uitgebreide informatiepagina op de website van de gemeente waar zowel de voordelen van hoogwaardige connectiviteit als de vragen rondom gezondheid ruimte krijgen. Zowel vanuit Monet als het Antennebureau zijn hier veel mogelijkheden voor ondersteuning (waar nodig bijgestaan door bijvoorbeeld de GDD). Het vroegtijdig communiceren richting bewoners is cruciaal om weerstand te verminderen en het publieke debat in balans te houden.

Lange termijn: bestuurlijk mandaat met prioriteit voor digitale connectiviteit

De meer fundamentele stap voor de langere termijn is om bestuurders ervan te overtuigen dat digitale connectiviteit een zeer complexe opgave aan het worden is die verstrengeld is met verschillende domeinen. Onze verkenning laat zien dat er in feite geen makkelijke oplossingen meer zijn. **Bestuurlijk mandaat** waarin digitale connectiviteit meer prioriteit krijgt is noodzakelijk. Dit mandaat kan worden omgezet in een **opdrachtformulering** richting beleid en het ambtelijk apparaat. Het opstellen van centraal antennebeleid is hierbij een eerste belangrijke stap. Hierin kunnen tegenstrijdigheden met andere beleidsdomeinen worden opgelost, al vraagt dit wel om duidelijke (soms moeilijke) keuzes, zoals de plaatsing van antennes op monumenten of het bouwen van antennemasten binnen de groenstructuur of beschermd stadgezicht. Een restrictiever antennebeleid in bepaalde gebieden is ook een keuze die de gemeente kan maken, maar dan moet men zich ook bewust zijn van de gevolgen die dit kan hebben, namelijk slechtere digitale bereikbaarheid, zowel in capaciteit als bereikbaarheid.

Bij **gebiedsontwikkeling en herontwikkeling** van gebouwen dient er vooraf al aandacht te zijn voor digitale connectiviteit en dan met name de plaatsing van antennes. Bij de gebiedsontwikkeling van IJburg is dit niet of beperkt gedaan, waardoor hier nu voor operators uitdagingen liggen om aan de behoefte van eindgebruikers te kunnen voldoen. Voor de Zuidas wordt hier nu wel over nagedacht in de vorm van additionele bepalingen in de bouwenveloppe. De juridische inkadering en houdbaarheid wordt op dit moment nog onderzocht. De effecten van dergelijke initiatieven zullen pas op langere termijn doorwerken.

In verschillende gesprekken is ons gewezen op het verder uitwerken van de mogelijkheden en **randvoorwaarden voor integratie of camouflage van antennes**. Denk hierbij aan het (beter) integreren van antenne-installaties in de gebouwstructuur of het toepassen van camouflage. Dat hier kosten aan verbonden zijn is evident, de vraag is in hoeverre deze volledig bij de antenne-eigenaar terecht moeten komen. Een compromisbesluit, waar meerdere stakeholders een bijdrage leveren, kan uitkomst bieden.

Tot slot doen wij hier nog een oproep aan de **Rijksoverheid** om, o.a. via AT/RDI, gemeenten te (blijven) ondersteunen met de lokale en operationele vertaling van de landelijke richtlijnen, voorbeeldnota en ambities. De organisatorische inbedding en ruimtelijke keuzes vragen in de praktijk nog om flinke inzet door gemeenten. In de rapportage doen wij een aantal suggesties hoe hier stappen gezet kunnen worden, zowel door de gemeente als de operators.

1 Introductie

1.1 Aanleiding

In verschillende Nederlandse steden, maar met name in Amsterdam, ondervinden mobiele operators in toenemende mate moeite om bestaande opstelpunten voor antenne-installaties te behouden en om nieuwe locaties te verkrijgen. Ondertussen is er wel sprake van een toenemende capaciteitsvraag vanuit eindgebruikers en heeft de stad uitgesproken ambities op het gebied van digitalisering en innovatie, waaronder 5G:

> *"Het mobiele dataverkeer groeit en 5G is nodig voor een stabiele en veilige internetverbinding in de stad. Bijvoorbeeld voor het ondersteunen van hulpdiensten op afstand en slim parkeren, maar denk ook aan videobellen of series kijken onderweg."* [2]

Het toenemende aantal opzeggingen en de langlopende zoekopdrachten staan op gespannen voet moet deze ambities, aldus de operators. De lastige inpassing van antennes is echter niet de enige opgave die speelt in de publieke ruimte. De dichtbevolkte en drukbezochte stad kent grote uitdagingen op het gebied van de energievoorziening, verduurzaming, bereikbaarheid en het behoud van groen. De vrije ruimte op daken en in de publieke ruimte wordt schaarser door concurrerende toepassingen. Gebouweigenaren gebruiken hun daken in toenemen mate voor het plaatsen van zonnepanelen, warmtepompen, waterberging, glasbewassingsinstallaties en dakterrassen. Er ontstaat een ware 'slag om het dak', waarbij antenne-opstelpunten niet (meer) als vanzelf als winnaar uit de bus komen.

Om die reden zoekt Monet, als belangenbehartiger van de drie in Nederland actieve mobiele operators met eigen radionetwerken, naar een manier om een mogelijk tekort aan opstelpunten "onder de aandacht te brengen bij zowel de lokale als nationale overheid en politiek". Aan Dialogic is gevraagd om dit onderwerp nader te verkennen en mee te denken over mogelijke oplossingsrichtingen, rekening houdend met de belangen en ambities van de verschillende stakeholders.

1.2 Onderzoeksvragen en aanpak

Vanuit zowel de operators als de andere stakeholders is behoeft een aan grondige en neutrale analyse van de ontstane situatie. Om die reden kiezen wij ervoor om de problematiek vanuit verschillende perspectieven te benaderen. We hanteren hierbij de volgende onderzoekvragen:

1. Hoeveel antenne-opstelpunten zijn er nu, en zijn er in de komende 3-5 jaar nodig in Amsterdam voor openbare mobiele netwerken? Twee perspectieven:
    a. Inschatting van het aantal antenne-opstelpunten op basis van het model van Dialogic, inclusief een vergelijking met voorspellingen van de operators.
    b. Ontwikkelingen in het behouden en verwerven van antenne-opstelpunten (cijfers opzeggingen, vervangende locaties, voorwaarden, huurprijzen)
2. Ontstaan er de komende 3-5 jaar knelpunten (en zo ja: waar, soort, omvang) als het gaat om het aantal opstelpunten, gelet op de digitale ambitie van de gemeente Amsterdam?
3. Wat betekenen eventuele knelpunten voor (mobiele) digitale connectiviteit in Amsterdam? (in termen van capaciteit, typen gebruik die wel/niet kunnen, etc.).
4. Welke mogelijkheden zijn er om eventuele knelpunten op te lossen? Wat zijn best practices van andere gemeenten?

Bij de beantwoording van deze onderzoekvragen zetten wij een combinatie van bronnen en methoden in. Allereerst bouwen we voort op eerder onderzoek dat wij deden naar de ontwikkeling van het aantal antenne-opstelpunten in Nederland [3], inclusief de modellering die wij hierbij hebben ingezet. Aanvullend hebben wij interviews gehouden en afstemming via e-mail gehad met verschillende partijen uit de keten die betrokken zijn bij het plaatsen, beheren en exploiteren van antennes. Aanvullend hebben de drie operators en de gemeente Amsterdam ondersteunende documentatie aangeleverd, zoals plaatsingsplannen, correspondentie met de gemeente, beleidsdocumenten en uitgewerkte casuïstiek.

Met deze aanpak en beantwoording van de onderzoekvragen menen we alle betrokken partijen beter inzicht te geven in de oorzaak en omvang van de problematiek en mogelijke oplossingsrichtingen.

1.3 Leeswijzer

Met dit rapport presenteren wij de uitkomst van onze verkenning. Dit rapport zou ook een niet of beperkt in het dossier ingevoerde lezer in staat moeten stellen om een goede indruk van de problematiek te krijgen. Waar nodig en relevant verwijzen wij naar de achterliggende modellering, beleidsdocumenten, wetgeving en andere externe bronnen.

In hoofdstuk 2 beschrijven we eerst het belang van digitale infrastructuur. Vervolgens brengen we in hoofdstuk 3 de betrokken partijen in de markt voor antenne-opstelpunten in kaart, inclusief de ontwikkelingen in deze markt. Hoofdstuk 4 beschrijft de uitkomsten van onze eigen modellering van de verwachting in het aantal opstelpunten in de gemeente Amsterdam. In hoofdstuk 5 gaan we dieper in op de situatie in Amsterdam: op hoeveel locaties ondervinden de operators uitdagingen, wat dragen de verschillende ketenpartijen hieraan bij en welke lessen kunnen we hieruit trekken? We sluiten in hoofdstuk 6 af met onze conclusies en aanbevelingen.

2 Belang van digitale infrastructuur

2.1 Introductie

In vrijwel al ons dagelijks handelen komen we in aanraking met digitale toepassingen. Van social media en zorg-op-afstand tot slimme energiemeters en actuele verkeersinformatie. De ontwikkeling en beschikbaarheid van al deze toepassingen wordt mogelijk gemaakt door een complex ecosysteem van technologie, organisaties, regels en mensen. De onderliggende digitale infrastructuur is een onmisbare schakel in dit geheel, waardoor de afhankelijkheid navenant toeneemt. In de komende paragrafen leggen we uit wat de landelijke (en Europese) ambities zijn op het gebied van deze belangrijke infrastructuur en hoe ambities deze doorwerken in de context van de gemeente Amsterdam.

2.2 Landelijke ambities voor 2030 liggen hoog

In november presenteerde het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) haar nieuwe Strategie Digitale Economie. Het ministerie spreekt hierin de ambitie uit om te komen tot een weerbare, ondernemende, vernieuwende en duurzame digitale economie, waarin iedereen in Nederland mee kan doen. De strategie zet in op "het benutten van kansen, het versterken van het fundament, het borgen van publieke waarden en het zorgvuldig afwegen van publieke belangen in de digitale transitie." De ambitie wordt uitgewerkt langs vijf pijlers:

1. Versnellen digitalisering mkb
2. Stimuleren digitale innovatie en vaardigheden
3. Creëren van de juiste randvoorwaarden voor goedwerkende digitale markten en diensten
4. Behouden en versterken van een veilige, betrouwbare en hoogwaardige digitale infrastructuur
5. Versterken cybersecurity

Op het gebied van digitale infrastructuur (pijler 4) ligt de ambitie hoog: alle eindgebruikers, bedrijfsleven en consumenten, moeten beschikking hebben over een aansluiting van tenminste 1 Gigabit per seconde en in alle bevolkte gebieden moet er dekking zijn van 5G of gelijkwaardige technologie. Het ministerie werkt op dit moment nog aan een integrale beleidsvisie op de digitale infrastructuur. Deze visie wordt in de eerste helft van 2023 opgeleverd.

Het ministerie sluit met haar ambitie aan bij de Europese doelstellingen. [4] Binnen het Path to Digital Decade programma zijn concrete digitale doelen vastgelegd die de EU lidstaten in 2030 zouden moeten bereiken op het gebied van vaardigheden, infrastructuur, bedrijven en publieke diensten.

Hoewel de Nederlandse netwerken al van heel erg hoge kwaliteit zijn, worden de Europese (en dus ook landelijke) doelstellingen nog niet volledig behaald. De DESI-index laat zien dat we qua dekking van 1 Gbit/s in 2021 op 91% zaten en de 5G dekking op dat moment 97% betrof. De vertraging bij de toewijzing van de 3,5 GHz-band belemmert nog wel het optimaal gebruik van 5G. Nederland bevindt zich volgens de Commissie wel in een goede positie om de doelstellingen van de "Gigabit Society" voor 2025 en die van het "Digitaal Decennium" voor 2030 te halen. [5]

Amsterdam sluit zich aan bij deze landelijke en Europese ambities. In de tussenrapportage van de Agenda Digitale Stad [6] zien we dat de stad ambieert dat *"alle Amsterdammers […] gebruik moeten kunnen maken van een goede, stabiele en veilige internetverbinding in hun*

stad." Op dit moment is daarvoor ook een Strategie Digitale Connectiviteit in ontwikkeling om regie te kunnen voeren op de implementatie van connectiviteit in de stad Amsterdam.

2.3 Digitale infrastructuur kenmerkt zich als nutsvoorziening

Door de grote verwevenheid van de fysieke en digitale werkelijkheid, neemt het belang van hoogwaardige digitale infrastructuur nog steeds toe. In een recente kamerbrief [7] benadrukte minister Adriaansens van EZK dit belang als volgt:

> *"De hoogwaardige digitale infrastructuur die we in Nederland hebben kunnen we niet voor lief nemen, en we kunnen onze sterke positie alleen behouden als we blijven zorgen voor voldoende maatschappelijk draagvlak. De digitale infrastructuur draagt in hoge mate bij aan het huidige en het toekomstige verdienvermogen van Nederland. De sterke positie van Nederland als digitaal knooppunt in Europa en de wereld dient te worden behouden en verder te worden versterkt. En een weerbare, adaptieve digitale infrastructuur, die de digitale transitie volledig ondersteunt, waar mogelijk versterkt en in geen geval afremt, is hierbij van belang"* (p. 4).

In de kamerbrief is terug te lezen dat de digitale infrastructuur net zo belangrijk wordt geacht als de traditionele nutvoorzieningen (gas, water, en elektriciteit). Waarden als betrouwbaarheid, veiligheid, betaalbaarheid, duurzaamheid en een goede ruimtelijke inpassing zijn bij digitale infrastructuur net zo belangrijk als bij de andere nutsvoorzieningen. Het borgen van deze waarden heeft haar weg al gevonden in de Telecomwet (en lagere wetgeving), aangezien daar aandacht is voor betaalbaarheid, consumentenbelangen, kwaliteit, toegankelijkheid, netneutraliteit en continuïteit.

Hoewel er dus kenmerken zijn van een nutsvoorziening, zijn telecomnetwerken dit formeel gezien niet; ze worden in ieder geval niet door een publiek nutsbedrijf vanuit een monopoliepositie aangeboden. De markt voor digitale infrastructuur is een geprivatiseerde markt en de investeringsbeslissingen liggen bij commerciële aanbieders. Met een toenemende afhankelijkheid kan hier spanning op ontstaan: enerzijds verwachten we als maatschappij dat de operators hun dienstverlening naar ieders tevredenheid aanbieden (hoge beschikbaarheid, betrouwbaarheid en toegankelijkheid en dus maximaal investeren), maar anderzijds bestaat wel de wens om dit tegen zo laag mogelijke lasten te doen (lage abonnementsprijs, weinig ruimtebeslag, niet zichtbaar, etc.).

De rol van de overheid binnen dit dossier is dus een kwestie van balanceren tussen het creëren van de goede randvoorwaarden voor investeringen en het borgen van de maatschappelijke waarden. Om die reden legt de minister uit dat toekomstig beleid en regulering zich op het bredere ecosysteem van de digitale infrastructuur moeten richten. We zien hierin een verbreding van de opgave bij EZK, aangezien nadrukkelijk de koppeling wordt gelegd met de inzet van coördinerend bewindspersoon Van Huffelen (Digitalisering) en haar Werkagenda voor een veilige, inclusieve en kansrijke digitale samenleving [8]. Hiermee ontstijgt het beleid het niveau van een sectorspecifiek instrumentarium en krijgt het de integrale aanpak die het anno 2022 vereist.

2.4 (Digitale) infrastructuur zorgt voor economische groei

De reden dat EZK en Europese Commissie zich actief inzetten op de beschikbaarheid van digitale infrastructuur en digitale toepassingen is te verklaren vanuit zowel een maatschappelijk als economische perspectief. Naast dat digitale toepassingen een bijdrage (kunnen) leveren aan het verhogen van het persoonlijk welzijn, zorgen investeringen in infrastructuur ook direct voor economische groei. De voorbeelden hiervan zijn talloos. Investeringen in

wegen hebben ervoor gezorgd dat mensen zich veel sneller en goedkoper konden verplaatsen. Investeringen in spoorwegen zorgden ervoor dat bepaalde gebieden zich economische konden ontwikkelen omdat zij eindelijk hun goederen goedkoop en snel konden verplaatsen.

De komst van infrastructuur zorgt niet alleen voor economische groei, maar ook voor uitwisseling van kennis, vaardigheden en cultuur. Investeringen in ICT, zorg(d)en ervoor dat bedrijven productiever worden en nieuwe diensten en sectoren zich ontwikkelen. Of met een recenter voorbeeld: de netwerken zorgen ervoor dat een groot deel van de Nederlandse bevolking de mogelijkheid had om tijdens de Coronacrisis thuis door te werken. De afgelopen decennia was ICT verantwoordelijk voor ruim 1/3 van de economische groei in Nederland. [9]

Op dit moment heeft Nederland een van de beste mobiele netwerkinfrastructuren ter wereld. Alle drie de netwerken krijgen uitstekende scores als het gaat om de dekking en capaciteit van de netwerken. [10] Mede dankzij deze hoge dekkingsgraad van snel internet en de beperkte schaalgrootte wordt Nederland internationaal (h)erkend als proeftuin voor ontwikkeling van digitale diensten. De prijzen van de diensten zijn in Nederland, voor West-Europese standaarden, gemiddeld. [11] Zoals minister Adriaansens al aangaf is dit echter geen reden om achteruit te leunen: de netwerken zijn zo goed omdat er continue wordt geïnvesteerd in onderhoud en opwaardering. Zouden deze investeringen stilvallen, dan zijn de netwerken binnen enkele jaren achterhaald en zijn de grenzen qua capaciteit en mogelijkheden snel in zicht (meer hierover in hoofdstuk 4), en daarmee dus een rem zal geven op de economische groei van Nederland en in dit geval de stad Amsterdam.

2.5 Digitale ambities vragen om lokale kaders en ruimtelijke inpassing

Dat er een koppeling ligt tussen digitale ambities en lokaal ruimtelijke beleid is reeds bekend in Amsterdam. Zo lezen we in de Visie Openbare Ruimte een verwijzing naar de CTO office. Onder onderdeel '*3.4 We ondersteunen slimme oplossingen voor duurzaam gebruik van de openbare ruimte*' schijft de Raad het volgende:

> *"Een stabiele digitale infrastructuur in de stad is een eerste vereiste. Amsterdam heeft in potentie een slim netwerk door de gehele stad liggen bestaande uit 125.000 punten (lichtmasten) met energie en connectiviteit, die bijvoorbeeld ook dienst kunnen doen als oplaadpunten voor elektrische auto's, wifi, sensoren (voor het meten van luchtkwaliteit), verkeersborden en buitenreclame."*

Hoewel de praktische invulling van dit 'slimme netwerk' nog nader uitgewerkt zal moeten worden, wordt in ieder geval wel duidelijk dat digitalisering en ruimtelijke inpassing hand in hand moeten gaan. Dit geldt ook voor de instandhouding en opwaardering van de bestaande infrastructuur, zoals de netwerken van de mobiele operators. Ook de nationale en Europese doelen kunnen alleen gehaald worden als de lokale randvoorwaarden op orde zijn. Inzet van de lokale overheden is hierbij van cruciaal belang. Met name de ruimtelijke inpassing en lokale acceptatie is bij uitstek een vraagstuk dat lokaal uitgewerkt moet worden. Zonder duidelijke richtlijnen en een goede dialoog is hier veel kans op spanning; iets dat we in de komende hoofdstukken nader in beeld zullen brengen.

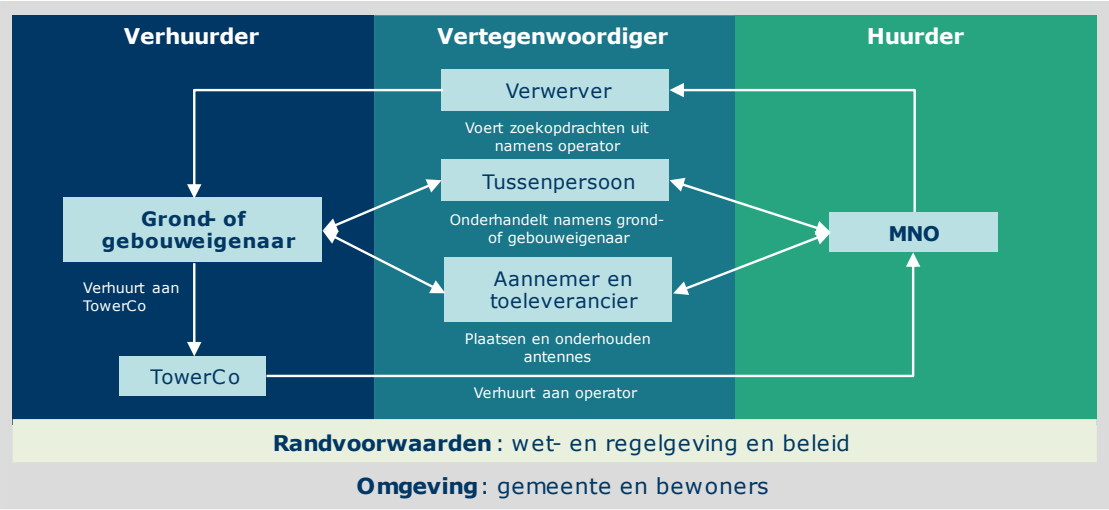
3 Hoe werkt de markt voor antenne-opstelpunten?

3.1 Introductie

Om de uitdagingen omtrent het (ver)plaatsen van antenne-opstelpunten in Amsterdam goed te kunnen begrijpen en interpreteren achten we het noodzakelijk om eerst stil te staan bij hoe de markt voor antenne-opstelpunten precies in elkaar steekt. Daartoe geven we allereerst een beschrijving van de belangrijkste partijen en ontwikkelingen in de markt voor antenne-opstelpunten (paragraaf 3.2). Vervolgens leggen we beknopt uit wat de onderliggende processen en wet- en regelgeving zijn waarbinnen deze markt functioneert (paragraaf 3.3).

3.2 Relevante marktpartijen en ontwikkelingen

De markt voor antenne-opstelpunten kent diverse stakeholders. Figuur 1 beschrijft het ecosysteem waarin de betrokken partijen samenwerken. Hieronder lichten we de belangrijkste spelers nader toe, rekening houdende met de Amsterdamse context. Deze beschrijving is grotendeels ontleend aan de recente marktverkenning van de ACM. [12] Voor meer gedetailleerde informatie over de rol van elke stakeholder verwijzen wij hier dan ook graag naar.



*Figuur 1. Schematische en versimpelde weergave van de (relaties tussen) de belangrijkste stakeholders in de keten voor antenne-opstelpunten (**hoofdbetrokkenen** en optioneel betrokkenen).*

Grond- en gebouweigenaren

Er zijn verschillende typen verhuurders van locaties voor antenne-installaties, waarbij daklocaties de belangrijkste zijn in een stad als Amsterdam. We kunnen hierbij onderscheid maken tussen partijen die één antenne-locatie verhuren, waaronder een Vereniging van Eigenaren of scholen (vaak in het bezit van de gemeente) en partijen die meerdere antennelocaties verhuren, waaronder woningcorporaties, grote (vastgoed)bedrijven (bijv. Kroonenberg Groep) en de Staat (Rijksvastgoedbedrijf).

In de situaties waar sprake is van een (losstaande) antennemast heeft de masteigenaar afspraken voor verhuur of verkoop moeten maken met de grondeigenaar. De grondeigenaar

kan in dit geval een commerciële of publieke partij zijn (zoals de gemeente of de Rijksoverheid).

Mobile Network Operators

Nederland kent drie Mobile Network Operators (MNO's) of *operators* met een eigen netwerk: KPN, T-Mobile en VodafoneZiggo. Naast de operators zijn enkele tientallen aanbieders actief die gebruik maken van de netwerken van de operators (o.a. Mobile Virtual Network Operator, MVNO). Alle aanbieders, met of zonder eigen netwerk, concurreren om consumenten en zakelijke afnemers te voorzien in hun vraag naar mobiele communicatie.

De operators huren het merendeel van de antenne-locaties die zij gebruiken van een verhuurder.[2] Dit kan een andere operator zijn, een gebouweigenaar, een grondeigenaar of een Tower Company (hierna: *TowerCo*).

TowerCo

Een TowerCo biedt (antenne)masten aan voor de plaatsing van antennes en verhuurt deze onder meer aan de operators. De meeste bekende TowerCo's in Nederland zijn Cellnex, NOVEC, Wireless Infrastructure Group (WIG) en C2000. Sommige van deze partijen hebben in het verleden antennemasten van de operators overgenomen.

Tussenpersonen

Een tussenpersoon neemt namens verhuurders het contact en de onderhandelingen met de operators voor zijn rekening en ontzorgt hiermee de verhuurder. Een tussenpersoon adviseert verhuurders over de huurovereenkomst die zij met de operators sluiten. Voor deze bemiddelingsrol ontvangt de tussenpersoon vaak een eenmalige vergoeding en/of een percentage van de jaarlijkse vergoeding die de verhuurder krijgt aan huurinkomsten. De meest bekende tussenpersonen in Nederland zijn Property-Telecom (PT), Antenna Location Management (ALM) en Zendmastmakelaars.

Verwervers

Ook vanuit de vraagzijde, dus vanuit de operators, constateren we de inzet van externe verwervers, zoals MD7, Vamea, Innso, Ericsson en Duvekot. Deze partijen voeren in opdracht van de operators zoekopdrachten uit en pogen tot huur, koop en opstalovereenkomsten met grond- en gebouweigenaren te komen.

Omgeving: wetgeving, beleid, toeleveranciers, bewoners, etc.

Naast de hiervoor genoemde partijen in de waardeketen is er nog een groot aantal partijen dat een belangrijke rol bekleedt in de (ver)plaatsingspraktijk. Voor deze verkenning is met name de rol van de gemeente als vergunningverlener en beleidsmaker relevant (zie volgende paragraaf), maar uiteindelijk werken ook de visies, ontwerpkeuzes en werkwijzen van technologieleveranciers, (onder)aannemers en eindgebruikers in de hele keten door. Ook stellen we vast dat daken voor steeds meer gebruiksdoelen worden ingezet die onderling concurreren om de ruimte op het dak (zie Box 1 hieronder). Ten slotte heeft ook de maatschappelijke onrust rondom antennes haar weerslag op de handelingsmogelijkheden van operators, bijvoorbeeld in geval van instemmingsprocedures onder bewoners of inspraak van bewoners bij bouwvergunningen.

[2] De operators beschikken ook over enkele eigen antenne-opstelpunten.

Box 1. Concurrerend dakgebruik

De (platte) daken in stedelijk gebied krijgen in toenemende mate nieuwe functies toebedeeld. De onderlinge 'strijd' tussen de verschillende dakfuncties, waaronder de functie van antenne-opstelpunt, neemt toe. We lichten een aantal ontwikkelingen toe die de concurrentie in het dakgebruik illustreren.

Allereerst worden steeds meer daklocaties vergroend. Het **vergroenen van daken** is een belangrijk middel om bij te dragen aan de strijd tegen klimaatverandering. Zo heeft een groendak een betere isolatiewaarde, een langere levensduur, een (tijdelijk) waterbergende functie en een lokale verkoelende functie, waarmee het hittestress vermindert. Daarnaast kan uitzicht op een groendak positief bijdragen aan de leefomgeving en gezondheid en stimuleert een groendak de biodiversiteit. [13] Een groendak kan een sedumdak zijn, een daktuin of een dakmoestuin (urban farm). Op de Zuidas zijn inmiddels tal van voorbeelden te vinden van kantoorpanden met dergelijke groendaken. [14]

Ten tweede worden daken steeds vaker gebruikt voor **energieopwekking**, bijvoorbeeld door middel van het plaatsen van zonnepanelen of warmte-installaties. De gemeente Amsterdam heeft de ambitie om in 2030 50 procent van het geschikte dakoppervlak benut te hebben voor zonne-energie. [15] Interessant in dit kader is de inventarisatie van de mogelijkheden voor zonnepanelen op monumenten en beschermd stadsgezicht. [16]

Tot slot worden daken ook meer gebruikt voor recreatieve doeleinden, bijvoorbeeld voor het aanleggen van een **dakterras** of het plaatsen van een **dakopbouw** (bijv. voor woon- of werkruimte).

In veel gevallen hoeven deze functies elkaar niet tegen te werken, maar is er vooral behoefte aan een integrale afweging vanuit de eigenaar of een duidelijke dakenvisie vanuit de gemeente. In de batenafweging van een eigenaar of gebruiker van een pand zullen (de inkomsten van) antenne-installaties het mogelijk snel afleggen tegen de andere gebruiksdoelen, zeker in tijden van verduurzaming en schaarste aan ruimte.

3.3 Wettelijke kaders en werkafspraken

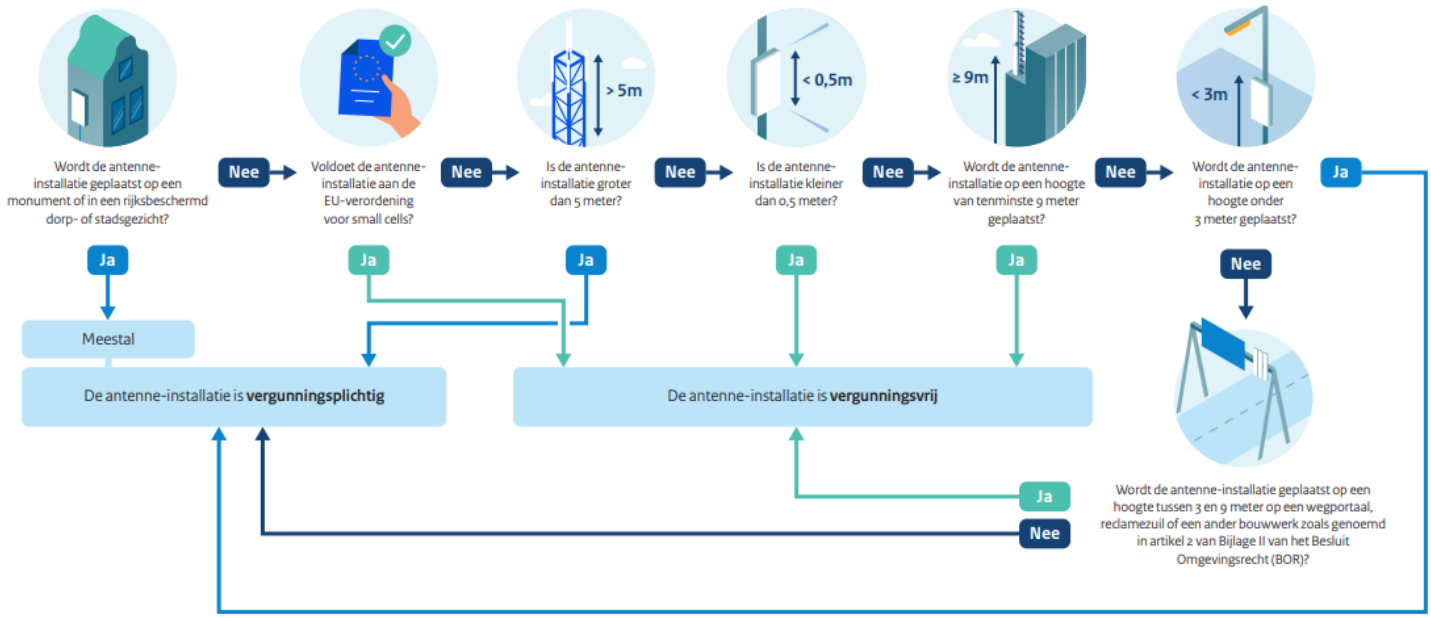
Het plaatsen van antennes is aan Europese, nationale en provinciale wetten, regels en verdragen gebonden. De belangrijkste regelgeving voor antennes betreft:

- **Wabo (en de Omgevingswet):** bepaalt via bijlage II van het Besluit omgevingsrecht (Bor) welke antennes vergunningplichtig en vergunningsvrij zijn.
- **Antenneconvenant:** bevat afspraken over de plaatsing van vergunningvrije antennes.
- **Telecommunicatiewet:** bepaalt de frequentieverdeling, medegebruik en antenneregister.[3]
- **Europese small cell verordening:** bepaalt dat small cells vergunningvrij zijn, behalve op/aan monumenten.

[3] Voornemen is ook om blootstellingslimieten hierin op te nemen, welke in lijn zullen zijn met nieuwste ICNIRP-richtlijnen. Zie [zoek.officielebekendmakingen.nl].

Bij de plaatsing van vergunningplichtige antennes is de gemeente primair aanspreekpunt voor de operators, aangezien de gemeente het bevoegd gezag is bij omgevingsvergunning-plichtige antennes en ten aanzien van de algemene welstandeisen. De Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (Wabo) bepaalt dat de gemeente autonoom beleid mag opstellen om tot een goede ruimtelijke ordening te komen. Een aanvraag voor het plaatsen van een antenne op een monument raakt daardoor vaak meerdere beleidsterreinen met een ruimtelijke component, zoals monumenten, duurzaamheid en groengebieden.

Voordat een operator kan overgaan tot de plaatsing of bouw van een antenne(mast) moet eerst worden bepaald of er een omgevingsgunning vereist is. Het Antennebureau heeft hier onderstaand stroomschema voor ontwikkeld.



Figuur 2. Stroomschema 'De rol van gemeenten bij antenneplaatsing' [17]

Zodra een antenne vergunningsplichtig is dient de operator het lokaal geldende proces voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning te volgen, inclusief de bijbehorende termijnen, inspraak en mogelijkheden tot bezwaar en beroep.

Een aanzienlijk deel van de antennes in steden valt in het vergunningsvrije-regime. Hoewel hier dus geen omgevingsvergunning vereist is, hebben de Rijksoverheid, gemeenten en de operators in het antenneconvenant wel afspraken gemaakt over de plaatsing en inpassing van deze antennes. [18] In dit convenant zijn onder andere afspraken opgenomen over de werkwijze rondom het plaatsingsplan, de visuele inpasbaarheid van de antennes, de wijze van het verkrijgen van instemming van bewoners, blootstellingslimieten en het hergebruik van opstelpunten.

Op jaarlijkse basis maakt Monet op basis van de behoeften van de operators voor elke gemeente een plaatsingsplan. Hierin staan zowel bestaande antennes als zogenoemde zoekgebieden waarbinnen de operator antennes wil plaatsen. De operators bespreken dit plan – indien de gemeente hiertoe een verzoek indient bij Monet – gezamenlijk met de gemeente in een plaatsingsplangesprek. In aanvulling hierop voorziet de operator vaak in documenten die haar reden tot plaatsing onderbouwen, zoals capaciteits- en dekkingskaarten.

In het plaatsingsplan staan zowel bestaande antennes als zogenoemde zoekgebieden waarbinnen de operator antennes wil plaatsen. De operators bespreken dit plan in een plaatsingsplangesprek indien de gemeente hier een verzoek toe indient bij Monet. Waar nodig leveren de operators documenten die haar reden tot plaatsing onderbouwen, zoals capaciteits- en dekkingskaarten.

Voor de plaatsing van een antenne(mast) is vanzelfsprekend ook toestemming nodig van de gebouw- of grondeigenaar. De operator en eigenaar gaan, al dan niet met tussenkomst van een tussenpartij, een huurovereenkomst aan waarin nadere afspraken zijn opgenomen over de precieze (dak)locatie, looptijd van de huurovereenkomst, de vergoeding, toegang voor onderhoud, et cetera. In gevallen waar de gebouweigenaar niet de (enige) bewoner is, zoals bij de gebouwen van woningbouwcorporaties, is er instemming nodig van de bewoners. In dat geval vindt er – conform de afspraken uit het antenneconvenant rondom vergunningsvrije antennes – een instemmingsronde plaats onder de bewoners van het pand. De instemmingsronde hoeft niet plaats te vinden bij verplaatsing van (delen van) de antenne-installatie op hetzelfde pand of in geval van onderhoud.

Box 2: Vindplaatsen van relevante documenten en gegevens

De informatievoorziening rondom antenneplaatsingen is een gezamenlijke inspanning van verschillende partijen. Hieronder is een aantal relevante informatiebronnen opgenomen die gemeenteambtenaren kunnen gebruiken in geval van vragen.

- [Antennebureau - informatie voor gemeenten] – het centrale informatiepunt voor gemeenten met vragen over antennes. Bevat verwijzingen naar o.a. de Voorbeeldnota, Leidraad Medegebruik en het Antenneconvenant.
- [Monet - gemeenten] – de website van Vereniging Monet met uitleg over de manier waarop Monet met/namens de operators in gesprek gaat met gemeenten, inclusief een overzicht van relevante achtergrondinformatie.
- [Kennisplatform ElektroMagnetische Velden] - het Kennisplatform EMV maakt wetenschappelijke kennis over elektromagnetische velden begrijpelijk Samenwerking tussen RIVM, TNO, DNV, GGD GHOR Nederland, Agentschap Telecom en ZonMw. De Gezondheidsraad heeft een adviserende functie.
- [GGD Leefomgeving] - informatie over de invloed van de omgeving op de gezondheid, waaronder deze pagina over telefoons en zendmasten.
- [Het Antenneregister] – dit register toont de locatie van alle antennes in Nederland (>10 dBW) en wat voor antennes dit zijn. Ook de resultaten van de metingen van het elektromagnetische veld door Agentschap Telecom staan in het Antenneregister.

3.4 Conclusie

Er is een flink aantal partijen betrokken in het proces van (ver)plaatsen en onderhouden van antenne-installaties. Samen dragen deze partijen zorg voor de belangrijke digitale infrastructuur. De eindgebruiker heeft baat bij een goede samenwerking tussen alle betrokkenen, ook al kan er verschil zijn in belangen. Het Agentschap Telecom (Antennebureau), de VNG en de operators hebben de afgelopen jaren veel tijd en energie geïnvesteerd om de wettelijke grondslagen en werkwijzen te verduidelijken. Partijen zetten er gezamenlijk op in om het proces van antenne-(ver)plaatsing en vergunningverlening soepeler te kunnen laten verlopen, zonder afbreuk te doen aan het borgen van de publieke belangen. Desondanks blijken er in de praktijk frictiepunten te bestaan en te ontstaan; iets dat we in de latere hoofdstukken uitgebreid zullen behandelen.

4 Vraag en aanbod mobiele netwerken

4.1 Introductie

Dialogic deed eerder onderzoek naar de ontwikkeling van het aantal antenne-opstelpunten in Nederland. [3] Deze inzichten gebruiken we als een cijfermatige onderbouwing bij de meer kwalitatieve analyses in de volgende hoofdstukken. Op basis van onze modellering wordt duidelijk hoeveel opstelpunten er op dit moment in Amsterdam zijn en wat onze verwachtingen zijn voor de komende jaren.

4.2 Vraag en aanbod van mobiele netwerken

In de basis kan het aantal antennes (en daarmee antenne-opstelpunten) in Nederland worden gezien als functie van de vraag: hoe groter de vraag naar mobiele connectiviteit, hoe meer antennes er nodig zijn. De vraag naar mobiel dataverkeer concentreert zich op locaties waar zich veel mensen bevinden, oftewel op locaties waar veel mensen wonen, werken of (tijdelijk) verblijven tijdens bijvoorbeeld de spits of een evenement.

Om aan deze vraag te kunnen voldoen, hebben mobiele operators grofweg drie 'knoppen' waar zij aan kunnen draaien: (1) de snelheid van de techniek (spectrale efficiëntie), (2) de te gebruiken frequentieruimte (spectrum) en (3) het aantal antennes per km^2 (verdichting). Er zit een duidelijk verschil in de mate waarin een operator daadwerkelijk invloed kan uitoefenen op deze parameters:

1. De **efficiëntie** van de radiotechnologie wordt voor een belangrijk deel bepaald door de ingezette technische standaard, zoals UMTS, LTE of 5G NR (New Radio). De efficiëntie die in de praktijk wordt gehaald is afhankelijk van de netwerkapparatuur en de mobiele apparaten van eindgebruikers.
2. De beschikbare hoeveelheid **spectrum** is een parameter die voor langere tijd vaststaat: alleen via een veiling (zoals de aanstaande veiling in de 3,5 GHz band) en de her-inzet van spectrum uit oude technologieën (GSM, UMTS en in de toekomst LTE) kan spectrum worden vrijgemaakt voor efficiëntere inzet door een operator.
3. Uiteindelijk is **verdichting** van het netwerk de grootste 'draaiknop' voor een operator om capaciteitsgroei op specifieke locaties te realiseren. Door meer antenne-installaties te plaatsen wordt een verzorgingsgebied (macrocel) gesplitst in kleinere cellen, waardoor het aantal gebruikers per cel daalt en de gemiddelde beschikbare capaciteit per gebruiker stijgt. Aanvullend wil een operator ervoor zorgen dat op specifieke plaatsen met veel verkeer (hotspots) voldoende aanvullende capaciteit wordt geleverd, bijvoorbeeld in stadions of stations. De uitrol van small cell-infrastructuur (microcel) kan hier uitkomst bieden (en zal dat, voor locaties die dat omarmen, naar onze verwachting in de toekomst vaker gaan doen)[4].

De uiteindelijke keuzes qua netwerkinrichting (op vlak van efficiëntie, spectrum of verdichting) worden bepaald aan de hand van de strategie van de operator, waarin kosten een primaire rol spelen. De meest (kosten)effectieve manier om meer capaciteit te realiseren is om eerst in te zetten op nieuwe technologie (4G naar 5G) en nieuw spectrum (voor zover beschikbaar). En dat doen ze ook: alle drie de operators hebben in rap tempo 5G

[4] Op dit moment zijn er nog veel onduidelijkheden rondom de ontwikkeling en toepassing van small cells in Nederland . Verwachting is dat de (grootschalige) inzet nog tot zeker 2027 op zich zal laten wachten en beperkt zal blijven tot de echte hotspots. Zie voor een verdere toelichting het eerder aangehaalde rapport dat wij voor EZK schreven. [3]

geïntroduceerd en ook het gebruik van de 700 MHz-band zien we nadrukkelijk terug in de netwerken. Voor de stap naar 'volwaardig' 5G (met alle functionaliteiten en capaciteit) moeten de operators eerst nog beschikking kunnen krijgen over de 3,5 GHz band, iets dat volgend jaar naar verwachting nu echt zal gaan gebeuren. [19]

Het bijplaatsen van een nieuw opstelpunt is namelijk een kostbaar en tijdsintensief proces, zowel in de aanleg van infrastructuur, het verwerven van een locatie als het doorlopen van vergunningstrajecten. De uitgangspositie van een operator speelt daarbij ook een rol: sommige operators hebben meer spectrumruimte, meer bestaande opstelpunten of netwerkapparatuur met gunstigere eigenschappen.

4.3 Situatie in Amsterdam

In deze paragraaf beschrijven we wat ons capaciteitsmodel, onder specifieke uitgangspunten[5], laat zien voor de komende jaren in Amsterdam. Eerst gaan we in op de vraag naar mobiel dataverkeer, aangezien dit de directe aanzet geeft tot de behoefte naar meer capaciteit (en uiteindelijk dus ook meer opstelpunten). Daarna gaan we in op het huidige aanbod en de opstelpunten die dit aanbod leveren in Amsterdam. Door die twee aspecten (de vraag én het aanbod) te modeleren en op elkaar te leggen, krijgen we goed inzicht in wat dit in de toekomst kan betekenen voor het aantal opstelpunten en in welke regio's er als eerste een tekort wordt verwacht.

4.3.1 Vraag naar mobiele bandbreedte

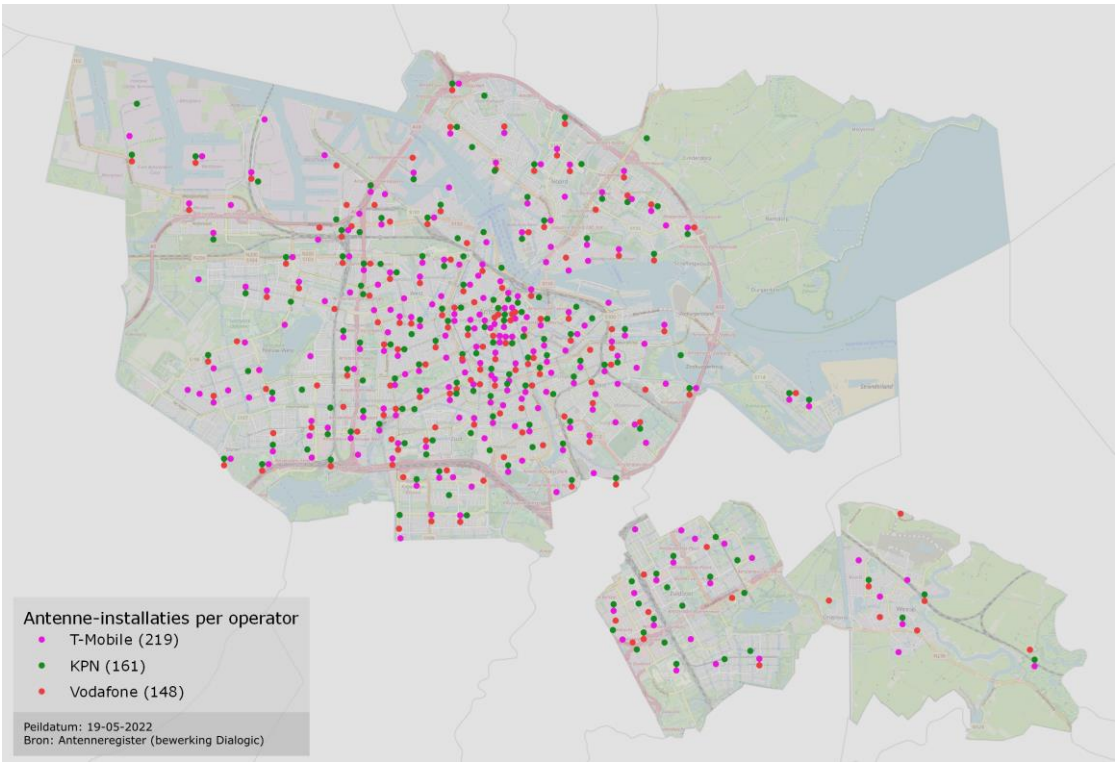
Amsterdam is een grote stad met veel inwoners, maar liefst zo'n 883 duizend. [20] Daarnaast is er in Amsterdam een sterke concentratie van werklocaties en campussen, zoals de Zuidas en de VU aan de Boelelaan. Verder trekt de stad, mede dankzij de historie van de stad en de vele evenementlocaties, veel bezoekers aan. Al deze punten dragen eraan bij dat het een drukke stad is waar veel mensen wonen, werken en recreëren. Al deze mensen die dagelijks in Amsterdam zijn, maken hierbij ook gebruik van verschillende diensten op hun telefoon, bijvoorbeeld voor social media, videostreamingsdiensten en video calls, maar ook en de communicatie met en tussen hulpdiensten in geval van kleinere of grotere incidenten. Om dit door heel de stad heen te kunnen faciliteren is er een mobiel netwerk nodig. Een deel van het benodigde dataverkeer wordt ondersteund door vaste netwerken (en de daarop aangesloten WiFi-netwerken), naar een groot deel, met name in de openbare buitenruimte komt ook te rusten op de schouders van mobiele netwerken.

In deze analyse zijn verschillende aannames meegenomen om de omvang van deze vraag verder te kunnen modeleren.[5] Zo wordt er hierbij uitgegaan van een toename in mobiel datagebruik van 35% per jaar (ten opzichte van het jaar ervoor). Verder verdeelt het model de vraag over verschillende locaties aan de hand van verschillende scenario's (thuis, spits, werk). In de spits zijn snelwegen en treinstations bijvoorbeeld drukker dan wanneer mensen thuis zijn. De resultaten hieronder gaan voor iedere locatie uit van het scenario dat, qua vraag, het zwaarst op die locatie leunt.

[5] Voor een uitgebreide methodebeschrijving van het capaciteitsmodel van Dialogic, zie Antenne-onderzoek Dialogic, Bijlage 1, p. 49. De resultaten zijn in dit rapport echter berekend aan de hand van antennedata van 19-05-2022, 3,5 GHz pas vanaf 2023 en met een fijnmazigere en recentere verdeling van de bevolking.

4.3.2 Huidig aanbod en aantal opstelpunten

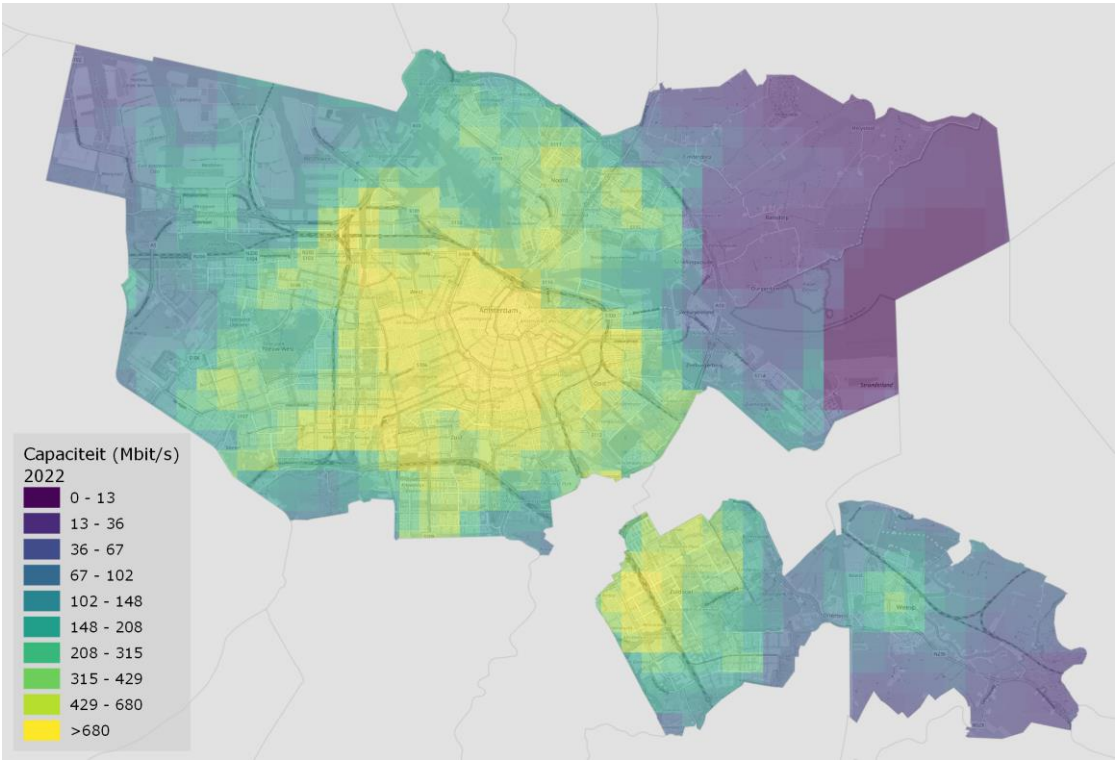
Om aan de huidige vraag naar mobieldataverkeer te kunnen voldoen is er in de afgelopen dertig jaar een dicht netwerk aan opstelpunten (exclusief indooroplossingen) opgebouwd door de verschillende operators (Figuur 3). Volgens het antenneregister waren dit er halverwege dit jaar voor T-Mobile het meest (zo'n 219), gevolgd door KPN (161) en VodafoneZiggo (148). Op verschillende plekken worden deze locaties ook gedeeld tussen operators (ongeveer 100 locaties), dus het totale aantal fysieke locaties met antenne-installaties ligt lager (rond de 400) dan de som van deze individuele aantallen. Zoals te zien (en te verwachten) is, is de concentratie opstelpunten in het centrum hoger dan aan de randen van de stad en kan daar dus veel meer capaciteit worden geleverd.



Figuur 3. Antenne-installaties macro-cell netwerk per operator in gemeente Amsterdam (2022)

Dit dichte netwerk aan antenne-installaties is weer te vertalen in capaciteit over een bepaald dekkingsgebied (Figuur 4). Daarbij gaat het model uit van een maximale capaciteit na mogelijke[6] opwaarderingen. Daar is wederom in terug te zien op welke locaties de netwerken veel capaciteit bieden. In het centrum is de capaciteit het grootst en kan er in de drukste gebieden (van 500 bij 500 meter) zelfs net iets meer dan 3 Gbit/s geleverd worden. Ter illustratie: in dit gebiedje zouden bij normaal[5] mobiel gebruik maximaal 66 duizend mensen bediend kunnen worden. Als iedereen een HD-videostream zou willen bekijken (van 5 Mbit/s), dan zouden binnen hetzelfde gebied maximaal zo'n 700 mensen dat via de aanwezige mobiele netwerken kunnen doen.

[6] Aan de hand van welke frequentiebanden er beschikbaar zijn voor de operator.



Figuur 4. Huidige capaciteit mobiele netwerken in Amsterdam (per kwart km²)

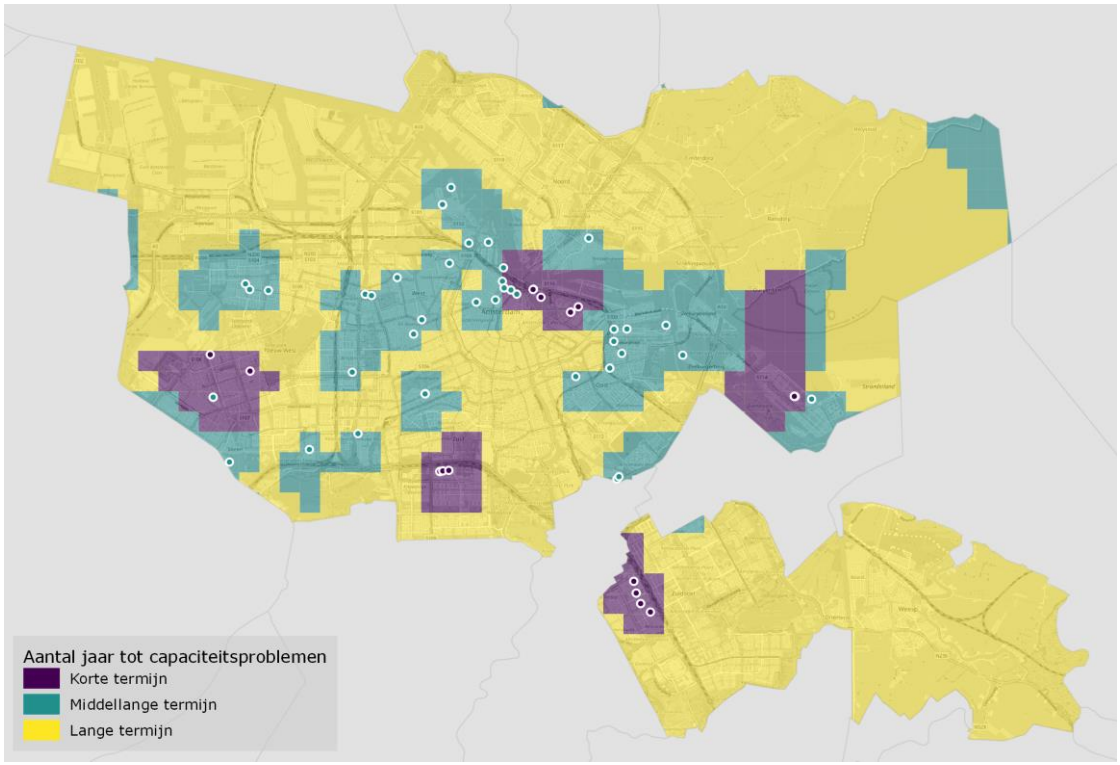
4.3.3 Ontwikkelingen richting de toekomst

Ons capaciteitsmodel biedt ons ook de mogelijkheid om groeiscenario's door te rekenen, zowel in vraag als in aanbod. Het toekomstige verschil tussen vraag én aanbod kan aangeven waar capaciteitsproblemen, en dus behoefte aan nieuwe opstelpunten, verwacht kunnen worden. In Figuur 5 laten we zien binnen welke periode het model, aan de hand van de toenemende vraag, problemen verwacht in capaciteit. Voor die locaties zullen de operators op zoek gaan naar andere manieren om vóór die tijd toch te voldoen aan de vraag naar capaciteit. In de meeste gevallen zal dit gaan om het bijplaatsen van extra opstelpunten, aangezien we aannemen dat de andere 'knoppen' (zie paragraaf 4.2) al geoptimaliseerd worden. Het model neemt nu bijvoorbeeld al mee dat er over tijd meer capaciteit bij kan komen door efficiëntere technologie (5G) én meer frequentieruimte (3,5 GHz-band). De (toekomstige) opzeggingen van huidige locaties zijn niet meegenomen in de modellering. De resultaten laten daarom een situatie zien waarin huidige locaties behouden blijven.

De kaart toont zo'n vijf gebieden waar op korte termijn (nu) capaciteitsproblemen worden verwacht (de paarse gebieden in Amsterdam Nieuw-West, Zuid-Oost (ArenA-gebied), IJburg, Zuidas en Centrum). Dat het model deze gebieden op korte termijn al aangeeft, laat zien dat de mobiele netwerken op die locaties op dit moment volgens onze modellering al tegen hun grenzen aan zitten. Daarnaast wordt er verwacht dat er het komende jaar meer spectrum verkregen kan worden in de 3,5 GHz-band. Na de toevoeging hiervan aan het netwerk, verdwijnen veel problemen in de paarse vlakken. We moeten hier echter wel kanttekeningen plaatsen. De veiling van de 3,5 GHz-band staat op dit moment gepland in 2023, maar gezien eerdere verplaatsingen hiervan valt het zeker niet uit te sluiten dat dit nogmaals zou kunnen verschuiven. Verder is het nog niet geheel zeker hoe de toevoeging van de 3,5 GHz-band in de praktijk in een stad als Amsterdam exact gaat uitpakken in termen van capaciteit. Zeker is wel dat er hiermee meer capaciteit beschikbaar komt en dat de veiling een redelijke urgentie met zich mee draagt. In de jaren na de uitrol van de 3,5 GHz-band, laat het model

pas vanaf 2028 weer meer capaciteitsproblemen zien (de groene vlakken) waarbij de eerste problemen zich vanaf dan weer zullen voordoen in de paarse gebieden.

Overigens betekent het niet dat er voor ieder punt op de kaart een nieuw opstelpunt bij moet komen. Het strategisch bijplaatsen van één opstelpunt kan de capaciteitsproblemen van twee (of soms meer) andere locaties oplossen, bijvoorbeeld door de locatie precies in het midden van de andere 'probleemgebieden' te verwerven.



Figuur 5. Aantal jaar tot capaciteitsproblemen per antenne-installatie (de vlakjes tonen het dekkingsgebied waar het probleem ervaren zal worden).

4.4 Conclusie

Amsterdam is een drukke stad wat betreft het aantal personen dat zich dagelijks in de stad bevindt. Daarmee wordt er ook veel gebruik gemaakt van mobiel internet in de stad. Voor deze hoge vraag naar mobiel dataverkeer staat er nu nog een goed uitgerust netwerk aan antennes door de stad heen. Hiermee kan er door de mobiele operators (op sommige locaties nog net) worden voldaan aan de, op dit moment al, hoge vraag. De vraag concentreert zich echter op bepaalde drukke gebieden en zal de komende jaren blijven stijgen. Hoewel de mobiele netwerken zich over de jaren al op die concentratie hebben toegespitst, laat ons capaciteitsmodel zien dat het op bepaalde locaties toch al wringt. Op de korte termijn zal het netwerk op die locaties al problemen kunnen ondervinden als er geen uitbreiding van het netwerk plaatsvindt. Het wegvallen van opstelpunten in die omgeving maakt de situatie echter nog nijpender. Het dekkingsgebied daar ligt immers al onder druk.

5 De uitdagingen in Amsterdam

Na de behandeling van onze modellering (H2) en de generieke marktontwikkelingen (H3) gaan wij in dit hoofdstuk verder in op de specifieke Amsterdamse context. Dit doen wij aan de hand van concrete cijfers en argumenten rondom de opzeggingen en verwervingen, inclusief een aantal langlopende casussen waarbij geen passende oplossing wordt gevonden.

5.1 Behoud en verwerven van antenne-opstelpunten

De toenemende vraag naar capaciteit en dekking van de mobiele netwerken in Amsterdam vraagt van de operators dat zij hun netwerken verder verdichten en uitbreiden. De operators constateren een toename in het aantal opzeggingen van bestaande opstelpunten en steeds grotere uitdagingen bij het verwerven van nieuwe opstelpunten. In deze paragraaf lichten we deze problematiek, waar mogelijk met argumenten en cijfers, nader toe.

5.1.1 Opzegging bestaande opstelpunten Amsterdam

Een operator betaalt een grond- of gebouweigenaar voor de grond of (deel van) het dak waar de operator een antenne-opstelpunt op exploiteert. Hierover worden afspraken gemaakt die worden vastgelegd in een huurovereenkomst. Uit gegevens van de operators blijkt dat huurovereenkomsten die in het verleden zijn afgesloten met verhuurders in Amsterdam vaak een looptijd hadden van 10-15 jaar. In sommige gevallen gaat het om een huurovereenkomst van 5+5 jaar, waarbij de verhuurder na vijf jaar bepaalt of hij de huurovereenkomst wil voortzetten.

Verhuurders kunnen een clausule in de huurovereenkomst opnemen die het mogelijk maakt om de huurovereenkomst tussentijds op te zeggen wegens zwaarwegende redenen, zoals sloop of herontwikkeling. Doorgaans geldt hierbij een opzegtermijn van 12 maanden. Op basis van aangeleverde opzeggingsbrieven zien we dat verhuurders zich ook aan deze opzegtermijn houden en soms zelf een ruimere opzegtermijn hanteren.

Zodra het einde van de looptijd van een huurovereenkomst in zicht is, wordt het gebied waarin de desbetreffende locatie ligt, bestempeld als zoekgebied. Het doel hiervan is om reeds een alternatieve locatie te hebben voordat de oude locatie verlaten dient te worden, zodat het mobiele bereik gegarandeerd kan blijven. We begrijpen van de operators dat een periode van 12 maanden, gegeven de huidige uitdagingen in Amsterdam, meestal te kort is om een vervangende locatie te vinden en operationeel te krijgen.

Om hoeveel opzeggingen gaat het precies?

We constateren dat het aantal opzeggingen van huurovereenkomsten van bestaande antenne-opstelpunten in Amsterdam toeneemt over de laatste jaren. Op basis van de gegevens die de operators hebben aangeleverd kunnen we niet bepalen om hoeveel opzeggingen het exact gaat. Wel kunnen we een ordegrootte aangeven van het aantal zoekgebieden dat de operators in 2022 hebben als gevolg van opzeggingen van huurovereenkomsten. Naar schatting gaat het om 15 tot 25 zoekgebieden per operator, verspreid door de stad. Daarbij is er nog sprake van nieuwe zoekgebieden ter verdichting/uitbreiding van het netwerk (T-Mobile: 17, KPN: 32, VZ: 10) en zoekgebieden als gevolg van het aflopen van de huurovereenkomst (aantal onbekend).

Redenen van opzegging

Grond- en gebouweigenaren zeggen vanwege uiteenlopende redenen hun huurovereenkomsten op (of hebben dat recentelijk gedaan). Een eerste veelgenoemde reden is (gedwongen) opzegging vanwege de **herontwikkeling** van een bestaand gebouw, bijvoorbeeld bij sloop of renovatie, zonder dat er zicht is op terugplaatsing. Een concreet voorbeeld is de renovatie van een kantoorpand aan de Rijnsburgstraat. Hier heeft KPN in overeenstemming met de gemeente Amsterdam een tijdelijke losstaande antennemast geplaatst. KPN is nu in overleg over het terugplaatsen van de installatie op het dak van het gerenoveerde pand. Herontwikkeling kan ook plaatsvinden doordat het dak van een gebouw een andere functie krijgt. Denk bijvoorbeeld aan de aanleg van een dakterras, vergroening van daken of de plaatsing van zonnepanelen. Een tweede veelgenoemde reden voor opzegging heeft betrekking op **wijziging van beleid**, met name door zorgen over mogelijke gezondheidsrisico's. Dit speelt vooral bij woningcorporaties (hierna: WoCo's) en scholen. Hoewel WoCo's in de regel het belang van digitale connectiviteit erkennen en aangeven dat de plaatsing van een antenne-opstelpunt geen gevaar vormt voor bewoners, willen zij laten merken dat ze de zorgen die heersen onder hun bewoners serieus nemen (denk hierbij aan angst voor negatieve gezondheidseffecten van straling). Sommige WoCo's gaan zo ver dat zij in het geheel niet meer meewerken met de plaatsing van antennes op hun daken. Hetzelfde speelt bij scholen, die in principe niet tegen plaatsing zijn, maar vrezen voor (mogelijke) zorgen en weerstand onder ouders en leerlingen, wat weer negatieve effecten kan hebben op het imago van de school. Een derde reden zijn de **risico's** die volgens grond- en gebouweigenaren kleven aan de plaatsing en het onderhoud van antennes, zoals het risico op lekkages, dakschade of achtergelaten rommel door (onder)aannemers. Ook het idee dat het gebouw hiermee altijd toegankelijk wordt, wordt als niet prettig ervaren. Verder kunnen **financiële overwegingen** een reden zijn om een huurovereenkomst op te zeggen. Zo kan een verhuurder redeneren dat een antenne op het dak de verkoopbaarheid van het pand negatief beïnvloedt (terwijl het ook een inkomsten bron is) of de administratieve lasten die met een antenne-plaatsing gepaard kunnen gaan niet opwegen tegen de vergoeding die de verhuurder ontvangt. Het opzeggen van een huurovereenkomst wordt daarnaast in toenemende mate door tussenpersonen ingezet om een huurverhoging of andere gewenste eenmalige vergoedingen af te dwingen. Het komt ook regelmatig voor dat gebouweigenaren **zonder reden** een huurovereenkomst opzeggen. Dit leidt veelal tot onbegrip bij de operators. De operator neemt doorgaans wel contact op met de verhuurder om de reden van opzegging te achterhalen.

Op basis van de aangeleverde documenten van de operators blijkt dat gebouweigenaren vanwege (een combinatie van) bovengenoemde redenen niet (langer) meewerken aan de plaatsing antennes. In onderstaande box belichten we deze situatie aan de hand van voorbeelden van WoCo's.

Box 3. Het beleid van woningcorporaties

WoCo's beschikken over veel (hoge) gebouwen. In een stad als Amsterdam met relatief weinig hoogbouw zorgt dit ervoor dat het aantal potentiële locaties voor antenne-plaatsing verder afneemt zodra deze partijen een stringenter beleid gaan voeren.

Verschillende grote WoCo's hebben namelijk al sinds geruime tijd als beleid om geen nieuwe huurovereenkomsten af te sluiten voor antennes op hun daken of bestaande huurovereenkomsten te beëindigen. Het gaat onder andere om De Alliantie en Eigen Haard. Uit beleidsdocumenten van Eigen Haard blijkt dat zij al sinds 2006 geen nieuwe huurovereenkomsten voor antenne-opstelpunten meer afsluit en bestaande huurovereenkomsten opzegt of niet verlengt. Ter onderbouwing van dit beleid draagt de corporatie diverse redenen aan. Voor De Alliantie is onduidelijk per wanneer dit geldt.

Diverse andere woningcorporaties zijn terughoudend in het aangaan van nieuwe huurovereenkomsten. Zo is Stadgenoot in principe terughoudend, maar is men wel bereid om aan het einde van de looptijd de huurovereenkomst per jaar te verlengen, mits de operator aantoont dat er geen alternatieve locatie beschikbaar is. Verder blijkt uit opzeggingsbrieven dat Lieven De Key sinds 2018 een afbouwbeleid hanteert op basis waarvan het lopende huurovereenkomsten respecteert maar geen medewerking meer verleent aan nieuwe opstelpunten. Rochdale hanteert een stringentere instemmingsprocedure dan in het Antenneconvenant is opgenomen, waardoor het voor operators lastiger wordt om toestemming te krijgen voor het plaatsen van een antenne-installatie op het dak. Ymere geeft zelf aan mee te willen werken aan de plaatsing van antennes, maar hier verenigen de huurdersbelangenverenigingen zich regelmatig tegen de plaatsing van een antenne-installatie. Bij meerdere van deze WoCo's zien we tot slot inzet van tussenpersonen voor onderhandelingen met de operators, waarbij sterker wordt ingezet op hogere tarieven en aanscherping van voorwaarden (looptijd, beperkingen in vervanging en inzet nieuwe technologie, etc.).

Opties bij opzeggingen

Nadat een verhuurder een huurovereenkomst voor een antenne-opstelpunt opzegt zijn er (grofweg) twee opties:

1. **De huurovereenkomst wordt, eventueel na nieuwe onderhandelingen, verlengd.** Opzegging wil dus niet per se zeggen dat een opstelpunt ook verdwijnt. Bij nieuwe onderhandelingen zien we steeds vaker tussenkomst van een tussenpersoon. Volgens de operators leidt de tussenkomst van een tussenpersoon bijna altijd tot forse prijsverhogingen. Zo zijn er voorbeelden aangedragen waarbij de huurprijs na nieuwe onderhandelingen door tussenpersonen met zo'n 60% toenam, verdubbelde, of verdrievoudigde. Vanwege het beperkt aantal geschikte antenne-locaties, kunnen de operators vaak niet anders dan akkoord gaan met een huurverhoging, wat weer een prijsopdrijvend effect heeft op wat onder een 'marktconforme vergoeding' wordt verstaan.[7] Dit is zeker het geval wanneer een tussenpersoon onderhandelt namens meerdere locaties van dezelfde gebouweigenaar, waardoor de operator niet kan uitwijken naar een ander gebouw. Met het oog op de toekomst vrezen de operators dat het aantal antenne-opstelpunten met betrokkenheid van tussenpersonen verder zal toenemen, waardoor ook gevreesd wordt dat de huurprijzen voor antenne-opstelpunten steeds verder zullen toenemen.

2. **De huurovereenkomst wordt niet verlengd**, waardoor de operator gedwongen wordt een vervangende locatie te vinden om te zorgen voor voldoende capaciteit en dekking. In de volgende paragraaf bespreken we de uitdagingen die gepaard gaan met het verwerven van nieuwe antenne-opstelpunten.

[7] Er is in deze markt sprake van atypische marktcondities. In de basis zijn er een groot aantal aanbieders ('alle' daken) en slechts drie afnemers (operators). In de praktijk is de vraag echter gericht op een beperkt aantal mogelijke locaties, waardoor er in sommige zoekgebieden een monopolie aan de aanbodkant zal ontstaan (bijv. als één partij alle relevante gebouwen in het zoekgebied bezit). Daar doorheen speelt dat er sprake is van sterke informatieasymmetrie; alleen de operators kennen alle prijzen. De tussenpartijen doorbreken dit nu deels en gaan dus, zoals te verwachten, opzoek naar de grenzen van de betalingsbereidheid van de operators. Volledige transparantie (open marktwerking) of het instellen van een prijsplafond kunnen dit voorkomen, maar die zijn niet aan de orde.

5.1.2 Verwerven van nieuwe antenne-opstelpunten

De operators verwerven nieuwe antenne-opstelpunten 1) ter verdichting van het bestaande netwerk en 2) ter vervanging van opgezegde antenne-opstelpunten. Uit documenten die de operators hebben aangedragen blijkt dat het steeds moeilijker wordt om meewerkende grond- en gebouweigenaren te vinden die een antenne-installatie op hun grond of dak toestaan, waardoor het behouden en uitbreiden van de huidige dekking en capaciteit onder druk staat.

Verdichting van het bestaande netwerk

De verdichting van het bestaande netwerk is een proces dat continue doorloopt om de stijgende vraag vanuit eindgebruikers te kunnen voldoen. Uit gegevens van de operators komt naar voren dat het aantal voorziene antenne-opstelpunten dat binnen nu en drie jaar bijgebouwd moet worden in het kader van verdichting tussen de 10 tot 32 ligt per operator.

Vervanging van opgezegde antenne-opstelpunten

Zoals aangegeven in de vorige paragraaf zijn er per operator zo'n 15-25 zoekgebieden verspreid over diverse stadsdelen in Amsterdam als gevolg van opzeggingen van huurovereenkomsten. Op basis van aangeleverde gegevens blijkt dat deze zoekgebieden voornamelijk liggen in Oost, Zuid, Nieuw-West en Weesp. Afhankelijk van de operator zijn er momenteel 7-9 zeer urgente cases waarbij een antenne-opstelpunt als gevolg van een opzegging uit dienst is en geen alternatieve locatie beschikbaar is. Dit heeft als gevolg dat de mobiele capaciteit en dekking op deze locaties (sterk) verslechterd is en de gebruiker een trage(re) verbinding zal ervaren. Een aantal van deze cases lichten we hieronder in meer detail uit.

Casus 1: Apollolaan-Olympiaplein

Vanwege de opzegging van een bestaande antenne-opstelpunt op het kantoor van de J.P. Morganbank (eigendom van de Kroonenberg Groep) aan de Apollolaan 171 zoeken de operators sinds 2018 naar een vervangend opstelpunt in de directe omgeving. Onderzoek door zowel de operators als de gemeente heeft een aantal gebouwen opgeleverd waarop technisch gesproken een antenne-installatie zou kunnen worden aangebracht. Het gaat onder meer om de aangrenzende kantoorpanden aan de Apollolaan 151 en 153 (eigendom van ACTIAM), het Hilton Hotel tegenover het pand, een woongebouw aan het Minervaplein 14 (aanleg dakterras) en het schoolgebouw van het Gerrit van der Veen College. Geen van alle levert echter medewerking aan de plaatsing van een antenne-installatie. Om het langdurige proces van het vinden van een geschikte locatie te overbruggen hebben de operators een vergunning bij de gemeente aangevraagd voor een tijdelijke mast (voor 2,5 jaar) op het Olympiaplein, maar deze aanvraag is door de gemeente geweigerd. In de toelichting op haar besluit geeft de gemeente aan niet af te willen wijken van het bestemmingsplan met als redenen dat het project niet past binnen het stedenbouwkundig ontwerp ('Plan Berlage') van het gebied, er sprake is van een beschermd stadsgezicht en de mast met een hoogte van 33 meter het gezichtsveld negatief beïnvloedt. Bovendien zou het toestaan van een tijdelijke mast volgens de gemeente kunnen leiden tot precedentwerking en was er geen zicht op een permanente oplossing, terwijl een tijdelijke mast voor de operators ook een noodgreep betreft die zij ook graag willen voorkomen. De operators hebben bezwaar tegen dit besluit aangetekend, maar de vergunningaanvraag is niet ontvankelijk verklaard, omdat de gemeente de grond niet ter beschikking wil stellen. Een vergunning kan daarom ook niet verleend worden. Gelijktijdig hebben de operators een voorstel gedaan om de antenne-installatie te plaatsen in een lichtmast op het sportveld aan het Olympiaplein, maar dit traject is tot op heden niet succesvol gebleken, onder meer vanwege complexe besluitvormingsprocessen en wisseling van contactpersonen bij de gemeente.



Figuur 6. Linksboven: Apollolaan 171; Rechtsboven: Hilton hotel; Linksonder: Olympiaplein (bovenaanzicht); Rechtsonder: lichtmasten op het sportveld aan het Olympiaplein (Bron: Google Maps)

Casus 2: Boelelaan – VU

Het signaal van het tijdelijke antenne-opstelpunt aan de Boelelaan 1100 wordt aan de westkant geblokkeerd door een hoog pand van de VU dat onlangs is gerealiseerd. Ook is de hoogte van het opstelpunt niet ideaal. Om die redenen willen de operators dit opstelpunt graag vervangen. De VU weigert echter medewerking aan de plaatsing van antennes op haar panden. Aangezien de VU een groot aantal gebouwen bezit aan de Boelelaan is het volgens de operators moeilijker om in dit gebied voldoende dekking te bieden, terwijl er veel gebruikers van mobiele communicatie wonen en werken.



Figuur 7. Tijdelijke antennemast aan de Boelelaan 1100 (Bron: Google Maps)

Casus 3: Strawinskyhuis - Prinses Irenestraat

Vanwege de herontwikkeling van het Strawinskyhuis aan de Prinses Irenestraat 39-43 heeft de verhuurder de huurovereenkomst van het antenne-opstelpunt op het dak van het Strawinskyhuis opgezegd. De operators hebben de bestaande bebouwing in de omgeving onderzocht (waaronder diverse kantoorpanden, het citizenM hotel en het St. Nicolaaslyceum), maar tot op heden is nog geen vervangende locatie gevonden. Als gevolg van het wegvallen van het antenne-opstelpunt op het Strawinskyhuis vangt het antenne-opstelpunt aan de nabijgelegen Parnassusweg nu een groot deel van het netwerkverkeer op. Dit zelfde antenne-opstelpunt vangt ook al een deel van het weggevallen antenne-opstelpunt op de oude rechtbank op, even verderop in dezelfde straat. Een tijdelijke mast in het zuidoosten van het nabijgelegen Beatrixpark is volgens de operators een mogelijke oplossing. De

gemeente verleent hier vooralsnog geen medewerking aan en beroept zich op het beleidskader Hoofdgroenstructuur, waarin wordt gesteld dat hoge elementen (zoals zendmasten) niet inpasbaar zijn. [21] Momenteel wordt de geschiktheid van het conservatoriumgebouw in het Beatrixpark onderzocht als potentiële permanente daklocatie.



Figuur 8. Strawinskyhuis – oude en nieuwe situatie (Bron: Google Maps en Du Prie)

In onderstaande box lichten we de situatie in de Zuidas nog nader toe.

Box 4. Zuidas

De Zuidas is een gebied dat wordt gekenmerkt door veel hoge kantoorpanden en universiteitsgebouwen. Vanwege de hoge concentratie woonachtigen en werkenden is de vraag naar mobiele netwerkcapaciteit hier groot en zal deze in de toekomst alleen maar toenemen. Op diverse plekken zijn antenne-opstelpunten opgezegd en in sommige gevallen hebben de operators hun antennes al moeten ontmantelen. Hierdoor ontstaat het risico dat de overgebleven antenne-opstelpunten de capaciteit van de verdwenen opstelpunten niet goed kunnen opvangen. Hierbij komt dat sommige opstelpunt in de loop der jaren zijn omsloten door hoogbouw, waardoor deze antenne-opstelpunten het netwerkverkeer van weggevallen antenne-opstelpunten in de nabije omgeving niet kunnen opvangen.

Om deze urgente problematiek te bespreken is er een overleg opgestart tussen de operators en enkele vertegenwoordigers namens de directie Zuidas (gemeente). Het plaatsten van een aantal tijdelijke masten wordt gezien als een mogelijke oplossing voor de korte termijn. Hierover zijn de operators en de gemeente in gesprek.

De gemeente werkt nu aan een route via de zogenoemde **'bouwenveloppe'** op basis waarvan projectontwikkelaars aangesproken kunnen worden om medewerking te verlenen aan het plaatsten van antennes op daken van toekomstige panden. Ook is hierin opgenomen dat projectontwikkelaars bij het ontwerp van een toekomstig pand rekening houden met de plaatsing en visuele inpassing/integratie van antennes. Hoewel dit een goede ontwikkeling is, waar met belangstelling naar wordt gekeken, is dit een oplossing voor de lange termijn en biedt het geen uitkomst voor de huidige urgente problematiek

Casus 4: Nieuwe Meersluis (Schinkelsluis)

Tot 30 juni 2017 stond er een antenne-opstelpunt op het brugwachtershuisje bij de Nieuwe Meersluis. Vanwege voorgenomen aanpassingen aan de Ringweg Zuid (A4/A10) zou het brugwachtershuisje met bijbehorend antenne-opstelpunt verwijderd moeten worden. Echter, het brugwachtershuisje is tot op de dag van vandaag nog niet verwijderd. Tot op heden is het nog niet gelukt om een vervangende locatie te vinden wegens het uitblijven van akkoord van de grond- en gebouweigenaren in de buurt (waaronder die van het nieuwe Ubergebouw), alsmede het uitblijven van toestemming van de gemeente Amsterdam om in de omgeving van dat brugwachtershuisje een telecommunicatiemast op te richten.



Figuur 9. Brugwachtershuisje op de brug over de Nieuwe Meersluis (Schinkelbrug). Links: foto per oktober 2016. Rechts: foto per september 2017, waarbij de antenne is verdwenen (Bron: Google Maps)

Iets noordelijker hebben de operators als gevolg van renovatie van het pand aan de Rijnsburgstraat 9-11 hun antennes moeten verwijderen. Na onderzoek bleken er geen geschikte daklocaties in de buurt beschikbaar. De operators hebben daarom een vergunningsaanvraag ingediend voor een tijdelijke losstaande antennemast voor een termijn van 2,5 jaar op het terrein naast het pand. Na eerder negatief advies, heeft de gemeente Amsterdam die aanvraag goedgekeurd.

Op basis van de casus aan de Rijnsburgstraat, alsmede de casus bij het Tropenhotel – waar de gemeente een omgevingsvergunning voor een tijdelijke losstaande mast naast het Tropenhotel heeft verleend wegens renovatie van het Tropenhotel – blijkt dat de gemeente alleen een vergunning verleent wanneer er zicht is op een permanente oplossing. De operators onderschrijven dit. Een tijdelijke losstaande antennemast wordt dus alleen toegestaan ter overbrugging van de renovatieperiode.

Casus 5: Nieuw-West - Reinier Engelmanstraat

In verband met sloop is de huurovereenkomst voor een antenne-opstelpunt op het pand aan de Reinier Engelsmanstraat in 2019 beëindigd. Nadat alle opties op bestaande bebouwing in de omgeving zijn onderzocht en zijn afgevallen, is de gemeente benaderd voor medewerking aan een tijdelijke mast in het park bij de Piet Wiedijkstraat-Pieter Calandlaan. De operators krijgen geen toestemming voor het plaatsen van een tijdelijke mast en daarmee is de verwerving tot nu toe al drie jaar niet succesvol.

Vergelijkbare problemen zoals hierboven geschetst doen zich ook voor in andere delen van Nieuw-West, onder andere in de Lodewijk van Deysselbuurt, de wijk Geuzenveld, en aan de Plesmanlaan en Nieuwe Osdorpergracht. Ook in de buurt van het OLVG Ziekenhuis (locatie West) is recent de huurovereenkomst van een antenne-opstelpunt door WoCo Stadgenoot opgezegd. Omliggende geschikte daklocaties blijken echter ook van Stadgenoot te zijn. Hetzelfde speelt aan de Da Costakade. Monet is hierover het gesprek aangegaan met Stadgenoot.



Figuur 10. Herontwikkeling aan de Reinier Engelmanstraat 2. Boven: kantoorpand met antenne-opstelpunt, per mei 2019. Onder: pand en antenne-opstelpunt is verdwenen, per juli 2022 (Bron: Google Maps)

5.2 Lessons learned per stakeholder

Op basis van de door de operators aangedragen voorbeelden en de reeks gevoerde gesprekken menen wij dat er in geen van de cases één duidelijke oorzaak of veroorzaker bestaat. De casuïstiek is ook niet één-op-één te vergelijken. Er zit bijvoorbeeld variatie in het type gebouwen, de redenen om niet mee te werken aan plaatsing, de combinatie van betrokken partijen, het aanpalende beleid (of het ontbreken ervan) of de geboden alternatieve oplossing (tijdelijke mast, gecombineerde mast, op gebouw). Wel lijkt er in alle gevallen sprake te zijn van een stapeling van factoren die maken dat er geen eenvoudige uitweg meer is om tot een structurele oplossing te komen.

Om alsnog, ondanks de variatie, beter grip te krijgen op de achterliggende oorzaken, behandelen wij in de volgende paragrafen per stakeholder de mogelijke onderliggende verklaringen waarom de zij zich op een bepaalde manier opstellen of gedragen.

5.2.1 De operators

De operators bieden een dienst die onmisbaar is in de huidige gedigitaliseerde samenleving; als ware het een nutsvoorziening. In tegenstelling tot andere typen infrastructuur, zoals elektriciteit, gas, water en wegen zijn de netwerken en diensten echter niet in publieke handen, maar onderdeel van een commercieel verdienmodel. De operators maken een continue afweging tussen kwaliteit van de dienstverlening en de winstgevendheid van de bedrijfsonderdelen. Investeringen in verdichting, verplaatsing en opwaardering zijn cruciaal en worden gedaan ten behoeve van klanttevredenheid en behoud van marktaandeel. Tegelijkertijd zijn er (logische) grenzen aan de investeringsmogelijkheden die operators gemiddeld genomen per opstelpunt hebben.

Om het aanbod in stedelijk gebied te realiseren, zijn met een groot aantal individuele partijen (zowel particulieren als bedrijven) huurovereenkomsten gesloten. Voor een aanzienlijk deel van de opstelpunten betreft dit huurovereenkomsten die tien of zelfs vijftien jaar geleden zijn afgesloten (en daarmee tegen/op het einde van hun looptijd aan zitten). Het onderhouden van al deze huurovereenkomsten vraagt om stevig stakeholdermanagement waarbij allerlei discussiepunten kunnen ontstaan ten aanzien van de communicatie en opvolging van werkafspraken (sleutelbeleid, aantal contactmomenten, geluid, etc.).

De drie operators maken daarbij al jaren verschillende strategische keuzes qua eigendom van netwerkelementen en uitbesteding van werkzaamheden. Verandering in werkwijzen heeft weerslag op de hele keten: contactpersonen veranderen, dossiers worden overgedragen en nieuwe ketenpartijen introduceren elk hun eigen verdienmodel. Verder neemt het aantal contactmomenten toe. Waar de installatie voorheen meerdere jaren probleemloos ‘stilzwijgend’ in dienst was, zijn er in de afgelopen jaren meerdere technische wijzigingen doorgevoerd, zoals het vervangen van sectorantennes vanwege gewijzigde technieken en extra frequenties (incl. extra/nieuwe radio units om nieuwe frequentiebanden te kunnen gebruiken). Dit kan als nadelig worden ervaren bij de bewoners en eigenaren en aanleiding zijn voor meer weerstand tegen de aanwezigheid van (meer) antennes.

5.2.2 Gemeente Amsterdam

Primair is de gemeente hoeder van het algemeen belang, onder andere in de openbare ruimte. Ze bezit, beheert en/of heeft zeggenschap over heel veel van deze ruimte, bestaande uit een groot aantal gebouwen, evenals de straten, wegen, pleinen, plantsoenen en andere voor het publiek toegankelijke terreinen. Het inpassen van antennes is hierbij slechts een van de vele opgaven en verantwoordelijkheden die bij de gemeente zijn belegd of van haar worden verwacht.

Zoals in paragraaf 3.3 is uitgelegd is de directe verantwoordelijkheid van de gemeente beperkt tot het verlenen van omgevingsvergunningen waar nodig. Gezien het toenemende belang van digitale connectiviteit zien we sommige gemeenten een verdergaande verantwoordelijkheid nemen dan deze smalle wettelijke taak. Binnen de gemeente Amsterdam lijken de opvattingen hieromtrent impliciet en expliciet verdeeld. Op basis onze gesprekken volgt hier een aantal observaties:

- De digitale ambities van Amsterdam en de Chief Technology Officer zijn hoog (zie eerder aangehaalde Agenda Digitale stad [6] en de ambitie in paragraaf 2.5). Het CTO-office mist echter bestuurlijke mandaat om een verschil te kunnen maken binnen het ruimtelijk inpassingsvraagstuk.

- De gemeente Amsterdam heeft op dit moment geen formeel vastgesteld antennebeleid. De (regie op) plaatsing van antennes wordt aan de hand van reguliere wet- en regelgeving en werkprocessen geregeld. Er bestaat wel ander ruimtelijk beleid met een duidelijke weerslag, zoals de Visie Openbare Ruimte [22], het Beleidskader voor het toetsen van ingrepen of herstel van monumenten [23] en het Beleidskader Hoofdgroenstructuur [21]. Met name bij monumenten en binnen de hoofdgroenstructuur zien we duidelijke restricties rondom antenne(masten)::

    - In het monumentenkader is het volgende opgenomen: "installaties mogen niet zichtbaar zijn vanaf openbaar gebied" en "zendmasten of -installaties zijn op monumenten niet toegestaan" (p. 37).
    - Binnen de hoofdgroenstructuur zijn hoge elementen, zoals zendmasten en reclamezuilen (waarvan uitgezonderd lichtmasten op sportparken) niet inpasbaar (p. 37).

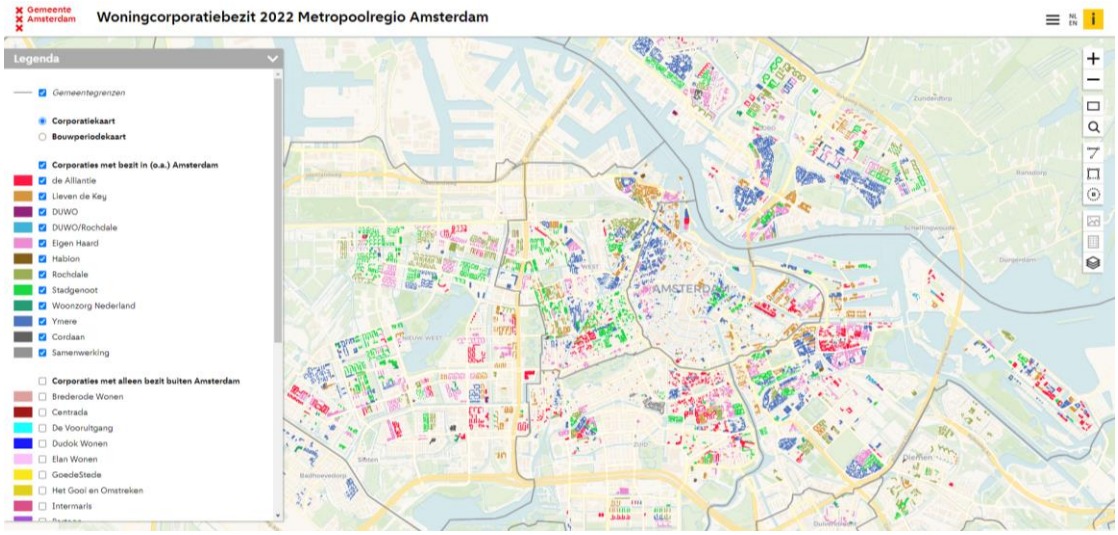
  Ook benoemden gesprekspartners het masterplan Energie en Nutsvoorziening Zuidas (MENZ) en een variatie aan gebiedsvisies. Doordat de plaatsing van antennes aan deze verschillende beleidsterreinen raakt, maar niet als zelfstandig beleid wordt aangevlogen, is er ruimte voor persoonlijke interpretaties en daarmee inconsistentie in de keuzes.

- Verder gold er van 2002 tot 2008 binnen de gemeente Amsterdam een (impliciete) gedoogconstructie voor de plaatsing van antennes op monumenten en binnen beschermd stadsgezicht. Aangezien de huidige installaties een aanzienlijk grotere omvang hebben, dienen operators goedkeurig te vragen om technische opwaarderingen door te voeren.

- Tot slot is de gemeente Amsterdam een grote organisatie (18.000 werknemers) bestaande uit zeven stadsdelen met elk haar eigen procedures. Er is sprake van fragmentatie van besluitvorming ten aanzien van antennes. Er is geen centraal aanspreekpunt of regie. Het onderwerp lijkt te weinig prioriteit te krijgen, mede gedreven door capaciteitstekorten. Ook lijkt de interesse in het onderwerp en de houding ten aanzien van de andere stakeholders sterk persoonsgebonden.

5.2.3 Woningcorporaties en tussenpartijen

De gemeente Amsterdam kent veel woningcorporaties. De grootste zijn Ymere, Eigen Haard, Stadgenoot, Rochdale, Lieven de Key en de Alliantie. [24] Gezamenlijk bezitten zij een aanzienlijk aandeel van het vastgoed in de stad (zie Figuur 11).



Figuur 11. Bezit woningcorporaties Amsterdam [25]

Zoals we in Box 3 al beschreven, hanteren meerdere van deze WoCo's beleid om niet (meer) aan plaatsing antennes mee te werken. Ditzelfde signaal krijgen de operators vanuit de Amsterdamse Federatie voor Woningcorporaties, bleek uit recente mailwisseling. Sommige WoCo's werken in de basis wel mee, maar hanteren wel een stringentere instemmingsprocedure dan de reguliere procedure uit antenneconvenant. Doordat meer bewoners actief overtuigd moeten worden om in te stemmen wordt de slagingskans voor de operators lager. De WoCo's zeggen hiermee gehoor te willen geven aan de zorgen rondom gezondheid bij bewoners. Het staat de WoCo's formeel gezien vrij om hier een eigen afweging in te maken, aangezien zij formeel gezien geen partij zijn in dit convenant, maar we snappen de frustratie en zorg die het bij de operators kan oproepen. Zo is de informatievoorziening rondom gezondheid (en het toezicht hierop) op landelijk niveau al goed geregeld (zie Box 2). De operators wijzen ook op de maatschappelijke bijdrage die de WoCo's kunnen leveren in het inpassingsvraagstuk.

Box 5. Instemmingsprocedure vergunningvrije antenneplaatsing

Volgens Artikel 5 van het Antenneconvenant dienen de operators voorafgaand aan de plaatsing van een vergunningvrije antenne-installatie op het dak van het woongebouw instemming te verkrijgen van de bewoners. Dat gebeurt via een zogenaamde instemmingsprocedure. Voor deze procedure is het van belang dat de bewoners geïnformeerd worden over de voorgenomen plaatsing en zij de mogelijkheid krijgen om vragen te stellen. Volgens het convenant gaat plaatsing van een antenne-installatie niet door wanneer meer dan de helft van de stemmers tegen plaatsing stemt. Ongeldige stemmen en niet-stemmers zijn automatisch 'voor' plaatsing.

In het verlengde van de woningcorporaties hebben tussenpartijen als Property-Telecom, ALM en Zendmastmakelaars (die overigens een bredere klantgroep hebben dan alleen WoCo's) een sterke marktpositie verworven. Deze partijen gebruiken hun marktkennis om de gebouweigenaar te ontlasten en meer regie op het dakgebruik te laten voeren. Het aantal antenne-opstelpunten waar tussenpersonen bij betrokken zijn groeit, aldus de eerder aangehaalde ACM-rapportage. [12] Met inzet van (1) hun marktkennis over gehanteerde voorwaarden en tarieven en (2) hun bemiddelingsrol bij bestaande antenne-opstelpunten, versterken tussenpersonen hun onderhandelingspositie van de WoCo's ten opzicht van de operators. Hierdoor weten zij vaak kortere looptijden, gunstigere voorwaarden voor de

verhuurder, eenmalige vergoedingen en huurverhogingen te bedingen. Ook trachten zij zich (in sommige gevallen) sterker te mengen in de technische keuzes die operators maken, bijvoorbeeld door in de voorwaarden restricties op te leggen over de gebruikte frequentiebanden of (bevestigings)materialen. Zeker in het geval dat een verhuurder over meerdere antenne-opstelpunten beschikt en hiervoor een tussenpersoon laat bemiddelen, kunnen operators hier niet meer omheen.

De aanwezigheid van deze tussenpersonen doet vermoeden dat zij een onvervulde behoefte aan de kant van de grond- en gebouweigenaren invullen. Tegelijkertijd geven operators aan dat zij bij tussenkomst van een tussenpersoon een flink hogere huurprijs betalen.

5.2.4 Zakelijk vastgoed

Wat betreft het vastgoed dat in handen is van (groot)zakelijke eigenaren stellen we vast dat zij vooral een economische afweging zullen maken. Zij wegen de directe inkomsten uit de verhuur af tegen de mogelijke nadelen qua verhuur- of verkoopbaarheid van het onderliggende vastgoed. Gezien de hoge huurprijzen per vierkante meter mogen er vooral niet te veel (potentiële) nadelen zijn, zoals overlast van werkzaamheden. Hierbij speelt ook dat de daken voor steeds meer gebruiksdoelen worden ingezet, waarbij de eigenaar een belangenafweging zal moeten maken zodra deze doelen niet tegelijkertijd te verwezenlijken zijn.

Eigenaren van zakelijk vastgoed kunnen lastig worden aangesproken op een maatschappelijke 'verantwoordelijkheid' bij de instandhouding van de mobiele netwerken, omdat zij die niet zo zullen ervaren (in tegenstelling tot publieke partijen als de gemeente en het Rijksvastgoedbedrijf). Inpandig hebben zij wel een duidelijk belang om goede service (zoals voldoende mobiele dekking en capaciteit) aan hun huurders te bieden, bijvoorbeeld in de vorm van een DAS-netwerk (Distributed Antenna System).

5.2.5 Scholen en kinderdagverblijven

Een bijzondere categorie (publieke) gebouwen betreft schoolgebouwen en kinderdagverblijven. Hoewel ze technisch gezien op gunstige locaties in de stad kunnen liggen, werkt de gebouweigenaar vrijwel nooit (meer) mee, veelal wegens gezondheidsargumenten. Men volgt hier een voorzichtigheidsprincipe gezien de (mogelijke) zorgen en weerstand onder ouders en leerlingen. Operators geven aan zich ten allen tijden aan de voorgeschreven internationale blootstellingslimieten (ICNIRP) te houden en dat deze zorgen daarom niet nodig zijn. Dit blijkt het sentiment onder de schoolbesturen echter niet te kunnen keren.

5.2.6 Burgers en maatschappelijke onrust

Tot slot de eindgebruikers en de maatschappij in brede zin. Hoewel vrijwel alle bewoners en bezoekers van Amsterdam als eindgebruiker op dagelijkse basis direct of indirect gebruikmaken van digitale connectiviteit, bemerken we een groeiende weerstand onder een kleine groep burgers tegen de randvoorwaardelijke aanwezigheid of zichtbaarheid van de netwerkapparatuur. De onbekendheid met de werking van de technologie en (gepercipieerde) gezondheidsrisico's leiden tot minder draagvlak onder sommige omwonenden, waarbij online vergaarde (des)informatie de weerstand vaker versterkt dan ten goede keert.

De meest extreme uiting hiervan betreft de verschillende gevallen van brandstichting in antennemasten [26], waarbij een direct gevaar kan ontstaan voor de bereikbaarheid van

bijvoorbeeld hulpdiensten.[8] Gelukkig hoeven wij dit niet als maatstaf te zien voor alle vormen van ongerustheid of weerstand rondom antennes, maar er ligt wel een gezamenlijke opgave van de operators, het Rijk (bijv. in de vorm van het antennebureau) en mogelijk de gemeente Amsterdam om in geschikte informatievoorziening te (blijven) investeren. Onafhankelijke partijen als het Antennebureau, de GGD en kennisinstellingen zoals Kennisplatform EMV kunnen met voorlichting en wetenschappelijk onderzoek (bijv. naar effecten van straling) een ondersteunende rol vervullen.

We merken tot slot op dat dergelijke persoonlijke opvattingen ook doorwerken in de verschillende organisaties die in het plaatsingsvraagstuk zijn betrokken. Werknemers en ambtenaren zijn immers ook burgers met persoonlijke opvattingen en overtuigingen. Hoewel dit formeel gezien geen weerslag zou mogen hebben op de inzet en keuzes die zij in een professionele setting maken, zal dit in de praktijk toch haar effect hebben.

5.3 Conclusie

In navolging op hoofdstuk 2, waarin al duidelijk werd dat de mobiele netwerken op specifieke locaties in de stad qua netwerkbelasting al erg hoog zitten, stellen we vast dat de operators in grofweg dezelfde gebieden te kampen hebben met hardnekkige verwervingscasussen. Waar dit verwervingsproces in de rest van Nederland over het algemeen goed verloopt (uitzonderingen daargelaten), is op verschillende locaties in Amsterdam vastgelopen. Er blijkt flinke variatie te zitten in de argumenten voor opzegging/weigering (paragraaf 5.1) en de beweegredenen van de verschillende stakeholders (paragraaf 5.2).

Hoewel er (gelukkig!) nog geen sprake is van grootschalige uitval van netwerken, is de 'rek' er technisch gezien op sommige locaties uit. Het structureel wegvallen van een of meerdere opstelpunten zal daarbij direct tot tekorten in het aanbod leiden. Gezien de stedelijke context en het grote aantal opstelpunten zal het waarborgen van de dekking niet zo snel een probleem zijn, maar de beschikbare capaciteit kan bij grote drukte en evenementen te wensen over laten. Bij grote drukte en evenementen kan het netwerk daardoor voor individuele gebruikers niet of slecht bereikbaar zijn.

[8] Rondom de bereikbaarheid van 112 zijn goede zekerheden zijn ingebouwd om die bereikbaarheid zo lang mogelijk te ondersteunen, bijvoorbeeld door onderlinge roaming tussen de netwerken. Ook dit principe kent haar grenzen, met name omdat er vaak sprake is van site sharing op masten en gedeeld gebruik van dalen en de redundantie dus wegvalt als meerdere aanbieders op een specifieke locatie moeten afbouwen.

6 Best practices gemeentebeleid

Aangezien zowel de gemeente Amsterdam als de operators aangeven dat zij stappen willen maken op het verder vormgeven van werkprocessen rondom de plaatsing en inpassing van antennes, hebben wij een aantal best practices uit andere gemeenten in beeld gebracht.

6.1 Gemeente Rotterdam

De gemeente Rotterdam heeft zich de afgelopen jaren sterk ingezet om haar beleid op het gebied van digitalisering en digitale connectiviteit vorm te geven en op te schalen. Onder de noemer Rotterdam Digitaal zet de stad in op (1) het samenwerken met bedrijven, kennisinstellingen en burgers, (2) het ontwikkelen van kennis en vaardigheden, (3) het gebruik van data en (4) de ontwikkeling van de benodigde technologie en uitrol van infrastructuur. Er wordt nadrukkelijk gezocht naar en ingezet op de kruisverbanden tussen economische kansen, impact op de openbare ruimte en de waarborging van privacy en mensenrechten.

In het kader van de infrastructuur zet de gemeente zich in om de uitrol van glasvezelnetwerken en antennes zo goed mogelijk te faciliteren en te regisseren. Zo is er in 2020 capaciteit vanuit het team Smart City & Digitale Economie (onderdeel van de afdeling Economie van Stadsontwikkeling) een 'trekker' vrijgemaakt om nieuw antennebeleid vast te stellen, voortbouwend op bestaande beleidsstukken van bijvoorbeeld andere gemeenten. Het beleid is in oktober 2020 vastgesteld. De Rotterdamse nota diende als basis voor de latere voorbeeldnota van het Antennebureau (zie paragraaf 6.5). Ook na die tijd is de gemeente blijven investeren in het oplijnen van de interne processen en het actueel houden van de nota. Zo werkt men nu aan een duidelijk afwegingskader voor grond-uitgifte en intakeformulieren voor vergunningverlening (voor zowel antennemasten als small cells). Ook is er nadrukkelijk aandacht voor de communicatie met de omgeving, bijvoorbeeld in de vorm van een informatiepagina op de website van de gemeente en het aanstellen van een centraal aanspreekpunt.[9]

6.2 Gemeente Breda

Breda heeft net als Amsterdam een historisch centrum met beschermde stadsgezichten en monumenten en ervaart eveneens een groeiend aantal opzeggingen van antenne-opstelpunten. De gemeente Breda heeft geen formeel antennebeleid maar heeft wel een afwegingskader opgesteld, waarin zij een aantal uitgangspunten definieert voor de omgang met de (ver)plaatsing van antennes. Hierin staat onder meer dat gebruik moet worden gemaakt van site-sharing, antennes bij voorkeur in een bestaand (hoog) element worden geplaatst en dat een nieuwe antennemast in de openbare ruimte pas wordt toegestaan als het op een andere (private) locatie niet kan. Een antenne staat bij voorkeur dus op grond die in eigendom is van de operator. Als dat niet kan, dan wordt de antenne als tweede voorkeur geplaatst op privé-eigendom, bijv. op de grond van een projectontwikkelaar (in geval van nieuwbouw). Voordat een vergunningsaanvraag wordt ingediend, doet de gemeente al voorwerk en probeert zij in gesprek te gaan met betrokkenen.

De gemeente geeft een aantal adviezen mee op basis van haar ervaringen. Een eerste advies is om (landelijk) meer aandacht te besteden aan de positieve aspecten van antenne-installaties. Denk hierbij aan bereikbaarheid, thuis werken, snelle verbindingen. Een tweede advies is om na te denken over de juridische mogelijkheden om daken van nieuwe gebouwen

[9] Zie: [www.rotterdam.nl]

die voldoende hoogte hebben vanzelfsprekend te koppelen aan antenneplaatsing. Een derde advies is om meer in te zetten op de integratie van zichtbare delen van antennes met de omgeving. Naarmate antennes minder opvallen in de openbare ruimte zal hoogstwaarschijnlijk ook de weerstand onder burgers afnemen. Tot slot kan betere voorlichting (bijv. door de GGD of het Antennebureau) bijdragen aan meer begrip onder bewoners. Kort en bondig in begrijpelijke taal communiceren is hierbij cruciaal.

6.3 Gemeente Eindhoven

De gemeente Eindhoven acht formeel antennebeleid (oftewel een zelfstandig vastgestelde beleidsnota) niet noodzakelijk vanwege bestaande wet- en regelgeving. In plaats daarvan heeft de gemeente duidelijke afspraken gemaakt over communicatie omtrent antennes. Transparantie staat hierbij hoog in het vaandel. De gemeente heeft een meewerkende houding ten opzichte van antennes en denkt actief mee in de zoekgebieden van de operators. Per zoekgebieden wordt een maatwerk-aanpak gehanteerd waarbij de gemeente inzichtelijk maakt of er mogelijke aandachtspunten zijn, zoals bezorgdheid onder bewoners en raadsleden en of er sprake is van kwetsbare groepen (denk aan kinderdagverblijven). De gemeente neemt zorgen van bewoners altijd serieus. Afhankelijk van de situatie stuurt de gemeente vroegtijdig een informatiebrief naar buurtbewoners voorafgaand aan de (ver)plaatsing van of onderhoud aan een antenne-opstelpunt of organiseert zij een informatiebijeenkomst onder bewoners. Ook werkt de gemeente samen met de TU/e en de GGD als onafhankelijke partijen voor onderzoek naar straling en communicatie richting bewoners. Ook wordt samengewerkt met het Antennebureau. Verder laat de gemeente indien nodig metingen uitvoeren naar stralingsniveaus ter onderbouwing van haar keuzes. In de interne organisatie is de gemeenteraad goed op de hoogte van de situatie omtrent antennes. Er bestaat een centraal aanspreekpunt in de vorm van een werkgroep die aanvragen voor de (ver)plaatsing of wijziging van antennes behandelt. Deze werkgroep bestaat uit ambtenaren van Economische Zaken, Vastgoed, Vergunning & Handhaving, Communicatie, Milieu, en een strategische medewerker van het bestuur.

Samenvattend geeft de gemeente op basis van haar ervaringen in het verleden een aantal aandachtspunten mee. Het belangrijkste aandachtspunt is om vroegtijdig te communiceren richting bewoners in het geval van (ver)plaatsing van nieuwe zendmasten of onderhoud (al dan niet in samenwerking met het Antennebureau, de GGD of kennisinstellingen). Ook het hebben van zowel een centraal aanspreekpunt (loket) als een bestuurlijk aanspreekpunt helpt enorm. Tot slot beveelt de gemeente aan om zoveel mogelijk actief betrokken te blijven bij de plannen die de operators hebben.

6.4 Provincie Zuid-Holland en de MRDH

In samenwerking met Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) en de gemeenten Den Haag en Rotterdam is de provincie Zuid-Holland in 2020 gestart met de Connectiviteit Brigade. [27] De Connectiviteit Brigade fungeert als een vraagbaak voor Zuid-Hollandse gemeenten met vragen over digitale strategie, glasvezel, 5G en antennebeleid.

Vanuit die rol heeft de Connectiviteit Brigade in diverse gemeenten (o.a. Dordrecht, Nissewaard en Zoetermeer) geholpen bij het opstellen van gemeentelijk antennebeleid, nadrukkelijk voortbouwend op de ervaringen van de gemeente Rotterdam en de voorbeeldnota van het Antennebureau. Aan de hand van een stappenplan word, in nauwe samenwerking met een beleidsmedewerker van de desbetreffende gemeente toegewerkt naar het vaststellen van het lokale beleid. Kortgezegd komt dit neer op (1) het samenbrengen van een interdisciplinair team, (2) het organiseren van één of meerdere interne informatiebijeenkomsten, (3) het invullen van de keuzepunten in de voorbeeldnota, (4) het

inrichten van een communicatieproces, (5) het informeren van de gemeenteraad, (6) het definitief uitwerken van de nota en (7) het vaststellen van het Antennebeleid door het College van B&W. De mate van succes hangt vooral af van de commitment van het interdisciplinaire team (dus niet alleen de direct verantwoordelijke adviseur of beleidsmedewerker) en het onderliggende bestuurlijke mandaat (wat doorwerkt in de ambtelijke organisatie). Zonder deze betrokkenheid is de kans groot dat het traject strandt of dat het resulteert in een beleidsnota zonder duurzame organisatorische inbedding.

6.5 Antennebureau

Naast de specifieke gemeentelijke en regionale initiatieven stellen we ook vast dat het Antennebureau nadrukkelijk(er) inzet op actieve informatievoorziening en begeleiding richting gemeenten en burgers. In navolging op een eerder informatiebehoefte-onderzoek uit 2017 heeft het Antennebureau in 2020 in kaart laten brengen wat de informatiebehoefte van gemeenten en burgers zijn. [28] De belangrijkste bevindingen uit dit onderzoek zijn:

1. De grootste groep Nederlanders is niet bezorgd over elektromagnetische straling. De zorgen rondom deze straling zijn toegenomen ten opzichte van 2017.
2. De houding tegenover 5G is neutraal tot positief. De belofte van 5G sluit onvoldoende aan bij de behoefte van Nederlanders.
3. Het kennisniveau onder Nederlanders over 5G is laag en behoefte aan actieve informatievoorziening is beperkt. Als Nederlanders informatie willen is dat vooral over gezondheidsrisico's en het monitoren daarvan.
4. Er is een grote rol weggelegd voor de landelijke overheid en gemeenten bij het verstrekken van informatie.

Verder bleken gemeenten in 2020 behoefte te hebben aan (meer) informatie over 5G, met name over de voor- en nadelen, gezondheidsrisico's, de toepassingen en de voortgang. Op de informatiepagina voor gemeenten staan verschillende relevante documenten, waaronder de Voorbeeldnota gemeentelijk antennebeleid, de Leidraad medegebruik, cursusaanbod en adviezen voor communicatie. [29] Verder kunnen gemeenten het Antennebureau als deskundige bij een (digitale) informatiebijeenkomst uitnodigen. Toehoorders krijgen uitleg over (en kunnen vragen stellen over) de techniek, de blootstellingslimieten en de wet- en regelgeving. Voor de zorgen rondom gezondheid en straling werkt het Antennebureau samen met derden. Bij plaatsing de van een antenne zijn het RIVM, gemeenten, de GGD en/of het Kennisplatform EMV de bronnen die omwonenden het meest vertrouwen, aldus het hiervoor aangehaald onderzoek (zie ook Box 2 in hoofdstuk 3.3).

6.6 Conclusie

De voorbeelden uit Rotterdam, Breda, Eindhoven en Zuid-Holland laten zien dat verschillende gemeenten zich steeds duidelijker mengen in het inpassingsvraagstuk van antenneopstelpunten. Zij gaan in ieder geval verder dan wat vanuit wettelijke verplichtingen nodig is. We zien hierbij wel een duidelijk verschil in de aanleiding en oorsprong van de inzet: waar dit in Rotterdam duidelijk vanuit een economische benadering gebeurt (netwerken zijn de randvoorwaarden voor een aantrekkelijk vestigingsklimaat in de stad) kent de inzet in Eindhoven haar oorsprong in milieu en gezondheid (waardoor de focus en meerwaarde vooral ligt in de communicatie richting de omgeving). Interessant is dat in de begeleiding vanuit het Antennebureau, maar ook de Connectiviteit Brigade (en Monet), een integrale benadering wordt nagestreefd, waarbij (uitleg over) de formele wettelijke kaders, de werkafspraken tussen gemeente en operators, de communicatie met de omgeving en de uitdagingen de ruimtelijke inpassing allemaal aandacht krijgen.

Box 6. Aandragen suggesties voor operationele inbedding Antennebeleid

In de gesprekken met de andere gemeenten is een aantal suggesties aangedragen die een waardevolle bijdrage zouden kunnen zijn in de organisatorische inbedding en uitvoering van het antennebeleid, bovenop het reeds beschikbare materiaal van het Antennebureau. De volgende ideeën en suggesties zijn hierbij aangedragen:

- Het ontwikkelen van een universeel **afwegingskader** met voorwaarden voor uitgifte en verhuur en/of verkoop van grond en (daklocaties op) gemeentelijke gebouwen.
- Het creëren van een duidelijke **definitie** van ruimtelijke inpassing en mogelijkheden en wenselijkheid van camouflage, inclusief inzicht in de financiële consequenties (wie draagt wat bij).
- Het ontwikkelen van **voorbeeldbepalingen** en **uitleg** over de nut en noodzaak van telecommunicatievoorzieningen. Deze bepalingen en onderbouwing kunnen worden ingezet bij gebiedsontwikkeling, waarbij met name het belang van digitale infrastructuur duidelijk wordt gemaakt aan de initiatiefnemers en projectpartners (vergelijkbaar met nutsvoorzieningen en duurzaamheidsopgaves). Ook bij nieuwbouw of renovatie kan worden nagedacht over het reserveren van ruimtes om nutsvoorzieningen te kunnen plaatsen, waaronder telecom. Tot slot kan worden verkend of er een bepaling kan worden opgenomen in koop- en huurovereenkomsten, zodat bewoners weten dat deze voorziening zich aan of op het gebouw (kunnen gaan) bevinden. Wellicht maakt dit de instemmingsronde eenvoudiger of zelfs overbodig.

7 Conclusies en aanbevelingen

We sluiten dit rapport af met een korte terugblik op de belangrijkste uitkomsten uit de voorgaande hoofdstukken. We gebruiken de best practices van andere gemeenten en regio's en komen zo tot een aantal aanbevelingen die we de operators en de gemeente Amsterdam mee willen geven om in gezamenlijkheid tot een betere afstemming en inpassing te komen.

7.1 Conclusies

- De aanwezigheid en het behoud van hoogwaardige digitale infrastructuur is een cruciale randvoorwaarde om de economische, maatschappelijke en digitale ambities van Amsterdam te kunnen behalen. Ruimtelijke inpassing van netwerken is daarbij per definitie een vraagstuk waar lokaal beleid en lokale besluitvorming antwoord op moet geven.

- Amsterdam is een drukke stad met een grote vraag naar mobiele bandbreedte. Om aan deze vraag te voldoen hebben de operators in de afgelopen jaren een goed uitgerust netwerk aan antennes gebouwd. Hiermee kan worden voldaan aan de bestaande hoge vraag. De vraag concentreert zich op bepaalde drukke gebieden en zal de komende jaren blijven stijgen. Hoewel de mobiele netwerken zich over de jaren al op die concentratie hebben toegespitst, stellen we vast dat de netwerken op bepaalde locaties tegen hun grenzen aan lopen. Er is uitbreiding van het netwerk nodig om deze knelpunten weg te nemen. Het wegvallen van opstelpunten in die omgeving laat de urgentie alleen maar toenemen.

- Er is een flink aantal partijen betrokken in het proces van plaatsen en onderhouden van antenne-installaties. Samen dragen deze partijen zorg voor deze belangrijke digitale infrastructuur. De eindgebruiker heeft baat bij een goede samenwerking tussen alle betrokkenen, ook al kan er verschil zijn in de belangen.

- Er is de afgelopen jaren veel tijd en energie geïnvesteerd door het Agentschap Telecom (Antennebureau), de VNG en de operators om de wettelijke grondslagen en werkwijzen te verduidelijken. Partijen zetten er gezamenlijk op in om het proces van antenne-plaatsing en vergunningverlening soepeler te kunnen laten verlopen, zonder inbreuk te doen aan het borgen van de publieke belangen. Desondanks blijken er in de praktijk frictiepunten te bestaan en ontstaan.

- We stellen vast dat de operators op verschillende locaties hardnekkige problemen hebben met het vinden van antenne-opstelpunten. Hoewel er nog geen sprake is van grootschalige uitval van netwerken, lijkt de 'rek' er technisch gezien op sommige locaties uit te zijn. Gezien de stedelijke context en het grote aantal opstelpunten zal het waarborgen van de dekking niet zo snel een probleem zijn, maar de beschikbare capaciteit kan bij grote drukte en piekuren te wensen over laten. Het netwerk kan in die situaties voor individuele gebruikers niet of slecht bereikbaar zijn.

- Waar het verwervingsproces in de rest van Nederland over het algemeen goed verloopt (uitzonderingen daargelaten) is dit proces op verschillende locaties in Amsterdam vastgelopen. Er blijkt flinke variatie te zitten in de argumenten voor opzegging/weigering en de beweegredenen van de verschillende stakeholders.

- We stellen tot slot vast dat er waardevolle lessen te leren zijn uit de inzet van andere gemeenten op dit dossier, bijvoorbeeld ten aanzien van de interne processen, ontwikkeling van afwegingskaders, communicatie met burgers en bestuurlijke en ambtelijke prioritering

7.2 Aanbevelingen

Op basis van onze verkenning van de Amsterdamse context en de *best practices* van andere gemeenten hebben wij een aantal aanbevelingen opgesteld. Gezien de vraagstelling vanuit Monet en de gemeente richten wij ons primair op deze twee partijen, ondanks dat wij eerder hebben vastgesteld dat er een breder scala aan partijen een rol hebben in de problematiek.

Voor de **korte termijn** zien wij de volgende oplossingsrichtingen:

- Concrete suggesties zijn (1) het aanstellen van een centraal aanspreekpunt overkoepelend over stadsdelen heen en (2) het samenstellen van een interdisciplinaire werkgroep, inclusief vertegenwoordiging van de verschillende stadsdelen. Dit kan naar verwachting snel resultaten opleveren. Zij kunnen bijvoorbeeld zorgdragen voor zorgvuldige intake van vergunningsaanvragen met aandacht voor o.a. de noodzaak, inpassing en het betrekken omgeving. Dit aanspreekpunt en de werkgroep zouden zich vooral moeten richten op het verschaffen van duidelijkheid richting operators en intern moeten voorkomen dat beleid verschillend geïnterpreteerd wordt. Zaak is ook om aansluiting te vinden bij lopende ontwikkelingen binnen de gemeente, zoals het Stadsprogramma waarin de alle fysieke ingrepen in de openbare ruimte worden gecommuniceerd en gecoördineerd. In het Strategisch Meerjarenprogramma wordt gekeken hoe programma's elkaar kunnen versterken bij het realiseren van de lange termijn (college)doelen.

- Operators moeten zelf vooral (blijven) inzetten op sterkere samenwerking in deze complexe stedelijke omgeving, uiteraard waar mogelijk en mededingingsrechtelijk toegestaan. Denk aan een optimaal gebruik van de schaarse locaties door daken en antennemasten te delen. Dit gebeurt in de praktijk al en het belang hiervan neemt toe nu het aantal potentiële nieuwe locaties beperkt is. De inzet van Monet en het instellen (en aanhouden) van één aanspreekpunt bij elke operator moet ertoe (blijven) leiden dat het voor de gemeente ook duidelijk is waar zij terecht kunnen met vragen en informatieverzoeken. Over de vorm van communiceren zijn ook suggesties aangedragen, bijvoorbeeld om foto's van de te plaatsen antenne beschikbaar te maken als er vragen zijn over de inpassing van de antenne(mast) in de omgeving.

- De voornaamste les uit de past practices is dat een integrale benadering en samenwerking de basis moeten zijn. Denk bijvoorbeeld aan het definiëren van gezamenlijke uitgangspunten voor plaatsing en inpassing, bijvoorbeeld in de vorm van een samenwerkingsovereenkomst of Masterplan Opstelpunten. Partijen moeten hierbij proactief nadenken waar in de stad ruimte en behoefte is voor verplaatsing of verdichting en waar ook nadrukkelijk niet, rekening houdend met de belangen van de verschillende betrokkenen.

- De operators en de (deel)gemeente(n) moeten periodiek (lees: vaker) met elkaar in gesprek, met name over de complexe casussen. Bij voorkeur zijn er ambassadeurs binnen de gemeentelijke organisatie die goed in het dossier ingewerkt zijn (en blijven), al blijkt dit in de praktijk een flinke uitdaging: net als elke organisatie kampt de gemeente met personeelstekorten, regelmatige functiewisselingen en een grote

verscheidenheid aan verantwoordelijkheden. Het antennedossier concurreert hierbij met allerlei andere dossiers die spelen in de openbare ruimte.

- Het creëren van meer bewustzijn en vertrouwen onder inwoners kan helpen om de publieke opinie te verbeteren. De gemeente en operators moeten kennis blijven delen over gevolgen van antenneplaatsing en kunnen beide meedenken over oplossen van bezwaren van bewoners. Dit kan resulteren in (meer) informatieavonden, voorlichtingscampagnes, brieven aan omwonenden en en/of een uitgebreide informatiepagina op de website van de gemeente. Zowel vanuit Monet als het Antennebureau zijn hier veel mogelijkheden voor ondersteuning (waar nodig bijgestaan door bijvoorbeeld de GDD). Het vroegtijdig communiceren richting bewoners is cruciaal om weerstand te verminderen. Er zal naar verwachting altijd weerstand blijven bestaand onder een (hele) kleine groep burgers; het is vooral zaak om het publieke debat in balans te houden.

Voor de **langere termijn** en het structureel voorkomen van problemen zien wij de volgende aangrijppunten voor verbetering:

- Een belangrijke stap is om bestuurders ervan te overtuigen dat digitale connectiviteit een zeer complexe opgave aan het worden is die verstrengeld is met verschillende domeinen. Hoogwaardige mobiele netwerken zijn een noodzakelijke randvoorwaarde voor goed functioneren van de stad (digitale diensten, mobiliteit, communicatie met/tussen hulpdiensten, etc.). Onze verkenning laat zien dat er in feite geen makkelijke oplossingen meer zijn om de probleemcasussen aan te pakken. Dit bestuurlijke mandaat kan worden omgezet in een opdrachtformulering richting beleid en het ambtelijk apparaat. Het opstellen van centraal antennebeleid kan een goede eerste stap zijn. In dit beleid kunnen tegenstrijdigheden met andere beleidsdomeinen worden opgelost, al vraagt dit wel om duidelijke (soms harde) keuzes. Zo leidt het ontmoedigen van zowel antennes op monumentale daken als het bouwen van antennemasten binnen een groenstructuur ertoe dat er op specifieke plekken in de stad geen opties over zijn. Daartegenover staat bijvoorbeeld het Rijksvastgoedbedrijf: zij stelt zich faciliterend op tegenover de plaatsing van antennes op Rijksobjecten en hanteert een duidelijke gedragslijn [30]. Ook kijken de operators zelf naar andere tijdelijke voorzieningen, zoals een tijdelijke mast in de openbare ruimte (zoals parkeerplaatsen) In voorbeeldnota van het Antennebureau zit om die reden op verschillende punten ruimte voor lokale afweging (groene boxen). Een harde restrictie is ook een keuze die de gemeente kan maken, maar dan moet men zich ook bewust zijn van de gevolgen die dit kan hebben, namelijk slechtere digitale bereikbaarheid.

- Bij gebiedsontwikkeling en herontwikkeling van gebouwen dient er vooraf al aandacht te zijn voor digitale connectiviteit en dan met name de plaatsing van antennes. Bij de gebiedsontwikkeling van IJburg is dit niet of beperkt gedaan, waardoor hier nu voor operators uitdagingen liggen om aan de behoefte van eindgebruikers te kunnen voldoen. Voor de Zuidas wordt hier nu wel over nagedacht in de vorm van additionele bepalingen in de bouwenveloppe, maar de effecten hiervan zullen pas op langere termijn doorwerken.

- In verschillende gesprekken is ons gewezen op het verder uitwerken van de mogelijkheden en randvoorwaarden voor integratie of camouflage van antennes. Denk hierbij aan het (beter) integreren van antenne-installaties aan of in de gevel van gebouwen of het vaker toepassen van camouflage. Dat hier kosten aan verbonden zijn is evident, de vraag is in hoeverre deze altijd volledig bij de antenne-eigenaar

terecht moeten komen. Een compromisbesluit, waar meerdere stakeholders een bijdrage leveren, kan uitkomst bieden (al verwachten we dat veel partijen de operators zullen blijven aanwijzen, aangezien zij een verdienmodel hebben met de antenne).

- Vanuit de Rijksoverheid is tot slot blijvende aandacht nodig voor het belang van mobiele telecommunicatie. Er wordt via het Antennebureau al goed geïnvesteerd in de informatievoorziening richting burgers en gemeenten. Toch blijkt uit onze ervaringen (o.a. via de Connectiviteit Brigade) en die van de gesprekspartners dat er nog een flinke vertaling naar het operationele niveau nog is om tot de gewenste organisatorische inbedding en de gewenste inpassing van de netwerken in het stads- en landschapsbeeld te komen.

Verwijzingen

[1] Rotterdamse Dakendagen (2022). *Rotterdam Rooftop Walk* [rotterdamsedakendagen.nl]

[2] Gemeente Amsterdam (2022). *5G* [www.amsterdam.nl]

[3] Dialogic (2021). *De ontwikkeling van het aantal antenne-opstelpunten voor mobiele netwerken in Nederland in de komende tien jaar* [www.dialogic.nl] Utrecht,

[4] Europese Commissie (2022). *Digital Decade* [www.consilium.europa.eu] Brussel: Europese Commissie.

[5] Europese Commissie (2022). *Index van de digitale economie en maatschappij (DESI) 2022 - Nederland* [digital-strategy.ec.europa.eu] Brussel: Europese Commissie.

[6] Gemeente Amsterdam (2022). *Agenda Digitale Stad - 2021-2022 Tussenrapportage* [assets.amsterdam.nl] Amsterdam: Gemeente Amsterdam.

[7] Economische Zaken en Klimaat (2022). *Appreciatie van het rapport Rathenau Instituut datacenters 'Beter beslissen over datacenters'* [www.tweedekamer.nl] Den Haag,

[8] Rijksoverheid (2022). *Kabinet pakt regie op digitalisering* [www.rijksoverheid.nl]

[9] Dialogic (2014). *De impact van ICT op de Nederlandse economie* [www.dialogic.nl] Utrecht,

[10] Algemeen Dagblad (2019). *Nederlandse mobiele netwerken beste en snelste van de wereld* [www.ad.nl]

[11] (2022). *Worldwide mobile data pricing: The cost of 1GB of mobile data in 230 countries* [www.cable.co.uk]

[12] ACM (2022). *Marktverkenning Antenne-opstelpunten* [www.acm.nl]

[13] Atlas Leefomgeving (2019). *Slim dakgebruik biedt kansen voor leefomgeving* [www.atlasleefomgeving.nl]

[14] Rooftop Revolution (2022). *Gebeidsgerichte aanpak* [www.rooftoprevolution.nl]

[15] Gemeente Amsterdam (2022). *Volg het beleid: duurzame energie* [www.amsterdam.nl]

[16] Gemeente Amsterdam (2022). *Zonnepanelen en erfgoed - dakeninventarisatie* [maps.amsterdam.nl]

[17] Antennebureau (2021). *Infographic: de rol van gemeenten bij antenneplaatsing* [www.antennebureau.nl]

[18] Rijksoverheid, VNG en MNO's (2021). *Antenneconvenant 2021-2025* [www.antennebureau.nl]

[19] Economische Zaken en Klimaat (2022). *Kamerbrief Stand van zaken uitgite 3,5 GHz-band* [open.overheid.nl] Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

[20] CBS (2022). *Inwoners per gemeente* [www.cbs.nl]

[21]Gemeente Amsterdam (2021). *Beleidskader Hoofdgroenstructuur*

[22]Gemeente Amsterdam (2017). *Visie openbare Ruimte 2025 - De huiskamer van álle Amsterdammers* [www.amsterdam.nl] Amsterdam,

[23]Gemeente Amsterdam (2022). *Beleidskader voor het toetsen van ingrepen of herstel van monumenten* [www.amsterdam.nl]

[24]AFWC (2022). *Jaarbericht AFWC 2022* [congresredactie.wp-magazines.com]

[25]Amsterdam, G. (2022). *Woningcorporatiebezit 2022 Metropoolregio Amsterdam* [maps.amsterdam.nl]

[26]NOS Nieuws (2020). *Waarom worden door heel Nederland zendmasten in brand gestoken?* [nos.nl]

[27]Provincie Zuid-Holland (2022). *Connectiviteit Brigade* [www.zuid-holland.nl]

[28]MerketResponse (2020). *Rapport onderzoek informatiebehoefte doelgroepen Antennebureau* [www.antennebureau.nl]

[29]Antennebureau (2022). *Informatie voor gemeenten* [www.antennebureau.nl]

[30]Rijksvastgoedbedrijf (2000). *Gedragslijn antennes op rijksobjecten* [www.rijksvastgoedbedrijf.nl] Den Haag: Rijksvastgoedbedrijf.

[31](2020). *Besluit omgevingsrecht* [wetten.overheid.nl]

[32]3GPP (2009). *TR 23.830. Architecture aspects of Home Node B (HNB) / Home enhanced Node B (HeNB)* [portal.3gpp.org]

[33]Overheid.nl (2022). *Wet algemene bepalingen omgevingsrecht* [wetten.overheid.nl]

[34]Antennebureau (2022). *Mobiele communicatie - massive MIMO* [www.antennebureau.nl]

Bijlage 1. Definities

(Antenne-)opstelpunt

Een antenne-opstelpunt is een bouwwerk waarop of waaraan één of meerdere antenne-installaties zijn geplaatst. Voorbeelden zijn (vakwerk)masten, daken en gevels van gebouwen.

Wanneer meerdere operators van één antenne-opstelpunt gebruik maken zijn er dus meerdere antenne-installaties aanwezig op dit opstelpunt. Het antenne-opstelpunt wordt dan gedeeld. Vanuit perspectief van de operator betreft het een shared site en is de eigen antenne-installatie colocated met die van een andere operator op hetzelfde opstelpunt.

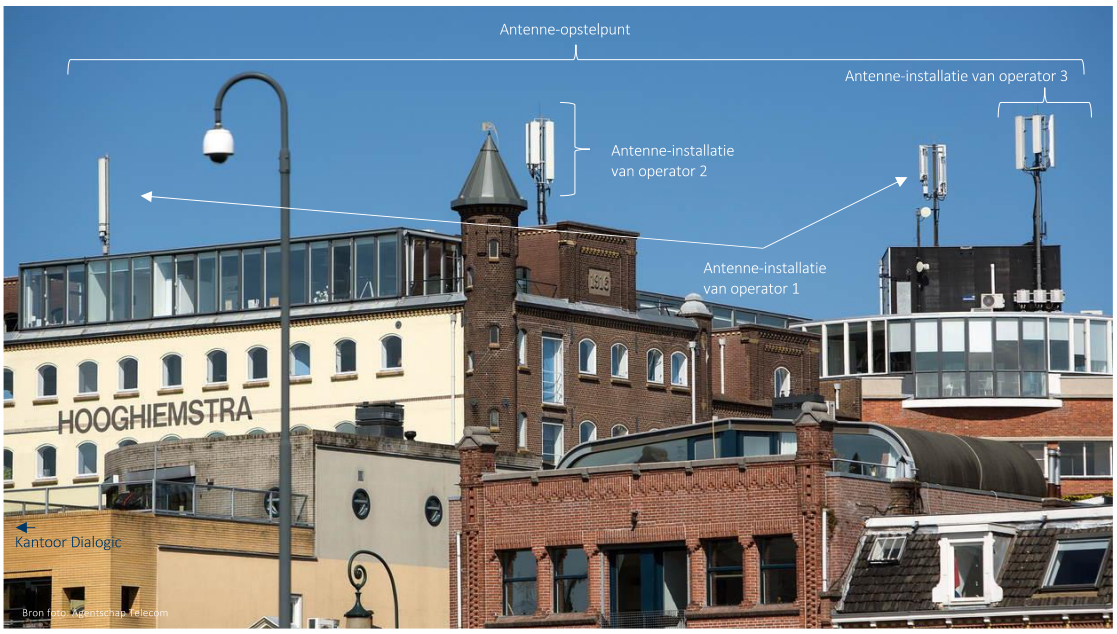
Antenne-installatie

Een antenne-installatie is de basiseenheid voor een operator in de dimensionering van een mobiel netwerk (ook wel site genoemd). Het begrip wordt ook door het Antenneregister gebruikt om aantallen antennes te rapporteren. We volgen de definitie van het Besluit Omgevingsrecht voor "antenne-installatie": [31]

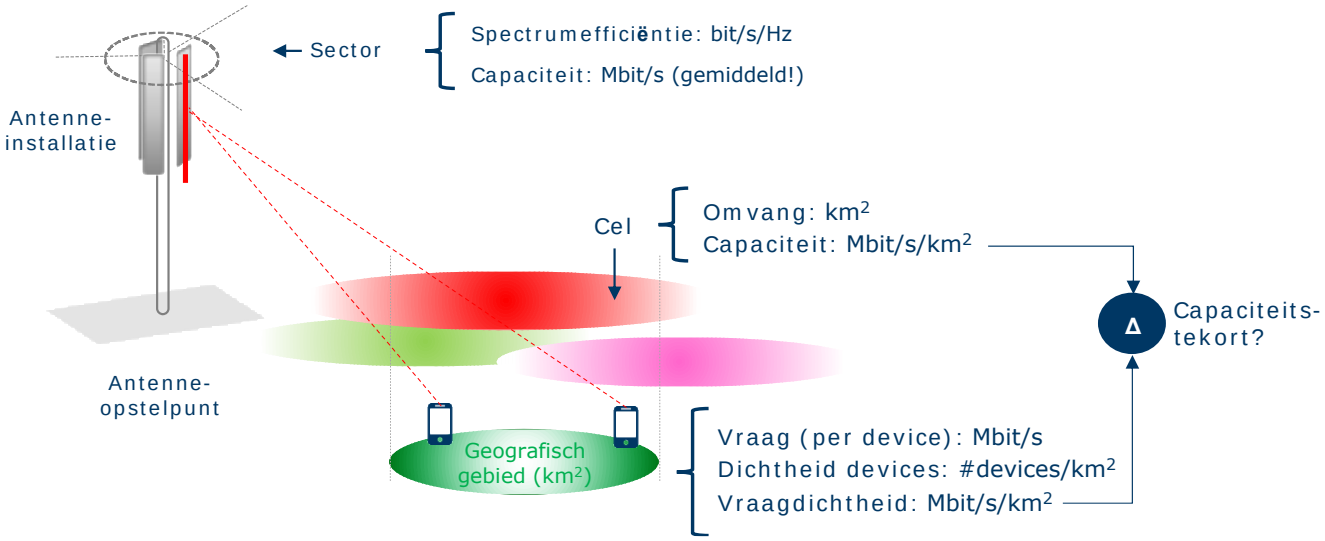
[Een antenne-installatie bestaat] uit antennes, een (of meer) antennedrager(s), de bedrading, de in techniekkasten opgenomen apparatuur, met de daarbij behorende bevestigingsconstructie(s) en (veiligheids)voorzieningen.

Een antenne-installatie is altijd gekoppeld aan één operator, kan gebaseerd zijn op meerdere technologieën (toepassingen) en bestaan uit meerdere antennes en antenne-elementen.

Figuur 12 hieronder toont de verschillende begrippen in een praktijksituatie. In Figuur 13 worden nog enkele technische termen toegelicht.



Figuur 12. Onderscheid tussen antenne-opstelpunt en antenne-installatie (bron foto: [antennebureau.nl])



Figuur 13. Overzicht definities in modellering

Operator

Met 'operator' verwijzen we in dit rapport naar de partijen die een openbaar mobiel netwerk exploiteren in Nederland op basis van eigen antenne-installaties (op dit moment zijn dat KPN, VodafoneZiggo en T-Mobile).

Sector

Opdeling van de gradenboog in radiotechnisch gescheiden delen, vanuit het perspectief van een antenne-installatie. Per sector zijn één of meerdere antennes in gebruik (op basis van MIMO etc.). Een omnidirectionele antenne-installatie zien we als één sector.

Cel

Een cel is het gebied dat door een antenne-installatie (en daarmee dus per operator) wordt voorzien van mobiele dekking en capaciteit. De cellen van een operator vormen (per technologie en frequentie) een (min of meer) regelmatige structuur in het *macronetwerk*.

In onze modellering bepalen we de capaciteit per sector en kijken we daarom naar het gedekte gebied van een sector.

Small cells

Small cells zijn cellen die zich aan de (macro)structuur onttrekken en gericht zijn op het realiseren van aanvullende capaciteit in gebieden met beperkte oppervlakte. De small cell ontlast in dat gebied het macronetwerk.

Wanneer een small cell gericht is op een specifieke drukke plek en geen deel uitmaakt van een grootschalige structuur van small cells, spreken we van een **small cell hotspot**.

Met een **grootschalige small cellstructuur** verwijzen we naar een gestructureerd geheel van small cells dat uitgerold is om een groter gebied te voorzien van (hoge) capaciteit. Een grootschalige small cellstructuur is bedoeld als primair toegangsnetwerk. Er wordt alleen teruggevallen op het macronetwerk als dat nodig is (vanwege het wegvallen van dekking).

Een **femtocel** is een zeer kleine cel gerealiseerd door een basisstation op basis van de 3GPP-standaarden voor 'HomeNodeB'. [32] Femtocel-basisstations kunnen door de operator worden verstrekt aan eindgebruikers, die ze zelf kunnen plaatsen.[10]

[10] Een en ander met toestemming van de operator, aangezien de femtocel (anders dan bij bijvoorbeeld Wi-Fi) gebruik maakt van aan de operator vergund spectrum.

Bijlage 2. Overzicht gesprekspartners

Organisatie	Naam
Antennebureau	Louwrens Wemekamp, Rik Baas
Gemeente Amsterdam	Rudolf Roeleven, Arnan Oberski, Cees Bruijns, Ron van Soest, Michiel Wentholt
Gemeente Breda	Gerben Mol, Maurice van den Heuvel
Gemeente Eindhoven	Henri van der Velden
Gemeente Rotterdam	Vera Kuipers
KPN	Michaja Wiener, Ernst-Jan Sjamaar, Eddy Ackermans, José Moure Sanchez
Kroonenberg Groep	Maurice Meijer
T-Mobile	John van der Lee
Vodafone Ziggo	Margret Leenarts-Bos, Marcel Adelaar, John O'Brien, Arthur von Berg, Guido van Dooren, Marloes Karluk
Zendmastmakelaars	Michiel Smulders, Floris van der Heijgen



Contact:
Dialogic innovatie & interactie
Hooghiemstraplein 33-36
3514 AX Utrecht
Tel. +31 (0)30 215 05 80
www.dialogic.nl

dialogic
innovatie • interactie