

Omroep

Eén van de oudste en meest gebruikte toepassingen van elektromagnetische velden is het versturen en ontvangen van radiosignalen, wat al snel werd gevolgd door televisiebeelden. In eerste instantie werden deze signalen analoog verstuurd, maar tegenwoordig worden de signalen voor radio en televisie ook digitaal doorgegeven.



Digitale televisie

Geleidelijk aan doet de digitale televisie haar intrede in Nederland. DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial) zoals de techniek officieel heet, biedt de gebruiker een aantal voordelen. Het belangrijkste is dat de beeldkwaliteit beter is dan bij analoge televisie. Daarnaast is het aantal televisiekanalen groter. Programma's kunnen bovendien, zonder kabels en snoeren, op elke plek in en buiten huis worden ontvangen. Het voordeel van digitale televisie is ook dat het minder beslag legt op het (schaarse) frequentiespectrum, omdat via hetzelfde kanaal meerdere programma's kunnen worden verstuurd.

Voor digitale televisie wordt een nieuw netwerk van antenne-installaties aangelegd. Het DVB-T netwerk zal bestaan uit zo'n 60 masten van ongeveer 125 meter hoog. Daarnaast worden er kleinere zenders geplaatst om overal een goede ontvangst te waarborgen. Naast DVB-T komt in de komende jaren DVB-H (Digital Video Broadcasting Handheld) beschikbaar in Nederland. Dit is een variant die gericht is op het versturen van videobeelden naar een mobiele terminal, zodat men onderweg ook tv-beelden kan ontvangen.

Digitale radio

Terrestrial Digital Audio Broadcasting (T-DAB), in de volksmond digitale radio genoemd, is de opvolger van de analoge FM-kanalen. De geluidskwaliteit van T-DAB (cd-kwaliteit) is beter dan van analoge radio. Een ander verschil is dat er via één kanaal (frequentie) meerdere programma's verzonden kunnen worden. Via deze frequentie kunnen bovendien ook andere data worden meegestuurd. Variërend van informatie over het programma tot grafische beelden en zelfs internetpagina's. Ook voor de AM-kanalen is een digitale versie beschikbaar. Deze Europese standaard wordt DRM (Digitale Radio Mondiale) genoemd.

Voor digitale radio worden nieuwe antennes geplaatst. Daarbij wordt gebruikt gemaakt van bestaande opstelpunten.

Naast deze digitale toepassingen wordt er nog altijd veel gebruik gemaakt van de oude analoge radionetwerken, zoals FM en AM. Zowel voor landelijke radiozenders als voor lokale en regionale zenders. Voor al deze verschillende zenders zijn veel antenne-installaties nodig.



Mobiele telefonie

Al sinds de jaren '80 zijn er in Nederland netwerken voor mobiele telefonie in gebruik. In eerste instantie werden deze netwerken voornamelijk gebruikt voor de autotelefoon (NMT, ATF1, ATF2 en ATF3). Deze eerste netwerken waren niet geschikt voor grote aantallen gebruikers. De vraag naar mobiele telefonie nam echter wel steeds meer toe, waardoor er nieuwe systemen ontwikkeld zijn, zoals gsm.



Gsm

Gsm staat voor Global System for Mobile communications. Het is wereldwijd de meest gebruikte draadloze communicatietechnologie. In 1992 werden in Nederland de eerste gsm netwerken in gebruik genomen. Gsm wordt vooral gebruikt om te telefoneren en korte tekstberichten (sms) te verzenden. Voor snelle overdracht van grote bestanden is het netwerk, ondanks de introductie van nieuwe technieken (WAP en GPRS), veel minder geschikt. De vergunningen voor het gebruik van gsm-frequenties lopen tot 2013. De verwachting is dat er na 2013 geen gsm-netwerken meer in gebruik zullen zijn en dat alle toepassingen van mobiele telefonie via nieuwe technieken zullen lopen, zoals UMTS.

UMTS

Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) is de opvolger van het gsm-netwerk. Het digitale UMTS-netwerk heeft meer capaciteit en kan grote hoeveelheden data, in kleine digitale pakketjes, snel versturen. Dit maakt het netwerk geschikt voor breedband internet en andere vormen van datacommunicatie. UMTS moet het mogelijk maken om naast spraak een veelheid aan datacommunicatietoepassingen mobiel toegankelijk te maken, die ook via het vaste net beschikbaar zijn.

In theorie haalt het UMTS netwerk een snelheid van 2 megabit per seconde (2Mbps). In praktijk ligt die snelheid echter lager. Voor UMTS moeten nieuwe antennes worden geplaatst om een goed bereik en voldoende capaciteit te realiseren.



UMTS HSDPA

HSDPA staat voor High-Speed Downlink Packet Access. Het is een techniek die de bestaande UMTS-standaard efficiënter maakt. Daardoor kunnen meerdere mensen tegelijkertijd van een grotere bandbreedte gebruik maken. De belangrijkste verandering is de introductie van een nieuw kanaal. In dit zogenaamde High Speed Downlink Shared Channel (HS-DCH) maken een aantal gebruikers gezamenlijk gebruik van de beschikbare capaciteit. Waar in de eerste versie van UMTS de capaciteit per gebruiker werd vastgesteld op maximaal 384 kbit/s, wordt het nu mogelijk om de totale capaciteit gezamenlijk te gebruiken. Een zeer actieve gebruiker kan hierdoor (tijdelijk) gebruik maken van de capaciteit

die andere minder actieve gebruikers onbenut laten. Met HSDPA is het mogelijk om mobiel op internet te surfen en televisie te kijken met een snelheid die overeenkomt met een kabel- of een ADSL-verbinding. In feite is HSDPA een nieuwe versie van de bestaande standaard. Het is voor operators vrij eenvoudig toe te passen.

UMTS LTE

Met HSDPA kan de datasnelheid weliswaar fors worden vergroot, maar om de volgende stap te kunnen maken is er meer nodig. Deze stap wordt de Long Term Evolution (UMTS LTE) genoemd. UMTS LTE kan zowel van bestaande gsm en UMTS frequenties gebruik maken als ook van nieuwe frequentiebanden. Dit maakt hergebruik van de gsm-frequenties mogelijk.

Draadloze netwerken

Draadloze netwerken betreft het verzenden van data tussen apparaten. Draadloze netwerken bestaan er dan ook in alle soorten en maten. Van de communicatie over 20 cm tussen muis en een computer tot de communicatie tussen een vrachtwagen en het hoofdkwartier duizenden kilometers verderop.

Meestal worden draadloze netwerken in de te overbruggen afstanden geclassificeerd:

- § Personal Area Network (PAN). Communicatie tussen apparaten in en om het lichaam, bijvoorbeeld de verbinding tussen een GSM en de draadloze microfoon.
- § Local Area Network (LAN). Communicatie over iets grotere afstanden, bijvoorbeeld het verbinden van computers en bijbehorende randapparatuur in een kantooromgeving. (In een draadloze omgeving spreekt men hier vaak van een Radio LAN of RLAN.)
- § Metropolitan Area Network (MAN). Communicatie in een stedelijke omgeving.
- § Wide Area Network (WAN). Communicatie is een groot gebied, bijvoorbeeld een regio, land of samenstel van landen.

Al deze verschillende vormen van draadloze netwerken hebben hun eigen specifieke technologieën, die elkaar geheel of deels kunnen overlappen. De grote Wide Area systemen worden hier niet behandeld. Zie hiervoor de onderdelen over gsm en UMTS.

LAN-netwerken

Internetten vanaf een zonnig terras of langs de kant van de snelweg. Op kantoor snel en draadloos inloggen op het bedrijfsnetwerk. Dat zijn enkele voorbeelden van de mogelijkheden die draadloze netwerkverbindingen, zoals WLAN, WIFI of RadioLAN bieden. Voor deze verbindingen is geen vergunning nodig en ze kunnen zowel zakelijk als privé worden gebruikt. Ook commerciële dienstverlening aan derden is toegestaan.



Lokale draadloze netwerkverbindingen hebben een beperkt bereik. Van enkele tientallen tot honderden meters. Het signaal wordt opgepikt door een basisstation dat in verbinding staat met een kabelgebonden infrastructuur. Omdat het gebruik van het beperkt aantal beschikbare frequenties vrij is, en er ook andere toepassingen van dezelfde frequenties gebruik maken, kunt u last hebben van medegebruikers. Om te voorkomen dat anderen gebruik maken van uw verbinding, moet u deze beveiligen met een wachtwoord en versleuteling (encryptie).

MAN-netwerken

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is een nieuwe radiotechnologie voor draadloze communicatie. Er bestaan twee versies: de vaste versie en de mobiele versie. Anders dan met de vaste variant, is het met mobiel WiMAX mogelijk om onbeperkt te reizen met een WiMAX-ontvanger (telefoon, pda, computer) zonder de verbinding te verliezen. De mobiele variant haalt maximaal 20 Mbit/s. Deze versie wordt dan ook wel gezien als concurrent/alternatief voor UMTS en zijn opvolger HSDPA.

Mobile-Fi is qua gebruik te vergelijken met WiFi en Mobiel Wimax, maar heeft een veel grotere reikwijdte. Bij WiFi en Mobile Wimax kan alleen dichtbij de antenne de maximale snelheden behaald worden. Bij Mobile-Fi kan ook ver van de antenne de maximale snelheid behaald worden.



Satellietcommunicatie

Satellietverbindingen zijn onderdeel van radiocommunicatiesystemen voor onder andere de scheepvaart, luchtvaart en mobiele telefonie. Ze overbruggen lange afstanden en verbinden afgelegen gebieden met zowel mobiele als vaste netwerken. Satellietverbindingen ondersteunen zo bestaande, draadloze netwerken. Daarnaast worden ze gebruikt voor het verzenden van televisiebeelden en radioprogramma's.

Bij satellietcommunicatie worden schotelantennes gebruikt die de

elektromagnetische velden bundelen en verzenden. De ontvangst vindt plaats met diverse soorten antennes, dus niet alleen met schotelantennes. Deze zenden geen energie uit, zodat er geen sprake is van een uitgezonden elektromagnetisch veld.



Luchtvaart

In de luchtvaart worden verschillende antennetoepassingen gebruikt. Grofweg kunnen deze in een drietal toepassingsgebieden ingedeeld worden.

Allereerst zijn er toepassingen om de communicatie met vliegtuigen tot stand te kunnen brengen; zowel vanuit de luchtverkeersleiding als de luchtvaartmaatschappij. Deze communicatie kan via grondstations en via de satelliet gaan.

Naast communicatie zijn er ook

toepassingen die gebruikt worden voor plaatsbepaling en navigatie, zowel voor onderweg, als ook bij de nadering en landing van vliegtuigen.

Het laatste toepassingsgebied wordt gebruikt door de luchtverkeersleiding. Hierbij kan men denken aan radar en surveillance



Maritiem

Het maritieme frequentiegebruik is op te delen in 4 soorten van gebruik. Allereerst zijn er antennes voor de communicatie, zoals marifoon, INMARSAT (satellietcommunicatie), DSC (voor bijvoorbeeld noodalarmen) en DPT (voor telexberichten). Daarnaast zijn er ook speciale systemen voor maritieme veiligheidsberichten, zoals NAVTEX en SafetyNET. Als derde worden antennes gebruikt voor positiebepaling en localisatie. Voorbeelden hiervan zijn SART (radartransponders) en EPIRB (satelliet noodradiobakens). De laatste toepassing is navigatie zoals radar, GPS en AIS (Automatic Identification System).



Mobilofonie

Ondanks de sterke opkomst van de mobiele telefoon (GSM) heeft de mobilfoon zijn bestaansrecht niet verloren. Mobilofonie kent namelijk een aantal unieke eigenschappen waardoor vervanging van een mobilfoonsysteem door een mobiele telefoonsysteem als GSM niet altijd wenselijk of mogelijk is.

In zijn simpelste vorm biedt mobilofonie communicatie tussen een vast opgestelde zend-ontvanger (de centrale post of meldkamer) en mobiele gebruikers. Deze mobiele gebruikers kunnen een mobilfoon (vast in een voertuig geïnstalleerde zend-ontvangers) of portofoon (los te dragen handheld portables) hebben.

Bij mobilofonie vindt de communicatie hoofdzakelijk plaats tussen een gesloten gebruikersgroep (gebruikers die elkaar kennen). Bij de meeste mobilfoonnetwerken is communicatie dan ook alleen mogelijk in een beperkt gebied. Denk bijvoorbeeld aan taxibedrijven of medewerkers van een nutsbedrijf. Er bestaan echter ook enkele landelijk dekkende netwerken, zoals die voor het openbare regionale busvervoer. Verder wordt de mobilfoon veel gebruikt door hulpverlenende instanties als politie, brandweer en ambulance.

C2000

C2000 is het digitale mobiele netwerk voor de hulpverleningsdiensten in Nederland. Zeker bij een gezamenlijk optreden, zoals bij een ramp, is goede communicatie van levensbelang. C2000 maakt snelle, beveiligde communicatie op elk moment mogelijk. Het netwerk bestaat uit zo'n 460 zendmasten. Aan het netwerk worden vervolgens door de afzonderlijke diensten de bijbehorende meldkamersystemen, portofoons, mobilfoons en mobiele dataterminals verbonden. Om te zorgen dat hulpverleners onderling goed kunnen communiceren, is een bepaalde techniek nodig: de TETRA-standaard. Voor deze techniek zijn antenne- installaties nodig met een hoogte van 45 meter tot 53 meter.



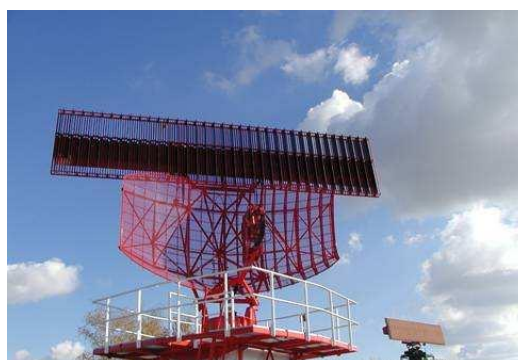
Semafonie

Semafonie of paging, is een dienst waarmee het mogelijk is om personen op te roepen. Tegenwoordig kunnen complete tekstberichten verstuurd worden naar semafoons en is het mogelijk om een voicemail in te spreken.

Semafonie wordt tegenwoordig weinig meer gebruikt. Bij het grote publiek heeft de sms functie van de mobiele telefoon deze functie veelal overgenomen. In professionele omgevingen, waaronder de hulpverlenende instanties, wordt semafonie nog wel gebruikt, omdat de dekking van een semafoonnetwerk beter is dan van het gsm of UMTS net. De hulpverlenende instanties maken gebruik van een eigen net P2000, dat hoort bij C2000. Maar ook in ziekenhuizen wordt de semafoon nog gebruikt.

Radar

Radar (Radio Detection and Ranging) is een systeem voor bepaling van de plaats en eventueel de snelheid van een object. Dit gebeurt door het uitzenden van radiogolven, meestal in de vorm van korte pulsen. Deze pulsen worden teruggekaatst door het object. Uit de tijd tussen zenden van de puls en ontvangen van de echo kan de afstand tot het object worden bepaald. Door te werken met grote antennes met



een smalle bundel die langzaam ronddraait, kan ook vrij nauwkeurig de locatie van het object worden bepaald. De meeste roterende radarsystemen draaien enkele keren per minuut rond. Dergelijke roterende radars worden onder andere voor navigatie en verkeersbegeleiding op zee en in de lucht gebruikt.

Radarsystemen worden voor een groot aantal verschillende toepassingen gebruikt. Hierbij moet met name worden gedacht aan verkeersbegeleiding, navigatie, weersvoorspellingen, inbraakbeveiliging, bewegingsdetectie, remote sensing, militaire toepassingen en automobieliindustrie.

Straalverbindingen

Een straalverbinding is een vaste verbinding tussen twee punten die gebruik maakt van radiogolven. Een vaste verbinding wordt altijd opgezet tussen twee vaste punten; een zend- en ontvangerantenne die bevestigd zijn aan een mast of op een gebouw. Voor de communicatie is direct zicht nodig tussen beide zenders.



Vaste verbindingen zijn met name geschikt voor het overbruggen van kleine(re) afstanden tot enkele tientallen kilometers. Vaste verbindingen zijn relatief goedkoop aan te leggen en eenvoudig te koppelen. Ze kunnen naast glasvezels, koperkabels en satellietverbindingen deel uitmaken van de telecommunicatie-infrastructuur.

Straalverbindingen worden bijvoorbeeld gebruikt voor tijdelijke en permanente verbindingen voor radio en TV, zoals de verbinding tussen studio en zender. Ook mobiele operators maken veel gebruik van straalverbindingen voor het aansluiten van basisstations op het netwerk.

Short Range Devices

Ook in onze dagelijkse woon- en werkomgeving wordt veel gebruik gemaakt van toepassingen die gebruik maken van radiogolven. Voorbeelden hiervan zijn: draadloze koptelefoons, babyfoons, sociale alarmeringsystemen, anti diefstalpoortjes, modelbesturing en detectie van lawineslachtoffers. Deze toepassingen worden Short Range Devices genoemd omdat ze gebruik maken van lage vermogens waarmee korte afstanden te overbruggen zijn. Voor deze toepassingen worden geen aparte antenne- installaties geplaatst.