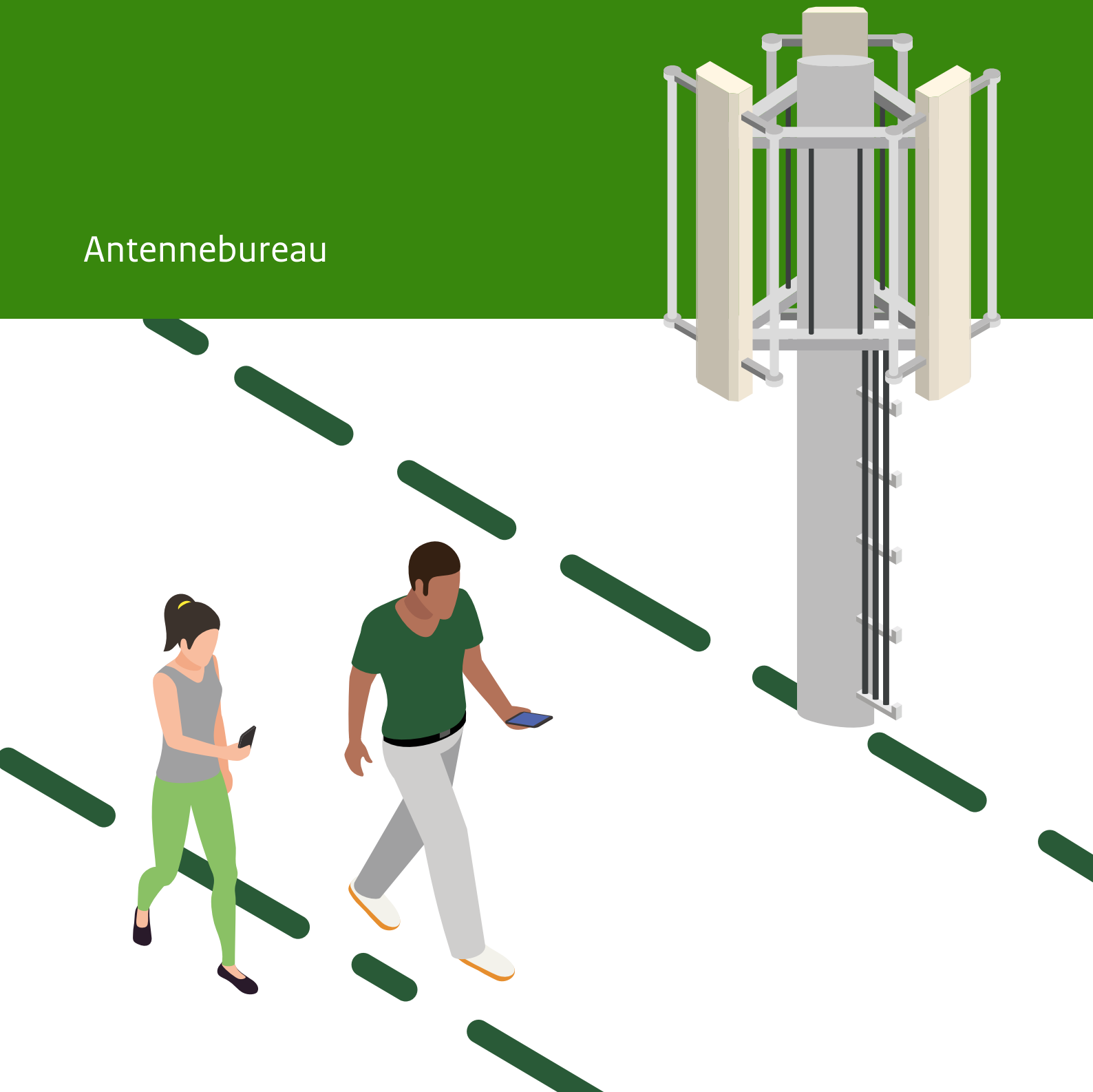
Alles over antennes

voor mobiele communicatie

Antennebureau



Inhoudsopgave

Vragen over antennes 3

Antwoorden 3

1. Waarom zijn er antennes? 3
Antennes zijn overal 4

2. Hoe werken antennes? 6
Nieuwe technieken 9

3. Waarom is de plek van een antenne belangrijk? 13

4. Hebben antennes invloed op mijn gezondheid? 14

5. Welke regels gelden bij het plaatsen van antennes? 16

6. Kan ik meepraten over de plaatsing van antennes? 18

Vragen over antennes

Een wereld zonder mobiel bellen en internetten? We kunnen het ons niet meer voorstellen. Hoe meer draadloze apparaten we gebruiken, hoe meer antennes we nodig hebben. En er komen steeds meer apparaten met antennes bij. Zoals slimme verlichting, smart televisies en op afstand bestuurbaar speelgoed.

Door apparaten met antennes is het makkelijker om contacten te onderhouden. Ook helpen ze bedrijven om slimmer te werken. En ze zorgen ervoor dat we vanuit huis kunnen werken.

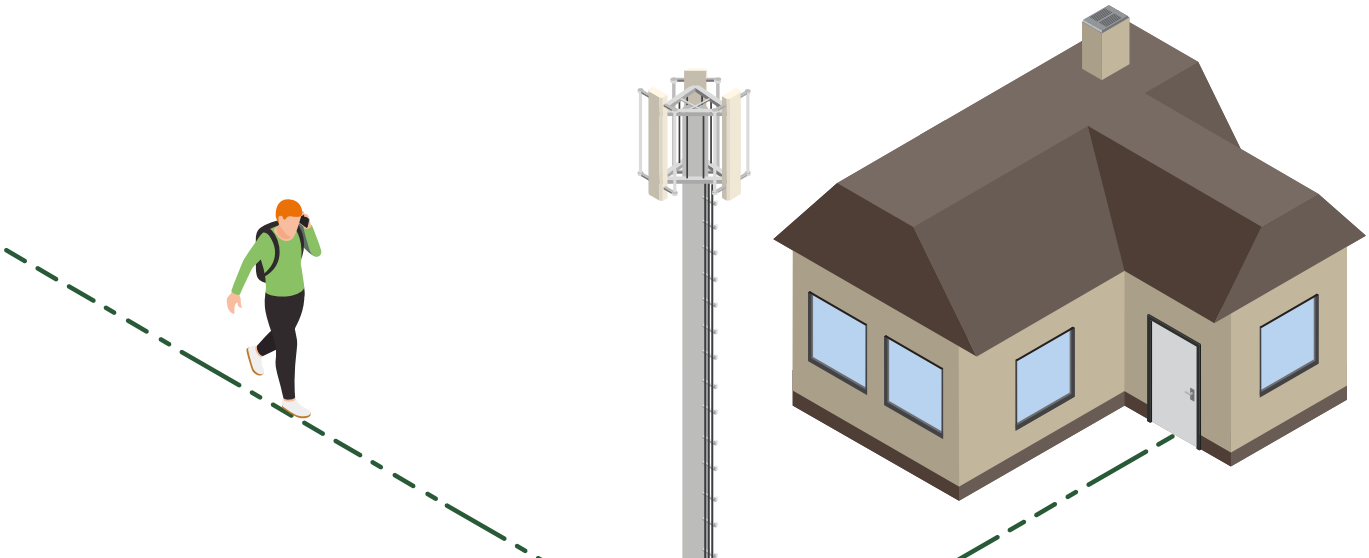
Soms hebben mensen vragen over antennes in hun buurt. Daarom geeft het Antennebureau in deze brochure antwoord op onderstaande vragen.

1. Waarom zijn er antennes?
2. Hoe werken ze?
3. Waarom is de plek van een antenne belangrijk?
4. Hebben antennes invloed op mijn gezondheid?
5. Welke regels gelden bij het plaatsen van antennes?
6. Kan ik meepraten over de plaatsing van antennes?

Antwoorden

1. Waarom zijn er antennes?

Draadloze of mobiele communicatie betekent verbinding. Het gaat dan om verbinding tussen apparaten en tussen mensen. In onze wereld is deze vorm van contact heel belangrijk. Grote en kleine antennes zorgen binnen en buiten voor verbinding. Bijvoorbeeld bij radio, televisie en mobiele communicatie. Maar ook in de luchtvaart, ruimtevaart, scheepvaart en zorg.



Antennes zijn overal

Op straat en thuis

Op straat en thuis groeit het aantal apparaten met een antenne die informatie draadloos versturen en ontvangen. Denk aan je smartphone en het wifi-netwerk.

Bij bedrijven

Ook bij bedrijven zorgen antennes voor verbinding. Ze helpen om werk zo snel en goed mogelijk uit te voeren. Zo houden taxicentrales draadloos contact met hun chauffeurs. Luchthavens communiceren met piloten in vliegtuigen. Havens hebben hijskranen en heftrucks die op afstand bestuurbaar zijn. Politie, brandweer en ambulances houden onderweg contact met de 112-centrale.

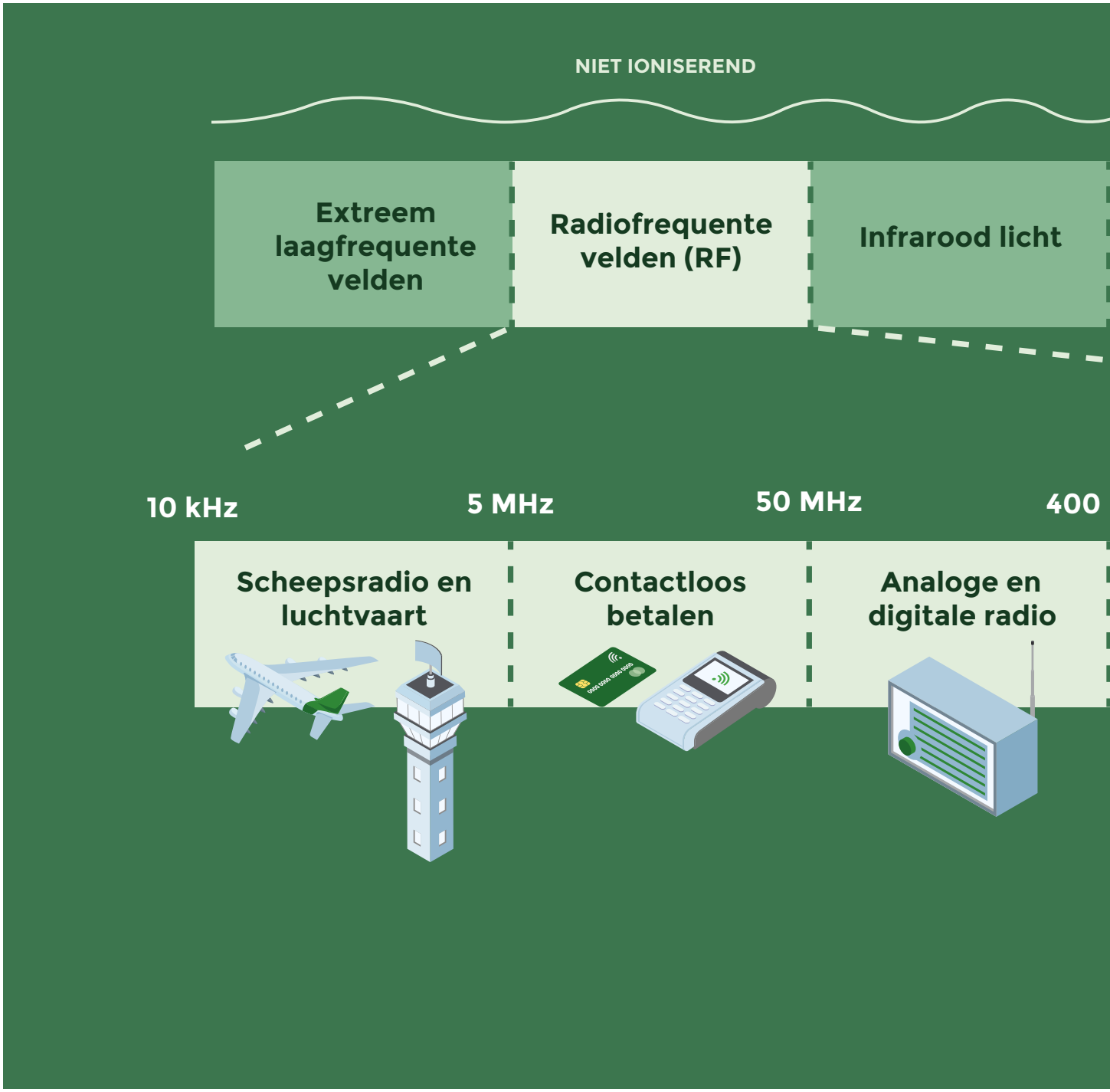
In de bus

Zelfs een bus en een informatiebord zijn met elkaar verbonden. Daardoor zijn de tijden voor aankomst en vertrek bij de bushalte altijd actueel. Dat kan allemaal omdat er antennes zijn.

2. Hoe werken antennes?

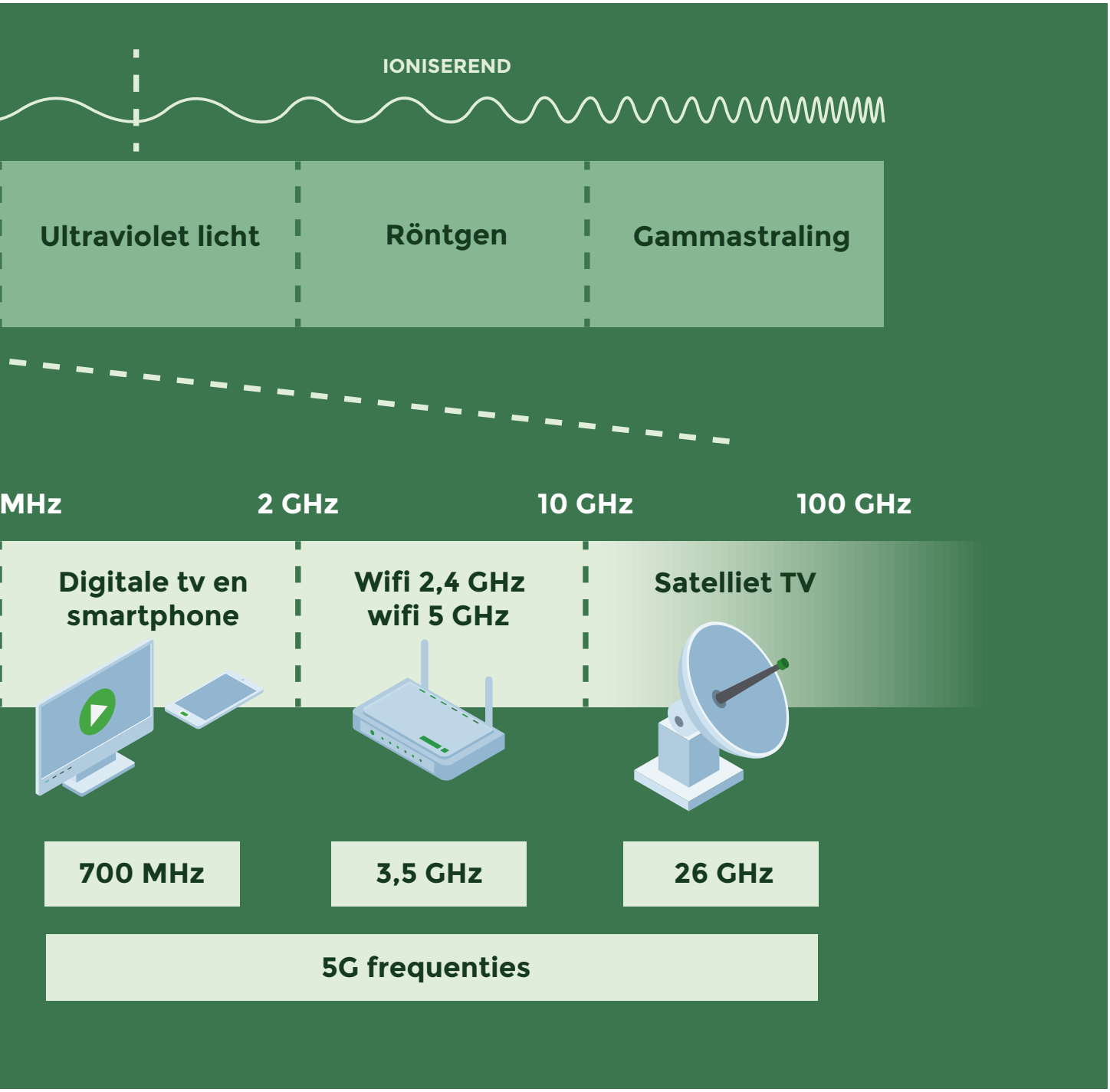
Elektromagnetische velden

Antennes zetten elektrische signalen om in radiogolven. Die noemen we ook wel elektromagnetische velden of straling. Je kunt deze golven of velden niet zien. Het zijn onzichtbare golven door de lucht. Alle antenne-installaties en apparaten met een antenne versturen en ontvangen informatie via deze velden. Denk daarbij aan de radio, mobiele telefoon, tablet, babyfoon en wifi-netwerken. Elektromagnetische velden zijn overal om ons heen.



Frequenties

De velden of golven hebben een bepaalde frequentie. De frequentie is het aantal trillingen per seconde van een radiogolf. De eenheid is hertz. In deze brochure gaat het om velden met een frequentie van 100 kilohertz tot 300 gigahertz. Wifi maakt gebruik van 2,4 of 5 gigahertz. Mobiele communicatie werkt op frequenties tussen 700 megahertz en 2600 megahertz. Straks komen daar nog de 3,5 GHz en 26 GHz-frequentie bij. Mobiele aanbieders kiezen zelf welke generatie (G) ze inzetten op een frequentie. Dat kan 2G, 3G, 4G of 5G zijn of een combinatie daarvan.



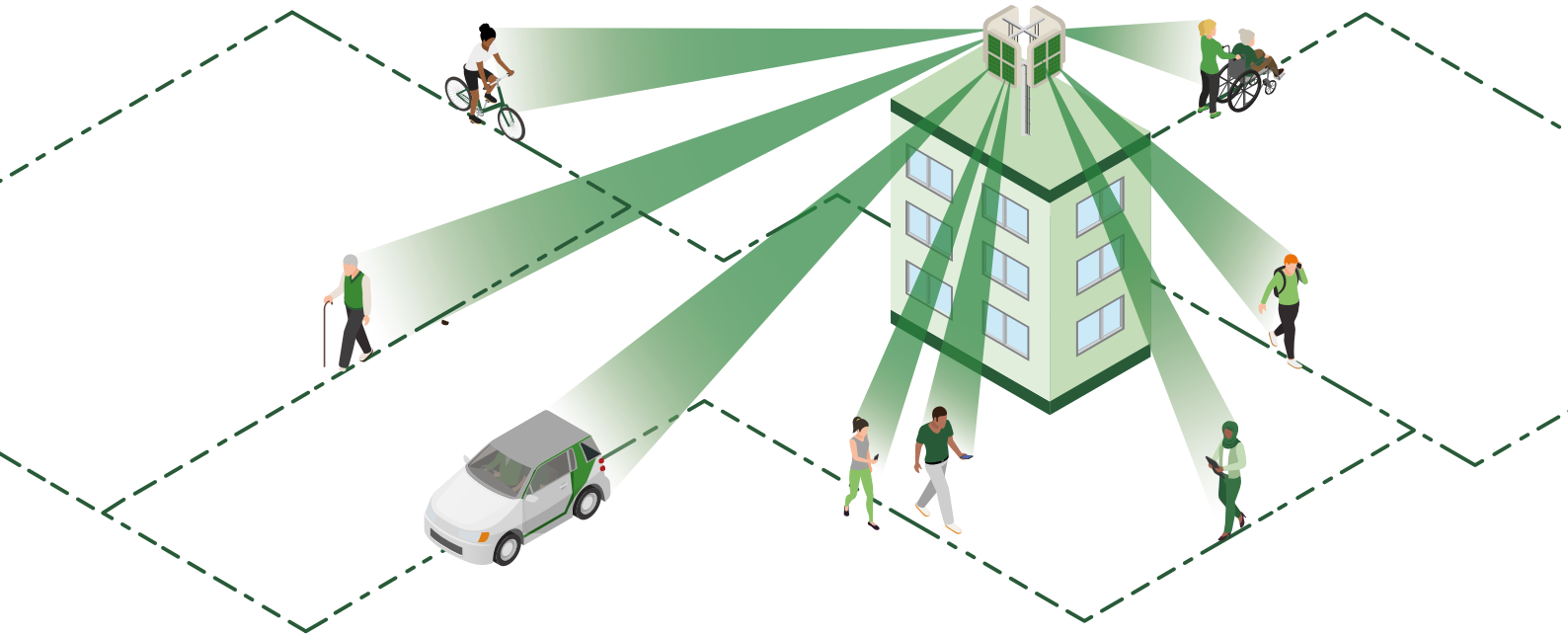
Snackbar

Draadloze verbinding

Voor een draadloze verbinding moet een apparaat met antenne in de buurt zijn van een antenne-installatie of basisstation. Daarin zit ook een antenne. Een voorbeeld van zo'n basisstation is een wifi-router die verbinding maakt met een laptop. Ben je met een laptop of smartphone te ver van het wifi-basisstation, bijvoorbeeld op zolder of in de tuin? Dan verbreekt de verbinding tussen beide antennes.

Mobiele verbinding

Bij een mobiele verbinding kun je je met een apparaat verplaatsen, zonder dat de verbinding verbreekt. De aanbieder van het abonnement van je mobiele telefoon gebruikt hiervoor een netwerk van antenne-installaties (netwerk van meerdere basisstations). Loop je met je smartphone door de stad? Of bel je vanuit de trein? Dan maakt de telefoonantenne verbinding met een antenne-installatie voor mobiele communicatie. Die staan meestal op gebouwen of hangen in masten door heel Nederland. Zodra je buiten het bereik van de ene antenne-installatie komt, neemt een andere antenne het signaal van de telefoon over. Zo heb je dus altijd mobiel bereik.



Nieuwe technieken

Steeds meer mogelijk

Nieuwe technieken zoals 5G maken steeds meer mogelijk. Zo zijn er sensoren die op belangrijke wegen kunnen meten of er files staan. Of slimme auto's die zelf kunnen rijden. En is gezondheidszorg op afstand mogelijk. Draadloze technieken spelen een steeds grotere rol in ons dagelijks leven.

Internet of Things

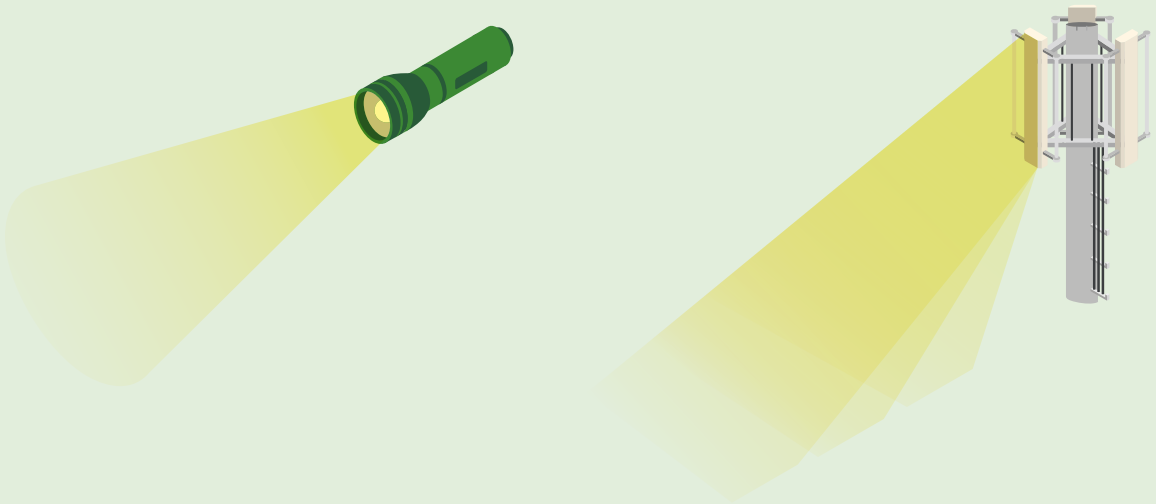
Ook ‘dingen’ zijn steeds vaker draadloos met elkaar en met het internet verbonden. Bijvoorbeeld door het mobiele netwerk van een telecombedrijf, het wifi-netwerk of een stadsnetwerk. Dit heet Internet of Things. Denk aan de thermostaat die je op afstand aan kunt zetten. Zelfs ondergrondse vuilcontainers kunnen zelf doorgeven dat ze vol zijn.

Soorten antennes

Om ons heen zien we veel soorten antennes voor mobiele communicatie.

Sectorantenne

De antenne die we het meest zien is de sectorantenne. Dit is een wit antennepaneel aan een mast of op een dak. Vaak hangen er drie sectorantennes bij elkaar. Samen zorgen ze voor voldoende bereik in het gebied rondom de antenne.



Zaklamp

- Een zaklamp schijnt naar voren in een horizontale bundel.
- Vlak vóór de zaklamp is het licht het sterkst. Verder weg is deze zwakker.
- Achter en onder de lamp valt geen direct licht.
- Hoe verder je wilt schijnen, hoe krachtiger de lichtbron moet zijn.

Sectorantenne

- Een antenne zendt horizontaal, iets naar beneden gekanteld.
- Vlak vóór de antenne is het signaal het sterkst. Verder weg neemt het signaal af.
- Recht onder of achter de antenne is er nauwelijks signaal.
- Hoe verder de antenne moet reiken, hoe meer zendkracht nodig is.

Figuur 1: Een sectorantenne voor mobiele communicatie schijnt als een zaklamp

Massive MIMO-antenne

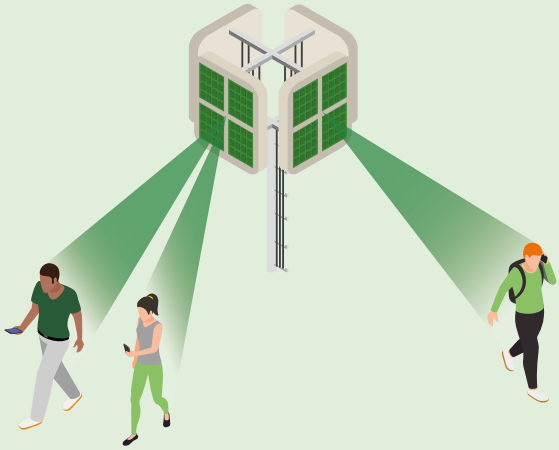
Een massive MIMO-antenne is een rechthoekig antennepaneel. In dit paneel zitten meerdere kleine antennes. Deze antennes zie je ook op daken of in masten. Ze geven mensen die een verbinding willen, een eigen bundel op maat.

Small cell

Een small cell is een kleine antenne, die bijvoorbeeld in een bushokje is verwerkt. Deze small cells vind je op plaatsen waar veel vraag is naar capaciteit en mobiel bereik. Dat kunnen stadscentra zijn, of treinstations en vliegvelden. Maar ook winkels en kantoren.

Generaties mobiele netwerken

In Nederland hebben we verschillende mobiele netwerken: 2G, 3G, 4G en 5G. De G staat voor generatie. Bij elke nieuwe generatie is de techniek efficiënter, slimmer en sneller.



Lichtspot

- Een lichtspot zet één voorwerp of mens centraal met een bundel van lichtstralen.
- In de bundel van de lichtspot is het licht het sterkst.
- Achter, onder en naast de lichtspot valt geen licht.
- De lichtspot heeft een beperkt bereik.

MIMO-antenne

- Een massive MIMO-antenne zendt gerichte signaalbundels.
- Eén bundel van de massive MIMO-antenne voorziet één persoon van signaal.
- Achter, onder en naast de bundel is geen signaal.
- Hoe verder weg van de massive MIMO-antenne hoe minder signaal.

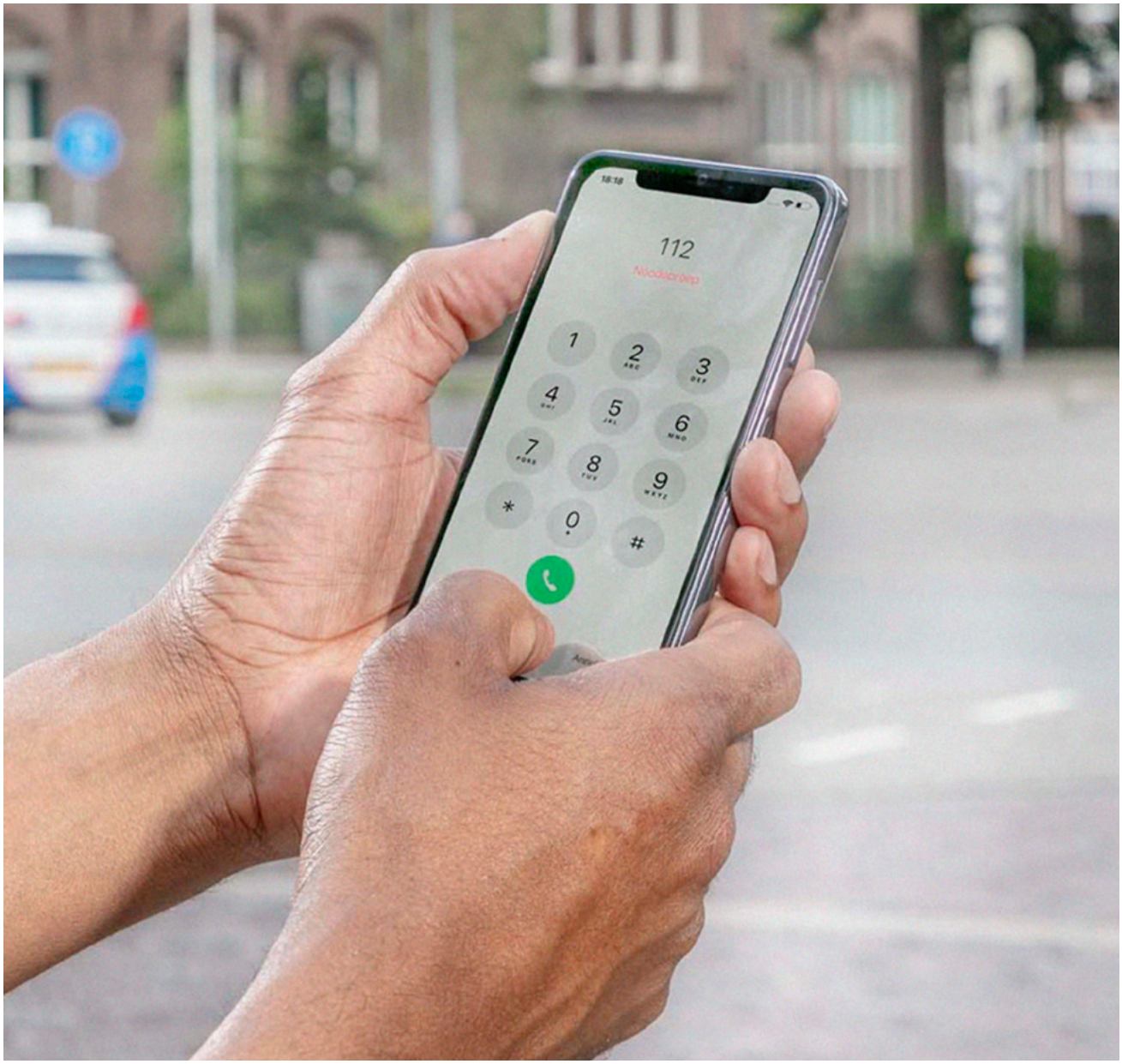
Figuur 2: Een massive MIMO-antenne schijnt als een lichtspot

Van mobiel naar vast netwerk

Bel je mobiel of stuur je iemand een berichtje? Dan gaat de informatie tussen jouw telefoon en de antenne-installatie door de lucht. Daarna gaat het signaal vaak verder met een ondergrondse kabel van het vaste netwerk. Belt de ontvanger ook mobiel? Dan gaat het stuk van de antenne-installatie naar de ontvanger ook weer via de lucht. Ligt er geen kabel in de grond, dan sluit een straalverbinding het basisstation aan op het vaste net. Een straalverbinding bestaat uit twee vaste punten: een zendantenne en een ontvangstantenne. Meestal zijn dit schotelantennes.

Bellen met 112

Heb je spoedeisende hulp nodig? En heeft jouw telefoon geen bereik op het netwerk waar je een abonnement hebt? Dan verloopt de verbinding naar 112 automatisch naar een andere aanbieder die wel bereik heeft. Je kunt 112 ook bellen als het toetsenbord van jouw mobiele telefoon geblokkeerd is. In Nederland is 112 zelfs bereikbaar als er geen simkaart in het toestel zit.



3. Waarom is de plek van een antenne belangrijk?

Mobiel netwerk

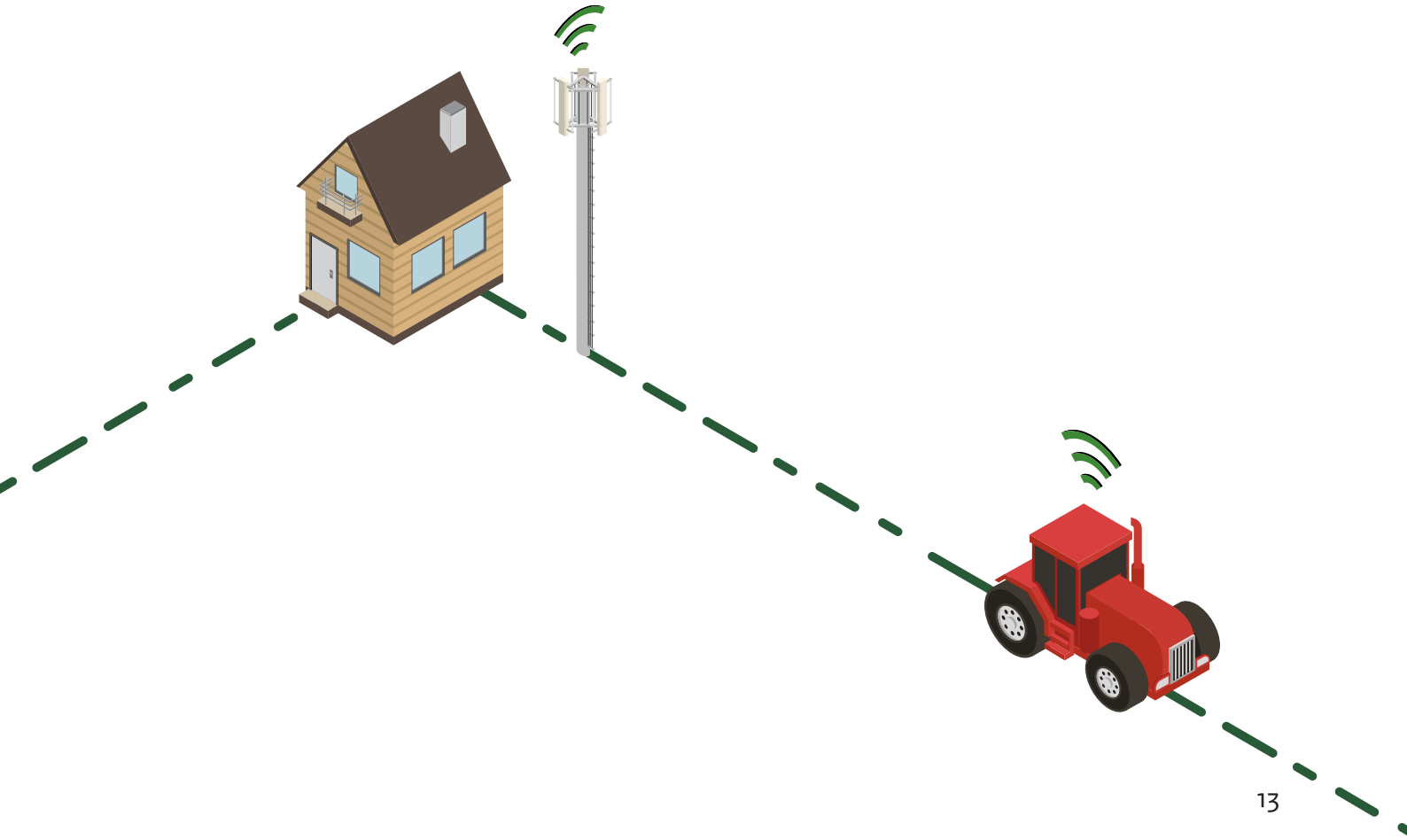
Een goed werkend mobiel netwerk hangt af van drie dingen:
- De plek van de antenne.
- Hoe ver een antennesignaal reikt (het bereik).
- Het gebruik per antenne (de capaciteit).

De plek en het bereik

Bomen en hoge gebouwen onderbreken het signaal van een antenne. Antennes voor mobiele communicatie staan daarom op hoge gebouwen zoals kerktorens en flats. Of ze hangen in vrijstaande masten. Op het platteland komt het signaal van een antenne meestal verder dan in de stad. Dit komt doordat er minder hoge gebouwen staan die het signaal onderbreken. Ook bepalen de frequentie en het zendvermogen hoever het signaal van een antenne reikt. Zo gebruiken kleine antennes (small cells) hogere frequenties, die minder ver reiken. Daarom staan ze dichterbij.

Capaciteit

De hoeveelheid informatie die een antenne kan verwerken, noemen we de capaciteit van een antenne. Zijn er in een gebied veel mensen die mobiel bellen en internetten? Dan zijn er veel antennes nodig. Daarom staan er in de stad meer antennes dan op het platteland. Op drukke plekken zorgen kleine antennes (small cells) voor extra capaciteit. Omdat de gebruikers dichtbij zijn, hoeft het signaal niet ver te reiken.



4. Hebben antennes invloed op mijn gezondheid?

Gezondheid en veiligheid

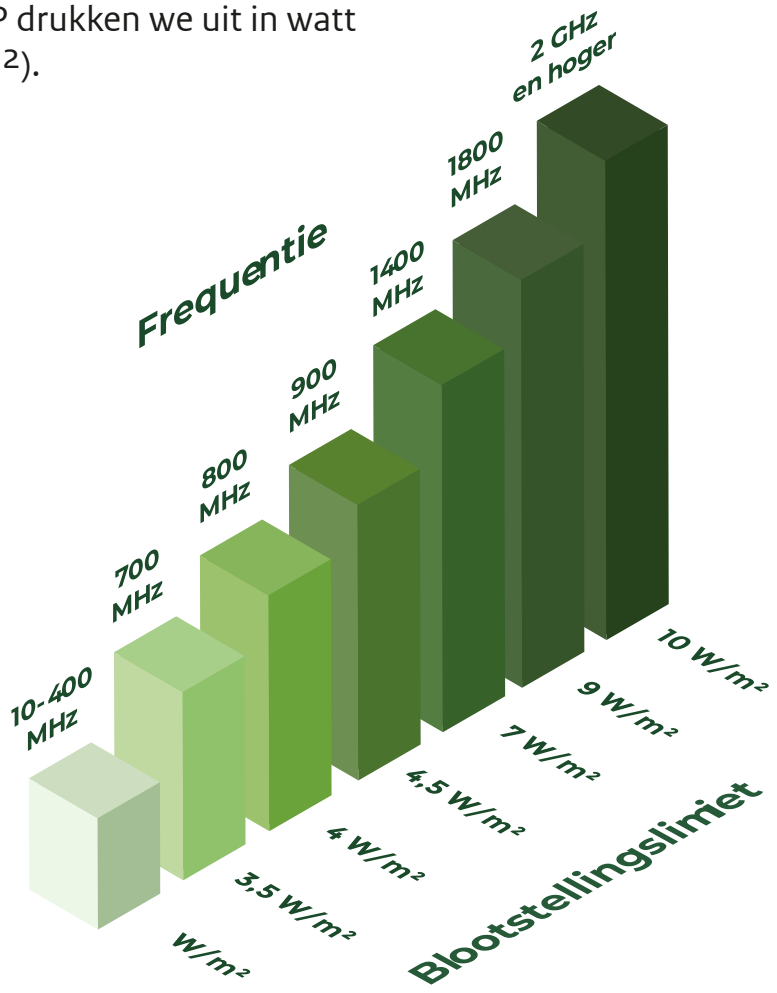
De signalen van wifi, smartphones en zendmasten bestaan uit elektromagnetische velden. Uit onderzoek blijkt dat deze velden energie bevatten en het lichaam kunnen opwarmen. Om onnodige opwarming te voorkomen, gelden er limieten voor de sterkte van deze velden. Dit zijn blootstellingslimieten. Alle apparaten met antennes moeten voldoen aan deze limieten. Alle straling bij elkaar mag niet boven deze limieten uitkomen. Het Agentschap Telecom meet de elektromagnetische straling in Nederland en controleert of de straling niet boven de limieten komt.

Blootstellingslimieten

De blootstellingslimieten zijn opgesteld door een onafhankelijke internationale groep wetenschappers: de ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection). In 2020 zijn de limieten vernieuwd. Nederland neemt deze limieten op in de Telecommunicatiewet. Hoe hoger de frequentie, hoe moeilijker het voor elektromagnetische velden is om het lichaam op te warmen. Met die reden zijn bij hogere frequenties de limieten ook hoger. Je mag niet blootgesteld worden aan elektromagnetische velden boven de limieten: niet in je woning, op straat of op andere openbare plekken. De limieten houden rekening met kinderen, ouderen en zwangere vrouwen.

Limieten in watt per vierkante meter

De limieten van de ICNIRP drukken we uit in watt per vierkante meter (W/m²).



Metingen

Inspecteurs van Agentschap Telecom meten jaarlijks de blootstelling aan elektromagnetische velden. Dat doen zij op openbare plaatsen in het hele land. Zij meten alle aanwezige elektromagnetische velden. Dat zijn signalen van antenne-installaties, van alle mobiele technologieën (inclusief 5G), antennes van mobiele telefoons, C2000, radio, televisie en wifi. Uit de metingen blijkt dat de vermogensdichtheid beneden de limieten blijft. Bij appartementen op hoogte, die dichter bij een antenne staan, meten de inspecteurs soms hogere waarden. Ook dan geldt dat de blootstelling onder de limieten moet blijven. De gemeten sterktes in Nederland zijn vergelijkbaar met die in de landen om ons heen. Alle meetresultaten staan in het Antenneregister.

Veilige apparaten

Apparaten met antennes moeten veilig zijn. En ze mogen geen storing veroorzaken bij andere apparaten. Ook moeten ze voldoende bestand zijn tegen straling van andere apparatuur. Apparaten met een CE-markering voldoen aan de Europese veiligheidsnormen voor apparaten.

Wetenschappelijk onderzoek

Internationaal wordt veel onderzoek gedaan naar antennes en gezondheid. De Gezondheidsraad en de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) beoordelen het onderzoek naar elektromagnetische velden. Het is niet aangetoond en ook niet waarschijnlijk dat blootstelling onder de limieten slecht is voor de gezondheid. Ook op de lange termijn verwacht de Gezondheidsraad niet dat elektromagnetische velden slecht zijn voor de gezondheid. De Gezondheidsraad vindt het belangrijk dat we onderzoek blijven doen naar antennes en gezondheid.

Wetenschappelijke onzekerheid

Sommige mensen vragen zich af de gezondheidsrisico's wel goed genoeg worden bijgehouden door de wetenschap. Er zijn ook mensen die klachten als hoofdpijn, slapeloosheid of duizeligheid toeschrijven aan elektromagnetische velden. Wetenschappers hebben dit verband niet aangetoond, maar kunnen ook niet met zekerheid zeggen dat er geen verband is.

5. Welke regels gelden bij het plaatsen van antennes?

Regels plaatsen antennes

Een omgevingsvergunning van de gemeente is nodig voor het plaatsen van een antenne-installatie die hoger is dan 5 meter. Voor antennes waar geen vergunning voor nodig is, gelden de afspraken uit het Antenneconvenant. Om de antenne te plaatsen moet de antenne-eigenaar toestemming hebben van de eigenaar van de grond, het gebouw of de mast.

Wel of geen omgevingsvergunning?

De meeste antenne-installaties zijn zonder omgevingsvergunning te plaatsen, bijvoorbeeld op het dak van een gebouw. Kleine antennes (small cells) zijn ook vergunningsvrij. Er is wel een vergunning nodig als de antenne-installatie:

- Hoger is dan 5 meter (inclusief de drager).
- Op of aan een monument komt.
- In een rijksbeschermd dorps- of stadsgezicht komt.

Bij vrijstaande masten is een omgevingsvergunning van de gemeente verplicht. Die toetst de aanvraag aan het bestemmingsplan of omgevingsplan. Sommige gemeenten hebben ook een lokaal antennebeleid met regels voor antenneplaatsing. Voor antennemasten van de hulpdiensten (C2000) is geen omgevingsvergunning nodig.

Antenneconvenant

Bedrijven met een mobiel communicatienetwerk hebben met het Rijk en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) afspraken gemaakt voor plaatsing van antenne-installaties waarvoor geen vergunning nodig is. Het gaat dan om hoe antennes eruitzien, blootstellingslimieten, plaatsingsplannen en de instemmingsprocedure voor huurders. Je vindt het Antenneconvenant op antennebureau.nl.

Gedeeld gebruik van infrastructuur

Voor antenne-eigenaren en overheden zijn er regels over het delen van infrastructuur. Als het technisch kan, moet een telecombedrijf zijn antennemast delen met andere telecombedrijven. Dit heet site sharing en is geregeld in de Telecommunicatiewet. Meestal gaat het om vrijstaande masten. Op daken is site sharing vaak technisch minder haalbaar. Rijk, provincie en gemeenten moeten na een redelijk verzoek van een telecombedrijf hun publieke infrastructuur beschikbaar stellen voor het plaatsen van kleine antennes (small cells). Denk aan gebouwen of bushokjes waarvan de gemeente eigenaar is.

Antenneregister

Wil je weten waar in jouw omgeving antennes staan? In het Antenneregister op antennebureau.nl vind je antenne-installaties met een zendvermogen groter dan 10 decibel watt (dBW). Er staat informatie over onder andere het type antenne, de locatie en de hoogte. Ook alle metingen van het elektromagnetische veld staan in dit register. De antenne-installaties van hulpdiensten en defensie staan er om veiligheidsredenen niet in.

Zendvergunning

De Nederlandse overheid verdeelt de beschikbare frequenties met vergunningen. Sommige frequenties zijn bijvoorbeeld speciaal voor zeevaart, hulpdiensten of defensie. Andere zijn bestemd voor mobiele communicatie of radio en televisie. Voor sommige toepassingen is geen vergunning nodig. Dit geldt voor de meeste apparaten die je thuis gebruikt. Denk aan wifi, draadloze huistelefoons en autoalarm. Ook een radiozendamateur heeft geen zendvergunning nodig. Wel moet hij een examen afleggen en zich registreren bij Agentschap Telecom voordat hij bepaalde frequenties mag gebruiken.

6. Kan ik meepraten over de plaatsing van antennes?

Inspraak

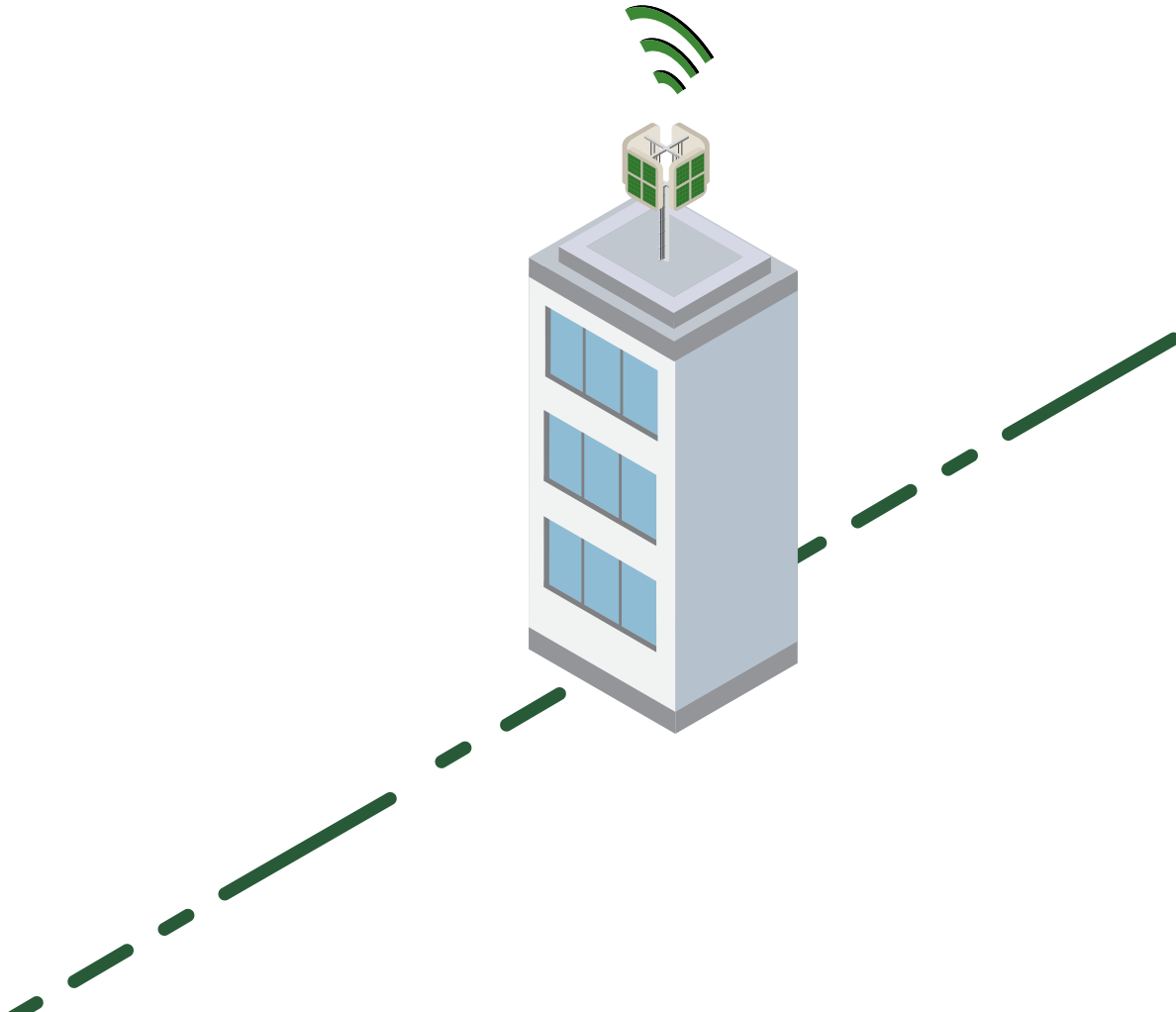
Komt bij jou in de buurt een antenne? In deze gevallen heb je inspraak:

- Een gemeente kan je laten meepraten als er een aanvraag voor plaatsing van een antenne ligt. Dit heet participatie. Zo kan de gemeente jouw opmerkingen meenemen in haar besluit.

- Ben je het na de procedure niet eens met het besluit van de gemeente? Dan kun je bezwaar maken.

- Komt een antenne op het dak van het woongebouw van jouw huurappartement? Dan kun je voor of tegen stemmen via de instemmingsprocedure uit het Antenneconvenant.

P
G-773-XL



Het Antennebureau is het informatiebureau van de Rijksoverheid over antennes. We geven antwoord op vragen van gemeenten, woningcorporaties, Verenigingen van Eigenaren en inwoners van Nederland. Ook geven wij voorlichting op locatie en organiseren wij cursussen voor professionals.

Hoofdthema's waarover wij voorlichting geven:

- Hoe werken antennes?
- Waarvoor gebruiken we antennes?
- Waar in mijn omgeving staan antennes?
- Welke wet- en regelgeving speelt een rol bij antennes?
- Wat is bekend over de gezondheidseffecten van antennes?

Meer informatie en contact

www.antennebureau.nl
info@antennebureau.nl
0900-268 3663 (5 eurocent per minuut)

©Antennebureau | Groningen | 2021
Je kunt aan deze publicatie geen rechten ontlenen