

Stichting Radio Examens

Secretariaat :
Von Weberlaan 38, 3055HZ Rotterdam.
Telefoon : 010 418 43 29
Mobiel: 06 499 72 903
E-mail: info@radio-examen.nl
Website: <http://www.radio-examen.nl>
KvK-nummer : 32140649



Studiehulp bij de hoofdstukken 11, 12 en 13 van de exameneisen

Versie 24 januari 2023

Inleiding

Deze studiehulp is bedoeld voor de bestudering van de hoofdstukken 11, 12 en 13 van de Exameneisen N en F voor de examens radiozendamateur. De nummering van de hoofdstukken in de studiehulp volgt die van de hoofdstukken van de exameneisen.

Aan de hier opgenomen teksten kunnen geen rechten worden ontleend.

Dat betekent o.a. dat als in dit document een fout staat of U een vraag krijgt voorgeschoteld waarvoor het antwoord niet in deze studiehulp is te vinden, de Stichting Radio Examens noch de auteur aansprakelijk kunnen worden gesteld. De officiële internationale en nationale regelgeving zijn bepalend.

De volgende afkortingen worden gebruikt:

ITU *International Telecommunication Union*
CEPT *Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications*
IARU *International Amateur Radio Union*
HAREC *Harmonized Amateur Radio Examination Certificate*
EMC *Elektromagnetische compatibiliteit*

11. NATIONALE EN INTERNATIONALE GEBRUIKSREGELS EN PROCEDURES

11.1 Q-codes

Q-codes kunnen zowel in de telegrafie als in de telefonie gebruikt worden om de mededeling kort te houden en zijn internationaal een begrip. *Onder telegrafie wordt ook tekstverkeer in digitale modes verstaan zoals RTTY, PSK31, Olivia enz., dus niet alleen morse. Amateurs gebruiken Q-codes soms anders, maar leer ze voor het examen in de originele betekenis!*

Code	Betekenis als vraag	Betekenis als antwoord
QRK	Wat is de neembaarheid van mijn signalen?	De neembaarheid van uw signalen is ... (gevolgd door het cijfer 1 ... 5)
QRM	Wordt u gestoord?	Ik word gestoord
QRN	Heeft u last van luchtstoringen?	Ik heb last van luchtstoringen
QRO	Zal ik het zendvermogen verhogen?	Verhoog zendvermogen.
QRP	Zal ik het zendvermogen verminderen?	Verminder zendvermogen.
QRT	Zal ik ophouden?	Houd op.
QRV	Bent u beschikbaar?	Ik ben beschikbaar.
QRX	Op welk tijdstip zult u mij weer roepen?	Ik zal om ... uur weer roepen.
QRZ	Door wie word ik geroepen?	U wordt geroepen door ...
QSB	Verandert de sterkte van mijn signaal?	De sterkte van uw signaal verandert.

Code	Betekenis als vraag	Betekenis als antwoord
QSL	Wilt u mij de ontvangst bevestigen?	Ik bevestig u de ontvangst.
QSO	Kunt u rechtstreeks met ... werken?	Ik kan rechtstreeks met ... werken.
QSY	Zal ik op een andere frequentie zenden?	Ga op een andere frequentie zenden.
QTH	Wat is uw positie?	Mijn positie is ...

11.2 De betekenis van de overige in het amateurverkeer gebruikelijke codes.

Code	Betekenis
BK	Een lopende uitzending onderbreken
CQ	Algemene oproep aan alle stations
CW	Ononderbroken draaggolf
DE	Van, gebruikt om de roepletters van het opgeroepen en het oproepende station te scheiden (eerst de roepletters van het opgeroepen station, dan DE, dan de roepletters van het oproepende station)! <i>'dit is de PD1XYZ' is dus fout!</i>
K	Uitnodiging om te zenden (over)
MSG	Bericht
PSE	Alstublieft
RST	Leesbaarheid, signaalsterkte, toonkwaliteit
R	Ontvangen
RX	Ontvanger
TX	Zender
UR	Uw

11.3 Internationale noodsignalen

De volgende noodsignalen kunnen in het radioverkeer worden gebruikt:

- in radiotelegrafie ... _ _ ... (SOS), zonder letterspaties geseind;
- in radiotelefonie "MAYDAY".

11.4 Roepletters in Nederland

Aan (Europees) Nederland is, op grond van het internationale Radioreglement van de ITU, de letterserie PAA tot en met PIZ toegewezen voor het aanduiden met roepletters van Nederlandse radiostations, zoals voor scheepvaart, luchtvaart en radiozendamateurs.

Voor de Amateurdienst wordt als prefix (*begin van de roepnaam*) de letterserie PA t/m PI gebruikt, gevolgd door een cijfer. Voor Caraïbisch Nederland wordt de prefix PJ gebruikt.

Van de letterserie zijn PA t/m PH bestemd voor individuele radiozendamateurs en PI voor specifieke experimenten en voor verenigingen, onderwijsinstellingen en overige instellingen die in het kader van de ontwikkeling van de radiowetenschap experimenteren op de amateurbanden. De Novice klasse (N) is herkenbaar aan 'PD' als de eerste twee letters van de roepnaam. Voor het cijfer in combinatie met PA t/m PH geldt:

- 0 t/m 5 en 7 t/m 9 voor individuele radiozendamateurs;
- 6 voor bijzondere evenementen, conteststations en dergelijke.

In combinatie met de letters PI hebben de cijfers een speciale betekenis (verenigingsstations, onderwijsinstellingen, onbemande stations en overig gebruik van de amateurbanden dat niet vrijgesteld is van een vergunning).

11.4.2 Samenstelling van roepletters

De prefix wordt gevolgd door minimaal één en maximaal drie letters (de suffix).

Radioroepnamen mogen binnen bepaalde grenzen zelf worden gekozen. De suffix bestaat normaliter uit minimaal één en maximaal drie letters. De volgende combinaties worden niet uitgegeven: SOS en de lettercombinaties QOA t/m QUZ. Er kunnen tijdelijk voor bijzondere evenementen roepletters worden uitgegeven met meer cijfers en een suffix met meer letters.

12. NATIONALE EN INTERNATIONALE REGELGEVING AMATEURDIENST EN AMATEURSATELLIETDIENST

Nederland is lid van de ITU welke gevestigd is in Genève. Wereldwijd zijn ongeveer 160 landen lid van deze internationale organisatie. Deze landen hebben gezamenlijk afspraken gemaakt over de verdeling en het gebruik van de frequentieruimte. De afspraken zijn neergelegd in een Conventie. Internationaal is het frequentiegebruik vastgelegd in het Radioreglement (**ITU Radio Regulations**).

In dit reglement is de bandindeling voor het radiogebruik opgenomen en ook de Q-codes en symbolen van de klassen van uitzending. In hun nationale wet- en regelgeving hebben deze landen de afspraken van die Conventie nader uitgewerkt. In Nederland is voor het gebruik van radiofrequenties de basis vastgelegd in de Telecommunicatiewet.

De onderliggende regelgeving is vastgelegd in het Frequentiebesluit en o.a. voor radiozendamateurs in de '**Regeling gebruik van frequentieruimte met meldingsplicht 2015**'.

Deze regeling is in te zien via de website van de Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI, voorheen Agentschap Telecom). De Regeling bevat de bepalingen, waaraan radiozendamateurs zich hebben te houden. Een korte samenvatting voor radiozendamateurs is te downloaden van de website van de Stichting Radio Examens. Radiozendamateurs kunnen zich, na het met gunstig gevolg afleggen van een examen, laten registreren als frequentiegebruiker. Hiervoor is jaarlijks een vergoeding verschuldigd.

Verder is er het Besluit Elektromagnetische Compatibiliteit 2016, dat een rol speelt bij het onderzoeken van storingsklachten. In dit besluit wordt verwezen naar de Europese Richtlijn 2014/30/EG voor de definitie van elektromagnetische compatibiliteit.

12.1 ITU Radio Regulations

Definitie Amateurdienst en het begrip radioamateur

Artikel S1.56

Amateurdienst: Een radiodienst van zelfontwikkeling, onderlinge radiogemeenschap en technische onderzoeken, uitgeoefend door radioamateurs, dat wil zeggen door bevoegde personen, die zijn geïnteresseerd in de radiotechniek, uitsluitend met een persoonlijk oogmerk en zonder geldelijke interesse. In de Regeling gebruik van frequentieruimte met meldingsplicht 2015 is de Nederlandse **definitie van het begrip radioamateur** opgenomen:

degenen die vanuit een persoonlijke belangstelling en zonder financieel oogmerk gebruik maakt van frequentieruimte ten behoeve van het opdoen van vaardigheden, het communiceren via de radio en het doen van technische onderzoeken.

Status van de Amateurdienst en Amateursatellietdienst

Artikel S25

Hoofdstuk I: De Amateurdienst

25.1: Radiocommunicatie tussen amateurstations van verschillende landen is toegestaan tenzij de administratie van één van de desbetreffende landen heeft aangegeven bezwaar te hebben tegen dergelijke communicatie. *'Administratie' betekent hier: de regering of het ministerie waaronder deze regelgeving valt.*

25.2: Verbindingen tussen amateurstations van verschillende landen zijn beperkt tot communicatie eigen aan het doel van de amateurdienst zoals omschreven in artikel 1.56 en opmerkingen van een persoonlijk karakter.

25.2A: Verbindingen tussen amateurstations van verschillende landen mogen niet gecodeerd zijn met het doel hun betekenis te verbergen. Dit geldt niet voor stuursignalen die worden uitgewisseld tussen grondstations en ruimtestations in de amateursatellietdienst.

25.3: Amateurstations mogen, uitsluitend in geval van noodtoestanden of hulp tijdens rampen, worden gebruikt ten behoeve van internationale communicatie namens derden. *(Onder normale omstandigheden mag het amateurstation niet worden gebruikt voor communicatie met of voor derden, d.w.z. iedereen buiten de amateurs die met elkaar in verbinding zijn).* Een administratie mag uitmaken of de toepassing van deze bepaling geldt voor amateurstations onder hun rechtsbevoegdheid.

25.5: Administraties moeten beslissen of een persoon die een vergunning *(in Nederland: registratie)* wenst om een amateurstation te bedienen al dan niet moet aantonen te beschikken over de vaardigheid om teksten te kunnen zenden en ontvangen in Morse code. *In Nederland is deze eis afgeschaft, maar er zijn landen die deze eis handhaven.*

25.6: Administraties moeten de operationele en de technische bekwaamheid toetsen van ieder persoon die een amateurstation wenst te bedienen *(de examens radiozendamateur)*.

25.7: Het maximale vermogen dat amateurstations mogen gebruiken moet door de administratie die het betreft worden vastgelegd *(zie de Regeling gebruik van frequentieruimte met meldingsplicht 2015)*.

25.9: Tijdens uitzendingen moeten amateurstations hun roepletters met korte tussenpozen vermelden *(zie de Regeling gebruik van frequentieruimte met meldingsplicht 2015)*.

25.9A: Administraties worden aangemoedigd de noodzakelijke stappen te zetten om amateurstations toe te staan zich voor te bereiden op, en te voldoen aan de communicatie-behoefte bij de ondersteuning tijdens rampen. *In Nederland bestaat hiervoor de DARES-organisatie (<http://www.dares.nl>).*

25.9B: Een administratie mag besluiten of zij al dan niet toestemming verleent aan een persoon, aan wie vergunning is verleend door een andere administratie, om een amateurstation te bedienen terwijl die persoon zich tijdelijk op hun grondgebied bevindt, dit onder de condities en beperkingen die hieraan gesteld zijn. *(Zie ook: 12.2, CEPT-aanbevelingen.)*

ITU regio's

Er bestaan internationaal 3 radioregio's, te weten:

- Regio I : Europa en Afrika en enkele Aziatische landen *(het Midden Oosten)*;
- Regio II : Amerika;
- Regio III : Rest van de wereld.

Tussen deze regio's bestaan verschillen in het gebruik van het frequentiespectrum.

Betekenis van de symbolen voor de klasse van uitzending

Zie de bijlage aan het eind van dit document. *In bijna elk examen komen een of meer vraagstukken over de klasse van uitzending, bestudeer de bijlage dus goed!*

IARU

De radioamateurwereld is in de ITU vertegenwoordigd door de IARU, de International Amateur Radio Union. De meeste nationale amateurverenigingen zijn aangesloten bij de IARU. De IARU mag Regionale en Wereld Radio Conferenties van de ITU als waarnemer bijwonen om de amateurbelangen in het spectrum te verdedigen. De IARU heeft o.a. bandplannen opgesteld om de onderlinge storing van het amateurverkeer te verminderen. *Deze bandplannen hebben de status van aanbevelingen binnen de Amateurdienst.*

12.2 CEPT aanbevelingen

12.2.1 Doelstelling

Binnen Europa bestaat een samenwerkingsverband op het gebied van Post en Telecommunicatie, kortweg genoemd de CEPT. Binnen de CEPT worden o.a. aanbevelingen opgesteld over allerlei radiotoepassingen, in het bijzonder waar deze grensoverschrijdend werken. Immers een radiosignaal stopt niet bij de grens. Deze aanbevelingen worden internationaal vastgelegd in 'Recommendations' (aanbevelingen).

12.2.2 Gebruik

Voor de Amateurdienst zijn drie CEPT-aanbevelingen aangenomen:

1. De **T/R 61-01**: hierin zijn voor F-amateurs afspraken opgenomen over het tijdelijk grensoverschrijdend gebruik van amateurapparatuur en het gebruik daarvan zonder dat daarvoor in dat land een vergunning moet worden aangevraagd. *Na registratie bij de RDI ontvang je naast het registratiebewijs ook een brief, de zgn. 'Radio Amateur Station Licence'. Dit is het bewijs voor buitenlandse administraties dat je een geregistreerde F-amateur bent. Neem die brief dus mee als je je amateurapparatuur meeneemt buiten Nederland!*
2. De **T/R 61-02**: hierin zijn afspraken opgenomen over de F-exameneisen en het zogenoemde "Harmonized Amateur Radio Examination Certificate" (HAREC). Dit certificaat wordt *op aanvraag* door de RDI verstrekt aan personen die het nationale F-examen op basis van de aanbeveling met goed gevolg hebben afgelegd en die daarmee in hun nieuwe gastland een permanente F-vergunning (of equivalent) kunnen aanvragen.
3. De **ECC/REC/(05)06**: over (a) de wederzijdse erkenning van de N-exameneisen, waardoor men met het door de RDI verstrekte N-certificaat in een aantal andere landen een permanente N-vergunning (of equivalent) kan aanvragen; (b) het toestaan van tijdelijk gebruik van zendapparatuur door N-amateurs in het buitenland. Deze aanbeveling is door een beperkt aantal landen geïmplementeerd (ingevoerd). De internationale exameneisen voor N-examens staan in ERC Report 32.

Bovengenoemde 'recommendations' zijn te downloaden uit de documenten-database van het European Communications Office:

https://docdb.cept.org/document/category/ECC_Recommendations?status=ACTIVE

Administraties kunnen deze aanbevelingen in hun nationale wetgeving verankeren. Ook niet-CEPT landen kunnen aan deze afspraken deelnemen.

N.B.: Als er gereisd wordt naar landen die buiten het CEPT-gebied vallen of de aanbeveling niet hebben geïmplementeerd, moet bij de overheid van dat land een tijdelijke vergunning worden aangevraagd.

De gebruiksbepalingen verbonden aan de aanbeveling T/R 61-01 zijn als volgt:

1. Tijdelijk gebruik (max. 3 maanden) van amateurstations in de CEPT-landen die de aanbeveling hebben geïmplementeerd is toegestaan;
2. De houder moet zijn CEPT Radio Amateur Licence bij zich hebben en op verzoek van de autoriteiten tonen;
3. De bevoegdheden zijn beperkt tot de bevoegdheden in het land waar de vergunning is afgegeven en de beperkingen in het gastland;
4. Identificatie van het amateurstation in het gastland geschiedt door het uitzenden van de eigen roepletters voorafgegaan door de landencode van het gastland en een / (breukstreep, in telefonie uit te spreken als “Stroke”).

Voor het tijdelijk gebruik in het gastland volgens ERC/REC(05)06 geldt:

1. Tijdelijk gebruik (max. 3 maanden) van amateurstations in de CEPT-landen die deze aanbeveling hebben geïmplementeerd is toegestaan;
2. De houder moet zijn CEPT Novice Licence bij zich hebben en op verzoek van de autoriteiten tonen;
3. De bevoegdheden zijn beperkt tot de bevoegdheden in het land waar de vergunning is afgegeven en de beperkingen in het gastland. Hierbij wordt erop gewezen, dat de toegestane frequentiebanden en vermogens anders kunnen zijn dan in Nederland;
4. Identificatie van het amateurstation in het gastland geschiedt door het uitzenden van de eigen roepletters voorafgegaan door de *Novice-landencode* van het gastland en een / (breukstreep, in telefonie uit te spreken als “Stroke”). Voorbeeld: in Duitsland moet DO/ voor de eigen roepletters worden gebruikt.

12.3 Telecommunicatiewet (relevante hoofdstukken / artikelen)

HOOFDSTUK 1: Algemene bepalingen

Artikel 1.1

In deze wet en de daarop berustende bepalingen wordt verstaan onder:

- Onze Minister: Onze Minister van Economische Zaken;
- Radioapparaten: een elektrisch of elektronisch product dat:
 - **a.** doelbewust radiogolven uitzendt of ontvangt ten behoeve van radiocommunicatie of radiodeterminatie, of
 - **b.** moet worden aangevuld met een accessoire om doelbewust radiogolven te kunnen uitzenden en ontvangen ten behoeve van radiocommunicatie of radiodeterminatie.

Opmerkingen:

‘Radiodeterminatie’ slaat op apparatuur waarmee door het uitzenden van radiogolven een positie bepaald wordt, zoals radar.

Een zendontvanger (transceiver) waarvan alle externe verbindingen (microfoon, voeding, antenne) zijn losgenomen is dus ook een radioapparaat.

Let ook op de definitie van een amateurstation in de Regeling gebruik frequentieruimte met meldingsplicht 2015!

HOOFDSTUK 15: Handhaving

§ 15.1 Algemeen

Artikel 15.3

Indien niet wordt voldaan aan de bij of krachtens deze wet gestelde regels ten aanzien van de aanleg, het aanwezig hebben of het gebruik van radioapparaten, is Onze Minister bevoegd om aan de houder van een desbetreffend radioapparaat een geheel of gedeeltelijk zendverbod op te leggen.

12.4 Algemene Maatregelen van Bestuur

12.4.1 Examenregeling Frequentiegebruik 2008

Deze regeling is de basis van de examens radiozendamateurs F en N, hoe ze worden afgenomen en bij welke score men geslaagd is voor het examen.

Bijlage 1 van deze regeling zijn de Examen-eisen voor het N-examen en bijlage 2 de examen-eisen voor het F-examen. Beide zijn te downloaden van de websites van de RDI en van de Stichting Radio Examens.

12.4.2 Regeling gebruik van frequentieruimte met meldingsplicht 2015

Artikel 1 (gedeeltelijk)

In deze regeling wordt verstaan onder:

b. **frequentieplan**: het in artikel 3.1 van de wet bedoelde frequentieplan. *Dit is het Nationaal Frequentieplan – NFP. Het woord 'frequentieplan' komt voor in de definities van de status (primaire, secundaire en NIB) van radiodiensten, zie de Regeling gebruik frequentieruimte met meldingsplicht 2015;*

c. **Radioreglement**: Radioreglement met bijlagen, behorende bij de Internationale Constitutie en Conventie van de Internationale Telecommunicatie Unie.

Artikel 7 (gedeeltelijk)

1. De Minister registreert het voorgenomen frequentiegebruik overeenkomstig de melding tenzij niet wordt voldaan aan de artikelen 3 t/m 6 en 8 (*niet de juiste rechtspersoon, geen bewijs dat het examen is gehaald, onjuiste of onvolledige gegevens*), en bericht hierover degene die de melding heeft gedaan, onder verstrekking van een bewijs van registratie aan degene wiens melding is geregistreerd.

2. Het eerste lid is van overeenkomstige toepassing op de in kennisstelling, bedoeld in artikel 6, zesde lid (*bij wijziging van het adres of de soort registratie wordt een nieuw registratiebewijs afgegeven*).

3. Voor zover vereist op grond van het Radioreglement wordt bij de registratie aan de gebruiker een combinatie van letters of cijfers (*de roepletters*) toegekend met het oog op de identificatie van zijn radiostation.

12.4.3. Europese regelgeving: de EMC-Richtlijn 2014/30/EG

Art. 3, eerste lid, onder 4, geeft de definitie van **elektromagnetische compatibiliteit**: het vermogen van uitrusting om op bevredigende wijze in haar elektromagnetische omgeving te functioneren zonder zelf elektromagnetische verstoringen te veroorzaken die ontoelaatbaar zijn voor andere uitrusting in die omgeving.

12.5 Voorschriften en beperkingen (zoals genoemd in de exameneisen)

Dit was vroeger een apart boekje en later heette dit document "Gebruikersbepalingen".

Beide zijn vervallen. De voorschriften en beperkingen, dus de regels waaraan u zich bij het zenden hebt te houden, maken nu deel uit van de Regeling gebruik frequentieruimte met meldingsplicht 2015, geldig vanaf 18/06/2021 tot heden, te downloaden van www.rdi.nl via de keuze radiozendamateurs.

Zorg, dat u de laatste versie hebt en bestudeer deze goed, want in elk examen worden een aantal vragen die betrekking hebben op de Regeling gebruik frequentieruimte met meldingsplicht 2015.

LET OP: er is veel in de voorschriften veranderd. Het leren van oude examenvraagstukken over de 'voorschriften' van voor 2021 heeft het risico dat u dezelfde vraag kunt tegenkomen op een examen, maar dat nu een ander antwoord het goede is.

13. GEDRAGSREGELS

13.1 Maatschappelijke verantwoordelijkheden van de radiozendamateur

Algemeen

Personen aan wie toestemming is verleend te zenden op de amateurfrequentiebanden hebben een brede maatschappelijke verantwoordelijkheid. De amateurfrequentiebanden zijn bedoeld voor experimenteel radio-onderzoek. Het radio-onderzoek kent vele facetten waarbij de beheersing van het effect van zendvermogen in combinatie met de antenneconfiguratie van groot belang is. Dit weer gekoppeld aan de wisselende propagatieverschijnselen op de grote verscheidenheid aan frequentiebanden in combinatie met de weersomstandigheden en natuurverschijnselen zoals Aurora en reflectie op de verschillende ionosferische lagen vereisen een uitgebreide kennis van deze verschijnselen. Het effect van het gebruik van zendvermogen op de omgeving vraagt een sociale vaardigheid van de radiozendamateur. Omdat de radiozendamateur zelf zijn zenders mag bouwen, wijzigen en/of repareren dient hij ook over voldoende technische kennis te beschikken om het effect van zijn handelen te kunnen overzien. De radiozendamateur moet zich ervan bewust zijn dat zijn kwaliteiten als technicus hierbij van groot belang zijn en dat de omgeving waarin hij woont anders naar zijn handelen kijkt dan hijzelf verwacht. Door zowel de Rijksinspectie Digitale Infrastructuur als de internationale amateurorganisatie IARU zijn regels opgesteld om het verkeer op de amateurbanden zo storingsvrij en zo effectief mogelijk te laten verlopen. Hieronder wordt op een aantal punten ervan ingegaan.

13.1.1 Gewenst gedrag in het radioverkeer

Binnen de Amateurdienst zijn veel transmissietechnieken in gebruik. Om een ordelijk verlopende communicatie en een goed gebruik van de amateurbanden mogelijk te maken, zijn door de IARU bandplannen opgesteld. Het doel hiervan is frequentiebanden op een dusdanige manier in te delen voor diverse transmissietechnieken dat alle gebruikers deze technieken kunnen uitoefenen met een minimum aan onderlinge storing. Controleer de instelling van de apparatuur regelmatig en vermijd overmodulatie en splatter.

13.1.2 Opheffen van storingen

Het uitzenden van elektromagnetische straling kan voor andere elektrische apparatuur in de omgeving aanleiding zijn niet naar behoren te werken. Indien de radiozendamateur hiervan op de hoogte wordt gesteld kan hij zich niet onttrekken aan de verantwoordelijkheid hiervoor, ook niet met het argument dat hij toestemming heeft zendapparatuur te gebruiken op grond van een met goed gevolg afgelegd examen. Hij dient daarom mee te werken aan het vinden van een oplossing waarbij de gevolgen van de storing worden vermeden of op zijn minst worden geminimaliseerd.

13.1.3 Reageren op noodverkeer

Het komt voor dat de radiozendamateur wordt geconfronteerd met noodoproepen. Hij dient zich dan op de hoogte te stellen of de oproep reeds wordt beantwoord. In ieder geval dient hij te vermijden lopend noodverkeer te hinderen of te storen. Zo nodig dient hij de bevoegde instanties te informeren die dan voor de afhandeling van het noodverkeer zullen zorgen. Indien men een noodsignaal ontvangt, noteert men van het in nood verkerende station zo mogelijk:

- naam en roepnaam;
- het soort station en de positie;
- op welke frequentie en in welke mode de signalen werden ontvangen;
- welke hulp wordt verlangd.

Ongevallen in Nederland meldt men via het alarmnummer 112.

13.2 Operationele vaardigheden

13.2.1 Gebruik kunstantenne (als belasting voor de zender)

Bij het testen van een zender dient te worden vermeden onnodig elektromagnetische straling uit te zenden via de antenne. Door het gebruiken van een goede kunstantenne wordt vermeden dat anderen worden gehinderd.

13.2.2 Verbindingsprocedures

- Luister altijd of de frequentie vrij is voordat de zender wordt ingeschakeld en breek niet in op een lopend QSO.
- Wacht tot de frequentie vrij is of zoek een andere frequentie.
- Houd oproepen kort en vermeld de eigen roepnaam altijd als laatste.
- Geef een eerlijk rapport volgens de RST code. Deze code is internationaal vastgelegd en wordt dus wereldwijd begrepen.
- Gebruik bij verbindingen met buitenlandse stations altijd tijdsindicatie in GMT (of UTC, ZULU).
- Gebruik bij het spellen altijd het internationale spellingsalfabet.

Verdeling van de frequentieruimte:

- Gebruik de verschillende toegestane modes van uitzending uitsluitend op de bijbehorende frequenties zoals vermeld in de internationale bandplannen.
- Gebruik bij EZB onder 10 MHz de lage zijband (LSB) en boven 10 MHz de hoge zijband (USB).
- Geen enkele amateur of groep amateurs heeft een exclusieve claim op een eigen frequentie ongeacht in welke band.

Effectief frequentiegebruik:

- Houd uitzendingen kort en geef het tegenstation gelegenheid te antwoorden. Vermijd lange alleenspraak.
- Vermijd bij het beantwoorden herhalingen van de ontvangen informatie.
- Beantwoord geen CQ-DX van een niet op DX-afstand gelegen station (dit verschilt van band tot band en vraagt enige ervaring).
- Beantwoord geen CQ waarin duidelijk is gemaakt dat het desbetreffende station een verbinding met een bepaald land of streek wenst, als u niet tot de doelgroep van dat station behoort.

Beleefdheid/respect:

Gebruik geen krachttermen of andere uitdrukkingen waaraan een ander zich kan storen.

Overige opmerkingen:

- Vermijd bij het gebruik van een microfoon de overkomst van achtergrondgeluiden.
- Houd een stuk papier en schrijfgerei bij de hand om notities te maken (rapporten en te bespreken onderwerpen / antwoorden).

13.2.3 Aanpassen vermogen aan situatie

Gebruik voor het opstarten en het in stand houden van een verbinding niet meer vermogen dan nodig is. Door meer vermogen te gebruiken kunnen andere amateurs die op grotere afstand werken worden gehinderd.

Bijlage: de betekenis van de symbolen voor de klassen van uitzending

De codes voor de klasse van uitzending (KVU) worden gebruikt om, bijvoorbeeld in een frequentiebandoverzicht, met slechts enkele letters en cijfers vast te leggen welk type uitzending mag worden gedaan in de toegewezen frequentieband. Zendamateurs spreken in dit verband liever van 'modes' zoals SSB, FM, CW, RTTY, PSK-31 en dergelijke maar in officiële documenten wordt de KVU gebruikt. In het internationale Radioreglement heet de KVU de Class Of Emission (COE). Veel van de codecombinaties uit het Radioreglement zijn bedoeld voor professionele toepassingen zoals navigatiebakens, radars, straalverbindingen met 30 of meer gesprekskanalen tegelijk op één draaggolf enz. Deze worden hier niet behandeld. Na onderzoek is gebleken dat de kandidaat in elk geval de volgende combinaties moet kennen en begrijpen: A1A, A3E, F1A, F1B, F1D, F2B, F2C, F3E, G1D, G1F, G3E, J2A en J3E. *In bijna elk examen komen een of meer vraagstukken over de klasse van uitzending voor, vandaar de uitgebreide behandeling.*

Enkel- of multikanaalsuitzendingen

Amateurs noemen een frequentie waarop ze elkaar ontmoeten vaak een 'kanaal'. In de klassen van uitzending verstaat men daar iets anders onder. Het heeft niets te maken met het aantal frequenties waar de zender op kan worden afgestemd. Men spreekt van een enkel kanaal als er via de zender maar één informatiestroom tegelijk kan worden overgedragen, zoals één gesprek of één morse- of databericht. Dit is bij amateurs bijna altijd het geval en tot nu toe zijn op de examens geen vraagstukken gegeven over meerkanaalsuitzendingen. In de professionele telecommunicatie komt het veel voor dat met één draaggolf veel kanalen tegelijk worden overgedragen, zoals bij straalverbindingen voor telefoon- of dataverkeer. Een spraakkanaal heeft vaak als eigenschap dat alleen een gedeelte van de audioband, bijvoorbeeld de frequenties tussen 300 en 3000 Hz, wordt overgedragen.

Hulpdraaggolven

Als we via een spraakkanaal (dus via een amateurzender die ontworpen is voor spraak) zoiets willen uitzenden als een morsecursus, een RTTY-bulletin, packetbericht of een facsimilé-plaatje (fax, daaronder valt ook SSTV) dan moeten we de informatie eerst geschikt maken voor overdracht via zo'n spraakkanaal. Bij een morsecursus ligt het eenvoudig: de morsepieper maakt de hulpdraaggolf. Voor de andere modes wordt de hulpdraaggolf opgewekt in een modem (modulator - demodulator) of d.m.v. software en de geluidskaart van een pc of laptop.

Een voorbeeld: het videosignaal van een fax bevat frequenties van enkele Hz tot ongeveer 900 Hz en dat gaat niet zonder grote vervorming door een spraakkanaal van 300 - 3000 Hz. Daarom worden zulke signalen eerst op een laagfrequente hulpdraaggolf ergens middenin de spraakband gemoduleerd. Omdat deze gemoduleerde hulpdraaggolf als modulatiesignaal aan de laagfrequentieingang van een zender wordt aangeboden, wordt hij in het Radioreglement 'modulerende hulpdraaggolf' genoemd.

Tweede voorbeeld: de RTTY-bulletins (telex) die op 2m in FM worden uitgezonden. Hierbij worden de enen en nullen van het telexsignaal in frequentie gemoduleerd op een hulpdraaggolf van gemiddeld 1360 Hz. Bij een logische nul (de 'space') verschuift de toon omhoog naar 1445 Hz en bij een logische één (de 'mark') verschuift de toon omlaag naar 1275 Hz. Het verschil tussen de hoogste en de laagste toon is 170 Hz en dat heet de *shift* van het RTTY signaal. Dit in toonhoogte op en neer schakelende audiosignaal wordt als laagfrequent signaal aangeboden aan een FM-zender voor spraak. De tonen zijn hoorbaar op een gewone FM-

ontvanger. Aan de uitgang van de ontvanger is een zogenaamde telexconverter verbonden die de toontjes weer omzet in enen en nullen voor de telexmachine of computer. Je kunt ook de uitgang van de ontvanger aansluiten op de audio-ingang van een computer. Er bestaat allerlei software waarmee je de toontjes in de computer kunt omzetten in data zodat de tekst leesbaar wordt op het beeldscherm of een printer. Deze manier van RTTY uitzenden met een hulpdraaggolf heet Audio Frequency Shift Keying (AFSK).

Analoge en niet-analoge informatie

Spraak is analoge informatie op een zender als er vóór het uitzenden niet wordt gedigitaliseerd. De spanning die uit de microfoon komt wordt lineair bewerkt (versterken, moduleren, filteren, demoduleren) met het doel om zo weinig mogelijk vervorming of een zo groot mogelijke verstaanbaarheid te verkrijgen. Video kan ook analoog worden overgedragen als je het camerasignaal niet digitaliseert. Analoge signalen zijn erg gevoelig voor ruis en vervorming.

Morseschrift is een niet-analoog signaal want je stuurt alleen 'stroom of geen stroom' (enen en nullen) over. Er wordt immers niet geprobeerd je polsbeweging precies op te nemen en bij de ontvanger weer na te bootsen. Men zegt 'niet-analoog' omdat sommigen vinden dat morse ook niet zuiver digitaal is want de lengte van de punten en de strepen en het tempo variëren van persoon tot persoon (en dat is iets analogs). Er wordt echter gebruik gemaakt van een vast alfabet en dat is een kenmerk van digitale communicatie. *Als met een seinsleutel in morseschrift een gelijkspanning wordt geschakeld en daarmee wordt de zender aan / uit gesleuteld dan heet het modulerende signaal in de examens een digitaal signaal!*

Als je een laptop aan je zender koppelt en zo tekst uitzendt, dan is dat altijd op een vaste snelheid en je produceert dan een digitaal signaal (een stroom van enen en nullen).

Ook als het microfoonsignaal eerst in een datastroom wordt vertaald voordat je het uitzendt, is het een digitaal signaal, ook al ben je van analoge informatie uitgegaan.

Het eerste symbool: modulatievorm (soort modulatie) van de draaggolf

N = Ongemoduleerde draaggolf, bijvoorbeeld voor meetdoeleinden.

A = Dubbelzijband = AM (amplitudemodulatie). Let op: hieronder valt ook CW. De draaggolf wordt dan aan- en uitgeschakeld in het tempo van de morsetekens en dat staat gelijk aan 100% rechtstreekse amplitudemodulatie door de morsetekens, dus zonder hulpdraaggolf. Door deze modulatie ontstaan ook de zijbanden waardoor een CW-sigitaal ongeveer 100 Hz bandbreedte nodig heeft. Ook als de hulpdraaggolf zelf frequentiegemoduleerd is, maar de draaggolf door die gemoduleerde hulpdraaggolf in amplitude gemoduleerd wordt, wordt het symbool 'A' gebruikt.

H = Enkelzijband (SSB) met volledige draaggolf. Dit heet ook wel AM-Equivalent (AME). Dit is de manier om met een SSB-zender een signaal te maken dat op een AM ontvanger zonder BFO is te verstaan (op een 2m-peilontvangertje of een kortegolfomroepstation).

J = Enkelzijband met onderdrukte draaggolf. Dit is de normale amateur-EZB (SSB).

R = Enkelzijband met gedeeltelijk onderdrukte draaggolf of draaggolf met variabel niveau. We noemen dit ook wel EZB met restdraaggolf of piloottoon. Ontvangers met de mogelijkheid van synchrone detectie gebruiken de restdraaggolf om exact op de frequentie

afgestemd te staan (te 'locken') zodat de spraak veel natuurlijker klinkt dan met handafstemming zonder synchrone detectie. De restdraaggolf wordt meestal ingesteld op 10% van het PEP-vermogen. Deze mode wordt bijna niet door amateurs gebruikt, maar wel professioneel. We noemen hem hier alleen omdat hij in de opsomming van klassen van uitzending in de Gebruikersbepalingen voorkomt.

C = Restzijbandmodulatie. Dit wordt toegepast bij analoge televisie. Een analogoog televisiesignaal op het kabelnet is eigenlijk AM met modulerende frequenties (het video) tot bijna 5 MHz. Bij gebruik van gewone AM zou het signaal dus 10 MHz breed worden en dan moet het geluid er nog naast. Restzijbandmodulatie is een vorm van AM waarbij het buitenste deel (het deel dat ontstaat door de hoogste videofrequenties) van de lage zijband wordt onderdrukt. De hoge zijband wordt wel compleet uitgezonden. Het stukje lage zijband dat wél wordt uitgezonden heet de *restzijband*. Op deze manier is analoge televisie in een 7 MHz breed kanaal te passen. Amateurs moeten dit toepassen op 70 cm om binnen het voor amateurtelevisie (ATV) gereserveerde deel van de band te blijven en geen SSB-DX te storen. Deze modulatiwijze wordt op 70cm steeds minder gebruikt door de overgang op digitale amateurtelevisie (DATV).

F = Frequentiemodulatie. FM wordt heel veel gebruikt, zowel voor spraak, packet, facsimilé, RTTY en ook voor televisie (dat laatste op 23 cm, 13 cm en 3 cm omdat de bandbreedte van FM-ATV zo'n 15 MHz bedraagt en er op de lagere banden geen ruimte voor is). Fase- en frequentiemodulatie lijken op elkaar. Indien niet bekend is of fase- dan wel frequentiemodulatie wordt toegepast, wordt symbool 'F' gebruikt.

G = Fasemodulatie of PM. Gebruikt voor spraak, data en digitale amateurtelevisie (DATV). Indien niet bekend is of fase- dan wel frequentiemodulatie wordt toegepast, wordt symbool 'F' gebruikt.

Het tweede symbool: type signaal dat de draaggolf moduleert

0 = Geen modulatie aanwezig.

1 = Een enkel kanaal met niet-analoge informatie waarbij geen gebruik wordt gemaakt van een modulerende hulpdraaggolf. De informatie kan zowel morse als een stroom enen en nullen uit een telexmachine of pc, of gedigitaliseerde spraak zijn. De enen en nullen worden rechtstreeks toegevoerd aan de modulator van de zender, dus zonder modem ertussen. Bij A1 betekent dat meestal, dat een '1' de draaggolf inschakelt en een '0' de draaggolf uitschakelt. Bij F1 betekent dit dat de enen en nullen rechtstreeks een verschuiving van de frequentie tot gevolg hebben. Bij G1 betekent het dat de enen en nullen een verandering van de fase van het HF-signaal tot gevolg hebben. Als je in F1 RTTY uitzendt dan heet het FSK: Frequency Shift Keying. Als de shift 170 Hz is, dan verschuift de draaggolf 85 Hz omhoog bij een '0' en 85 Hz omlaag bij een '1'; zo is dat nu eenmaal afgesproken. Een dergelijk signaal kan met een FM-detector worden gedetecteerd (dan komen de enen en nullen rechtstreeks als spanningspulsen uit de detector) maar vaak wordt het in een EZB-ontvanger omgezet in hoorbare toontjes en daarna met een telexconverter of in een computer omgezet in enen en nullen. Dat is beter bestand tegen storing door andere signalen. Je kunt ook morse uitzenden in F1. De meeste propagatiebakens doen dat.

2 = Een enkel kanaal met niet-analoge informatie waarbij gebruik wordt gemaakt van een modulerende hulpdraaggolf. De informatie kan zowel morse als een stroom enen en nullen uit een telexmachine of laptop (data, packet) zijn. De enen en nullen worden in een modem gemoduleerd op de hulpdraaggolf. De gemoduleerde hulpdraaggolf vormt het modulerende signaal van de zender. Let op: de eerste letter van de KVVU wordt bepaald door de soort modulatie van de *zender, niet van de modem*. Dus als een met de seinsleutel aan/uitgesleutelde 1000 Hz hulpdraaggolf op een FM-zender wordt gemoduleerd, wordt de KVVU: F2A. Als een in FSK gemoduleerde hulpdraaggolf van een telex op een EZB-zender wordt gemoduleerd, wordt de KVVU: J2B.

3 = Een enkel kanaal met analoge informatie. De informatie kan spraak, facsimilé (fax, SSTV of weerkaarten), analoge telemetrie of video zijn.

Het derde symbool: soort informatie die uitgezonden wordt

N = Geen informatie (inbegrepen: constante toon). Bijvoorbeeld een kale draaggolf of een vossenjachtzendertje dat alleen een constante piepton uitzendt.

A = Morsetelegrafie bestemd om op het gehoor opgenomen te worden. Het maakt niet uit of de morse met de hand of met een computer gemaakt wordt, als het maar morseschrift is dat op het gehoor kan worden opgenomen.

B = Telegrafie bestemd voor automatische ontvangst. Het meest bekende voorbeeld is de ‘automatische verreschrijver’ of telex, bij amateurs heet deze mode RTTY (Radio-TeleTYpe). Het gaat dus om modes waarbij de ontvangen tekst direct, dus teken voor teken zoals uitgezonden, wordt geprint of op een beeldscherm verschijnt. Ook een mode als PSK-31 moet dus worden aangeduid met een B en niet met een D zoals je soms ziet.

C = Facsimilé (fax), het overbrengen van stilstaand beeldmateriaal. Het kan hier gaan om analoge faxmachines waarbij de signalen van de scanner (fotocel of fototransistor) d.m.v. een hulpdraaggolf worden uitgezonden als een in toonhoogte variërend signaal. Hieronder valt ook SSTV (Slow-Scan TV, stilstaande beelden). Er bestaat ook digitale fax, maar het signaal daarvan is bijna niet te onderscheiden van een data-uitzending.

D = Datatransmissie. Bijvoorbeeld: het verzenden van een bestand of een digitale foto. Packetradio wordt met een D aangegeven, omdat er in packetcommunicatie ook veel niet-rechtstreeks printbare karakters voorkomen zoals checksums, ACK en dergelijke. Ook digitale televisie bij *omroepoepassingen* wordt met een D aangegeven omdat er in de modulerende bitstroom naast die van het eigenlijke beeldsignaal ook heel veel bits voor foutcorrectie, versleuteling, programmeergegevens, audiokanalen enz. zitten. Voor DATV, Digitale Amateur Televisie, is F het juiste 3^e symbool.

E = Telefonie. (Uitzendingen van gesproken woord, maar ook muziek valt hier onder. *Let wel, het uitzenden van muziek is voor amateurs niet toegestaan.*)

F = Televisie. (Bewegende beelden).

Uitgewerkte voorbeelden

A1A = gewone CW (aan/uit sleutelen van de draaggolf met morse).

F1A = CW door FSK van de draaggolf (in gebruik bij propagatiebakens).

F2A = morse-uitzending in FM met een toon (morsecurussen op 2m).

J2A = morse-uitzending in SSB met een toon (morsecurussen op HF). Waarom gebruikt men dan geen A1A? Bij veel morsecursussen hoort een gesproken inleiding en wordt de te seinen tekst ook naderhand voorgelezen. Als de ontvanger in mode SSB goed is afgestemd zodat de spraak natuurlijk klinkt, dan hoeft er aan de afstemming niets te veranderen als daarna over wordt gegaan op het uitzenden van morse en daarna weer terug naar spraak.

F1B = RTTY-uitzending d.m.v. rechtstreekse FSK van de draaggolf. Amateurs deden dat ooit door met het contact van de telexmachine een snel relais te sturen dat een condensatortje parallel aan de VFO-kring schakelde bij een 'mark' (logische 1). Zo is de afspraak tot stand gekomen dat een 'mark' een frequentieverschuiving omlaag moet zijn. Met de komst van Directe Digitale Synthese is F1B via besturing met software weer mogelijk.

F2B = RTTY-uitzending via een modem of laptop (AFSK) in FM (RTTY-bulletins op 2m).

J2B = RTTY-uitzending via een modem of laptop (AFSK) in SSB (de gebruikelijke manier op HF). Op een SSB-ontvanger merk je in principe geen verschil tussen F1B en J2B, behalve dat de opgegeven frequentie wat verschilt! Ook de mode PSK-31 is met J2B aan te duiden.

F2C = Fax of SSTV-uitzending in FM.

J2C = Fax of SSTV-uitzending in SSB.

F1D = Data-uitzending zonder gebruik te maken van een hulpdraaggolf. De bits (enen en nullen) veroorzaken dus rechtstreeks een frequentie-shift. In gebruik voor snelheden hoger dan 1200 Baud.

F2D = Data-uitzending in FM met gebruikmaking van een hulpdraaggolf uit een laptop. De bits (enen en nullen) worden in de software eerst in toontjes omgezet en dat signaal wordt in FM uitgezonden. Hieronder valt bijvoorbeeld 1200 Baud packet radio.

G1D = Data-uitzending in fasemodulatie zonder gebruik te maken van een hulpdraaggolf. Deze KVVU wordt gebruikt voor zeer snelle data-overdracht met bijvoorbeeld de modulatiwijze QPSK.

G1F = DATV (Digitale AmateurTeleVisie) met gebruik van een vorm van fasemodulatie.

J2D = Data-uitzending in SSB met gebruik van hulpdraaggolf, bijna altijd via de audio-uitgang van een computer / laptop.

A3E = Telefonie (spraak) in AM.

F3E = Telefonie (spraak) in FM.

J3E = Telefonie (spraak) in SSB.

G3E = Telefonie (spraak) in fasemodulatie (PM). Veel oude door amateurs gebruikte mobilifoons werkten met PM i.p.v. FM.

H3E = Telefonie (spraak) in SSB met volledige draaggolf (bijvoorbeeld om zich met een SSB-zender met toegevoegde draaggolf in een AM-net te kunnen melden of om op 2m een bericht uit te zenden voor vossenjagers die alleen AM kunnen ontvangen).

C3F = Analoge televisie in restzijbandmodulatie (nu analoge TV is uitgefaseerd komt dit bijna niet meer voor).

F3F = Analoge televisie in FM (nog wel in gebruik op 23cm, 13cm en 3cm).