



Alles over antennes

voor mobiele communicatie

Antennebureau



Inhoud

Inleiding	5
Waarom zijn antennes nodig?	6
Antennes zijn overal	6
Kleine antennes	7
Nieuwe technieken	7
Hoe werken antennes?	8
Draadloze verbinding	8
Mobiele verbinding	9
Mobiel netwerk	10
De plek en het bereik	10
Capaciteit	10
Van mobiel naar vast netwerk	11
Gezondheid en veiligheid	12
Blootstellingslimieten	12
Metingen	13
Veilige apparaten	14
Wetenschappelijk onderzoek	14
Onzekerheid	14
Regels plaatsen antennes	15
Omgevingsvergunning	15
Afspraken antenne-eigenaren	16
Antenneregister	16
Inpraak	17
Instemmingsprocedure huurders	17
Betrokken ministeries	18
Afkortingen en begrippen	18



Inleiding

Een wereld zonder mobiel bellen en internetten: we kunnen het ons bijna niet meer voorstellen. Maar hoe meer draadloze apparaten we gebruiken, hoe meer antennes we nodig hebben. En er komen steeds meer apparaten met antennes op de markt. Ze maken het in ons dagelijks leven makkelijker om contacten te onderhouden. En ze helpen bedrijven slimmer te werken. Tegelijk hebben mensen soms vragen over antennes in hun buurt.

Het Antennebureau zet in deze brochure een aantal onderwerpen voor u op een rij. Daarbij gaat het vooral over antennes voor mobiele telecommunicatie. U krijgt antwoord op de volgende vragen:

- Waarom zijn er antennes?
- Hoe werken ze?
- Waarom is de plek van een antenne belangrijk?
- Beïnvloeden antennes mijn gezondheid?
- Welke regels gelden bij het plaatsen van antennes?
- Kan ik meepraten over de plaatsing van antennes?



Alles over antennes

Waarom zijn antennes nodig?

Draadloze of mobiele communicatie betekent verbinding: verbinding tussen apparaten en tussen mensen. In onze samenleving is deze vorm van contact onmisbaar. Niet alleen bij radio en televisie, maar ook in de luchtvaart, ruimtevaart, scheepvaart en gezondheidszorg. Antennes zorgen binnen en buiten voor de verbinding.



Verbinding door antennes

Antennes zijn overal

Steeds meer mensen willen draadloos en mobiel communiceren. Op straat, thuis en op het werk zijn er steeds meer apparaten met een antenne die draadloos informatie versturen en ontvangen. Denk aan de smartphone en het wifi-netwerk.

Ook in het bedrijfsleven zorgen antennes voor verbinding. Ze helpen om werk zo snel en goed mogelijk uit te voeren. Zo houden taxicentrales draadloos contact met hun chauffeurs. De luchtverkeersleiding communiceert over grote afstand met piloten in vliegtuigen. Havens hebben hijskranen en heftrucks die op afstand bestuurbaar zijn. Politie, brandweer en ambulance houden onderweg contact met de 112-alarmcentrale dankzij antennes. En wist u dat door een verbinding tussen bus en informatiebord, de vertrektijden bij de bushalte altijd actueel zijn?



Kleine antennes

Bij antennes denken we vaak aan grote antennes op torens of in vrijstaande masten. Maar er zijn steeds meer kleine antennes om ons heen: op ons werk en in drukke gebieden. Ze zorgen ervoor dat een telefoon of ander apparaat verbinding maakt met een mobiel of wifi-netwerk. Kleine antennes vindt u bijvoorbeeld op vliegvelden en treinstations. Ook in winkels en kantoren zorgen kleine antennes voor internettoegang of mobiel bereik. Voorbeelden zijn wifi-hotspots, repeaters en 'small cells'.

Nieuwe technieken

Door nieuwe technieken en toepassingen zijn apparaten steeds vaker draadloos met elkaar en met internet verbonden. Dit heet *Internet of Things*. Dit gaat via het mobiele netwerk van een telecombedrijf, wifi of bijvoorbeeld een stadsnetwerk. Een voorbeeld is een thermostaat die via kleine sensoren inspeelt op uw dagelijkse leefpatroon. En vanuit uw meterkast stuurt de slimme energiemeter automatisch de meterstanden door. Ook zelfrijdende personenauto's horen bij het *Internet of Things*. Kortom, techniek met antennes speelt een steeds grotere rol in ons dagelijks leven.

Hoe werken antennes?

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

Draadloze verbinding

Voor een draadloze verbinding moet de antenne van een apparaat in de buurt zijn van een basisstation. Daarin zit ook een antenne. Een voorbeeld van zo'n basisstation is een wifi-router die verbinding maakt met uw laptop. Ook uw draadloze huistelefoon heeft een basisstation: dat is het apparaat waarin u de telefoon oplaadt. Bent u met uw laptop of

Frequenties

Elektromagnetische velden of radiogolven 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 (KHz) tot 300 gigahertz (GHz). Lage frequenties reiken verder. Een radiostation zendt bijvoorbeeld uit op de frequentie 91.8 megahertz (MHz). Hogere frequenties hebben als eigenschap dat ze veel informatie kunnen overdragen. Wifi maakt bijvoorbeeld gebruik van de frequentie 2,4 of 5 GHz.



Mobiele netwerken

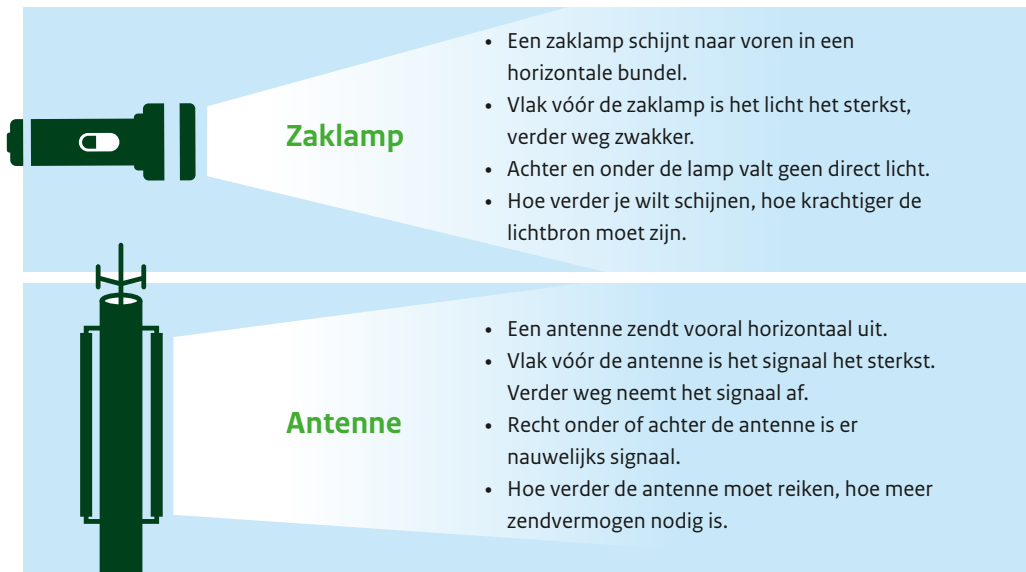
In Nederland hebben we verschillende mobiele netwerken: gsm, UMTS en LTE. Gsm is ook bekend als 2G en UMTS als 3G. LTE is hetzelfde als 4G. De G staat voor generatie. Bij elke nieuwe generatie wordt de techniek slimmer. 5G betekent nieuwe mogelijkheden en nog snellere verbindingen.

huistelefoon te ver van het basisstation, bijvoorbeeld op zolder of in uw tuin? Dan wordt de verbinding tussen beide antennes verbroken.

Mobiele verbinding

Een mobiele verbinding is ook een draadloze verbinding. Alleen bij een mobiele verbinding kunt u zich met een apparaat verplaatsen, zonder dat de verbinding verbreekt. De aanbieder van het abonnement van uw mobiele telefoon gebruikt hiervoor een netwerk van antenne-installaties. Loopt u met uw smartphone door de stad? Of belt u vanuit de trein? Dan maakt uw telefoonantenne vanzelf verbinding met een antenne-installatie voor mobiele communicatie. Die staan meestal op hoge gebouwen of hangen in masten. Zodra u buiten het bereik van de ene antenne-installatie komt, neemt een andere antenne het signaal van uw telefoon over. Zo heeft u dus altijd mobiel bereik.

Figuur 1: Een antenne schijnt als een zaklamp



Mobiel netwerk

Een goed werkend mobiel netwerk hangt af van drie dingen: de plek van de antenne, hoe ver een antennesignaal reikt (= het bereik) en het gebruik per antenne (= de capaciteit).

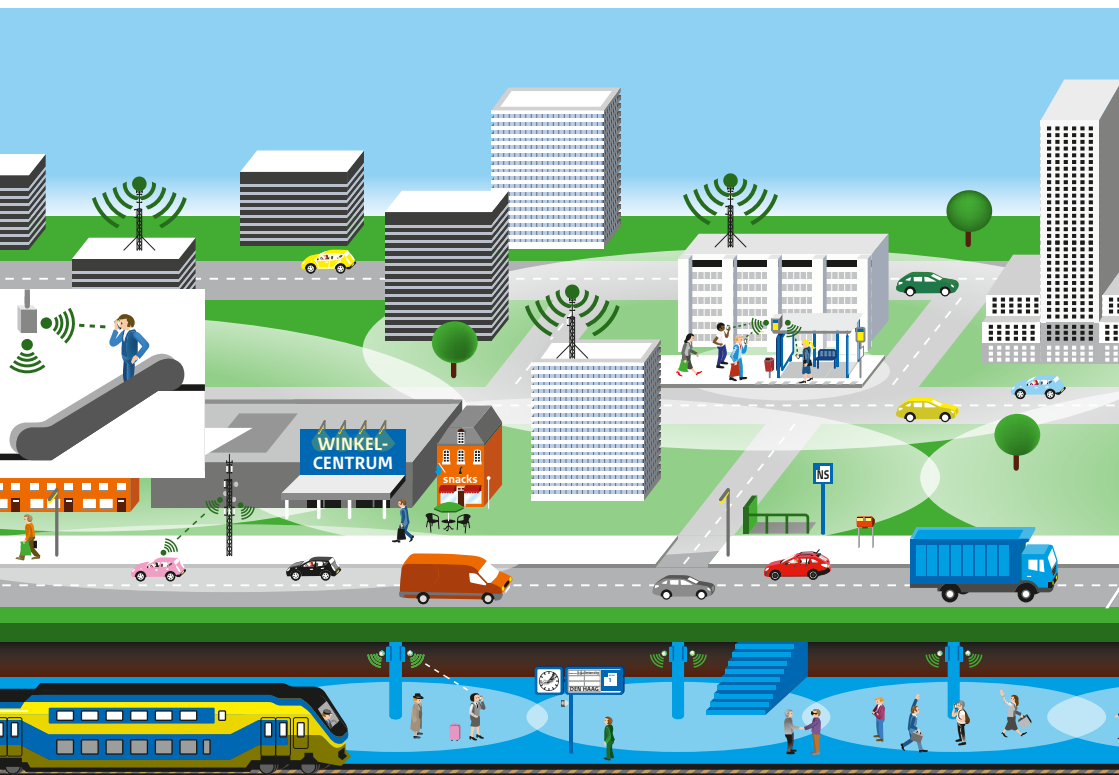
De plek en het bereik

Vrij zicht zorgt voor goed bereik. Bomen en hoge gebouwen onderbreken het signaal van een antenne. Antennes voor mobiele communicatie staan daarom vaak op hoge gebouwen zoals kerktorens en flats. Of ze hangen in vrijstaande masten. Op het platteland reikt een signaal van een antenne meestal verder dan in de stad. Dit komt doordat er minder hoge gebouwen zijn en de antennes vaak in hoge masten hangen. Daarnaast bepalen ook de frequentie en het zendvermogen hoever het signaal van een antenne reikt.

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 vaak voor capaciteit. Omdat de gebruikers dichtbij zijn, hoeft het signaal niet ver te reiken.

Figuur 2: Draadloze en mobiele signalen zijn overal om ons heen



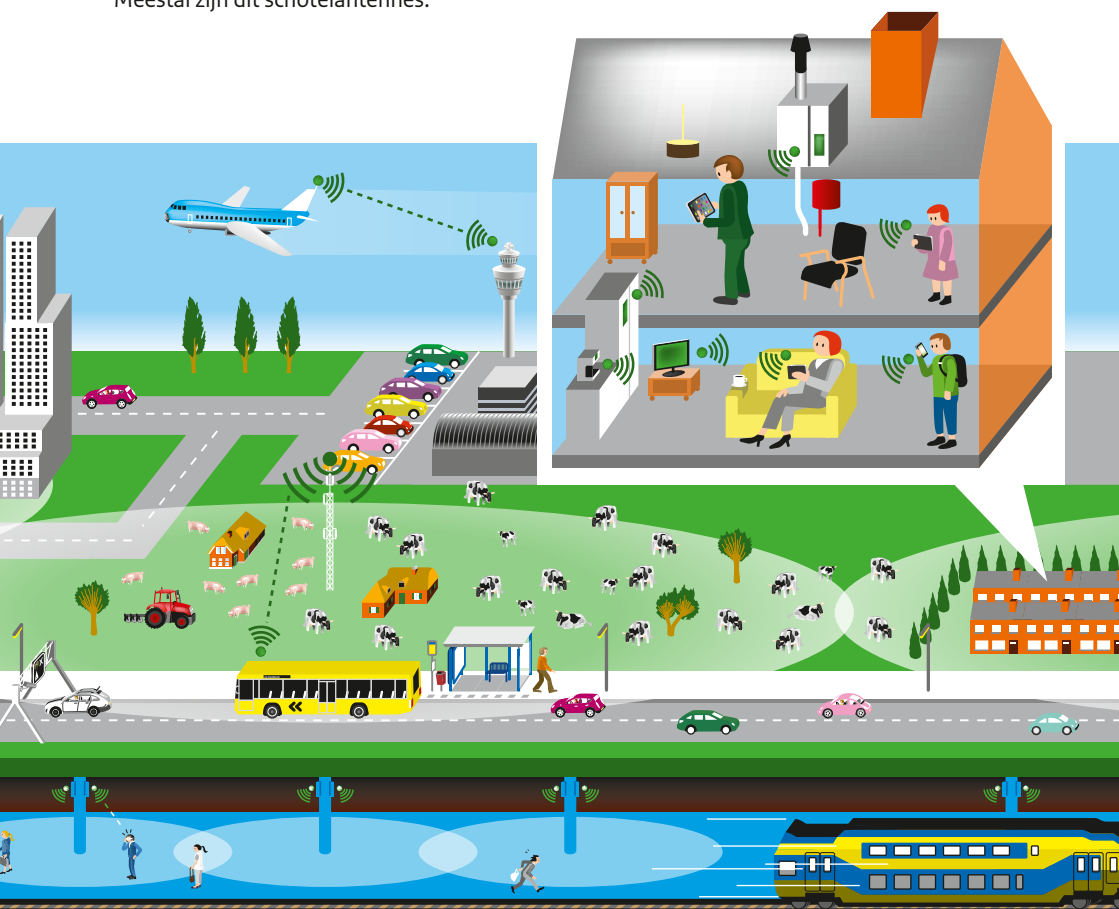
Bellen met 112

Heeft u spoedeisende hulp nodig? En heeft uw telefoon geen bereik op het netwerk waar u een abonnement heeft? Dan verloopt de verbinding naar 112 automatisch via een andere aanbieder die wel bereik heeft. U kunt 112 ook bellen als het toetsenbord van uw mobiele telefoon geblokkeerd is. Of als uw beltegoed op is. En in Nederland is 112 zelfs bereikbaar als er geen SIM-kaart in het toestel zit.

Van mobiel naar vast netwerk

Belt u mobiel of stuurt u iemand een berichtje? Dan gaat de informatie tussen uw telefoon en de antenne-installatie via de lucht. Daarna gaat het signaal vaak verder via een ondergrondse kabel van het vaste netwerk. Belt de ontvanger ook mobiel? Dan gaat het laatste stuk van de antenne-installatie naar de ontvanger ook via de lucht.

Als er geen kabel in de grond ligt, sluit een straalverbinding het basisstation aan op het vaste net. Een straalverbinding bestaat uit twee vaste punten: een zend- en ontvangstantenne. Meestal zijn dit schotelantennes.



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 blootstellingslimieten. Met steekproeven meet Agentschap Telecom jaarlijks de blootstelling in Nederland. Verder moeten alle apparaten met antennes voldoen aan de Europese veiligheidsnormen.

Blootstellingslimieten

In 1998 heeft een internationale groep wetenschappers bepaald wat de maximale toegestane elektromagnetische veldsterkte is, de zogenaamde blootstellingslimieten. Deze groep heet de International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). De Raad van de Europese Unie beveelt alle lidstaten aan om deze normen over te nemen. De limieten gelden daarom ook in Nederland. U mag niet worden blootgesteld aan



elektromagnetische velden boven de limieten voor het 'algemeen publiek': niet in uw woning, op straat of op andere openbare plekken. De limieten houden rekening met kinderen, ouderen en zwangere vrouwen.

Limieten in volt per meter

De limieten van de ICNIRP drukken we uit in volt per meter (V/m). Deze limieten zijn afhankelijk van de frequentie waarop een apparaat uitzendt. Hoe hoger de frequentie, hoe moeilijker het voor elektromagnetische velden is om het lichaam op te warmen. Daarom zijn bij hogere frequenties de limieten minder streng. De blootstellingslimiet voor frequenties tot 400 MHz is 28 V/m. De limieten voor de frequenties van 400 tot 2000 MHz worden per frequentie berekend en lopen op tot 61 V/m. Voor frequenties van 2000 MHz tot 300 GHz geldt een vaste blootstellingslimiet van 61 V/m.

Metingen

Inspecteurs van Agentschap Telecom meten jaarlijks de blootstelling aan elektromagnetische velden. Dat doen zij op diverse plekken in het hele land. Daarbij meten zij alle elektromagnetische velden. Denk aan de signalen van mobiele telefonie, radio, televisie en wifi. Uit de metingen blijkt dat de veldsterkte beneden de limieten blijft. De gemeten sterktes in Nederland zijn vergelijkbaar met die in de landen om ons heen. U kunt de meetrapporten inzien op www.antennebureau.nl.

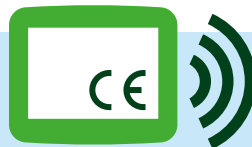


De veldsterktes zijn beneden de limieten

Veilige apparaten

Apparaten met antennes moeten veilig zijn. Ze mogen geen storing veroorzaken bij andere apparaten. En ze mogen ons lichaam niet te veel opwarmen. Daarom moet elk apparaat dat u in Nederland koopt, voldoen aan Europese veiligheidsnormen. U herkent deze apparaten aan de CE-markering. CE staat voor Conformité Européenne: in overeenstemming met Europese regelgeving. Hiermee verklaart de fabrikant dat een apparaat voldoet aan alle Europese eisen en richtlijnen.

Apparaten moeten veilig zijn



Wetenschappelijk onderzoek

Internationaal is veel onderzoek gedaan naar elektromagnetische velden. Elke dag komt daar nieuw onderzoek bij. De Gezondheidsraad beoordeelt het onderzoek naar elektromagnetische velden. Hieruit blijkt dat er geen negatieve gezondheidseffecten zijn, zolang de blootstelling beneden de limieten blijft. De Gezondheidsraad houdt nauwkeurig bij of nieuw onderzoek nieuwe standpunten oplevert.

Onzekerheid

Wel vragen sommige experts zich af hoe zeker de wetenschap kan zijn over de gezondheidsrisico's van elektromagnetische velden. Sommige mensen hebben klachten als hoofdpijn, slapeloosheid of duizeligheid. Zij schrijven die toe aan elektromagnetische velden. De wetenschap heeft dit niet aangetoond.

Regels plaatsen antennes

Voor het plaatsen van een antenne-installatie hoger dan vijf meter is een omgevingsvergunning nodig van de gemeente. Voor antennes voor mobiele communicatie waarvoor geen vergunning nodig is, gelden de afspraken uit het Antenneconvenant. In alle gevallen moet de antenne-eigenaar toestemming hebben van de eigenaar van de grond, het gebouw of de mast.

Omgevingsvergunning

De meeste antenne-installaties mogen zonder omgevingsvergunning geplaatst worden, bijvoorbeeld op het dak van een gebouw. Er is wel een vergunning nodig als de antenne-installatie:

- hoger is dan vijf meter (inclusief de drager)
- op of aan een monument wordt geplaatst
- in een beschermd dorps- of stadsgezicht wordt geplaatst.



Bij vrijstaande masten is een omgevingsvergunning verplicht. Deze wordt aangevraagd bij de gemeente. Die toetst bijvoorbeeld of de mast in het bestemmingsplan past. Voor antennemasten van hulpverleningsdiensten is geen omgevingsvergunning nodig.

Afspraken antenne-eigenaren

Voor antenne-eigenaren gelden er wettelijke en vrijwillige afspraken:

- 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 niet mogelijk.
- Sommige telecombedrijven delen hun antennes. Dit heet *antenne sharing*. De bedrijven gebruiken altijd hun eigen frequenties. *Antenne sharing* is geen wettelijke verplichting.
- Bij plaatsing van antennes op dezelfde plek maken telecombedrijven technische afspraken. Dit om storing te voorkomen.

Antenneregister

Op www.antenneregister.nl vindt u bijna alle antenne-installaties met een zendvermogen groter dan 10 decibel Watt (dBW). In het antenneregister staan onder andere het type antenne, de locatie, hoogte en veilige afstand. De antenne-installaties van hulpdiensten en defensie komen om veiligheidsredenen niet voor in het register.

Zendvergunning

De Rijksoverheid verdeelt de beschikbare frequenties via vergunningen. Sommige frequenties zijn bijvoorbeeld speciaal voor de 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 u privé gebruikt. Denk aan wifi, draadloze huistelefoons en autoalarm. Ook een radiozendamateur heeft geen zendvergunning nodig. Wel moet hij zich registreren bij de Rijksoverheid voordat hij bepaalde frequenties mag gebruiken.



Antenneconvenant

De bedrijven met een mobiel communicatienetwerk hebben met de Rijksoverheid en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) aanvullende afspraken gemaakt voor het plaatsen van antenne-installaties waarvoor geen omgevingsvergunning nodig is. Het gaat om hoe antennes eruitzien, blootstellingslimieten, plaatsingsplannen en de instemmingsprocedure voor huurders. U vindt het Antenneconvenant op www.antennebureau.nl.

Inspraak

Wordt bij u in de buurt een antenne geplaatst? In deze gevallen heeft u inspraak:

- Tijdens de procedure voor een omgevingsvergunning kunt u uw mening geven. Dat heet zienswijze. De gemeente bepaalt of uw opmerkingen gegrond zijn. Vervolgens zet zij alle belangen op een rij, voordat zij een besluit neemt.
- Bent u het na de procedure niet eens met het besluit van de gemeente? Dan kunt u bezwaar maken.
- Gaat het om een woongebouw met huurders? Dan kunt u voor of tegen stemmen via de instemmingsprocedure uit het Antenneconvenant.



Afspraak over inspraak

Instemmingsprocedure huurders

Een telecombedrijf mag niet zomaar een vergunningsvrije antenne-installatie plaatsen op een gebouw waar huurders wonen. Is ten minste één woning verhuurd aan iemand met een individuele huurovereenkomst? Dan geldt de instemmingsprocedure uit het Antenneconvenant. De procedure kan ook gelden voor een gebouw met een Vereniging van Eigenaren. Kantoorgebouwen vallen niet onder deze procedure. De instemmingsprocedure geldt alleen bij de plaatsing van nieuwe antenne-installaties. Bij vervanging of bijplaatsing geldt het niet. Per jaar kunnen in een woongebouw maximaal twee procedures plaatsvinden.

Alle huishoudens in het gebouw krijgen een informatiepakket met een stemformulier. Per adres is er één formulier. Op dit formulier kunt u voor of tegen de antenne stemmen. Als de helft plus één van alle woningen tegenstemt, komt er geen antenne. Het gaat bij de uitslag dus om de meerderheid van het totaal aantal woningen in een gebouw. Stuur u het formulier niet terug? Dan geldt dit als 'geen bezwaar'. Een onafhankelijk administratiebureau coördineert de procedure en telt de stemmen.

Betrokken ministeries

Er zijn vier ministeries betrokken bij de regels over antennes:

- Het ministerie van Economische Zaken maakt de aanleg van netwerken voor mobiele communicatie mogelijk. Daarbij houdt het rekening met gezondheid, leefmilieu en veiligheid. Daarnaast houdt dit ministerie toezicht op de veiligheid van gebruikte apparatuur voor deze netwerken.
- Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) is verantwoordelijk voor de ruimtelijke ordening. Ook gaat dit ministerie over het beleid voor elektromagnetische velden en gezondheid.
- Het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) is verantwoordelijk voor de arbeidsomstandigheden van werknemers die bij antennes werken.
- Het ministerie van Veiligheid en Justitie (V&J) is verantwoordelijk voor het C2000 netwerk: het mobiele communicatienetwerk van de Nederlandse hulpdiensten.

Afkortingen en begrippen

C2000

Gesloten communicatienetwerk voor politie-, brandweer- en ambulancediensten, Koninklijke Nederlandse Redding Maatschappij (KNRM), douane en Koninklijke Marechaussee.

DECT (Digital enhanced cordless telecommunications)

Technische standaard voor digitale draadloze telefonie, vaak de draadloze huistelefoon. DECT werkt in Nederland in de frequentieband van 1880-1900 MHz.

Hertz

De frequentie van radiogolven wordt uitgedrukt in kilohertz, megahertz of gigahertz. $1000 \text{ kHz} = 1 \text{ MHz}$. $1000 \text{ MHz} = 1 \text{ GHz}$

Gezondheidsraad

Onafhankelijk wetenschappelijk adviesorgaan voor regering en parlement.

Gsm (Global System for Mobile Communication)

Technische standaard voor mobiele telefonie, ook bekend als 2G.

ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)

Groep onafhankelijke wetenschappers. ICNIRP heeft internationale richtlijnen vastgesteld voor de blootstelling van de mens aan elektromagnetische velden. Dit geldt voor het frequentiegebied van 0 Hz tot 300 GHz. ICNIRP werkt nauw samen met de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

LTE (Long Term Evolution)

Technische standaard voor mobiele telecommunicatie, ook bekend als 4G.

Repeater (versterker)

Antenne die een mobiel signaal van buiten opvangt en binnen versterkt weer uitzendt. Bij gebruik is altijd toestemming nodig van het telecombedrijf dat een vergunning heeft voor de frequentie(s).

Small cell

Kleine antenne-installatie voor mobiele communicatie voor gebruik binnen en buiten.

Stadsnetwerk

Draadloze stadsnetwerken zijn vergunningsvrije netwerken die een geografisch gebied, zoals een stad of een deel daarvan, voorzien van internet of andere mobiele diensten.

Telecombedrijf

Bedrijf dat diensten aanbiedt op het gebied van de telecommunicatie, bijvoorbeeld telefonie, mobiele telefonie, televisie en internet.

Telecommunicatie

Het overbrengen van informatie van de ene plek naar een andere plek met elektronische middelen, bijvoorbeeld via de kabel of het telefoonnet.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

Technische standaard voor mobiele telecommunicatie, ook bekend als 3G.

Wifi (Wireless fidelity)

Technische standaard voor draadloze communicatie en draadloos internet.

Wifi-hotspot

Klein (antenne)basisstation in openbare ruimtes dat gebruikers een wifi-verbinding geeft.

Wifi-router

Klein (antenne)basisstation dat meerdere apparaten van een wifi-verbinding kan voorzien.



Over het Antennebureau

Het Antennebureau is een voorlichtingsbureau van de Rijksoverheid. U kunt bij ons terecht met vragen over antennes voor draadloze en mobiele communicatie.

Ook geven wij voorlichting op locatie en organiseren wij cursussen voor professionals.

Hoofdthema's waarover wij voorlichting geven:

- Waar worden antennes voor gebruikt?
- Welke wet- en regelgeving speelt een rol bij antennes?
- Wat is bekend over de gezondheidseffecten van antennes?

Meer informatie

www.antennebureau.nl

www.antenneregister.nl

Contact

0900-268 36 63

info@antennebureau.nl

© Antennebureau | Groningen | 2016

Aan deze publicatie kunnen geen rechten worden ontleend.