



NIEUWSBRIEF VRZA AFDELING EEMLAND NOVEMBER 2025

Colofon. Deze nieuwsbrief is een uitgave van de VRZA afdeling Eemland, verschijnt op of rond de 20^e van elke maand, en is samengesteld voor en door leden van de afdeling. De nieuwsbrief bevat naast afdelings- en verenigingsnieuws, ook algemene artikelen waarvan we denken dat ze voor onze lezers interessant zijn. Reacties en kopij zijn altijd welkom en kun je sturen naar pa4wk@vrza.nl. Voor het laatste afdelingsnieuws kun je jezelf via deze [link](#) ook aanmelden op onze telegram groep. De nieuwsbrieven mogen naar eigen inzicht worden verspreid. Oudere uitgaven kun je [hier](#) lezen.

Afdeling- en verenigingsnieuws



Lid worden? Je bent van harte welkom bij de VRZA

De VRZA is een vereniging met een energiek bestuur wat luistert naar haar leden, een ALV heeft waar elk lid een stem heeft, en waar de lijntjes van en naar het bestuur kort zijn. Daarom is de VRZA het betere alternatief. Word lid voor slechts €30,= per jaar! (€27,50 bij automatische overschrijving). Jeugd- en gezinsleden betalen slechts €10,= per jaar! Klik [hier](#) om je aan te melden als lid.

Examenvergoeding VRZA Jeugdliden

Student of onder de 21 Jaar? Laat in deze dure tijden je examengeld vergoeden door de VRZA. Ga jij examen doen voor Full of Novice en wil je dat geld terug in je portemonnee? Dan heeft de VRZA goed nieuws voor jou! Als lid van de Vereniging van Radio Zend Amateurs kun je eenmalig je examengeld terugvragen. Klik [hier](#) voor meer informatie.

Over de afdeling

Bijeenkomsten algemeen

De afdeling Eemland is een afdeling waar het gezellig samen komen, en bezig zijn met onze veelzijdige hobby centraal staat. Daarom is iedereen welkom op onze clubavonden, die gehouden worden op elke vierde dinsdag van de maand. Het adres is Haarbrug 10-B 3751 LM Bunschoten – Spakenburg. We beginnen om 20:00 uur, maar vanaf 19:30 uur is de deur open en schenken we graag een gratis kopje koffie voor je in. Om met ons in contact te komen stuur je een e-mail naar pi4rcb@vrza.nl of ga je naar onze website <https://rcbun.nl/vrzaeemland/>

Wijziging bijeenkomst november

In verband met de viering van de 74^e verjaardag van de VRZA zal de bijeenkomst van dinsdag 25 nov. verplaatst worden naar zondag 23 nov. van 13:00 tot 16:00 uur. LT. Naast een gezellig samen zijn zoals op dinsdagavond, maar dan met taart bij de koffie, en een hapje en een drankje (wie jarig is trakteert) zullen we ook mee doen aan de QSO-Party, deze zal plaats vinden op 2 meter SSB en FM, 40 meter 7.175 - 7.200 MHz. en 80 meter 3.650 - 3.750 MHz.

Dit levert ons weer wat extra's op, als je zoals wij, meedoet aan zowel de WAP contest en de QSO-Party komt de afdeling in aanmerking voor een extra bijdrage van €250,=.

Wijziging bijeenkomst december

In verband met Kerst hebben we besloten om de bijeenkomst van december niet op 23 december maar een week eerder, op 16 december te houden. Het bestuur zal haar best doen hier een extra gezellige bijeenkomst in kerstsfeer van te maken, dus kom allemaal.

Impressie van de BBQ van 25 oktober

Al een heel tijdje geleden heeft de afdeling besloten dat het weer de hoogste tijd was voor een BBQ, die door het niet doorgaan van de velddag in september eigenlijk een beetje in de verdrukking gekomen was. In een CQ-PA van een aantal maanden geleden hadden we gelezen dat het landelijk bestuur het initiatief genomen had om afdelingen vaker te bezoeken.



Bestuurslid John Smit PD8F



Een deel van het vlees van de BBQ, er was genoeg.

Een goed initiatief vonden we, en hebben daarom twee bestuursleden van het landelijk bestuur uitgenodigd om aan te schuiven aan onze BBQ. We ontvingen via de secretaris het bericht dat de uitnodiging erg op prijs gesteld werd en dat John Smit PD8F en Freek Liefhebber PD3FCA namens het bestuur aanwezig zouden zijn. Helaas moest Freek door ziekte verstek laten gaan, maar John PD8F vertegenwoordigde het bestuur.

We hopen dat John een goed beeld gekregen heeft van de afdeling, het was een hele gezellige BBQ die iedereen zich goed heeft laten smaken.

Nieuw lid

Op 15 november kregen we van de ledenadministratie bericht dat zich voor onze afdeling Martin Moens PJ4MM als lid aangemeld heeft, Ik heb Martin een welkomsmail en de benodigde informatie gestuurd. Martin heeft beloofd dat als hij in Nederland is, hij zijn best zal doen een afdelingsavond te bezoeken, je had het al aan de call kunnen zien, Marin woont namelijk in Kralendijk op Bonaire, Martin welkom.

VRZA op de DvdRA



Het begon rustig, maar al snel werd het (veel) drukker

Op zaterdag 15 november werd in het Autotron in Rosmalen door de VERON de Dag voor de Radio Amateur georganiseerd. Ik was al aanwezig toen de hal open ging voor het publiek, maar wel achterin een wachtrij van ruim een half uur. Toen we uiteindelijk onder de luifel bij de toegangsdeur waren stopte het met regenen. Maar we hebben geluk gehad, ik hoorde later dat er ook mensen langer dan een uur in de rij gestaan hebben. De oorzaak van de wachtrij is mij niet bekend, maar wel vervelend. Net na de opening was het niet zo druk, maar naarmate het later werd veranderde dat snel, zoals ook op de foto te zien is.

De VRZA was ook met een promotie stand aanwezig, en ze hadden speciaal voor jongeren een hele mooie aanbieding, namelijk gratis examen doen, klik [hier](#) voor meer informatie. Gerard en Otto waren in Rosmalen met camera en microfoon aanwezig om verslag te doen van deze bijzondere dag. Klik [hier](#)

Agenda komende drie maanden

21 december 2025

KAR markt

De KAR Markt keert op 21 december 2025 terug in het centrum van Bladel, op een prachtige nieuwe locatie: het schitterende gemeenschapshuis Bruis, Markt 6, 5531BA Bladel. De organisatie is ontzettend trots en blij dat ze deze mooie plek mogen gebruiken voor de Radio beurs, en dat deze op de vertrouwde zondag voor kerst kan plaatsvinden. Meer informatie vindt u op de [website](#).

17 januari 2026

Heelweg microwave meeting

Op zaterdag 17 januari van 10:00 – 15:30 uur zal weer de Heelweg microwave meeting gehouden worden.

De Heelweg microwave meeting is een initiatief van een groep amateurs en staat los van een vereniging.

Ook al heb je niets om te laten meten, als microwave techniek je belangstelling heeft ben je altijd welkom.

Metingen zullen worden verzorgd door o.a. PA2M, PA3DZL, PAØJEN, PEØSSB, PE1FOD, PA3ACJ, PE1BMC, PA1FYB, PA1KR en PA7JB.

PA1FYB zal de volgende metingen kunnen uitvoeren:

- Realtime spectrumanalyse tot 7GHz alle events die langer duren als 100nS 100% detectie.
- Precisie frequentie metingen en ADEV metingen aan bijvoorbeeld OCXO's.
- Phase noise metingen volgens de correlatie methode.

HEELWEG MICROWAVE MEETING 2026

SATURDAY
JANUARY 17th 2026
(10.00 - 15.30)

LOCATION:

KULTURHUS "DE VOS"
HALSEWEG 2
NL / 7054 BH WESTENDORP

INFO@PAMICROWAVES.NL

PE1FOT/PA7JB/PA3CEG/PAØIBR/PAØBAT

- Wilt u specifieke ATV / video metingen laten doen, stuur dan een email naar onderstaand adres.
- Heeft u een speciale meet wens? Stuur dan een mail naar info@pamicrowaves.nl
- Neemt u ook uw zelfbouw apparatuur mee om te showen?

Voor kleinschalige (microgolf gerelateerde) verkoop is er een gelimiteerd aantal tafels beschikbaar. Heeft u interesse neem dan contact op met Gerard PAØBAT via pa0bat@veron.nl

Met vriendelijke groet,
PA3CEG, PAØBAT, PA7JB, PAØIBR, PE1FOT.

Klik [hier](#) voor een compleet overzicht van alle beurzen en markten in Europa



Voortgang uitrol C4FM

Er blijkt behoefte te zijn aan informatie over de voortgang van de uitrol van C4FM, bij de bovenregionale repeaters PI3UTR en PI2NOS. Ik ben naar de website van hobbyscoop gegaan en kwam voldoende informatie tegen. Lees [hier](#) meer over de uitrol van C4FM.

Grootste kerstboom brandt dit jaar een week langer

Alle techniek is al geboekt, de datum dat de lampen de mast in gaan staat vast en ook het evenement rond de ontsteking is in kannen en kruiken. Voorzitter van der Kraan somt het allemaal op. Ze is voor het vierde jaar betrokken bij de organisatie van De Grootste Kerstboom.

IJsselstein - Dat de boom weer gaat branden, durft voorzitter van De Grootste Kerstboom Ghita van der Kraan wel te stellen. De verlichte Gerbrandytoren is met Kerst het boegbeeld van IJsselstein. Toch is het kostenplaatje nog niet helemaal rond. De ontsteking zal op 6 december rond 19.45 uur plaatsvinden. Daarna is het feest in het gezellige stadje IJsselstein met muziek en optredens van artiesten.

Op 6 december om ongeveer 19.45 uur, worden de lampen aan de Gerbrandytoren 'aangezet'. "Zo brandt de boom één week langer dan normaal", vertelt van der Kraan enthousiast. Ook nieuw dit jaar is dat de ontsteking eerder op de avond plaatsvindt "Zo kunnen ook kinderen bij de ontsteking aanwezig zijn. Daarna pas het feest, want ook dit jaar zal er een Winterfair zijn met kramen, muziek en andere activiteiten voor jong en oud.



Foto: Leonie de Kleuver

Ook dit jaar zal de grootste kerstboom weer haar licht van hoop over de wereld verspreiden kerstboom erop, de Gerbrandytoren als kerstbal en zelfs op de toren geïnspireerde wijn. "Het komt allemaal toe aan de stichting", zegt Van der Kraan.

Geen commerciële partij

Dat het voor iedereen - en dus ook voor kinderen - toegankelijk is, is voor van der Kraan het belangrijkste. De ontsteking blijft dan ook gratis voor iedereen.

"Er zijn wel eens commerciële partijen die het willen overnemen", vertelt van der Kraan. "Maar dat willen wij absoluut niet, het moet gemaakt worden voor en door de gemeenschap." Alleen zorgt dat er wel voor dat de begroting nooit ruim op tijd gedekt is. "We geven eigenlijk geld uit dat we nog niet hebben, want binnenkort begint pas de crowdfundactie." Toch kan Van der Kraan met zekerheid zeggen dat dit jaar de kerstboom weer gaat branden "Alleen als we dit jaar rode cijfers hebben, komen we volgend jaar in de problemen." Om wat makkelijker aan het benodigde budget te komen, wordt er vanaf dit jaar ook merchandise verkocht. Mokken met de

Ook zendamateurs met hun technische vaardigheden steken regelmatig de helpende handen uit de mouwen, bekijk [deze](#) video.

Slecht weer

De ontsteking wordt traditiegetrouw door de burgemeester gedaan. Dit jaar is de eer voor het eerst aan Ester Weststeijn, zij is vanaf september burgemeester van IJsselstein. Vorig jaar was het laatste jaar van Patrick van Domburg, Bij die laatste editie was het weer zo slecht, dat de kerstmarkt werd afgelast. Even was er de angst dat ook de ontsteking niet door kon gaan, maar het weer werd even wat minder slecht, en uiteindelijk dat kwam gelukkig nog goed.

Dit jaar hoopt voorzitter van der Kraan eindelijk goed weer te hebben. "De afgelopen drie jaar was het keer op keer regen, wind en mist. Nu wil ik een keer goed weer." Over de artiesten die komen wil van der Kraan nog niets kwijt. "Maar het zijn twee bekende Nederlandse artiesten".

HF propagatie

De artikelenserie over [HF propagatie](#) is groot, en zullen we verspreid over vele maanden publiceren. Om zoeken makkelijker te maken hebben we hier onder een overzicht gemaakt. Klik op de maand.

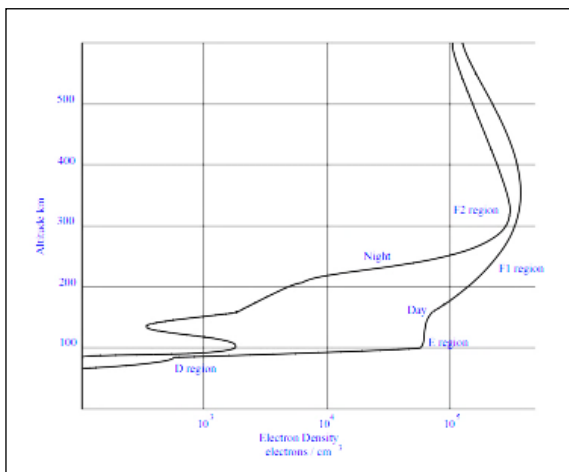
maand	onderwerp
augustus	Wat is greyline propagatie.
september	Laagste en maximale bruikbare frequentie en kritische frequentie.
oktober	Voortplanting van radiogolven in de ionosfeer en het ontstaan van de ionosfeer.
november	Geïoniseerde gebieden/lagen, ruimtegolven en skip
december	Hoe geïoniseerde voortplanting te gebruiken en meervoudige reflecties en hops.
januari	Verzwakking van signalen in geïoniseerde lagen en fading en signaalvariaties.
februari	Invloed van de zon op propagatie en propagatie software.
maart	Trans-equatoriale propagatie, sporadische E propagatie, onregelmatigheden in de F laag.
april	Algemene informatie over de zon en de effecten van de zon op de propagatie.
mei	Zonnevlekken en zonnestoringen.
juni	Plotselinge verstoring in de atmosfeer (SID) Aurora en propagatie.

Dit keer aandacht voor geïoniseerde gebieden/lagen, ruimtegolven en skip

Binnen de ionosfeer bevinden zich verschillende ionosferische gebieden die de voortplanting van radiosignalen en radiocommunicatie op verschillende manieren beïnvloeden. Het D-gebied, E-gebied en F-gebied, waarbij deze laatste weer is opgesplitst in F1- en F2-gebieden, beïnvloeden radiosignalen allemaal op een andere manier. De traditionele visie op de ionosfeer wijst op een aantal verschillende lagen, die elk op een andere manier invloed hebben op HF-radiocommunicatie. De vroegste ontdekkingen van de ionosfeer wezen er al op dat er meerdere lagen aanwezig waren. De overgang tussen deze lagen, de exacte plaats en de samenstelling bleek later zo ontdekte onderzoekers niet zo scherp begrenst te zijn, waardoor men tegenwoordig ook vaak van gebieden spreekt i.p.v. lagen.

Dit artikel is afkomstig van de website <https://www.electronics-notes.com/> De auteur is Ian Poole. Alles van zijn website mag op niet commerciële basis verspreid worden. Vertaling Google translate.

Deze lagen werden de D-, E- en F-lagen van de ionosfeer genoemd, het concept van afzonderlijke lagen met deze namen is nog vele jaren hetzelfde gebleven, en wordt zelfs vandaag de dag nog vaak gebruikt. Wanneer we kijken naar de ionosfeer en de manier waarop deze radiosignalen beïnvloedt, is het de moeite waard om eens nader te kijken naar de ionisatiespreiding binnen de ionosfeer en hoe de verschillende gebieden van de ionosfeer radiosignalen beïnvloeden en hoe dit kan worden gebruikt.



De typische elektronenverdeling in de ionosfeer

Ionosferische gebieden

Hoewel het concept van de afzonderlijke D-, E- en F-gebieden een handige manier is om de structuur van de ionosfeer te beschrijven, is het niet helemaal correct. Ionisatie vindt plaats over de gehele ionosfeer, waarbij het niveau varieert met de hoogte. De pieken in het niveau kunnen worden beschouwd als de verschillende gebieden. Daarom is de term D-, E- en F-gebieden toepasselijker, maar zendamateurs (en veel anderen) spreken nog steeds over lagen.

De typische elektronenverdeling in de ionosfeer

De verschillende gebieden in de ionosfeer hebben verschillende kenmerken en beïnvloeden radiocommunicatie op verschillende manieren. Er zijn ook verschillen in de exacte manier waarop ze ontstaan en in

stand worden gehouden. Daarom is het de moeite waard om ze eens nader te bekijken en te zien hoe ze gedurende een etmaal variëren, zowel in het licht als in de duisternis.

D-gebied

Wanneer een ruimtegolf het aardoppervlak verlaat en omhoog reist, is de eerste laag in de ionosfeer dat die de golf bereikt de D-laag. Deze is aanwezig op een hoogte van ongeveer 60 tot 90 kilometer en de straling erin is alleen overdag aanwezig in een mate die radiogolven merkbaar beïnvloedt. Het wordt in stand gehouden door de straling van de zon en de ionisatieniveaus nemen in de schemering snel af wanneer de stralingsbron verdwijnt.

Ontstaan van het D-gebied

Het D-gebied ontstaat voornamelijk door de werking van een vorm van straling die bekend staat als Lyman-straling. Deze straling heeft een golflengte van 1215 Ångström en ioniseert stikstofdioxidegas in de atmosfeer. Harde röntgenstraling draagt ook bij aan de ionisatie, vooral tegen het einde van de zonnecyclus. Het D-gebied heeft voornamelijk als effect dat het radio signalen absorbeert of verzwakt, met name in de LF- en MF-gedeelten van het radiospectrum. Dit effect neemt af naarmate de frequentie toeneemt. 's Nachts zorgt de daling van de ionisatie ervoor dat het effect op de meeste radio signalen gering is, hoewel er nog steeds voldoende is om VLF-signalen af te buigen.

Verzwakking

Het D-gebied verzwakt de signalen tijdens hun passage. De mate van verzwakking is afhankelijk van de frequentie. Lage frequenties worden sterker verzwakt dan hogere. Sterker nog, de verzwakking varieert met het omgekeerde kwadraat van de frequentie. Verdubbeling van de frequentie verlaagt de verzwakking met een factor vier. Dit betekent dat signalen met een lagere frequentie de hogere gebieden vaak niet kunnen bereiken, behalve 's nachts, wanneer het gebied verdwijnt.

Oorzaak van de verzwakking

Het D-gebied verzwakt signalen tijdens hun passage doordat de radiosignalen de vrije elektronen in de laag laten trillen. Tijdens de trilling botsen de elektronen met moleculen, en bij elke botsing treedt een klein energieverlies op. Met talloze miljoenen trillende elektronen wordt het energieverlies merkbaar en manifesteert zich dit in een afname van het algehele signaalniveau. De mate van signaalverlies is afhankelijk van een aantal factoren:

Aantal aanwezige gasmoleculen

Eén factor is het aantal aanwezige gasmoleculen. Hoe groter het aantal gasmoleculen, hoe hoger het aantal botsingen en dus hoe hoger de demping. Op de hoogte waar het D-gebied zich bevindt, is er nog steeds een relatief hoog niveau aan gasmoleculen en dus is er een voldoende groot aantal botsingen tussen ionen en moleculen om onder veel omstandigheden een groot deel van de energie te absorberen.

Ionisatieniveau

Het ionisatieniveau is ook erg belangrijk. Hoe hoger het ionisatieniveau, hoe meer elektronen trillen en botsen met moleculen.

Signaalfrequentie

De derde belangrijke factor is de frequentie van het signaal. Naarmate de frequentie toeneemt, wordt de golflengte van de trilling korter en neemt het aantal botsingen tussen vrije elektronen en gasmoleculen af. Hierdoor worden signalen lager in het radiofrequentiespectrum veel sterker verzwakt dan signalen met een hogere frequentie. Toch hebben signalen met een hoge frequentie nog steeds enige afname in signaalsterkte.

In de praktijk blijkt dat de verzwakking voldoende is om te voorkomen dat signalen in het MF-deel van het spectrum de hogere lagen bereiken. 's Nachts, wanneer de ionisatie in het D-gebied afneemt, kunnen ze echter wel de hogere lagen bereiken en kunnen signalen van verder weg worden gehoord. Dit is duidelijk zichtbaar in de middengolf en hogere frequenties, waar de signalen door het D-gebied worden geabsorbeerd.

Signalen met hogere frequenties die door hogere regionen in de ionosfeer worden "gereflecteerd", zullen ook tot op zekere hoogte worden verzwakt, hoewel dit afhankelijk is van de frequentie. Het is belangrijk om op te merken dat het signaal voor elke reflectie twee keer door het D-gebied moet gaan en elke keer verzwakt wordt. Signalen die meerdere keren worden gereflecteerd, kunnen daarom aanzienlijk worden verzwakt.

E-gebied

Het E-gebied, bevindt zich boven het D-gebied. Het bevindt zich op een hoogte tussen ongeveer 100 en 125 kilometer. In plaats van radiocommunicatiesignalen te verzwakken, breekt/ deze laag ze voornamelijk, vaak tot een niveau waarop ze naar de aarde terugkeren. Daardoor lijken ze door deze laag te zijn gereflecteerd. Deze laag werkt echter nog steeds tot op zekere hoogte als een verzwakker.

Op de hoogte waar het E-gebied zich bevindt, is de luchtdichtheid veel lager dan in het D-gebied. Dit betekent dat wanneer de vrije elektronen door radiosignalen worden geëxciteerd en trillen, er veel minder botsingen plaatsvinden. Hierdoor is de werking van het E-gebied enigszins anders. De elektronen worden door het radiosignaal weer in beweging gezet, maar ze hebben de neiging het opnieuw uit te stralen. Omdat het signaal zich voortplant in een gebied waar de elektronendichtheid toeneemt, wordt het signaal, naarmate het verder in het gebied komt, weggebogen van het gebied met de hogere elektronendichtheid. In het geval van HF-signalen is deze breking vaak voldoende om ze terug naar de aarde te buigen. In feite lijkt het erop dat het gebied het signaal heeft "gereflecteerd".

De neiging tot deze "reflectie" is afhankelijk van de frequentie en de invalshoek. Naarmate de frequentie toeneemt, blijkt de mate van refractie (buiging) af te nemen totdat een frequentie wordt bereikt waarbij de signalen door het gebied heen naar het volgende gaan. Uiteindelijk wordt een punt bereikt waarop het signaal door de E-laag heen gaat, naar de volgende laag erboven.

Net als in het D-gebied daalt het ionisatieniveau relatief snel na zonsondergang, doordat elektronen en ionen zich opnieuw combineren, en 's nachts verdwijnt het vrijwel volledig. De resterende ionisatie 's nachts in het onderste deel van het E-gebied veroorzaakt echter enige verzwakking van signalen in de lagere delen van het HF-deel van het radiocommunicatiespectrum.

De ionisatie in dit gebied is het gevolg van een aantal soorten straling. Zachte röntgenstraling is verantwoordelijk voor een groot deel van de ionisatie, hoewel ook extreem ultraviolet (EUV) licht (ultraviolet licht met zeer korte golflengte) bijdraagt. De straling die in dit gebied ionisatie veroorzaakt, heeft globaal gezien golflengten tussen ongeveer 10 en 100 Ångström. De mate waarin alle bestanddelen bijdragen, hangt af van de stand van de zon en de breedtegraad waarop de waarnemingen worden gedaan.

F-gebied

Het belangrijkste gebied in de ionosfeer voor HF-radiocommunicatie over lange afstanden is het F-gebied. Overdag, wanneer er straling van de zon wordt ontvangen, splitst het zich vaak in tweeën: het onderste gebied is het F1-gebied en het bovenste het F2-gebied. Van deze twee is het F1-gebied meer een buigpunt in de elektronendichtheidscurve (zie hierboven) en bestaat het over het algemeen alleen in de zomer.

Het F1-gebied bevindt zich doorgaans op een hoogte van ongeveer 300 kilometer, met de F2-laag daarboven op ongeveer 400 kilometer. Het gecombineerde F-gebied kan zich dan centreren op een hoogte van 250 tot 300 kilometer. De hoogte van alle gebieden in de ionosfeer varieert aanzienlijk, waarbij de F-laag het meest varieert. De gegeven cijfers dienen daarom slechts als een ruwe indicatie. Omdat het de hoogste ionosfeergebied is, wordt het sterk beïnvloed door de stand van de zon en andere factoren, zoals het tijdstip van de dag, het jaar, enzovoort.

Het F-gebied fungeert als een "reflector" van signalen in het HF-deel van het radiospectrum, waardoor wereldwijde radiocommunicatie mogelijk is. Het is het belangrijkste gebied dat betrokken is bij de voortplanting van HF-signalen.

De werking van het F-gebied op radiosignalen is hetzelfde als die van het E-gebied, hoewel er bij een lagere luchtdichtheid minder botsingen en minder energieverlies optreedt. Hierdoor ondervinden de signalen die door het F-gebied, en met name het F2-gebied, worden gereflecteerd een geringere demping. Hierdoor zijn zelfs signalen met een laag vermogen op (zeer) grote afstand hoorbaar.

Net als het D- en E-gebied varieert het ionisatieniveau van het F-gebied gedurende de dag en daalt het 's nachts naarmate de straling van de zon verdwijnt. Het ionisatieniveau blijft echter veel hoger. De dichtheid van de gassen is veel lager, waardoor de recombinatie van ionen en elektronen langzamer verloopt, ongeveer een kwart van de snelheid die in het E-gebied plaatsvindt. Hierdoor heeft het 's nachts nog steeds invloed op radiosignalen, die vaak naar de aarde kunnen terugkeren, hoewel het effect in sommige opzichten verminderd is. Het F-gebied bevindt zich in het hoogste gebied van de ionosfeer en ondervindt als zodanig de meeste zonnestraling.

Een groot deel van de ionisatie is het gevolg van ultraviolet licht in het midden van het spectrum, evenals die delen van het spectrum met zeer korte golflengten.

Ionosferische variaties

We hebben al gezien dat het tijdstip van de dag een aantal zeer opmerkelijke veranderingen in de toestand van de ionosfeer veroorzaakt, aangezien de ionisatie 's nachts afneemt. Er zijn echter ook veel andere factoren die van invloed zijn op de ionosfeer. De belangrijkste is de zon zelf, maar andere factoren zijn onder andere het seizoen en de positie op de aarde.

Net zoals de hoeveelheid warmte die plaatsen op aarde ontvangen varieert met de seizoenen, zo varieert ook de hoeveelheid straling die de ionosfeer ontvangt. Dit komt doordat de ontvangen straling zich in de zomer over een kleiner oppervlak verspreidt, omdat het aardoppervlak dichter bij de richting van de straling staat. In de winter staat het aardoppervlak onder een grotere hoek en moet de straling zich over een groter oppervlak verspreiden. Hierdoor ontvangt de ionosfeer in de winter minder straling dan in de zomer.

De D- en E-gebieden reageren zoals verwacht met lagere ionisatieniveaus in de winter dan in de zomer, en ook het F1-gebied volgt een vergelijkbaar patroon. Voor het F2-gebied zijn er echter andere beïnvloedende factoren en reageert deze op een andere manier.

Voor het F2-gebied speelt het verwarmende effect van de zon een cruciale rol in de manier waarop het reageert. De temperatuur is in de winter veel lager dan in de zomer, omdat de warmte van de zon over een groter gebied wordt verspreid doordat de zon lager aan de hemel staat. In de zomer stijgt de gastemperatuur in het F2-gebied, waardoor de activiteit in de lucht toeneemt en een groter aantal moleculen hoger in de atmosfeer terechtkomt. In de winter, als de temperatuur daalt, dalen de zwaardere moleculen, waardoor de lichtere atomen naar boven komen.

Dit betekent dat er in de winter een groter aantal atomen aanwezig is op de grotere hoogte van het F2-gebied. Atomen zijn gemakkelijker te ioniseren dan gasmoleculen, waardoor ook het aantal geschikte doelwitten voor de ionisatie door de straling toeneemt. Hierdoor is de ionisatie overdag in de winter zelfs hoger dan in de zomer. Het algehele effect is dat de pieken in de ionisatie overdag in de winter hoger zijn dan in de zomer, maar dat ze weer afnemen naarmate de zonnestraling gedurende een kleiner deel van de tijd aanwezig is.

Geografische variaties

De ionisatieniveaus worden ook beïnvloed door de positie op de aarde. Er zijn natuurlijke variaties die voortkomen uit de breedtegraad, waarbij poolgebieden minder straling ontvangen en de equatoriale gebieden veel hogere stralingsniveaus kennen. Dit resulteert globaal in hogere ionisatieniveaus voor de D-, E- en F1-gebieden in equatoriale gebieden dan richting de polen.

Het F2-gebied heeft een aantal andere factoren die de ionisatiegraad beïnvloeden, waaronder het aardmagnetisch veld. Het ontvangt ook ionisatie van andere bronnen. Hierdoor is gebleken dat de ionisatiegraad rond Azië en Australië hoger is dan op het westelijk halfrond, waaronder Afrika, Europa en Noord-Amerika.

De ionosfeer is een continu veranderend deel van de atmosfeer. Het strekt zich uit van ongeveer 60- tot meer dan 400 kilometer hoogte en bevat ionen en vrije elektronen. Deze vrije elektronen beïnvloeden de manier waarop radiogolven zich in dit gebied voortplanten en hebben een aanzienlijke invloed op HF-radiocommunicatie.

De ionosfeer kan worden onderverdeeld in een aantal gebieden die overeenkomen met pieken in de elektronendichtheid. Deze gebieden worden de D-, E- en F-gebieden genoemd. Aangezien de straling van de zon wordt geabsorbeerd wanneer deze de atmosfeer binnendringt, veroorzaken verschillende vormen van straling ionisatie in de verschillende gebieden, zoals weergegeven in de onderstaande samenvattende tabel:

Regio/laag	Primaire ioniserende stralingsvormen
C	Kosmisch
D	Lyman alpha, harde röntgenfoto's
E	Zachte röntgenstralen en enkele extreme ultraviolette stralen
F1	Extreem ultraviolet en wat ultraviolet
F2	Ultraviolet

De ionosfeer is een continu veranderend gebied. Het wordt uiteraard beïnvloed door zonnestraling, en dit verandert als gevolg van factoren zoals het tijdstip van de dag, het geografische gebied ter wereld en de stand van de zon. Radiocommunicatie via de ionosfeer verandert daardoor van dag tot dag, en zelfs van uur tot uur. Het voorspellen van de mogelijke radiocommunicatie en de voortplanting van radiosignalen is van groot belang voor alle gebruikers in het korte golf bereik

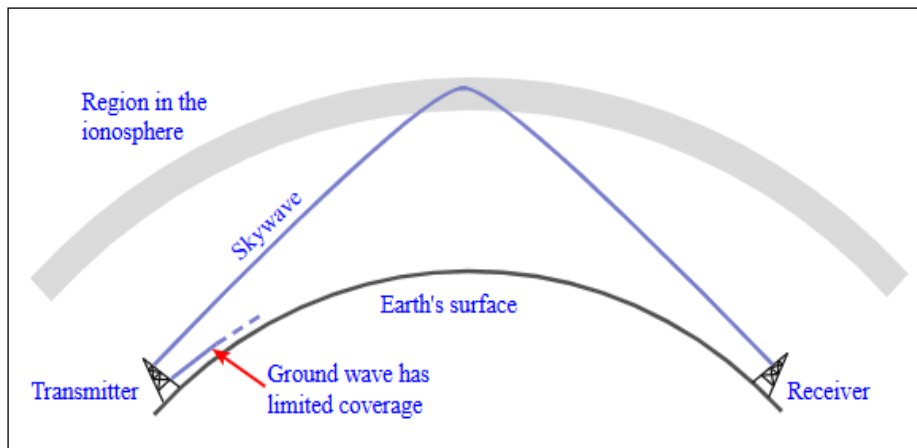
Ruimtegolven, skipafstand en skipzone

Drie belangrijke onderwerpen binnen de ionosferische HF-voortplanting en radiocommunicatie zijn ruimtegolven, skipafstand en skipzone.

Als we begrijpen hoe HF-radiosignalen zich daadwerkelijk voortplanten, kunnen we de effecten van ionosferische voortplanting optimaal benutten.

Skywaves, skip zone en skip distances zijn drie kernbegrippen die laten zien waarom radiocommunicatiesignalen op sommige plekken wel-, en op andere juist niet te horen zijn.

Om grote afstanden te overbruggen met behulp van ionosferische radiopropagatie zijn de concepten 'skywaves', 'skip distance' en 'skip zone' belangrijk. Ze hebben invloed op aspecten van radiocommunicatieverbindingen, waaronder de gekozen tijden en frequenties, de gebruikte antennes, de gebruikte zenders en ontvangers en diverse andere aspecten.



Hemelgolven reizen naar de ionosfeer

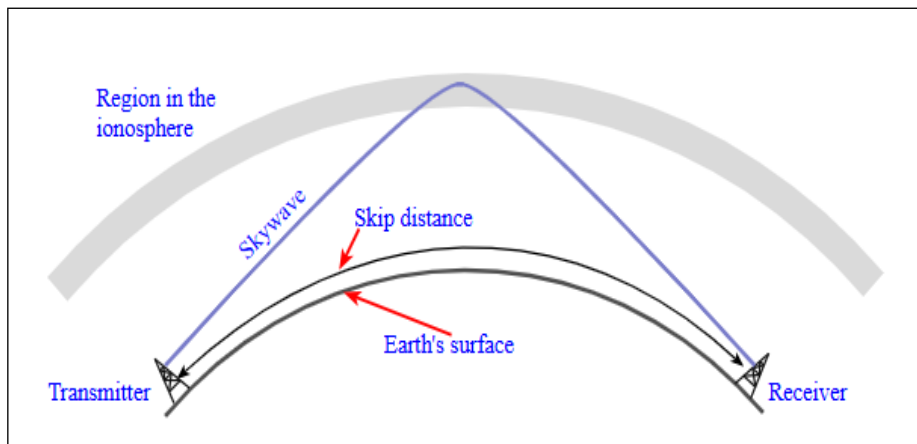
Ruimtegolf

De ruimtegolf verwijst naar het signaal dat zich van het aardoppervlak naar de ionosfeer verplaatst. In tegenstelling tot een grondgolf volgt deze niet de contouren van de grond, maar is gericht op de ionosfeer.

De skipafstand is de afstand over het aardoppervlak tussen het punt waar een radiosignaal wordt verzonden en het punt waar het wordt ontvangen nadat het de ionosfeer heeft bereikt en door de ionosfeer is teruggekaatst.

De signalen verlaten de antenne en reizen ervan weg, om uiteindelijk de ionosfeer te bereiken. Normaal gesproken verlaten ze via een antenne de aarde onder een hoek die de opstralingshoek wordt genoemd.

Of deze hoek nu laag is, vrijwel parallel aan de aarde, of hoog, in een steile hoek omhoog, de signalen zullen op een gegeven moment de ionosfeer bereiken.



Skip distance

De skipafstand is afhankelijk van een aantal factoren:

Frequentie

De frequentie van het signaal heeft een grote invloed op de te bereiken skipafstand. Naarmate de frequentie toeneemt, is doorgaans een kleinere stralingshoek nodig om de signalen over een kortere afstand naar de aarde terug te sturen. Hogere frequenties worden bovendien vaak gereflecteerd of gebroken door hogere lagen of gebieden in de ionosfeer. Dit betekent dat hogere frequenties vaak leiden tot grotere skipafstanden.

Ionosferische omstandigheden

De ionosferische omstandigheden spelen een belangrijke rol bij het bepalen van de skipafstand. Onder bepaalde omstandigheden, wanneer de ionisatieniveaus hoog zijn, kunnen signalen zeer korte skipafstanden bereiken.

Opstralingshoek

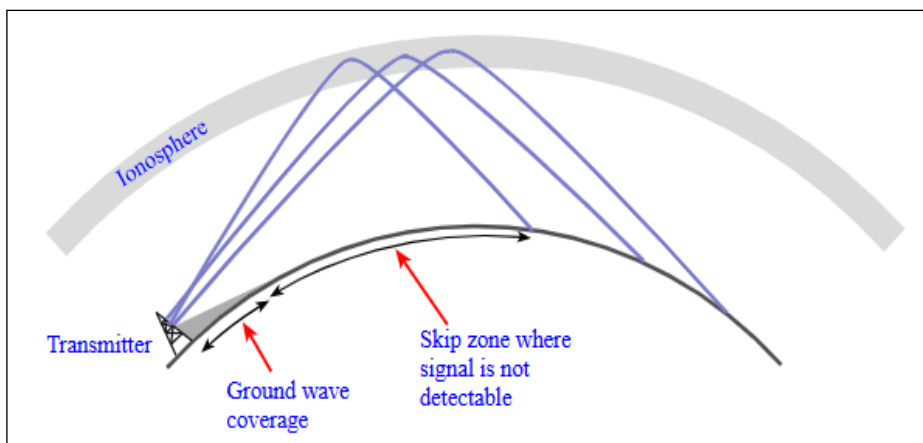
De opstralingshoek van de zendantenne heeft ook invloed op de skipafstand. Een lagere stralingshoek leidt, vanwege de geometrie, tot langere skipafstanden. Dit betekent dat radioerbindingen grotere afstanden kunnen overbruggen bij lage opstralingshoeken. Voor sommige toepassingen waarbij een specifiek doelgebied vereist is, kan de stralingshoek echter worden aangepast, zodat het gewenste doelgebied wordt bestreken in combinatie met het specifieke ionosferische gebied.

De skipafstand is afhankelijk van verschillende factoren. Sommige gebruikers, zoals radioamateurs, willen vaak radiocommunicatie over lange afstanden om overal ter wereld verbinding te kunnen maken. Voor andere gebruikers, zoals omroepen en sommige diplomatieke radiocommunicatie, kunnen specifieke doelgebieden nodig zijn. Door de opstralingshoek van de antenne aan te passen in combinatie met een specifieke frequentie, tijdstippen, enz., kunnen de beste prestaties worden behaald wat betreft de skipafstand.

Skipzone

De skipzone, ook wel stille zone of dode zone genoemd, is het gebied waar een radiotransmissie niet kan worden ontvangen. De skipzone is het gebied tussen het punt waar de grondgolfsignalen niet meer hoorbaar zijn en het punt waar de ruimtegolf voor het eerst terugkeert naar de aarde.

De aanwezigheid van een skipzone kan soms nuttig zijn, maar soms kan het ook problemen opleveren. Als continue lokale dekking nodig is, kan het skipzone-fenomeen een probleem vormen. Als lokale dekking echter niet nodig is, bijvoorbeeld voor radiocommunicatie over lange afstanden, is het geen probleem. De skipzone kan ook helpen de interferentie te verminderen, omdat het aantal te ontvangen zenders lager is en de interferentie daardoor kan worden verminderd.



Skipzone of dode zone

De skipzone of dode zone is afhankelijk van een aantal factoren:

De lokale dekking rond de zender wordt bepaald door de grondgolf. De mate van dekking en het begin van de skipzone zijn afhankelijk van de gebruikte frequentie. De grondgolfdekking is groter bij lagere frequenties. Op de middengolf kan deze zich uitstrekken tot ongeveer 160 kilometer, maar bij hogere frequenties, bijvoorbeeld 10 MHz en hoger, kan deze zich slechts één of twee kilometer

uitstrekken. Het kan verrassend zijn hoe kort de grondgolfdekking voor signalen op HF kan zijn, zelfs wanneer hoge vermogens worden gebruikt in combinatie met goede antennes.

Minimale skipafstand ruimtegolf

De minimale skipafstand wordt beïnvloed door een aantal factoren, waaronder de gebruikte frequentie, de toestand van de ionosfeer en de stralingshoek.

Onder bepaalde omstandigheden kunnen ruimtegolven die bijna verticaal opstralen, worden gebruikt en teruggekaatst vanuit de ionosfeer. Dit gebeurt normaal gesproken alleen bij frequenties lager in het radiospectrum, maar hiermee kan de dekking van de ruimtegolven zeer lokaal zijn en lokale dekking bieden voordat de grondgolf verdwijnt. Dit noemen we NVIS (Near Vertical Incidence Skywave)

De skipzone wordt normaal gesproken ervaren bij de meeste frequenties in het HF-deel van het spectrum. Dit betekent dat zenders die verder weg liggen veel beter te horen zijn dan lokale zenders.

Als de skipzone moet worden verkleind om een betere dekking dicht bij de zender en de antenne te verkrijgen, kan de transmissiefrequentie worden verlaagd. Dit heeft twee effecten: niet alleen vergroot

het de dekking van de grondgolf, omdat de demping van de grondgolf afneemt naarmate de frequentie daalt, maar het zorgt er ook voor dat een signaal met een hogere hoek gemakkelijker naar de aarde wordt teruggestuurd. Het is ook afhankelijk van de heersende radiovoortplantingsomstandigheden, radioamateurs noemen dit condities.

Ruimtegolf en frequenties

Om een beter beeld te krijgen van de kenmerken van HF-voortplanting met behulp van de ionosfeer, is het de moeite waard om te bekijken wat er gebeurt met een radiosignaal als de frequentie over het hele frequentiespectrum wordt verhoogd. Het begint met een signaal in de middengolfband. Overdag planten signalen op deze frequenties zich alleen voort via de grondgolf. Alle signalen die het D-gebied bereiken, worden geabsorbeerd. 's Nachts, wanneer het D-gebied verdwijnt, bereiken de signalen echter de andere gebieden en kunnen ze over veel grotere afstanden worden gehoord.

Als de frequentie van het signaal wordt verhoogd, wordt een punt bereikt waarop het signaal het D-gebied begint te doordringen en de signalen het E-gebied bereiken. Hier wordt het gereflecteerd en zal het terug door het D-gebied gaan en op aanzienlijke afstand van de zender naar de aarde terugkeren.

Naarmate de frequentie verder stijgt, wordt het signaal steeds minder door het E-gebied gebroken en passeert het uiteindelijk rechtdoor. Het bereikt dan het F1-gebied en kan hier worden gereflecteerd, waarbij het via de D- en E-gebieden terug de aarde bereikt. Omdat het F1-gebied hoger ligt dan het E-gebied, zal de bereikte afstand groter zijn dan die voor een reflectie in het E-gebied.

Naarmate de frequentie van het radiocommunicatiesignaal verder stijgt, zal het uiteindelijk door het F1-gebied en het F2-gebied passeren. Dit is het hoogste gebied in de ionosfeer en de afstanden die hiermee worden bereikt, zijn het grootst. Ter indicatie: de maximale skipafstand voor het E-gebied bedraagt ongeveer 2500 km en voor het F2-gebied 5000 km.

De concepten van ruimtegolven, skipafstand en skipzone vormen de kern van HF-radiopropagatie. Inzicht in deze basisconcepten biedt een basis voor andere concepten die verband houden met HF-uitzendingen of andere vormen van HF-tweewegradiocommunicatie. Met afstanden van duizenden kilometers die kunnen worden overbrugd met ionosferische radiopropagatie, zijn ruimtegolven, skipafstand en skipzone begrippen die we voortdurend tegenkomen.



CW Paddle voor weinig

Ben je in het bezit van een dure CW-paddle, en wil je die niet mee nemen naar allerlei POTO, SOTA of BOTA activiteiten dan is dit misschien een oplossing voor je. Het verhaal van de zoektocht van Jaap Verheul PA3DTR naar een goedkope CW-paddle als (tijdelijke) vervanging voor zijn Bencher BY1. Uiteindelijk kon Jaap de verleiding niet weerstaan en bestelde via Amazon voor €61,= (inclusief verzenden en BTW) een rode Paddle. [Klik](#). Hoe gaat dat verhaal verder, en hoe doet zo'n goedkope paddle het? Daarover lees je in dit artikel in CQ-PA op pagina 37 en 38 [klik](#)



***Graag tot ziens op de volgende bijeenkomst op zondag
23 november van 13.00 – 16.00 uur, dit is een aangepaste
datum i.v.m. QSO Party, zie ook pagina 1.***

***Locatie: Radio Club Bunschoten,
Haarbrug 10b Bunschoten-Spakenburg.***