

Verkenning toekomst openbare registratie antenne-installaties



KWINK
GROEP

Verkenning toekomst openbare registratie antenne-installaties

Eindrapport

Den Haag, 22 / 12 / 2017

Auteur: Ir. Maarten Noordink
Ir. drs. Ton Meuleman
Ir. Freek Kuipéri
Laura de Leeuw, MSc.

Samenvatting

Doel en aanpak verkenning

Vanaf 2004 worden gegevens over antenne-installaties opgenomen in het Antenneregister en vanaf 2010 heeft het register een openbaar karakter gekregen. Sindsdien heeft draadloze communicatietechnologie zich ontwikkeld en is het maatschappelijke en economische belang ervan verder toegenomen. Deze en mogelijke toekomstige ontwikkelingen geven aanleiding om het Antenneregister en het beleid dat daaraan ten grondslag ligt tegen het licht te houden. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft KWINK groep gevraagd om een verkenning uit te voeren op basis waarvan het ministerie keuzes kan maken voor de toekomstige registratie (en publicatie) van antenne-installaties.

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op documentonderzoek, circa 40 gesprekken met belanghebbenden en gebruikers van het Antenneregister en een openbare enquête (396 respondenten). Daarnaast is op basis van openbare bronnen inzicht verkregen in de registratie van antenne-installaties in andere Europese landen (België, Duitsland, Frankrijk, Ierland en Zwitserland). Tussentijdse bevindingen zijn besproken in stakeholderbijeenkomsten en expertsessies.

Doel en gebruik Antenneregister

In het Antenneregister worden antenne-installaties geregistreerd met een uitgezonden vermogen van 10 dBW ERP of meer. Dit betreffen voornamelijk antennes voor mobiele communicatie (telecom), tv- en radio-omroep en gesloten communicatienetwerken (zoals antennes voor communicatie binnen de luchtvaart of de scheepvaart). Voor zendamateurs geldt dat ze altijd worden opgenomen in het Antenneregister. Uitgezonderd van registratie zijn antenne-installaties van de overheid met een functie op het gebied van politie, justitie of veiligheid en antenne-installaties die verplaatsbaar zijn.

Sinds de aanpassing in 2010 is de primaire functie van het Antenneregister binnen het antennebeleid het bieden van transparantie aan burgers over antenne-installaties als milieubronnen. Er is geen dwingende aanleiding om dit doel te herzien of andere doelen toe te voegen. Een algemeen gedeeld beeld is dat burgers het recht hebben te weten wat er in de leefomgeving staat. Onder een deel van de Nederlandse bevolking leven zorgen over elektromagnetische velden (EMV) van antennes. Het Antenneregister vervult een rol bij het kanaliseren van deze zorgen. Als mensen vragen of zorgen hebben kunnen ze in het register objectieve informatie vinden over antennes en het Antenneregister voorziet daarmee in een behoefte. Daarbij komt dat het afschaffen van een registratie een stap terug zou zijn. In omringende landen worden vergelijkbare instrumenten ingezet en op vergelijkbare onderwerpen streeft de overheid ook naar transparantie. Ten aanzien van de oorspronkelijke doelen van het register uit 2004 – het bewaken en handhaven van blootstellingslimieten door overheden en het bevorderen van *site-sharing* door mobiele operators – speelt het Antenneregister geen rol van betekenis meer. Binnen het antennebeleid worden andere instrumenten ingezet om deze doelen te verwezenlijken.

Wel wordt het Antenneregister ook ingezet voor andere gebruikstoepassingen. Voor een aantal daarvan zijn (betere) alternatieven instrumenten beschikbaar (inschatten van EMV-blootstelling door werkgevers, het plannen van netwerken), dan wel is het register geen geschikt instrument (inschatten van de dekking van een mobiel telecomnetwerk). Voor een aantal andere toepassingen voorziet het huidige register (deels) in een behoefte (inschatten EMV-blootstelling door burgers, voorkomen of verhelpen van storingen door zendamateurs), en kan de functionaliteit van het register met enkele kleine wijzigingen verder worden vergroot (bijvoorbeeld door de exacte locatie van antennes op te nemen). Het blijft van belang om expliciet te communiceren wat het Antenneregister is, waarvoor het kan worden ingezet en wat de beperkingen ervan zijn.

Ontwikkelingen en afwegingen

In de verkenning hebben we technologische en maatschappelijke ontwikkelingen geïdentificeerd waarmee rekening moet worden gehouden bij de registratie van antenne-installaties. Ten eerste maken telecomoperators in steeds grotere mate gebruik van zogenaamde small cells (antenne-installaties met een beperkt vermogen van minder dan 10 dBW) om gericht de capaciteit of de dekking te vergroten. Ten tweede worden antenne-installaties steeds dynamischer. Bijvoorbeeld vermogen, frequentie, technologie en zendrichting kunnen door middel van software realtime worden bijgesteld. Ook kunnen antenne-installaties tegelijk gebruik maken van verschillende frequentiebanden (multiband). Ten derde wordt steeds intensiever gebruik gemaakt van de vergunningsvrije frequentiebanden. Ten vierde vraagt nieuwe privacy wetgeving mogelijk om een nieuwe beoordeling van de rechtmatigheid van het publiceren van eventuele persoonsgegevens (bijvoorbeeld de locatie van een zendamateur).

In het onderzoek beschrijven we met welke mogelijke aanpassingen in het register en het onderliggende beleid ingespeeld kan worden op deze ontwikkelingen, en wat daarvan de voor- en nadelen zijn. Voor een aantal registratievoorschriften geldt dat aanpassing wenselijk is (bijvoorbeeld dat antennes met een vermogen van minder dan 10 dBW moeten worden geregistreerd als meer dan de helft van het netwerk bestaat uit antennes met een vermogen van 10 dBW of meer); voor andere voorschriften geldt dat er verschillende mogelijkheden zijn die tegen elkaar kunnen worden afgewogen (bijvoorbeeld de registratiegrens van 10 dBW en zendamateurs altijd registreren); en voor weer andere voorschriften geldt dat er geen aanleiding is om het registratievoorschrift te herzien (bijvoorbeeld het niet registreren van verplaatsbare antennes).

De ontwikkelingen betekenen ook iets voor de gegevens die over antennes worden geregistreerd. Doordat er meerdere antenne-installaties op één locatie kunnen staan en antenne-installaties dynamischer worden, neemt de kans toe dat gegevens over de veilige afstand en het zendvermogen verkeerd worden geïnterpreteerd. Door de toename van het aantal antenne-installaties wordt het daarnaast steeds belangrijker om de locatie van antenne-installaties met meer nauwkeurigheid weer te geven. Tot slot kan met het Antenneregister worden voorzien in eisen uit de nieuwe Wet Informatie-uitwisseling boven- en ondergrondse netwerken (WIBON), door antenne-installaties te koppelen aan een antenne-opstelpunt en de eigenaar van het opstelpunt te vermelden.

Aanpalend beleid

Bij het heroverwegen van het huidige registratiebeleid gaat het in essentie steeds om de vraag of meer of minder zou moeten worden geregistreerd. We constateren dat zowel meer als minder registreren in de meeste gevallen leidt tot een suboptimaal resultaat. Minder registreren resulteert weliswaar in minder lasten en een overzichtelijker register, maar roept vragen op ten aanzien van volledigheid en consistentie (is het uitlegbaar waarom bepaalde antennes wel en andere niet hoeven te worden geregistreerd?). Bij meer registreren schiet het register mogelijk zijn doel voorbij: ogenschijnlijk meer transparantie over milieubronnen, maar een onoverzichtelijk en onbetrouwbaar register, en hoge lasten van registratie, beheer en toezicht. Het diverse en dynamische antennelandschap laat zich niet gemakkelijk vangen in een aantal voorschriften.

Op één punt is de toekomst bovendien met onzekerheid omgeven: de maatschappelijke perceptie over de milieu- en gezondheidseffecten van EMV en de houding van burgers ten aanzien van de plaatsing van antennes. Hoewel veel mensen antennes associëren met EMV en negatieve gezondheidseffecten, worden antennes over het algemeen zonder veel weerstand geplaatst. Maar als de maatschappelijke perceptie over antennes omslaat, bijvoorbeeld door het beschikbaar komen van nieuwe wetenschappelijke inzichten of de zichtbare uitrol van nieuwe 5G-netwerken, kan dat snel veranderen. Als de spanning rondom antennes oploopt zal vanuit de samenleving, de politiek en de media heel kritisch worden gekeken naar het antennebeleid, en dus ook naar het Antenneregister. Dan zal de vraag worden gesteld of het Antenneregister een betrouwbare

weergave is, of het wel alle relevante informatie bevat en of de overheid voldoende transparant is over antenne-installaties en de milieu- en gezondheidseffecten daarvan.

Kortom, het instrument registratie kent zijn beperkingen en het is maar de vraag of beleidskeuzes op termijn uitlegbaar en verdedigbaar zijn. Een oplossing hiervoor kan worden gezocht in de combinatie met andere instrumenten binnen het antennebeleid.

Summary

Research goal and method

From 2004 onwards information about antenna installations has been registered in the Antenneregister (register of antennas). In 2010 the registration has become publicly available. Since the introduction of the Antenneregister wireless communication technologies have developed continuously. Additionally, future technological and social developments are uncertain. Therefore the Ministry of Economic Affairs and Climate Policy asked KWINK groep to carry out a study to explore the future of the public registration of antenna installations. The results of this study can be used by the Ministry to decide on the future public registration of antenna installations.

The results of this research are based on the examination of documents, around 40 interviews with interested stakeholders and users of the Antenneregister, and a public survey (396 respondents). In addition, public sources have been used to gain insight into the registration of antenna installations in other European countries (Belgium, Germany, France, Ireland and Switzerland). Interim findings have been discussed at stakeholder meetings and expert sessions.

Objectives and use of the Antenneregister

In the Antenneregister antenna installations with a transmitted power of 10 dBW ERP or more are registered. This relates primarily to antennas for mobile communication (telecom), TV and radio broadcasting, and closed communication networks (such as antennas for aviation or naval communication). Radio amateurs are an exception to this rule and are always registered in the Antenneregister. Government antenna installations that have a function relating to safety or security, and movable antenna installations are exempted from registration.

Since the adjustment in 2010 the primary function of the Antenneregister, as part of the Dutch national antenna policy, is to create transparency for citizens about antenna installations as environmental resources. There are currently no compelling reasons to revise or expand this goal. The commonly held opinion is that citizens are entitled to know what is located in their environment. Some of the Dutch population have concerns about electromagnetic fields (EMF) sourced by antennas. The Antenneregister plays a role in channelling these concerns. If people have questions or concerns, they can use the register to find objective information about antennas. Additionally, scrapping registration would be a backwards step. Neighbouring countries use similar instruments and the government is striving for transparency on similar subjects as well. With regard to the original goals of the register, which are formulated in 2004 – monitoring and enforcement of exposure limits by governments and promoting site sharing by mobile operators – the Antenneregister no longer plays a meaningful role. These initial goals are currently served by other instruments.

The Antenneregister is used for other purposes as well. For several of these purposes, alternative (better) instruments are available (estimating EMF exposure by employers, planning networks), or the register is not a suitable instrument (estimating the coverage of a mobile telecom network). For several other applications, the current register (partly) provides a solution (estimating EMF exposure by citizens, avoiding or preventing interference by radio amateurs), and the functionality of the register can be further expanded with a few small changes (for example by registering the exact location of antennas). For all these applications it is still important to explicitly communicate what the Antenneregister is, for what purposes it can be used, and what the limitations are.

Developments and considerations

In the study, we have identified the technological and social developments that should be considered when it comes to antenna registration. Firstly, telecom operators are increasingly using small cells (antenna installations with a transmitted power of less than 10 dBW) to increase the capacity or coverage in an area. Secondly, antenna installations are becoming increasingly dynamic. For example, the power, frequency, technology and direction of transmission can be adjusted in real time using software. Antenna installations can also use different frequency bands at the same time (multiband). Thirdly, frequency bands that do not require a permit are increasingly used. Fourthly, new privacy legislation may potentially require a renewed evaluation of the legitimacy of publishing personal data (for example the location of a radio amateur).

Possible amendments to the register in response to the aforementioned developments are described in this research, as well as their advantages and disadvantages. For several registration requirements changes are eligible (for example that antennas with a power of less than 10 dBW have to be registered if more than half of the network consists of antennas with a power of 10 dBW or higher). For others multiple options are available which could be considered (for example the registration limit of 10 dBW and the guideline that radio amateurs always have to be registered). To conclude, for some registration requirements there is no need for a review (for example not registering antennas that are movable).

The technological and social developments also affect the information that is registered about antennas. Because there can be several antenna installations at the same location and antenna installations are becoming more dynamic, it is more likely that details about the 'safe distance' and the transmission power may be wrongly interpreted. The increasing amount of antenna installations also means it becomes more important to show the location of antenna installations accurately. Finally, the Antenneregister will be used to meet requirements from the new Aboveground and Underground Network Information Exchange Act (*Wet Informatie-uitwisseling boven- en ondergrondse netwerken*, or WIBON), by linking antenna installations to an antenna base station and specifying the owner of the base station.

Related policies

When reconsidering the current registration policy, the returning question is whether more or less information should be registered. We conclude that, in most cases, both registering more as well as registering less information will lead to a sub-optimal result. Registering less information will mean less expenditure and a clearer register. On the other hand it possibly generates questions about completeness and consistency (is it possible to explain why certain antennas are registered and others are not?). Registering more information will result in an apparent increase in transparency about environmental resources. However, this can also result in a complicated and unreliable register, with high expenditure for registration, management and surveillance. The diverse and dynamic antenna landscape cannot easily be captured in only a few requirements.

Another uncertainty that should be taken into account is the development of the social perception of environmental and health effects of EMF and the related social attitude towards the realisation of new antennas. Although currently many people associate antennas with EMF and negative health effects, new antennas are generally realised without much resistance. That can change quickly if the social perception of EMF and/or antennas changes. For example, new scientific knowledge or the rollout of new 5G networks can result in increased attention to EMF and antennas. If the social perception of antennas changes, the society, politicians and the media will take a critical look at the antenna policy, and the Antenneregister as an instrument. This can result in questions about the reliability of the Antenneregister, whether it contains all the relevant information, and whether the government is transparent enough about antennas and their environmental and health effects.

To summarize, registration as an instrument has its limitations, whereas the uncertainty about future social perception urges for policy choices which are justifiable and explainable. To cope with these limitations and uncertainty, solutions could be identified in within the broader antenna policy.

Inhoud

Samenvatting	3
Summary	6
1. Inleiding	12
1.1. Aanleiding	12
1.2. Doel en onderzoeksvragen	12
1.3. Onderzoeksaanpak	13
1.4. Leeswijzer	14
2. Context	16
2.1. Digitalisering en connectiviteit	16
2.2. Registratiebeleid antenne-installaties	16
2.3. Registratie als instrument binnen het Antennebeleid	19
3. Het Antenneregister	22
3.1. Registratievoorschriften	22
3.2. Categorieën antenne-installaties	23
3.3. Geregistreeerde gegevens	24
3.4. Invoer van gegevens	25
3.5. Functionaliteiten voor gebruikers	25
3.6. Cijfers over gebruik	26
3.7. Toezicht en beheer	27
3.8. Kosten Antenneregister	28
3.9. Registers in andere landen	28
4. Argumenten bij het Antenneregister	31
4.1. Publieke belangen	31
4.1.1. Redenen voor registratie	31
4.1.2. Bezwaren tegen registratie	32
4.2. Randvoorwaarden	32
5. Gebruikstoepassingen	34
5.1. Inzicht verkrijgen in milieubronnen	34
5.2. Inschatten EMV-blootstelling	35
5.3. Delen van antenne-opstelpunten	36

5.4. Informatie over de kwaliteit van dekking	37
5.5. Voorkomen en verhelpen van storingen	38
5.6. Realiseren van optimale dekking netwerk	39
5.7. Gebruik door Agentschap Telecom	39
5.8. Overzicht van gebruikstoepassingen	39
6. Ontwikkelingen	41
6.1. Technologische ontwikkelingen	41
6.1.1. Mobiele communicatie	41
6.1.2. Omroep	43
6.1.3. Zendamateurs	43
6.1.4. Vergunningsvrij	43
6.1.5. Vitale overheidsdiensten	45
6.1.6. Toekomstig antennelandschap	45
6.2. Maatschappelijke ontwikkelingen	45
6.2.1. Gezondheid en EMV	46
6.2.2. Veiligheid	47
6.2.3. Privacy	47
6.3. Invloed ontwikkelingen op registratie antennes	48
6.3.1. Toetsingscriteria	48
6.3.2. Small cells	49
6.3.3. Dynamische en multiband antenne-installaties	50
6.3.4. Internet of Things (IoT)	50
6.3.5. Nieuwe privacywetgeving	52
7. Toekomstige registratievorm	53
7.1. Welke antenne-installaties registreren	53
7.1.1. Grens van 10 dBW	53
7.1.2. 50% netwerk eis	54
7.1.3. Antenne-installaties zonder vaste locatie	55
7.1.4. Zendamateurs	55
7.1.5. Hulpdiensten en defensie	56
7.1.6. Alternatieve uitgangspunten	56
7.2. Welke gegevens van antenne-installaties registeren	57
7.3. Publicatiemogelijkheden	60
7.3.1. Optimaliseren van de huidige viewer	60
7.3.2. Open data	60
7.3.3. Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)	61
7.3.4. Atlas Leefomgeving	62

8. Conclusies	63
8.1. Doel antenneregister	63
8.2. Inrichting toekomstig register	64
8.3. Aanpalend beleid	66
8.4. Onvoorspelbare toekomst	67
Bijlage I. Afkortingen	68
Bijlage II. Bronnen	69
Bijlage III. Gesprekspartners	71
Bijlage IV. Enquête	73
Bijlage V. Internationale vergelijking	74
Bijlage VI. Het antennelandschap, feiten en cijfers	82
Bijlage VII. Achtergrondinformatie antennes	85

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

In het Nationaal Antennebeleid is de aanbeveling opgenomen om gegevens over antenne-installaties¹ te laten registreren.² Sinds 2004 worden gegevens over antenne-installaties ontsloten en opgenomen in het Antenneregister.³ Met ingang van 2010 zijn de uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de registratie van antenne-installaties voor het laatst gewijzigd.⁴ Sindsdien heeft draadloze communicatietechnologie zich ontwikkeld en is het maatschappelijke en economische belang ervan verder toegenomen. Deze en mogelijke toekomstige ontwikkelingen geven aanleiding om het Antenneregister en het beleid dat daaraan ten grondslag ligt tegen het licht te houden. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) heeft KWINK groep gevraagd om een verkenning uit te voeren naar de toekomstige registratie⁵ van antenne-installaties.

1.2. Doel en onderzoeksvragen

Deze verkenning heeft als doel om de wijze waarop de Nederlandse overheid gegevens over antenne-installaties openbaar beschikbaar stelt opnieuw te doordenken. Daarbij vormen het Nationaal Antennebeleid en de Nota Frequentiebeleid 2016 het vertrekpunt. De hoofdvraag van de verkenning naar de toekomst van de openbare registratie van antenne-installaties is:

Hoe kan de registratie van antenne-installaties op toekomstvaste wijze worden ingericht, rekening houdend met de visie van alle stakeholders, de maatschappelijke en technologische ontwikkelingen en de Europese context?

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden hebben we de volgende deelonderwerpen onderzocht:

- *Huidig beleid en register.* Hoe ziet het beleid voor het openbaar registreren van antenne-installaties eruit en hoe is hier met het Antenneregister invulling aangegeven?
- *Technologische ontwikkelingen.* Wat zijn de belangrijkste technologische ontwikkelingen, zoals de komst van 5G, *Internet of Things* (IoT), sensortechnologieën, softwaregestuurde antenne-toepassingen en small cells, en wat kunnen de beleidsmatige implicaties van deze nieuwe technologieën voor het Antenneregister zijn?
- *Maatschappelijke ontwikkelingen.* Welke relevante maatschappelijke ontwikkelingen hebben zich voor gedaan of doen zich in de toekomst mogelijk voor die van belang zijn voor de inrichting van het toekomstig Antenneregister? Dan gaat het bijvoorbeeld om de maatschappelijke perceptie van de gezondheidseffecten van antennes.

¹ In de praktijk worden de begrippen antenne-installatie en antenne door elkaar gebruikt. In bijlage VII leggen we uit wat we bedoelen met de term antenne-installatie. In het vervolg van het rapport bedoelen we antenne-installatie als we het woord antenne gebruiken, tenzij anders vermeld.

² Zie: pagina 20 van het Nationaal Antennebeleid.

³ Het Antenneregister geeft een actueel overzicht van antenne-installaties in Nederland. In het register staan vrijwel alle vast opgestelde antenne-installaties met een zendvermogen groter dan 10 decibel Watt (dBW). Ook de antennes van radiozendamateurs zijn opgenomen. Dit register geeft inzage waar in uw omgeving antennes staan en wat voor antennes dit zijn. Zie: <https://www.antennebureau.nl/onderwerpen/algemeen/antenneregister>.

⁴ Zie: wijziging Frequentiebesluit 2009.

⁵ Als we in het rapport over registratie spreken dan bedoelen we de registratie van gegevens inclusief de publicatie van deze gegevens in het Antenneregister.

- *Internationale context.* Hoe wordt in een aantal ander Europese landen omgegaan met de registratie van antenne-installaties?
- *Alternatieve registratiemethoden.* Welke alternatieve registratiemethoden zijn er, waarbij antennes worden geregistreerd in samenhang met andere objecten in het ruimtelijk domein.

Dit onderzoek resulteert in verschillende alternatieven voor de inrichting van het Antenneregister en het onderliggende beleid. Per alternatief benoemen we voor- en nadelen. De uitkomsten stellen het ministerie van EZK in staat om onderbouwde beleidskeuzes te maken voor een toekomstvaste inrichting van het Antenneregister.

1.3. Onderzoeksaanpak

Voor het verzamelen van de benodigde informatie zijn vier onderzoeksmethoden ingezet.

Documentonderzoek

Op basis van documenten hebben we onderzocht hoe het Antenneregister en het antennebeleid zich sinds 2004 hebben ontwikkeld, hoe het Antenneregister momenteel is ingericht en welke technologische en maatschappelijke ontwikkelingen zich voordoen en te verwachten zijn. Een bronnenlijst met bestudeerde documenten is opgenomen in bijlage II.

Interviews met belanghebbenden en gebruikers van het Antenneregister

We hebben ongeveer 40 gesprekken gevoerd met verschillende groepen stakeholders die betrokken zijn als gebruiker en/of belanghebbenden bij een openbare registratie van antenne-installaties. We hebben gesproken met stakeholders uit de volgende categorieën (een volledige lijst is opgenomen in bijlage II):

- Rijksoverheid: ministeries van EZK, Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Justitie en Veiligheid (JenV), Volksgezondheid Welzijn en Sport (VWS), Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) en Defensie;
- Gemeenten (VNG en een aantal gemeenten);
- Agentschap Telecom en het Antennebureau;
- Geregistreerden (telecomoperators, radiozendamateurs, et cetera);
- Veiligheidsregio's;
- Belangenorganisaties (voor consumenten, elektrohypersensitieven, et cetera);
- Werkgevers;
- Dakeigenaren;
- Eigenaren van antenne-opstelpunten (masten).

Openbare enquête

We hebben een online-enquête uitgezet waarin partijen is gevraagd naar het gebruik, hun mening over en de toekomst van het Antenneregister. Op deze manier is geborgd dat ook stakeholders waarmee geen gesprekken zijn gevoerd toch input konden leveren. De enquête is ingevuld door 396 respondenten (een toelichting op de gestelde vragen, de wijze van verspreiding en de respons is opgenomen in bijlage IV).

Internationale benchmark

Op basis van openbare bronnen hebben we een beeld gevormd van de registratie van antenne-installaties in België (Brussel, Wallonië en Vlaanderen), Duitsland, Frankrijk, Ierland en Zwitserland.⁶ Gekeken is naar het doel en de inrichting van de openbare registratie en naar de onderliggende afwegingen.

Stakeholderbijeenkomsten en expertsessies

In deze verkenning zijn twee stakeholderbijeenkomsten georganiseerd. Bij deze stakeholderbijeenkomsten waren de ministeries van EZK en IenW, het Antennebureau, Agentschap Telecom, Kennisplatform EMV, Monet (vereniging van mobiele netwerkoperators)⁷ en vertegenwoordigers van de radiozendamateurs (VERON/VRZA) aanwezig.⁸ Samen met hen is gesproken over de doelen van de openbare registratie van antenne-installaties en afwegingen rondom de concrete invulling van het toekomstige Antenneregister.

Daarnaast zijn twee expertbijeenkomsten georganiseerd, waarin de onderzoeksresultaten zijn gedeeld en geanalyseerd. De experts – prof. dr. Roel in 't Veld en dr. Paul de Bijl – hebben vanuit bestuurskundig en economisch perspectief gereflecteerd op de (tussentijdse) bevindingen, in het bijzonder op de legitimiteit van overheidsingrijpen en de publieke belangen die met de registratie van antenne-installaties zijn gemoeid.

1.4. Leeswijzer

Het vervolg van dit rapport is opgebouwd uit zeven hoofdstukken. We beschrijven in hoofdstuk 2 eerst het **verleden** van het Antenneregister: Welke ontwikkeling heeft de registratie van antenne-installaties doorgemaakt? We gaan daarbij in op de ontwikkelingen in het antenne- en frequentiebeleid sinds 2004 en het instrument Antenneregister binnen dat beleid.

Vervolgens beschrijven we de **huidige situatie**. Dit doen we door in hoofdstuk 3 te beschrijven hoe het huidige Antenneregister is opgezet en ingericht. We zetten uiteen wat de huidige registratievoorschriften zijn om antenne-installaties wel of niet te registreren, welke gegevens van antennes worden geregistreerd, wat de kosten zijn en hoe de registratie in andere landen is vormgegeven. In hoofdstuk 4 beschrijven we de belangen die spelen rondom de registratie van antenne-installaties. In hoofdstuk 5 sluiten we dit deel af met een beschrijving van de toepassingen van het register.

In hoofdstuk 6 beschrijven we de **toekomst** door in te gaan op technologische en maatschappelijke ontwikkelingen. We sluiten dit hoofdstuk af met een analyse van de invloed van deze ontwikkelingen op de belangen en randvoorwaarden bij een registratie. In hoofdstuk 7 beschrijven de invloed van ontwikkelingen op de registratievoorschriften. Hierbij benoemen we verschillende mogelijkheden en zetten we voor- en nadelen uiteen.

Tot slot presenteren we in hoofdstuk 8 onze **conclusies**. We gaan in op de functie die een registratie van antenne-installaties kan vervullen binnen het bredere antennebeleid, en welke afwegingen er moeten worden gemaakt voor wat betreft de inrichting van het Antenneregister.

Dit rapport bevat zeven bijlagen. Bijlage I geeft een overzicht van de afkortingen in dit rapport. Bijlage II is een overzicht van de bestudeerde documenten. In bijlage III is een overzicht opgenomen van de gesprekspartners die we in het kader van de verkenning hebben geïnterviewd en in bijlage IV is een toelichting opgenomen bij de openbare enquête. In bijlage V is achtergrondinformatie met betrekking tot de internationale vergelijking

⁶ Ook zijn de nationale toezichthouders in deze landen benaderd met een vragenlijst over de openbare registratie van antenne-installaties. Vanuit Zwitserland en België is een reactie op deze vragenlijst ontvangen die is meegenomen in het onderzoek.

⁷ Aan de tweede stakeholderbijeenkomst heeft zowel Monet als KPN deelgenomen.

⁸ Zie bijlage III voor een overzicht van de deelnemers aan deze stakeholderbijeenkomst.

opgenomen. In bijlage VI is informatie opgenomen over welke antennes er nu en in de toekomst (mogelijk zullen) zijn. In bijlage VII is tot slot achtergrondinformatie over de begrippen antenne, antenne-installatie en antenne-opstelpunt opgenomen.

2. Context

2.1. Digitalisering en connectiviteit

In de hedendaagse informatiemaatschappij zijn draadloze communicatiesystemen van groot belang, bijvoorbeeld voor mobiele telefonie, de inzet van hulpdiensten en de coördinatie van verkeersstromen in de lucht- en scheepvaart. TNO en Dialogic hebben in 2016 onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de vraag en het aanbod van digitale connectiviteit. Eén van de conclusies uit dit onderzoek is dat voldoende beschikbare, betrouwbare en snelle netwerken een randvoorwaarde zijn voor de concurrentiepositie van Nederland.⁹

Dit is tevens het uitgangspunt in de Nota Frequentiebeleid 2016. Daarin is aangegeven dat draadloze communicatie van dusdanig belang is geworden voor economie en maatschappij dat ze niet langer *'nice to have'* is maar *'need to have'*. De hoofddoelstelling van het beleid is handhaving van het *'efficiënt en effectief gebruik van frequentieruimte'* in het toekomstige frequentiebeleid. Het nieuwe frequentiebeleid is meer dan voorheen gericht op de groeiende maatschappelijke afhankelijkheid van draadloze communicatie. Een efficiënt werkende markt blijft het uitgangspunt. Daar waar nodig stelt de overheid aanvullende regels om maatschappelijke ontwikkelingen te ondersteunen en publieke belangen te borgen.¹⁰

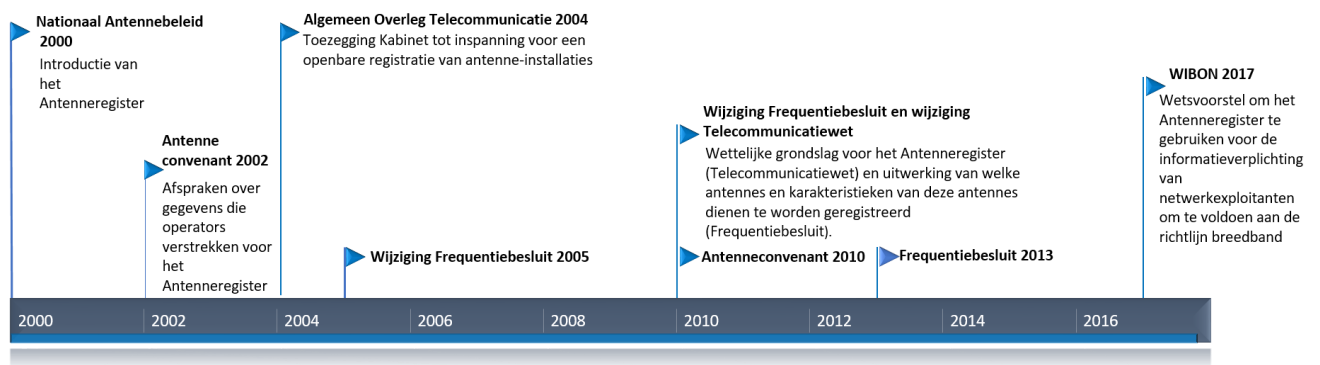
Een voorwaarde voor draadloze communicatie en connectiviteit is de aanwezigheid van voldoende antennes, en daarmee samenhangend, voldoende opstelpunten voor antenne-installaties. Voor de plaatsing zijn telecomoperators afhankelijk van de toestemming van gemeenten (vergunning voor een mast die hoger is dan 40 meter en een licht regime voor masten tussen 5 en 40 meter) en van burgers en bedrijven (voor de plaatsing van antennes bij/op woningen, kantoren, scholen, et cetera). Er is dan ook draagvlak in de maatschappij nodig om de plaatsing van deze antennes mogelijk te maken.

2.2. Registratiebeleid antenne-installaties

Vanaf de introductie van 'een Nationaal Antenneregister' in de Nota Nationaal Antennebeleid uit 2000 hebben zich verschillende ontwikkelingen voorgedaan in wet- en regelgeving met betrekking tot de aard en de inhoud van het register. In figuur 1 hebben we de belangrijkste ontwikkelingen opgenomen.

⁹ TNO en Dialogic, Verkenning digitale connectiviteit, 2016.

¹⁰ Kamerstukken 2016/2017, 24 095, nr. 409.



Figuur 1. Tijdlijn wet- en regelgeving omtrent het Antenneregister 2000-2017.

Nota Nationaal Antennebeleid 2000¹¹

In de Nota Nationaal Antennebeleid 2000 is het Antenneregister geïntroduceerd. In deze nota zijn twee doelen gekoppeld aan het Antenneregister:

1. Het adviseren en assisteren van de medeoverheden bij het bewaken en handhaven van de blootstellingslimieten in gebieden waarin antennes zijn geplaatst (gezondheidsbescherming).
2. Het bewaken en bevorderen van een zoveel mogelijk gemeenschappelijk gebruik van antenne-opstelpunten (site-sharing).

Daarnaast wordt het register genoemd als een bruikbaar instrument voor het vervaardigen van beleidsinformatie en het uitvoeren van statistische onderzoeken ter evaluatie van het antennebeleid. En als mogelijke informatiebron bij het zoeken naar geschikte opstelpunten. Het register is primair geïntroduceerd voor gebruik door de rijksoverheid zelf. De Nota Nationaal Antennebeleid 2000 beschrijft dat secundair de gegevens in beperkte mate ook aan derde partijen beschikbaar kunnen worden gesteld op basis van een strikte toegangsregeling en met inachtneming van de voorschriften van de Wet Bescherming Persoonsgegevens.¹²

Antenneconvenant 2002¹³

In 2002 zijn in het Antenneconvenant nadere afspraken gemaakt door de ministers van Verkeer en Waterstaat en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, de VNG en de vijf mobiele operators over de invulling van het Antenneregister. In het convenant is opgenomen dat operators de locatiegegevens, de site-gegevens en de geplande plaatsingsdatum van antennes doorgeven aan het Antennebureau.¹⁴

Algemeen Overleg Telecommunicatie 2004¹⁵

Tijdens het Algemeen Overleg Telecommunicatie met de Tweede Kamer in december 2004 is kamerbreed de wens geuit om het register te verbeteren en informatiever te maken. Het Antenneregister zou openbaar toegankelijk moeten zijn in plaats van een gesloten systeem. Als argument voor het openbaar maken van de registratie is destijds transparantie over eventuele gezondheidsrisico's richting de bevolking genoemd.

¹¹ Nota Nationaal Antennebeleid (2000), p.36.

¹² Nota Nationaal Antennebeleid (2000). p.36.

¹³ Antenneconvenant 2002.

¹⁴ Wat betreft locatiegegevens moeten postcode, adres, x,y coördinaten en sitenummer operator worden doorgegeven. Daarnaast moet worden aangegeven of het een woongebouw of geen woongebouw betreft. Bij site-gegevens moet worden aangegeven of het een vergunningsvrije antenne-installatie / vergunningsplichtige antenne-installatie betreft. Zie: Antenneconvenant 2002, p.25.

¹⁵ Verslag Algemeen Overleg Nationaal Antennebeleid, kst. 27 561, nr 21. Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/dossier/27561/kst-27561-21?resultIndex=41&sorttype=1&sortorder=4>.

Wijziging Telecommunicatiewet 2010¹⁶

Met ingang van 1 januari 2010 is in de Telecommunicatiewet de wettelijke bepaling opgenomen dat de minister een openbaar antenneregister bijhoudt met gegevens betreffende antenne-opstelpunten, antennesystemen en antennes. Het Antenneregister heeft hiermee een wettelijke basis gekregen.

Wijziging Frequentiebesluit 2009¹⁷

Per 1 januari 2010 is tevens hoofdstuk 4A toegevoegd aan het Frequentiebesluit. Hierin worden nadere eisen gesteld aan welke antenne-installaties dienen te worden geregistreerd (artikel 20b) en welke gegevens per antenne-installatie dienen te worden geregistreerd (artikel 20c en 20d). Bij de beschrijving van het Antenneregister in hoofdstuk 3 gaan we hier uitgebreid op in.

In de Nota van Toelichting bij het Frequentiebesluit 2009 worden twee argumenten genoemd voor een openbaar Antenneregister. Ten eerste staat beschreven dat de roep om een compleet en actueel register voor het informeren van burgers omtrent antennes in de leefomgeving groter is geworden. Aangezien er een groep mensen is die zich zorgen maakt over eventuele gezondheidseffecten, is het belangrijk dat men vrijelijk toegang tot deze informatie heeft.

Ten tweede sluit de erkenning van het belang van het informeren van burgers over de milieubelasting aan bij verschillende internationale en Europese ontwikkelingen. In dit verband wordt verwezen naar het Verdrag van Aarhus. Dit verdrag heeft als doel *'bij te dragen aan de bescherming van het recht van elke persoon van de huidige en toekomstige generaties om te leven in een milieu dat passend is voor zijn of haar gezondheid en welzijn'*.¹⁸ Het Verdrag biedt hier waarborgen voor, door te stellen dat elke partij onder andere recht heeft op toegang tot informatie, inspraak in de besluitvorming en toegang tot de rechter inzake milieuaangelegenheden. Tevens sluit een openbaar Antenneregister aan bij relevante EG-richtlijnen.¹⁹ De overheid heeft, in ieder geval van vergunningsplichtige antennes, informatie over antennes die mogelijk milieueffecten kunnen veroorzaken. Op grond van het Verdrag van Aarhus en de bijbehorende Europese richtlijnen is de overheid verplicht deze informatie openbaar te maken.

Antenneconvenant 2010²⁰

In 2010 zijn de afspraken uit het Antenneconvenant 2002 herzien. Het Antenneconvenant 2010 bevat geen wijzigingen of nadere invulling van het Antenneregister.

Frequentiebesluit 2013²¹

Het Frequentiebesluit 2013 heeft geen wijzigingen ten aanzien van het Antenneregister opgeleverd. In de Nota van Toelichting wordt nogmaals benadrukt dat met de instelling van het Antenneregister tegemoet is gekomen aan de brede behoefte aan betrouwbare en openbare informatie over antennes en antennelocaties. Dit in verband met de bestaande bezorgdheid over de aanwezigheid van antennes in de publieke leefomgeving.

Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON) 2017

Het Antenneregister is momenteel opgenomen in het wetsvoorstel Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON).²² In de WIBON wordt de Europese richtlijn met betrekking tot de uitrol van breedband geïmplementeerd. Om de Europese doelstellingen op het gebied van breedband te

¹⁶ Artikel 3.23 Telecommunicatiewet (destijds betrof het artikel 3.14).

¹⁷ Besluit van 14 december 2009 tot wijziging van het Frequentiebesluit in verband met het instellen van een openbaar antenneregister Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2009-560.html>.

¹⁸ Verdrag van Aarhus (2001). Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/trb-2001-73.html>.

¹⁹ Zie bijvoorbeeld Richtlijn nr. 2003/4/EG van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2003 (PB L 41 van 14.2.2003, blz. 26-32) en de Richtlijn nr. 2003/35/EG van het Europees Parlement en de Raad van 26 mei 2003 (PB L 156 van 25.6.2003, blz. 17-25).

²⁰ Zie: https://www.antennebureau.nl/sites/default/files/antenneconvenant_2010.pdf.

²¹ Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2013-49.html>.

²² Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34739-3.html>.

bereiken maakt de richtlijn het mogelijk dat telecomoperators gebruik kunnen maken van de infrastructuur van andere netwerken. Dit betekent dat telecomoperators – onder redelijke voorwaarden – toegang krijgen tot de fysieke infrastructuur (zoals buizen, masten, kabelgoten, straatkasten en antenne-opstelpunten) van bijna alle netwerkexploitanten (telecom, elektriciteit, gas, verwarming, afval- en rioolwater en beheerders van spoorwegen, wegen, havens en luchthavens). Om dit mogelijk te maken moet door de netwerkbeheerders informatie worden verstrekt op grond waarvan de aanbieder inzicht kan krijgen in de locatie en aard van andere netwerken, om zo te kunnen beoordelen of medegebruik zinvol is.²³

In de WIBON is opgenomen dat de informatieplicht niet van toepassingen is indien een netwerkexploitant de gegevens over een antenne-opstelpunt middels het Antenneregister openbaar heeft gemaakt.²⁴ In de Nota van Toelichting is opgenomen dat er aanvullende voorzieningen worden getroffen in het Antenneregister zodat de informatie die nu nog ontbreekt (contactpersoon antenne-opstelpunt) kan worden opgevraagd bij Agentschap Telecom. Overige gegevens die nodig zijn om medegebruik van antenne-opstelpunten mogelijk te maken is reeds zichtbaar in het Antenneregister.

Wanneer dit voorstel voor de WIBON wordt aangenomen zal er dus een tweede wettelijke grondslag zijn voor het Antenneregister.

2.3. Registratie als instrument binnen het Antennebeleid

Het Antenneregister is één van de instrumenten binnen het Nationaal Antennebeleid en dient, zoals bovenstaand beschreven, ertoe om transparantie te bieden over milieubronnen in de leefomgeving. In deze paragraaf wordt het Nationaal Antennebeleid, en de plaats van het Antenneregister daarin, nader toegelicht.

Doel Nationaal Antennebeleid

Het Nationaal Antennebeleid stamt uit 2000 als reactie op een verwachte ‘explosieve toename’ van het aantal antennes in Nederland.²⁵ Doel van het Nationaal Antennebeleid is ‘het binnen duidelijke kaders van volksgezondheid, leefmilieu en veiligheid stimuleren en faciliteren van voldoende ruimte voor antenne-opstelpunten’.²⁶ Uitgangspunt is het bereiken van evenwicht, tussen enerzijds het belang van een zorgvuldige toetsing aan de eisen van volksgezondheid, leefmilieu en veiligheid en anderzijds het belang van een snelle realisatie van nieuwe draadloze infrastructuren.

In 2002 is het Antenneconvenant opgesteld om verdere invulling te geven aan het Nationaal Antennebeleid.²⁷ Doel van het Antenneconvenant is de samenwerking en informatie-uitwisseling tussen mobiele operators en gemeenten te stimuleren. Hiermee moet wildgroei van antennes worden tegengegaan, het draagvlak voor de plaatsing van antennes worden bevorderd en maatschappelijke weerstand worden voorkomen. Het eerste Antenneconvenant werd in 2002 gesloten. Het Antenneconvenant 2002 was echter niet afgestemd op de toetreding van nieuwe operators.²⁸ Daarom is het convenant in september 2010 herzien en zijn enkele afspraken aangepast aan het toetreden van nieuwkomers op de markt voor mobiele telecommunicatie.

²³ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2016/11/14/kamerbrief-implementatie-richtlijn-kostenreductie-breedband>.

²⁴ Zie Voorstel Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten, artikel 12, derde lid.

²⁵ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000). Nationaal Antennebeleid, p.1.

²⁶ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000). Nationaal Antennebeleid, p.10.

²⁷ Zie: <https://www.antennebureau.nl/onderwerpen/plaatsing-antennes/antenneconvenant>.

²⁸ Als gevolg van de 2,6 GHz-frequentieveiling in april 2010, kwamen er twee mobiele operators bij. Ook zij werden geacht zich aan de afspraken in het Convenant te houden.

Daarnaast is in wet- en regelgeving en aanpalend beleid invulling gegeven aan het Nationaal Antennebeleid, zoals het Frequentiebesluit (gewijzigd in 2009 en 2013) en de Nota Frequentiebeleid 2016.

In het hoofddoel van het Nationaal Antennebeleid wordt gesproken over volksgezondheid, leefmilieu, veiligheid en voldoende ruimte. Op basis daarvan zijn de volgende subdoelen te formuleren:

- *Volksgezondheid*: Het beperken van de mogelijke risico's voor de volksgezondheid van elektromagnetische velden (EMV).²⁹
- *Leefmilieu*. Het bieden van transparantie aan burgers over milieubronnen (antennes) in de leefomgeving.
- *Veiligheid*. Het waarborgen van de veiligheid door te voorkomen dat voor de veiligheid kritieke communicatiesystemen kunnen uitvallen.
- *Voldoende ruimte voor antenne-opstelpunten*. Het bevorderen van digitale connectiviteit door voldoende ruimte te bieden voor goed functionerende netwerken.

Instrumenten binnen het Nationaal Antennebeleid

Om de doelen van het Nationaal Antennebeleid te realiseren omvat het antennebeleid naast het Antenneregister verschillende andere instrumenten. In Figuur 2 geven we de doelen en de instrumenten weer uit het Nationaal Antennebeleid.



Figuur 2. Samenhang tussen doelen en instrumenten Nationaal Antennebeleid.

Plaatsingsplan³⁰

Mobiele operators moeten voor de gemeente waarin zij vergunningsvrije antenne-installaties willen plaatsen, gezamenlijk jaarlijks een plaatsingsplan opstellen. Het doel van een plaatsingsplan is om gemeenten te informeren over:

- de plannen voor het plaatsen van vergunningsvrije antennes;
- de noodzaak voor het plaatsen van vergunningsvrije antennes op of aan een woongebouw. Dit is het geval wanneer er geen andere geschikte locatie is, of wanneer de plaatsing van zo'n antenne-installatie op een woongebouw voorkomt dat de operator op andere gebouwen (of elders in die buurt) meer antenne-installaties moet plaatsen;
- het totale aantal antenne-installaties en hun locaties in de gemeente.

²⁹ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000). Nationaal Antennebeleid, p.11.

³⁰ Zie: <https://www.antennebureau.nl/onderwerpen/plaatsing-antennes/antenneconvenant/plaatsingsplan>.

Het plaatsingsplan bevat bedrijfsvertrouwelijke informatie en moet daarom vertrouwelijk worden behandeld door de gemeente en is niet inzichtelijk voor het publiek.

Vergunningsvrij plaatsen

Voor antennes tot vijf meter is geen omgevingsvergunning nodig. Op deze manier kunnen bedrijven snel hun draadloze netwerken uitbreiden.

Afspraken over plaatsing antennes in publieke ruimte

In het Antenneconvenant is afgesproken dat iedere operator er zorg voor draagt dat op vrij toegankelijke plaatsen in ieder geval de EMV van een antenne-installatie die vergunningsvrij kan worden geplaatst nooit boven de blootstellingslimieten uitkomt.

Risico-inventarisatie en evaluatie

Werknemers kunnen op niet-vrij toegankelijke plaatsen werkzaamheden verrichten, waar de blootstelling aan EMV boven de limieten (voor werknemers) uit kan komen. In de Arbeidsomstandighedenwet is opgenomen dat werkgevers verplicht zijn tot het uitvoeren van een risico-inventarisatie- en evaluatie (RI&E).³¹ Het Arbeidsomstandighedenbesluit geeft nadere uitleg over RI&E bij EMV op de werkplek.³²

Het Antennebureau

Het Antennebureau is het informatiebureau van de rijksoverheid over antennes. Het Antennebureau is ondergebracht bij Agentschap Telecom. Bij het Antennebureau kunnen burgers, bedrijven en overheden terecht met vragen over gezondheid, wet- en regelgeving en techniek met betrekking tot antennes. Het Antennebureau voert zijn taken uit in opdracht van vier ministeries.

Gedragslijn Rijksobjecten³³

De Gedragslijn Rijksobjecten is een richtlijn die is opgesteld om te bevorderen dat binnen de rijksoverheid een zorgvuldige en eenduidige handelwijze wordt gevolgd met betrekking tot de wijze waarop met verzoeken voor het plaatsen van antenne-installaties op rijkseigendommen wordt omgegaan. De richtlijn is in 2000 opgesteld door een interdepartementale werkgroep, onder andere om mogelijke 'wildgroei' van antennes te beperken.

³¹ Zie Arbeidsomstandighedenwet artikel 5.

³² Zie artikel 6.12k lid 10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit en Hoofdstuk 6, p.49 van 'Blootstellingslimieten EMV voor algemeen publiek en voor werknemers'.

³³ Zie: <https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/documenten/richtlijn/2014/06/24/gedragslijn-antennes-op-rijksobjecten>.

3. Het Antenneregister

3.1. Registratievoorschriften

In het Frequentiebesluit is bepaald welke antenne-installaties dienen te worden geregistreerd. We lichten de bepalingen uit het Frequentiebesluit hierna kort toe.

Registratieplicht voor antennes met een vermogen van 10 dBW ERP of meer.³⁴

In de Nota van Toelichting bij de wijziging in het Frequentiebesluit 2009 is opgenomen dat de keuze voor deze grens met name is gemaakt op pragmatische gronden. Veel vergunningsvrije toepassingen met een laag vermogen (WiFi, bluetooth, et cetera) blijven onder de 10 dBW. Deze antennes, waarvan de eigenaar onbekend is en die veelal beperkt EMV uitstralen, blijven daarmee buiten het register.

Antennes met een vermogen van minder dan 10 dBW moeten worden geregistreerd indien de antenne onderdeel uitmaakt van een netwerk dat voor meer dan 50% uit antennes bestaat met een vermogen van 10 dBW of meer.

De reden om voor deze grens te kiezen was volgens de Nota van Toelichting, dat telecomoperators in beperkte mate antennes opstelden die net onder de 10 dBW uitzenden. Omdat men deze antenne-installaties wel wilde registeren is opgenomen dat deze antennes moeten worden opgenomen als het netwerk voor 50% of meer uit antennes bestaat met een vermogen van 10 dBW of meer.

Zendamateurs worden altijd geregistreerd.

De reden hiervoor is dat zendamateurs na het behalen van het examen tot een vermogen van 400 W PEP (26 dBW) mogen uitzenden. Het is lastig om nauwkeurig vast te stellen wat het vermogen is waarmee een radiozendateur uitzendt. Daarnaast fluctueert het vermogen sterk en wordt er niet continu uitgezonden waardoor handhaving lastig is. Daarom is ervoor gekozen dat alle zendamateurs in het register staan (ongeacht zendvermogen), tenzij ze alleen ontvangen.

Het College Bescherming Persoonsgegevens (CBP) heeft in 2009 vastgesteld dat bij het opnemen van de locatie van een zendateur sprake is van verwerken van persoonsgegevens, omdat omwonenden een radiozendateur eenvoudig kunnen identificeren door gegevens uit het register te koppelen aan eigen waarnemingen. In 2009 is de belangenafweging gemaakt dat de transparantie over milieubronnen richting de burger zwaarder weegt dan de privacy van de zendateur.

Verplaatsbare antenne-installaties zijn uitgesloten van registratie.

De reden om deze antenne-installaties uit te sluiten is enerzijds dat deze antenne-installaties bewegen en dus geen vast onderdeel van de leefomgeving van de burger uitmaken. Daarnaast is een reden dat antennes die bewegen niet met een stip op de kaart kunnen worden weergegeven. Overigens is het zendvermogen van deze antennes in de meeste gevallen lager dan 10 dBW.

Antenne-installaties in gebruik bij de overheid op het terrein van politie, justitie en veiligheid zijn uitgesloten

Er zijn tot slot een aantal bijzondere gevallen waarin besloten kan worden om bepaalde antennes niet in het register op te nemen. De Nota van Toelichting stelt expliciet dat het veiligheidsbelang hier zwaarder weegt dan de doelstelling het publiek te informeren over antennes. Een voorbeeld hiervan is C2000.

³⁴ In deze notitie zijn alle zendvermogens uitgedrukt in Effective Radiated Power (ERP) tenzij anders vermeld.

Tot slot is besloten tot een registratieplicht voor straalzenders, inpendige en gecamoufleerde antennes. Het Frequentiebesluit 2009 beschrijft dat bij straalzenders het zeer onwaarschijnlijk is dat er zich personen of objecten binnen de bundel van een straalzender kunnen bevinden. Deze worden toch opgenomen, omdat de antennes zichtbaar zijn en het voor een niet-deskundige niet zonder meer duidelijk is dat het om een straalzender gaat. Inpendige antennes maken veelal gebruik van lage vermogens. Hierdoor valt deze categorie grotendeels al buiten het register. Een inpendige antenne met een zendvermogen groter dan 10 dBW ERP zal ook buiten het gebouw een werkingskracht hebben. Het Frequentiebesluit 2009 beschrijft dat volgens de doelstelling van het register het publiek hiervan op de hoogte moet kunnen zijn. Hetzelfde geldt voor gecamoufleerde antennes. Beide categorieën moeten daarom worden geregistreerd.

3.2. Categorieën antenne-installaties

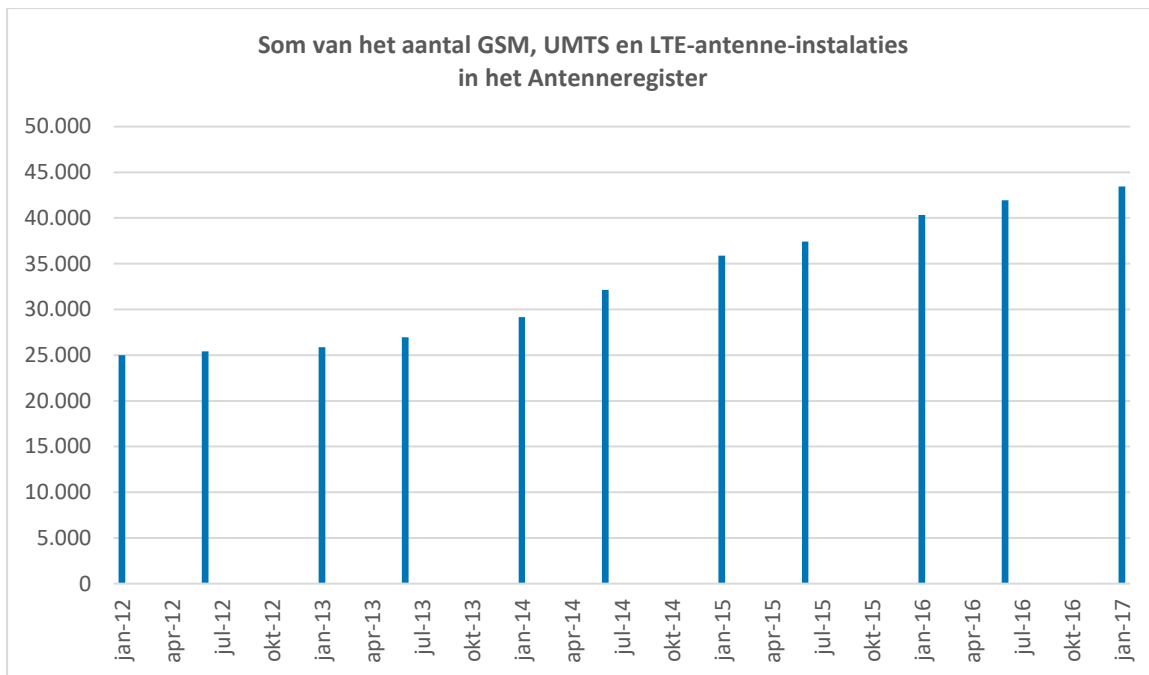
In het Antenneregister zijn verschillende type antenne-installaties die in Nederland worden gebruikt opgenomen. In bijlage VI is een overzicht van antenne-installaties in Nederland opgenomen waarin wordt samengevat om welke categorieën het gaat, waarvoor de antenne-installaties worden gebruikt en of de antennes in het Antenneregister staan. Hierna beschrijven we kort de categorieën van antenne-installaties die in het Antenneregister zijn opgenomen:

- *Antennes voor mobiele communicatie.* Er zijn verschillende categorieën antennes voor mobiele communicatie: GSM, UMTS (3G), LTE (4G) en LTE small cells. Het toekomstige '5G' (vijfde generatie) valt ook in deze categorie.
- *Omroep antennes.* Ook omroep antennes bestaan uit verschillende categorieën. Ten eerste de analoge omroep bestaand uit AM-zenders en FM-zenders. Daarnaast is er *Terrestrial Digital Audio Broadcasting* (TDAB) (de digitale opvolger van analoge radio), *Digital Video Broadcasting Terrestrial* (DVB-T) (een digitale TV omroep-technologie) en *Digital Audio Broadcasting plus* (DAB+). Tot slot zijn er antennes voor de korte golf, die voornamelijk gebruikt worden voor omroep met een groot bereik (bijvoorbeeld Wereldomroep).
- *Antennes van zendamateurs.* Zendamateurs maken gebruik van antenne-installaties om te experimenteren en met elkaar te communiceren.
- *Vaste verbindingen.* Binnen de vaste verbindingen zijn er straalverbindingen (een vaste verbinding tussen twee punten om een constante stroom van (een grote hoeveelheid) gegevens uit te wisselen) en satellietverbindingen (een satellietverbinding is een vaste verbinding van een punt op de grond met een geostationaire satelliet).³⁵
- *Overige antennes.* Bij overige mobiele antennes kunnen bijvoorbeeld de volgende categorieën worden onderscheiden: luchtvaart-grondstations, maritieme walstations, PAMR en GSM-R (specifieke communicatiesystemen voor bepaalde doelgroepen).
- *Internet of Things antennes.* IoT-netwerken zorgen voor de verbinding tussen sensoren voor een specifieke toepassing (bijvoorbeeld in een vuilcontainer, spoorwissel of auto) en monitoringsystemen. In het Antenneregister zijn alleen de IoT-antennes opgenomen die gebruik maken van vergunde frequentiebanden (*Narrow Band IoT*) en uitzenden met een vermogen van 10 dBW of meer.

Op de website van het Antennebureau worden per maand antennetotalen geplaatst van het aantal GSM, UMTS en LTE-antenne-installaties in het Antenneregister.³⁶ Deze zijn weergegeven in figuur 3.

³⁵ Geostationair wil zeggen dat de satelliet ten opzichte van het aardoppervlakte niet beweegt.

³⁶ Zie: <https://www.antennebureau.nl/onderwerpen/algemeen/antenneregister/archief-overzichten-gsm-umts-en-lte-antennes>.



Figuur 3. Overzicht van de ontwikkeling in het aantal antennes in het Antenneregister voor mobiele communicatie.

3.3. Geregistreerde gegevens

Gegevens die in het Antenneregister wordt geregistreerd

In het Antenneregister zijn antenne-installaties in Nederland weergegeven. Een antenne-installatie betreft het geheel van één of meerdere antenne(panelen), antennedragers, bedrading en apparatuur dat wordt gebruikt voor het verzenden en/of ontvangen van radiofrequente EMV.³⁷ Een antenne-installatie is de actieve apparatuur van één gebruiker voor één toepassing (bijvoorbeeld een antenne-installatie van een telecomoperator voor LTE). Een antenne-installatie kan, samen met andere antenne-installaties op een antenne-opstelpunt zijn bevestigd. Bijlage VII bevat meer achtergrondinformatie. Daarin illustreren we ook het onderscheid tussen de begrippen antenne-opstelpunt, antenne-installatie en antennepaneel.

In het Antenneregister zijn van elke antenne-installatie de volgende gegevens geregistreerd:³⁸

- Antennecategorie (bijvoorbeeld UMTS, LTE, Omroep);
- Gemeente waar de antenne staat;
- Datum plaatsing;
- Datum ingebruikname (mits in gebruik genomen);
- Locatie in X,Y-coördinaten;
- Postcode;
- ID (waaronder de antenne-installatie bij de vergunninghouder bekend is).

Een antenne-installatie kan uit meerdere antenne-panelen bestaan. In het Antenneregister zijn van elk antenne-paneel de volgende gegevens opgenomen:³⁹

- Hoogte (gemeten vanaf de voet van de antenne tot het midden van het antenne-paneel);

³⁷ Zie: <https://www.antennebureau.nl/onderwerpen/algemeen/antennes/antenne-installaties>.

³⁸ Zie: http://www.Antenneregister.nl/Html5Viewer_Antenneregister/Index.html?viewer=Antenneregister.

³⁹ Zie: http://www.Antenneregister.nl/Html5Viewer_Antenneregister/Index.html?viewer=Antenneregister.

- Hoofdstraalrichting van de antenne;
- Frequentie waarop het antenne-paneel is afgesteld;
- Maximaal uitgezonden vermogen waarmee het antenne-paneel zendt in dBW;
- Veilige afstand in meters (berekend op basis van het maximaal uitgezonden vermogen en de frequentie van het antenne-paneel).

Wijzigingen in de geregistreerde gegevens van antenne-installaties

Het Antennebureau geeft aan dat er de afgelopen jaren ook enkele operationele veranderingen zijn doorgevoerd binnen het Antenneregister. Ten eerste zijn er de afgelopen jaren categorieën toegevoegd of verwijderd. Zo zijn in 2012 de categorieën LTE en Wimax toegevoegd aan het register. In 2016 is de categorie Wimax verwijderd en de categorie (NB-)IoT toegevoegd.

Daarnaast is in 2013 informatie over de frequentiebanden toegevoegd. Voor 2013 kon alleen een losse frequentie worden opgegeven. Vanaf 2013 is het ook mogelijk om een band op te geven. In 2014 is tot slot een nieuwe viewer geïmplementeerd, waardoor het uiterlijk van het register geheel vernieuwd is. Daarbij moet worden opgemerkt dat de functionaliteit van de nieuwe viewer gelijk is aan die van de voorgaande versie.

3.4. Invoer van gegevens

Invoer van gegevens over antenne-installaties door registratieplichtigen

Er zijn drie manieren waarop gegevens over antenne-installaties in het Antenneregister worden ingevoerd. Een antenne kan door een registratieplichtige worden aangemeld via de website of worden aangemeld via een uploadmodule. De uploadmodule wordt gebruikt door telecomoperators die grote hoeveelheden antennes hebben. Deze aanbieders maken maandelijks een uitdraai van hun antennebestand, dat wordt geüpload. Daarnaast worden antennes waarvoor een vergunning is aangevraagd door Agentschap Telecom zelf ingevoerd op basis van de gegevens die in de vergunning zijn opgenomen (over vermogen, hoogte, et cetera). Dit geldt voor de meeste antennes die in het Antenneregister zijn opgenomen die niet van mobiele telecomoperators zijn. Dat vereist dus geen extra handeling van de vergunninghouder.

3.5. Functionaliteiten voor gebruikers

Het Antenneregister kent een aantal praktische functionaliteiten voor gebruikers:

- *Zoekfunctie.* Er kan op twee manieren worden gezocht binnen dit register: met behulp van een kaart of via een zoekfunctie op basis van postcode, plaatsnaam of gemeente.
- *Filteren soort antenne-installaties.* In het Antenneregister zijn acht verschillende antennecategorieën te vinden. Voor elke toepassing is er een aparte kaartlaag en deze kaartlagen kunnen worden gecombineerd.
- *Rechthoek bevraging.* Het is mogelijk om een rechthoek te selecteren op de kaart. Een overzicht van alle antenne-installaties binnen de geselecteerde rechthoek verschijnt dan in het scherm.
- *Contact voor verdere informatie.* Wanneer op een antenne wordt geklikt voor gegevens over de antenne en deze gegevens ontoereikend worden geacht, is er een mogelijkheid om contact op te nemen met het Antennebureau over de betreffende installatie met behulp van een contactlink.
- *Export data uit het register in Excel.* Het Antennebureau plaatst maandelijks een Excel-overzicht van de data uit het Antenneregister op de website. Dit Excel-overzicht kan worden gebruikt voor het creëren van eigen toepassingen door gebruikers van het Antenneregister.

3.6. Cijfers over gebruik

In deze paragraaf beschrijven we wat feitelijk bekend is over het gebruik van het Antenneregister. In de volgende paragraaf vullen we dit aan met inzichten uit de gesprekken en de openbare enquête.

Aantal gebruikers van het Antenneregister

In 2016 is de homepage⁴⁰ van het Antenneregister 13.922 keer geraadpleegd, waarbij intern verkeer niet is meegerekend. Het eerste half jaar van 2017 laat een gelijk beeld zien, het Antenneregister had in die periode 7.302 bezoekers.⁴¹

Vragen en meldingen van onjuistheden aan het Antennebureau over het Antenneregister

In 2016 zijn er 140 vragen gesteld over het Antenneregister aan het Antennebureau. Dit aantal is redelijk constant over de jaren.

	Aantal vragen Antenneregister
2012	89 (vanaf 1 mei 2012)
2013	171
2014	115
2015	150
2016	140
2017	68 (tot 1 juli 2017)

Tabel 1. Aantal vragen over Antenneregister binnengekomen bij het Antennebureau.

De vragen over 2016 zijn onder te brengen in de volgende categorieën:

- Gebruik van het Antenneregister door burgers:
 - Het duiden van gegevens die de gebruiker niet begrijpt;
 - Algemene vragen over hoe het register moet worden gebruikt;
 - Meldingen dat het register niet goed werkt.
- Gebruik van het Antenneregister door organisaties:
 - Vragen over zoekmogelijkheden op ID nummer voor lokalisatie (politie);
 - Vragen over specifieke antenne-installaties met betrekking tot veilig werken op die locatie.
- De betrouwbaarheid en beschikbaarheid van gegevens in het register:
 - Het ontbreken van gegevens over C2000 antennes;
 - Vragen over de juistheid van gegevens in het register.
- Specifieke vragen over antennes in het register:
 - De eigenaar van een antenne-installatie;
 - Het aanleveren van specifieke bulkdata (bijvoorbeeld voor veiligheidsregio of research tv-programma);
 - Vragen over specifieke antenne-installaties en storing op apparatuur;
 - Vragen over het ontbreken van (recent geplaatste) antennes.

⁴⁰ De pagina: <https://www.antennebureau.nl/onderwerpen/algemeen/antenneregister>.

⁴¹ Bron: Administratie van het Antennebureau. Cijfers over het aantal bezoekers van de viewer volgen nog.

Daarnaast kunnen meldingen van onjuistheden worden gemaakt bij het Antennebureau. Tussen 2013 en 2016 varieerde dit aantal meldingen tussen de 25 en 53. De meldingen van onjuistheden leiden volgens het Antennebureau in grofweg de helft van de gevallen tot een aanpassing in het register.

	Aantal meldingen van onjuistheden Antenneregister
2012	36 (vanaf 1 mei 2012)
2013	47
2014	25
2015	53
2016	45
2017	19 (tot 1 juli 2017)

Tabel 2. Aantal meldingen van onjuistheden per jaar.

Gebruikersgroepen

Het Antennebureau registreert niet wie gebruik maakt van het Antenneregister. Wel kan op basis van de gestelde vragen en meldingen van onjuistheden een inschatting worden gemaakt van (mogelijk overlappende) gebruikersgroepen:

- Burgers
- Gemeenten
- Werkgevers
- Werknemers
- Politie
- Telecomproviders
- Broadcastpartijen
- Zedamateurs
- Gezondheidsorganisaties (bijvoorbeeld de GGD)
- Woningcorporaties
- Regionale omgevingsdiensten
- Veiligheidsregio's
- Omroepen

3.7. Toezicht en beheer

Toezichthouder

Agentschap Telecom is aangewezen als toezichthouder op de Telecommunicatiewet en de daaruit voortvloeiende wet- en regelgeving (waaronder het Frequentiebesluit). Dit betekent dat Agentschap Telecom toeziet op het (juist) melden⁴² van antenne-installaties door registratieplichtigen.⁴³ In het Toezichtsarrangement Antenneregister (oktober 2014) heeft Agentschap Telecom uiteengezet op welke wijze toezicht wordt gehouden op de naleving van de verplichtingen met betrekking tot het Antenneregister. Agentschap Telecom voert administratieve en fysieke controles uit. De administratieve controle houdt in dat wordt gecontroleerd of gegevens juist, volledig en tijdig (binnen 30 kalenderdagen) worden aangeleverd. De fysieke controle houdt bijvoorbeeld in dat Agentschap Telecom metingen doet om na te gaan welke antennes

⁴² Meldingen dienen te voldoen aan hetgeen is opgenomen in artikel 24, 25 en 26 van het Frequentiebesluit.

⁴³ Registratieplicht op grond van artikel 23 Frequentiebesluit.

zijn geplaatst en op welke locaties die staan. Er kan op de site van het Antenneregister een melding worden gedaan van onjuiste registratie. Agentschap Telecom kan deze meldingen gebruiken bij het plannen van de fysieke controles.⁴⁴ De afdeling Toezicht van Agentschap Telecom voert het toezicht uit.

Beheerder

Agentschap Telecom heeft daarnaast van het ministerie van EZK de opdracht gekregen het Antenneregister te beheren. Dit houdt onder meer in dat AT de database bijhoudt en nieuwe meldingen verwerkt (via uploadmodule of losse melding). Het Antenneregister wordt beheerd door het team functioneel beheer.

3.8. Kosten Antenneregister

Het Antenneregister brengt drie soorten kosten met zich mee. Ten eerste kosten voor het functioneel beheer van het register, ofwel de kosten van het beheer dat Agentschap Telecom zelf uitvoert. Daarnaast maakt de Dienst ICT Uitvoering (DICTU) kosten voor het technisch beheer. Verder zijn er kosten voor de infrastructuur van het Antenneregister. De geschatte totale jaarlijkse kosten voor het functioneel beheer, technisch beheer en de infrastructuur van het Antenneregister zijn circa 176.000 euro.⁴⁵ De kosten worden verwerkt in de tarieven van Agentschap Telecom, wat erop neerkomt dat de sector (indirect) circa de helft van de kosten draagt.

3.9. Registers in andere landen

Ten behoeve van de verkenning is gekeken hoe in enkele naburige landen de registratie van antennes is geregeld: België, Duitsland, Frankrijk, Ierland en Zwitserland.⁴⁶ In deze landen wordt net zoals in Nederland een interactieve kaart met daarop gegevens over antennes op een speciale website gepubliceerd. Specifieke gegevens van een antenne-installatie worden zichtbaar door op een bepaalde locatie in te zoomen en te klikken.

We hebben met name vergeleken hoe in de andere landen wordt omgegaan met bepaalde keuzes bij het inrichten van een antenneregister. We hebben bestudeerd welke type antennes wordt opgenomen, wat de grens is waarboven antennes worden opgenomen, welke gegevens er over antennes worden opgenomen, of er informatie over de veilige afstand is opgenomen en hoe wordt omgegaan met de registratie van zendamateurs. In onderstaande tabellen worden de resultaten van het onderzoek samengevat. De resultaten van België staan in een aparte tabel omdat Vlaanderen, het gewest Brussel en Wallonië ieder afzonderlijk hun antennes registreren. Een uitgebreide toelichting is opgenomen in bijlage V.

⁴⁴ Toezichtsarrangement Antenneregister, Agentschap Telecom, oktober 2014.

⁴⁵ Een exacte berekening van de werkelijke gemaakte kosten is niet beschikbaar.

⁴⁶ Dit zijn de buurlanden (België en Duitsland) en landen waarvan het bekend is dat ze een in bepaalde mate met Nederland vergelijkbaar antenneregister publiceren (Frankrijk, Ierland en Zwitserland).

	Duitsland	Frankrijk	Ierland	Zwitserland
Website	http://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/Default.aspx	https://www.cartoradio.fr/cartoradio/web/	http://siteviewer.com.reg.ie/#explore	https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/frequenzen-antennen/standorte-von-sendeanlagen.html
Welke antennes	Alle antennes met meer dan 10 W EIRP	Alle antennes uitgezonderd burgerluchtvaart, Defensie en Binnenlandse Zaken	Antennes van mobiele operators geplaatst in masten	Antennes t.b.v. mobiele communicatie, radio- en TV-omroep en straalzenderverbindingen
Grens vermogen	10 W EIRP	5 W	Niet bekend. Omdat het gaat om antennes in masten, gaat het hier om relatief hogere vermogens	Niet bekend. BAKOM geeft aan of het zendvermogen hoog, medium, zwak of zeer zwak is ⁴⁷
Welke gegevens	Hoogte antenne en de veiligheidsafstand (horizontaal en verticaal)	Adres, naam operator, technologie, frequentie, richting, nummer en hoogte	Adres en coördinaten, naam operator, technologie, contactgegevens	Frequentie, vermogen, technologie
Veilige afstand?	Ja	Nee, de cumulatieve veldsterkte wordt weergegeven	Nee, de cumulatieve veldsterkte wordt weergegeven ⁴⁸	Nee
Zendamateurs	Alleen na toestemming	Niet opgenomen	Niet opgenomen	Niet opgenomen
Antennes hulpdiensten	Niet opgenomen	Niet opgenomen	Niet opgenomen	Niet opgenomen

Tabel 3. Vergelijking registraties van antenne-installaties in andere landen.

⁴⁷ Zie: <https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/frequencies-and-antennas/faq/location-of-radio-transmitters/more-information-on-a-specific-radio-transmitter.html>: "More detailed information on an individual installation can be obtained from the authorities competent for protection of the environment (canton or municipality)".

⁴⁸ In het site-rapport van de betreffende site.

België	Vlaanderen	Brussel	Wallonië
Website	https://www.lne.be/kaart-zendantennes	http://www.leefmilieu.brussels/themas/golven-en-antennes/waar-staan-de-antennes/kaart-van-de-zendmasten-raadplegen	http://geoportal.ibgebim.be/webgis/zendmast_gsm.phtml?langt ype=2067
Welke antennes	Alleen antennes t.b.v. mobiele communicatie ⁴⁹	Alleen antennes t.b.v. mobiele communicatie ⁵⁰	Alleen antennes t.b.v. mobiele communicatie
Grens vermogen	2 Watt ERP (gemiddeld)	2 Watt ERP (gemiddeld)	4 Watt ERP ⁵¹
Welke gegevens	Technische informatie uit attest (o.a. vermogen, tilt, richting, frequentie)	Zendvermogen, tilt, richting, frequentie	Technische informatie uit attest (o.a. vermogen, tilt, richting, frequentie)
Veilige afstand?	Vermogensdichtheid van de antenne in attest	Kaart met instraling gebouwen	Vermogensdichtheid van de antenne
Zend-amateurs	Niet opgenomen	Niet opgenomen	Niet opgenomen
Antennes hulpdiensten	Niet opgenomen	Niet opgenomen	Niet opgenomen

Tabel 4. Vergelijking registraties van antenne-installaties in België.

Als we de situatie in Nederland vergelijken met die in andere landen dan valt een aantal zaken op:

- Landen hanteren verschillende grensvermogens voor vermelding.
- In Nederland worden gegevens over een groter aantal categorieën antenne-installaties gepubliceerd dan in de andere landen. Bij de meeste landen beperkt de online kaart zich tot mobiele communicatie, omroep en straalzenderverbindingen. Zendamateurs hoeven zich in geen van de andere landen verplicht te registreren. In Duitsland worden zendamateurs alleen geregistreerd als ze daarvoor toestemming verlenen; in de andere vier landen staan ze niet openbaar geregistreerd.
- Informatie over antenne-installaties is over het algemeen minder gedetailleerd dan in Nederland. Gedetailleerde informatie kan via de online kaart worden opgevraagd (België en Ierland). Dat betreft dan de betreffende milieuvergunning (Vlaanderen en Brussel), een locatierapport (Wallonië) of een meetrapport (Ierland).

⁴⁹ Deze staan op de site 'zendantennes op de kaart'. Alle zendantennes met een gemiddeld vermogen hoger dan 2 W EIRP moeten een conformiteitsattest hebben, zie <https://www.lne.be/wat-zijn-de-verplichtingen>.

⁵⁰ Op de kaart zijn alleen zendmasten voor mobiele communicatie weergegeven (zendmasten GSM). In Brussel geldt ook dat er voor alle zendantennes met een vermogen van 2W EIRP of hoger hebben, een milieuvergunning nodig is.

⁵¹ Zie pagina 3 van 'avis relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non-ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires'.

4. Argumenten bij het Antenneregister

4.1. Publieke belangen

We hebben een analyse gemaakt van publieke belangen die een rol spelen bij de registratie van antenne-installaties. Daaruit volgt dat er enerzijds redenen kunnen zijn om (bepaalde type) antenne-installaties openbaar te registreren, maar anderzijds ook bezwaren kunnen kleven aan een openbare registratie.

4.1.1. Redenen voor registratie

De plaatsing en het gebruik van antenne-installaties gaat gepaard met onbedoelde effecten. Een registratie kan bijdragen aan het minimaliseren van deze onbedoelde effecten. Hierna lichten we de onbedoelde effecten van antennes toe en beschrijven we wat een registratie hierin kan betekenen. We merken op dat het hier gaat om een theoretische exercitie, waarbij het huidige register niet als uitgangspunt is genomen.

Negatieve externaliteiten

De plaatsing van antenne-installaties kan effecten hebben die niet automatisch in de marktprijs worden meegerekend. Het gaat om zogenaamde negatieve externaliteiten waarvan derden (niet één van de partijen tussen wie een contract van levering en aankoop tot stand komt) schade of hinder kunnen ondervinden. De negatieve externaliteiten zijn:

- Horizonvervuiling door de plaatsing van antenne-installaties die impact hebben op het uitzicht (voornamelijk antennemasten). Dit is een reden om te zorgen dat antennes zo efficiënt mogelijk worden geplaatst.
- EMV die door antenne-installaties wordt uitgezonden kan schadelijk zijn voor de gezondheid. Om die reden zijn er normen vastgesteld voor de blootstelling aan EMV voor het algemeen publiek en voor werknemers.

Deze externaliteiten leiden potentieel tot vragen en zorgen bij burgers over de reden en risico's van de plaatsing van een antenne-installatie in de omgeving. Burgers vinden het van belang om te weten wat er om welke reden in hun omgeving gebeurt en wat de risico's hiervan zijn. Het bieden van transparantie over milieubronnen in de leefomgeving is één van de redenen geweest voor de huidige registratie.⁵² Een openbare registratie kan burgers in staat stellen op te zoeken wat er in hun omgeving staat.

Daarnaast biedt een registratie een aantal specifieke mogelijkheden in relatie tot de voorgenoemde negatieve externaliteiten. Een openbare registratie kan eigenaren van antenne-installaties en gemeenten helpen bij het identificeren van mogelijkheden om locaties te delen en daarmee bijdragen aan een zo efficiënt mogelijke plaatsing van antennes. En een register biedt inzicht in waar antennes staan en kan gebruikt worden door burgers die EMV van antennes (ook onder de blootstellingsnormen) zouden willen mijden.

⁵² Zie voor een nadere toelichting op de redenen voor het instellen van het Antenneregister paragraaf 2.3.

Informatieasymmetrie kwaliteit dekking

Er is sprake van informatieasymmetrie tussen aanbieder en afnemer over de werking van antennes. Dit kan leiden tot onduidelijkheid over de kwaliteit van het afgenomen product (dekking). In een perfecte markt weet een afnemer van een dienst of product vooraf precies wat hij of zij afneemt. Bij draadloze communicatiesystemen kan alleen in de praktijk getest worden waar een product wel of geen dekking (verbinding) heeft. Een openbare registratie van antenne-installaties kan afnemers in staat stellen vooraf te bepalen wat de kwaliteit van de dienstverlening is (waar wel en waar geen dekking is).

Frequentiecoördinatieprobleem

Antenne-installaties maken gebruik van frequenties om signalen draadloos te verzenden en ontvangen. Op het moment dat verschillende antenne-installaties op dezelfde locatie gebruik maken van dezelfde frequentie leidt dit tot storingen (schadelijke interferentie). Er dient dus gecoördineerd te worden welke frequenties door wie op welke locaties gebruikt (mogen) worden. Een openbare registratie van antenne-installaties kan gebruikers van frequentieruimte (afnemers en aanbieders van draadloze communicatiediensten) in staat stellen te inventariseren wat mogelijk oorzaken van een storing zijn.

4.1.2. Bezwaren tegen registratie

Naast de hiervoor genoemde redenen om antenne-installaties openbaar te registreren, zijn er belangen die reden kunnen zijn om (bepaalde type) antenne-installaties niet openbaar te registreren.

Veiligheid en continuïteit

Veiligheidsdiensten als defensie en de politie maken gebruik van antenne-installaties voor (interne) communicatie. Om eventuele sabotage, criminaliteit of vandalisme te voorkomen kan het van belang zijn voor de nationale veiligheid om locaties van de antenne-installaties van deze diensten niet openbaar beschikbaar te stellen. Ook voor telecomoperators geldt dat sabotage of vandalisme tot problemen in de continuïteit van de dienstverlening kan leiden. Het opnemen van de locatie van antenne-installaties kan het eenvoudig maken voor kwaadwillenden om de dienstverlening van telecomoperators te verstoren.

Privacy

Zendamateurs zenden vaak uit vanuit huis. De locatie van de antenne valt in dat geval samen met hun woonlocatie. Door de locatie openbaar te publiceren is dus relatief eenvoudig te achterhalen waar een zendamateur woont. Dit kan nadelige gevolgen hebben, bijvoorbeeld omdat een inbreker weet waar dure apparatuur staat. Zendamateurs kunnen daarmee doelwit worden van inbraak of vandalisme.

Bedrijfsvertrouwelijke informatie

Door de locatie van antenne-installaties van bedrijven die elektronische communicatiediensten aanbieden te delen, wordt een deel van de strategie van een bedrijf zichtbaar. Dit zou reden kunnen zijn om niet op te nemen wie de gebruiker van een antenne-installatie is (of gegevens waaruit dat is af te leiden).

4.2. Randvoorwaarden

Naast publieke belangen spelen ook nog andere, meer praktische overwegingen een rol bij de keuze voor de wijze waarop antenne-installaties worden geregistreerd.

Administratieve lasten van registratie

De eigenaren van te registreren antenne-installaties dienen gegevens over de antenne-installatie aan te leveren. Dit leidt tot administratieve lasten voor deze eigenaren (bijvoorbeeld telecomoperators en zendamateurs). Hier dient rekening mee te worden gehouden bij het inrichten van de registratie.

Kosten voor beheer en toezicht

Aan een registratie van antenne-installaties zijn kosten verbonden voor beheer en toezicht. Als de registratie wordt uitgebreid, bijvoorbeeld met aanvullende type antenne-installaties, dan zullen de kosten voor het beheer van het register toenemen. Een uitbreiding kan ook leiden tot een toename in toezichtskosten. Wanneer van een bepaald type antenne-installatie de eigenaar niet bekend is bij Agentschap Telecom is het bijvoorbeeld lastig te achterhalen of aan de registratieplicht wordt voldaan.

Burgerperspectief

Het perspectief van de doelgroep, de burger, kan tevens als randvoorwaarde worden gezien. Welke gegevens verwacht de burger terug te vinden in het register en zijn deze gegevens toegankelijk gepresenteerd? In het kader van deze verkenning is geen breed onderzoek gedaan onder burgers naar hun verwachtingen van het Antenneregister. Wel bieden de gesprekken en enquête hiervoor indicaties. Gelet op het doel om transparantie te bieden, zullen burgers waarschijnlijk verwachten dat antenne-installaties met de grootste milieu- en gezondheidseffecten in het register terug te vinden zijn. Verder zullen ze verwachten dat het register betrouwbaar, volledig en consistent is. Ook de wijze waarop de gegevens worden gepresenteerd is van belang. Het register moet overzicht bieden, en dus ook niet te veel informatie bevatten of continu veranderen. Tot slot speelt begrijpelijkheid een rol. Bepaalde gegevens over antennes zijn technisch van aard. Het betreft informatie die zonder kennis van zaken niet goed te interpreteren is (bijvoorbeeld het vermogen in dBW, de frequentie, hoofdstraalrichting en de stralingshoek).

5. Gebruikstoepassingen

In dit hoofdstuk beschrijven we de verschillende gebruikstoepassingen van het Antenneregister. Deze inventarisatie is gebaseerd op gesprekken met stakeholders en de uitkomsten van de openbare enquête. Voor elke toepassing beschrijven we eerst het achterliggende doel en maken we een inschatting van het gebruik. Vervolgens beschrijven we of er andere voorzieningen zijn die eveneens bijdragen aan dit doel (als alternatief of aanvullend ten opzichte van het Antenneregister). Tot slot gaan we in op de functionaliteiten in het Antenne-register zou moeten bezitten voor de betreffende toepassing.

5.1. Inzicht verkrijgen in milieubronnen

Doel en gebruik

Wanneer burgers willen weten wat er in de leefomgeving staat, kunnen zij het Antenneregister raadplegen. In de gesprekken en de openbare enquête is veelvuldig genoemd dat burgers recht hebben om te weten wat er in hun leefomgeving staat, waarvoor het dient en welke risico's het met zich meebrengt. Deze gesprekspartners en respondenten vinden dat gegevens over antennes openbaar beschikbaar moeten zijn, zodat burgers de informatie kunnen raadplegen op het moment dat ze iets willen weten over antennes.

De groep burgers die daadwerkelijk actief op zoek gaat naar informatie over antennes is relatief klein. Gemeenten, omgevingsdiensten en regionale GGD's worden soms door burgers benaderd met vragen over antennes in de leefomgeving. Overheden kunnen dan verwijzen naar het Antenneregister als objectieve openbare bron. Een voorbeeld is een medewerker van een regionale omgevingsdienst die aangeeft: *'Door mijn werkzaamheden krijg ik soms vragen over antenne-installaties van particulieren. Dan is het prettig om de registratie te kunnen raadplegen'*. Ook het Antennebureau en Kennisplatform EMV verwijzen geregeld naar het Antenneregister als burgers hen benaderen met vragen over antennes in hun omgeving.

Andere voorzieningen

Om tegemoet te komen aan de informatiebehoefte van burgers is het van belang dat er duidelijke, objectieve voorlichting wordt gegeven over de werking, toepassingen en risico's van antenne-installaties. Het Antennebureau geeft dergelijke voorlichting. Onderdeel van deze voorlichting is de registratie van antenne-installaties waarop te zien is waar antenne-installaties staan en waarvoor ze worden gebruikt. Indien deze informatie niet door de overheid wordt aangeboden, is het aannemelijk dat er anderen zullen zijn die de gegevens over antenne-installaties verzamelen en publiceren. Dit zien we bijvoorbeeld bij de C2000 antennes die niet in het huidige Antenneregister staan, maar wel op particuliere websites.⁵³ Nadeel is dat vooraf niet duidelijk is wie deze gegevens zal verzamelen en publiceren, en of dit zorgvuldig gebeurt. Daarmee is de objectiviteit, volledigheid en juistheid niet met zekerheid vast te stellen.

Gewenste functionaliteiten

Als het doel is om transparant te zijn over milieubronnen in de leefomgeving moet het register ten minste informatie bevatten over welke antennes in de buurt van iemands woon/werkplek te vinden zijn en om welke techniek of toepassing het gaat (mobiel, omroep, et cetera). Dit kan met behulp van een kaart, maar zou mogelijk ook kunnen door middel van voorlichting op basis van foto's over verschillende soorten antennes. Dit is lastiger wanneer antenne-installaties worden gecamoufleerd om horizonvervuiling tegen te gaan.

⁵³ Zie: <http://c2000masten.nl/>.

5.2. Inschatten EMV-blootstelling

Doel en gebruik

Er zijn twee groepen te onderscheiden die gebruik maken van het Antenneregister om een inschatting te maken van de EMV-blootstelling: werkgevers en werknemers en daarnaast burgers die aangeven elektrohypersensitief te zijn.

Om werknemers een veilige werkomgeving te kunnen bieden is het van belang te weten wat de elektromagnetische veldsterkte op een werkplek is. Arbeidsomstandighedenwet verplicht werkgevers tot het uitvoeren van een risico-inventarisatie- en evaluatie (RI&E). Het Arbeidsomstandighedenbesluit geeft nadere uitleg over RI&E bij EMV op de werkplek.⁵⁴ Indien de blootstellingslimieten⁵⁵ op een werkplek overschreden worden, is het voor de werkgever/werknemer van belang om snel contact op te kunnen nemen met de eigenaar van een antenne-installatie om afspraken over tijdelijk uitschakelen te maken. Op basis van de enquête en de gesprekken constateren we dat werkgevers en werknemers over het algemeen andere voorzieningen dan het Antenneregister gebruiken voor het maken van een RI&E. Zo wordt door gesprekspartners aangegeven dat het vooral van belang is om te weten op welk adres de antenne staat omdat een dakdekker op adres werkt. Deze informatie is niet dermate nauwkeurig terug te vinden in het Antenneregister. Een groep werkgevers die wel gebruik maakt van het Antenneregister voor de veiligheid van medewerkers zijn veiligheidsregio's. In de openbare enquête is door enkele veiligheidsregio's aangegeven het Antenneregister te gebruiken voor het garanderen van veiligheid van hulpverleners.

Er is daarnaast een groep burgers die aangeeft elektrohypersensitief te zijn. Zij geven aan lichamelijke klachten te ervaren door de blootstelling aan EMV. Volgens verschillende respondenten en gesprekspartners is het Antenneregister voor deze groep essentieel om te kunnen functioneren in de openbare ruimte. Deze groep wil een inschatting kunnen maken van de EMV-blootstelling op een bepaalde locatie om een afweging te kunnen maken of ze daar wel of niet naartoe gaan (bijvoorbeeld voor een bezoek, vakantie of een fietstocht).⁵⁶

Andere voorzieningen

Werknemers kunnen op niet-vrij toegankelijke plaatsen werkzaamheden verrichten, waar de blootstelling aan EMV boven de limieten (voor werknemers) uit kan komen. Om dit te voorkomen wordt met markeringen aangegeven dat iemand een antenne-installatie nadert. Daarnaast hebben werkgevers verschillende procedures om een risico-inventarisatie te maken en te voorkomen dat werknemers op een plek komen waar de blootstellingslimieten worden overschreden. In de Arbocatalogus voor kunststofdakdekkers is bijvoorbeeld opgenomen dat een antenne moet worden uitgeschakeld op het moment dat de werknemer werkzaamheden verricht binnen een horizontale afstand van drie meter en/of binnen een verticale afstand van 0,5 meter.⁵⁷ Voor werknemers die werkzaamheden uitvoeren aan telecomantennes is er een informatietool beschikbaar waarop per locatie opgenomen is met welke risico's (EMV en andere risico's) rekening dient te worden gehouden. Deze informatietool wordt beheerd door Monet.

In het Antenneconvenant is vastgelegd dat telecomoperators er zorg voor dragen dat op vrij toegankelijke plaatsen en gebouwencontouren de blootstellingslimieten voor algemeen publiek niet worden overschreden.⁵⁸ Antenne-opstelpunten waarvoor een vergunning vereist is zijn dusdanig hoog dat deze de

⁵⁴ Zie artikel 6.12k lid 10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit en voor meer informatie Hoofdstuk 6, p.49. 'Blootstellingslimieten EMV voor algemeen publiek en voor werknemers'.

⁵⁵ Het gaat hier om de blootstellingslimieten voor werknemers.

⁵⁶ In de enquête hebben we relatief veel reacties ontvangen met deze strekking. Daarbij dient de kanttekening te worden geplaatst dat dit niet representatief is omdat de enquête specifiek onder deze doelgroep is verspreid (via de Stichting Elektrohypersensitiviteit en StopUMTS).

⁵⁷ Zie: <http://www.arbocatalogus-plattedaken.nl/risicos/fysische-factoren/elektromagnetische-straling/index.htm>.

⁵⁸ Artikel 6 van Convenant in het kader van het Nationaal Antennebeleid inzake de plaatsing van vergunningsvrije antenne-installaties voor mobiele communicatie, 28 september 2010.

blootstellingslimieten voor het algemeen publiek op vrij toegankelijke plaatsen niet overschrijden. Soortgelijke afspraken zijn in het convenant vastgelegd voor antennes die vergunningsvrij kunnen worden geplaatst (zie hoofdstuk 2). Deze afspraken zouden moeten borgen dat het algemeen publiek nooit wordt blootgesteld aan een EMV-niveau boven de blootstellinglimieten. Voor de groep burgers die aangeeft elektrohypersensitief te zijn, geldt dat ze aangeven ook klachten te ondervinden bij EMV-waarden die onder de blootstellingslimieten liggen. Het Antenneregister is voor hen één van de bronnen die ze gebruiken om in te schatten wat de blootstelling op een bepaalde locatie is (naast bijvoorbeeld c2000masten.nl).

Gewenste functionaliteiten

Indien werkgevers/werknemers gebruik maken van het Antenneregister is het voornamelijk van belang dat de exacte locatie van een antenne terug te vinden is (op adres) en dat de eigenaar snel kan worden geïdentificeerd en gecontacteerd om een antenne te laten uitschakelen.

Om een inschatting te maken van de EMV-blootstelling op een bepaalde locatie, geeft een aantal gesprekspartners aan dat een kaart met daarop de elektromagnetische veldsterkte in Nederland van toegevoegde waarde kan zijn. Tevens wordt aangegeven dat niet alleen de huidige blootstelling van belang is maar ook geplande antenne-installaties van invloed kunnen zijn op een afweging om bijvoorbeeld wel of niet te verhuizen. Dat kan reden zijn om ook geplande antenne-installaties op te nemen in een openbare registratie.

5.3. Delen van antenne-opstelpunten

Doel en gebruik

Partijen kunnen om verschillende redenen baat hebben bij het delen van antenne-opstelpunten. Gemeenten willen graag efficiënt omgaan met de openbare ruimte en horizonvervuiling minimaliseren. Voor eigenaren van antenne-installaties kan er een bedrijfseconomische reden zijn, omdat kosten bespaard kunnen worden op het moment dat een antenne-opstelpunt wordt gedeeld.

Uit gesprekken met stakeholders blijkt dat telecomoperators en gemeenten vooral gebruik maken van de plaatsingsplannen bij het onderzoeken van de mogelijkheden om antenne-opstelpunten te delen (zie 'andere voorzieningen'). De telecomoperators hebben aangegeven dat het Antenneregister weinig tot geen bijdrage levert aan het delen van de opstelpunten. Sommige gemeenten zeggen wel ook gebruik te maken van het Antenneregister. Zo geven enkele gemeenten in de enquête aan het Antenneregister te raadplegen als er een afweging over een vergunning voor een nieuw opstelpunt moet worden gemaakt.

Daarnaast zijn er commerciële partijen die het Antenneregister zeggen te gebruiken om nieuwe locaties voor antennes te zoeken. Het is aannemelijk dat het vooral gaat om partijen die op zoek zijn naar locaties voor antennes in het omroepnetwerk, omdat voor omroepantennes geen plaatsingsplannen beschikbaar zijn. Zo geeft één van deze partijen in de enquête aan: *'Het helpt bij het zoeken naar nieuwe antennesteunpunten, doordat kan worden aangehaakt op bestaande antennelocaties'*.

Andere voorzieningen

In het Antenneconvenant hebben telecomoperators, de VNG en de ministeries van EZK en IenW afspraken gemaakt over de plaatsing van vergunningsvrije antenne-installaties ten behoeve van mobiele communicatie.⁵⁹ Eén van de afspraken is dat telecomoperators jaarlijks een gezamenlijk plaatsingsplan per gemeente opstellen. Bij de beoordeling van een vergunningsaanvraag voor de plaatsing van een antenne-installatie op grotere hoogte kunnen gemeenten gebruik maken van het plaatsingsplan om opstelpunten van telecomantennes in de

⁵⁹ Artikel 3 van Convenant in het kader van het Nationaal Antennebeleid inzake de plaatsing van vergunningsvrije antenne-installaties voor mobiele communicatie, 28 september 2010.

gemeente te identificeren. Daarnaast zijn antennemasten vaak eigendom van derden die er belang bij hebben zoveel mogelijk ruimte in de mast te verhuren en er dus belang bij hebben om met potentiële klanten te delen waar hun masten staan. In algemene zin kan dus gesteld worden dat een openbare registratie van antenne-installaties niet nodig is om het delen van antenne-opstelpunten te bewerkstelligen.

Wel zijn er enkele specifieke situaties waaraan een openbare registratie bij zou kunnen dragen. Zo staan in het plaatsingsplan alleen de antenne-installaties van de telecomoperators en zijn andere antenne-installaties voor andere draadloze communicatiesystemen (bijvoorbeeld C2000, omroepen en gesloten netwerken) niet opgenomen. Kansen voor het delen van antenne-opstelpunten tussen aanbieders van verschillende draadloze communicatiesystemen komen mogelijk niet tot stand als er geen volledig overzicht van antenne-opstelpunten is. Een tweede situatie heeft betrekking op partijen die willen toetreden tot de markt. Een nieuwe toetredster heeft geen inzicht in de plaatsingsplannen aangezien deze vertrouwelijk van aard zijn. Daardoor heeft deze partij een informatieachterstand bij het vinden van mogelijke opstelpunten voor een netwerk.

Gewenste functionaliteiten

Om kansen te kunnen identificeren om opstelpunten te delen is het van belang dat voor zoveel mogelijk vaste opstelpunten de locatie, hoogte, bezetting en het eigendom zijn opgenomen. Dit stelt gemeenten en degene die een antenne-installatie wil plaatsen in staat te identificeren of het delen van een opstelpunt mogelijk is.

5.4. Informatie over de kwaliteit van dekking

Doel en gebruik

Draadloze communicatiesystemen worden van steeds groter belang voor de samenleving. Voor burgers en bedrijven wordt het steeds belangrijker om altijd en overal te kunnen beschikken over een draadloze communicatieverbinding.

Een klein aantal respondenten heeft in de enquête aangegeven online informatie over antenne-installaties te raadplegen voor het maken van een inschatting van de dekking van hun (potentiële) provider. Zij maken gebruik van websites als gsmmasten.nl, waarop ook de eigenaar van de antenne-installatie staat vermeld. Deze websites zijn echter gebaseerd op data uit het Antenneregister.

Op directe wijze draagt het Antenneregister in ieder geval niet bij aan het maken van een inschatting van dekking per provider (de provider van de antenne wordt immers niet benoemd). Op indirecte wijze faciliteert het Antenneregister dus het verkrijgen van informatie over de antennes van providers in de omgeving van een consument. Uit een gesprek met gsmmasten.nl komt naar voren dat deze site *'honderden bezoekers per maand'* heeft. De beheerder krijgt veel vragen over dekking, voornamelijk van burgers die in gebieden met een relatief slecht bereik wonen. Dit is een indicatie dat er een groep burgers is die geïnteresseerd is in informatie over de dekking van het netwerk.

Andere voorzieningen

Momenteel bieden telecomoperators dekkingskaarten van hun netwerk waarop te zien is op welke locatie in Nederland bereik is voor welke dienst. Er is momenteel geen onafhankelijke bron die deze informatie controleert. Wel voert het Agentschap Telecom controles uit om vast te stellen of telecomoperators en omroepen aan de dekkingsverplichtingen uit de frequentievergunning voldoen. Tot slot zijn er verschillende bronnen die consumenten informeren over de kwaliteit van de verschillende netwerken.⁶⁰

⁶⁰ Bijvoorbeeld: <https://www.consumentenbond.nl/mobiel-abonnement/beste-mobiele-netwerk>.

Gewenste functionaliteiten

Afnemers van draadloze communicatiediensten kunnen behoefte hebben aan een systeem om te controleren of de informatie over de dekking van aanbieders klopt. Om deze inschatting op basis van een registratie van antenne-installaties te kunnen maken is het nodig om te weten waar de antennes staan, van wie ze zijn, wat de technologie is en met welk vermogen wordt gezonden. Echter, de dekking is afhankelijk van veel andere factoren zoals de omgeving, de capaciteit van het netwerk, het aantal gebruikers in de omgeving, et cetera. Het Antenneregister is dus alleen geschikt om over één van de factoren iets te zeggen (of er een antenne in de buurt aanwezig is) en kan geen waarheidsgetrouw beeld van de dekking geven.

5.5. Voorkomen en verhelpen van storingen

Doel en gebruik

Er zijn twee groepen die het register gebruiken om storingen te voorkomen en te verhelpen: zendamateurs en bedrijven die zich bezighouden met de planning en het beheer van communicatienetwerken (draadloos en via de kabel).

Zendamateurs hebben in de enquête aangegeven het Antenneregister te gebruiken voor het oplossen van storingen. Ook is in gesprekken aangegeven dat zij het Antenneregister raadplegen bij het kiezen van een geschikte locatie om met een groep zendamateurs uit te zenden.

Verschillende bedrijven die zich bezighouden met de planning en het beheer van communicatienetwerken hebben in de enquête aangegeven het register te gebruiken voor het voorkomen van storingen. Zo geeft een partij aan het register te gebruiken om *'bij verbindingsproblemen na te gaan waar de dichtstbijzijnde opstelpunten zijn. Het is een wezenlijke tool voor onze dienstverlening'*. Deze commerciële partijen geven aan dat het Antenneregister een essentiële voorziening is voor hun werkzaamheden.

Andere voorzieningen

Agentschap Telecom monitort het frequentiegebruik om te voorkomen dat storingen zich voordoen. Hier heeft het Agentschap Telecom een eigen monitoringssystematiek voor (zie paragraaf 5.7).

Op het moment dat iemand storing van draadloze communicatiediensten ondervindt kan er een melding worden gedaan bij Agentschap Telecom.⁶¹ Als de melding behandelbaar is onderzoekt Agentschap Telecom de storing.

Gewenste functionaliteiten

Een registratie van antenne-installaties zou eraan bij kunnen dragen dat burgers, zendamateurs of bedrijven die storing ondervinden zelf een mogelijke oorzaak kunnen vinden en oplossen. Het aantal meldingen van storingen dat bij Agentschap Telecom binnenkomt, zou dus kunnen worden beperkt door een openbare registratie van antenne-installaties. Hierbij is het van belang dat informatie beschikbaar is over frequentie, vermogen, richting en de locatie van een antenne-installatie. Daarnaast wordt de kans dat een mogelijke oorzaak wordt gevonden groter naarmate het register vollediger is in het verstrekken van gegevens over antenne-installaties.

⁶¹ Zie: Regeling storingsmeldingen: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0026550/2016-12-28>.

5.6. Realiseren van optimale dekking netwerk

Doel en gebruik

Bedrijven die betrokken zijn bij de uitrol van draadloze communicatienetwerken kunnen gebruik maken van het Antenneregister om een geschikte locatie voor nieuwe antennes te vinden. Dit gaat bijvoorbeeld om het uitrollen van een nieuwe technologie (DAB+) of om het verbeteren van de dekking op een locatie waar die relatief slecht is.

In de enquête hebben een aantal bedrijven die aan netwerkplanning doen, aangegeven het Antenneregister te gebruiken. Bijvoorbeeld voor *'advisering rond opstelplaatsen van DAB-antennes ten behoeve van een aanbesteding'*.

Andere voorzieningen

Om een planning van de dekking te kunnen maken is informatie over de locatie van antennes binnen het netwerk nodig. Verondersteld mag worden dat de betreffende netwerkeigenaar op de hoogte is van de locaties en specificaties van het bestaande netwerk. Een bedrijf dat een netwerk uitrolt of plant zou dus daar te raden moeten kunnen gaan om inzicht te verkrijgen in bestaande locaties.

Gewenste functionaliteiten

Naast de gewenste functionaliteiten om storingsbronnen te identificeren (zie hiervoor) is het voor het realiseren van een optimale dekking van belang om te weten waar de antenne-installaties van de betreffende aanbieder staan, wat de specificaties zijn en wat de morfologie van het landschap en de omgeving is (begroeiing, et cetera). Hiervoor moet de gebruiker naast gegevens van antennes ook informatie kunnen raadplegen over begroeiing (bosrijk gebied of niet), hoogbouw, et cetera.

5.7. Gebruik door Agentschap Telecom

Tot slot blijkt uit verschillende gesprekken dat data uit het Antenneregister wordt gebruikt door Agentschap Telecom. Het gaat dan bijvoorbeeld om onderzoeken die Agentschap Telecom uitvoert om een inschatting te maken van benodigde frequentieruimte ten behoeve van het spectrumbeleid en om onderzoeken naar de dekking in een gemeente als die klachten hebben.

Agentschap Telecom beschikt momenteel over deze gegevens omdat ze, op basis van het Frequentiebesluit, moeten worden geregistreerd. Als gegevens niet langer geregistreerd worden in het kader van het Antenneregister heeft Agentschap Telecom de mogelijkheid om gegevens te vorderen.

5.8. Overzicht van gebruikstoepassingen

De gebruikstoepassingen die we hiervoor hebben beschreven hebben we samengevat in tabel 6. Hierbij gaan we in op:

- *Gebruikers:* Wie gebruiken het Antenneregister voor deze toepassing?
- *Intensiteit gebruik:* Wat is onze inschatting van de mate waarin het Antenneregister wordt gebruikt voor deze toepassing?
- *Alternatieven:* Welke andere instrumenten zijn beschikbaar voor deze toepassing?

- *Belang*: Wat is onze inschatting van het belang van het Antenneregister voor de betreffende gebruikersgroep(en)? We baseren deze inschatting op de waarde die de gebruikersgroep hecht aan de toepassing en op eventuele alternatieve instrumenten die beschikbaar zijn voor de toepassing.
- *Ontbrekende gegevens / functionaliteiten*: Welke gegevens of functionaliteiten zouden kunnen worden toegevoegd aan het Antenneregister om het register effectiever te kunnen gebruiken voor de betreffende toepassing?

Gebruikstoepassing	Gebruikers	Intensiteit gebruik	Alternatieven	Belang	Ontbrekende gegevens / functionaliteiten
Inzicht verkrijgen in milieubronnen	Burgers	Incidenteel	Registratie door derden	Groot	-
Inschatten EMV-blootstelling (zakelijk)	Werkgevers van werknemers in de buurt van antennes	Incidenteel	Informatietool, fysieke barrières en markeringen	Gering	Exacte locatie, contactgegevens eigenaar
Inschatten EMV-blootstelling (privé)	Kleine groep burgers	Alledaags gebruik	-	Groot	Geplande antennes, EMV-kaart
Delen van opstelpunten	Verwerfers en gemeenten	Incidenteel	Plaatsingsplannen	Nihil	-
Voorkomen en verhelpen storingen	Zendamateurs, verwerfers	Incidenteel	-	Gering	Masten die nu niet in register staan (bv. C2000)
Plannen van netwerken	Verwerfers, netwerkplanners	Incidenteel	Plaatsingsplannen (niet voor omroep)	Nihil voor telecom, redelijk voor omroep	-
Inschatten dekking	Consumenten	Incidenteel	Dekkingskaarten telecomoperators	Gering	Exacte locatie, contactgegevens eigenaar

Tabel 5. Overzicht van gebruikstoepassingen.

6. Ontwikkelingen

In dit hoofdstuk beschrijven we eerst technologische en maatschappelijke ontwikkelingen (in paragraaf 6.1 en 6.2 respectievelijk). In paragraaf 6.3 analyseren we de belangrijkste ontwikkelingen vanuit het oogpunt van de doelen en randvoorwaarden van het Antenneregister. Dit vormt de input om huidige registratievoorschriften in hoofdstuk 7 opnieuw te bezien.

6.1. Technologische ontwikkelingen

De techniek voor draadloze communicatie ontwikkelt zich snel. In deze paragraaf beschrijven we technologische ontwikkelingen waarmee rekening moet worden gehouden bij de registratie van antenne-installaties (paragraaf 6.1.1 – 6.1.5). Op basis van die ontwikkelingen hebben we vervolgens een schets gemaakt van hoe het antennelandchap er in de toekomst uit kan zien (paragraaf 6.1.6).

6.1.1. Mobiele communicatie

Op het gebied van mobiele communicatie hebben zich een aantal ontwikkelingen voorgedaan die de komende jaren naar verwachting verder zullen doorzetten.

Nieuwe generatie draadloze communicatietechnologieën (5G), vermindering ondersteuning GSM en UMTS en verbreding toepassingen LTE

Momenteel wordt gewerkt aan de ontwikkeling van de volgende generatie mobiele communicatietechnologieën die hogere snelheden mogelijk maken (5G).⁶² Internationaal en Europees is nog niet volledig duidelijk hoe deze technologie eruit gaat zien. Er wordt gekeken naar een aantal frequentiebanden waaronder de 700 MHz band, de 3400 – 3800 MHz band en de 26 GHz band. In de concept Nota Mobile Communicatie 2017 wordt de 26 GHz band als meest waarschijnlijk genoemd. De verwachting is dat op de *World Radiocommunication Conference* in 2019 overeenstemming zal worden bereikt over de frequentiebanden voor 5G. Het ministerie van EZK verwacht dat 5G in 2020 beschikbaar zal zijn voor de consument.⁶³ Het uitrollen van 5G zal ertoe leiden dat er nieuwe antenne-installaties bij komen.

Technisch is het inmiddels mogelijk om spraakverkeer via LTE of WiFi te verzenden. Wereldwijd biedt een groot aantal operators inmiddels VoLTE (Voice over LTE) aan.^{64,65} Een gevolg hiervan is dat UMTS of GSM niet langer noodzakelijk zijn voor mobiele communicatie (met name voor spraak). Dit zal er op termijn toe leiden dat telecomoperators ervoor gaan kiezen om niet langer drie afzonderlijke netwerken (GSM, UMTS en LTE) te beheren en te onderhouden, zeker als daar in de toekomst nog een vierde bij komt (5G). Momenteel huurt Tele2 bijvoorbeeld ruimte op het GSM- en UMTS-netwerk van T-Mobile om klanten die geen LTE-toegang hebben te bedienen. Tele2 heeft aangekondigd deze ondersteuning voor nieuwe abonnementen te stoppen.⁶⁶ Dit bespaart kosten omdat er dan geen huur aan T-Mobile hoeft te worden betaald. In de toekomst zullen meer telecomoperators deze afweging kunnen maken (al besparen ze dan niet in huur maar in

⁶² Zie: <https://magazines.agentschaptetelecom.nl/staatvandeether/2017/01/interview-peter-rake>.

⁶³ Zie: <https://www.telecompaper.com/nieuws/ez-verwacht-dat-5g-in-2020-beschikbaar-is--1219085>.

⁶⁴ Zie: <https://www.gsma.com/futurenetworks/resources/all-ip-statistics/>.

⁶⁵ Zie: <https://www.kpn.com/4g/bellen.htm>; <https://www.tele2.nl/klantenservice/mobiel/volte/>; <https://www.vodafone.nl/4gbellen/>.

⁶⁶ Zie: <http://nos.nl/artikel/2152769-tele2-gaat-ondersteuning-telefoons-met-alleen-2g-of-3g-beperken.html>.

onderhoudskosten van het in de lucht houden van een GSM of UMTS netwerk). Dit zal ertoe leiden dat (een deel van) de GSM en/of UMTS antenne-installaties wordt ontmanteld of omgebouwd.

NB-IoT

De LTE-standaard wordt niet alleen gebruikt voor reguliere mobiele communicatie (spraak en data) maar ook steeds meer voor andere toepassingen zoals Narrow Band Internet of Things (NB-IoT) en nood-, spoed- en veiligheidsverkeer ('*Public Protection and Disaster Relief*'; PPDR). Zo bieden T-Mobile Nederland en Vodafone Nederland sinds 2017 NB-IoT diensten aan.⁶⁷ De antenne-installaties in de *core* van deze IoT-netwerken hebben vaak een vermogen van meer dan 10 dBW en kunnen geïntegreerd zijn met de bestaande LTE-antenne.

Small cells

Telecomoperatoren maken in steeds grotere mate gebruik van relatief kleine antenne-installaties om de capaciteit en of de dekking heel gericht te vergroten. Er zijn verschillende soorten small cells: femtocells, picocells en microcells. De femtocell is compact en voor gebruik in huis. Picocells en microcells zijn groter. Picocells worden ter ondersteuning van het draadloze netwerk in kantoren gebruikt, microcells om het draadloze netwerk in openbare ruimtes te ondersteunen. In openbare ruimtes worden ze bijvoorbeeld geplaatst op straatlantaarns en bushokjes. Al deze small cells zijn aangesloten op de aanwezige elektriciteit en een bekabelde breedband internetverbinding. Het vermogen van small cells ligt onder de 10 dBW en deze antennes hoeven daarom niet te worden geregistreerd volgens het huidige Antenneregister, tenzij ze onderdeel uitmaken van een netwerk dat voor meer dan de helft uit antenne-installaties bestaat die een vermogen van 10 dBW of meer hebben (in de meeste gevallen is dit nu nog zo en moeten de small cells dus worden geregistreerd). Het aantal antennes zal door de grootschalige introductie van small cells ten behoeve van LTE en, in een later stadium, ten behoeve van 5G netwerken met enkele tienduizenden groeien.⁶⁸ In tabel 7 hebben we een overzicht van de verschillende type antennes opgenomen. Macro cells zijn 'standaard' mobiele communicatie antennes.

Type cell	Karakteristieken
Macro Cell	Dekking over uitgestrekt gebied. LTE support cellen tot en met 100 km, maar de typische afstanden zijn 0.5 tot 5 km radius. Deze cellen zijn altijd outdoor geïnstalleerd.
Microcell	Dekt een klein gebied, zoals een hotel of winkelcentrum. Het heeft een bereik tot 2 km, 5-10W en 256-512 gebruikers.
Picocell	Indoor of outdoor. Outdoor cellen worden ook wel 'metrocellen' genoemd. De range is meestal tussen de 15 en 200 meter outdoor en tussen de 10 en 25 meter indoor. De cellen zijn 1-2W en 64-128 gebruikers. De cellen worden voornamelijk ingezet om bereik te vergroten.
Consumenten Femtocell	Indoor. Bereik tot 10 meter, minder dan 50mW en 4-6 gebruikers.
Bedrijven Femtocell	Indoor. Bereik tot 25 meter, 100-250mW, 16-32 gebruikers.

Tabel 6. Overzicht van verschillende type cellen die worden gebruikt in mobiele netwerken.

Van singleband naar multiband

Telecomoperatoren maken nu al deels gebruik van multiband antenne-installaties. Deze antennes kunnen op verschillende frequentiebanden zenden en ontvangen en zijn dus niet langer afgesteld op één vaste frequentie. Deze ontwikkeling zal zich de komende jaren verder doorzetten.

⁶⁷ Zie <https://internetofthingsnederland.nl/kennisbank/netwerken/nb-iot/>.

⁶⁸ Site acquisitie, de aanwezigheid van glasvezel voor backhaul en elektriciteit bepalen het tempo van de uitrol van small cells.

Dynamische antenne-installaties

Antenne-installaties worden in toenemende mate dynamisch. Software gestuurd kunnen antenne-installaties richting, vermogen, frequentie en zelfs technologie aanpassen. Daarnaast kunnen antenne-installaties in toenemende mate richten op specifieke punten (een 'beam' richting een specifiek apparaat zoals een mobiele telefoon). Deze ontwikkelingen maken dat het complex is om de technische karakteristieken van antenne-installaties op te nemen in een statisch register.

6.1.2. Omroep

Het aantal antenne-installaties voor omroep toepassingen is aanzienlijk lager dan de aantallen voor mobiele communicatietoepassingen. Dit komt voornamelijk doordat de antenne-installaties van omroepen opereren op lage frequenties, op hoge opstelpunten en met hogere vermogens waardoor het bereik groter is.

Audio

Voor audio broadcastuitzendingen (radio) wordt momenteel gebruik gemaakt van FM/AM (analoog) en DAB+ (digitaal). DAB+ is bedoeld als de digitale opvolger van analoge ether radio (FM/AM). In maart 2017 zijn de landelijke commerciële radiovergunningen verlengd tot en met 2022.⁶⁹ Deze verlenging geldt voor zowel de FM-vergunningen als de gekoppelde DAB+-vergunningen. Het is daarom aannemelijk dat analoge frequenties voor FM (en AM) zeker tot 2022 in gebruik zullen zijn. Een definitieve streefdatum voor het afschakelen van de FM/AM-frequentieband is niet gecommuniceerd. Het is dus aannemelijk dat antenne-installaties voor AM/FM voorlopig nog actief zullen blijven.

De afgelopen jaren is de dekking van het DAB+ netwerk verbeterd. Bij de verlenging van de landelijke commerciële radiovergunningen hebben de radio-omroepen in hun digitaliseringsplannen toegezegd de dekking van het DAB+ netwerk verder te verbeteren. Daarnaast zijn er ook plannen om streekomroepen hun uitzendingen via DAB+ te laten verrichten⁷⁰. Het is daarmee aannemelijk dat het aantal antenne-installaties voor DAB+ de komende jaren verder zal toenemen.

Video

Voor DVB-T geldt dat de vergunninghouder Digitenne B.V. tot 2030 het recht heeft om gebruik te maken van frequenties voor digitale ethertelevisie (DVB-T).⁷¹ Tot 2030 zijn geen grote veranderingen te verwachten.

6.1.3. Zendamateurs

Het aantal zendamateurs is de afgelopen jaren constant gebleven. Ook voor de komende jaren is geen grote toe- of afname te verwachten. Mogelijk zal over lange termijn sprake zijn van een geleidelijke afname als gevolg van vergrijzing.

6.1.4. Vergunningsvrij

Niet alle frequentieruimte wordt door middel van vergunningen toegewezen. Een aantal frequentiebanden is bestemd voor vergunningsvrij gebruik. Er zijn verschillende ontwikkelingen in de vergunningsvrije frequentiebanden. Niet voor alle technologieën zijn ontwikkelingen te verwachten. Hierna beschrijven we alleen de voornaamste ontwikkelingen.

⁶⁹ Regeling verlening en digitalisering landelijke commerciële radio-omroepen 2017.

⁷⁰ Zie: <http://www.olon.nl/nieuws/artikel/bekijk/1702254391/dab-pilot-nlpo-van-start>.

⁷¹ Zie: <https://www.agentschaptelecom.nl/actueel/nieuws/2016/vergunning-digitale-ethertelevisie-blijft-bij-digitenne-bv>.

Internet of Things (IoT)

Er zijn steeds meer toepassingen waarvoor sensoren met een zender worden ingezet om signalen over te brengen (bijvoorbeeld om dijken te bewaken, in de gezondheidszorg, de landbouw, om spoorwissels te monitoren en in al dan niet zelfrijdende auto's). Deze toepassingen maken gebruik van IoT-netwerken. Omdat het aantal toepassingen toeneemt, is het ook de verwachting dat de IoT-netwerken de komende jaren verder zullen worden uitgebouwd. Een deel van deze netwerken maakt gebruik van vergunde frequentieruimte en een deel van de IoT-netwerken maakt gebruik van vergunningsvrije frequentieruimte (het vergunde deel hebben we besproken in paragraaf 6.1.1).⁷²

In Nederland zijn verschillende IoT-netwerken uitgerold die gebruik maken van vergunningsvrije frequentiebanden (The Things Network, LoRa en Sigfox).^{73,74} In IoT-netwerken kan onderscheid worden gemaakt tussen de core van het netwerk (de antennes die de verbinding naar de sensoren verzorgen) en de randapparatuur (de auto's, stoplichten en wissels waar een sensor met een kleine zender wordt geplaatst).⁷⁵ De antennes in de core van vergunningsvrij IoT-netwerken zijn aan regels gebonden waardoor het vermogen niet boven de 10 dBW mag zijn (maximaal 0,5 W op een beperkt aantal kanalen mogelijk).⁷⁶

WiFi-netwerken

De frequenties die gebruikt worden voor WiFi in de 2,4 GHz en 5 GHz band zijn een voorbeeld van toepassingen die gebruik maken vergunningsvrije frequentieruimte. Er worden zowel indoor als outdoor WiFi-netwerken uitgerold. Indoor WiFi-netwerken worden bijvoorbeeld in een huis, kantoor of horecagelegenheid aangelegd. Een WiFi-router is vaak verbonden met verschillende randapparaten binnen de indoor-omgeving (bijvoorbeeld telefoon, laptop, printer en TV). Ook deze randapparaten maken gebruik van een antenne waarvan het vermogen ruim onder de 10 dBW ligt. Recent onderzoek laat zien dat het aantal randapparaten dat wordt aangesloten op het WiFi-netwerk niet langer toeneemt.⁷⁷ Outdoor WiFi-netwerken worden in toenemende mate uitgerold in binnensteden. De antennes voor deze WiFi-netwerken worden vaak aan gevels, bushokjes of straatmeubilair bevestigd. Er gelden geen regels voor de plaatsing. De komende jaren is de verwachting dat dit soort outdoor-netwerken verder zullen worden uitgerold.⁷⁸

Voor zowel indoor als outdoor WiFi-netwerken geldt dat gebruik wordt gemaakt van vergunningsvrije frequentiebanden het toegestane vermogen daarom zeer beperkt is (ver beneden de 10 dBW).⁷⁹

CB-band

De *Citizens Band* is een vergunningsvrije band waar met CB-radio's kan worden gecommuniceerd. In ECC Decision (11)03 is afgesproken dat CB-radio's mogen uitzenden met een piekvermogen van 12 Watt (EN 300 433-2).⁸⁰ Dit is meer dan de 10 dBW die nu de grens is waarboven antenne-installaties moeten worden geregistreerd in het Antenneregister. In Nederland is dit besluit nog niet geïmplementeerd, maar dat is wel het voornemen.

⁷² Narrow Band- IoT, een 3GPP-standaard (zie <http://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1733-iiot>) is geïntegreerd in LTE en maakt gebruik van vergunde frequentieruimte. T-Mobile heeft onlangs een dergelijk IoT-netwerk uitgerold, zie <https://iot.t-mobile.nl/ons-netwerk>. Andere IoT-netwerken, zoals LoRa (Long Range, Low Power) van KPN en SIGFOX van Aerea, maken gebruik van een vergunningsvrij spectrum.

⁷³ Zie: <https://www.thethingsnetwork.org/community/amsterdam/>.

⁷⁴ Zie: <http://www.aerea.nl>.

⁷⁵ Het gaat hier om antennes die worden ingezet om kleine hoeveelheden data te verzenden en die gebruik maken van een batterij. Om de levensduur te verlengen wordt het vermogen zoveel mogelijk geminimaliseerd.

⁷⁶ Zie Regeling gebruik van frequentieruimte zonder vergunning en zonder meldingsplicht: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0036378/2016-12-28>.

⁷⁷ Zie: <https://www.telecompaper.com/achtergrond/aantal-wifi-apparaten-in-huishoudens-niet-gestegen-in-2017--1219655>.

⁷⁸ Zie bijvoorbeeld <http://www.binnenlandsbestuur.nl/digitaal/nieuws/eu-gaat-wifi-apparatuur-voor-gemeenten-betalen.9548075.lynx?mt=b8D+euegugJDOI6fHxeetw&vk=f17W0JP2dJnbybriBvkOg&pub=1002>.

⁷⁹ 100 mW (20 dBm), zie <https://www.agentschaptelecom.nl/actueel/nieuws/2012/veel-zware-wifi-routers-illegaal>.

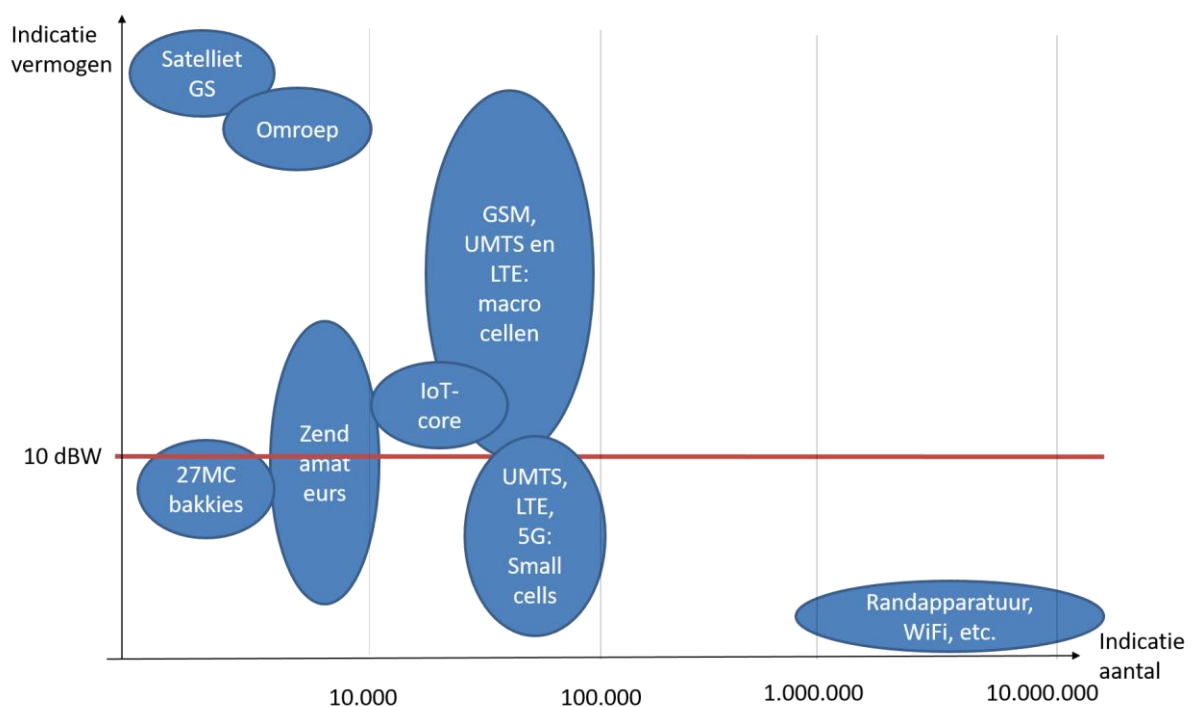
⁸⁰ Zie: http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300400_300499/30043302/01.03.01_30/en_30043302v010301v.pdf.

6.1.5. Vitale overheidsdiensten

Op de korte termijn zijn er geen grote ontwikkelingen te verwachten in de netwerken van hulpdiensten en veiligheidsdiensten. Op de langere termijn is het mogelijk dat C2000 wordt afgeschakeld en hulpdiensten gebruik maken LTE-telecommunicatienetwerken. In aantal Europese landen waaronder het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk zal ten behoeve van PPDR gebruik gemaakt worden van de LTE-standaard.⁸¹

6.1.6. Toekomstig antennelandchap

Op basis van de technologische ontwikkelingen die hiervoor zijn beschreven hebben we in kaart gebracht hoe het toekomstige antennelandchap eruit kan gaan zien. In figuur 4 hebben we van de belangrijkste type antennes een indicatie opgenomen van het vermogen en de aantallen. Bijlage VI bevat een overzicht met de achterliggende feiten, cijfers en inschattingen.



Figuur 4. Indicaties van het aantal antennes en het vermogen van die antennes. De grens van 10 dBW is de huidige grens waarboven antennes moeten worden geregistreerd.

6.2. Maatschappelijke ontwikkelingen

Maatschappelijke ontwikkelingen en trends zouden aanleiding kunnen zijn om tot een andere afweging te komen met betrekking tot de openbare registratie van antenne-installaties. In deze paragraaf beschrijven we ontwikkelingen die mogelijk van invloed zijn op wijze waarop antenne-installaties in de toekomst worden geregistreerd.

⁸¹ Zie <http://urgentcomm.com/public-safety-broadbandfirstnet/uk-public-safety-lte-network-targeted-completion-2020-lmr-providing-> en <https://www.broadmap.eu/public-downloads/category/2-final-stakeholder-event-6th-april-2017>

6.2.1. Gezondheid en EMV

Een mogelijke maatschappelijke trend is dat de publieke belangstelling voor de gezondheidsrisico's die verbonden zijn aan EMV (straling van hoogspanningsmasten, telefoons, antennes, et cetera) toe- of afneemt. Dit zou ertoe kunnen leiden dat de behoefte van maatschappelijke actoren (burgers/belangenverenigingen/media) aan informatie over (de locatie van) antenne-installaties verandert. We gaan hier eerst in op de huidige blootstellingslimieten voor EMV, zoals internationaal vastgesteld. Vervolgens beschrijven wij de ontwikkeling in de maatschappelijke perceptie van de gezondheidsrisico's van EMV sinds de invoering van het Antenneregister. Tot slot blikken we vooruit.

Blootstellingslimieten EMV voor algemeen publiek en voor werknemers

In nagenoeg alle ontwikkelde landen waaronder ook Nederland, gelden blootstellingslimieten voor EMV. De reden hiervoor is dat uit wetenschappelijk onderzoek naar voren is gekomen dat hoge elektrische veldsterktes het menselijk lichaam kunnen opwarmen. Om schadelijke effecten door te sterke opwarming van het lichaam te voorkomen, zijn maximale waarden vastgesteld waaraan een persoon mag worden blootgesteld. Deze normen zijn internationaal vastgesteld door de *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP), een commissie van onafhankelijke wetenschappers. In 1998 heeft ICNIRP basisrichtlijnen opgesteld⁸² en in 1999 heeft de Raad van de Europese Unie deze richtlijnen aanbevolen aan de lidstaten.⁸³ Nederland hanteert de blootstellingslimieten die in 1999 door Raad van de Europese Unie zijn aanbevolen (tabel 8).⁸⁴

Frequentie	Algemeen publiek	Werknemers
10-400 MHz	28 V/m	61 V/m
700 MHz	36 V/m	79 V/m
800 MHz	39 V/m	85 V/m
900 MHz	41 V/m	90 V/m
1800 MHz	58 V/m	127 V/m
2000 MHz en hoger	61 V/m	137 V/m

Tabel 7. Huidige blootstellingslimieten EMV⁸⁵.

Op 26 juni 2013 namen het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie een nieuwe Europese richtlijn aan met betrekking tot EMV en de gezondheid en veiligheid van werknemers.⁸⁶ De reden hiervoor was dat met name in arbeidssituaties sterke bronnen van EMV kunnen voorkomen, bijvoorbeeld als op daken wordt gelast in de buurt van zend- of radarinstallaties, inductieverwarming, elektrolyse en MRI. De bepalingen in de richtlijn dienen ervoor om alle werknemers in de Europese Unie een gelijkwaardig beschermingsniveau tegen de risico's van EMV te bieden. De bepalingen in de richtlijn zijn in Nederland geïmplementeerd door een wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit op 1 juli 2016 (zie paragraaf 5.2).⁸⁷

⁸² Zie: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1999). GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC, MAGNETIC, AND ELECTROMAGNETIC FIELDS (UP TO 300 GHz).

⁸³ Zie: Raad voor de Europese Unie. AANBEVELING VAN DE RAAD van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz — 300 GHz (1999/519/EG).

⁸⁴ Zie: <https://www.antennebureau.nl/onderwerpen/gezondheid-veiligheid/blootstellingslimieten-voor-elektromagnetische-velden>.

⁸⁵ Dit zijn afgeronde waardes. Met behulp van tabel 2 van Aanbeveling 1999/519/EG van de Raad van de Europese Unie kunnen de blootstellingslimieten precies worden uitgerekend.

⁸⁶ Zie: Parlement en Raad van de Europese Unie (2013) Richtlijn 2013/35/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 juni 2013 betreffende de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (elektromagnetische velden) (twintigste bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 89/391/ EEG) en tot intrekking van Richtlijn 2004/40/EG. Publicatieblad van de Europese Unie L 179: 1-21.

⁸⁷ Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2016-181.html>.

Maatschappelijke perceptie over gezondheidsrisico's van EMV

Het ontstaan van maatschappelijke onrust over de mogelijke gezondheidsrisico's van EMV vormde mede aanleiding voor het opzetten van het Antenneregister. In september 2003 verscheen het COFAM rapport,⁸⁸ waarin TNO niet kon vaststellen dat er geen significant verband bestaat tussen EMV afkomstig van UMTS-signalen en bestaande gezondheidsklachten onder de proefpersonen.⁸⁹ Naar aanleiding van de uitkomsten van dit rapport, televisie-uitzendingen en de daaraan gerelateerde opkomst van belangengroepen zoals StopUMTS, ontstond maatschappelijke aandacht voor de mogelijke gezondheidseffecten van antenne-installaties. De maatschappelijke aandacht voor dit onderwerp nam verder toe door media-aandacht in de geschreven pers en een Zembla-uitzending in december 2004.^{90,91}

De Europese Commissie heeft in de Eurobarometer van 2006 en 2010 vragen opgenomen over EMV. De Eurobarometer laat over deze vier jaar een constant beeld zien van de bezorgdheid van burgers over EMV. In 2006 gaf bijvoorbeeld 36 procent van de respondenten aan te denken dat de mobiele telefonie masten van invloed zijn op de gezondheid, in 2010 was dit 33 procent. Daarnaast gaf in 2006 48 procent van de respondenten aan zeer bezorgd of bezorgd te zijn over de potentiële gezondheidsrisico's van elektromagnetische velden, ten opzichte van 46 procent in 2010. 49 procent van de respondenten geeft in 2006 aan niet zo bezorgd of helemaal niet bezorgd te zijn, ten opzichte van 51 procent in 2010.⁹²

Uit een recent Nederlands onderzoek blijkt dat onder een deel van de Nederlandse bevolking nog steeds zorgen leven over de straling van antennes.⁹³ In dit onderzoek geeft 57 procent van de respondenten aan zich geen zorgen te maken over antennes, 32 procent 'twijfelt': zij maken zich soms zorgen over de straling, maar treffen geen maatregelen. Een kleine groep van 9 procent wordt in het onderzoek aangeduid als 'ongeruste' of 'zeer bezorgde' burgers. Zij maken zich zorgen om de straling van antennes en treffen maatregelen om deze straling in hun omgeving te verminderen.

Uit het voorgenoemde volgt het beeld dat de zorgen over EMV in de samenleving de afgelopen jaren min of meer constant zijn gebleven. Als een nieuwe generatie technologieën wordt uitgerold is er vaak wel een (kleine) piek in de aandacht voor het onderwerp te zien.

6.2.2. Veiligheid

Onder meer door terrorismedreiging staat nationale veiligheid steeds meer in de belangstelling. Dit zou ertoe kunnen leiden dat er anders wordt geoordeeld over de wenselijkheid van transparantie over de locatie van vitale communicatiesystemen voor de samenleving. Dit kan gaan over de locatie van vitale overheidsdiensten (zoals hulpdiensten), maar ook om de locatie van belangrijke knooppunten in de mobiele communicatienetwerken waarvan het belang voor de samenleving steeds groter is geworden.

6.2.3. Privacy

In het Antenneregister speelt privacy een rol bij de registratie van zendamateurs, omdat de locatie van een antenne van een zendateur vaak overeenkomt met zijn woonlocatie. Bij de wijziging van het

⁸⁸ Een onderzoek naar de effecten op gezondheid en welbevinden van blootstelling aan elektromagnetische velden afkomstig van GSM- en UMTS-signalen, uitgevoerd door TNO (Zwamborn et. al., TNO rapportnr. FEL-03-C148). Cofam staat voor "cognitive functions and mobiles".

⁸⁹ Later is dit onderzoek op verzoek van TNO en de Gezondheidsraad echter gerepliceerd, waarbij er geen significant effect van EMV-straling op het welbevinden werd gevonden. Zie voor meer informatie over deze cofam-onderzoeken:

<https://www.antennebureau.nl/sites/default/files/RIVM-evaluatie-COFAM-2-onderzoek.pdf>.

⁹⁰ Dialogic (2006) Evaluatie Nationaal Antennebeleid. p.23.

⁹¹ Zie: <https://zembla.vara.nl/nieuws/ziek-van-mobiel-bellen>.

⁹² Europese Commissie (2010). Special Eurobarometer 73.3 Electromagnetic fields. & Europese Commissie (2006). Special Eurobarometer 272a Electromagnetic fields.

⁹³ SAMR (2017). Onderzoek informatiebehoefte doelgroepen Antennebureau.

Frequentiebesluit in 2009 is de afweging gemaakt dat transparantie over de locatie van de antenne zwaarder weegt dan de privacy met betrekking tot de woonlocatie.⁹⁴

De afgelopen jaren is de aandacht voor vraagstukken omtrent privacy toegenomen. Dit kan tot gevolg hebben dat op een andere manier naar de registratie van zendamateurs wordt gekeken. Per 25 mei 2018 treedt de nieuwe Algemene Verordening Gegevensbescherming in werking. Daarin is opgenomen dat persoonsgegevens (waaronder locatie) dienen te worden verwerkt op een wijze die rechtmatig, behoorlijk en transparant is.⁹⁵ Er zijn verschillende gronden voor een rechtmatige verwerking, waaronder: 'de verwerking is noodzakelijk voor de behartiging van gerechtvaardigde belangen van een derde'.⁹⁶

6.3. Invloed ontwikkelingen op registratie antennes

In deze paragraaf analyseren we wat de betekenis is van de hiervoor beschreven technologische en maatschappelijke ontwikkelingen voor de registratie van antenne-installaties. Daarbij nemen we het huidige Antenneregister en het onderliggende beleid als uitgangspunt, zodat inzicht ontstaat in toekomstige knelpunten als de registratie ongewijzigd wordt gecontinueerd. Om de invloed van de ontwikkelingen op de registratie te kunnen duiden, formuleren we eerst criteria voor een goed functionerende registratie (paragraaf 6.3.1). Vervolgens beschrijven we de ontwikkelingen met de grootste impact.

6.3.1. Toetsingscriteria

Tabel 9 beschrijft negen criteria waaraan een registratie kan worden getoetst. Deze criteria hebben we opgesteld op basis van de in hoofdstuk 4 geïdentificeerde belangen en randvoorwaarden.

criterium	Toelichting
1. Bijdrage aan transparantie over milieubronnen	<ul style="list-style-type: none">• Het opnemen van de gegevens in het register draagt bij aan het doel om transparant te zijn over milieubronnen.
2. Andere belangen	<ul style="list-style-type: none">• De gegevens in het register staan niet op gespannen voet met veiligheid en continuïteit, privacy en/of bedrijfsgevoeligheid van informatie.
3. Betrouwbaarheid	<ul style="list-style-type: none">• De gegevens in het register vormen een goede weergave van de werkelijkheid.
4. Volledigheid	<ul style="list-style-type: none">• De gegevens die in het register horen te staan, staan er ook in.
5. Consistentie	<ul style="list-style-type: none">• Antennes met dezelfde milieu- en gezondheidseffecten worden op dezelfde wijze geregistreerd.
6. Overzichtelijkheid	<ul style="list-style-type: none">• Niet te veel gegevens, waardoor hoofdzaken en bijzaken niet meer zijn te onderscheiden.• Niet te veel wisselingen in de gegevens die in het register staan opgenomen.
7. Begrijpelijkheid	<ul style="list-style-type: none">• De kans dat de gegevens op de juiste wijze wordt geïnterpreteerd.
8. Administratieve lasten	<ul style="list-style-type: none">• Lasten van het registreren voor antenne-eigenaren.
9. Kosten voor beheer en toezicht	<ul style="list-style-type: none">• Kosten van het beheren van het register en het toezicht op de naleving van de registratieplicht.

Tabel 9. Overzicht met toetsingscriteria.

⁹⁴ Zie Nota van Toelichting, Wijziging Frequentiebesluit 2009, <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2009-560.html>.

⁹⁵ Zie Artikel 5, lid 1 van de Algemene Verordening Gegevensbescherming.

⁹⁶ Zie Artikel 6, lid 1f van de Algemene Verordening Gegevensbescherming.

6.3.2. Small cells

Huidige registratie

In het huidige Antenneregister moeten small cells met een vaste locatie worden geregistreerd als ze onderdeel zijn van een netwerk dat voor meer dan de helft bestaat uit antenne-installaties met een zendvermogen van meer dan 10 dBW. Op het moment dat het aantal small cells in een netwerk groter wordt dan het aantal antenne-installaties met een vermogen van 10 dBW of meer hoeven de small cells niet langer te worden opgenomen in het register. Momenteel bestaat het netwerk van telecomoperators over het algemeen nog niet voor meer dan 50% uit small cells, maar het is de verwachting dat dit in binnen een aantal jaar wel het geval zal zijn.

Afweging toetsingscriteria

Transparantie over milieubronnen. Small cells hebben een vermogen dat (veel) lager ligt dan antennes met een vermogen van meer dan 10 dBW. Wel dient te worden opgemerkt dat small cells veelal worden geplaatst op plekken waarvan de afstand tot het algemeen publiek kleiner is. Zo worden small cells op bushokjes, aan lantarenpalen en tegen gevels geplaatst waar grotere antenne-installaties vaak op daken of in masten zijn bevestigd (plekken die minder toegankelijk zijn voor het algemeen publiek). Daardoor kan het zo zijn dat de bijdrage van een individuele small cell aan de blootstelling op een bepaald plek in de openbare ruimte groter is, dan die van een antenne-installatie met een vermogen van meer dan 10 dBW. Het Antenneconvenant, waarin afspraken tussen de overheid en de telecomoperators zijn vastgelegd, voorziet echter al in afspraken over blootstellingslimieten. Small cells vallen ook onder de werkingssfeer van het convenant, dus als de afspraken in het convenant worden nageleefd, worden de blootstellingslimieten in principe niet overschreden. Uit metingen van Agentschap Telecom blijkt dat de plaatsing van small cells wel zorgt voor een verhoging van de blootstelling aan EMV op een bepaalde locatie, maar dat blootstellingslimieten niet worden overschreden.

Volledigheid register. Door small cells van telecomoperators (deels) wel te registreren en andere type antenne-installaties met een lager vermogen dan 10 dBW (deels in vergunningsvrije frequentiebanden) niet, ontstaat een overzicht van kleine antenne-installaties dat onvolledig is. WiFi-hotspots in de openbare ruimte zijn daarvan een voorbeeld. Deze kunnen hetzelfde of zelfs meer zendvermogen hebben dan small cells (bijvoorbeeld consumer- of enterprise femto cells), maar staan niet in het register vermeld. Daar komt nog bij dat voor small cells van telecomoperators wel afspraken zijn gemaakt over het bewaken van blootstellingslimieten, terwijl die voor andere antenne-installaties met lagere zendvermogens vergelijkbare maatregelen niet zijn getroffen.⁹⁷ Vanuit volledigheid oogpunt zou het logischer zijn één grens te kiezen en duidelijk uit te leggen dat alles daarboven wordt geregistreerd dan van de ene categorie wel antennes te registreren en vergelijkbare andere antennes in een andere categorie niet te registreren (bijvoorbeeld door femto cellen wel te registreren en WiFi-hotspots niet).

Overzichtelijkheid register. Het opnemen van small cells in het register maakt dat er in de toekomst veel kleine antenne-installaties met een relatief beperkte bijdrage als bron van EMV in het register komen te staan. Dit kan de overzichtelijkheid om in één keer de grootste EMV-bronnen (milieubronnen) in de omgeving te zien belemmeren. Tevens verdwijnen er op het moment dat het aandeel small cells boven de 50% uitkomt ineens veel antenne-installaties uit het register. Dat kan vragen oproepen. Het zou zelfs zo kunnen zijn dat op enig moment het aandeel small cells in het netwerk rond de 50% fluctueert waardoor ze de ene maand wel moeten worden opgenomen en een maand later niet.

Administratieve lasten. Als de huidige uploadmodule gehandhaafd blijft, zullen de administratieve lasten voor telecomoperators als gevolg van het uploaden van zowel small cells als antennes met een vermogen van meer

⁹⁷ Voor apparatuur voor vergunningsvrij gebruik (zoals WiFi-hotspots) geldt wel dat de fabrikant een veiligheidsafstand in de handleiding dient te vermelden.

dan 10 dBW niet veel groter worden dan wanneer alleen antennes met een vermogen van meer dan 10 dBW moeten worden geregistreerd. Mogelijk worden de lasten zelfs groter als de gegevens moeten worden gescheiden. Als er andere groepen zouden zijn die ook gebruik (gaan) maken van uitsluitend small cells in een netwerk (bijvoorbeeld voor heel gericht aanbod) en die binnen het nieuwe beleid wel zouden moeten registreren dan nemen de administratieve lasten voor deze groep toe (binnen huidige uitgangspunten hoeft deze groep niet te registreren).

6.3.3. Dynamische en multiband antenne-installaties

Huidige registratie

Momenteel worden antenne-installaties statisch geregistreerd. De hoek waaronder wordt uitgezonden, de frequentie en het vermogen staan vermeld. Als het vermogen van de antenne niet constant is, wordt uitgegaan van het maximale vermogen dat een antenne-installatie kan uitzenden (worst-case scenario).

Afweging toetsingscriteria

Transparantie over milieubronnen. Naar mate antennes dynamischer worden is de kans groter dat het Antenneregister geen realistisch beeld geeft van de antenne als milieubron (het gaat immers om een theoretische waarde die in de praktijk maar zelden zal worden behaald). Tegelijk geeft een worst-case registratie wel de elektromagnetische veldsterkte weer die de antenne potentieel kan uitzenden in de leefomgeving.

Betrouwbaarheid. Het handhaven van het registreren van het maximale vermogen geeft bij dit type antennes geen accuraat beeld omdat deze maximale waarde alleen voor een korte periode op een specifiek punt wordt behaald.

Begrijpelijkheid. De antenne-installaties worden complexer, waardoor ook de gegevens in het register complexer worden om te interpreteren.

Administratieve lasten. Per antenne-installatie zal bepaald moeten worden welke (dynamisch) gegevens worden geregistreerd. De eigenaar van de antenne-installatie zal deze exercitie moeten maken voordat de informatie kan worden geregistreerd (doorgaans zal dit dus tot een administratieve last voor de mobiele telecomoperator leiden omdat zij antennes via de uploadmodule melden).

Toezichtskosten. Voor Agentschap Telecom is het complex om vast te stellen of een antenne op de juiste wijze is geregistreerd als de antenne in de praktijk maar zelden op de geregistreerde waarde staat afgesteld. In dat geval zou er langdurig bij een antenne moeten worden gemeten om te controleren of er geen momenten zijn waarop de antenne boven bijvoorbeeld het geregistreerde vermogen uitkomt. Dit zou substantiële lasten met zich meebrengen.

6.3.4. Internet of Things (IoT)

Huidige registratie

De opkomst van IoT vertaalt zich in de introductie van verschillende netwerken en toepassingen:

- IoT-netwerken die gebruik maken van vergunde frequentiebanden (NB-IoT). NB-IoT maakt onderdeel uit van de bestaande LTE-standaard en in de toekomst zal er binnen de 5G-standaard waarschijnlijk ook ruimte komen voor IoT. Deze antennes kunnen een zendvermogen hebben van meer dan 10 dBW (zie paragraaf 6.1.1). Deze IoT-antennes staan vermeld in het Antenneregister.
- IoT-netwerken die gebruik maken van vergunningsvrije frequentiebanden. Momenteel zijn er drie aanbieders die een dergelijk vergunningsvrij IoT-netwerk uitrollen (zie paragraaf 6.1.4). Antennes van

deze netwerken zijn gebonden aan regels voor het gebruik van vergunningsvrije frequentieruimte. Dit heeft onder andere tot gevolg dat het vermogen niet boven de 0,5 W (op een beperkt aantal kanalen) mag zijn.⁹⁸ Vanwege de lage zendvermogens hoeven deze antennes niet te worden geregistreerd in het Antenneregister.

- Randapparaten die gebruik maken van IoT om data te verzenden. Deze randapparatuur wordt ingezet voor allerlei toepassingen (bijvoorbeeld in de automotive, de landbouw, de gezondheidszorg en voor smart cities). De verwachting is dat er de komende jaren nieuwe toepassingen en daarmee nieuwe randapparaten bij zullen komen. Het gaat om zenders met zeer lage zendvermogens, die vergelijkbaar zijn met bestaande randapparatuur (mobiele telefoon, sensoren voor een garagedeur, et cetera). Vanwege de zeer lage zendvermogens – en in sommige gevallen ook het verplaatsbare karakter – hoeven deze antennes niet te worden geregistreerd in het Antenneregister

Afweging toetsingscriteria

Transparantie over milieubronnen. IoT-antennes die gebruik maken van vergunde frequentieruimte kunnen een vermogen hebben dat boven de 10 dBW ligt. Dit is dus een EMV-bron die vergelijkbaar kan zijn aan een antenne van GSM, UMTS of LTE. IoT-antennes die gebruik maken van vergunningsvrij frequentieruimte hebben zeer lage vermogens (25 mW tot maximaal 0,5 W op een beperkt aantal kanalen). Als milieubron zijn ze vergelijkbaar met femtocellen en WiFi-hotspots. De zendvermogens van randapparaten liggen nog lager. Zowel de antennes als de randapparaten vormen dus een beduidend beperktere milieubron dan de huidige antennes in het Antenneregister. Wel kan het zo zijn dat randapparaten dicht bij het lichaam worden gebruikt. Om gezondheidsrisico's te voorkomen is daarom in Europese regels vastgelegd dat apparatuur altijd zodanig dient te zijn ontwikkeld dat de gezondheid en veiligheid van personen is gewaarborgd.⁹⁹

Overzichtelijkheid. Het zal op termijn gaan om zeer grote aantallen randapparaten. Het weergeven van al deze apparaten op een kaart zal ten koste gaan van het overzichtelijk kunnen vinden van de belangrijkste milieubronnen (antennes met hoge zendvermogens). Daarnaast is de randapparatuur deels verplaatsbaar. Zoals bij de wijziging van het Frequentiebesluit in 2009 beargumenteerd, past een registratie met een stip op een kaart niet bij dit soort bewegende toepassingen.

Administratieve lasten en toezichtskosten. IoT-antennes die gebruik maken van vergunde frequenties worden nu al geregistreerd, hier zou qua administratieve lasten dus niet direct iets veranderen. Het registreren van IoT-antennes die gebruik maken van vergunningsvrije frequentiebanden en randapparatuur zou wel leiden tot een forse toename in administratieve lasten. Voor het IoT-netwerk zal waarschijnlijk nog gelden dat deze van een beperkt aantal aanbieders zal zijn, waaronder mobiele telecomoperators, die relatief efficiënt grote aantallen antennes in één keer kunnen registreren. Het is het echter goed voorstelbaar dat iedereen op termijn over IoT-randapparatuur beschikt. Een registratieplicht zou betekenen dat iedere eigenaar zijn of haar randapparatuur ook zou moeten registreren. Eigenaren van deze categorieën antennes zijn door het vergunningsvrije karakter bovendien niet bekend bij Agentschap Telecom. Het zou zeer complex en praktisch onuitvoerbaar zijn voor Agentschap Telecom om te controleren of een eigenaar zou voldoen aan een registratieplicht.

Privacy. Als randapparatuur van IoT-netwerken wordt geregistreerd gaat het vaak om persoonsgegevens (bijvoorbeeld het beveiligingssysteem of een auto). Dit zou eveneens reden kunnen zijn om deze gegevens niet te publiceren.

⁹⁸ Zie Regeling gebruik van frequentieruimte zonder vergunning en zonder meldingsplicht: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0036378/2016-12-28>.

⁹⁹ Zie artikel 3.1a van Richtlijn nr. 2014/53/EU.

6.3.5. Nieuwe privacywetgeving

Huidige registratie

Zendamateurs staan nu met hun woonlocatie in het register.

Afweging toetsingscriteria

Privacy. Bij de wijziging van het Frequentiebesluit 2009 is getoetst of de keuze om persoonsgegevens van zendamateurs op te nemen in het Antenneregister in overeenstemming was met de destijds geldende privacywetgeving. De inwerkingtreding van nieuwe privacywetgeving kan aanleiding geven om de keuze die destijds is gemaakt opnieuw te toetsen.

7. Toekomstige registratievorm

In het vorige hoofdstuk hebben we bestudeerd wat de impact is van technologische en maatschappelijke ontwikkelingen op het huidige Antenneregister. Daaruit volgen uitdagingen die vragen om een passend antwoord. We bespreken hoe hiermee in een toekomstige registratie kan worden omgegaan aan hand van de volgende vragen:

1. Welke antenne-installaties worden in het register opgenomen? (7.1.)
2. Welke gegevens van de antenne-installaties worden in het register opgenomen? (7.2.)
3. Via welk medium wordt dit register gepubliceerd? (7.3.)

7.1. Welke antenne-installaties registreren

In het Frequentiebesluit is bepaald welke antenne-installaties dienen te worden geregistreerd (zie paragraaf 3.1). Hierna beschrijven we per registratievoorschrift welke opties er zijn en wat daarvan de voor- en nadelen zijn in het licht van de in het vorige hoofdstuk beschreven ontwikkelingen.

7.1.1. Grens van 10 dBW

Globaal genomen zijn er vier mogelijkheden voor de toekomstige invulling van de grens waarboven antenne-installaties dienen te worden geregistreerd.

Grens gelijk houden

De registratiegrens van 10 dBW handhaven heeft als voordeel dat sprake is van continuïteit in beleid en in de inrichting van het Antenneregister. Het antennelandschap is echter aan het veranderen en er zijn geen duidelijke inhoudelijke argumenten meer voor deze grens. De grootste milieubronnen vallen weliswaar boven de grens, maar het aantal antenne-installaties met vermogens van minder dan 10 dBW neemt snel toe en de bijdrage aan de blootstelling op een specifieke locatie in de openbare ruimte van deze antennes kan groter zijn dan de bijdrage van de antennes met een vermogen van meer dan 10 dBW.

Grens loslaten

Het loslaten van de grens van 10 dBW zou betekenen dat maximale transparantie wordt geboden over antenne-installaties als milieubron. Het zou ook betekenen dat er geen discussie meer is of en welke small cells, die een zendvermogen hebben van minder dan 10 dBW, geregistreerd zouden moeten worden. Deze optie is om verschillende redenen echter onuitvoerbaar en onwenselijk. Er zijn miljoenen antennes met een beperkt vermogen in vergunningsgebonden en vergunningsvrije banden (zie figuur 4 in paragraaf 6.1.6). Een aanzienlijk deel daarvan wordt weliswaar gebruikt in mobiele toepassingen (antennes in auto's, telefoons, et cetera) en is om die reden uitgezonderd van registratie, maar dan nog resteren grote aantallen antennes (WiFi-routers, sensoren in allerlei toepassingen, et cetera). De verplichting om die antennes te registreren zou een aanzienlijke verhoging van de administratieve lasten voor antenne-eigenaren tot gevolg hebben, in het bijzonder voor vergunningsvrije toepassingen zonder meldingsplicht. Het zou ook betekenen dat de beheer- en toezichtskosten van Agentschap Telecom fors toenemen. Bovendien zal het resultaat waarschijnlijk nog steeds suboptimaal zijn, omdat door de grote aantallen (vooral kleine) antennes in het register en de vele mutaties daarin, het register onoverzichtelijk en mogelijk ook onbetrouwbaar wordt, en 100% naleving niet realistisch is, waardoor het register nog steeds onvolledig zal zijn.

Grens verlagen

In plaats van het loslaten van de grens van 10 dBW zou deze ook kunnen worden verlaagd. Vanuit de gedachte dat een verlaging wellicht leidt tot een meer optimale balans tussen het streven naar transparantie en anderzijds randvoorwaarden. De vraag is wat een logische alternatieve grens is en wat de verlaging oplevert ten opzichte van de huidige grens. Uit figuur 4 in paragraaf 6.1.6 blijkt dat in de eerste plaats zendamateurs, 27MC zender/ontvangers en small cells dan binnen de registratie zouden gaan vallen. Voor zendamateurs is dit geen verandering, zij worden immers al geregistreerd, ongeacht het vermogen waarmee ze uitzenden. Voor de 27MC zender/ontvangers geldt dat deze in grote mate verplaatsbaar zijn en om die reden ook in de toekomst (als dit besluit is overgenomen) uitgezonderd zijn van registratie. Voor small cells ligt het ingewikkelder, omdat dat een verzamelcategorie is van antenne-installaties met zendvermogens net onder de 10 dBW tot heel lage zendvermogens. Ten eerste zou elke nieuwe grens betekenen dat er nieuwe grensgevallen ontstaan. In combinatie met het gegeven dat antenne-installaties dynamischer worden, kan dit vragen oproepen. Een antenne die op papier een zendvermogen heeft boven de registratiegrens kan in de praktijk (soms) met een lager vermogen uitzenden dan een antenne die niet hoeft te worden geregistreerd. Overigens zal ook bij de huidige registratiegrens sprake zijn van grensgevallen. Ten tweede kan het aanzienlijk verlagen van de grens als consequentie hebben dat ook andere type antenne-installaties geregistreerd dienen te worden. Dan ontstaan de problemen die we bij de optie om het voorschrift in zijn geheel te laten vervallen hebben besproken.

Hoe verder de grens wordt verlaagd hoe groter de kans wordt dat antenne-installaties die gebruik maken van vergunningsvrije frequentiebanden hetzelfde vermogen uitzenden maar niet hoeven te worden geregistreerd omdat deze gebruikers niet bekend zijn. Deze ongelijksoortigheid zal lastig uit te leggen zijn.

Een optie is om de grens te verlagen naar 5 W.¹⁰⁰ Een deel van de small cells (voornamelijk micro cells) zou hierdoor binnen de registratieplicht gaan vallen. Dat gaat om behapbare aantallen antennes die veelal in eigendom zijn van mobiele telecomoperators, waarvan het zendvermogen nog (ruim) boven het zendvermogen ligt van toepassingen in vergunningsvrije frequentiebanden. De transparantie over milieubronnen wordt in dat geval vergroot, het Antenneregister hoeft weinig in te boeten aan overzichtelijkheid en betrouwbaarheid, en de administratieve lasten en beheer- en toezichtslasten nemen relatief beperkt toe.

Grens verhogen

Er is geen reden om de grens substantieel te verhogen. Een reden om te verhogen zou kunnen zijn om de 27MC zender/ontvangers buiten de registratieplicht te laten vallen, maar die kunnen ook worden uitgezonderd op grond van het gegeven dat ze ook kunnen worden ingezet voor toepassingen zonder vaste locatie.

7.1.2. 50% netwerk eis

Het Frequentiebesluit schrijft voor dat antennes met een vermogen van minder dan 10 dBW moeten worden geregistreerd indien de antenne onderdeel uitmaakt van een netwerk dat voor meer dan 50% uit antennes bestaat met een vermogen van 10 dBW of meer.¹⁰¹ Het oorspronkelijke idee achter dit registratievoorschrift was dat alle antenne-installaties van mobiele telecomoperators in het Antenneregister zouden moeten worden opgenomen, ook als het vermogen minder dan 10 dBW is. De situatie is echter complexer geworden, omdat het aantal small cells groeit, waaronder ook small cells met heel lage vermogens. De verwachting is dat het aandeel small cells de komende jaren boven de 50% van het netwerk uit zal komen. Tot die tijd moeten mobiele telecomoperators alle small cells, waaronder degene met een zeer laag vermogen (< 1 W) registreren. Deze overgang (van nu nog registreren en wegvallen op het moment dat de small cells meer dan 50% van het netwerk beslaan) kan als inconsistentie worden gezien. Daarnaast voegt het uitgangspunt weinig toe als het

¹⁰⁰ Deze grens wordt in Frankrijk ook gehanteerd.

¹⁰¹ Zie: Frequentiebesluit artikel 23.1.b.

doel (dat wil zeggen: alle antennes van telecomoperators registreren) niet langer wordt bereikt. Globaal genomen zijn er twee alternatieven.

Registratievoorschrift loslaten

In dat geval zouden small cells niet hoeven te worden geregistreerd omdat ze met een vermogen van minder dan 10 dBW uitzenden. Voordeel hiervan is dat duidelijker is wat wel en wat niet in het register staat (antenne-installaties met vermogen van 10 dBW of meer wel, andere niet). Nadeel hiervan is dat het register geen informatie biedt over small cells die zichtbaar kunnen zijn in de omgeving van burgers en die op specifieke locaties in de openbare ruimte een hogere EMV-blootstelling kunnen opleveren.

Registratievoorschrift verzwaren

Een andere mogelijkheid is om alle antenne-installaties te registreren die onderdeel uitmaken van een netwerk met antenne-installaties met een vermogen van 10 dBW of meer. Eén antenne met een vermogen van meer dan 10 dBW leidt er dan toe dat alle antennes die onderdeel uitmaken van dat netwerk moeten worden geregistreerd (ook alle kleinere). Als dit uitgangspunt wordt gehanteerd moeten alle antenne-installaties die onderdeel uitmaken van de telecommunicatienetwerken (GSM, UMTS, LTE en in de toekomst 5G) worden geregistreerd. Voordeel van dit alternatief is dat het register vollediger is als het gaat om bronnen van EMV in de openbare ruimte. Nadeel is dat er dan sprake is van een zekere willekeur: kleine antennes die onderdeel uitmaken van een netwerk met grotere antennes worden wel geregistreerd en kleine antennes met een zelfde vermogen waarvoor dat niet geldt worden niet in het register opgenomen. WiFi-hotspots in de binnenstad vallen bijvoorbeeld buiten deze definitie, waardoor ze niet hoeven te worden geregistreerd, terwijl het zendvermogen (en EMV blootstelling) van dit type antenne-installaties hoger kan liggen dan die van small cells.¹⁰²

7.1.3. Antenne-installaties zonder vaste locatie

In het Frequentiebesluit is opgenomen dat uitsluitend antenne-installaties die zijn geplaatst op een vaste locatie dienen te worden geregistreerd.¹⁰³ Antennes zonder vaste locatie (verplaatsbaar of mobiele antennes) hoeven dus niet te worden geregistreerd. De achtergrond van deze keuze is dat de mobiele aard van dit type antenne-installaties weergave in de vorm van een stip op een kaart onmogelijk maakt. Destijds werden als voorbeelden schepen en taxi's genoemd. Tegenwoordig worden verplaatsbare (mobiele) antenne-installaties voor veel meer toepassingen gebruikt. Voor verreweg het grootste deel van deze mobiele antennes geldt dat het vermogen (veel) minder is dan 10 dBW. Er zijn enkele uitzonderingen (bijvoorbeeld mobiele maritieme toepassingen en antennes voor evenementen) met een vermogen van meer dan 10 dBW. De afweging die in 2009 is gemaakt, geldt voor deze categorie nog steeds (de antennes bevinden zich relatief kort op een locatie en het is complex om deze antennes in een statisch register op te nemen). Voor de kleinere toepassingen ligt dat anders. De cumulatieve bijdrage aan EMV blootstelling van grote aantallen kleine mobiele antennes met lage vermogens (in auto's, langs wegen, et cetera) neemt toe. Het Antenneregister is door zijn plaatsgevonden karakter echter geen passend instrument om informatie over deze EMV-bronnen te verstrekken.

7.1.4. Zendamateurs

De redenen die zijn aangevoerd om zendamateurs te registreren in 2009 gelden nog steeds. Wel treedt in 2018 nieuwe wetgeving op het gebied van privacy in werking. Dan doet de vraag zich voor of de locatie van de antenne-installatie van radiozendamateurs nog steeds in een register gepubliceerd mag worden, of dat de nieuwe wet aanleiding geeft om de afweging uit de wijziging van het Frequentiebesluit 2009 te herzien. In 2009

¹⁰² In de praktijk zal dit bijna niet voorkomen omdat voor WiFi-hotspots in Nederland geldt dat het vermogen maximaal 0,1 W (100 mW) mag zijn: <https://www.agentschaptelecom.nl/actueel/nieuws/2012/veel-zware-wifi-routers-illegaal>.

¹⁰³ Zie Frequentiebesluit 2013 artikel 31.1.

is door het College Persoonsgegevens als alternatief genoemd dat zendamateurs per postcodegebied worden geregistreerd. Door een dergelijke generalisatie zou kunnen worden voorkomen dat gegevens openbaar worden die tot specifieke personen te herleiden zijn.

7.1.5. Hulpdiensten en defensie

Antenne-installaties van hulpdiensten en defensie zijn niet opgenomen in het register, met als argument dat het openbaar verstrekken van deze informatie sabotage, criminaliteit en vandalisme in de hand kan werken en daardoor de veiligheid in het geding kan komen. Er doen zich ten aanzien van deze netwerken geen technologische of beleidsmatige ontwikkelingen voor die aanleiding geven om deze afweging te herzien. Er is bijvoorbeeld geen sprake van een sterke groei in aantal antennes of zendvermogen. En internationale afspraken over het openbaar publiceren van milieubronnen laten nog steeds ruimte om antennes op veiligheidsgronden uit te zonderen. Overigens zijn er alternatieve bronnen beschikbaar waarop een aanzienlijk aantal antenne-installaties van hulpdiensten kunnen worden geraadpleegd. Dit zou reden kunnen zijn voor de overheid om zelf transparant te zijn over de locatie van dit type antenne-installaties om te borgen dat de gegevens objectief worden gepresenteerd.

7.1.6. Alternatieve uitgangspunten

Op basis van voorgaande kan worden gesteld dat voor een aantal afwegingen geldt dat een keuze altijd suboptimaal zal zijn (bijvoorbeeld de keuze voor een vermogensgrens). We hebben daarom ook alternatieve uitgangspunten geïdentificeerd voor het maken van een afweging welke antenne-installaties wel en welke antenne-installaties niet moeten worden geregistreerd.

Zichtbaarheid

Een alternatief criterium om antennes op te nemen kan de zichtbaarheid van een antenne zijn. De achterliggende gedachte is dat burgers vooral vragen zullen hebben over datgene wat ze zien in de leefomgeving. Als een antenne niet zichtbaar is zal deze minder snel vragen oproepen. Nadeel van dit uitgangspunt is dat deze niet aansluit bij het doel van het Antenneregister, namelijk het bieden van transparantie over milieubronnen. Op grond van dat doel ligt het eerder voor de hand om minder goed zichtbare antennes juist openbaar te registreren. Zichtbaarheid zegt bovendien niets over de sterkte van de antenne en de blootstelling aan EMV. Bij de wijziging van het Frequentiebesluit 2009 is om dezelfde redenen er niet voor gekozen om gecamoufleerde antennes vrij te stellen van registratie. Een andere reden waarom zichtbaarheid een complex criterium is, is dat het subjectief is en het de vraag op roept wie bepaalt of een antenne wel of niet zichtbaar is.

Plaatsing in openbare ruimte

Een ander alternatief is het alleen registreren van antenne-installaties die in de openbare ruimte (buiten) zijn geplaatst. Inpandige antenne-installaties (bijvoorbeeld femtocellen met lage zendvermogens) hoeven dan niet te worden geregistreerd. Nadeel hiervan is dat ook inpandige antenne-installaties worden uitgezonderd met een hoog vermogen (hoewel dit er niet veel zullen zijn). In naastgelegen ruimte of net buiten het gebouw kan deze antenne substantieel bijdragen aan de blootstelling. Bij de wijziging Frequentiebesluit 2009 is een voorstel om inpandige antenne-installaties niet in het register op te nemen om deze reden niet overgenomen. Er is geen aanleiding om deze afweging nu te herzien.

Onderscheid tussen netwerk en randapparatuur

Een derde alternatief is om onderscheid te maken tussen de core van het netwerk en de randapparatuur. De core zorgt voor de verbinding tussen randapparaten en bestaat voor het overgrote deel uit antenne-installaties met een vaste locatie. De randapparatuur zijn veelal apparaten en sensoren die met het netwerk zijn

verbonden. Dat gaat voor verreweg het grootste deel om antennes met (zeer) lage zendvermogens en kan zowel gaan om mobiele toepassingen als antennes met een vaste locatie. Dit criterium kan een alternatief zijn voor het stellen van een vermogensgrens, omdat toepassing ervan zou betekenen dat antennes met relatief hoge vermogens die onderdeel van de core van het netwerk zijn, wel geregistreerd moeten worden, terwijl antennes met lage vermogens in randapparatuur niet hoeven te worden geregistreerd. Kanttekening is dat er een aantal categorieën antennes is met relatief lage vermogens, die niet vallen onder de noemer randapparatuur, bijvoorbeeld small cells, openbare WiFi hotspots en particuliere WiFi-routers. Met name voor die laatste categorie lijkt een registerplicht onwenselijk en onhaalbaar. Om dit te ondervangen zou alsnog een vermogensgrens ingesteld kunnen worden, maar de toegevoegde waarde van het maken van onderscheid tussen core en randapparatuur valt dan weg.

Onderscheid tussen publieke of commerciële doeleinden en particuliere toepassing

Een vierde alternatief is het maken van onderscheid tussen antenne-installaties die particulier worden gebruikt (op basis van een eigen keuze) en antenne-installaties voor publieke of commerciële doeleinden waarvoor burgers niet zelf de keuze maken om deze te plaatsen en blootstelling eraan minder goed vermijdbaar is. Dit criterium in combinatie met het derde alternatief, het uitzonderen van randapparatuur, zou betekenen dat bijvoorbeeld particuliere WiFi-routers niet geregistreerd hoeven te worden. Maar ook in dat geval blijven er lastige categorieën over, zoals de WiFi-routers voor commercieel gebruik in bijvoorbeeld bedrijven en de horeca.

Vergunningsvrije toepassingen zonder meldingsplicht

Een vijfde alternatief is het uitzonderen van antennes die worden gebruikt voor toepassingen die gebruik maken van vergunningsvrije frequenties en waarvoor ook geen meldingsplicht geldt. Deze groep eigenaren van antenne-installaties is onbekend, juist omdat er voor het gebruik geen vergunning vereist is en geen meldingsplicht geldt. Dat gebruikers zich alsnog zouden moeten melden voor opname van gegevens in het antenneregister is daarmee in tegenspraak en veroorzaakt administratieve lasten. Het vrijstellen van dit type antenne zou betekenen dat grote aantallen antenne-installaties met (zeer) lage zendvermogens niet hoeven te worden geregistreerd. Kanttekening daarbij is dat er ook enkele, kleinere categorieën zijn met aanzienlijke zendvermogens die dan ook niet langer geregistreerd zouden worden, zoals satellietgrondstations.

Vrijwillige registratie van gegevens

Tot slot is genoemd dat een alternatief zou kunnen zijn om eigenaren van antenne-installaties de mogelijkheid te bieden vrijwillig aanvullende gegevens te melden. Het voordeel voor eigenaren is dat ze de registratie dan tevens kunnen gebruiken voor eigen beheer en eventueel voor aanvullende analyses. Nadeel is dat daardoor een ongelijk beeld ontstaat: van sommige antennes worden dan wel aanvullende gegevens opgenomen, van andere niet. Dit zou tot vragen kunnen leiden bij burgers.

7.2. Welke gegevens van antenne-installaties registeren

In het Antenneregister zijn gegevens te vinden over geregistreerde antenne-installaties. Er zijn een aantal (technologische) ontwikkelingen die maken dat er aanleiding is de registratie van bepaalde gegevens opnieuw tegen het licht te houden.

Veilige afstand

In het Antenneregister is een veilige afstand voor elke antenne-installatie opgenomen. Deze veilige afstand wordt per antenne-installatie aangegeven op basis van de ICNIRP aanbevelingen. Deze informatie kan om verschillende redenen verwarrend werken en verkeerd worden geïnterpreteerd, en kan steeds minder goed als indicator worden gebruikt. Ten eerste gaat het om de afstand voor één antennepaneel terwijl er vaak

meerdere antennepanelen (en meerdere antenne-installaties) zijn opgesteld op dezelfde locatie. De cumulatieve veilige afstand van de antenne-installaties samen wordt niet vermeld (en is complex om te bepalen). Ten tweede wordt het steeds lastiger om een realistisch beeld te geven van de blootstelling en daarmee de afstand waarbinnen iemand wordt blootgesteld aan EMV waarde boven de blootstellingslimieten. Als antenne-installaties dynamischer worden (waardoor zendvermogens, de richtingen en de frequentie fluctueren) en er meerdere antennes in één mast hangen is het lastig om een precieze inschatting te maken van de afstand waarbinnen de blootstellingslimieten worden overschreden. Ten derde worden bij de berekening van de veilige afstand normen voor het algemeen publiek gehanteerd, terwijl uit de enquête en de gesprekken blijkt dat het register ook wordt gebruikt voor het maken van een risico-inventarisatie voor werknemers die in de buurt van antennes moeten werken (zie hoofdstuk 5). Dit zou ertoe kunnen leiden dat er verwarring ontstaat over de gepubliceerde veilige afstand. Overigens zijn de normen voor werknemers hoger dan die voor het algemeen publiek dus zal dit gebruik in de praktijk niet snel leiden tot overschrijding van de blootstellingslimiet.

Zendvermogen

Het huidige Antenneregister heeft een statisch karakter. Technologische ontwikkelingen maken dat antenne-installaties steeds dynamischer worden (zendrichting, vermogen, technologie, frequentie, et cetera), waardoor een statische registratie van gegevens steeds minder zegt. De vraag is hoe in het register om kan worden gegaan met deze ontwikkeling. Uit de verkenning volgen drie opties.

Worst-case zendvermogen. Een mogelijkheid is om van elke antenne-installatie het maximale vermogen, de hoogste frequentie (bijdrage EMV-blootstelling het grootst) en de totale hoek van alle mogelijke richtingen te registeren. Hierdoor zou het register de maximaal mogelijke blootstelling van een antenne-installatie weergeven. Nadeel hiervan is dat het register daarmee geen werkelijke informatie geeft maar een worst-case scenario dat in de praktijk zelden zal worden gehaald. Zeker als antenne-installaties gericht in beams kunnen zenden kan de registratie sterk vertekenen en neemt de kans toe dat de gegevens verkeerd worden geïnterpreteerd.

Gemiddeld zendvermogen. In plaats van een worst-case registratie zou ook het gemiddelde over een bepaalde periode (bijvoorbeeld een maand) in het register kunnen worden vermeld. Voordeel ten opzichte van het worst-case scenario is dat het gemiddelde vermogen waarschijnlijk dichter in de buurt ligt van het werkelijke zendvermogen. Eventueel zou het gemiddelde kunnen worden aangevuld met bandbreedtes om te laten zien binnen welke waarde een antenne kan opereren. Indien een gemiddelde wordt opgenomen kan het wel voorkomen dat de gemeten EMV-waarde op een bepaald moment boven de EMV-waarde ligt die in het register staat vermeld. Als dit niet goed wordt uitgelegd zal het ten koste gaan van het vertrouwen in het register.

Realtime weergave van zendvermogen. Een (bijna-)realtime weergave van het zendvermogen van antenne-installaties betekent dat de gepresenteerde informatie actueler is en dichter bij de werkelijkheid zal liggen. Maar ook bij een realtime weergave van het vermogen van dynamische antenne-installaties is een vereenvoudiging nodig om de gegevens te kunnen presenteren, waardoor ook deze informatie kan vertekenen en verkeerd kan worden geïnterpreteerd. Nadeel van een reallimeregistratie is bovendien dat de lasten beduidend hoger zullen zijn (er zullen technische systemen moeten worden gebouwd om realtime aansluiting mogelijk te maken). Daarnaast is er momenteel geen wettelijke basis om deze gegevens realtime te ontsluiten. Gezien de bedrijfsvertrouwelijkheid van de informatie over de afstelling van het netwerk is het niet waarschijnlijk dat telecomoperators uit eigen beweging mee zullen werken aan een dergelijk systeem.

Locatie

In het Antenneregister zijn de locaties van antenne-installaties met een nauwkeurigheid van 15 meter opgenomen. Als het gaat om een mast of een opstelpunt op een dak is het vaak wel te herleiden om welke

antenne-installatie het gaat, maar in geval van kleinere antenne-installaties op bushokjes of aan gevels wordt dit lastiger. Als ervoor wordt gekozen om ook antennes met lagere zendvermogens te registreren dan wordt het belangrijker om de locatie nauwkeuriger weer te geven in het register. Daarnaast zijn vaak antenne-installaties van verschillende telecomoperators opgesteld op hetzelfde dak of in dezelfde mast. Omdat de locatie die wordt doorgegeven verschilt (in een straal van 15 meter) kunnen antenne-installaties die op hetzelfde punt zijn opgesteld in het register op verschillende plekken worden weergegeven. Dit gaat ten koste van de betrouwbaarheid en overzichtelijkheid van het register.

Eigenaar antenne-installatie

In de verkenning is door verschillende gesprekspartners genoemd dat het relevant zou kunnen zijn om tevens de eigenaar van de antenne-installatie te registreren. In het licht van het doel om transparantie te bieden over milieubronnen voegt het opnemen van de eigenaar van de antenne-installatie in het register volgens ons weinig toe. Het is wel behulpzaam voor andere toepassingen van het register (inschatten van EMV voor werknemers en het inschatten van de dekking van het netwerk van een bepaalde telecomoperator), maar daarvan stellen we vast dat het register niet het meest geschikte instrument is en er bovendien alternatieven bestaan.

Overigens is bij antennes voor toepassingen waarvoor een vergunning vereist is de eigenaar relatief eenvoudig af te leiden op basis van informatie over de frequentie waarop de antenne-installatie is afgesteld. Op verschillende particuliere websites met antennegegevens is daardoor wel inzichtelijk wie de eigenaar van bepaalde antennes is.

Eigenaar antenne-opstelpunt

Momenteel worden antenne-installaties geregistreerd in het Antenneregister. De eigenaar van de antenne-installatie geeft de locatie met een nauwkeurigheid van 15 meter door. In de praktijk is het zo dat er meerdere antenne-installaties aan één antenne-opstelpunt (mast) kunnen zijn bevestigd. Omdat de antenne-installaties afzonderlijk worden gemeld kan het zo zijn dat de antenne-installaties in het Antenneregister niet op dezelfde locatie worden weergegeven terwijl ze in dezelfde mast hangen. Dit zou voorkomen kunnen worden door later bijgeplaatste antenne-installaties te koppelen aan een antenne-opstelpunt die al in het register aangegeven staat. De eigenaar van de nieuwe antenne-installatie kan dan doorgeven, aan welk reeds bestaand opstelpunt de nieuwe antenne-installatie bevestigd is.

In de WIBON is opgenomen dat (op verzoek) contact moet kunnen worden opgenomen met de eigenaar van een antenne-opstelpunt. Op dit moment zijn bij het Antennebureau alleen de contactgegevens van de eigenaar van de antenne-installatie bekend. Er zal dus een proces moeten worden ingericht om ook de contactgegevens van de eigenaar van het antenne-opstelpunt te kunnen delen. Mogelijk kan dit worden gecombineerd met het koppelen van een antenne-installatie aan een antenne-opstelpunt.

Geplande antennes

Het opnemen van informatie over geplande antennes in het register draagt bij aan transparantie en biedt bovendien een waardevolle, maar zeer specifieke toevoeging voor de groep burgers die het register gebruikt om EMV op locatie in te schatten. Voor hen kan een geplande antenne bijvoorbeeld reden zijn om op die locatie geen huis te kopen. Daar staat tegenover dat het om potentieel gevoelige informatie gaat. Informatie over toekomstige antennelocaties kan op de betreffende locatie leiden tot grond- of huurspeculatie en is voor de telecomoperator van strategisch belang. Dat is mede de reden geweest om gemeentelijke plaatsingsplannen niet openbaar beschikbaar te stellen.

7.3. Publicatiemogelijkheden

Het huidige Antenneregister is openbaar toegankelijk via de website van het Antennebureau. Op deze website zijn de antenne-installaties in het register op de kaart van Nederland geplot. Meer informatie over de antennes is te vinden door een antenne op de kaart aan te klikken. Voor het in de toekomst openbaar toegankelijk maken van de informatie uit het Antenneregister bestaan verschillende alternatieven die we hier beschrijven.

7.3.1. Optimaliseren van de huidige viewer

Het eerste alternatief is het voorzetten en doorontwikkelen van de huidige viewer. Uit de verkenning volgt een aantal mogelijkheden om de functionaliteit van het register verder te vergroten:

- Toevoegen van foto's van antenne-installatie voor de herkenbaarheid.
- Toevoegen van veldsterktemetingen op specifieke locaties.
- Ontwikkelen van een app om het register toegankelijk te maken via mobiele *devices*.¹⁰⁴

Het voortzetten van de huidige viewer heeft als voordeel dat het register een herkenbaar onderdeel blijft van het bredere antennebeleid en de begeleidende informatievoorziening door het Antennebureau. De afzender blijft de overheid en daarvan gaat voor veel burgers een zekere objectiviteit en geloofwaardigheid uit.

Deze variant kent ook nadelen ten opzichte van de andere varianten. Zo is de vindbaarheid van het register door positionering bij het Antennebureau voor het bredere publiek, dat niet specifiek op zoek gaat naar informatie over antennes, minder groot. De vraag is of dit een probleem is aangezien mensen voornamelijk opzoek zijn naar informatie over antennes als ze er in hun omgeving mee worden geconfronteerd.¹⁰⁵ Ook zijn de mogelijkheden voor het toevoegen van nieuwe functionaliteiten minder groot dan wanneer gegevens als open data worden gepubliceerd.

7.3.2. Open data

Een alternatieve variant is het verstrekken van de ruwe dataset als open data. De overheid heeft daarvoor een dataportaal ingericht (data.overheid.nl). Dit portaal biedt ook ondersteuning aan overheidsorganisaties bij het beschikbaar maken en houden van de data. Iedereen, zowel burgers als bedrijven, kan de data vervolgens gebruiken voor hun eigen toepassingen.

Deze variant maakt het mogelijk voor particulieren of bedrijven om op basis van de dataset een dienst te ontwikkelen, waarin ze functionaliteiten toevoegen, de data combineren met andere data en kennis, en de informatie op een aantrekkelijke en toegankelijke wijze ontsluiten. Dit alternatief is bovendien relatief goedkoop, omdat alleen de dataset hoeft te worden onderhouden.

Kanttekeningen zijn dat wanneer particulieren of bedrijven diensten ontwikkelen op basis van de data, de overheid niet langer dient als objectieve afzender en de overheid geen controle houdt over hoe de data wordt gebruikt en uitgelegd. Het is bovendien afwachten of er een particulier of bedrijf is die daadwerkelijk een dienst gaat ontwikkelen op basis van de dataset. Die kans lijkt aanzienlijk, aangezien er nu ook al particuliere websites zijn met informatie over antennes, waaronder ook gegevens uit het Antenneregister. Overigens levert deze optie ook weer risico's op, omdat het juist interpreteren van de antennegegevens zonder toelichting lastig kan zijn.

¹⁰⁴ Het Antennebureau heeft enkele jaren geleden een app ontwikkeld maar deze is niet langer operationeel vanwege de beheerkosten.

¹⁰⁵ SAMR (2017). Onderzoek informatiebehoefte doelgroepen Antennebureau.

7.3.3. Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)

Functionaliteiten

PDOK¹⁰⁶ is een samenwerking tussen het Kadaster, de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Economische Zaken en Klimaat, Rijkswaterstaat en Geonovum. Deze partijen starten PDOK als een gezamenlijk programma, dat heeft gelopen van 2009 tot en met 2012. Het programma is begin 2013 afgerond en heeft geresulteerd in de huidige database. PDOK is een open initiatief, waarbij iedere overheidsorganisatie die zijn geo-data voor hergebruik beschikbaar wil stellen zich kan aansluiten. De voorziening PDOK bestaat uit de centrale voorziening PDOK, het nationaal georegister en de Geozetviewer.

Beheer en verantwoordelijkheid

Wanneer het ministerie van EZK ervoor kiest om antenne-installaties onder te brengen bij PDOK, zijn er twee opties wat betreft het beheer van de data. Enerzijds kan Agentschap Telecom zelf de data blijven verzamelen en beheren. Agentschap Telecom levert dan de gegevens maandelijks aan bij PDOK en PDOK geeft de data weer op de website. Een andere mogelijkheid is het neerleggen van het beheer van het Antenneregister bij het Kadaster.¹⁰⁷ Het Kadaster registreert en verstrekt gegevens over de ligging van vastgoed in Nederland. Dit zou betekenen dat Agentschap Telecom niet langer belast wordt met het beheer en de registratie van antenne-installaties.

Kosten

De kosten hiervoor zouden op basis van een exact programma van eisen moeten worden vastgesteld. Bij een vergelijkbaar register zullen de kosten voor onderhoudskosten van de dataset gelijk blijven (blijft bij het Antennebureau liggen). De kosten voor het ontsluiten van de gegevens via PDOK zullen waarschijnlijk vergelijkbaar zijn met de huidige kosten. Mogelijk zijn er schaalvoordelen, maar bij de overgang van het huidige Antenneregister naar PDOK zullen daartegenover ook transitie- en opstartkosten gemoeid zijn.

Invoer en aanlevering van data

PDOK serveert de open geo-data als webservices. Dit maakt het mogelijk een kaartbeeld in een webapplicatie te gebruiken, zonder dat de beheerder van de applicatie de geo-data zelf in huis hoeft te hebben. Een webservice ontsluit deze gegevens 'bij de bron'. Veel PDOK services zijn als open data beschikbaar. Iedereen – overheid, burgers en bedrijven – kan deze services gebruiken.

Het bereik van de openbare registratie van antenne-installaties zou daarnaast mogelijk toenemen wanneer er wordt gekozen deze onder te brengen in PDOK. PDOK heeft namelijk veel hogere bezoekerscijfers dan de circa 14.000 bezoeken aan het Antenneregister.

Voor- en nadelen

Voordeel van het integreren van de registratie van antenne-installaties in PDOK is dat de informatie integraal ontsloten wordt met andere omgevingsinformatie. Hierdoor kan het bereik van de informatie toenemen. Daarnaast blijft de informatie afkomstig van de overheid als objectieve bron, aangezien PDOK een overheidsinitiatief is. Een mogelijk nadeel van een registratie bij PDOK is dat het Antenneregister mogelijk geen herkenbaar onderdeel meer is van het bredere antennebeleid en het Antennebureau. Het is uiteraard wel mogelijk om vanuit de website van het Antennebureau door te verwijzen naar PDOK, maar de informatie vormt geen integraal onderdeel meer van de voorlichting over antennes.

¹⁰⁶ Zie: <https://www.pdok.nl/nl/over-pdok>.

¹⁰⁷ Zie: <https://www.kadaster.nl/over-het-kadaster>.

7.3.4. Atlas Leefomgeving

Functionaliteiten

De Atlas Leefomgeving¹⁰⁸ biedt informatie over de kwaliteit van de Nederlandse leefomgeving. Het gaat om milieuthema's die van invloed zijn op onze lichamelijke en geestelijke gezondheid. Onderwerpen zijn onder andere luchtkwaliteit, waterkwaliteit en veiligheid. De informatie is als tekst beschikbaar en in de vorm van kaarten. De verschillende kaarten, met data vanuit verschillende organisaties, zijn te combineren in de Atlas. Kaarten zijn bijvoorbeeld over elkaar heen te leggen, om een totaal beeld te krijgen.

Doel van Atlas Leefomgeving is de burger informeren over de leefomgeving gericht op milieu, gezondheid en veiligheid. Het Verdrag van Aarhus ligt aan de basis van Atlas Leefomgeving.¹⁰⁹ Atlas Leefomgeving biedt concreet handelingsperspectief, door kaarten aan te bieden in combinatie met achtergrondinformatie en eventuele doorverwijzingen. Deze achtergrondinformatie per onderwerp wordt in samenspraak met een expertgroep opgesteld.

Beheer, verantwoordelijkheden en kosten

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is de opdrachtgever van de Atlas Leefomgeving. Rijkswaterstaat en het RIVM voeren deze opdracht uit. Dit doen zij in samenwerking met provincies, gemeenten en andere beleids- en kennisinstituten. Dit zijn ook de financiers van Atlas Leefomgeving. Bij de kaart wordt een toelichting opgesteld die in overleg met een groep inhoudelijke deskundigen wordt geformuleerd. Deze toelichting wordt bij de gegevens op de kaart gepubliceerd.

Wanneer het ministerie van EZK ervoor kiest om antenne-installaties onder te brengen bij Atlas voor de Leefomgeving, blijft het Agentschap Telecom verantwoordelijk voor de data. Tevens blijft Agentschap Telecom de bronhouder van de data. Atlas voor de Leefomgeving kan deze data weergeven in de Atlas en tevens achtergrondinformatie, die nu op de website van het Antennebureau staat, opnemen.

Invoer van data

Indien gegevens als open data (bijvoorbeeld via Nationaal Geo Register) beschikbaar zijn (via Web Map Services - wms) kunnen deze door Atlas Leefomgeving worden ontsloten.

Voor- en nadelen

Voordeel is, net als bij PDOK, dat informatie integraal wordt aangeboden met andere omgevingsinformatie en dat de overheid afzender is van deze informatie. Daarnaast zijn de kosten van het ontsluiten via Atlas Leefomgeving lager dan bij PDOK, aangezien hier geen kosten worden gerekend voor het ontsluiten van de data via de website.

Wel zal er tijd moeten worden geïnvesteerd in het vaststellen van een toelichting bij de registratie van antenne-installaties in samenspraak met de expertgroep. Deze toelichting kan echter wel de registratie van antenne-installaties plaatsen in het bredere antennebeleid en de communicatie van het Antennebureau zou hier als uitgangspunt kunnen dienen. Tot slot zijn er, net als bij PDOK, mogelijk transitie- en opstartkosten bij een omschakeling naar Atlas Leefomgeving.

¹⁰⁸ Zie: <http://www.atlasleefomgeving.nl/web/guest/over-de-atlas>.

¹⁰⁹ Zie voor meer informatie over het Verdrag van Aarhus paragraaf 2.2.

8. Conclusies

8.1. Doel antenregister

Onderdeel breder antennebeleid

Het Antenneregister is één van de instrumenten binnen het Nationaal Antennebeleid. Doel van het Nationaal Antennebeleid is 'het stimuleren en faciliteren van voldoende ruimte voor antenne-opstelpunten binnen duidelijke kaders van volksgezondheid, leefmilieu en veiligheid'. Daaruit volgen subdoelen zoals het voorkomen van schadelijke effecten door blootstelling aan EMV, een efficiënte plaatsing van antenne-opstelpunten en transparantie over antenne-installaties als milieubronnen.

Evolutie in doel en doelgroep van het Antenneregister

Sinds de invoering van het antennebeleid in 2000 is de positie en functie van het Antenneregister binnen het bredere antennebeleid veranderd. Aanvankelijk was het Antenneregister bedoeld als instrument om blootstelling aan EMV te verminderen en een efficiënte plaatsing van antennes te bevorderen. Het register was destijds primair bedoeld voor overheden en mobiele operators. Later werd transparantie bieden over milieubronnen aan burgers de belangrijkste functie van het register. Aanleiding was de roep van burgers om openbare milieu-informatie over antennes, ingegeven door de uitrol van UMTS-netwerken en internationale afspraken over het informeren van burgers over de milieubelasting in de leefomgeving.

Transparantie over milieubronnen

Transparantie bieden aan burgers over antenne-installaties als milieubronnen is ook nu nog de primaire functie van het Antenneregister binnen het bredere antennebeleid. Er is geen dwingende aanleiding om dit doel te herzien of andere doelen toe te voegen.

Veel stakeholders zien transparantie bieden als het belangrijkste doel van het Antenneregister. Burgers hebben volgens hen het recht om te weten wat er in hun leefomgeving staat, waarvoor het dient en welke risico's het met zich meebrengt. Onder een deel van de Nederlandse bevolking (ongeveer een derde) leven er nog steeds zorgen over EMV die afkomstig is van antennes. Recent onderzoek laat zien dat iets minder dan de helft van de Nederlandse bevolking zich in meer of mindere mate zorgen, maakt over EMV en dat circa een op de tien Nederlanders maatregelen treft om EMV in hun omgeving te verminderen. Het Antenneregister vervult een rol bij het kanaliseren van zorgen van burgers. Als mensen vragen of zorgen hebben kunnen ze in het register objectieve gegevens vinden over antennes. Ook wetenschappelijk gezien is er geen aanleiding om antenne-installaties als milieubron nu anders te waarderen dan 10 tot 15 jaar geleden. Sinds de instelling van het Antenneregister in 2000 is bijvoorbeeld geen nieuw wetenschappelijk onderzoek beschikbaar gekomen dat aanleiding heeft gegeven om de bestaande ICNIRP-normen voor blootstelling te wijzigen.

Ten aanzien van de oorspronkelijke doelen van het register – het bewaken en handhaven van blootstellingslimieten door overheden en het bevorderen van site-sharing door mobiele operators – speelt het Antenneregister geen rol van betekenis meer. Voor het bewaken van blootstellingslimieten hebben overheden in het antenneconvenant immers afspraken gemaakt met telecomoperators. En voor site-sharing zijn nu sterkere prikkels dan in 2000. Mobiele telecomoperators concurreren minder dan voorheen op dekking en meer op kosten, en antennemasten zijn tegenwoordig vaak eigendom van derden. Deze partijen streven er uit commercieel oogpunt naar om zoveel mogelijk ruimte in de mast te verhuren. Het Antenneregister wordt incidenteel wel gebruikt door gemeenten en verwervers van opstelpunten. Toch is de toegevoegde waarde van het register ten opzichte van de gemeentelijke plaatsingsplannen, waarin meer gegevens te vinden zijn, nihil.

De reden dat gemeenten en verwervers gebruik maken van het register lijkt vooral gelegen in het gemak waarmee het register online is te raadplegen. Commerciële partijen die netwerken voor omroepen (FM/DVT-T/DAB+) uitrollen, maken geregeld gebruik van het Antenneregister en voor hen is er geen alternatief (bijvoorbeeld een plaatsingsplan) beschikbaar.

Geen registratie een stap terug

Het ligt om verschillende redenen ook niet voor de hand om als overheid geheel te stoppen met het openbaar verstrekken van gegevens over antenne-installaties. Ten eerste heeft Nederland in Europees verband afgesproken om onder bepaalde voorwaarden transparant te zijn over milieubronnen, waartoe antenne-installaties kunnen worden gerekend (uitgangspunt hier is het Verdrag van Aarhus). Ten tweede biedt de WIBON¹¹⁰ – dit wetsvoorstel staat op de agenda voor behandeling in de Eerste Kamer¹¹¹ – een tweede wettelijke grondslag voor een openbare antenne-registratie, naast de Telecommunicatiewet. Ten derde worden ook in andere, omringende Europese landen antenne-installaties openbaar geregistreerd, waarbij weliswaar verschillen bestaan in het type antennes dat wordt geregistreerd, in welke gegevens worden verstrekt en op welke wijze de gegevens worden gepubliceerd. Ten vierde streeft de overheid op vergelijkbare terreinen die betrekking hebben op milieubronnen ook naar transparantie (hoogspanningsmasten, geluid, et cetera). Tot slot gebruikt de overheid de gegevens om toezicht te houden, beleid te maken en bestaand beleid te kunnen evalueren. Het niet publiceren van deze gegevens leidt tot de vraag of de overheid deze informatie dan nog wel zou mogen verzamelen voor deze toepassingen.

Andere gebruikstoepassingen van het Antenneregister

Het Antenneregister wordt ook gebruikt voor andere toepassingen. Voor een aantal daarvan zijn (betere) alternatieve instrumenten beschikbaar (inschatten van EMV-blootstelling door werkgevers, het plannen van netwerken), dan wel is het register geen geschikt instrument (inschatten van de dekking van een mobiel telecomnetwerk). Voor een aantal andere toepassingen voorziet het huidige register (deels) in een behoefte (inschatten EMV-blootstelling door burgers, voorkomen of verhelpen van storingen door zendamateurs), en kan de functionaliteit van het register met enkele kleine wijzigingen verder worden vergroot (bijvoorbeeld door de exacte locatie van antennes op te nemen).

8.2. Inrichting toekomstig register

We concluderen dat er geen dwingende reden of aanleiding is om het doel van het Antenneregister te wijzigen. De volgende vraag is of de huidige invulling van het Antenneregister nu en in de komende jaren volstaat. In deze verkenning hebben we bestudeerd wat de mogelijke impact kan zijn van technologische en maatschappelijke ontwikkelingen op het huidige Antenneregister. Daaruit volgen uitdagingen die vragen om passende antwoorden. Wij zoeken die antwoorden in eerste instantie binnen het instrument registratie zelf.

Welke antenne-installaties registreren?

Registratiegrens van 10 dBW. Omdat een flinke groei valt te verwachten van antenne-installaties met lagere zendvermogens, waaronder small cells van telecomoperators, doet zich de vraag voor of deze grens verlaagd zou moeten worden. Wij concluderen dat elke grens in zekere zin arbitrair is en het handhaven van de huidige grens als voordeel heeft dat sprake is van continuïteit in beleid. Tegelijkertijd geniet een lagere grens vanuit het oogpunt van transparantie de voorkeur, mits de betrouwbaarheid, consistentie en overzichtelijkheid van het register niet in het geding komen en de lasten van registratie, beheer en toezicht niet te hoog worden. Een te lage grens heeft namelijk als consequentie dat grote aantallen kleine antennes (zoals WiFi-modems thuis en IoT-sensoren) zouden moeten worden geregistreerd. Een grens van (rond de) 5 W ERP zou een alternatief

¹¹⁰ Wet Informatie-uitwisseling Bovengrondse en Ondergrondse Netten.

¹¹¹ Het wetsvoorstel is 22 november 2017 aangenomen in de Tweede Kamer.

kunnen zijn. Grotere small cells zouden in dat geval wel geregistreerd moeten worden, terwijl kleinere small cells (die qua vermogen vergelijkbaar zijn met WiFi-hotspots) niet hoeven te worden geregistreerd. In Frankrijk wordt 5 W als grens gehanteerd.

Antennes met een vermogen van minder dan 10 dBW moeten worden geregistreerd indien de antenne onderdeel uitmaakt van een netwerk dat voor meer dan 50% uit antennes bestaat met een vermogen van 10 dBW of meer. Gezien de verwachte groei van het aantal small cells de komende jaren is het niet logisch om langer aan deze registratieplicht vast te houden. Netwerken zullen op termijn voor meer dan de helft uit small cells gaan bestaan, waardoor de small cells alleen tot die tijd geregistreerd zouden moeten worden. Aangezien aan het verzwaren van het voorschrift sterke nadelen kleven, is het in zijn geheel laten vervallen van het voorschrift het beste alternatief. Verzwaren leidt tot verdere willekeur, omdat small cells die onderdeel zijn van een netwerk zonder grote antennes niet geregistreerd hoeven te worden. Hetzelfde geldt voor vergelijkbare kleinere antennes zoals WiFi-hotspots. Bovendien gaat het om grote aantallen, wat de overzichtelijkheid van het register niet ten goede zal komen.

Antenne-installaties zonder vaste locatie zijn uitgezonderd van registratie. Door de sterke groei van het aantal verplaatsbare antennes met een beperkt vermogen (bijvoorbeeld in auto's) neemt de cumulatieve bijdrage van dit type antennes aan de EMV blootstelling ook steeds verder toe. Het Antenneregister is echter door het plaatsgebonden karakter geen geschikt instrument om deze ontwikkeling te adresseren, waardoor het voor de hand ligt om deze uitzondering te handhaven.

Zendamateurs. De redenen die bij het opstellen van het huidige voorschrift golden om zendamateurs altijd te registreren zijn niet veranderd. Wel treedt in 2018 nieuwe wetgeving op het gebied van privacy in werking die aanleiding geeft om de registratie van zendamateurs opnieuw af te wegen. In de andere landen die in deze studie zijn bekeken worden zendamateurs niet (of alleen na toestemming) geregistreerd.

Antennes in gebruik bij overheidsorganen op het terrein van politie, justitie en veiligheid zijn uitgesloten. De redenen die in 2009 golden om deze categorie antenne-installaties uit te sluiten gelden onverminderd. Er is bijvoorbeeld geen grote toename in het aantal van dit type antenne-installaties. Bovendien zonderen de andere landen die we in deze verkenning hebben bestudeerd deze antenne-installaties ook uit van registratie.

Alternatieve voorschriften. Naast de huidige voorschriften hebben we alternatieve voorschriften bestudeerd. Voor alle alternatieven geldt dat ze tot nieuwe vragen leiden. Zo zou bijvoorbeeld zichtbaarheid als criterium kunnen worden gehanteerd, maar de vraag is dan wie bepaalt of een antenne zichtbaar is en wat dit zegt over de daadwerkelijke EMV-bronnen. Een mogelijkheid die wel kansrijk zou kunnen zijn, is het uitzonderen van antenne-installaties die gebruik maken van vergunningsvrije frequentiebanden waarvoor ook geen meldingsplicht geldt. Voor bepaalde antennes binnen deze categorie met hogere zendvermogens zou in dat geval aanpalend beleid kunnen worden gemaakt (zie paragraaf 8.3.).

Welke gegevens van antenne-installaties registreren?

Veilige afstand. Doordat er meerdere antenne-installaties op één locatie kunnen staan en antenne-installaties dynamischer worden, neemt de kans toe dat gegevens over de veilige afstand verkeerd worden geïnterpreteerd. Overwogen kan worden om de veilige afstand niet langer te registreren of om de cumulatieve veilige afstand (ook) te vermelden.

Zendvermogen. Dat antenne-installaties steeds dynamischer worden, leidt er onder andere toe dat het zendvermogen van moment tot moment kan verschillen. De vraag is dan welk vermogen dient te worden geregistreerd in het register. Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden, die allemaal voor- en nadelen kennen. Zo leidt het registreren van een worst-case zendvermogen tot een registratie van waardes die zich in de praktijk zelden voor zullen doen. Daarentegen leidt een registratie van een gemiddeld zendvermogen

mogelijk tot vragen als blijkt dat het gemeten vermogen groter is dan het vermogen in het register. Een alternatief instrument zou kunnen zijn om veldsterktemetingen toe te voegen aan het register, zodat voor locaties waarvoor metingen beschikbaar zijn naast het geregistreerde zendvermogen ook inzicht kan worden verkregen in de gemeten veldsterkte.

Nauwkeurigheid locatie. In het huidige register dienen antenne-installaties met een nauwkeurigheid van 15 meter te worden opgenomen. Door de toename van het aantal antenne-installaties wordt het echter steeds belangrijker om de locatie van antenne-installaties met meer nauwkeurigheid weer te geven.

Eigenaar antenne-opstelpunt. Door in het Antenneregister antenne-installaties te koppelen aan een antenne-opstelpunt en de eigenaar van het opstelpunt te vermelden, kan worden voorzien in eisen uit de nieuwe Wet Informatie-uitwisseling boven- en ondergrondse netwerken (WIBON).

Hoe kunnen gegevens over antenne-installaties worden gepubliceerd?

We hebben verschillende alternatieven bekeken voor de wijze waarop de registratie van antenne-installaties openbaar kan worden gepubliceerd. Ten eerste zijn er in het onderzoek een aantal mogelijkheden naar voren gekomen om het huidige register te optimaliseren. Het gaat dan bijvoorbeeld om het toevoegen van foto's van antenne-installaties voor de herkenbaarheid en het toevoegen van veldsterktemetingen op de kaart. Ten tweede bestaat de mogelijkheid om de gegevens als open data te publiceren. Dit biedt aanvullende mogelijkheden voor derden, zoals het ontsluiten van de gegevens door middel van een app. Tot slot zijn PDOK en Atlas Leefomgeving alternatieve platforms waar overheidsinformatie op kaarten wordt gepubliceerd.

8.3. Aanpalend beleid

De bevindingen in de vorige paragraaf laten zien dat de toekomstige ontwikkelingen in het antennelandschap (meer antennes, lagere vermogens, dynamische antennes, et cetera) een uitdaging vormen voor de huidige registratie van antennes. Hoe kan met het register ook in de toekomst invulling worden gegeven aan het doel om transparantie te bieden over antenne-installaties als milieubronnen? In die afweging gaat het om het belang van connectiviteit en de milieu- en gezondheidseffecten van antennes, om de volledigheid, betrouwbaarheid en overzichtelijkheid van het register, en om de lasten voor antenne-eigenaren en van beheer en toezicht. Zijn de keuzes die worden gemaakt consistent en goed uitlegbaar?

Bij het heroverwegen van de huidige uitgangspunten voor de registratie van antenne-installaties of het introduceren van nieuwe uitgangspunten gaat het in essentie steeds om de vraag of meer of minder zou moeten worden geregistreerd. We constateren dat zowel meer als minder registratie in de meeste gevallen leidt tot een suboptimaal resultaat. Minder registeren betekent weliswaar minder lasten en zorgt voor een overzichtelijk register, maar roept vragen op ten aanzien van volledigheid en consistentie (is het uitlegbaar waarom bepaalde antennes wel en andere niet hoeven te worden geregistreerd?). Meer registeren biedt daarentegen meer transparantie over milieubronnen, maar kan de overzichtelijkheid en betrouwbaarheid van het register verminderen en leiden tot hoge lasten. Bovendien: schiet het register daarmee zijn doel niet voorbij? Het diverse antennelandschap laat zich kortom niet gemakkelijk vangen in een aantal voorschriften.

Wij concluderen dat een oplossing niet in alle gevallen is te vinden in een registratie van antennes, maar zou kunnen worden gezocht in de combinatie met ander instrumenten binnen het antennebeleid. Bijvoorbeeld het laten vallen van de 50%-netwerk-eis (waardoor alleen antenne met meer dan 10 dBW vermogen hoeven te worden geregistreerd), zodat small cells niet langer geregistreerd hoeven te worden in combinatie met goede voorlichting en duidelijke communicatie over small cells in openbare ruimte (bijvoorbeeld informatie- of waarschuwingsstickers met een QR-code op small cells). Of bijvoorbeeld het uitzonderen van antennes voor

vergunningsvrije frequentiebanden van registratie in combinatie met het instellen van een meldingsplicht voor antennes in vergunningsvrije frequentiebanden die een vermogen hebben van meer dan 10 dBW. Nog een voorbeeld is het niet langer verstrekken van gegevens over het vermogen en de veilige afstand van antennes in combinatie met een uitbreiding van de monitoring van EMV in de openbare ruimte op basis van metingen (zo worden in Frankrijk, België en Duitsland bijvoorbeeld meetrapporten van specifieke locaties als extra informatie opgenomen in het register).

8.4. Onvoorspelbare toekomst

In deze verkenning is gekeken naar de invloed van technologische en maatschappelijke ontwikkelingen op de registratie van antenne-installaties. De meeste ontwikkelingen, met name de technologische, lijken voor de nabije toekomst (5 tot 15 jaar) redelijk goed voorspelbaar. De opvattingen van stakeholders hierover zijn opvallend consistent. Verschillen zitten met name in de snelheid waarmee bepaalde technologieën en netwerken worden uitgerold, niet zo zeer in de richting die de technologie opgaat.

Op één punt is de toekomst echter met veel meer onzekerheid omgeven: de maatschappelijke perceptie over de gezondheidseffecten van EMV en de houding van burgers ten aanzien van de plaatsing van antennes. De bezorgdheid onder burgers over de effecten van EMV lijken nu niet meer of minder groot dan toen het Antenneregister werd ingesteld. En hoewel veel mensen antennes associëren met EMV en negatieve gezondheidseffecten, worden antennes over het algemeen zonder veel weerstand geplaatst. Maar als de teneur rondom antennes omslaat, bijvoorbeeld doordat nieuwe wetenschappelijke inzichten over de gezondheidseffecten van EMV beschikbaar komen of door de zichtbare uitrol van nieuwe 5G-netwerken, kan dat snel veranderen. Op andere terreinen hebben we al zien gebeuren dat weerstand in korte tijd fors toenam, ingegeven door incidenten of nieuwe inzichten, bijvoorbeeld bij de geluidsoverlast van Schiphol en de zorgen over de gezondheidseffecten van hoogspanningsleidingen.

Als de spanning rondom antennes oploopt zal vanuit de samenleving, de politiek en de media heel kritisch worden gekeken naar het antennebeleid, en dus ook naar het Antenneregister. Dan zal de vraag worden gesteld of het Antenneregister een betrouwbare weergave is, of het wel alle relevante gegevens bevat en of de overheid voldoende transparant is over antenne-installaties en de milieu- en gezondheidseffecten daarvan. Gelet op onze conclusie dat een steeds dynamischer wordend antennelandchap zich lastig laat vangen in een statische registratie, onderstreept dit het belang om de oplossingen voor uitdagingen niet alleen te zoeken binnen het register, maar in de combinatie met aanpalend antennebeleid.

Bijlage I. Afkortingen

- EMV - Elektromagnetische Velden;
- EMF - Electromagnetic fields;
- ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection;
- V/m – Volt per meter;
- dB – Decibel;
- dBi - Decibel isotropic;
- dBw – Decibelwatt;
- mW – Megawatt;
- EIRP - Equivalent Isotropically Radiated Power;
- ERP - Effective radiated power;
- PEP - Peak envelope power;
- WIBON - Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten;
- 5G – 5th generation;
- LTE – Long-Term Evolution;
- UMTS – Universal Mobile Communications System;
- GSM – Global System for Mobile communications;
- Wimax - Worldwide Interoperability for Microwave Access;
- IoT - Internet of Things;
- M2M - Machine-to-machine;
- Cept - European Conference of Postal and Telecommunications administrations;
- GSM-R - Global System for Mobile Communications – Railway;
- ERMES - Enhanced Radio Messagin.

Bijlage II. Bronnen

In deze bijlage is een overzicht van de in dit onderzoek bestudeerde bronnen opgenomen. In het rapport zijn deze bronnen, en een aantal geraadpleegde websites, tevens opgenomen in de voetnoten bij de desbetreffende tekst.

- TNO en Dialogic (2016). *Verkenning digitale connectiviteit*.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000). *Nota Nationaal Antennebeleid*. Zie: https://www.antennebureau.nl/sites/default/files/nota-nationaal-antennebeleid_0.pdf
- Mobiele operators, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en de Ministeries van Economische Zaken (EZ) en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) (2002). *Antenneconvenant*. Zie: <https://www.antennebureau.nl/sites/default/files/antenneconvenant-2002.pdf>
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2005). *Verslag Algemeen Overleg Nationaal Antennebeleid*, kst. 27 561, nr 21. Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/dossier/27561/kst-27561-21?resultIndex=41&sorttype=1&sortorder=4>
- Ministerie van Economische Zaken (2009). *Besluit van 14 december 2009 tot wijziging van het Frequentiebesluit in verband met het instellen van een openbaar antenneregister* Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2009-560.html>.
- Algemene Verordening Gegevensbescherming: https://autoriteitpersoonsgegevens.nl/sites/default/files/atoms/files/verordening_2016_-_679_definitief.pdf.
- Richtlijn 2014/53/EU betreffende de harmonisatie van de wetgeving van de lidstaten inzake het op de markt aanbieden van radioapparatuur: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/ALL/?uri=CELEX%3A32014L0053>.
- Verdrag van Aarhus (2001). Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/trb-2001-73.html>
- Ministerie van Economische Zaken (2013). *Besluit van 8 februari 2013, houdende regels betreffende toewijzing en gebruik van frequentieruimte (Frequentiebesluit 2013)* Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2013-49.html>
- Mobiele operators, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en de Ministeries van Economische Zaken (EZ) en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) (2010) Antenneconvenant. Zie: https://www.antennebureau.nl/sites/default/files/antenneconvenant_2010.pdf
- Tweede Kamer der Staten Generaal (2017). *Regels m.b.t. Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken*. Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34739-3.html>
- Ministerie van Economische Zaken (2016). *Kamerbrief implementatie richtlijn kostenreductie breedband*. Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2016/11/14/kamerbrief-implementatie-richtlijn-kostenreductie-breedband>
- Telecompaper (2017). *Tweede Kamer stemt in met wetsvoorstel WIBON*. Zie: <https://www.telecompaper.com/nieuws/tweede-kamer-stemt-in-met-wetsvoorstel-wibon--1221441>
- Agentschap Telecom (2014). *Toezichtsarrangement Antenneregister*. Zie: https://www.agentschaptelecom.nl/sites/default/files/toezichtsarrangement_antenneregister.pdf
- Bakom (2017). *Location of Radiotransmitters*. Zie: <https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/frequencies-and-antennas/faq/location-of-radio-transmitters/more-information-on-a-specific-radio-transmitter.html>
- Ine (2017). *Wat zijn de verplichtingen?* Zie: <https://www.ine.be/wat-zijn-de-verplichtingen>
- Parlement en Raad van de Europese Unie (2013) *Richtlijn 2013/35/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 juni 2013 betreffende de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met*

betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (elektromagnetische velden) (twintigste bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 89/391/ EEG) en tot intrekking van Richtlijn 2004/40/EG. Publicatieblad van de Europese Unie L 179: 1-21.

- Arbow (2014). *Arbocatalogus platte daken*. Zie: <http://www.arbocatalogus-plattedaken.nl/risicos/fysische-factoren/elektromagnetische-straling/index.htm>
- Ministerie van Economische Zaken (2009). *Regelment Storingsmeldingen*. Zie: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0026550/2016-12-28>
- Agentschap Telecom (2017). *Interview Peter Rake*. Zie: <https://magazines.agentschaptelecom.nl/staatvandeether/2017/01/interview-peter-rake>
- Telecompaper (2017). *EZ verwacht dat 5G in 2020 beschikbaar is*. Zie: <https://www.telecompaper.com/nieuws/ez-verwacht-dat-5g-in-2020-beschikbaar-is--1219085>
- NOS (2017). *Tele2 gaat ondersteuning telefoons met alleen 2G of 3G beperken*. Zie: <http://nos.nl/artikel/2152769-tele2-gaat-ondersteuning-telefoons-met-alleen-2g-of-3g-beperken.html>
- Ministerie van Economische Zaken (2017). *Regeling verlening en digitalisering landelijke commerciële radio-omroepen 2017*. Zie: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0039358/2017-03-23>
- Telecompaper (2017). *Aantal wifi-apparaten in huishoudens niet gestegen*. Zie: <https://www.telecompaper.com/achtergrond/aantal-wifi-apparaten-in-huishoudens-niet-gestegen-in-2017--1219655>
- Etsi (2011). *Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Citizens' Band (CB) radio equipment; Part 2: Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive*. Zie: http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300400_300499/30043302/01.03.01_30/en_30043302v010301v.pdf
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1999). *GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC, MAGNETIC, AND ELECTROMAGNETIC FIELDS (UP TO 300 GHz)*.
- Raad voor de Europese Unie (1999). *AANBEVELING VAN DE RAAD van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz — 300 GHz (1999/519/EG)*.
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (2016). *Besluit van 4 mei 2016 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit in verband met de vaststelling van regels met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van elektromagnetische velden*. Zie: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2016-181.html>
- Dialogic (2006). *Evaluatie Nationaal Antennebeleid*.
- Zembla (2004). *Ziek van mobiel bellen*. Zie: <https://zembla.vara.nl/nieuws/ziek-van-mobiel-bellen>
- Europese Commissie (2010). *Special Eurobarometer 73.3 Electromagnetic fields*.
- Europese Commissie (2006). *Special Eurobarometer 272a Electromagnetic fields*.
- SAMR (2017). *Onderzoek informatiebehoefte doelgroepen Antennebureau*.
- Stratix (2011). *Antennebehoefte 2011 – 2017*.

Bijlage III. Gesprekspartners

Deze bijlage geeft ten eerste een overzicht van de aanwezige organisaties tijdens de twee stakeholderbijeenkomsten. Ten tweede geeft het de organisaties weer die gesproken zijn in het kader van deze verkenning tussen juli en november 2017.

Aanwezige organisaties stakeholderbijeenkomst 1

- Ministerie van EZK;
- Antennebureau;
- Agentschap Telecom;
- Kennisplatform EMV;
- Monet;
- VERON/VRZA;
- Ministerie van IenW.

Aanwezige organisaties stakeholderbijeenkomst 2

- Ministerie van EZK;
- Antennebureau;
- Monet;
- Ministerie van IenW;
- KPN.

Geïnterviewde organisaties

- Ministerie van EZK;
- Ministerie van IenW;
- Ministerie van Defensie;
- Ministerie van SZW;
- Ministerie van JenV;
- Ministerie van VWS;
- Agentschap Telecom (afdeling Veiligheid, Innovatie, Netwerken, Markttoegang, MNAC, Monitoring en Markttoezicht);
- Antennebureau;
- Kennisplatform EMV;
- Monet;
- KPN;
- T-Mobile;
- VNG;
- Gemeente Breda;
- Gemeente Westellingenwerf;
- Gemeente Súdwest-Fryslân;
- Gezondheidsraad;
- RIVM;
- GGD;
- Stichting Elektrohypersensitiviteit;
- Bouwbiologie Zwolle;
- StopUMTS;
- Radiozendamateurs VERON/VRZA;

- Radiozendamateurs DKARS
- Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland;
- Novec;
- Vebidak (Brancheorganisatie dakdekkers);
- Consumentenbond;
- Professioneel en hobby zender;
- Gsm-masten.nl;
- PDOK;
- Atlas voor de Leefomgeving;
- Erasmus Universiteit Rotterdam.

Bijlage IV. Enquête

Verspreiding en respons online enquête

In het kader van deze verkenning is een openbare, online enquête uitgezet. Tussen 22 augustus en 10 oktober 2017 stond deze korte enquête online en 396 mensen hebben deze ingevuld. De enquête is openbaar uitgezet via verschillende kanalen:

- Nieuwsbrief en website van het Antennebureau;
- Mailing vanuit het ministerie van EZK;
- Onder leden van stichting Elektrohypersensitiviteit en StopUMTS;
- Onder leden van verenigingen voor radiozendamateurs (VERON en VRZA);
- Via een nieuwsbericht op de website van KWINK groep.

De enquête is door verschillende partijen ingevuld, waaronder:

- Burgers;
- Gemeenten;
- Regionale omgevingsdiensten;
- Veiligheidsregio's;
- Overige overheidsorganisaties;
- Werkgevers;
- Politie;
- Telecomproviders;
- Broadcastpartijen;
- Zendamateurs;
- Gezondheidsorganisaties (bijvoorbeeld de GGD);
- Woningcorporaties;
- Omroepen.

Vragen online enquête

De volgende vragen zijn aan de respondenten gesteld:

1. Was u voor dit onderzoek bekend met het Antenneregister?
2. Vindt u het belangrijk dat er een openbare registratie van antenne-installaties is? Kunt u kort toelichten waarom wel/niet?
3. Hoe zou de openbare registratie van antenne-installaties er volgens u in de toekomst uit moeten zien?

Aanvullende vragen indien respondent aangeeft bekend te zijn met het Antenneregister

1. Hoe vaak gebruikt(e) u het Antenneregister?
2. Met welk doel of met welke reden gebruikt(e) u het Antenneregister?
3. Gebruikt(e) u het Antenneregister voor particulier of zakelijk gebruik?

Respondenten werd tot slot de mogelijkheid geboden contactgegevens in te vullen. Het was ook een mogelijkheid geen contactgegevens op te geven en daarmee de enquête anoniem in te vullen.

Bijlage V. Internationale vergelijking

Hierna hebben we voor een selectie van enkele naburige landen beschreven hoe daar wordt omgegaan met de registratie van antenne-installaties, te weten België, Ierland, Frankrijk, Zwitserland en Duitsland.

België

In het geval van België geldt dat de verantwoordelijkheid voor EMV bij de regio's ligt. De Belgische regio's hebben elk verschillend geregeld. Daarom hebben we daar onderscheid gemaakt tussen Vlaanderen, Wallonië en Brussel.

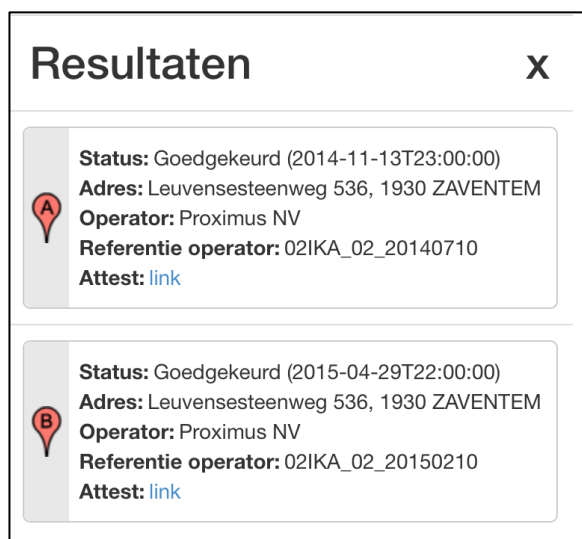
Regio Vlaanderen

Beheerder: departement omgeving

Bron: <https://www.lne.be/kaart-zendantennes>

Uitvoering: kaart waarop ingezoomd kan worden waardoor zendantennes zichtbaar worden. Door op een locatie te klikken, worden de belangrijkste gegevens van de zendantenne(s) zichtbaar. Via een aparte link kan het conformiteitsattest worden opgevraagd.

In onderstaande figuur worden de gegevens weergegeven die een burger over een specifieke locatie kan vinden.



Resultaten	X
Status: Goedgekeurd (2014-11-13T23:00:00) Adres: Leuvensesteenweg 536, 1930 ZAVENTEM Operator: Proximus NV Referentie operator: 02IKA_02_20140710 Attest: link	
Status: Goedgekeurd (2015-04-29T22:00:00) Adres: Leuvensesteenweg 536, 1930 ZAVENTEM Operator: Proximus NV Referentie operator: 02IKA_02_20150210 Attest: link	

Per locatie heeft de overheid een zogeheten conformiteitsattest afgegeven. Onderdeel van dit attest zijn de gegevens over de zendantennes die op de betreffende locatie zijn opgesteld. Dit zijn gegevens betreffende azimut, hoogte en breedte van de zendantennes, frequentie, hoogte van het midden van de zendantenne, vermogen, tilt (elektrisch en mechanisch), openingshoek (horizontaal en verticaal) en antenneversterking (in dBi). In het technische dossier behorende bij het attest worden onder meer vermogensdichtheidzones weergegeven. Als bijlage is een voorbeeld van een conformiteitsattest opgenomen.

De gehanteerde normen in Vlaanderen zijn afwijkend van die van Nederland. I.p.v. de ICNIRP-normen worden normen gehanteerd die veel strenger zijn (200 x strenger dan de ICNIRP-normen). De bijdrage van elke

individuele vast opgestelde zendantenne tot de elektrische veldsterkte in V/m mag op verblijfplaatsen (binnenhuis en scholen inclusief speelplaatsen) de grenswaarde van 3 V/m (bij 900 MHz) niet overschrijden. Deze waarde is frequentie-afhankelijk en varieert van 2 V/m (bij 10 tot 400 MHz) tot 4.48 V/m (bij 2 tot 10 GHz). Deze norm per zendantenne is niet van toepassing op vast opgestelde zendantennes met de volgende toepassingen: telecommunicatie in de luchtvaartsector, bij het treinverkeer, de scheepvaart, radarsystemen, het gehele ASTRID-netwerk voor hulp- en veiligheidsdiensten, militaire toepassingen, radio- en televisie-uitzendingen, radioamateurisme.¹¹²

Regio Brussel

Beheerder: Leefmilieu Brussel

Bron: <http://www.leefmilieu.brussels/themas/golven-en-antennes/waar-staan-de-antennes/kaart-van-de-zendmasten-raadplegen>

Uitvoering: kaart waarop ingezoomd kan worden waardoor zendantennes zichtbaar worden. Door op een locatie te klikken, worden de belangrijkste gegevens van de zendantenne(s) zichtbaar. Via een aparte link kan het betreffende permis worden opgevraagd.

In onderstaande figuur worden de gegevens weergegeven die een burger over een specifieke locatie kan vinden.

Outdoor

Orange

Zoomfuncties

Operator: Orange

Status van het dossier: uitgeleverd

Permis: [Klikken voor details van het wettelijk kader van deze permis](#)

Technische informatie:

De download kan tot 60 seconden duren.

[Klik hier voor het 3D-aanzicht van de globale simulatie binnenin het gebouw.](#)

[Klik hier voor het 3D-aanzicht van de quota-simulatie binnenin het gebouw.](#)

Technische info		Site-code : 150B1&32150B1			Haachtse Steenweg 226, 1030 BRUSSEL				
Antenne-code	Technologie	Terminologie	Azimut (°)	Mecanische tilt (°)	Electrische tilt (°)	Winst (dbi)	Effectief vermogen (dBm)	Dimensie	
150B11	GSM 900	Macro	50	0	0	16.37	44.35	2.53	
150B13	GSM 900	Macro	320	0	0	16.36	42.69	2.53	
32150B13	UMTS 2100	Macro	320	0	0	18.05	39.6	2.53	
42150B11	LTE 800	Macro	50	0	0	15.84	43.79	2.53	
42150B12	LTE 800	Macro	150	0	0	15.84	34.79	2.53	
42150B13	LTE 800	Macro	320	0	0	15.84	34.19	2.53	
42150B17	GSM 1800	Macro	50	0	-1	17.78	42.88	2.53	
42150B18	LTE 1800	Macro	150	0	-1	17.78	35.88	2.53	
42150B19	LTE 1800	Macro	320	0	-1	17.78	35.36	2.53	
32150B11	UMTS 2100	Macro	50	0	0	18.05	42.89	2.53	
32150B12	UMTS 2100	Macro	150	0	0	18.05	40.1	2.53	
150B12	GSM 900	Macro	150	0	0	16.36	42.9	2.53	

Per locatie wordt door de overheid een permis (vergunning) afgegeven. Hierin worden onder meer de karakteristieken van de zendantenne (vergelijkbaar met die van Vlaanderen) en simulatieberekeningen voor vermogensdichtheid weergegeven. Antennes mogen maximaal 6 V/m (900 MHz) in publiek toegankelijke plaatsen uitzenden.

Alle operatoren van zogeheten openbare klasse 2-zendantennes (GSM, UMTS, antennes van hulpdiensten, enz.) moeten bij Leefmilieu Brussel een milieuvergunning aanvragen. Dit betreft alle antennes met een EIRP (Effectief Isotroop Uitgestraald Vermogen) van 800 mW of meer, met uitzondering van straalverbindingen, noodantennes, lineaire stralingssystemen zoals straalkabels en uitstralende golfgeleiders en WiFi-antennes, op

¹¹² Zie: <https://www.lne.be/normen-zendantennes>.

voorwaarde dat ze zijn toegestaan door het ministerieel besluit van 19 oktober 1979 betreffende de private radioverbindingen of elke andere bepaling die het besluit zou vervangen.¹¹³

Regio Wallonië

Beheerder: Cadastre des antennes émettrices stationnaires de Wallonie

Bron: http://geoportal.ibgebim.be/webgis/zendmast_gsm.phtml?langtype=2067

Uitvoering: kaart waarop ingezoomd kan worden waardoor zendantennes zichtbaar worden. Door op een specifieke locatie te klikken, worden de exacte locatiegegevens zichtbaar, het site-nummer en het type opstelplaats. Via aparte links kan informatie worden verkregen over de zendantennes. Deze gegevens zijn opgenomen in een locatierapport ('avis relatif à la protection contre les eventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non-ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires').

In onderstaande figuur worden de gegevens weergegeven die een burger over een specifieke locatie kan vinden.

Identification

Antennes émettrices stationnaires Services non identifiées

Localisation des sites

Site : 801 : Rue des Peupliers, à 6900 - MARCHE-EN-FAMENNE (3 Opérateur(s))

TYPE_IMPLANTATION

Site : 801

Rue des Peupliers
6900 Marche-en-Famenne

Coordonnées

Système de coordonnées	X (m) / Long (dd)	Y (m) / Lat (dd)
Lambert 72	220837.0	100385.0
Lambert 2008	720844.331	600394.381
ETRS 89	5.361175541	50.210301485

Type d'implantation

Pylône

Installations:

1. BASE COMPANY (Réf: LX6025A)
 - [Description du site](#)
 - [Avis a priori \(antennes conventionnelles\)](#)
 - [Avis a priori \(antennes conventionnelles\)](#)
 - [Avis a priori \(antennes conventionnelles\) et annexe](#)
 - [Avis a priori \(antennes paraboliques\)](#)
 - [Avis a priori \(antennes paraboliques\)](#)
 - [Avis a priori \(antennes paraboliques\)](#)
 - [Rapports de contrôle](#)

Het locatierapport wordt opgesteld door het Institut Scientifique de Service Public (ISSEP). In het rapport worden ondermeer de karakteristieken van de zendantenne weergegeven. Deze zijn vergelijkbaar met die in Vlaanderen. Daarnaast worden ook de fabrikant van de antenne en het type antenne weergegeven en berekeningen voor vermogensdichtheid weergegeven. En, indien aanwezig, een inspectierapport ('rapport de contrôle').

Duitsland

Beheerder: Bundesnetzagentur (BnetzA)

¹¹³ Zie: http://document.leefmilieu.brussels/opac_css/electfile/IF_DD_Antennes_emettrices_NL.PDF?langtype=2067.

Bron: <http://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/Default.aspx>

Uitvoering: kaart waarop ingezoomd kan worden waardoor gecertificeerde zendantennes zichtbaar worden. Door op een specifieke zendantenne te klikken, worden de veilige afstanden rond de betreffende zendantenne zichtbaar.

In Duitsland is er voor gekozen om voor zendantennes zogeheten 'site certificates' (in het Duits: 'Standortbescheinigung') te eisen.¹¹⁴ Gecertificeerde zendantennes worden in de EMV-databank opgenomen. Voornoemde certificaten worden afgegeven door BnetzA nadat voldaan is aan de eisen m.b.t. veilige afstanden voor:

"Fixed radio equipment with an equivalent isotropic radiated power (EIRP) of 10 watts or over may only be operated if accompanied by a valid site certificate. This also applies to fixed radio equipment with an equivalent isotropic radiated power (EIRP) of less than 10 watts, which is installed at a site with a total radiated power of 10 watts or over, or if the arriving radio equipment has or exceeds a total radiated power of 10 watts EIRP. Sentence 2 does not apply to radio equipment with an EIRP of 100 milliwatts or less.

By way of deviation from the previous 1, fixed radio equipment may be operated without a site certificate provided it is necessary to place this equipment into service immediately purely to carry out activities connected with public safety, State security or activities associated with hazard control or criminal prosecution and provided the limit values in accordance with Section 3 have been met. The Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen must receive an application at the latest four weeks following its placing into service or the equipment must be taken out of service."

Daarbij geldt dat militaire zendantennes niet in de EMF-databank zijn opgenomen en dat zendantennes van zendamateurs alleen met hun toestemming in de EMF-databank worden opgenomen.¹¹⁵ In de EMF-databank zijn de volgende gegevens opgenomen: de hoogte van de antenne, de hoofdstraalrichting en de horizontale en verticale veiligheidsafstand.

Standortbescheinigungs-Nr.: 240561		Datum der Erteilung: 25.09.2012		
Bewertete Sendeantennen				
Sendeantenne	Montagehöhe über Grund (m)	Hauptstrahlrichtung (HSR) in °	Sicherheitsabstand in HSR (m)	Vertikaler Sicherheitsabstand
Mobilfunk	13,7	30,000	7,80	2,15
Mobilfunk	14,4	150,000	9,27	1,81
Mobilfunk	14,0	270,000	7,80	2,15
Mobilfunk	14,4	250,000	6,64	0,98
Mobilfunk	14,4	290,000	6,64	0,98
Mobilfunk	14,0	30,000	5,01	1,38
Mobilfunk	14,0	150,000	5,01	1,38
Mobilfunk	14,0	270,000	5,01	1,38

Der für jede Sendeantenne festgelegte Sicherheitsabstand gilt ab der Unterkante der Sendeantenne. Für die Beurteilung des Personenschutzes sind nur Sendeantennen relevant. Da an Standorten auch Empfangsantennen installiert sein können, kann die Anzahl der hier aufgelisteten Antennen von der Anzahl der tatsächlich am Standort installierten Antennen abweichen. Sendeanlagen die einen Reflektor und sehr geringe Sendeleistungen aufweisen, haben einen Sicherheitsabstand von 0 Meter.

Die für diesen Standort gültigen standortbezogenen Sicherheitsabstände können Sie [hier](#) aufrufen.

¹¹⁴ Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV), <http://www.gesetze-im-internet.de/bemfv/BEMFV.pdf>.

¹¹⁵ Ziel: http://emf3.bundesnetzagentur.de/pdf/Broschüre_Funk_und_Umwelt.pdf: "Standortbescheinigungspflichtig sind alle ortsfesten Funkanlagen mit einer äquivalenten isotropen Strahlungsleistung von 10 Watt und mehr. Militärische Funkanlagen sind aus rechtlichen Gründen nicht in der EMF-Datenbank enthalten. Ortsfeste Amateurfunkanlagen werden nur mit Zustimmung des Funkamateurs in die EMF-Datenbank eingetragen".

Frankrijk

Beheerder: Agence Nationale des Fréquences (ANFR)

Bron: <https://www.cartoradio.fr/cartoradio/web/>

Uitvoering: kaart waarop ingezoomd kan worden waardoor zendantennes van operators zichtbaar worden.

Door op een locatie te klikken, worden de belangrijkste gegevens van de zendantenne(s) zichtbaar. In Cartoradio zijn alle zendinstallaties met een vermogen groter dan 5 Watt opgenomen uitgezonderd die van de burgerluchtvaart, het ministerie van defensie en van binnenlandse zaken (i.v.m. openbare veiligheid).¹¹⁶ Op de kaart zijn zendantennes voor mobiele communicatie¹¹⁷, radio- en televisie en overige toepassingen¹¹⁸ zichtbaar.

Per locatie zijn de volgende gegevens over de site beschikbaar: de exacte locatie (adres), de hoogte van de mast, de operators en de technologie (GSM, UMTS, LTE, straalzenderverbindingen, etc.). Door op een technologie te klikken worden de details van de bij de technologie behorende zendantenne weergegeven. Dit zijn: de hoogte, het identificatienummer van de zendantenne, het nummer van de toestemming van ANFR, de openingshoeken en de precieze frequenties, zie onderstaande figuren. Van een aantal locaties is meetrapport (in het Frans: 'fiche mesure'). Daarin zijn de resultaten opgenomen van een onderzoek of er voldaan is aan de blootstellingslimieten voor publiek t.a.v. niet-ioniserende straling zoals deze zijn gedefinieerd door ICNIRP.

Informations disponibles

Support 786983 Antennes

Support

N° Identification	786983
Description du support	Pylône autostable/ 37 m / ORANGE
Adresse	D.13 ZONE ARTISANALE, RHUYS
Code Postal / Commune	41220 LA FERTE-SAINT-CYR

Téléphonie

	2G/3G
	3G
	2G/3G
	3G

Autres

	Faisceau hertzien
ORANGE service fixe	Faisceau hertzien


Edition du 07/11/2017

Imprimer Télécharger Fermer

¹¹⁶ Zie: <https://www.cartoradio.fr/cartoradio/web/html/comprendre/> : "Sur Cartoradio figurent toutes les installations radioélectriques de plus de 5 watts, hormis celles de l'Aviation Civile et des ministères de la Défense et de l'Intérieur, pour des raisons de sécurité".

¹¹⁷ Inclusief straalzenderverbindingen.

¹¹⁸ Overige toepassingen (les "autres installations") zijn private radionetwerken, radar t.b.v. meteo en BWA (broadband wireless access) netwerken, zie <https://www.cartoradio.fr/cartoradio/web/html/comprendre/>.

Informations disponibles				
Support 786983		Antennes		
Opérateur				
Catégorie		Téléphonie		
Adresse		D.13 ZONE ARTISANALE, RHUYS		
Code Postal / Commune		41220 LA FERTE-SAINT-CYR		
Hauteur : 28,9m	N° Identification	Accords ANFR Implantation Dernière modification	Orientation	Bandes de fréquences
UMTS 900 (3G)	364463	21/01/2005 28/04/2017	30,0° 190,0° 310,0°	880,1 - 889,9MHz 925,1 - 934,9MHz
Hauteur : 33,8m	N° Identification	Accords ANFR Implantation Dernière modification	Orientation	Bandes de fréquences
GSM 900 (2G)	364463	21/01/2005 28/04/2017	20,0° 140,0° 260,0°	880,1 - 889,9MHz 925,1 - 934,9MHz

Daarnaast publiceert ANFR een overzicht van alle opstelpunten voor mobiele communicatie (2G, 3G en 4G) in Frankrijk en haar gebieden overzee (cartoradio): <https://www.anfr.fr/gestion-des-frequences-sites/observatoire-2g-3g-4g/observatoire-en-carte2/#menu2>. Dit geeft burgers informatie over de uitrol van de mobiele netwerken. Door te klikken op een specifieke locatie worden de volgende gegevens zichtbaar:

< 1/2 >



Technologie : 4G
Système : LTE 800
Mise en service déclarée : 09/11/2015
Coordonnées : 46° 19' 14"N 0° 42' 55"E
ID Support : 1588636
[Signaler un problème](#)
[Lien vers l'enregistrement](#)

Ierland

Beheerder: Commission for Communications Regulation (Comreg)

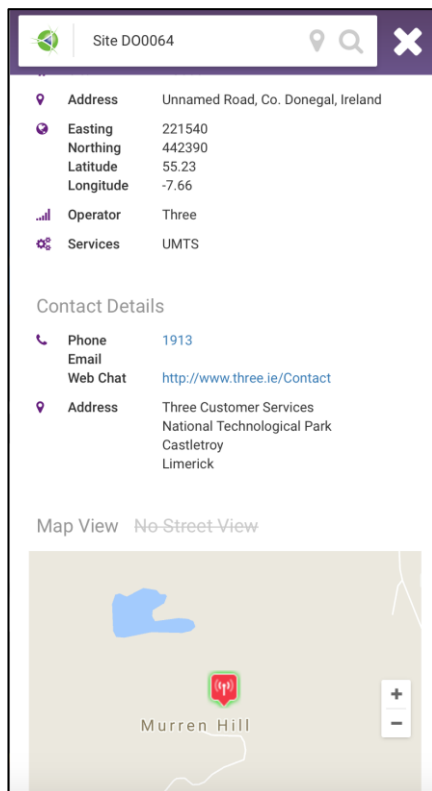
Bron: <http://siteviewer.comreg.ie/#explore>

Uitvoering: kaart waarop ingezoomd kan worden waardoor zendantennes van mobiele operators zichtbaar worden. Het gaat hier om zendantennes in masten.¹¹⁹ Door op een locatie te klikken, worden de belangrijkste gegevens van de zendantenne(s) zichtbaar. Van een aantal zendantennes (blauw weergegeven op de kaart) is een site survey rapport opgesteld. De managementsamenvatting daarvan kan via een aparte link worden opgevraagd.

Per locatie (site) zijn de volgende gegevens over de site beschikbaar: de exacte locatie (adres en coördinaten), de mobiele operator, de technologie (GSM, UMTS, LTE) en de contactgegevens van de mobiele operator. Thans zijn er in Ierland 8.986 sites. Van een aantal locaties is een site survey rapport opgesteld. Daarin zijn de

¹¹⁹ Zie: <https://www.comreg.ie/industry/radio-spectrum/site-viewer/siteviewer/>. Op site-viewer worden ook Tetra antennes weergegeven.

resultaten opgenomen van een onderzoek of er voldaan is aan de blootstellingslimieten voor publiek t.a.v. niet-ioniserende straling zoals deze zijn gedefinieerd door ICNIRP.



Zwitserland

Beheerder: Agence Nationale des Fréquences (BACOM)

Bron: <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/frequenzen-antennen/standorte-von-sendeanlagen.html>

Uitvoering: kaart waarop ingezoomd kan worden waardoor zendantennes van operators zichtbaar worden. Door op een locatie te klikken, worden de belangrijkste gegevens van de zendantenne(s) zichtbaar. Alleen de zendantennes van mobiele operators, radio- en tv stations en straalzenderverbindingen worden weergegeven.

Doel van de overzichtskaart is het verschaffen van informatie aan burgers over de aanwezigheid van zendantennes.¹²⁰ Per locatie zijn voor een opstelpunt voor mobiele communicatie de volgende gegevens beschikbaar: de technologie en een indicatie van het zendvermogen, zie onderstaande figuur.

¹²⁰ <https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/frequencies-and-antennas/location-of-radio-transmitters.html>: "In order to ensure that Switzerland is provided with broadcast services (radio and television programmes) and telecommunications services (mobile communications), radio transmitters must be operated. The transmitter sites are shown on an overview map. What kind of broadcasts can I actually receive at home and on which frequencies can I find the programmes I am looking for? All these questions can be answered by our overview of transmitter locations in Switzerland."

Object information	
GSM mobile telecom networks – antenna locations (Federal Office of Communications)	
Radiated power (ERP)	Weak
4G mobile telecom networks (LTE) – antenna locations (Federal Office of Communications)	
Radiated power (ERP)	Medium
3G mobile telecom networks (UMTS) – antenna locations (Federal Office of Communications)	
Radiated power (ERP)	Medium

Voor radio- en tv-omroep worden de volgende gegevens weergegeven:

Object information	
Swiss radio and TV broadcasters (Federal Office of Communications)	
Name	BURGDORF ROTHOECHI
Code	BURF
Radiated power (ERP)	7.6 kW
	More info

Door te klikken op 'more info' worden de volgende gegevens zichtbaar:

Swiss radio and TV broadcasters (Federal Office of Communications)		
BURGDORF ROTHOECHI		
Code	BURF	
Radiated power (ERP)	7.6 kW	
Radio Service	Channel	Frequency / TV-channel
DVB-T	SRG D01	48
RADIO	Neo 1	98.9 MHz
DAB+	SMC D02	7D
DAB+	SMC D03	8B
DAB+	SRG D01	12C
Copyright & data protection		Print

Van straalzenderverbindingen worden alleen de frequentiebanden weergegeven.

Object information	
Microwave links (Federal Office of Communications)	
Microwave links	6 - 16 GHz

In dit antenneregister zijn in eerste instantie beperkt details te vinden over een antenneinstallatie. Als een burger meer wil weten over een betreffende zendantenne dan moet hij zich wenden tot de verantwoordelijke autoriteiten in het betreffende kanton of gemeente.

Bijlage VI. Het antennelandschap, feiten en cijfers

In deze bijlage wordt feiten en cijfers gegeven van het actuele antennepark, en van mogelijke ontwikkelingen hier van. In de kolommen met techniek, omschrijving, vermogen en aantallen hebben we feitelijk informatie opgenomen over de verschillende type antenne-installaties. In de kolommen met aantallen in de toekomst hebben we een indicatie opgenomen op basis van de huidige verwachtingen.

Categorie antenne	Techniek	Omschrijving	Zendvermogen (range)	Aantallen antenne-installaties, actueel	Aantal verwacht over 5 jaar	Aantal verwacht over 15 jaar	Opmerkingen
Mobiel	GSM	GSM staat voor Global System for Mobile Communications en is een Europees systeem voor digitale mobiele technologie en staat ook bekend als 2G.	20 - 35 dBW ERP	900 MHz • 4843 1800 MHz • 8848	Wordt afgebouwd. Met name de 900 MHz zal ingezet blijven worden voor M2M	0, M2M zal van andere technologieën gebruik maken	De frequentiebanden zullen geleidelijk t.b.v. 4G en 5G gebruikt worden.
	UMTS	UMTS staat voor Universal Mobile Telecommunications System en staat ook bekend als 3G.	20 - 35 dBW ERP	14.518	Wordt afgebouwd en vervangen door 4G en later 5G	0, wordt vervangen door LTE en 5G	De frequentiebanden zullen geleidelijk t.b.v. 4G en 5G gebruikt worden.
	LTE	LTE staat voor Long Term Evolution en staat ook bekend als 4G.	20 - 35 dBW ERP	16.383	De dekkingsgebieden zijn landelijk. Wellicht geringe groei om dekking in rurale gebieden te verbeteren.	Gering aantal, zal vervangen zijn door 5G	De frequentiebanden zullen geleidelijk t.b.v. 5G gebruikt worden.
	LTE small cells	Small cells worden gebruikt om dekking te verbeteren en meer capaciteit te leveren	Lager dan 10 dBW ERP	Enkele duizenden	Vele tienduizenden	Gering aantal, zullen vervangen zijn door 5G small cells	Deze zullen met name op straatmeubilair in de openbare ruimte worden geplaatst. Small cells hebben een glasvezelaansluiting en elektriciteit nodig.
	5G	Vijfde generatie mobiele netwerken. Opvolger van 4G	23 dBW ERP	0, nog in testfase	Rond de 15.000 – 20.000	Wellicht zal er dan 6G zijn	
	5G small cells	Small cells worden gebruikt om dekking te verbeteren en meer capaciteit te leveren	Lager dan 10 dBW ERP	0	Vele tienduizenden	Wellicht zal er dan 6G zijn	

Omroep	AM	Middengolf - laagvermogens AM - hoogvermogens AM	- 1W tot 100 W PEP - 500W tot 50 dBW ERP	- ongeveer 70 - 4	- niet te zeggen, nichemarkt - waarschijnlijk 0, huidige vergunningen lopen in 2021 en 2022 af	Wellicht in beide categorieën 0 doordat andere transmissie media de rol van AM hebben overgenomen	http://radio-tv-nederland.nl/
	FM	Frequentie-modulatie	Tussen 10 en 50 dBW	Ongeveer 500	Niet te zeggen, hangt van succes DAB+ af en afschakelbeleid overheid	Wellicht 0 doordat andere transmissie media de rol van AM hebben overgenomen	http://radio-tv-nederland.nl/
	DAB+	Digital Audio Broadcasting plus	Tussen 10 en 46 dBW	Ongeveer 120	Zal toenemen met enkele tientallen door de ingebruikname van nieuwe 'lagen'	Niet te zeggen	http://radio-tv-nederland.nl/
	DVB-T	Digital Video Broadcasting Terrestrial	Tussen 30 en 46 dBW	Ongeveer 280	Blijft min of meer stabiel		http://radio-tv-nederland.nl/
Luchtvaart	Luchtvaart grondstation	T.b.v. communicatie, navigatie en surveillance op vliegvelden Schiphol, Rotterdam, Maastricht, Eelde en Eindhoven			Blijft stabiel	Blijft stabiel	https://www.agentschaptelecom.nl/onderwerpen/luchtvaart/grondstations-luchtvaart/dienstverlening-luchtverkeer
Radiozendamateurs		T.b.v. van radiozendapparatuur, relaisstations en bakens	Tussen 25 en 400 W PEP	Ongeveer 12000	Neemt door vergrijzing af	Neemt door vergrijzing af	
Scheepvaart	Maritiem grondstation	T.b.v. communicatie met andere walstations en scheepvaart via marifoon (spraak), via radar en het Automatic Identification System (AIS) voor beeld en via AIS voor datacommunicatie			Blijft stabiel	Blijft stabiel	https://www.agentschaptelecom.nl/onderwerpen/scheepvaart/maritieme-radiozendapparatuur/ais-volgsysteem-voor-de-scheepvaart
Overig	Semafonie	POCSAG en ERMES		Rond de 400 (Stratix ¹²¹)	Neemt af	Gaat naar 0 doordat er alternatieven zijn.	

¹²¹ Stratix (2011), Antennebehoefte 2011 – 2017.

	Mobilifoon- en portofoon	Private Access Mobile Radio en Private Mobile Radio	140 (Stratix)	Rond de 70 (Stratix)			
	GSM-R	Specifiek mobiel netwerk voor het spoor		332 (Stratix)			
	M2M	Specifieke Machine to Machine netwerken (CDMA 450 MHz band)	Vergelijk baar met GSM	50 (Stratix) 100 (google) Check	Stabiel	Wordt op termijn wellicht vervangen door LTE- 450	Mobiele operators gebruiken hun netwerken ook voor M2M. Hier worden specifieke 'dedicated' netwerken bedoeld.
	IoT	Narrow Band Internet of Things	Onderde el LTE standaard, vergelijkb are vermoge ns	Enkele honderden	Groeit verder in de richting van het aantal LTE- antennes doordat er steeds meer toepassingen komen	Groeit verder doordat er steeds meer toepassingen komen en het aantal is uiteindelijk gelijk aan het aantal LTE antennes	
		Long Range Low Power (LoRa)	Tussen 10 - 20 dBW ERP	ca 1000	Groeit verder doordat er steeds meer toepassingen komen	Wordt wellicht ingehaald door NB-IoT	
		SIGFOX	Lager dan 10 dBW ERP	Enkele honderden	Groeit verder doordat er steeds meer toepassingen komen	Wordt wellicht ingehaald door NB-IoT	
Satelliet communicatie	Satelliet grondstation		Boven de 10 dBW	Niet bekend			Indien voor back-up functie staat dit netwerk doorgaans uit.
	Satelliet terminal (VSAT)		Boven de 10 dBW ¹²²	Niet bekend	Blijft stabiel. Zal naar verwachting steeds meer als back-up voor een primaire verbinding worden gebruikt	Blijft stabiel. Zal naar verwachting steeds meer als back-up voor een primaire verbinding worden gebruikt	Indien voor back-up functie staat dit netwerk doorgaans uit.
Vaste Verbindingen	Staalzender- verbindingen	Vaste verbinding tussen 2 punten	Afhankelij k van afstand en gebruikte frequentie (Check)	rond de 13.000 (Stratix)	Neemt af omdat straalzenderverbi ndingen in toenemende mate worden vervangen door glasvezelverbindi ngen	Neemt verder af omdat straalzenderv erbindingen in toenemende mate worden vervangen door glasvezelver bindingen	

¹²² Zie <https://www.agentschaptelecom.nl/onderwerpen/zakelijk-gebruik/satellietcommunicatie/grondstations-satellietcommunicatie>.

Bijlage VII.

Achtergrondinformatie antennes

Antenne-opstelpunt

Een antenne-opstelpunt is een antenedrager waar de actieve apparatuur (antenne-installaties) in worden gemonteerd. Dit kan een mast maar bijvoorbeeld ook een gebouw zijn. In het antennebeleid is opgenomen dat er onderscheid gemaakt wordt tussen drie verschillende antenne-opstelpunten:¹²³

- Hoogte meer dan 40 meter.¹²⁴ Voor deze antennes geldt dat een reguliere omgevingsvergunning moet worden aangevraagd op grond van Woningwet.
- Hoogte tussen de 5 en 40 meter. Voor deze antennes geldt dat ze onder het lichte regime in de zin van de woningwet vallen.
- Hoogte 5 meter of minder. Voor deze antennes geldt dat onder voorwaarde geen omgevingsvergunning nodig is. Deze voorwaarde zijn vastgelegd in het Antenneconvenant dat is afgesloten door de Rijksoverheid, de VNG en telecomoperators.¹²⁵

Vanuit milieuoogpunt dient tevens een omgevingsvergunning te worden aangevraagd voor antenne-installaties met een vermogen van 4 kW of meer.¹²⁶ Antenne-opstelpunten kunnen losstaande masten in de openbare ruimte zijn of masten die op gebouwen of bouwwerken (publiek of privaat) geplaatst zijn. Veel antenne-opstelpunten zijn eigendom van andere bedrijven dan de bedrijven die actieve apparatuur (antennes) in de mast plaatsen. De bedrijven die antennes plaatsen huren ruimte van deze eigenaren van antenne-opstelpunten. Aan een antenne-opstelpunt kunnen meerdere antenne-installaties voor verschillende toepassingen en van verschillende gebruikers worden geplaatst.

Antenne-installaties en antennepanelen

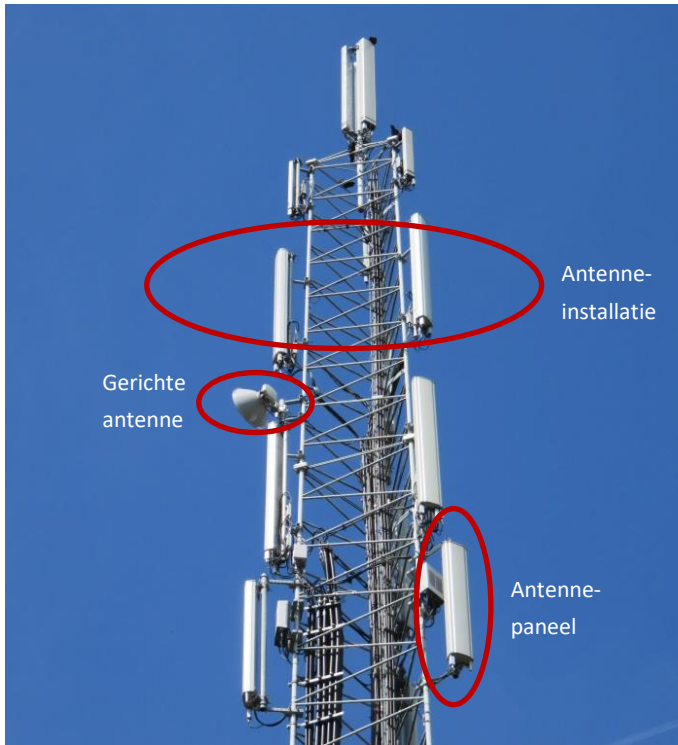
Een antenne-installatie is de actieve apparatuur van één gebruiker voor één toepassing (bijvoorbeeld een antenne-installatie van een telecomoperator voor LTE). Een antenne-installatie kan uit één of meerdere antenne-panelen bestaan (zie figuur 5). Verschillende panelen van een antenne-installatie hangen veelal op dezelfde hoogte en maken gebruik van dezelfde frequentie maar zijn in een andere hoek gericht. Een antenne-installatie kan ook een gerichte antenne zijn voor bijvoorbeeld een straalverbinding.

¹²³ Het Nationaal Antennebeleid, pagina 17.

¹²⁴ Hoogte gemeten van de voet van de antenne (op de grond of op een dak).

¹²⁵ Zie Bijlage II, artikel 2.15 van het Besluit omgevingsrecht: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0027464/2017-07-01#BijlageII>.

¹²⁶ Zie Categorie 20 van onderdeel C van bijlage I bij het Besluit omgevingsrecht: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0027464/2017-07-01#BijlageI>.



Figuur 5. Een antenne-opstelpunt met meerdere antenne-installaties die kunnen bestaan uit meerdere antenne-panelen.

Nassaulaan 1
2514 JS Den Haag

+31 (0)70 359 6955
info@kwinkgroep.nl
www.kwinkgroep.nl

KWINK
GROEP