

**Rahvusvaheline
Raadioamatööride Liit**

Eetika ja tööprotseduurid raadioamatöörile

Neljas väljaanne · redaktsioon 4.2.0

Täielik eestikeelne tõlge Eesti raadioamatööridele

Ahmad AlHoli 9K2DB · Marco Colombo IU2DXF
Frode Igland LA6VQ · Ian Suart GM4AUP
Rafal Lukawiecki EI6LA

2026

Väljaande andmed ja litsents

Autoriõigus © 2026 International Amateur Radio Union Region 1.

Teos on avaldatud Creative Commons'i litsentsi „Autorile viitamine + jagamine samadel tingimustel 4.0 Rahvusvaheline” (CC BY-SA 4.0) alusel. Litsents: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

Märkused ja tagasiside: eop@iaru-r1.org.

Kirjastaja: International Amateur Radio Union Region 1 (IARU R1), c/o Baer-Nutz-AG, Scheuermattstrasse 8A, CH-6330 Cham ZG, Šveits.

Neljas väljaanne, redaktsioon 4.2.0. Ilmunud 2026. ISBN 978-3-9526620-0-7 (PDF-e-raamat).

Eestikeelne tõlge on algteose tuletatud teos ning avaldatakse sama CC BY-SA 4.0 litsentsi alusel. Tõlge on koostatud ja tervikuna keeleliselt ning terminoloogiliselt üle vaadatud 3. oktoobril 2026 ingliskeelse PDF-i põhjal. See ei ole IARU kinnitatud ametlik tõlge. Algteose sisu on tõlgitud; rahvusvahelised kutsungid, koodid ja eetris kasutatavad näidisfraasid on säilitatud. Algteose leheküljeviited on eestikeelses tekstis tähistatud kui originaali leheküljed. Tõlke lehekülgede numeratsioon on iseseisev.

Sisukord

Väljaande andmed ja litsents	2
Lühendid	4
Eessõna	7
Tänuavaldused	7
Märkused lugejale	8
Õiguslik märkus	8
A osa. Eetika, õigusnormid ja käitumiskodeks	9
1. Eetika ja käitumiskodeks	10
2. Konfliktioht	11
3. Amatööriadio eesmärgid	12
4. Õigusnormid ja raadiosidet korraldavad asutused	14
5. Häirete vältimine ja elektromagnetiline ühilduvus	15
6. Ohutus	20
B osa. Tööprotseduurid	24
7. Kuulamine enne ja pärast amatööriadioloo saamist	25
8. IARU ja riiklikud sagedusplaanid	28
9. Raadiosaadete sisu	31
10. Q-koodid ja sidepidamise lühendid	33
11. Foneetiline tähestik	37
12. QSO pidamine	39
13. Mikrofonitöö ja morseside	44
14. Digitaalsete tööliikide sised	54
15. Pileup'id	60
16. Raadiosidevõistlused	62
17. DX ja DX-ekspeditsioonid	66
18. Töötamine kodust eemal	71
19. VHF ja UHF	74
20. Oma jaama katsetamine	77

Lühendid

Tabelis on lühendi eestikeelne tähendus ning algkeelne täisnimetus või selgitus. CE ja CISPR pärinevad prantsuse keelest; ülejäänud algkeelsed nimetused on ingliskeelsed. Q-koodid, näiteks QRM, on tabelis 10-A (originaali lk 28); sidepidamise lühendid, näiteks CQ, on tabelis 10-B (originaali lk 30).

Lühend	Eestikeelne tähendus	Algkeelne nimetus või selgitus
AC	Vahelduvvool	Alternating Current
AM	Amplituudmodulatsioon	Amplitude Modulation
AFSK	Helisageduslik sagedusmanipulatsioon	Audio Frequency Shift Keying
AMSAT	Amatöörsatelliitidega tegelev organisatsioon	Radio Amateur Satellite Corporation
AMTOR	Amatöör-raadioteletaip	Amateur Teleprinting Over Radio
APRS	Automaatne pakettandmete edastamise süsteem	Automatic Packet Reporting System
ARRL	USA raadioamatööride ühing	American Radio Relay League
ARSPEX	Amatöörraadio kosmoseuuringute töörühm	Amateur Radio Space Exploration Working Group
ASK	Amplituudmanipulatsioon	Amplitude Shift Keying
ATU	Antenni sobitusseade	Antenna Tuning Unit
CAT	Transiiveri arvutijuhtimine	Computer Aided Transceiver
CB	Vabakasutuse raadioside	Citizens Band
CE	Euroopa vastavusmäär	Conformité Européenne
CEPT	Euroopa Posti- ja Telekommunikatsiooniadministratsioonide Konverents	European Conference of Postal and Telecommunications Administrations
CISPR	Rahvusvaheline raadiohäirete erikomitee	Comité international spécial des perturbations radioélectriques
CITEL	Ameerika riikide telekommunikatsioonikomisjon	Inter-American Telecommunications Commission
CPR	Südame-kopsu elustamine	Cardiopulmonary Resuscitation
CW	Pidevaine; amatöörsides morsetelegraafia	Continuous Wave
DC	Alalisvool	Direct Current
DQRM	Tahtlikult tekitatud raadiohäired	Deliberate QRM
DSP	Digitaalne signaalitöötlus	Digital Signal Processing
DX	Kaugside	Long distance
DXCC	ARRL-i kaugsideprogramm ja diplom	DX Century Club
ECC	Elektroonilise side komitee	Electronic Communications Committee

Lühend	Eestikeelne tähendus	Algeelne nimetus või selgitus
EIRP	Ekvivalentne isotroopne kiirgusvõimsus	Effective Isotropic Radiated Power
EMC	Elektromagnetiline ühilduvus	Electromagnetic Compatibility
EME	Maa-Kuu-Maa side	Earth-Moon-Earth
EMI	Elektromagnetiline häire	Electromagnetic Interference
EMF	Elektromagnetväli	Electromagnetic Field
ERP	Efektiivne kiirgusvõimsus	Effective Radiated Power
EU	Euroopa Liit	European Union
FCC	USA föderaalne sidekomisjon	Federal Communications Commission
FM	Sagedusmodulatsioon	Frequency Modulation
FSK	Sagedusmanipulatsioon	Frequency Shift Keying
FT8	Franke ja Taylori loodud kaheksa sagedusega FSK-tööliik	Franke-Taylor design, 8-FSK
GPS	Ülemaailmne asukohamääramise süsteem	Global Positioning System
HAREC	Ühtlustatud raadioamatööri eksamitunnistus	Harmonised Amateur Radio Examination Certificate
HF	Kõrgsagedusala; lühilained, 3-30 MHz	High Frequency
IARP	Rahvusvaheline amatöörraadioluba	International Amateur Radio Permit
IARU	Rahvusvaheline Raadioamatööride Liit	International Amateur Radio Union
IARUMS	IARU seireteenistus	International Amateur Radio Union Monitoring Service
ICAO	Rahvusvaheline Tsiviillennunduse Organisatsioon	International Civil Aviation Organization
ICNIRP	Rahvusvaheline mitteioniseeriva kiirguse eest kaitsmise komisjon	International Commission for Non-Ionising Radiation Protection
IEC	Rahvusvaheline Elektrotehnikakomisjon	International Electrotechnical Commission
IEEE	Elektri- ja elektroonikainseneride instituut	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ITU	Rahvusvaheline Telekommunikatsiooni Liit	International Telecommunication Union
LED	Valgusdiod	Light Emitting Diode
LEO	Madal Maa orbiit	Low Earth Orbit
LoTW	ARRL-i elektrooniline sidekinnituste süsteem	Logbook of the World
LSB	Alumine külgriba	Lower Sideband
MF	Kesksagedusala; kesklained	Medium Frequency
MS	Meteoorhajuside	Meteor Scatter
NATO	Põhja-Atlandi Lepingu Organisatsioon	North Atlantic Treaty Organisation

Lühend	Eestikeelne tähendus	Algkeelne nimetus või selgitus
NBFM	Kitsaribaline sagedusmodulatsioon	Narrow Band Frequency Modulation
NIR	Mitteioniseeriv kiirgus	Non-Ionising Radiation
OOK	Sisse-välja-manipulatsioon	On-Off Keying
OSCAR	Amatöörraadio tehiskaaslane	Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio
PDF	Teisaldatav dokumendivorming	Portable Document Format
PEP	Mähisjoone tippvõimsus	Peak Envelope Power
PM	Faasimodulatsioon	Phase Modulation
POTA	Pargiaktiveerimiste programm	Parks on the Air
PSK	Faasimanipulatsioon	Phase Shift Keying
PTT	Saatelüliti või saate aktiveerimise nupp	Push to Talk
QPSK	Kvadratuurfaasimanipulatsioon	Quadrature Phase Shift Keying
RBN	Pöördmajaka võrk	Reverse Beacon Network
RCD	Rikkevoolukaitse	Residual Current Device
RF	Raadiosagedus	Radio Frequency
RS	Loetavus ja signaali tugevus	Readability and Strength
RSGB	Suurbritannia raadioamatööride ühing	Radio Society of Great Britain
RST	Loetavus, signaali tugevus ja toon	Readability, Strength, and Tone
RTTY	Raadioteletaip	Radio Teletype
SOTA	Mäetippude aktiveerimiste programm	Summits on the Air
S&P	Jaamade otsimine ja kutsumine	Search and Pounce
SDR	Tarkvarapõhine raadio	Software Defined Radio
SMS	Lühisõnumiteenus	Short Message Service
SNR	Signaali ja müra suhe	Signal-to-noise Ratio
SSB	Ühe külgribaga modulatsioon	Single Sideband
SSTV	Aeglase laotusega televisioon	Slow-Scan Television
SWR	Seisulaine tegur	Standing Wave Ratio
T/R	Tehniline soovitus	Technical Recommendation
UHF	Detsimeeterlaineala; 300-3000 MHz	Ultra High Frequency
USB	Ülemine külgriba	Upper Sideband
UTC	Koordineeritud maailmaaeg	Coordinated Universal Time

Lühend	Eestikeelne tähendus	Algkeelne nimetus või selgitus
VFO	Muutsagedusostsillaator	Variable Frequency Oscillator
VHF	Meeterlaineala; 30-300 MHz	Very High Frequency
VSWR	Pinge seisulaine tegur	Voltage Standing Wave Ratio
WARC	Ülemaailmne raadioside halduskonverents	World Administrative Radio Conference
WPM	Sõnade arv minutis	Words per Minute
WSPR	Nõrkade signaalide levi seiresüsteem	Weak Signal Propagation Reporter

Eessõna

Suure uhkuse ja tugeva vastutustundega esitleme raamatu „Eetika ja tööprotseduurid raadioamatööridele” uut väljaannet - esimest IARU teise tegevussajandi alguses. IARU on sada aastat toetanud amatööraradio vaimu: rahvusvahelist sõprust, tehnilist arengut ja ühiskonna teenimist. Tänapäeval väljendab meie käitumine eetris rohkem kui kunagi varem väärtusi, millele ülemaailmne raadioamatööride kogukond toetub.

Uus väljaanne põhineb kahe kogenud raadioamatööri enam kui viisteist aastat tagasi loodud tunnustatud teosel. See on siiski enam kui uuendus: tekst on täielikult ümber kirjutatud ning on nüüd selgem, praktilisem ja vastab paremini tänapäeva amatööraradio vajadustele. See on mõeldud kõigile, nii kogenud operaatoritele kui ka algajatele, ning annab ühise aluse lugupidavale, abivalmile ja meeldivale suhtlusele. Kiire tehnilise arengu ja ülemaailmsete probleemide ajal on head töö- ja käitumistavad vajalikud: need aitavad säilitada meie õigust raadiospektrit kasutada ning hoida amatööraradio head mainet kogu maailmas.

Amatööraradio on üks väheseid harrastusi, mis ületab riigipiire, keele- ja kultuurierinevusi. Selle privileegiga kaasneb kohustus olla lugupidav, kannatlik ja viisakas. Meie käitumiskodeks tuletab meelde, et iga side pole ainult tehniline infovahetus: see peegeldab ka seda, kes me oleme ja mis meid ühendab.

See ühtsus ei tekkinud juhuslikult. Sõdu, poliitilisi konflikte ja lõhesid näinud sajandi jooksul on IARU püsinud, sest oleme hoidnud maailmapoliitika eest eemal. Korduvalt on olnud põhjusi, mõnikord tugevaidki, tuua päevakajalised konfliktid meie koostöösse. Iga kord otsustasime seda mitte teha. Usun, et see on üks peamisi põhjusi, miks oleme sada aastat vastu pidanud.

Julgustan iga raadioamatööri neid lehekülgi lugema, jagama ja järgima. Näitame head eeskuju nii tänastele operaatoritele kui ka tulevastele raadioamatööridele.

Selja taha on jäänud sada tähelepanuväärset aastat. Soovin meile järgmiseks sajandiks lugupidavat ja vastutustundlikku suhtlust!

Sylvain Azarian F4GKR

Rahvusvahelise Raadioamatööride Liidu 1. regiooni president

Tänuavaldused

Autorid avaldavad tänu lahkunud John Devoldere'ile ON4UN ja Mark Demeuleneere'ile ON4WW, kes kirjutasid IARU raamatu „Eetika ja tööprotseduurid raadioamatööridele” kolmanda väljaande. Käesolevas teoses käsitletud põhimõtted tuginevad suuresti eelmisele väljaandele, ehkki neljas väljaanne on täielikult ümber kirjutatud ja ajakohastatud, et vastata amatööraradio praegustele väljakutsetele. Ilma nende pühendumuse ja tööta poleks see raamat sündinud.

IARU tänab kõiki oma liikmesühinguid ja nende liikmeid jätkuva toetuse, tagasiside ning abi eest selle väljaande koostamisel. IARU tänab ka Silvano Ancelottit kaanepildi eest.[1]

Märkused lugejale

Kõik tekstis kasutatud kutsungid, sealhulgas EI0HQ, 4U1UN, ZL6HQ ja OA4O, illustreerivad amatööraradio erinevaid tövõtteid. Nende kasutamine ei tähenda, et kutsungite omanikud oleksid osalenud kirjeldatud suhtluses või selle teksti heaks kiitnud. Kutsungid on valitud üksnes IARU kolme regiooni esindamiseks.

Kui tekstis räägitakse amatööraradiost üldiselt, hõlmab see nii amatöörteenistust kui ka amatöörsatelliitteenistust ITU raadioeeskirjade artikli 25 tähenduses.

Algteose PDF-is saab sobiva lugemisprogrammiga klõpsata kõigil peatüki-, jaotise- ja jooniseviidetel, iga lehekülje paremas ülanurgas olevatel lühendite ja sisukorra viidetel ning välislinkidel. Kõiki välislinke kontrolliti kirjutamise ajal; autorid paluvad vabandust, kui mõni neist hiljem ei tööta.

Õiguslik märkus

Dokumendil endal ei ole õiguslikku jõudu. Selle eesmärk on võtta kokku Rahvusvahelise Telekommunikatsiooni Liidu (ITU, *International Telecommunication Union*) olulisemad amatöörteenistuse ja amatöörsatelliitteenistusega seotud eeskirjad. Samuti käsitleb see ilmumise ajal levinud head eetripraktikat ning osutab käitumisele ja tegevustele, mis ei järgi või koguni rikuvad neid eeskirju ja tavaid. Rikkumise õiguslike tagajärgede mõistmiseks tutvuge selle riigi õigusnormidega, kus te töötate. Ehkki paljud riigid on suurema osa eeskirjadest oma õigusesse üle võtnud, leidub olulisi erinevusi.

Õiguslikust olukorrast olenemata loodame, et kaalute siin esitatud soovitude järgimist, et amatööraradio oleks kõigile meeldivam. Autorid tänavad teid selle eest.

[1] Esikaane pildi autoriõigus kuulub Silvano Ancelottile © 2025. Kasutatud CC BY 4.0 litsentsi alusel: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

A osa. Eetika, õigusnormid ja käitumiskodeks

1. Eetika ja käitumiskodeks

Amatööraradio põhieetika ei erine ühegi muu eluvaldkonna omast: kohtle inimesi nii, nagu soovid, et sind koheldaks. Arvesta, et teistel raadioamatööridel võivad olla sinu omadest erinevad vaated. Ole sõbralik, salliv ja viisakas. Naudi raadiot ning lase ka teistel seda nautida.

1.1. Käitumiskodeksi põhimõtted

Järgmised põhimõtted kirjeldavad, kuidas peaksime amatööraradios käituma.

- **Sõprus.** Raadioamatöörid jagavad eetrit ja keegi ei ole selles üksik. Ole teiste vastu sõbralik, arvestav ja lugupidav.
- **Sallivus.** Raadioamatöörid ei pruugi jagada üksteise arvamusi ega pidada sinu seisukohti enda jaoks parimaks. Ole inimeste ja nende erinevate arvamuste suhtes salliv ja mõistev. Lugupidav suhtlus aitab erimeelsusi ületada.
- **Viisakus.** Ole eetris viisakas, tähelepanelik ja leebe. Ära kasuta jämedat ega solvavat keelt. Peale sinu sidepartneri kuulavad sind teisedki. Valitse oma sõnu ja hääletooni ning säilita rahulik meel.
- **Mõistmine.** Suhtu mõistvalt neisse, kelle teadmised mõnes valdkonnas pole sinu omadega võrdsed. Kui kuuled midagi, mille tead olevat vale, ja soovid sekkuda, tee seda sõbralikult ja positiivselt. Vajaduse korral paku kasulikku, konstruktiivset kriitikat ning selgita probleemi viisakalt. Ära tekita terava või ebaviisaka sõnakasutusega teistes pahameelt.
- **Areng.** Töövõtted ja raadiotehnika arenevad. Pideva katsetamise ja õppimise, oskuste ja jaamade täiustamise ning oma tegevuse avatud jagamisega tugevdame järgmiste põlvkondade raadioteadmiste alust. Nii aitame amatööraradiol tulevaste väljakutsetega toime tulla.
- **Mitmekesisus, võrdsus ja kaasamine.** Ülemaailmne raadioamatööride kogukond võimaldab meil üksteise erinevatest kogemustest õppida. Amatööraradio püsimiseks ja kasvamiseks tuleb üksteist kaasata ning võrdselt kohelda. Võta eetris igaüks sõbralikult vastu ja austa teda sõltumata soost, vanusest, rahvusest ja päritoluriigist, võimetest või puudest, usust, seksuaalsest sättumusest, sooidentiteedist ja selle väljendusest, majanduslikest võimalustest, haridusest või poliitilistest vaadetest.
- **Ühiskondlik vastutus.** Raadioamatööri oskused võivad kogukonda mitmel viisil aidata, eriti hädaolukorras. Võid pakkuda sidet loodusõnnetuse või muu tõsise hädaolukorra ajal. Samuti saad kogukonda toetada, jagades raadioteadmisi ja -huvi ning aidates teistel omandada oskusi või leida huvisid, mis rikastavad nende seltsielu.

2. Konfliktioht

Raadioamatöörid jagavad raadiospektrit ning amatöörsatelliitide ja repiiterite pakutavaid sidevõimalusi nii omavahel kui ka teiste kasutajatega: ringhäälingu, riigiasutuste, sõjaväe ja kommertsteenistustega. Miljonid raadioamatöörid kasutavad ühiseid sagedusalasid kooskõlas ja teisi austades, järgides oma huvisid ja eesmärgi. Mõnikord satuvad üksikud neist siiski konflikti.

Näiteks võid oma senisel töösagedusel äkki kuulda kellegi üldkutset CQ või vestlust teise jaamaga. Kuidas see võimalik on, kui olid seni ainus sageduse kasutaja? Teine jaam võib samamoodi arvata, et just sina tungisid tema sagedusele. Kas ta on ebaviisakas?

Tavaliselt on olemas teine, tõenäolisem seletus. Levitingimused muutuvad pidevalt. Varem üksteist mitte kuulnud jaamad võivad äkki teineteist kuulda. Kummalgi poolel ei pruukinud olla halbu kavatsusi. Kõige tõenäolisemalt muutusid ionosfääri tingimused ja raadiolevi tõi jaamad üksteise kuuldavusulatusse.

2.1. Konflikti vältimine

Paljud konfliktid tulenevad tööjuhiste mittetundmisest. Paljud operaatorid soovivad näiteks teha kaugsidesid (DX) maailma kaugete paikadega, eriti kohtadega, kus amatöörradio tegevus on haruldane. Sellised sised oleksid võimatud ilma abistajate ja keerukate ettevõtmisteta, mida nimetatakse DX-ekspeditsioonideks. Haruldast DX-sidet oodates ei piisa konfliktide vältimiseks kannatlikkusest ja sõbralikkusest: tuleb tunda ka tavapärasest erinevaid töövõtteid, näiteks eri saate- ja vastuvõtusagedustel töötamist (*split operation*), mida selgitatakse 15. peatükis.

Konflikti lahendamine on raskem kui selle ennetamine. Paljusid konflikte saaks vältida, kui operaatorid tunneksid nii põhilisi kui ka erilisi tööprotseduure. Loodame, et IARU „Eetika ja tööprotseduurid raadioamatööridele” aitab seda süvenevat probleemi lahendada, võttes kokku head töövõtted ja väljakujunenud amatöörradio praktikast saadud juhised. Osa võtteid on lihvinud kutselised raadiosideoperaatorid, paljud pärinevad ITU ja IARU soovistest. Jätka õppimist ja hoia end tööprotseduuride muudatustega kursis, sest tehnoloogia ja raadioamatööride vajadused arenevad jätkuvalt.

3. Amatöörradio eesmärgid

ITU raadioeeskirjade artikkel 1.56 määratleb amatöörteenistuse raadiosideteenistusena, mille eesmärgid on:

- enesetäiendamine;
- omavaheline side;
- tehnilised uuringud.

Neid tegevusi teevad amatöörid ehk nõuetekohase loaga isikud, kes tunnevad raadiotehnika vastu huvi üksnes isiklikul eesmärgil ja rahalise kasu taotluseta. See tähendab, et amatöörraadiosidet ei tohi kasutada raha teenimiseks. Artikkel 1.57 määratleb amatöörsatelliitteenistuse raadiosideteenistusena, mis kasutab Maa tehiskaaslaste kosmosejaamu samadel eesmärkidel kui amatöörteenistus.[2]

3.1. Amatöörradio roll hädaabisides

Loodusõnnetuse või muu hädaolukorra ajal võib amatöörradio olla mõne kogukonna viimane toimiv sidevahend. Amatöörradio seadmetest ja raadioamatööride oskustest on olukordades, kus tavapärane side ei toimi, sageli palju abi olnud. Sa võid sellises olukorras täita tähtsat rolli, kui tead, mis on lubatud, mida sinult oodatakse ja mida nõutakse neil väga pingelistel hetkedel. Pead jätkuvalt järgima eeskirju ega tohi mingil juhul olemasolevat päästetegevust segada või selles segadust tekitada.

ITU raadioeeskirjad lubavad amatöörjaamadel edastada kolmandate isikute nimel rahvusvahelist sidet ainult hädaolukorras või katastroofiabi eesmärgil. Igas riigis otsustavad selle sätte rakendamise üle raadiosidet korraldavad asutused. ITU soovib siiski toetada selliste amatöörteenistuse ja amatöörsatelliitteenistuse võrkude arendamist, mis suudavad loodusõnnetuste ja muude hädaolukordade ajal raadiosidet tagada.[3]

Huvi korral liitu oma riigis tunnustatud hädaabiside organisatsiooniga ja läbi vajalik väljaõpe, et oskaksid pakkuda usaldusväärset ja tõhusat hädaabisidet. Ära muutu puuduliku ettevalmistuse tõttu ise probleemiks. Kui sulle kuuluvad näiteks repiiterid või lüüsjaamad, võid need anda hädaabiside korraldajate kasutusse ka siis, kui sa ise sidepidamises ei osale.

IARU koordineerib amatöörradio hädaabisidevõrkude organisatsioonide tööd.[4] Juhendid, sealhulgas IARU hädaabiside juhend, on saadaval mitmes keeles.[5] Kohalikule olukorrale vastavat nõu võib anda ka sinu riigi raadioamatööride ühing.

[2] <https://www.itu.int/pub/R-REG-RR> (2020. aasta väljaanne).

[3] <https://www.itu.int/rec/R-REC-M.1042-4-202602-I>.

[4] <https://www.iaru-r1.org/about-us/committees-and-working-groups/emcomm>.

[5] R1: <https://iaru-r1.org/about-us/committees-and-working-groups/emcomm/emergency-operating-procedures>. R2: <https://iaru-r2.org/en/on-the-air/emergency-communications>. R3: <https://iaru-r3.org/en/on-the-air/emergency-communications>.

3.1.1. Hädaabiside põhialused

Hädaabisidet võidakse pidada kõikjal amatöörsagedusaladel, kuid IARU sagedusplaanides on määratud hädaabisideks eelistatud sagedusvahemikud (*emergency centres of activity*): sagedusvahemikud, kuhu peaks koonduma riiklik ja rahvusvaheline hädaabiside. Mõnes riigis kasutatakse siiski teisi sagedusi; kontrolli kohalikku sagedusplaani.

Kui kuuled sõnu „mayday”, „emergency”, „welfare-traffic” või signaale SOS või QUF, lõpeta saatmine ja kuula. Jälgi sagedust ja kirjuta üles kõik, mida kuuled. Kogu järgmine teave:

- **MILLAL:** kuupäev, kellaaeg, sagedus;
- **KUS:** hädaolukorra asukoht;

- **MIS:** mis juhtus ja mida tuleb teha;
- **KUIDAS:** kuidas saab aidata;
- **KES:** kes saab aidata.

Ära alusta saatmist, kui sa pole kindel, et saad aidata. Ära vaheta sagedust enne, kui oled kindel, et sinu abist enam kasu ei ole; võimaluse korral oota, kuni abi osutab tunnustatud päästeasutuse esindaja. Kui hädas olevale jaamale ei vastata või ta ei kuule sinu vastukutset, edasta teave ja abipalve politseile, kiirabile, päästeteenistusele, rannavalvele või Punase Risti / Punase Poolkuu organisatsioonile. Helista oma riigi hädaabinumbrile, kui väljaõppes pole teisiti õpetatud.[6]

Järgi hädas oleva jaama juhiseid. Sidet sellel sagedusel korraldab alati hädas olev jaam või tema määratud jaam, kui viimase võimalused sidet korraldada ja sagedust vabana hoida on paremad.

Hädasõnumit on harva vaja ümber maailma edasi saata. Kui sõnum jõuab paika, kus on usaldusväärne telefoniühendus, tuleb see edastada kohalikele hädaabiteenistustele ja jätta edasine tegutsemine nende korraldada.

Ära edasta kuulujutte ega abipalveid, mis ei pärine katastroofiirkonna asjakohastest allikatest.

- Abi korraldavad kohapealsed hädaolukorra koordinaatorid, kes seavad prioriteedid ja otsustavad piiratud ressursside, sealhulgas sadamate ja lennujaamade kasutamise üle.
- Korduvad abipalved võivad tekitada segadust ning raisata aega ja ressursse.

Amatööradiol võib hädaolukorra sides olla tähtis roll, kuid nõuannete andmine ja abistamise kavandamine tuleb jätta volitatud isikutele ning asutustele.

[6] Näiteks 112, 999 või 911. Veendu, et tead oma riigi hädaabinumbrit.

4. Õigusnormid ja raadiosidet korraldavad asutused

Amatöörteenistuses töötamiseks on üksikute eranditega vaja litsentsi, luba või muud volitust. Selles dokumendis nimetatakse kõiki selliseid õigust andvaid dokumente amatööradioloaks.

Järgi selle riigi seadusi ja eeskirju, kus töötad, ning oma loa tingimusi. Amatööradiosidet korraldavad ja selle üle teevad järelevalvet eri riikides erinevad asutused. Selles juhendis nimetame neid raadiosidet korraldavateks asutusteks. Pead teadma, milline asutus selle eest vastutab ning milliseid eeskirju ja juhiseid sinu riigis järgida tuleb. Välismaal võivad kehtida teistsugused reeglid; vaata 18. peatükki „Töötamine kodust eemal”.

Eeskirjad muutuvad sageli. Pead tundma ja järgima ka kõiki muudatusi.

Kõikides IARU-s esindatud riikides tuginevad reeglid ITU raadioeeskirjadele. Neil põhinevad ka käesoleva juhendi töövõtted, sealhulgas nõue teatada kõigi raadiosaadete puhul oma kutsung, side sisu puudutavad reeglid ja amatöörteenistuse eesmärgid. Mõned raadiosidet korraldavad asutused soovivad sõnaselgelt järgida IARU tööjuhiseid, sealhulgas sagedusplaane.

4.1. Ametlik järelevalve ja enesedistsipliin amatööradios

Paljud raadiosidet korraldavad asutused ei sekku kuigivõrd raadioamatööride eetrikäitumisse, kui raadioamatöörid järgivad seadusi ja asutuste juhiseid. Raadioamatööride kogukond on alati osaliselt toetunud eneseregulatsioonile ja enesedistsipliinile. Eneseregulatsiooni näide on IARU sagedusplaanide järkjärguline arendamine ühise kokkuleppe alusel; enesedistsipliini näide on nende plaanide laialdane järgimine.

Raadioamatööride kogukonnal ei ole oma politseid. Õigusrikkumistega saavad tegeleda üksnes seadusega volitatud asutused. Siiski on eetikale ja käitumiskoodeksitele tuginev enesedistsipliin üle sajandi hästi toiminud.

Eetris politseiniku rolli võttev raadioamatöör põhjustab tõenäolisemalt täiendavat pahameelt kui lahendab probleemi. Välti teiste vigade ja arvatavate rikkumiste kommenteerimist otse eetris. Kui probleem sulle väga korda läheb, kaalu teise inimesega ühenduse võtmist muul viisil, näiteks e-postiga, jäädes lugupidavaks ja sallivaks. Küsi nõu oma riigi raadioamatööride ühingult, eriti tõsiste häirete korral. Vaata ka jaotist 5.5.1 „Kuidas toimida raadiospektri häirete korral”.

Eelkõige säilita rahu ja järgi alati eeskirju. Näiteks saatmine ilma oma täielikku kutsungit selgelt teatamata rikub ITU eeskirju ja on paljudes riikides ebaseaduslik ka siis, kui püüad lihtsalt nõu anda.[7]

[7] ITU raadioeeskirjad (2020), artikkel 25.9; lisa 14, WRC-07 redaktsioon (kutsungi teatamine).

5. Häirete vältimine ja elektromagnetiline ühilduvus

See peatükk käsitleb häireprobleeme, mis võivad mõjutada nii amatöörrajaama kui ka ümbruskonna seadmeid. Elektromagnetilise ühilduvuse (EMC, *Electromagnetic Compatibility*) standarditele vastavatel seadmetel esineb selliseid probleeme väiksema tõenäosusega. Otsi asjakohaseid vastavustunnistusi või kvaliteedimärgiseid.

5.1. Elektromagnetiline ühilduvus (EMC)

EMC on elektroonikaseadmete ja -süsteemide võime toimida oma elektromagnetilises keskkonnas nõuetekohaselt, ilma et need tekitaksid häireid või oleksid ise häiretest mõjutatud. See võimaldab eri seadmetel samas ruumis koos töötada, ilma et need üksteise toimimist häiriks.

Seadmetest lähtuv elektromagnetkiirgus võib häirida lähedal asuvate seadmete tööd. Seda nimetatakse elektromagnetiliseks häireks (EMI, *Electromagnetic Interference*). Elektromagnetilise ühilduvuse tagamiseks tuleb seda kiirgust ohjata ja vähendada, et see ei põhjustaks probleeme, ning ühtlasi tagada seadmete piisav häirekindlus väliste allikate suhtes.

Elektromagnetilise ühilduvuse nõuete järgimine on hädavajalik, sest maailmas kasutatakse üha rohkem elektroonikat. Kõik, kodumasinatelt keerukate sidesüsteemideni, kiirgavad ja neelavad teataval määral elektromagnetilist energiat. Kui projekteerimisel elektromagnetilise ühilduvusega ei arvestata, võivad seadmed tõrkuda, sidesignaali kaduda ning oluliste seadmete töövõime halveneda või täielikult lakata.

5.2. Elektromagnetilise ühilduvuse standardid

Rahvusvahelised organisatsioonid on kehtestanud EMC-standardid. Paljudes riikides peab toode neile vastama enne müüki või kasutusele võtmist. Nõuded kaitsevad tarbijaid, soodustavad süsteemide ühilduvust ja väldivad ohtlikke häireid kriitilistes valdkondades, näiteks lennunduses, tervishoius ja sides. Laialdaselt kasutatavad standardid ja nõuded on järgmised.

- Rahvusvaheline raadiohäirete erikomitee (CISPR, Comité international spécial des perturbations radioélectriques) on alates 1934. aastast kehtestanud ülemaailmseid EMI piiramise standardeid tarbeelektroonikale, kodumasinatelt ja tööstusseadmetele.
- Euroopa Liidu CE-märgis näitab toote vastavust EMC-direktiivile 2014/30/EL, mis käsitleb elektriseadmete elektromagnetilisi kiirgusi ja häirekindlust, ning teistele asjakohastele direktiividele.
- USA föderaalne sidekomisjon (FCC, *Federal Communications Commission*) nõuab raadiosageduslikku energiat kiirgavate seadmete EMC-vastavust.
- Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoni (IEC, *International Electrotechnical Commission*) standardisari 61000 käsitleb ülemaailmselt EMC katse- ja mõõtemetodeid.

Paljude riikide amatöörraadioload lubavad loaomanikul ise raadioseadmeid, sealhulgas saatjaid, ehitada. Kui seadet ei kavatseta avalikult müüa, ei pea amatöörid tavaliselt selle nõuetele vastavust sertifitseerima. EMC- ja muid nõudeid tuleb siiski järgida.

- Enne oma raadioseadme ehitamist tutvu sinu riigis ja piirkonnas kehtivate EMC-reeglitega.
- Arvesta, et vastutad EMC-nõuete täitmise eest ka ostetud seadme puhul, eriti kui sel puuduvad vastavusmärgised või -tunnistused.[8]

5.3. EMC-probleemide lahendamine

Raadioamatöörid kasutavad sageli väga tundlikke vastuvõtjaid, mis suudavad vastu võtta tuhandete kilomeetrite kauguselt saabuvald nõrku signaale. Iga soovimatu signaal või müra meie sagedusalas võib vastuvõttu häirida.

Paljud päikesepaneelide optimeerijad ja inverterid, elektrimootorid, elektrikarjused, impulsstoiteallikad, andmeside laiendusseadmed, valgusdiodide (LED, *Light Emitting Diode*) toiteplokid ja tänavavalgustid toimivad häirevabalt. Kahjuks on sellised seadmed sageli halvasti projekteeritud või ühendatud ning põhjustavad kergesti kahjulikke elektromagnetilisi häireid.

EMC-probleemi lahendamisel kontrolli esmalt, kas häire pärineb sinu jaamast või kodust. Suur osa häireid võib tekkida meie enda seadmetes või koduses lähiümbruses.

Kontrollimiseks kasuta transiiveri toitmiseks akut ja lülita maja elektritoide välja, kui seda saab ohutult teha. Kui häire kaob, on selle allikas sinu kodus. Kontrolli kõiki toiteallikaid, LED-valgusteid ja kodumasinaid, kuni leiad probleemi põhjustaja.

Mõned impulsstoiteallikad, sealhulgas pistikupessa ühendatavad väikesed adapterid, on sagedased häireallikad. Neil puuduvad sageli korralik elektromagnetiline varjestus ja filtrikomponendid, mis on EMI vähendamiseks vajalikud. Kulude säästmiseks kasutavad tootjad vahel kehvemaid, EMC-standarditele mittevastavaid lahendusi. Need seadmed võivad kiirata tugevat raadiosageduslikku müra laias sagedusvahemikus ja häirida hõlpsasti lähedal asuvat tundlikku raadioaparatuuri.

Kui häire pärineb väljastpoolt kodu, tegutse hoolikalt ja süstemaatiliselt ning kogu selle kohta võimalikult palju andmeid. Tee kindlaks iseloomulik heli või lainekuju, mõjutatud sagedused, sisse- ja väljalülitumise ajad ning muud asjaolud. Need võivad anda väärtuslikke vihjeid häireallika kohta. Võrdle tähelepanekuid veebis leiduvate tüüpiliste häiremustrite andmebaasidega.[9]

Kaasaskantava vastuvõtjaga saad leida koha, kus häiresignaali on kõige tugevam: see näitab allikale lähenemist. Kui allikas asub avalikus kohas, näiteks on tegu elektrilist kaarlahendust tekitava tänavavalgustiga, teata probleemist raadiosidet korraldavale asutusele. Asutus saab häire põhjust uurida ja selle kõrvaldamiseks tegutseda.

Kui häire näib pärinevat eramajast, suhtle omanikuga väga ettevaatlikult ja taktitundeliselt. Selgita muret viisakalt. Ole kannatlik ja lugupidav: enamik inimesi ei tunne amatöörradiot, elektromagnetilaineid ega EMI-probleeme. Tõenäoliselt ei tea nad isegi, et võivad häireid põhjustada.

Sõbralik ja selgitav vestlus aitab asja tõhusalt lahendada. Sageli on põhjuseks mõni eespool mainitud odav seade. Paku abi rikkis seadme leidmisel ja asendamisel. Kuna lahendus on sulle tähtsam kui naabrile, võid kaaluda ka asenduse või paranduse eest tasumist. Välti viha ja vastasseisu niisuguste delikaatsete küsimuste puhul. Head suhted naabritega aitavad raadioharrastusest kaua rõõmu tunda.

Kui sõbralikult lahendust leida ei õnnestu, võid pöörduda raadiosidet korraldava asutuse poole. See asutus saab häireid uurida ja nende kõrvaldamisega tegeleda. Kahjuks võib see kahjustada naabritega suhteid ja põhjustada uusi probleeme.

[8] Kahjuks saab odavalt, nõrgalt kontrollitud veebiturgudelt hõlpsasti osta raadiosaatjaid, mis ei vasta ei EMC- ega ohutusnõuetele.

[9] Vaata <https://enams.de> ja otsi veebilehelt <https://arri.com>.

5.4. Sinu jaama põhjustatud häired

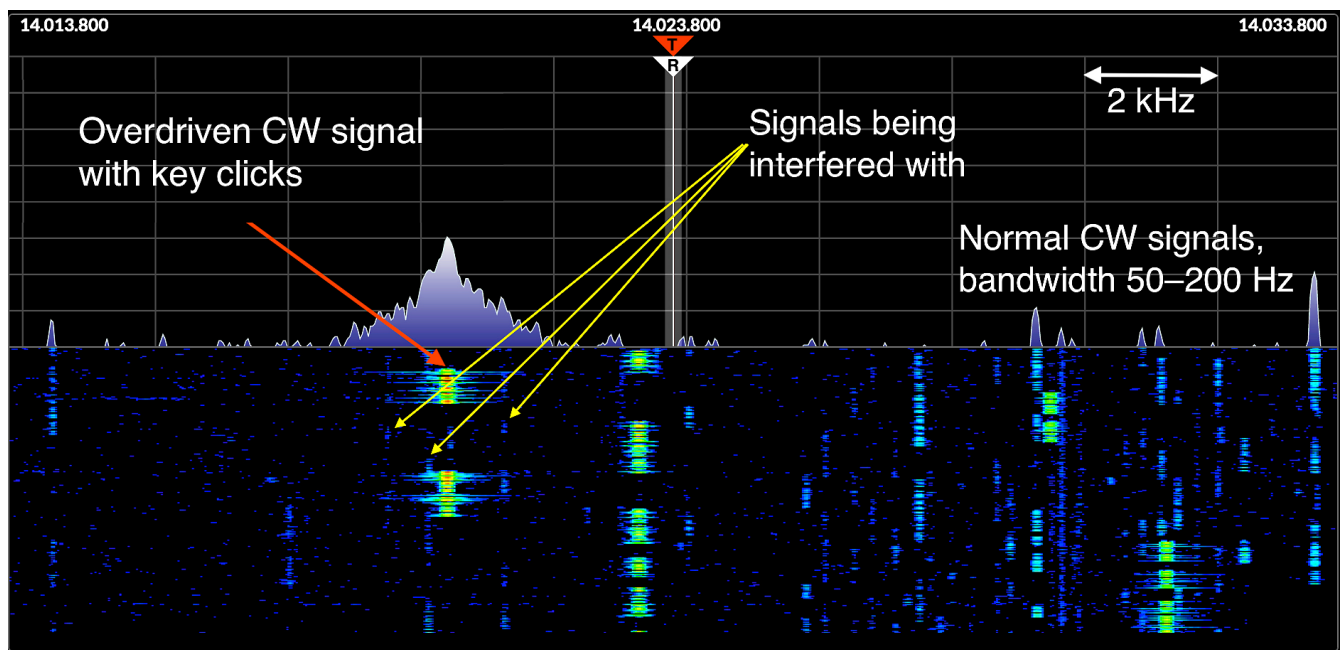
Iga kord, kui raadio saadab, kiirgab see märkimisväärsel hulgal raadiosageduslikku energiat (RF, *Radio Frequency*). See võib häirida lähedal asuvaid seadmeid, eriti puuduliku EMC-lahendusega seadmeid ja eriti juhul, kui meie jaam ei tööta nõuetekohaselt.

Kui saad teate, et sinu jaam põhjustab häireid, või kahtlustad ise viga, tegutse läbimõeldult. Uuri probleemi loogiliselt ja süstemaatiliselt. Kogu võimalikult palju infot, sealhulgas kuupäev, kellaaeg ja häiritud seadme andmed. Teatatud häireaegade võrdlemine logiraamatuga võib palju selgitada. Kui häire tekib ajal, mil sa ei saada, võib selle põhjus olla mujal kui sinu jaamas.

Kui sinu jaam võib häireid põhjustada, leia täpne allikas. Vaheta katsetamiseks komponente, et teha kindlaks, milline neist häiret põhjustab: proovi teist transiiverit, antenni või kaablit. Kontrolli jaama maandussüsteemi ja vähenda saatevõimsust.

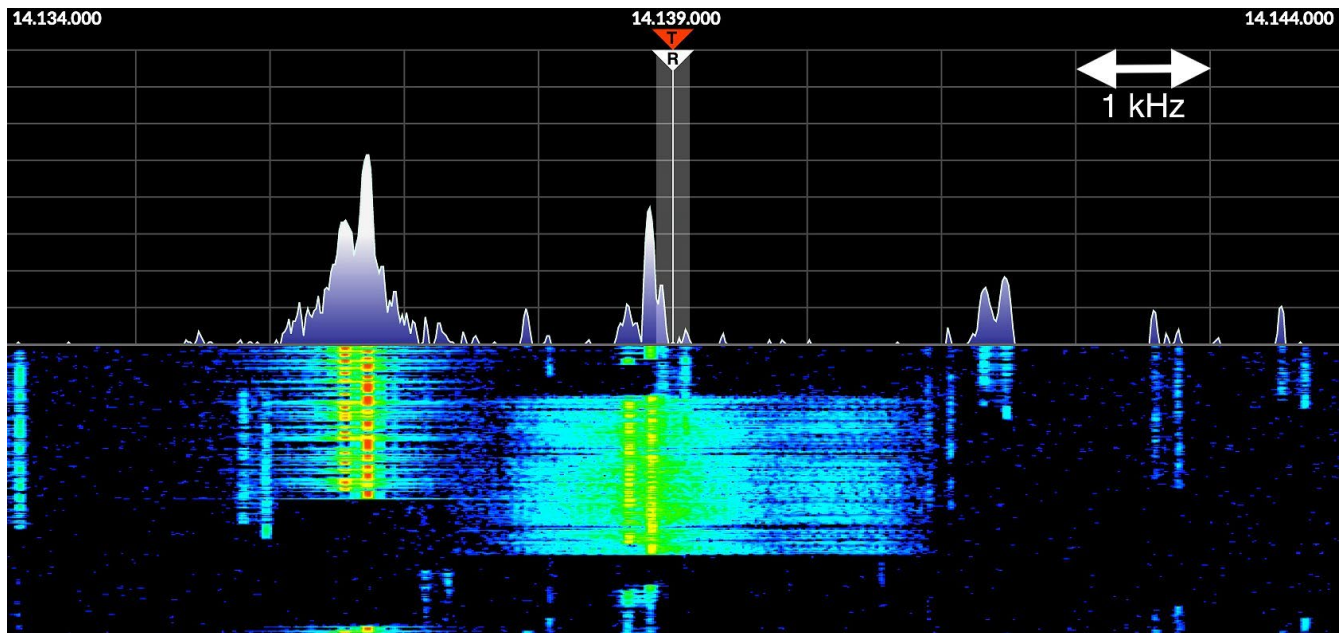
Vaata üle ka raadio seaded. Näiliselt süütud muudatused võivad halvendada signaali kvaliteeti ja suurendada häireohtu. Kõne modulaatsioonitaset suurendava kõneprotsessori liiga tugev seadistus võib heli moonutada. Samuti võivad liiga suur mikrofoni võimendus ja ebapiisav filtreerimine tekitada kõrvalkiirgust ehk splatter'it, mille korral signaal levib naabersagedustele.

Morsetelegraafias (CW, *Continuous Wave*) määravad signaali tõusu- ja langusaeg, kui kiiresti saavutab signaal Morse punkti (•) või kriipsu (-) saatmiseks vajaliku tugevuse ja kui kiiresti see kaob. Liiga lühikesed ja järsud üleminekud muudavad signaali teravaks ning häirivaks: tekivad võtmeklõpsud ja mütsatused, mida kuuleb naabersagedustel, nagu joonisel 5-i, ning isegi kaugematel harmooniliselt seotud sagedusaladel. Soovituslikke tõusu- ja langusaegu vaata jaotisest 8.3.



Joonis 5-i. Võtmeklõpsud ja ületüüritud CW-signaal kasutavad tavapärase 50-200 Hz asemel üle 2 kHz ribalaiust. Alumisel poolel on jugaspektrogramm: horisontaalteljel sagedus, vertikaalteljel aeg. Ülemisel poolel on signaali amplituud sagedusruumis 20 m sagedusalal. Pilt: EI6LA.

Pildi ingliskeelsed tähised: „Overdriven CW signal with key clicks” - „ületüüritud, võtmeklõpsudega CW-signaal”; „Signals being interfered with” - „häiritud signaalid”; „Normal CW signals, bandwidth 50-200 Hz” - „tavalised CW-signaalid, ribalaius 50-200 Hz”. T ja R tähistavad saate- ja vastuvõtusagedust.



Joonis 5-ii. Kahe filtreerimata ja puuduliku impulsikujuga signaali tekitatud häired. Kasutatud on helisageduslikku sagedusmanipulatsiooni (AFSK, *Audio Frequency Shift Keying*) või sagedusmanipulatsiooni (FSK, *Frequency Shift Keying*). Keskmine neist hõivab üle 3 kHz ribalaiust. Vasakpoolne hõivab üle 2 kHz ning selle võtmeklõpsud ulatuvad 3 kHz kaugusele. Korralike signaalide, näiteks keskel oleva tavapärase signaali ribalaius on 300 Hz. Pilt: EI6LA.

Võtmeklõpsud ja splatter on kahjulikud: need takistavad teistel kasutada ulatuslikku sagedusvahemikku nii samal kui ka teistel sagedusaladel. Probleem puudutab peale CW ka teisi digitaalseid tööliike.[10] Korralike digitaalsignaalide, sealhulgas CW-signaalide moodustamise võtteid nimetatakse impulsikujunduseks (*pulse shaping*). Joonisel 5-ii on näha FSK kõrvalkiirgust ja võtmeklõpse, mille põhjuseks võib olla saatja puudulik filtreerimine või valesti seadistatud modulatsioon ilma sobiva impulsikujunduseta. AFSK puhul põhjustab seda sageli ka arvuti liiga kõrge heliväljundi tase, eriti liigse võimenduse korral.

Kahjulikul häirel võib olla jaamas muidki põhjusi. Mõnikord asub viga hoopis häiritud seadmes, eriti kui selle EMC-vastavus pole teada. Lahendamiseks on vaja kasutatavat tehnoloogiat hästi mõista. Abi peaks saama teistelt kogenud raadioamatööridelt ja oma riigi ühingult.

5.4.1. Ületüürimine

Sisemised võimendid on iga raadio olulised komponendid. Keerukamates rakendustes võivad olla kasulikud ka välised võimsusvõimendid. Valesti kasutades süvendavad võimendid sageli signaaliprobleeme ja põhjustavad EMI-d. Nii sisemist kui ka välist võimendit võib üle tüürida sisendsignaali, mille võimsus või modulatsioonitase ületab soovitusliku piiri. Ületüürimine võib muuta väikesed moonutused kahjulikuks, suurendada oluliselt võtmeklõpse ja splatter'it ning tekitada soovimatut kiirgust teistel sagedustel, ka väljaspool amatööragedusalasid.

5.4.2. Kaebustele reageerimine

Kui saad teateid, mille järgi oled häireallikas, säilita rahulik ja koostööaldis hoiak. Kui mure näib põhjendatud, kutsu kaebaja lahenduse otsimisel kaasa aitama. Nii võid probleemi lahendada ja jätta endast hea mulje.

Head suhted naabritega on eriti tähtsad. Nad ei pruugi mõista, millega tegeled, ning võivad seostada sinuga mitmesuguseid oma probleeme, eriti raadiolainetega seotud häireid. Halba televisiooni- või mobiilivastuvõttu ja seletamatuid koduse tehnika tõrkeid võidakse pidada sinu tegevuse tagajärjeks. Väärinfot on palju ning osa inimesi kardab igapäevast raadiotehnikat, näiteks mobiilset lairibasidet. Neid hirme saame vähendada, olles avatud ja valmis oma tegevust selgitama. Keerulisemas olukorras on aga mõistlik tegutseda ettevaatlikult.

[10] Tööliik tähendab amatöörraadios tavaliselt modulatsiooniviisi, näiteks amplituudmodulatsiooni (AM), ja edastatava sisu, näiteks mikrofoni töö (*phone*), telegraafia või andmete kombinatsiooni. CW on vanim digitaalne sidetööliik; vaata peatükke 13 ja 14. Tööliigi mõiste on seotud ka raadiokiirguse liikidega: ITU-R SM.1138-3, <https://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1138-3-201910-I/en>.

Sinu luba annab õiguse raadiosaatjaid kasutada. Kasulik on mõista oma tegevust ja selle tähendust inimestele, keda raadio ei huvita. Avalikkusega suhtlemiseks valmistumiseks loe jaotises 6.4.2 viidatud juhendeid.

5.5. Häirete vältimine

Raadiospektrit kasutavad paljud teenistused ja nende kasutajad. Riiklikud ning rahvusvahelised eeskirjad nõuavad, et teenistused ei häiriks üksteist. Nende hulka kuuluvad muu hulgas kiirabi, lennundus, päästeteenistus, mereside, sõjavägi, navigatsioonivahendid, politsei, raadioside- ja satelliitsideteenused. Ka mobiiltelefonid ja paljud teised olulised sideteenused sõltuvad neile eraldatud sagedusaladest.

Ära saada neil sagedustel isegi hädaolukorras, kui sind pole selleks sõnaselgelt volitatud.

Mõned sagedusalad on paljudes maailma piirkondades eraldatud amatööriteenistusele teisesel alusel. Seal pole sa esmane kasutaja ega tohi häirida ühegi esmase kasutaja sidet. Kui sagedusel alustab saatmist muu teenistuse jaam, lõpeta selle sageduse kasutamine.

5.5.1. Kuidas toimida raadiospektri häirete korral

Varem või hiljem koged või kuuled amatöörsagedusaladel tahtlikult tekitatud häireid (DQRM, *Deliberate QRM*). Nende lõpetamiseks saavad ametlikult sekkuda üksnes raadioside üle järelevalvet tegevad asutused. Kui häire on tõsine või püsiv, saad aidata, esitades õige kanali kaudu vajalikud andmed ja tõendid. Ära aja tahtlikku segamist segamini igapäevaste EMC-häiretega.

Häirete tuvastamine on keeruline ja allikad võivad asuda teistes riikides. IARU seireteenistus (IARUMS, *International Amateur Radio Union Monitoring Service*) saab aidata häireid kõrvaldada, järgides ITU menetlusi ja suheldes välisriikide raadiosidet korraldavate asutustega. IARUMS ootab teateid igasuguste häirete kohta, sealhulgas tahtlikult sagedusalasse tungivate või võimalike ebaseaduslike saadete ning puudulike seadmete tekitatud häirete kohta. Teenistusel on tõendite, näiteks salvestiste vastuvõtmise kord.[11] Kuigi võid pöörduda otse IARUMS-i poole, on soovitatav teatada esmalt oma riigi ühingule, kes kogub vajaliku teabe. Võta ühendust ühingu IARUMS-i vastutava isiku või IARU sideisikuga.

Kui konkreetne isik tekitab sulle kahjulikke häireid ja probleem ei lahene ka pärast tema teavitamist, võib olla vaja pöörduda sinu riigi raadiosidet korraldava asutuse poole. Riiklik ühing peaks oskama nõu anda.

[11] <https://www.iau-r1.org/about-us/committees-and-working-groups/iarums>.

6. Ohutus

Amatöörraadio on üldiselt ohutu, kuid arvestada tuleb mõne riskiga nii sinu kui ka nende inimeste jaoks, keda jaam võib mõjutada. Amatöörraadioluba ei vabasta ohutusnõuete, sealhulgas elektriohutuse nõuete täitmisest. Kahtluse korral pea nõu vastava kvalifikatsiooniga spetsialistiga.

See jaotis rõhutab amatöörraadio ohutuse tähtsust, kuid ei ole ohutusjuhend. **Autorid ega IARU ei võta vastutust selle kasutamisest tuleneva juhtumi, õnnetuse ega tagajärje eest.** Asjakohaste ohutusnõuete tundmine ja järgimine ning terve mõistuse kasutamine on sinu vastutus.

6.1. Elektriohutus

Inimkeha võib juhtida elektrivoolu sellisel määral, et see põhjustab raske vigastuse või surma.

Juba mõnekümne milliampri tugevune elektrivool võib inimkeha ja eriti rindkeret läbides põhjustada surmava südamerütmihäire.

Raadioseadmetes võib esineda ohtlikke pingeid, suurt voolu anda suutvaid toiteallikaid ja salvestunud energiat, eriti võrgutoiteallikates, suure võimsusega saatjates, võimendites ning laetud kondensaatorites. Tavakasutuses ohutu seade võib muutuda ohtlikuks, kui kaitsekatted eemaldatakse, hoolduse ajal, rikke järel või enne kondensaatorite tühjenemist.

Hooldustöid avatud võrgupinge- või kõrgepingeahelates tohivad teha ainult vajaliku kvalifikatsiooniga isikud, kasutades sobivaid töövõtteid ja vahendeid.

Amatöörjaamas tuleb kasutada kohalikele eeskirjadele vastavat elektrikaitset, tavaliselt rikkevoolukaitset (RCD, *Residual Current Device*) või samaväärset seadet. See pakub siiski ainult lisakaitset ega kõrvalda kõiki riske. Hea tava on kasutada selgelt märgistatud ja hõlpsasti ligipääsetavat jaama toite lahklüliti. Veendu, et ka teised kodused oskavad seda kasutada.

6.1.1. Tegutsemine elektrilöögi korral

Kui kahtlustad, et keegi saab elektrilööki:

1. **Lülita toide välja, enne kui inimest puudutad.**
2. Kutsu abi: helista oma riigi hädaabinumbriks.
3. Alusta vajaduse korral südame-kopsu elustamist (CPR, *Cardiopulmonary Resuscitation*).^[12]

[12] Paljudes riikides on kõrvalseisjatel esmaabi andmise kohustus ning abistaja vastutust piiravad heauskse abistamise või päästmiskohustuse seadused. Kontrolli kohalikke õigusnorme ja läbi esmaabikoolitus, sealhulgas elustamise väljaõpe.

6.1.2. Akutoide

Akud võimaldavad raadioamatööridel töötada peaaegu kõikjal, ka elektrikatkestuse ajal. See võib olla kasulik kogu kogukonnale, eriti hädaabiside väljaõppega operaatorite puhul.

Akude kasutamisel:

- kinnita akud kindlalt;
- paigalda sobivad sulavkaitsmed aku lähedale;
- jäta sobiv lahklüliti probleemide puhuks hõlpsasti ligipääsetavaks;
- ära lühista akut: see võib põhjustada tulekahju või plahvatuse;
- sõidukist töötades hoia käepärast sobiv tulekustuti;

- tankimise ajaks lülita mootor ja raadioseadmed välja;
- väldi lekkivate, pundunud, kahjustatud või avatud akude käsitlemist: need sisaldavad ohtlikke kemikaale;
- ole liitiumioonakudega eriti ettevaatlik: kahjustus, ülekuumenemine või vale laadimine võivad põhjustada ägeda tulekahju ja mürgiste gaaside eraldumise.

6.1.3. Kaitsemaandus, maandamine ja potentsiaaliühtlustus

Jaama seadmete puudutatavad metallosad, sealhulgas Morse võtmed, mikrofoniid, isehitatud lisaseadmed ja vanem aparatuur, ei tohi põhjustada elektrilöögi ega raadiosagedusliku põletuse ohtu. Kaitsemaandust nõudvad seadmed, näiteks võrgutoiteallikad, peavad olema kohalike elektrieeskirjade kohaselt ühendatud elektripaigaldise kaitsemaandusega.

Paljudel transiiveritel, võimenditel, antenni sobitusseadmetel ja muudel lisaseadmetel on ka eraldi maandusklemm. Kui tootja nõuab selle kasutamist, tuleb see ühendada jaama ohutusse maandus- ja potentsiaaliühtlustussüsteemi, mis vastab kohalikele nõuetele. Kui selle klemmi kasutamine on vabatahtlik, tuleks see ühendada üksnes jaama ehitusele sobival viisil ja elektriohutust kahjustamata.

Ka muud jaama maandus- ja potentsiaaliühtlustuslahendused, sealhulgas antennide, RF-voolude, koaksiaalkaablite või piksekaitsse jaoks, peavad vastama kohalikele nõuetele ega tohi elektriohutust halvendada.

- Maandamise ja potentsiaaliühtlustuse kohta uurides suhtu teistest riikidest pärinevasse nõusse ettevaatlikult: kaitsemaanduse lahendused erinevad maailmas oluliselt.
- Seadme juhendis näidatud jaama maanduslahenduse puhul tuleb arvestada kohalike elektrieeskirjade ja hoones kasutatava maandussüsteemiga.

Mõni antenn või jaama ehitus võib korralikuks toimimiseks vajada raadiosageduslikku maandust või muud potentsiaaliühtlustust.[13] See ei ole tingimata sama mis elektriohutuseks vajalik kaitsemaandus.

[13] Teema on keeruline. Antenni raadiosageduslikule maandusele kehtivad teistsugused nõuded kui elektriohutuse kaitsemaandusele. Mõni antenn vajab korralikuks toimimiseks RF-maandust, kuid seda ei tohi kunagi paigaldada elektriohutust kahjustaval viisil. Enne RF-maanduse paigaldamist kontrolli, kas antennitüüp seda tõesti vajab. Sageli saab soovimatuid RF-voolusid vähendada sobivate drosselite, balunite või antennisüsteemi muudatustega ilma eraldi maandust lisamata.

Võtmest, mikrofonist või seadme korpusest saadud raadiosageduslik põletus või kipitus võib viidata soovimatule RF-voolule jaama seadmetes. Parandamiseks tuleb kontrollida antenni, toiteliini, potentsiaaliühtlustust ja RF-voolu summutamise lahendusi, mitte lisada eraldiseisvat maandusühendust. Kui vajad siiski täiendavat maanduselektroodi, potentsiaaliühtlustusjuhti või jaama maanduspunkti, peab vajaliku kvalifikatsiooniga spetsialist selle kavandama ja paigaldama kogu elektripaigaldise osana. **Ära ühenda jaama maandusklemme vee- ega gaasitorudega.**

Lase kvalifitseeritud elektrikul kontrollida kaitsemaanduse, maandamise ja potentsiaaliühtlustuse ohutust, eriti kui oled elektrivarustaja olemasolevale süsteemile midagi lisanud. Loata või nõuetekohaselt kinnitamata elektritööd võivad mõjutada kodukindlustust. Sõltuvalt maja ja piirkonna maandussüsteemist võivad valesti ühendatud või paigaldatud eraldi maandussüsteemid tekitada eluohtliku olukorra.

6.1.4. Pikseoht

Äikeseohtlikus asukohas võib vaja minna täiendavat kaitset, näiteks piksejuhte, maanduselektroode, potentsiaaliühtlustusjuhte ja liigpingekaitsmeid. Need tuleb kavandada kogu elektripaigaldise osana. Antennid ja mastid on eriti ohustatud; kodu ja pere kaitsmine nõuab suurt hoolt. Küsi nõu kvalifitseeritud piksekaitsespetsialistilt.

Isegi harva esineva äikese korral võib lähedane välgulöök põhjustada kõrgepinge- ja suure vooluga impulsse võrgukaablites, antenni toiteliinides, juhtkaablites ning muudes hoonesse sisenevates juhtides. Lisaks nõuetekohasele maandamisele ja potentsiaaliühtlustusele paigalda sobivad liigpingekaitsmed, näiteks koaksiaalsed liigpingeipiirkud või piksekaitsmed, sinna, kus antenni toiteliin siseneb hoonesse. Need peavad asuma väljas või hoone sisseviigul ning olema õigesti ühendatud jaama ja hoone maandussüsteemiga. Avatud kahejuhtmelise toiteliini (*open-wire feeder*) puhul võib sobida sädevahemikuga kaitse. Ükski praktiline amatöörraama kaitsesüsteem ei päästa otsesest välgulöögist, kuid võib vähendada lähedase löögi ja siirdeliigpingete riski.

Ühenda kasutamata antennid lahti, eelistatavalt väljaspool kodu või hoone sisseviigul, et vähendada ohtlike pingete ja voolude siseruumidesse kandumise ohtu.

6.2. Mehaaniline ohutus

Antenni paigaldamisel tuleb järgida head inseneritava. Tornide, mastide, kinnituste, pöörajate ja antennide lubatud koormus peab olema piisav, et taluda neile mõjuvat koormust, sealhulgas tuulele ja jäitele. Paigalda tõmmitsad ja nõõrid tootja juhiste järgi. Hoia mastid ja antennid elektriliinidest kaugel. Rusikareeglina jäta masti ja õhuliini vahele vähemalt kahekordse mastikõrguse suurune vahemaa. Arvesta ka kukkumisalaga, et purunemine ei ohustaks inimesi ega vara.

- Veendu, et redel on tööks sobiv, stabiilne ja kinnitatud.
- Kõrgustes töötades kasuta sobivaid kukkumiskaitsevahendeid.
- Ära tööta kõrgustes üksi: keegi peab sind nägema ja saama aidata.

6.3. Kemikaaliohutus

Jooda hästi ventileeritud kohas. Välti suitsu sissehingamist ning kaalu pliivaba joodise kasutamist. Kanna sobivaid kaitseprille, sest kuum joodis võib pritsida.

Kasuta võimaluse korral komponente, mis vastavad sinu riigi ohutusnõuetele. Vanade seadmetega töötades ole ettevaatlik: nende komponendid võivad sisaldada ohtlikke aineid, mille kasutamine oli varem lubatud. Välti lahustite ja puhastusainete sissehingamist ning kokkupuudet nahaga.

6.4. Raadiosagedusega seotud ohud

Raadiosageduslikud voolud ja elektromagnetväljad (EMF, *Electromagnetic Field*) võivad tekitada lisaohтусid. Neid on lihtne vähendada, kui ohud on teada.

6.4.1. Raadiosageduslikud põletused juhi puudutamisel või selle läheduses

Raadiosagedusliku voolu kõige vahetum oht inimesele on RF-põletus ehk raadiosageduslik põletus. See tekib otsesel kokkupuutel RF-voolu kandva juhiga, näiteks saateantenniga, või selle vahetus läheduses. Ka väikese võimsusega ehk QRP-saatja võib suure impedantsiga ahelas või antennis tekitada ohtlikke pingeid.

Kokkupuutekohas nahka läbiv RF-vool võib kudesid kuumutada ja põhjustada põletuse. Sõltuvalt voolutugevusest ja sagedusest võib põletus olla pindmine või üsna sügav ning tekitada samasuguseid kahjustusi nagu kuumade eseme puudutamine. Kerge RF-põletuse korral saab rakendada samasugust esmaabi nagu tavalise põletuse puhul. Ulatusliku või sügava vigastuse korral pöördu arsti poole.

RF-põletus võib tekkida juba enne pingestatut juhi puudutamist. Piisavalt kõrge RF-pinge ja väikese vahemaa korral võib naha ning juhi vahel tekkida elektrikaar. Nii võib põletuse saada kaks korda: enne puudutamist ja uuesti juhti puudutades.

- Ära puuduta antennielemente ega muid juhte, kui sa pole kindel, et need pole pingestatud. Erand on puudutamiseks ohutu antenn, näiteks väikese võimsusega käsijaama lühike kummiantenn.
- Veendu, et saatmise ajal ei saaks ükski inimene ega loom antenni puudutada.
- Elektrihaare ohu tõttu ära seisa kõrge pingega antenniosade, näiteks poolaine dipooli otste või veerandaine vertikaalantenni tipu lähedal.
- Antenniga töötamisel tuleb kõik elemendid, ka direktorid ja reflektorid, maandada. Ka toiteta elemendile võib koguneda pinge teistest allikatest, näiteks teistest antennidest, atmosfääri staatilisest elektrist või lähedastest paigaldistest.

Saatmise ajal võivad RF-voolu kanda ka muud juhid: metallkorpused, mikrofonid, Morse võtmed, arvuti- ja toitekaablid ning koaksiaalkaabli varje välispind. Neid võivad põhjustada ühismoodivool (*common-mode current*), puudulik potentsiaaliühtlustus, sobimatu kaablipaigutus või ebapiisav RF-voolu summutamine. Puudutatavale metallosale jõudes võivad need tekitada RF-põletusi, häireid või seadmete ebastabiilset tööd. Antenni ja jaama maandamine ning potentsiaaliühtlustus võivad aidata, kuid pole ainus lahendus. Soovimatute RF-voolude kõrvaldamiseks kontrolli jaama paigutust ja antennisüsteemi ning kasuta sobivaid drosseleid või ferriite.

6.4.2. Mitteioniseeriv kiirgus ja elektromagnetvälja ohutus

Saateantennid ning nende juhtmed, elemendid, vastukaalud ja radiaalid tekitavad elektromagnetvälja, mille kaudu raadioenergia kiirgub ümbritsevasse ruumi. Raadiosageduslikku elektromagnetvälja nimetatakse ka mitteioniseerivaks kiirguseks (NIR, *Non-Ionising Radiation*). Jaama kasutamisel ohutusjuhiste järgi on see kiirgus inimestele ohutu.

Rahvusvahelised organisatsioonid on elektromagnetväljade ohutust uurinud peaaegu raadio leiutamisest saadik. Riikide seadused ja eeskirjad nõuavad, et inimeste kokkupuude nende väljadega jääks allapoole rahvusvaheliste organisatsioonide määratud piirväärtusi. Kaks kõige laialdasemalt järgitud juhiseid on avaldanud rahvusvaheline mitteioniseeriva kiirguse eest kaitsmise komisjon (ICNIRP, *International Commission for Non-Ionising Radiation Protection*) ning elektri- ja elektroonikainseneride instituut (IEEE, *Institute of Electrical and Electronics Engineers*). Olulised on kaks mõistet: kiirgus (*emissions*) ja kokkupuude (*exposure*).

- **Kiirguse** tekitab antenn; see on sinu saadetav signaal.
- **Kokkupuude** tähendab inimeseni jõudvat kiirgust, mille tema keha neelab.

Juhised ei piira kiirgust iseenesest, vaid keskenduvad inimese kokkupuutele. Kõik raadioamatöörid peaksid hindama inimeste kokkupuudet oma jaama tekitatud elektromagnetväljaga, et tagada nõuete täitmine. Mõnes riigis tuleb ka ametliku hindamise tulemused dokumenteerida.

Ohutus on kõigile tähtis. Õpi oma perele, sõpradele ja naabritele selgelt selgitama kasutusele võetud kaitsemeetmeid. Vaata:

- Suurbritannia raadioamatööride ühing (RSGB, *Radio Society of Great Britain*): „EMF-3. Elektromagnetvälja ohutuse nõuete täitmisest rääkimine naabrite ja üldsusega” (*Communicating with Neighbours and General Public about EMF Compliance*).[14]
- USA raadioamatööride ühing (ARRL, *American Radio Relay League*): „Abi amatööridele suhtlemisel naabritega, kes küsivad raadiosaadete kohta” (*Helping Amateurs Interact with Neighbors Asking About Radio Transmissions*).[15]

[14] <https://rsgb.org/emf>.

[15] <https://arrl.org/rf-exposure>.

B osa. Tööprotseduurid

7. Kuulamine enne ja pärast amatöörraadioloa saamist

Kas oled unistanud raadioamatööride ja ametkondlike jaamade saadete kuulamisest kogu maailmast, Maa orbiidilt või isegi kaugemast kosmosest? See, milleks varem oli vaja kallist vastuvõtjat ja suurt antenni, on nüüd tasuta ning vajab üksnes internetiühendust. Nii on lihtne amatöörraadioga tutvuda ja kogemusi omandada juba enne saatmisloa saamist.

7.1. Kuulamine enne loa saamist

Kui amatöörraadio sind huvitab, kuid sa pole veel valmis seadmeid ostma, on veebivastuvõtjad hea algus. Need tasuta teenused võimaldavad kuulata, dekodeerida ja visualiseerida reaajas raadiosaateid kogu maailma vastuvõtjatest. Raadiospekter edastatakse interneti kaudu: arvuti või mobiilseadmega saad häälestuda amatöörsagedusaladele, lühilaine ringhäälingule, ametkondlikele saadetele ja teistele signaalidele. See on nii meeldiv kui ka õpetlik. Õpid tundma sagedusalasid ja nende kasutust ning avastad eri tööliike, näiteks Morse koodi kasutava CW, ühe külgribaga modulatsiooni (SSB, *Single Sideband*) kasutavat mikrofonitööd (*phone*) ja digitaalseid tööliike nagu FT8.[16] Teadmised aitavad valmistuda eksamik, selle sooritada ning raadioamatööride kogukonnaga liituda.

Loaga operaatorite käitumise jälgimine õpetab tööprotseduure, viisakusreegleid ja tüüpilise kahe jaama vahelise side ehk QSO ülesehitust. Tutvud amatöörraadioteenistuse keele ja tavade ning õpid koostama oma saateid nii, et need oleksid lugupidavad, viisakad ja sõbralikud. Samuti valmistab see sind ette kehvade töövõtete ja käitumise tagajärjeks, mida kahjuks samuti ette tuleb.

Maailma eri piirkondade saadete kuulamine aitab mõista raadiolainete levi. Näed, kuidas signaalid muutuvad koos kellaaja, atmosfääri seisundi ja päikese aktiivsusega. Need mõjutavad raadiosidet põnevalt ning mitte alati ennustatavalt.

Signaalide mitmekesisus, vabast vestlusest hädaabisideni, võib äratada uusi huvisid. Kaugete maade operaatorite kuulamine inspireerib; uue või ebatavalise signaali leidmine on alati põnev. Näiteks võid kuulata järgmisi saateid.

- Raadioamatööride mikrofonitöö, morseside ja digisaated võimaldavad kuulata või jälgida kogu side sisu.
- Amatöörraadio majakad saadavad etteantud võimsusega, ajal ja sagedusel ning aitavad levitingimusi mõista.[17]
- Lühilaine ringhääling Aafrikast, Ameerikast, Aasiast, Euroopast, Okeaniast ja isegi polaaraladelt: signaale saab kuulda sõna otseses mõttes kõikjalt maailmast.

[16] Franke ja Taylori väljatöötatud kaheksa sagedusega sagedusmanipulatsioon (FT8, *Franke-Taylor design, 8-frequency shift keying modulation*): <https://wsjtx.github.io/wsjtx/index.html>.

[17] <https://www.iaru-r1.org/on-the-air/beacon>.

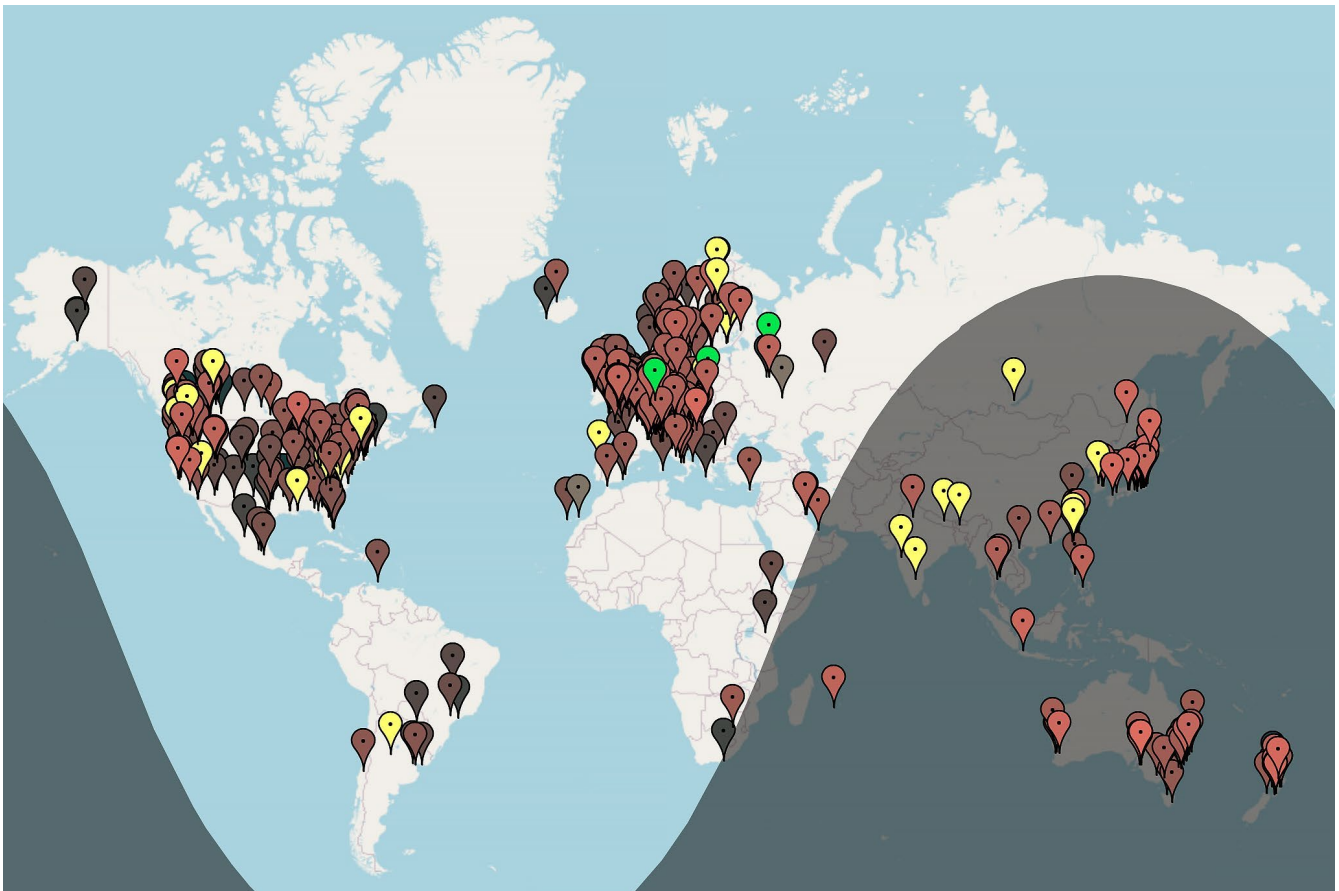
- Aja- ja sagedusetalonjaamad, näiteks WWV või DCF77.
- Ametkondlikud tekstsaaed, näiteks raadioteletaibiga (RTTY, *Radio Teletype*) edastatud mereilmateated.
- Rahvusvahelise kosmosejaama aeglase laotusega televisiooni (SSTV, *Slow-Scan Television*) pildid.

7.1.1. Veebivastuvõtjate kasutamine

Veebikuulamisteenuseid on mitu, kuid hoolimata kasutajaliideste erinevusest töötavad need sarnaselt.[18] Võimalused, näiteks sisseehitatud dekodeerite valik, erinevad veidi. Iga teenusega on ühendatud sadu või rohkem füüsilisi vastuvõtjaid üle maailma. Seadmete, eriti antennide kvaliteet on erinev. Populaarsemad vastuvõtjad võivad olla hõivatud ja nende juhtimiseks tuleb vahel järjekorras oodata.

Veebivastuvõtjaid nimetatakse ka veebi-SDR-vastuvõtjateks, sest nende alus on tarkvarapõhine raadio (SDR, *Software Defined Radio*). SDR-il on amatöörraadios siiski palju muid kasutusi. Veebiliideses töötamiseks:

1. Leia sobiv vastuvõtja. Eri platvormidel on otsinguga vastuvõtjate loendid ja maailmakaardid.
2. Ühendu veebibrauseriga, klõpsates kaardil või loendis või sisestades veebiaadressi.



Joonis 7-i. Tasuta veebipõhised raadiokuulamisteenused. KiwiSDR-i kaart aadressil rx.linkfanel.net. Pilt: IU2DXF.

[18] Kirjutamise ajal olid populaarseimad WebSDR, KiwiSDR ja OpenWebRX: <https://websdr.org>, <https://rx.linkfanel.net> ja <https://receiverbook.de>.

3. Vali sagedus: keri spektrit näitavat reaalaaja jugaspektrogrammi või sisesta sagedus klaviatuurilt.
4. Vali või kohanda modulatsiooniliiki ja filtreid.
5. Vajaduse korral käivita dekooder, näiteks RTTY vastuvõtuks.
6. Kuulamise ajal saad muuta helitugevust, filtri ribalaiust ja sagedust.

Kas proovid esimest korda? Võta seade ja katseta. Leia vastuvõtja, mis katab 20 m sagedusala ehk vahemikku 14,000-14,350 MHz: seal on sageli üsna palju tegevust ja paljud vastuvõtjad annavad hea heli.[19] Pärast lehe avanemist tutvu juhtnuppude, sagedusnäidu ja reaalaaja spektrigraafiku ehk jugaspektrogrammiga. Heledad jooned tähistavad käimasolevaid saateid. Spektrivaadet saad sisse või välja suumida.

Vali nüüd modulatsioon. 20 m mikrofonitöö puhul kasuta ülemist külgriba (USB, *Upper Sideband*).[20] Morse kuulamiseks vali CW.

Aktiivsele sagedusele häälestumiseks klõpsa spektrogrammi heledal joonel. Täppishäälestuseks kasuta väikseid nooli või + ja - nuppe. Kui midagi pole kuulda või signaal on nõrk, vali spektrogrammilt teine koht ja otsi tugevamat signaali. 20 m mikrofonitöös peetavaid vestlusi leiad tõenäoliselt 14,200 MHz ümbrusest; CW paikneb sagedusala alguse lähedal, pisut üle 14,000 MHz. Amatöørsageduste kasutusest räägib 8. peatükk.

Katseta erinevaid sagedusi, tööliike ja seadeid. Märki üles huvitavad sised ning kutsungid, mida soovid veebiandmebaasidest otsida.[21]

Veebivastuvõtjaid saab kasutada igas seadmes, ka nutitelefonis. Leidub rakendusi digisaadete, sealhulgas SSTV ja videopõhiste tööliikide dekodeerimiseks. Need sobivad nii veebist saadud signaalidele kui ka odava käsivastuvõtja helile.

Kui vastuvõtja tarkvara toetab digisignaali automaatset dekodeerimist, proovi ka selliseid signaale vastu võtta. Näiteks Saksamaal Pinnebergis asuv DDH47 edastab Põhjamerele sõitvatele laevadele 147 kHz sagedusel ilmabülletääne.[22] Lisaks tekstile saad vastu võtta raadiofaksipilte, näiteks joonisel 7-ii kujutatut. Sarnaseid jaamu leidub kõigil mandritel.

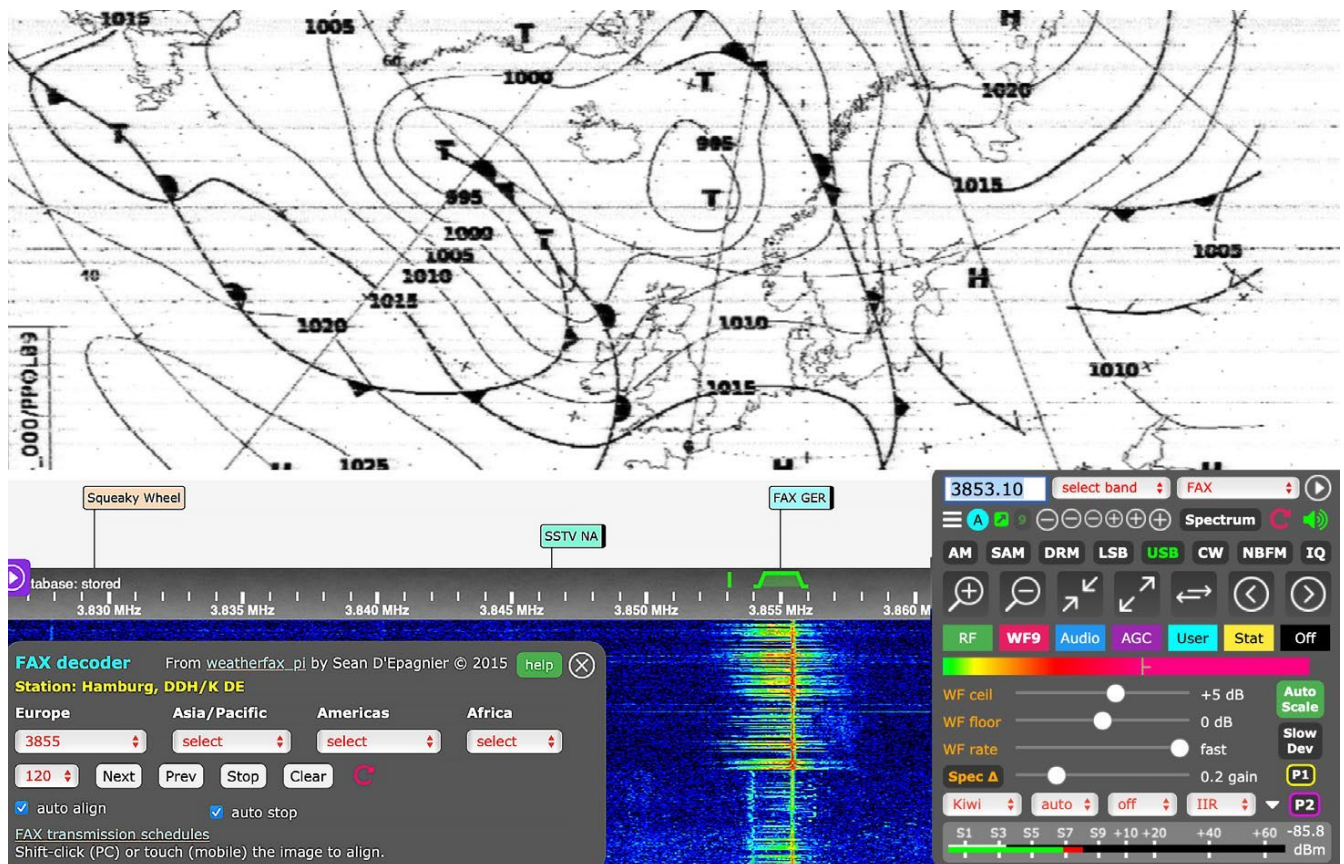
[19] Näiteks Twente ülikooli vastuvõtja Enschede linnas Madalmaades, WebSDR-i või KiwiSDR-i kaudu, või otse <https://hackgreensdr.org:8902> või <https://websdr-maasbree.jouwweb.nl>.

[20] Mikrofonitöös kasutatakse üle 10 MHz üldiselt USB-d ja alla 10 MHz alumist külgriba (LSB, *Lower Sideband*). Erandid on näiteks USB 60 m ehk 5 MHz sagedusalas ja paljud digitaalsed tööliigid.

[21] Näiteks <https://hamqth.com>, <https://qrz.com> või <https://qrzcg.com>.

[22] KiwiSDR-il on sisseehitatud digitaaltööliikide dekodeerid. Dekodeeri käivitamiseks ja sellele jaamale häälestumiseks klõpsa spektrogrammi kohal sakkii „DDH47 GER”.

Levitingimused muutuvad pidevalt. Tavaliselt tasub 20 m sagedusala vastuvõtja asukohas kuulata päeval ja varaõhtul. Teised sagedusalaad käituvad teisiti: 80 m on aktiivne hilisõhtul ja öösel, 40 m sageli ööpäev läbi. Kui ebasoodsate levitingimuste tõttu ei leia 20 m alal palju jaamu, proovi 40 m ala, näiteks 7,000-7,200 MHz. Levi sõltub peamiselt kellaajast ja päikese aktiivsusest, mille rahulike ja aktiivsete perioodide tsükkel kestab umbes 11 aastat. Juba enne loa saamist saad kuulamisega levist palju õppida. Alati leidub midagi kuulata!



Joonis 7-ii. Saksamaa jaamale häälestatud tasuta veebivastuvõtja abil dekodeeritud ilmafaks. Pilt: IU2DXF.

8. IARU ja riiklikud sagedusplaanid

Riigi raadiosidet korraldavad asutused avaldavad ITU kaudu kooskõlastatud üksikasjalikke raadiosagedusplaane, milles määratakse kogu raadiospektri lubatud kasutus.

8.1. Raadiospektri jaotus

Amatöörraadiale on üle saja aasta eraldatud kogu maailmas ulatuslikke ja väärtuslikke raadiospektri osi. Loa tingimuste kohaselt tohid saata ainult amatöörteenistusele eraldatud sagedustel. Saatmine väljaspool neid on ebaseaduslik, välja arvatud üksikud sagedusalad, mille kasutamine võib olla loavaba, näiteks CB (*Citizens Band*) ja PMR446 (*Private Mobile Radio*). Nendele kehtivad eraldi riiklikud nõuded.

Paljude riikide raadiosidet korraldavad asutused soovivad järgida riiklike sagedusplaanide kõrval ka IARU sagedusplaane. Need täiendavad juhised toetavad sageduste õiglast jagamist ning aitavad kõigil raadioamatööridel eri tööliike tõhusalt kasutada. Riiklikud eeskirjad ja sagedusplaanid on aga alati IARU plaanidest ülimuslikud. IARU plaanid leiad:

- R1: <https://iaru-r1.org/on-the-air/band-plans>;
- R2: <https://iaru-r2.org/en/on-the-air/band-plans>;
- R3: <https://iaru-r3.org/on-the-air/band-plans>.

8.2. Võimsuspiirangud

Pead järgima oma riigi raadiosidet korraldava asutuse kehtestatud saatevõimsuse piiranguid, mis kuuluvad sinu loa tingimuste hulka. Need võivad sõltuda loa liigist, sagedusalast, selle sees olevast sagedusvahemikust ja tööliigist.

Tee endale selgeks, millistel alustel saatevõimsuse piiranguid määratakse. Tavaliselt väljendatakse piiri saatja või kasutatava võimendi väljundis mõõdetava mähisjoone tippvõimsusena (PEP, *Peak Envelope Power*). Kasutatakse ka ekvivalentset isotroopset kiirgusvõimsust (EIRP, *Effective Isotropic Radiated Power*), eriti rangemate või madalamate võimsuspiiridega sagedusaladel. Sa pead oskama saatevõimsust kontrollida sõltumata piirangu väljendusviisist. Paikse jaama asukohast eemal töötamisel, näiteks portatiiv- või mobiiltöös, võivad kehtida lisareeglid; vaata 18. peatükki.

8.3. IARU sagedusplaanid

IARU kolm regiooni on ITU amatöörteenistusele eraldatud sagedustele vastu võtnud vabatahtlikud sagedusplaanid. Sagedusalad rühmitatakse ITU üldise liigituse järgi: näiteks lühilaineala (HF, *High Frequency*, 3-30 MHz), meeterlaineala (VHF, *Very High Frequency*, 30-300 MHz) ja detsimeeterlaineala (UHF, *Ultra High Frequency*, 300-3000 MHz).

Igapäevases amatöörradio keeles hõlmab HF sageli ka madalamaid ITU alasid, tavaliselt ka kesksagedusala (MF, *Medium Frequency*, 300 kHz-3 MHz).

Regioonide plaanid on suures osas kooskõlas, võimaldades nõuetekohast ülemaailmset kaugsidet. Kasuta oma regiooni plaani. Teiste regioonide erinevuste tundmine parandab siiski side õnnestumise võimalust.

Plaan jagab sagedusala väiksemateks osadeks, millest igaühes eelistatakse kindlaid modulatsiooniliike. Jaotus lähtub tööliigi ribalaiusest ja olemusest ning aitab vältida vastastikuseid häireid. Kuni 500 Hz ribalaiust kasutavaid tööliike nimetatakse kitsaribalisteks.

Veendu, et valitud tööliigi ribalaius jääb juhiste piiresse. Hästi kujundatud CW-signaal 6 ms tõusu- ja langusajaga ning ilma võimendi ületüürimiseta vajab ka saatmiskiirusel 35 sõna minutis (WPM, *Words per Minute*) ainult 50-200 Hz. Seevastu 2 ms üleminek koos ületüürimisega võib põhjustada 3 kHz laiuse kahjuliku häire. Puhas FT8-signaal kasutab vaid 50 Hz, kuid arvuti liiga kõrge heliväljundi tase või võimendi tekitatud moonutused võivad muuta signaali üle 2 kHz laiuseks. Siis pole signaal enam kitsaribaline, häirib teisi ja on raskemini dekodeeritav. Näiteid vaata joonistelt 5-i ja 5-ii. HF-sagedusplaani levinumad ribalaiused on:

- 200 Hz, tavaliselt sagedusala alguses ainult CW-le;
- 200 Hz, CW-le ja teistele kitsaribalistele tööliikidele, sealhulgas FT8-le;
- 500 Hz, CW-le ja üle 200 Hz vajavatele kitsaribalistele tööliikidele, näiteks RTTY-le;
- 2700 Hz, kõigile tööliikidele, sealhulgas SSB, CW ja digitaalsed tööliigid, tavaliselt ala ülejäänud osas;
- suurema ribalaiusega tööliigid, näiteks 6000 Hz vajav amplituudmodulatsioon (AM, *Amplitude Modulation*), paigutatakse tavaliselt mikrofoni töö jaoks ette nähtud sagedusvahemikku tingimusel, et teiste signaalidega säilib piisav vahe.

Tabel 8-A. IARU R1 üksikasjalik 80 m sagedusplaan, kehtiv alates 1. juunist 2016 (algteose näide). Sagedusala: 3,5 MHz.

Vahemik, kHz	Suurim ribalaius, Hz	Eelistatud tööliik	Eelistatud kasutus
3500-3510	200	CW	Eelis mandritevahelisele tööle
3510-3560	200	CW	Eelistatud CW-võistlusteks; 3555 kHz aeglase CW ehk QRS-i tegevuskeskus
3560-3570	200	CW	3560 kHz CW QRP tegevuskeskus
3570-3580	200	Kitsaribalised tööliigid	Digitaalsed tööliigid
3580-3590	500	Kitsaribalised tööliigid	Digitaalsed tööliigid
3590-3600	500	Kitsaribalised tööliigid	Digitaalsed tööliigid, automaatjuhtimisega järelevalveta andmejaamad
3600-3620	2700	Kõik tööliigid (1)	Digitaalsed tööliigid, automaatjuhtimisega järelevalveta andmejaamad
3600-3650	2700	Kõik tööliigid (1)	Eelistatud SSB-võistlusteks; 3630 kHz digitaalse kõneside tegevuskeskus
3650-3700	2700	Kõik tööliigid	3690 kHz SSB QRP tegevuskeskus
3700-3775	2700	Kõik tööliigid	Eelistatud SSB-võistlusteks; 3735 kHz pildiedastuse ja 3760 kHz R1 hädaabiside tegevuskeskus
3775-3800	2700	Kõik tööliigid	Eelistatud SSB-võistlusteks; eelis mandritevahelisele tööle

Tõlkija märkus: tähis „(1)” on säilitatud algtabelist; selle seletust algdokumendi selle tabeli juures ei ole.

Lisaks soovitatakse igale sagedusvahemikule eelistatud tööliike. Tabelis 8-A on näitena esitatud IARU R1 kogu 80 m sagedusplaan. Originaalis on read värvitud ribalaiuse järgi. Veerud tähendavad järgmist.

1. **Sagedusala:** 3,5 MHz tähistab kogu 80 m ala, mida nimetatakse ka 3,5 MHz alaks. See vastab 3500 kHz-le; veerus kasutatakse kümnendkoma.

2. **Sagedusvahemik (kHz):** 3500-3510 tähendab 3500 kuni 3510 kHz ehk 3,5-3,51 MHz.[23]
3. **Suurim ribalaius (Hz):** ühe saate suurim lubatud ribalaius.
4. **Eelistatud tööliik ja kasutus:** originaaltabelis on tööliigid vasakul ning lisainfo kasutuse kohta paremal. Tegevuskeskus tähendab sagedust, millel või mille lähedal peaks vastav tegevus toimuma.

Näiteks on 80 m mandritevahelise LSB-mikrofonitöö eelistatud vahemik 3775-3800 kHz.[24] Aeglast CW-d ehk QRS-i tuleks kasutada 3555 kHz lähedal.

Ehkki sagedusplaanid on laialdaselt omaks võetud, tekib vahel konflikte. Mõnele amatööridele tavapärane sageduskasutus võib teisele olla tundmatu. IARU uuendab plaane kasutustavade muutumise järgi, kuid muudatuse jõustumine võib võtta aastaid.

Erinevalt HF-ist on VHF- ja UHF-plaanid üksikasjalikumad ning kanalipõhised. Need võivad riigiti oluliselt erineda. Otsi neid oma riigi raadioamatööride ühingu veebilehelt; seal peaks olema ka teave IARU plaanidest erinevate riiklike nõuete kohta.

[23] 1 MHz = 1000 kHz; 1 kHz = 0,001 MHz. Seega 3510 kHz = 3,51 MHz ja 3,8 MHz = 3800 kHz.

[24] 80 m eelistatud SSB-kõlgriba on LSB.

9. Raadioasaadete sisu

Raadioamatöörid räägivad eetris väga erinevatel teemadel, kuigi enamik vestlusi keerleb raadio ümber. Paljudes riikides on reeglid aja jooksul leebemaks muutunud, kuid mõnda head põhimõtet tasub endiselt meeles pidada.

9.1. Millest rääkida

ITU raadioeeskirjad piiravad eri riikide amatöörjaamade saadete sisu amatöörteenistuse eesmärkidega seotud suhtluse ja isiklikku laadi märkustega. Samas riigis asuvate amatööride vestluste sisu need ei piira, kuid riiklikud nõuded võivad lisareegleid kehtestada.

Paljudes riikides kuuled amatööre rääkimas raadioga mitteseotud teemadel: muudest harrastustest, sündmustest, plaanidest jne. Neid peetakse üldiselt isiklikku laadi märkusteks.

ITU eeskirjad ei luba eetris äri ajada ega kasutada amatöörraadiosaateid raha teenimiseks.

Avalikkusele kõne või muusika edastamiseks on vaja amatöörraadioloast erinevat ringhäälinguluba. Amatöörsides on, välja arvatud teatavad hädaolukorra saated, suunatud alati teistele raadioamatööridele. Peale katsesignaalide ja esialgsete CQ-kutsete pöördutakse saatmisel alati konkreetse kutsungiga osalise või selliste osaliste rühma ehk sidevõrgu (*net*) poole.

Väljaspool sidehädaolukorda või loodusõnnetust pole kolmandate isikute sõnumite vahendamine üldiselt lubatud, kui riiklikud nõuded seda ei võimalda, nagu USA-s.[25]

9.2. Teemad, mida vältida

Pikaajalise etiketi järgi tuleks raadios vältida järgmisi teemasid:

- religioon;
- poliitika;
- äri: oma ametist või erialast võib rääkida, kuid eetris ei tohi äritegevust reklaamida ega äri ajada, sealhulgas kaupu või teenuseid müüa või osta;[26]
- halvustavad märkused mõne etnilise, rassilise, usulise, seksuaalse või muu rühma kohta;
- labased naljad: kui sa ei räägiks seda nalja lapsele, ära räägi seda raadios.

[25] <https://www.arrl.org/third-party-operating-agreements>.

[26] Kahtluse korral vaata kohalikke nõudeid. Üldiselt tuleks amatöörasagodusladel vältida seadmete või teenuste aktiivset reklaamimist, müümist ja ostmist.

9.3. Raadioamatööride keel

Teine raadioamatöör võib ennast või sind nimetada inglise kõnekeelse sõnaga *ham*. Omavahel pöördutakse eesnime või hüüdnime ja kutsungiga. Perekonnanimesid, tiitleid ja austusavaldavaid pöördumisi kasutatakse harva. Võid kuulda küsimust: „Kas oled lugenud mõnd lahkunud Johni ON4UN raamatut?” Sama tava kehtib raadioamatööride kirjalikus suhtluses.

Etiketti kuulub hüvastijätt „73”, mis tähendab „parimate tervitustega”. Seda öeldakse ka väljaspool eetrit, raadioamatööride kohtumistel.

Inglisekeelses amatöörraadiokeeles tähendab *to work a station* mõne jaamaga side pidamist. Sidet nimetatakse tavaliselt QSO-ks. Pikem vestlus on inglise keeles *ragchew*. Mõned eelistavad pikalt vestelda, teised lühikesi sidesid. Mõnele meeldib võistlemine: eesmärk on teha võimalikult palju õigesti logitud

QSO-sid. Paljudele meeldib kõik see.

Kuigi algajad ostavad tavaliselt tehases valmistatud raadio, jõuavad mõned hiljem iseehitamiseni (*homebrew*): projekteerivad ja ehitavad ise saatjaid ning vastuvõtjaid. Peaaegu kõik katsetavad antennide ehitamist.

CB-taustaga tulija võib märgata, et mõnd tuttavat väljendit amatöörraadios tavaliselt ei kasutata või ei mõisteta. Mõnel mõistel on ka erinev tähendus, eriti levi, kutsungi teatamise, sagedusalade ja tööliikide puhul.

Morsesidest pärinevaid Q-koode ja sidepidamise lühendeid kasutatakse laialt nii eetris kui ka tavalises silmast silma vestluses; vaata 10. peatükki.

Kutsungeid ja muid sõnu tähthaaval öeldes kasuta soovitatud foneetilist tähestikku; vaata 11. peatükki. Välti ebastandardseid tähesõnu, mis võivad kõlada lõbusalt, kuid ei aita teistel sind mõista. Ära sega ühes lauses eri tähestikke. Näiteks „CQ from ZL6HQ, Zulu Lima Six Hotel Quebec, Zanzibar London Six Honduras Queen” tekitab segadust, eriti halva levi korral. Mitteenglisekeelsed operaatorid kasutavad omavahel sageli oma riiklikku foneetilist tähestikku; seda kuuleb ka rahvusvahelistel võistlustel.

Kõige levinum keel amatöörraadios on inglise keel, kuid vestelda võib vabalt valitud keeles. Q-koodide ja lühendite abil saavad telegraafias, sealhulgas CW-s sisukaid sidesid teha ka need, kes ei oska inglise keelt ega sidepartneri keelt.

9.4. Kuulamine

Hea raadioamatöör kuulab palju. Isegi kui kõik kuuldu ei vasta headele töövõtetele, näita ise sagedusaladel head eeskuju. Eelkõige kuula alati enne saatmist.

10. Q-koodid ja sidepidamise lühendid

Lühendid on amatöörraadios väga levinud. Need teevad suhtluse tõhusamaks ja ühemõttelisemaks ning on saanud igapäevase raadioamatöörikeele osaks. Olulisemad on teatud standarditud Q-koodid ning mõned tavalisest eetripraktikast kujunenud lisalühendid.

10.1. Q-koodid

Q-koodid on standarditud kolmetähelised kombinatsioonid, mis algavad Q-ga. Need töötati välja aastatel 1909-1912 kommertsside hõlbustamiseks: morsesõnumite kiiremaks saatmiseks ja rahvusvahelise telegraafiakeelena kasutamiseks.[27] Neid kasutatakse laialt CW-s ja RTTY-s ning ka mikrofonitöös, et aidata eri keeli kõnelevaid operaatoreid. Koode on palju rohkem kui alljärgnevas tabelis, kuid vähelevinuid ei pruugi kõik mõista.[28]

Tabel 10-A. Q-koodid.

Kood	Küsimusena	Väite või vastusena
QRG	Mis on täpne sagedus?	Sagedus on ...
QRK	Milline on minu signaali loetavus?	Sinu signaali loetavus on 1-5.[29]
QRL	Kas oled hõivatud? Kas sagedus on hõivatud?	Olen hõivatud. Sagedus on kasutusel.
QRM	Kas sind häiritakse?	Mind häiritakse.[30]
QRN	Kas atmosfäärihäired ehk looduslik müra segavad sind?	Atmosfäärihäired segavad mind.
QRO	Kas peaksin võimsust suurendama?	Suurenda võimsust.
QRP	Kas peaksin võimsust vähendama?	Vähenda võimsust.
QRS	Kas peaksin saatmiskiirust vähendama?	Vähenda saatmiskiirust.[31]
QRT	Kas peaksin saatmise lõpetama?	Lõpeta saatmine.

[27] Esimesed kaksteist koodi standarditi 1912. aasta rahvusvahelise raadiotelegraafikonventsiooni eeskirjades. Mõnda neist, näiteks QRK, QRL, QRM ja QRN, kasutatakse tänini. Praegune loend on meresidele keskenduv ITU-R soovitus M.1172 (1995): <https://itu.int/rec/R-REC-M.1172-0-199510-I/en>.

[28] https://en.wikipedia.org/wiki/Morse_code_abbreviations.

[29] ITU soovitatud vastuses QRK?-le tähendab 1 „halb”, 2 „kehv”, 3 „rahuldav”, 4 „hea”, 5 „suurepärase”. See erineb jaotise 13.4 RST-loetavuskoodist R, kuigi nende üldine tähendus on sarnane.

[30] Võid kasutada skaalat 1-5: 1 „üldse mitte”, 2 „veidi”, 3 „mõõdukalt”, 4 „tugevalt”, 5 „väga tugevalt”.

[31] Soovitud kiiruse, näiteks 10 sõna/min märkimiseks saada „QRS 10”.

Kood	Küsimusena	Väite või vastusena
QRU	Kas sul on mulle midagi?[32]	Mul pole sulle midagi.
QRV	Kas oled valmis?	Olen valmis.
QRX	Millal mind uuesti kutsud?	Kutsun sind uuesti kell ...; ka „oota”, „jää ootele”.[33]
QRZ	Kes mind kutsub või kutsus?[34]	Sind kutsub ...

Kood	Küsimusena	Väite või vastusena
QSB	Kas minu signaali tugevus kõigub?	Sinu signaali tugevus kõigub.
QSL	Kas saad vastuvõttu kinnitada?	Kinnitan vastuvõttu.
QSO[35]	Kas saad ...-ga ühendust? Kas saad temaga otse sidet pidada?	Saan ...-ga otse sidet pidada.
QSX	Kas saad kuulata sagedusel ...?	Kuula sagedusel ...
QSY[36]	Kas alustan saatmist sagedusel ...?	Alusta saatmist sagedusel ...; ka „mine sagedusele ...”.
QTH	Mis on sinu asukoht?	Minu asukoht on ...
QUF[37]	Kas võtsid vastu ... (nimi ja/või kutsung) saadetud hädasignaali?	Võtsin ... (nimi ja/või kutsung) hädasignaali vastu kell ...

Mõne Q-koodi tähendus on aastatega veidi muutunud. Õpi nii tabeli 10-A tähendusi kui ka tabeli 10-B lisatähendusi.

10.2. Q-kood küsimuse või vastusena

Q-koodiga saab nii küsida kui ka vastata. Telegraafias lisatakse küsimuse esitamiseks koodi lõppu „?”. Mikrofonitöös kasutatakse sobiva Q-koodi ütlemisel küsivat hääletooni. Näiteks küsimuse „Kas see sagedus on kasutusel?” saatmiseks telegraafias saada:

- QRL?

Võid saada vastuse:

- QRL

[32] CW-s kasutatakse seda vahel viisakaks vihjeks, et kui teisel pole enam midagi öelda, võiks side pigem varsti lõpetada.

[33] Arv, näiteks „QRX 3”, tähendab tavaliselt „oota kolm minutit”. Võib määrata ka järgmise kutse kellaaja. „QRX” üksi tähendab „palun oota hetk”.

[34] Vaata jaotist 13.5 „QRZ kasutamine”.

[35] QSO on peale Q-koodi ka raadioside levinud lühend.

[36] Vaata jaotist 13.6.1 „Sageduse vahetamine (QSY)”.

[37] Vaata jaotist 3.1.1 „Hädaabise põhialused”.

QRL ilma küsimärgita tähendab „jah, sagedus on kasutusel”. Vastuseks võib tulla ka „YES” või „Y”. Üldiselt tähistab küsimärgita Q-kood väidet või vastust.

Lühikeses mikrofonitöoga peetavas sides võid soovida äsja vahetatud teabele suulist kinnitust. Selleks küsitakse sageli küsiva tooniga „QSL?”. See tähendab: „Kas kinnitad, et võtsid äsja vahetatud teabe vastu?” Teine operaator võib vastata „QSL”, kinnitades, et sai teate kätte ja mõistis seda.

Amatööride Q-koodid toimivad nagu kõnekeel ja neid saab konteksti järgi kasutada sarnasteks eesmärkideks. Näiteks „QSL via buro” tähendab „kinnitan meie side büroo kaudu saadetava kaardiga”.

10.3. Sidepidamise lühendid

Nagu Q-koodid, kiirendavad sidepidamise lühendid raadiosõnumite saatmist ja hõlbustavad eri keeli kõnelevate operaatorite vestlust. Levinumad on tabelis 10-B.

Mõnel lühendil on, eriti vestluses, sama tähendus kui algsel Q-koodil. Kaks amatööri võivad rääkida kohast kui QTH-st: „Kas oled näinud uut QTH-d, kus toimub diplomite üleandmise õhtusöök?” Siin ei küsita ega kinnitata koodiga asukohta, vaid QTH tähendab lihtsalt kohta. Samamoodi tähendab „Sellel QRG-l ei paistnud midagi toimuvat” lihtsalt „sellel sagedusel”.

Tabel 10-B. Sidepidamise lühendid.

Lühend	Tähendus
AGN	Uuesti; palun korda (<i>Again</i>)
Being QRV	Sideks valmis või kättesaadav olemine (<i>being ready, being available</i>)
BK	Käimasoleva saate katkestamise signaal
BURO	QSL-kaartide büroo
CL	Jaam lõpetab töö (<i>station is closing down</i>)
CQ	Üldkutse kõigile jaamadele; vastata võib igaüks (<i>general call</i>)
CW	Pidevlaine; amatöörraadios morseside sünonüüm
DE	„-lt”, „siin” (<i>from</i>); pannakse kutsuva jaama kutsungi ette
DX	Kaugside, tavaliselt teise mandriga
Going QRT	Jaama töö ja saadete lõpetamine (<i>leaving the station, stopping transmissions</i>)
K	„Kuuldel”; kutse teisele operaatorile saata (<i>over</i>)
MSG	Sõnum (<i>Message</i>)
Lühend	Tähendus
OP	Operaator (<i>Operator</i>)
PSE	Palun (<i>Please</i>)
QRG	Sagedus
QRX	Üks hetk, palun oota
QSL	Kinnitan
QSL Card	Paberkaart, mis kinnitab sidet
QSO	Raadioside
QTH	Asukoht
QSY	Sageduse vahetamine
RST	Loetavuse, signaali tugevuse ja tooni raport (<i>Readability, Strength, Tone</i>); vaata 13.4
R	Vastu võetud (<i>Received</i>); kontekstis võib tähendada ka „jah”[38]
RX	Vastuvõtja (<i>Receiver</i>)
SKED	Ette kokku lepitud side (<i>scheduled call</i>)

Lühend	Tähendus
SOS	Hädaolukord; vaata 3.1.1
SRI	Vabandust (<i>Sorry</i>)
TU, TKS, TNX	Tänan (<i>Thank you</i>)
TX	Saatja (<i>Transmitter</i>)
UR	Sinu (<i>Your</i>)

[38] R-i foneetiline tähesõna on „Romeo”, kuid eraldi vastuvõtukinnitusena öeldakse „Roger”. See peaks kinnitama ainult vastuvõttu, mitte tähendama „jah” või „õige”, kuid kontekstis võib seda võtta ka jaatava vastusena.

11. Foneetiline tähestik

Kutsungite, sõnade ja lühendite tähthaaval ütlemlisel tuleb kasutada rahvusvahelist foneetilist tähestikku.[39] Eeskirjad nõuavad seda teise riigi jaamaga mikrofonitöös sidet pidades.

Foneetiline tähestik aitab olulist teavet mõista ka nõrga või moonutatud signaali korral ja eri keeli kõnelevate operaatorite vahel. See on eriti oluline hädaolukorras ning kasulik võistlustel. Riiklikud nõuded võivad kohalikus sides siiski lubada alternatiivset riiklikku tähestikku.

11.1. Rahvusvaheline raadioside tähestik

Foneetilist tähestikku tuntakse ka rahvusvahelise raadioside häälimistähestikuna (*International Radiotelephony Spelling Alphabet*), NATO (*North Atlantic Treaty Organization*) tähestikuna või Rahvusvahelise Tsiviillennunduse Organisatsiooni (ICAO, *International Civil Aviation Organization*) tähestikuna. Seda kasutavad tavaliselt kõik raadioamatöörid. Esimeses tabelis on ITU soovitatud ICAO tähtede hääldus. Numbrite puhul raadioamatöörid ITU soovitus ei järgi,[40] vaid kasutavad ICAO hääldust,[41] mis on esitatud teises tabelis.

Rõhuta suurtähtedega kirjutatud silpi. Järgi arvude soovitatud hääldust ka siis, kui see kõlab inimesele, kelle emakeel on inglise keel, ebatavaliselt. Näiteks:

- ZL6HQ tähesõnad: Zulu Lima Six Hotel Quebec.
- ZL6HQ hääldus: ZOO-loo LEE-mah SIX ho-TELL keh-BECK.
- 4U1UN tähesõnad: Four Uniform One Uniform November.
- 4U1UN hääldus: FOW-er YOU-nee-form WUN YOU-nee-form no-VEM-ber.
- EI90IRTS tähesõnad: Echo India Nine Zero India Romeo Tango Sierra.
- EI90IRTS hääldus: ECK-oh IN-dee-ah NIN-er ZE-RO IN-dee-ah ROW-me-oh TANG-go see-AIR-rah.

[39] ITU raadioeeskirjad 2020, lisa 14, WRC-07 redaktsioon.

[40] ITU foneetilise tähestiku ja numbrikoodi arvuäälduses kasutatakse ebatavalisi sõnu, mida amatöörid harva ütlevad: 0 Nadazero, 1 Unaone, 2 Bissotwo, 3 Terrathree, 4 Kartefour, 5 Pantafive, 6 Soxisix, 7 Setteseven, 8 Oktoeight, 9 Novenine.

[41] Rahvusvahelise tsiviillennunduse konventsiooni lisa 10, 2016. aasta väljaanne, II köide, 5. peatükk, jaotised 5.2.1.2 ja 5.2.1.4.3: <https://elibrary.icao.int/product/278655>.

Tabel 11-A. Rahvusvaheline raadioside tähestik: tähed. Hääldus on säilitatud algteose inglispärase märkimisviisi.

Täht	ITU tähesõna	Hääldus (ITU)
A	Alfa	AL-fah
B	Bravo	BRAH-voh
C	Charlie	CHAR-lee või SHAR-lee
D	Delta	DELL-tah
E	Echo	ECK-oh
F	Foxtrot	FOKS-trot
G	Golf	GOLF
H	Hotel	ho-TELL

Täht	ITU tähesõna	Hääldus (ITU)
I	India	IN-dee-ah
J	Juliett	JEW-lee-ETT
K	Kilo	KEY-loh
L	Lima	LEE-mah
M	Mike	MIKE
N	November	no-VEM-ber
O	Oscar	OSS-cah
P	Papa	pah-PAH
Q	Quebec	keh-BECK
R	Romeo	ROW-me-oh
S	Sierra	see-AIR-rah
T	Tango	TANG-go
U	Uniform	YOU-nee-form või OO-nee-form
V	Victor	VIK-tah
W	Whiskey	WISS-key
X	X-ray	ECKS-ray
Y	Yankee	YANG-key
Z	Zulu	ZOO-loo

Tabel 11-B. Rahvusvaheline raadioside tähestik: numbrid.

Number	Koodsõna	Hääldus (ICAO)
0	Zero	ZE-RO
1	One	WUN
2	Two	TOO
3	Three	TREE
4	Four	FOW-er
5	Five	FIFE
6	Six	SIX
7	Seven	SEV-en
8	Eight	AIT
9	Nine	NIN-er

12. QSO pidamine

Kõik raadiosided järgivad sarnast ülesehitust, arvestades alati eeskirju, eriti kutsungi teatamise nõudeid. See peatükk käsitleb QSO üldist struktuuri; järgmistes peatükkides vaadeldakse levinumate tööliikide eripärasid.

12.1. Mis on QSO?

QSO on raadioside kahe või enama amatöörjaama vahel. Võid teha üldkutse CQ, vastata kellegi CQ-le või kutsuda äsja eelmise side lõpetanud jaama. QSO osalised edastavad oma sõnumid kordamööda nii mikrofonitöös, CW-s kui ka digitaalsetes tööliikides. Üks jaam saadab ja üks või mitu kuulavad. Seda nimetatakse simplekssideks: korraga on üks saatev jaam.

Paljud amatöörside tehakse lihtsalt vestlemiseks. Paljusid tehakse ka diplomi saamiseks või võistluse võitmiseks; selleks loevad ainult kehtivad sised. Kehtiva QSO mõiste on määratlenud ja heaks kiitnud IARU.[42] Kehtivas sides on mõlemad operaatorid side käigus:

1. teineteise kutsungi õigesti vastu võtnud;
2. raporti vastu võtnud;
3. saanud kinnituse, et teine pool võttis kutsungi ja raporti õigesti vastu.

Side korrektsuse eest vastutab alati operaator.

12.2. Kutsungi õige kasutamine

Inglise keeles kasutatakse *call sign* või *call letters* asemel mõnikord lühemat sõna *call*. Kutsung on jaamale määratud ainulaadne tunnus, kuid raadioamatööri jaoks saab sellest ka identiteedi osa. Paljud on oma kutsungi üle uhked ja panevad selle nähtavale kohale. Tõenäoliselt tuntakse sind kutsungi järgi paremini kui nime järgi.

Amatöörjaamade kutsungite struktuuri määrab ITU.[43] Üldiselt näitavad esimesed üks või kaks märki riiki. Loa väljastamisel määrab raadiosidet korraldav asutus sulle kutsungi. Riiklikes reeglites on täiendavaid nõudeid kutsungi moodustamisele, näiteks piirkonnatähised või esimeste märkide valik, kui riigil on mitu kutsungisarja. Õpi tundma nende kutsungite struktuuri, millega tõenäoliselt kokku puutud.

[42] IARU R1 Sun City soovitus SC11_C4_REC12. Vaata IARU Region 1 HF Managers Handbook, jaotis 2.1.1: https://iaru-r1.org/wp-content/uploads/2019/08/hf_managers_handbook_v9.pdf.

[43] 2020. aasta ITU raadioeeskirjade artiklid 19.67-19.69 käsitlevad amatöörjaamu. Teised jaotised käsitlevad aluspõhimõtteid, näiteks kutsungi algusmärgid moodustavaid rahvusvahelisi sarju.

Ära alusta saadet ainult enda või partneri eesnime nimetamisega, näiteks „Tere, Mike, siin Louis”. Teata alati oma täielik kutsung, mitte ainult selle lõpp. Kui kasutad raadiosaate tunnusena midagi muud kui jaamale määratud täpset kutsungit, rikud ITU eeskirju ja on paljudes riikides ebaseaduslik. Ütle näiteks EI0HQ, mitte 0HQ, ka siis, kui mõlemad jaamad asuvad samas riigis, selles näites Irimaal (EI).

Kutsungi ette või lõppu võib olla vaja lisada täiendav tähis. Näiteks maismaasõidukist, laevalt või õhusõidukist töötades tuleb paljudes riikides kasutada järelliidet /M, /MM või /AM. Maailmas kasutatakse palju teisigi ees- ja järelliiteid.

Mõnes riigis ei luba eeskirjad operaatoril teatavaid liiteid vabalt valida. Näiteks USA-s ja Ühendkuningriigis võib kasutada järelliidet /QRP, kuid mõnes muus riigis mitte. Tunne liidete reegleid, eriti välismaal töötades; vaata 18.4.2.

12.3. Kutsungi kontrollimine

Välja arvatud jaotises 3.1 mainitud hädaolukorrad, võivad raadioamatöörid pidada sidet ainult teiste raadioamatööridega. Üks võimalus seda tähtsat reeglit järgida on kontrollida kutsungit enne side alustamist. Kutsungite üldise struktuuri ja tunnustatud riigiprefiksrite tundmine aitab palju. Kahtluse korral saad kutsungit andmebaasist otsida. Veendu alati, et pead sidet jaamadega, kellega sinu loa tingimused lubavad sidet pidada.

12.4. Kutsungi sage teatamine

Teata oma kutsung sageli, piisavalt lühikeste ajavahemike järel ja riiklike nõuete järgi. ITU raadioeeskirjad nõuavad, et amatöörjaam edastaks saatmise kestel kutsungit lühikeste ajavahemike järel.[44]

Tavaks on teatada oma kutsung iga 5 või 10 minuti järel. Võistlustel tehakse seda palju sagedamini, iga või peaaegu iga QSO puhul. Mõnes riigis määravad eeskirjad täpse ajavahemiku, eriti kodujaamast eemal töötamisel.

Saatmine amatöörsagedusalas ilma saatva jaama kutsungit selgelt teatamata rikub eeskirju ja on paljudes riikides ebaseaduslik.

[44] ITU raadioeeskirjade artikkel 25.9, 2020. aasta ja varasemad väljaanded.

12.5. Enne QSO-d

Igas QSO-s on sidet alustav jaam ehk algatav jaam ning kutsele vastav jaam.[45] Algatav jaam peab leidma sobiva sageduse ja kontrollima, et see ei ole kasutusel. Seejärel teeb ta üldkutse või kutsub kindlat jaama, kui side on varem kokku lepitud. Kokkulepitud sidet nimetatakse *sked*'iks.

Kui vastav jaam ei osale kokkulepitud sides, tuleb tal leida algatav jaam, kellele vastata. Seda saab teha kuulates ja sagedusnuppu pöörates. Sagedusnupu kohta kasutatakse endiselt nimetust VFO (*Variable Frequency Oscillator*, muutsagedusostsillaator), ehkki paljud tänapäevased raadiod ei kasuta enam sellist ostsillaatorit. Võid ka vaadata aktiivseid signaale näitavat jugaspektrogrammi ning häälestuda neile teiste juhtnuppudega.

Jaamu saab leida ka tarkvaradekooderiga, mis võtab korraga vastu palju saateid ja näitab sisu arvutiekraanil. Digitaaltööliikides, mis pole mõeldud vabaks vestluseks, näiteks FT8-s, on see tarkvaras peamine töövõte. Niisuguseid dekodeereid ehk *skimmer*'eid saab kasutada ka teiste digitaaltööliikide, sealhulgas CW ja RTTY puhul.

12.5.1. Jaama leidmine: DX-klaster või häälestamine

Sagedusnupu aeglane pööramine ja samal ajal kuulamine on meeldiv ning õpetlik viis leida jaam, kelle kutsele vastata. See sobib CW, mikrofonitöö, RTTY ja mõne muu digitaaltööliigi puhul, kuid on vähetõhus digisignaalide puhul, mida on raskem kuulmise järgi eristada ja mis paiknevad sageduselt lähestikku, mis vahel jagavad isegi sama sagedust.

Algaja saab käsitsi häälestades palju õppida. Avastad erinevaid tööstiile ning treenid kõrva nõrgemate jaamade kuulamiseks, mida muud meetodid mõnikord ei leia. Eelkõige annab VFO abil otsimine hea arusaama sagedusala ülesehitusest ja kasutusest sinu regioonis.

Kutsuva jaama sageduse võib saada ka mujalt, näiteks DX-klasterist. Klaster on omavahel ühendatud arvutite ehk sõlmede võrk, mis jagab infot sidet alustavate jaamade kohta. Kõik sõlmed moodustavad ülemaailmse klasteri. Ükskõik millise sõlmega ühendud, peaks saadud teave olema sama. Tarkvara ja kasutusviisi võivad siiski erineda, võimaldades näiteks erinevat filtreerimist.

Sõlmed saavad jaamainfot kahest allikast. Esiteks käsitsi sisestatud *spoʼid* ehk kuuldavusteated: amatöörid jagavad kuuldud CQ-jaama kutsungit ja sagedust. Teiseks skimmer'id, sealhulgas pöördmajaka võrk (RBN, *Reverse Beacon Network*): automaatvastuvõtjad kuulavad sagedusalasid pidevalt ja teatavad kuuldud algatavatest jaamadest klastrisõlmele.

[45] Algatavat jaama nimetatakse mõnikord kutsuvaks jaamaks. See võib segadust tekitada, sest ka vastava jaama puhul kasutatakse „kutsumist” vastamise tähenduses.

Automaatsed skimmer-teated ei hõlma kirjutamise ajal SSB-s üldkutset tegevaid jaamu, sest skimmer'id suudavad dekodeerida ainult digitaalsete tööliikide kutsungeid: CW, RTTY, PSK31/PSK63, FT8/FT4 jne. Mikrofonitöös CQ-d kutsuvaid jaamu leiab praegu käsitsi sisestatud teadetest, kuid skimmer'id tõenäoliselt arenevad.

- Klastri abil jaama leides kontrolli, et eetris kuuldud kutsung vastab klastri omale. Teates on sageli vale või osaline kutsung, mis võib põhjustada pettumust ja vahel ka naljakaid olukordi.

Jaamu leiab ka veebi- ja raadiovestlustubadest, sotsiaalmeediast ning veebilehtedelt. Need on eriti olulised haruldaste või eksperimentaalsete tööliikide ja keerulisemate sagedusalade puhul, näiteks VHF-, UHF- ja mikrolainesides või Maa-Kuu-Maa sides (EME, *Earth-Moon-Earth*). Tavapärasel sides kasulikud meetodid võivad olla võistlustel ja diplomiprogrammides sõnaselgelt keelatud. Loe reegleid.

12.5.1.1. Klastriteadete sisestamine

Klastriteade peaks teistele teatama huvitavast jaamast, keda oled kuulnud või kellega oled sidet pidanud, näiteks haruldasest DX-jaamast. See sisaldab kutsungit, sagedust, tööliiki ja muud sideks kasulikku infot, näiteks eri saate- ja vastuvõtusagedustel töötamist (*split operation*).

Kui jaama kohta on hiljuti mitu teadet sisestatud, ära lisa uut. Eelista teateid teiste huvitavate jaamade kohta. Ära kasuta klastrit oma tehtud sidede kuulutamiseks ega partneri tänamiseks: tänasid teda juba side ajal.

Võistlusel ära sisesta teateid üksnes sõprade kohta. Väldi oma rühma reklaamimiseks korraldatud klastriteadete kampaaniat: võistlus peaks keskenduma raadiosideoskustele, mitte klastri või sotsiaalmeedia kaudu toetajate kogumisele. Ära teata iseendast, ka teise kutsungiga mitte, välja arvatud võistlusel, kus see on lubatud. Sind või sõpru võidakse diskvalifitseerida.

12.5.2. Vaba sageduse valimine

Kui soovid teha üldkutset CQ või kutsuda kindlat jaama, kes pole veel saatmist alustanud, oled algatav jaam. Esimese saatjana vastutad sobiva töösageduse valiku ja häirete vältimise eest. Enne esimest kutset:

1. Kontrolli, millist sagedusala osa selleks tegevuseks eelistatakse. Hoia IARU ja riiklikud sagedusplaanid raadio lähedal. Loa tingimused võivad sageduste valikut veel piirata.
2. Kuula enne kutsumist hoolikalt, et sagedus oleks vaba. FT8 või muu digitaaltööliigi puhul vali spektrogrammi järgi piisavalt vaba sagedus või helisagedusnihe isegi siis, kui tööliik toetab mitme jaama samaaegset saatmist ühel sagedusel. Ära vali kohta liiga lähedal teisele saatele. Tavapärase tööliigi puhul tasub samuti vaadata, kas spektrogrammil oli signaal vahetult enne kuulamise algust.
3. Kui naabersageduselt kostab kõnelaadset heli või kõnerütmi, kaalu pisut üles- või allapoole liikumist. Ära vali LSB puhul nii madalat ega USB puhul nii kõrget sagedust, et saade ulatuks eraldatud alast välja. SSB-signaal vajab 2,7 kHz ribalaiust allpool (LSB) või ülalpool (USB) saatja sagedusnäidul olevat sagedust.
4. Kui antenni sobitusseadme (ATU, *Antenna Tuning Unit*) häälestamiseks on vaja kandesignaali saata, tee seda nüüd ja võimalikult lühidalt: ka näiliselt vabal sagedusel võid kedagi häirida. Võid häälestada lähedasel, võib-olla teisele tööliigile eraldatud ja tõenäoliselt vähem kasutatud sagedusel, kuid kuula ka

seda enne hoolikalt. Eriti üle sekundi kestev häälestamine võib olla väga häiriv.

5. Kui sagedus tundub endiselt vaba, küsi selle kasutamise kohta.

Mikrofonitöös: Is this frequency in use from EIØHQ? („Kas see sagedus on kasutusel? Siin EIØHQ.”) Mõni küsib, kas sagedus on „vaba”, kuid see võib segadust tekitada: ühele jaamale vaba sagedus ei pruugi teisele vaba olla. Parem on küsida kasutusel olemise kohta.

CW-s, RTTY-s ja teistes vestluslikes digitaaltööliikides: QRL? DE EIØHQ.

Kuigi iga saate puhul tuleb oma kutsung teatada, kuuled CW-s sageli üksnes QRL? või isegi ?. Põhjus on soov mitte häirida pooleliolevat saatet, mida küsija ei kuule; QRL? häirib vähem kui QRL? DE EIØHQ. Kui sagedus on vaba ja alustad QSO-d, tuleb pärast küsimist oma kutsung teatada. Ka siis, kui otsustad vabal sagedusel mitte jätkata, peaksid oma kutsungi teatama: QRL? (paus, sagedus vaba) DE EIØHQ. Võiksid oma kutsungi lühidalt teatada ka hõivatud sagedusel, kuigi põhjustad siis häiret: QRL? (paus, sagedus kasutusel) SRI DE EIØHQ. SRI tähendab „vabandust”. Kuna eeskirjad nõuavad häirete vältimist, tuleb sel juhul valida vähese häire tekitamise ja oma kutsungi teatamata jätmise vahel.

6. Kui keegi pole teatanud, et sagedus on kasutusel, küsi uuesti, kuula ja oota.

7. Kui keegi ei teata, et sagedus on kasutusel, tee oma kutse.

Võid mõelda, miks tuleb sageduse kasutamise kohta küsida, kui oled juba mõnda aega vaba sagedust kuulanud. QSO üks jaam võib asuda kohas, kust sa teda ei kuule. Ta võib parajasti saata oma sidepartnerile; teie vahel puudub levitee ning te ei kuule teineteist. Tema partner võib aga olla sinu leviteel. Kui alustad saatmist, ei kuule partner enam oma sidekaaslast. Küsimuse peale saab ta teatada, et sagedus on kasutusel; ilma küsimata alustades põhjustad tõenäoliselt ühele jaamale QRM-i.

Kui oled mikrofonitööga peetavas QSO-s ja kuuled küsimust sageduse kasutamise kohta või CW-s QRL? või ?, vasta:

- mikrofonitöös Yes („Jah”);
- pikemalt Yes, this frequency is in use („Jah, sagedus on kasutusel”);
- CW-s QRL, Y või YES.

QRL ilma küsimärgita tähendab „sagedus on kasutusel”. Paljud kasutavad vaba sageduse leidmiseks korraga kuulamist ja spektrogrammi. Lisakindluseks võid vaadata sageduse järgi järjestatud klastriteateid: sagedust võivad mujal maailmas kasutada jaamad, keda sina ei kuule, kuid kes häiriks sinu soovitud partnereid. Näiteks Euroopa operaator, kes soovib pidada sidet Põhja-Ameerika idarannikuga, võiks valida teise sageduse, kui klaster näitab seal lääneranniku jaama. Idaranniku jaam kuuleb eurooplast tõenäolisemalt, kui teda ei sega lääneranniku jaam, mida Euroopas ei kuulda, kuid mille kohta on klasteris teade.

12.6. QSO ülesehitus

QSO koosneb saatekordadest (inglise keeles *overs*). Saatekord on ühe operaatori järjestikune saade, mis võib koosneda lühikesest või pikast lausest või mitmest lausest. Tavaliselt lõpetatakse see sõnaga „over” ehk „kuuldel”, andes kuulajale saatmisjärje. CW-s lõpetatakse saatekord tavaliselt K või KN-iga, mida selgitab 13. peatükk. Muudes, eriti digitaalsetes tööliikides on saatekorra ja kogu QSO lõpetamiseks teised tavad.

Kui partner annab järje sulle, oota enne saatmise alustamist hetk: keegi võib soovida liituda. Saatekorrad võiksid olla lühikesed, sest siis saab partner sinu öeldut lihtsamini kommenteerida.

12.6.1. Kutsungite järjekord

Kõigepealt tuleb partneri kutsung, seejärel sinu oma. EI0HQ ja 4U1UN side puhul:

- mikrofoni tööks 4U1UN from EI0HQ;
- lühemalt 4U1UN EI0HQ;
- CW-s või RTTY-s 4U1UN DE EI0HQ;
- FT8-s 4U1UN EI0HQ I063.[46]

[46] I063 on EI0HQ asukoha Maidenheadi lokaatorruut. Vaata ka järgmist joonealust märkust ja jaotist 14.3.2.

12.6.2. QSO üldine struktuur

Olenevalt tööliigist võib QSO olla kas vaba vestlus või kindla ülesehitusega sõnumivahetus. Vabas vestluses saab igal ajal rääkida eri teemadest. Näiteks:

1. Esialgne üldkutse CQ või kutse kindlale jaamale.
2. Vastus minimaalse vajaliku infoga: tavaliselt algatava jaama kutsung ja alati vastaja kutsung.
3. Raportite ja põhiandmete vahetus: esmalt algatav, siis vastav jaam.
4. Järgmised saatekorrad muudel huvipakkuvatel teemadel.
5. Lõpetamine, tavaliselt viisakusavaldused, tänu ja 73: esmalt algatav, siis vastav jaam.
6. Algatava jaama uus CQ, kui ta ei lõpeta tööd või teine vastaja ei kutsu kohe lõppenud side järel.

Kohe lõppenud side järel kutsumist nimetatakse inglise keeles *tail-ending*: kuulaja otsustab kutsuda kas algatavat või vastavat jaama QSO lõpus. See on eriti tavapärane mitteametlikes vestlussides. Kui kutsutakse vastanud jaama, soovib ta tavaliselt minna teisele sagedusele; vaata QSY-d jaotises 13.6.1. Leidub ka tavasid ja signaale, millega saab näidata, kas selline kutsumine või poolelioleva QSO-ga liitumine on teretulnud. Neid käsitlevad järgmised kaks peatükki.

Kindla ülesehitusega QSO-d on levinud ajasünkroonsetes digitaaltööliikides, vaata 14.2. Need sised on palju lühemad ja neis vahetatakse ainult hädavajalikku teavet, sarnaselt võistlussidele. Näiteks:

1. Esialgne CQ, tavaliselt geograafilise teabega, näiteks Maidenheadi lokaatorruuduga.[47]
2. Vastus koos geograafilise teabega.
3. Algatava jaama raport.
4. Vastava jaama raport koos vastuvõetud kutsungi ja raporti kinnitusega ning soovi korral lõputervituse, tänu või 73-ga.
5. Algatava jaama lõpetamine tänu, 73 vms-ga.
6. Soovi korral vastava jaama lõpetamine, kui olukord seda teisiti ei eelda.
7. Algatava jaama järgmine CQ.

Mõne saatekorra ühendamisel võib side koos esialgse CQ-ga koosneda ainult viiest saatekorrast. Näiteid vaata kahest järgmisest peatükist.

[47] Maidenheadi lokaatorisüsteem (*Maidenhead Locator System*, ka *Maidenhead grid locator*) on raadioamatööride geograafilise asukoha kodeerimise süsteem. Selle asukohatähiseid nimetatakse lokaatoriteks või lokaatorruutudeks (*grids*, *squares*): https://wikipedia.org/wiki/Maidenhead_Locator_System.

13. Mikrofonitöö ja morseside

Mikrofonitöö ja CW QSO-d võimaldavad vabalt vestelda. Kuna neil on palju ühist, käsitletakse neid koos. Järgmises peatükis tutvustatakse teisi vestluslikke digitaaltööriid, mis järgivad CW-side tavasid.

Kuulamine, eriti loaeksami valmistudes, on suurepärane viis QSO pidamist õppida. Raadioklubiga liitudes saad sellele kogemusele lisaks sõbralikku nõu kogenud operaatoritelt, kes aitavad meelsasti esimesi sidosid teha.

13.1. Mikrofonitöö ja CW

Mikrofonitöö ja CW on olnud kaua populaarsed. Nende võlu on isiklik kontakt: kuuled teise inimese häält ja tajud tema emotsioone. Suhtlemine eri kultuuridest pärit inimestega kogu maailmast võib pakkuda palju rõõmu. Meie ülemaailmse kogukonna seltskondlik külg on sageli raadioamatööriks saamise põhjus. Korrapärasest suhtlusest ja ühistest huvidest sünnivad kestvad sõprussuhted. Rääkimine on kõige loomulikum viis uusi sõpru leida, ehkki alguses nõuab see pisut julgust.

Morse võtmega suheldes tajud kogenud operaatori kindlust, algaja närvilisust või sinu küsimuse üle mõtleva sõbra kõhklust. Mõne jaoks on CW keskendumise tõttu mikrofonitööstki isiklikum: justkui jälgiksid iga saadetud sõna ja tähte. Käsivõtme saatmisrütmi on väga isikupärane; inglise keeles nimetatakse seda operaatori *fist*iks ehk käekirjaks. Paljud tunnevad üksteist käekirja järgi ära enne kutsungi kuulmist. Vanima raadioside tööliigina on CW-l rikas ja põnev ajalugu, traditsioonid, lühendid ning huvitavad töövõtted.

Kui sa CW-d veel ei oska, kaalu õppimist. Nii saad kogu elu jooksul pidada usaldusväärseid ja isiklikku suhtlust pakkuvaid kaugsidesid. CW-d õpetavad mitmed rahvusvahelised klubid.[48] Oma riigi ühing aitab leida kohaliku klubi; õppida saab ka iseseisvalt veebis.[49]

13.2. Esialgse kutse tegemine

Sageduse valikul järgi jaotist 12.5. Kaalu tuntud tegevuskeskuse kasutamist: näiteks CW-algajale sobib aeglase töö ehk QRS-i keskus. Need leiad IARU ja riiklikest sagedusplaanidest.

[48] CW Operators Clubi (CWops) CW Academy pakub tasuta kursusi: <https://cwops.org/cw-academy>.

[49] Näiteks Learn CW Online, <https://lcwo.net>, ja Morse Code Ninja, <https://morsecode.ninja/learn>.

13.2.1. Üldkutse vorm mikrofonitöös ja CW-s

Mikrofonitöös võid kõiki jaamu vastama kutsuda nii:

- CQ CQ CQ from EIØHQ EIØHQ EIØHQ standing by;
- CQ CQ CQ this is EIØHQ EIØHQ EIØHQ standing by.[50]

„Standing by” tähendab vastuse ootamist. Kuigi selles kohas öeldakse vahel „over”, on „standing by” tavaliselt loogilisem: „over” võib eeldada olemasolevat partnerit, kellele järje annad, kuid praegu pole kedagi veel sides.

Kutsungi kaks-kolm korda kordamine aitab kaugetel jaamadel sellest aru saada ja kehva levi korral vigu tuvastada. Samas hindavad kuulajad lühidust ning üle kolme korra kordamine on harva vajalik. Parema lühike kutse, peaaegu piisav kuulamispaus ka nõrga vastuse jaoks ja vastuse puudumisel korda kogu CQ-d.

CW-s saada:

- CQ CQ CQ DE EIØHQ EIØHQ EIØHQ K.

Viimane märk K on kutse saatma hakata. Eetris kuuled erinevaid variante, kuid seda vormi soovitavad IARU ja ITU.[51]

Mõni paneb K ette protseduurimärgi (*prosign, procedural sign*) <AR>, mis tähendab sõnumi lõppu (*end of message*), või lühendi PSE, „palun“. CW-s kasutatakse protseduurimärke palju. Neid kirjutatakse nurkklambritega <AR> või tähtede kohal oleva joonega.[52] See näitab, et A ja R tuleb saata ühe liitmärgina, ilma tavapärase tähtedevahelise pausita. Morse õppimisel tutvud mitme niisuguse märgiga.[53] Osa neist kasutatakse ka muudes digitaaltööliikides.

Tõlkija märkus: algtekst nimetab siin ja jaotises 13.2.4 tavaliseks tähevaheks ühe punkti pikkust pausi. ITU-R M.1677-1 jaotise 2.3 järgi on tavaline tähevahe kolme punkti pikkune; ühe punkti pikkune on paus sama tähe elementide vahel. Protseduurimärgi tähed saadetakse ilma tähevaheta, ühe liitmärgina. Vt

<https://www.itu.int/rec/R-REC-M.1677-1-200910-I>.

PSE lisamine on viisakas, kuid pole nõutav. Tarbetute lisandite vältimine muudab side ennustatavamaks ja täpsemaks, eriti vähem kogenud operaatorile. Kui lisad vabatahtliku <AR>, peab sellele järgnema K. Üksnes <AR>-iga CQ lõpetamisest ei piisa. Näiteks:

- CQ CQ CQ DE EIØHQ EIØHQ EIØHQ <AR> K.

[50] Edaspidi kasutatakse lühiduse huvides vormi „from“, kuid „this is“ on sama levinud.

[51] Siinne CW-kutsete struktuur järgib tavapraktikat ning tugineb ITU-R M.1677-1 (2009), IARU juhendi kolmandale väljaandele ja hilisemale IARU R1 soovitusel VA14_C3_REC_21.

[52] Ligipääsetavuse huvides kasutatakse siin tähepealse joone asemel nurkklambreid.

[53] https://en.wikipedia.org/wiki/Prosigns_for_Morse_code.

13.2.2. Kindlale piirkonnale suunatud CQ

Kui soovid vastust ainult teisest maailmajaost või kindlatest riikidest, ütle seda CQ-s. Sama vormiga võib täpsustada ka muid soovitud vastajaid. Näiteks Jaapani jaamade kutsumiseks, mille tavapärase riigiprefiks on JA,[54] kutsu mikrofonitöös:

- CQ Japan CQ Japan CQ Japan from EIØHQ EIØHQ EIØHQ standing by.

CW-s:

- CQ JA CQ JA CQ JA DE EIØHQ EIØHQ EIØHQ K.

13.2.3. CQ DX

Kui soovid ainult kaugeid jaamu, tee CQ DX. Mikrofonitöös näiteks:

- CQ DX CQ DX CQ DX from EIØHQ EIØHQ EIØHQ standing by;
- CQ DX CQ DX CQ DX outside Europe this is EIØHQ EIØHQ EIØHQ standing by.

CW-s:

- CQ DX CQ DX CQ DX DE EIØHQ EIØHQ EIØHQ K.

Kui vastab jaam, kes pole sinu jaoks DX, ole vastutulelik ja viisakas. Ta ei pruukinud DX-i kuulda või on sinu riik talle uus. Tee lühike side ja kutsu siis uuesti DX-i. CQ DX-i kuulates ära ise vasta, kui sa pole kutsuja jaoks DX. HF-is tähendab see teist maailmajagu või haruldast riiki / DX-üksust. VHF-is ja UHF-is tähendab see kasutatava sagedusala ja levitingimuste kohta ebatavaliselt pikka vahemaad, sageli sadu kilomeetreid või rohkem. CQ DX jaoks võid kasutada sagedusplaani mandritevaheliseks tööks soovitatud osi. Kohaliku raadioside puudumine teeb need vaiksemaks ja sobivamaks kaugetele, vastuvõtukohas sageli nõrkadele signaalidele.

13.2.4. Kindla jaama kutsumine

SKED on eeldatavasti varem kokku lepitud side. Kuna kutse pole üldine, vaid kindlale jaamale, ära kasuta CQ-d. 4U1UN-i kutsumiseks mikrofonitöös sobib:

[54] Nagu paljudel riikidel, on Jaapanil palju prefikseid: JA, JB, JC jne. Kogu riigi tähistamiseks kasutatakse üht, tavaliselt ajalooliselt esimest või levinuimat, näiteks JA. <https://rsgb.org/main/operating/licensing-novs-visitors/international-prefixes>.

- 4U1UN 4U1UN 4U1UN from EI0HQ EI0HQ EI0HQ standing by;
- 4U1UN 4U1UN 4U1UN from EI0HQ EI0HQ EI0HQ calling on sked and listening for you.

CW-s näiteks:

- 4U1UN 4U1UN 4U1UN DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ KN;
- 4U1UN 4U1UN 4U1UN SKED DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ KN.

Lõpu KN või <KN> näitab, et ootad vastust ainult 4U1UN-ilt. KN-i kirjutatakse nii klambritega kui ka ilma, sest erinevalt näiteks <AR>-ist võib K ja N saata eraldi tähtedena tavapärase kolme punkti pikkuse tähevahega (vt jaotise 13.2.1 tõlkija märkust). Morse kasutustavad arenevad siiski ning paljud saadavad KN-i ühe liitmärgina <KN>. Sarnane olukord on vestluse katkestamist tähistava BK-ga, mida kuuleb ka <BK> kujul.[55] Kui teiste sekkumine või liitumine on lubatud, kasuta K-d. Kuna poolelioleva QSO-ga liitumine või selle katkestamine on harv, kasutavad paljud K-d KN-i asemel.

13.3. Esialgsele kutsele vastamine

Vastamine on lihtne. Partneri kutsung öeldakse alati esimesena. Selle võib ära jätta siis, kui kordamine pole vajalik, näiteks võistlusel. Oma kutsung tuleb alati teatada, eriti side alguses. Kui oled ZL6HQ ja vastad EI0HQ-le mikrofonitöös, vali näiteks:

- EI0HQ from ZL6HQ over;
- EI0HQ this is ZL6HQ over;
- This is ZL6HQ over;
- ZL6HQ over;
- ZL6HQ.

CW-s:

- EI0HQ DE ZL6HQ KN;
- DE ZL6HQ KN;
- ZL6HQ KN;
- ZL6HQ.

[55] KN-i ja <BK> selline kasutus pärineb amatöörraadiost. BK on standarditud kahe eraldi tähe lühendina, mitte <BK> protseduurimärgina. KN-i pole üldse ametlikult standarditud, erinevalt paljudest üle sajandi kutselises raadiosides kasutatud märkidest ja lühenditest. Meresides endiselt kasutatavate lühendite, näiteks BK ja K kohta (KN nende hulka ei kuulu) vaata ITU-R M.1172 (1995): <https://www.itu.int/rec/R-REC-M.1172-0-199510-I/en>. Juhend soovib võimaluse korral järgida väljakujunenud standardeid ning ühtse kokkuleppe puudumisel amatööragedusaladel levinud tavaid.

Valik sõltub olukorrast. Üldiselt eelistatakse mõlema kutsungiga pikemaid vorme ja neid kasutatakse tavapärastes vestlusedes; lühemad sobivad võistluslaadseteks sideteks.

Vastates pole tavaliselt vaja oma kutsungit mitu korda korrata, sest algatav jaam kordab seda, kui sai õigesti aru. Valesti kuulnud kutsungi saad peagi parandada. Kui vastuvõtt polnud selge, võidakse paluda täpsustust kuulnud osa kordamise, QRZ? või üksiku ? abil. Siin tähendavad need „kes mind kutsus?“ või „palun korda“; QRZ-d selgitab 13.5.

Kasuta mikrofonitöös „over” ning CW-s K-d või KN-i õigesti. Selles etapis kinnitab algatav jaam vastust sinu kutsungiga pöördudes, kui ta sind kuulis ega alustanud juba sidet teise jaamaga.

Ta võib kinnituseks ka tänada, anda raporti, nime või QTH. Mikrofonitöös näiteks:

- ZL6HQ from EI0HQ thank you for your call. Your signal report is 59 ... over.

CW-s:

- ZL6HQ DE EI0HQ TKS FER UR CALL <BT> RST 599 ... KN.

<BT> on eraldusmärk, sarnane komaga. Eriti esimestel saatekordadel näitab sinu kutsungi kasutamine, et räägitakse sinuga.

Kui algatav jaam sai sinu kutsungist valesti aru, näiteks kehva levi tõttu, paranda see nüüd, et logisse ei jääks vale kutsung. Mikrofonitöös ütle järgmisel saatekorral näiteks:

- EI0HQ my call sign is ZL6HQ ZL6HQ ZL6HQ over.

CW-s korda kutsungit kaks-kolm korda; partner peaks eksimust mõistma:

- EI0HQ DE ZL6HQ ZL6HQ ZL6HQ KN.

Edasine sõltub olukorrast ja mõlema operaatori stiilist. Sageli kirjeldatakse lühidalt jaama, transiiveri marki ja mudelit ning antenni. Kui oled algaja, eriti CW-s, hoia see osa lühike. Ka partner võib olla algaja ning tänulik jõukohase infovahetuse eest. Mõnes järgmises sides, võib-olla varem kokku lepitud ajal, jõuate rääkida üksikasjalikumalt.

13.4. RST-raportid

Tavaline QSO sisaldab alati signaaliraportite vahetust. Mõned tööliigid, näiteks FT8, annavad automaatselt mõõdetud signaali ja müra suhte (SNR, *Signal-to-noise Ratio*), vaata 14.2.2. Mikrofonitöös ja CW-s kasutatakse traditsioonilisi RST-koode. Vastuvõetud signaali kvaliteeti kirjeldavas RST-s on kolm numbrit, RS-is kaks.

CW-s kuuled mõne numbri asemel tähte, sest seda on kiirem saata. Näiteks 9 võib olla N ning levinud 599 muutub 5NN-iks. Neid nimetatakse lühendatud numbriteks (*cut numbers*), mis on CW-võistlustel tavalised.[56]

- **R - loetavus (Readability).** Hinnang, kui lihtne on saadetavat teavet õigesti vastu võtta ja mõista. Ka tugev signaal võib olla halvasti loetav või vastupidi.
- **S - signaali tugevus (Signal Strength).** Näitab vastuvõetud signaali tugevust selles asukohas. Tänapäeval kasutatakse allolevaid sõnalisi kirjeldusi harva, välja arvatud S-meetrita vastuvõtjas; tavaliselt teatatakse mõõteriista näit.[57] Üle S9 korral lisa näidatud detsibellid. Näiteks R5 ja S9+10 dB puhul „59 plus 10” või „10 over 59”. Paljud S-meetrid näitavad õigesti ainult siis, kui summutid ja eelvõimendid on välja lülitatud või kindlas asendis ning RF-võimendus maksimaalne. Kaalu enne raportit nende seadete lühiajalist muutmist. Raporti saajana arvesta, et S-väärtus sõltub nii levist kui ka vastuvõtja seadmetest ja antennidest.
- **T - toon (Tone).** CW modulatsiooni kvaliteet. Selle tähtsus on vähenenud, sest tänapäevaste saatjate toon on tavaliselt hea. Peaaegu alati saadetakse T9. Kui kasutad tänapäevast, mitte ajaloolist või iseehitatud seadet ja saad toonihinnanguks alla 9, viitab see kõrvaldamist vajavale probleemile. Samuti anna ise muu väärtus, kui kuuldud toon pole puhas. Tänapäeval levinud võtmeklõpsude ja splatter'i raporteerimiseks universaalset süsteemi kahjuks pole. Neid kuuldes võiks partneriga, vajaduse korral mõne muu sidevahendi kaudu, ühendust võtta ja viisakalt teada anda. Mõnes muus digitaaltööligris antakse samuti kolmas number, kuid teise tähendusega.

[56] Kõige levinumad on 1, 9 ja 0, kuid kasutatakse ka teisi: 1=A, 2=U, 3=V, 5=E, 7=G, 8=D, 9=N, 0=T. 4 ja 6 ei lühendata. Kutsungi saatmisel ei kasutata lühendatud numbreid kunagi.

[57] S-meetrite kalibreering ja näidud erinevad. Tavapärase S-meetri S9 peaks 50-oomises süsteemis vastama HF-is 50 µV ning VHF-is/UHF-is 5 µV signaalile. Mõnes vastuvõtjas saab skaalat ja kalibreeringut muuta.

Tabel 13-A. RST loetavus R.

Väärtus	Loetavus
R1	Loetamatu
R2	Vaevalt loetav, üksikud sõnad eristatavad
R3	Loetav suurte raskustega
R4	Loetav praktiliselt raskusteta
R5	Täiesti loetav

Tabel 13-B. RST signaali tugevus S.

Väärtus	Tugevus
S1	Nõrk, vaevu märgatav signaal
S2	Väga nõrk
S3	Nõrk
S4	Rahuldav
S5	Üsna hea
S6	Hea
S7	Mõõdukalt tugev
S8	Tugev
S9	Väga tugev

Tabel 13-C. RST toon T.

Väärtus	Toon
T1	Äärmiselt kare susisev toon
T2	Väga kare vahelduvvoolust mõjutatud toon, ilma puhta helitooni tunnusteta
T3	Kare toon, iseloomulik alaldatud, kuid filtreerimata vahelduvvoolutoitele
T4	Kare toon, mõningase filtreerimise tunnustega
T5	Filtreeritud alaldatud toitele iseloomulik toon, kuid tugeva pulsatsioonimodulatsiooniga (<i>ripple</i>)
T6	Filtreeritud toon, selge pulsatsioonimodulatsiooni jäljega
T7	Peaaegu puhas toon, vähese pulsatsioonimodulatsiooniga

Väärtus	Toon
T8	Peaaegu täiuslik toon, nõrga modulatsioonijäljega
T9	Täiuslik toon, ilma pulsatsiooni või muu modulatsioonita

Tegelikult vastavad raportid on kasulikud ja neid tuleks anda igas QSO-s. Kaks levinud erandit on paljud võistlused ning eriti hõivatud jaamad, näiteks haruldane DX-ekspeditsioon.

Mõnes võistluses RST-d üldse ei nõuta. Kuigi kehtiva QSO jaoks on tavaliselt raport vajalik, võib selle asemel vahetada muud infot. Võistlusreeglite järgi kehtivat sidet loetakse üldiselt kehtivaks ka muuks otstarbeks. Paljudes teistes võistlustes, sealhulgas suurimates IARU ülemaailmsetes võistlustes, saadetakse peaaegu alati 59 või 599 sõltumata signaali kvaliteedist. Signaal võib olla nõrk ja raskesti loetav, kuid antakse täiuslik raport. Põhjust selgitab 16.5.

Kui maailma kauges paigas DX-jaama kutsub korraga kümneid jaamu, tekib *pileup*, vaata 15. peatükki. Side kiirendamiseks vahetatakse ainult hädavajalik teave, peaaegu midagi ei korrata ja antakse sageli 59 või 599 ka halva signaali korral. Igapäevaseid raportinäiteid:

- mikrofonitöös 59: täiesti loetav, väga tugev;
- mikrofonitöös 59+15: täiesti loetav, väga tugev, S-meeter näitab S9+15 dB;
- mikrofonitöös 44: praktiliselt raskusteta loetav, rahuldav tugevus;
- CW-s 599: täiesti loetav, väga tugev, täiuslik toon;
- CW-s 489: loetav, tugev, täiuslik toon;
- CW-s 339: suurte raskustega loetav, nõrk, täiuslik toon.

13.5. QRZ kasutamine

QRZ? tähendab „Kes mind kutsub?”. Kasuta seda ainult siis, kui kuulsid kutset, kuid ei saanud kutsungist aru. See ei asenda CQ-d. Kui keegi sind ei kutsunud, on QRZ vale viis vastajaid kutsuda; tee CQ jaotise 13.2 järgi. Kui CQ EIØHQ järel vastust ei tule, ära saada EIØHQ QRZ, vaid jätkka CQ EIØHQ-ga. QRZ tekitab kuulajates ja vastamiseks valmistujates segadust.

Samuti ei sobi QRZ? CQ lõppu: keegi pole veel vastanud ja pole põhjust küsida, kes sind kutsus. Ära saada CQ EIØHQ QRZ.

Tihedas pileup'is, näiteks võistlusel või DX-ekspeditsioonil, võib QSO lõpus kuulda QRZ?-i. See on mõistetav, kui teised parajasti kutsuvad. Muul juhul on parem pärast sidet teha CQ, ka võistlusel.

13.6. Probleemid QSO ajal

Sides tekib sageli probleeme, näiteks levimuutuste tõttu. Signaalitugevuse kõikumine võib põhjustada info kadumist või valesti mõistmist. Mikrofonitöös kasuta korduste küsimiseks ja parandamiseks tervet mõistust. CW-s leidub keerukamaid korduspalveid, kuid üks-kaks küsimärki ? tähendavad tavaliselt palvet saadetut korrata.

13.6.1. Sageduse vahetamine (QSY)

Sageduse vahetamine on kasulik paljudes olukordades. Näiteks võib vastanud jaam soovida minna uue, side lõpus kutsunud partneriga teisele sagedusele; vaata 12.6.2. Sellest võib abi olla ka siis, kui teise jaama saade sinu QSO-d häirib. Ära eelda pahatahtlikkust: tõenäoliselt ei kuule ta jaama, keda sina parajasti kuulad.

Anna sellest viisakalt teada. Mikrofonitöös: This frequency is in use. This is EI0HQ, thank you. („See sagedus on kasutusel. Siin EI0HQ, tänan.”) CW-s: QRL QRL TU DE EI0HQ.

See ei pruugi aidata. Häiriv jaam ei pruugi sind kuulda, kuigi sina teda kuuled: levi võib toimida ainult ühes suunas. Võib-olla on parem side lõpetada ja uus kokku leppida. Teine võimalus on minna uuele sagedusele (QSY). Kontrolli VFO ja spektrogrammiga näiteks 1-5 kHz kõrgemal või madalamal asuvat vaba sagedust. Palu partneril oodata:

- mikrofonitöös ZL6HQ from EI0HQ please wait või please QRX („Palun oota”);
- CW-s ZL6HQ DE EI0HQ QRX <AR>.

QRX tähendab siin „palun oota, jää ootele”. Kuna saade ei lõpe KN-iga, lisab osa operaatoreid <AR> sõnumi lõpu märgiks, kutsumata partnerit saatma: soovid ainult, et ta ootaks. Kontrolli nüüd uut sagedust jaotise 12.5.2 järgi. Kui see on vaba, palu sinna liikuda:

- mikrofonitöös ZL6HQ from EI0HQ please QSY to 7150 kHz 7150 kHz over („Palun mine sagedusele 7150 kHz, kuuldel”);
- CW-s ZL6HQ DE EI0HQ PSE QSY 7020 QSY 7020 KN.

Eriti vaikselt sagedusalal võib täpse sageduse asemel paluda liikuda mõni kiloherts üles või alla:

- mikrofonitöös ZL6HQ from EI0HQ please QSY DOWN 5 DOWN 5 over („Palun mine 5 kHz allapoole, kuuldel”);
- CW-s ZL6HQ DE EI0HQ QSY DOWN 1 DOWN 1 KN.

QSO jätkub uuel sagedusel.

13.6.2. Liiga kiire side

Kui partnerist ei saa kordamisele vaatamata aru, palu tal aeglustada ja uuesti korrata:

- mikrofonitöös ZL6HQ from EI0HQ please slow down and repeat over („Palun aeglusta ja korda, kuuldel”);
- CW-s ZL6HQ DE EI0HQ QRS AGN KN.

QRS tähendab saatmiskiiruse vähendamist, AGN „uuesti” ehk „palun korda”. Seda kasutatakse CW-s ja mõnes muus vestluslikus digitaaltöölis. Võid lisada sobiva kiiruse sõnades minutis, näiteks QRS 15. Hea operaator peaks siiski kuulama ja sinu kiirusega kohanema ilma palumata.[58] Seetõttu ära saada kiiremini, kui soovid ise vastu võtta.

13.6.3. Signaalitugevuse kõikumine (QSB)

Signaalitugevuse kõikumine ehk hiibumine (*fading*) on sage põhjus, miks side muutub raskeks või võimatuks. Selgita seda näiteks:

- mikrofonitöös ZL6HQ from EI0HQ heavy QSB QSB please repeat over („Signaali tugevus kõigub palju, palun korda, kuuldel”);
- CW-s ZL6HQ DE EI0HQ QSB QSB AGN KN;
- või ZL6HQ DE EI0HQ QSB QSB ? KN.

QSB teatab vastuvõttu mõjutavast signaalitugevuse kõikumisest. Üksik küsimärk AGN-i asemel on teine levinud CW korduspalve.

13.7. QSO lõpetamine

Kui soovid viisakalt lõpetada, võid küsida, kas partneril on veel midagi öelda. Mikrofonitöös sõnasta see taktitundeliselt; CW-s sobib:

- ZL6HQ DE EI0HQ QRU? KN.

[58] Tavapärases QSO-s, sealhulgas pikemas vestluses on see hea tava. Võistlejad ja DX-ekspeditsioonid võivad aga soovida hoida ühtlast kiiret siderütmi ning mitte aeglustada.

QRU? tähendab „Kas sul on mulle midagi?”. See vihjab viisakalt, et sooviksid lõpetada, kui pole enam olulist arutada.[59] Eetris õpid kiiresti ka muid kasulikke tavasid.

QSO lõpus vahetatakse tavaliselt viisakusavaldusi: tänatakse, loodetakse taas kohtuda või öeldakse, kui meeldiv side oli. Peaaegu kõik amatöörside lõpevad 73-ga; ka kindla sõnumivahetusega digisidetes kasutatakse seda sageli.

73 tähendab „parimate tervitustega”. Osa operaatoreid ütleb mikrofonitöös „best 73” või „best 73s”. Mõnele võib see tunduda grammatiliselt kummaline, kuid paljude amatööride jaoks on see loomulik sõbralikkuse väljendus. Mikrofonitöös näiteks:

- 73 John and see you soon from EI0HQ, now clear, and standing by for any stations („73, John, peatse kohtumiseni. Siin EI0HQ, side lõpetatud, ootan kõiki jaamu.”)

CW-s:

- 73 JOHN CUL DE EI0HQ <SK> E E.

CUL tähendab „peatse kohtumiseni” (*See You Later*); <SK> näitab QSO lõppu. Kaks lühikese vahega saadetud punkti ehk E-tähte tähendavad tavapäraselt „head aega” ja mõjuvad nagu sõbrale lehvitamine. Vastuseks võid kuulda üht sõbralikku punkti. Lõpetamiseks on palju teisigi viise.

QSO lõpus võib kuulaja soovida kohe kutsuda, enne algatava jaama uut CQ-d. Kui keegi seda ei tee, võib algatav jaam lihtsalt uuesti CQ teha.

Kui uueks sideks aega pole või vajad pausi, ütle seda lõpetamisel. Mikrofonitöös:

- 73 John and see you soon from EI0HQ, and closing down the station („73, John, peatse kohtumiseni. Siin EI0HQ, lõpetan jaama töö.”)

CW-s:

- 73 JOHN CUL DE EI0HQ <SK> CL E E.

CL tähendab jaama töö lõpetamist. Sellega lõpevad nii QSO kui ka praegune tööperiood. Mõni jaam ei pruugi CL-i kuulda ja kutsub ikka. Kaalu lühikest sidet temaga; seejärel korda CL-i paar korda või kasuta QRT-d, et kavatsus oleks selge.

[59] Natuke tüütuks muutunud QSO lõpetamise ettekäändeks võidakse kasutada ka QSB-d. Ise pead otsustama, kas selline väike ettekäänd on selles olukorras sobiv.

13.8. Mikrofonitöö ja CW QSO-de näited

QSO ülesehitamiseks pole ühtainsat õiget ega valet viisi. Allolevad näited sobivad algajale, kuid pole kohustuslik mall ega standard. **A** tähistab algatavat, **V** vastavat jaama (originaalis vastavalt täidetud ja tühi loendipunkt).

13.8.1. Mikrofonitööga peetav QSO

Näidis on siin tervikuna eesti keeles. Rahvusvahelises sides kasutatakse vajaduse järgi inglise või muud ühist keelt.

- **A:** Kas see sagedus on kasutusel?
- **A:** Kas see sagedus on kasutusel? Siin EI0HQ.
- **A:** CQ CQ CQ, siin EI0HQ EI0HQ EI0HQ, ootan vastust.
- **V:** EI0HQ, siin 4U1UN, kuuldel.
- **A:** 4U1UN, siin EI0HQ, tänan kutse eest. Sinu raport on 59 pluss 10. Minu nimi on Megan, Mike Echo Golf Alfa November. QTH Cork. Kuidas kuuled? 4U1UN, siin EI0HQ, kuuldel.
- **V:** EI0HQ, siin 4U1UN. Tere õhtust, Megan. Kuulen sind hästi: 57, 57. Minu nimi on Bill, Bravo India Lima Lima. QTH New York, New York. Kasutan isehitatud 25 W transiiverit ja 10 meetri kõrgusel dipooli. Palun QSL büroo või LoTW kaudu. Suur tänu meeldiva QSO eest, Megan. 73 ja peatse kohtumiseni. EI0HQ, siin 4U1UN, kuuldel.
- **A:** 4U1UN, siin EI0HQ. Tänan, Bill, võtsin kõik vastu. Mul on samuti isehitatud transiiver, kuid ainult 5 W ja lühike vertikaalantenn. Kinnitan LoTW kaudu. Suur tänu, 73 ja peatse kohtumiseni, Bill. Siin EI0HQ, side lõpetatud, ootan kõiki jaamu.

13.8.2. CW-QSO

CW koodid ja saadetavad lühendid jäävad rahvusvahelisse standardkujusse; sisu vastab eespool olevale vestlusele, kuid raportid on CW-le omaselt 599 ja 579.

- **A:** QRL?
- **A:** QRL? DE EI0HQ
- **A:** CQ CQ CQ DE EI0HQ EI0HQ EI0HQ K
- **V:** EI0HQ DE 4U1UN KN
- **A:** 4U1UN DE EI0HQ TU FER CALL <BT> RST 599 <BT> NAME MEGAN MEGAN QTH CORK CORK <BT> HW CPY? 4U1UN DE EI0HQ KN
- **V:** EI0HQ DE 4U1UN GE MEGAN GUD CPY <BT> RST 579 <BT> NAME BILL BILL QTH NEW YORK NEW YORK <BT> RIG HOMEBREW 25 W INTO DIPOLE 10 M <BT> QSL BURO OR LOTW <BT> TU FER NICE QSO CUL MEGAN ES 73 EI0HQ DE 4U1UN KN
- **A:** 4U1UN DE EI0HQ R GE BILL <BT> RIG ALSO HOMEBREW 5 W INTO SHORT VERT <BT> WILL LOTW <BT> MNI TNX ES CUL BILL 73 DE EI0HQ <SK> E E
- **V:** E

<BT> asemel võib teema kerge muutuse tähistamiseks teha pisut pikema pausi või saata koma. Need on vabatahtlikud, kuid aitavad vähem kogenud CW-operaatoril vestlust jälgida.

CW-näite struktuur sobib ka teistele vestluslikele digitaaltööliikidele, näiteks RTTY-le. Näites on mõned lühendid, mida tabelites 10-A ja 10-B pole. Neid on veel palju.[60]

Lühend	Tähendus
CUL	Peatse kohtumiseni (<i>See You Later</i>)
ES	Ja (<i>And</i>)

Lühend	Tähendus
FER	Eest / jaoks (<i>For</i>)
GE	Tere õhtust (<i>Good Evening</i>)
GUD	Hea (<i>Good</i>)
HW CPY?	Kuidas kuuled / vastu võtad? (<i>How Do You Copy?</i>)
MNI	Palju (<i>Many</i>)

[60] <https://morsecode.ninja/reference> ja https://en.wikipedia.org/wiki/Morse_code_abbreviations.

14. Digitaalsete tööliikide sised

Digitaalset raadiosidet kasutati juba ammu enne arvutite loomist. Morse raadiotelegraafia sai alguse 19. sajandi lõpus sädesaatjatega, mille asendasid hiljem tõhusamad pidevaine- ehk CW-saatjad. RTTY, mida peetakse sageli Morse järel vanuselt teiseks laialt kasutatavaks digitaaltööliigiks, võeti kasutusele 1922. aastal. 20. sajandil muutusid paljud teised digitaaltööliigid kord populaarsemaks, kord vähem populaarseks. 2017. aastal kasutusele tulnud FT8 ja sarnased tööliigid muutsid väga populaarseks lühikesed, kindla ülesehitusega QSO-d, milles ei peeta vaba vestlust.

Digitaaltööliigid kodeerivad teksti, pilte ja andmeid, sealhulgas digiteeritud kõnet, raadiosaatmiseks. Raadiosageduslikuks edastuseks kasutatakse üht kolmest põhilisest digitaalsest modulaatsiooni viisist: amplituudmanipulatsioon (ASK, *Amplitude-shift Keying*), sagedusmanipulatsioon (FSK, *Frequency-shift Keying*) või faasimanipulatsioon (PSK, *Phase-shift Keying*).

Tänapäevased tööliigid kasutavad võimsust ja ribalaiust tõhusalt ning taluvad hästi müra ja häireid. Neid kasutatakse klaviatuurivestlusteks, failvahetuseks, telemeetriaks, etteantud sõnumite vahetuseks ja e-postilaadseks sideks, millest on eriti palju abi hädaolukorras.

Vaba vestlust võimaldav digiside, näiteks RTTY, sarnaneb CW-QSO-ga. Ajasünkroonne FT8, mis pole mõeldud vabaks vestluseks, toimib teisiti. CW-s ja SSB-s vahetatakse tavaliselt vabavormilisi sõnumeid raportite, ilma, asukoha ja isiklike teemade kohta. Kindla sõnumivahetusega digisides keskendutakse etteantud sõnumitele, milles on harva rohkem kui kutsung, QTH ja raport. Side järgib kindlat ülesehitust ja on lühem; tarkvara automatiseerib standardprotokollide järgi sõnumivahetuse ja vähendab käsitsi sekkumise vajadust.

Mõnel saatjal on kindlate digitaaltööliikide kodeeritud manipuleerimissignaali jaoks eraldi sisend. Saatja muudab selle otse RF-signaaliks, ilma vahepealse helisignaalita. Näiteks FSK-sisendiga saatja moduleerib RTTY-d otse, sarnaselt CW-le. See kaotab vajaduse tarkvaramodemi järele ja lihtsustab seadistust.[61] Saatja sisseehitatud digitaalse modulaatori impulsikujundus võib aidata vältida splatter'it ja võtmeklõpse; vaata 5.4.

Teine võimalus on muuta andmed tarkvaramodemi ja sisemise või välise helikaardiga helisageduslikuks signaaliks. ITU kiirgusliigi tähistes nimetatakse seda alamkandjaks.[62] Helisageduslik alamkandja antakse saatja SSB-modulaatorisse RF-signaali saamiseks. Nii töötavad paljud kindla sõnumivahetusega ajasünkroonsed tööliigid.

[61] ITU tähistes F1B tähendab F sagedusmodulatsiooni, 1 üht digitaalset infokanalit ilma alamkandjata ning B masinvastuvõtuga telegraafiat. Raadiol on need tavaliselt märgitud FSK, RTTY või PSK, erinevalt SSB-st, millega moduleeritakse tarkvaramodemi helisageduslikku väljundit.

[62] Paljude tööliikide tähis on J2B: J tähendab ühe külgribaga summutatud kandjat ehk SSB-d, 2 üht digitaalset kanalit alamkandjaga ja B masinvastuvõtuga telegraafiat. Andmete eristamiseks telegraafiast võib kasutada J2D-d.

Sama võtet saab kasutada muude andmetööliikide saatmiseks ja sageli nende vastuvõtuks ka siis, kui saatmisel moduleerib andmeid otse saatja.

Tarkvaramodemi korral on helisignaali puhtus esmatähtis, sest see mõjutab digisignaali kvaliteeti. Tänapäevastel raadiotel on digitaaltööliikide helialamkandjatele mõeldud SSB-modulaatori erivariant.[63] Seadista see kasutusjuhendi järgi. Reguleeri helitaset hoolikalt, et vältida lõppastme ülekoormust, splatter'it, võtmeklõpse ja moonutusi.

Kasuta kas otsemodulatsiooni või helialamkandjat tekitavat modemit: mõlemal juhul hoolitse RF-signaali võimalikult hea kvaliteedi eest. See aitab teha edukaid, tõhusaid sidesid ilma kahjulike häireteta.

14.1. Vestluslikud tööliigid (RTTY, PSK jm)

RTTY, AMTOR (*Amateur Teleprinting Over Radio*), PSK31 ja QPSK31 (*Quadrature Phase-shift Keying*, 31 boodi) võimaldavad raadio kaudu klaviatuurivestlust. Reaalajas suhtlus on võimalik, sest saatmiskiirus võib vastata operaatori tippimiskiirusele.

RTTY on populaarne eriti võistlustel ja ametkondlike saadete, näiteks ilmateadete vastuvõtul. Mõni amatöör kasutab vanemat analoogset mehaanilist teleprinterit. RTTY ja teiste vestluslike tööliikide, näiteks PSK31 puhul on arvatist abi ka siis, kui transiiveril on sisseehitatud RTTY-tugi. Tarkvara toetab mitut tööliiki ning pakub automaatset sagedusjuhtimist, reaalaaja dekodeerimist ja muid mugavusi.[64] Algoritmid aitavad signaale dekodeerida ka tugeva häire ja kehvade tingimuste korral. AMTOR ja QPSK31 kasutavad töökindluse suurendamiseks ka oma veaparandust.

14.1.1. Vestlusliku digitaalse QSO ülesehitus

See järgib 13. peatükis selgitatud CW-QSO üldstruktuuri ning kasutab tavaliselt samu Q-koode ja lühendeid. Siiski on erinevusi.

Digitaaltööliigid võivad olla üsna kiired, RTTY üle 50 sõna/min. Seetõttu kasutatakse pikemaid fraase ja vähem lühendeid kui CW-s. Vestlus meenutab telefonis tekstisõnumite vahetamist (SMS, *Short Message Service*): kasutada saab kirjavahemärke ja lihtsaid tekstiemotikone, näiteks :).

Tarkvaras saab ette määrata sageli kasutatavaid sõnumeid ja automatiseerida need makrodega, mis asendavad teksti osa kutsungi, nime vms-ga. Mõni valmistab ette oma jaama ja huvide kirjelduse, mis on pikem kui CW-s tavaks.

[63] Märgitud näiteks USB-D, LSB-D, DATA või DIGI. See on helialamkandjale sobivate vastuvõtu- ja saatefiltrite ning muude seadetega SSB-modulaator ja -demodulaator.

[64] Näiteks tasuta fldigi, MMTTY või 2Tone.

Mõistlik on siiski kirjutada lühidalt ja lasta mõlemal poolel loomulikult vestelda, mitte nõuda partnerilt pika ettevalmistatud teksti lugemist.

Igal tööliigil on QSO ülesehitust mõjutavad eelised ja eripärad. Näiteks RTTY-s võib olla kasulik saata CQ nii esialgse kutse alguses kui ka lõpus: äsja häälestunud kuulaja mõistab siis kutset ka osalisest või moonutatud sõnumist. Vaata näidet 14.3.1.

Veebis leidub palju materjale eri vestluslike tööliikide kohta. Parim on võimaluse korral leida teine selle tööliigi kasutaja, õppida tema kogemusest ja koos katsetada.

14.1.2. Sageduse valimine

Sagedus valitakse samamoodi nagu CW-s ja mikrofoni töö. Paljud vestluslikud digitaaltööliigid on kitsaribalised: vajavad alla 500 Hz. Leia IARU ja riiklikust sagedusplaanist vahemik, mis sobib kasutatava tööliigi ja selle ribalaiusega. Näiteks R1-s paiknevad kitsaribalised digitaaltööliigid tavaliselt CW-osa kohal ja mikrofoni töö ning suurema ribalaiusega digitaaltööliikide, näiteks SSTV osa all. Mõne tööliigi tuntud tegevuskeskused on samuti plaanides kirjas.

Võid kasutada ka kõigile tööliikidele mõeldud sagedusvahemikke, mis võivad kattuda mikrofoni tööks (SSB) ette nähtud vahemikega. Suurtel, näiteks rahvusvahelistel RTTY-võistlustel kasutatakse neid sageli digisideks. Muul ajal võib seal tekkida tahtmatu vastastikune QRM. Tavaliselt on parem jääda digitaaltööliikide ossa, kui see pole üle koormatud. Mõni operaator võib plaani puudulikult mõista ja arvata, et väljaspool kitsast digiosa ei tohigi töötada. Ole sõbralik, väldi tarbetut konflikti ning leia teine vaba sagedus.

Kuula, et sagedus oleks vaba. Piisavalt laia filtriga on enamik vestluslikke digisignaale selgelt kuuldavad. Aja jooksul õpid ära tundma tööliikide iseloomulikke heli ja neile kõrva järgi täpselt häälestuma.

Tutvu ka haruldasemate, sealhulgas mõne vähem levinud ajasünkroonse kitsaribalise tööliigi sagedustega. Näiteks WSPR-i (*Weak Signal Propagation Reporter*) signaali on sagedusi läbi kuulates peaaegu võimatu kuulda: signaal on vaid 20 Hz lai ja väga nõrk. Mõned sideviisid, sealhulgas automaatide ja hädaabiside, kasutavad väheseid sagedusi ainult aeg-ajalt.[65] Kuigi võid kasutada iga vaba amatööragedust, aitab nende vältimine hoida ära konflikte ja pahameelt. Hoia ajakohast loendit digiside sagedustest, mida vältida.

[65] Näiteks saab Winlinkiga vahetada e-posti, ühendudes aeg-ajalt AX.25, PACTOR-i, VARA, ARDOP-i või muu digitaaltööliigi kaudu.

Kahjuks pole see teave alati sagedusplaanides, sest sageduste suhtes puudub endiselt kokkulepe. Paljud neist valisid tarkvaraarendajad üsna omavoliliselt, avaliku aruteluta. Kuni plaane ajakohastatakse, jää sõbralikuks ja mõistvaks.

14.2. Ajasünkroonsed tööliigid (FT8, FT4 jm)

Ajasünkroonsed tööliigid on osutunud väga tõhusaks.[66] Siin keskendutakse FT8-le, sest populaarse tööliigi kasutamisel võib tekkida palju hõlpsasti lahendatavaid probleeme.

FT8 ribalaius on ainult 50 Hz, FT4-l 83,3 Hz. Need vajavad arvutis töötavat tarkvaramodemit ja osalevate jaamade täpselt sünkroonitud kellasid. FT8 kellahälbe lubatud piir on $\pm 2,5$ sekundit, FT4-l $\pm 1,0$ sekundit.

Neid nimetatakse ka nõrga signaali tööliikideks, sest nad tulevad toime nõrga vastuvõtusignaaliaga. Peale väikese saatevõimsusega tööliikide nagu WSPR sobib enamik nii väikese kui ka suure võimsuse jaoks, kui seadistus on õige ja järgitakse head eetrikäitumist.

14.2.1. Sõnumivorming

Vaba vestlust võimaldavates tööliikides saab sõnumeid vabalt sõnastada, kuid kindla ülesehitusega ajasünkroonsed tööliigid kasutavad etteantud sõnumeid, mis vastavad täieliku QSO miinimumnõuetele.[67] Dekodeerimisalgoritm teab, millist infot oodata, ning töökindlus paraneb.

Vahetatakse kutsungeid, Maidenheadi lokaatorruute ja SNR-raporteid. Kinnitused on R+SNR ning RRR/RR73. Sellest piisab täielikuks ja tõhusaks QSO-ks, milles ei peeta vaba vestlust. Mõni operaator ootab enne logimist viimast 73 sõnumit, kuid igaüks otsustab riiklike nõuete piires ise, kuidas logida.

Suur osa saatest sisaldab veaparanduskoodi, et vastuvõetud teave oleks õigesti dekodeeritav. Seetõttu saab sageli dekodeerida ka teiste saadetega segatud või halva levi, tugeva QRM-i, QRN-i ja QSB-ga sõnumeid. Veaparanduse sisu määrab tarkvara, mitte operaator.

[66] Vaata WSJT-X kasutusjuhendi uusimat väljaannet: <https://wsjtx.github.io/wsjtx/index.html>.

[67] Vaata 12.1 ja QST, oktoober 2017, lk 30-36: https://wsjt.sourceforge.io/Work_the_World_part1.pdf.

14.2.2. Signaali ja müra suhte (SNR) raportid

Erinevalt vestluslikest digitaaltööliikidest ei kasutata ajasünkroonsetes tööliikides üldiselt RST-d, vaid tegelikku signaali ja müra suhet detsibellides, mõõdetuna dekodeeritud signaalist. See on tavaliselt negatiivne arv.[68] Tarkvara mõõdab SNR-i ja lisab selle automaatselt QSO vastavasse sõnumisse. Mõnel võistlusel nõutakse siiski SNR-i teisendamist RST-raportiks.

- Kui saad mõnes aeglasemas ajasünkroonses tööliigis üle -5 dB raporti, tasub saatevõimsust vähendada.[69]

14.2.3. QSO automaatne lõpetamine (Auto Seq)

Vestluslikus tööliigis alustab ja lõpetab saate ning valib sõnumite järjekorra operaator. Ajasünkroonses tööliigis peab algus ja lõpp vastama ülemaailmselt sünkroonitud ajavahemikele ehk ajapiludele. Ühes ajapilus saadetakse, järgmises võetakse vastu, siis saadetakse uuesti. Vastamisel valib tarkvara automaatselt ajapilu, mille jooksul kutsuja kuulab.[70]

Pärast side algust juhib tarkvara funktsiooniga Auto Seq (*Automatic Sequencing*, automaatne sõnumijärjestus) QSO-d automaatselt edasi, kuni kinnitused on saabunud ja side on logimiseks valmis. Sidet võib teha ka käsitsi, valides ise sõnumid. Lõppenud QSO järel tuleb tarkvara uueks saatmiseks uuesti aktiveerida.

Mõni tarkvara lubab pidevat tööd, sealhulgas täielikult automaatseid QSO-sid ilma iga kord käsitsi alustamata. See võib eeskirjade piires olla lubatud, kui loaga operaator viibib kohal ja juhib jaama.

Järelevalveta töö ehk saatva arvuti ja raadio jätmise operaatori kontrollita võib vajada eriluba või olla lubatud olemasoleva loa alusel. Riikide reeglid erinevad.

Täisautomaatsed sised on siiski vaieldavad ning mõni organisatsioon, võistlus või diplomiprogramm keelab need.[71]

[68] Kitsast, näiteks 50 Hz signaali võrreldakse tavaliselt SSB-ga seotud 2500 Hz müra riba. Seetõttu on eduka FT8-side SNR sageli negatiivne, näiteks -10 dB.

[69] Aeglased ajasünkroonsed tööliigid hõlmavad FT8, FT4, JT4, JT9, JT65, Q65 ja WSPR-i. Vaata WSJT-X juhendi „Slow Modes” jaotist: <https://wsjtx.github.io/wsjtx/index.html>.

[70] Võid valida ka ise paaris- või paaritu ajapilu. See on vahel kasulik CQ tegemisel, eriti VHF-is, kuid harva vastamisel.

[71] <https://arrrl.org/news/arrrl-contest-and-dxcc-rules-now-prohibit-automated-contacts>.

14.2.4. Sagedusnihke valimine

Iga 50 Hz laiune FT8-saade paikneb 3 kHz segmendis, mille asukoha on tarkvaraarendajad ette määranud. Näiteks 40 m tavaline FT8 töö toimub kõigis IARU regioonides 7,074-7,077 MHz vahel.

Tarkvara dekodeerib kõik selle segmendi saated korraga; seepärast näed paljusid jaamu vastuvõtusagedust muutmata. Kasuta piisavalt laia, tavaliselt 2,7-3 kHz vastuvõtufiltrit, et kõiki kuulda.[72]

Heli kuulates kostavad eri kõrgusega toonid. Mida kõrgem toon, seda kaugemal segmendi algusest saade asub. Sinu saatmisel kodeerib tarkvara andmed helialamkandja toonidesse, mille kõrgus vastab valitud sagedusnihkele segmendi algusest.

CQ või vastuse jaoks vali nihe, mis on sinu saatepilus võimalikult vaikne. Kuulamise asemel vaata tarkvara jugaspektrogrammi, et leida piisavalt vaba kitsas riba.

Kuigi tänapäevased ajasünkroonsed tööliigid suudavad dekodeerida mitut samal sagedusel olevat saadet, parandab võimalikult vaba sageduse valimine kõigi jaamade side õnnestumise võimalusi.

14.2.5. Vastamine CQ-st erineval sagedusel (Hold Tx Freq)

Välgi teiste kutsujate QRM-i, vastates CQ-d tegeva jaama omast erineva sagedusnihkega. See on kasulik populaarse jaama või äsja lõppenud side järel kutsumise puhul. Kutsuja näeb vastust sinu nihkest sõltumata, eriti vaiksemal sagedusel.

Kui leiad üsna vaba sageduse ja valid „Hold Tx Freq” (*Hold Transmit Frequency*, hoia saatesagedus fikseerituna), kasutad sama nihet ka järgnevatel sidetel ega satu kogemata järgmise kutsutava jaama sagedusele saatma.

14.2.6. FT8 DX-ekspeditsiooni režiim (Fox/Hound)

Spetsiaalne FT8 DX-ekspeditsiooni režiim on mõeldud populaarsete ekspeditsioonide ja haruldaste DX-üksuste suure sidekoormuse jaoks. See võimaldab üle 100 QSO tunnis. DX-jaam on *fox* ehk rebane, kutsujad *hounds* ehk jahikoerad. Kontrolli, kas ekspeditsioon seda kasutab; sel juhul vali Hound-režiim.

Õige ajapilu on oluline. Topeltklõps DX-jaama dekodeeritud sõnumil valib tavaliselt õige pilu. Kui näed pileup'i kutsungeid, kuid DX-jaama ennast ei dekodeeri, võib valitud pilu olla vale.

[72] Andmesidele mõeldud SSB-režiim, näiteks USB-D, peaks sobiva filtri automaatselt valima.

14.2.6.1. Sõnumivorming ja mitu paralleelset voogu

Suur sideade arv tunnis saavutatakse lühendatud QSO-vormingu ja Fox-jaama mitme paralleelse signaalivoo abil (*multi-streaming*). Fox saadab kuni viit voogu korraga 300-540 Hz nihetel. Et Fox vastuse dekodeeriks ja tema saatesagedus jääks teiste saadete jaoks vabaks, peavad Hound-jaamad kutsuma üle 1000 Hz nihetel. See toimub automaatselt, raadio sagedusnuppu käsitsi keeramata, sarnaselt CW, RTTY või SSB lahus sagedustel tööga jaotises 15.2.

14.2.6.2. Ära kasuta FT8 standardsagedusi

Suur Hound-jaamade pileup häiriks igapäevaseks FT8-ks mõeldud standardsegmente. Seetõttu ei tööta DX-ekspeditsiooni režiim standardsagedustel ega neist ± 3 kHz ulatuses. Mõni tarkvara on seda piirangut eirates lubanud standardsagedustel mitu voogu. Seal on nähtud mitme vooga jaamu, mis põhjustavad kahjulikke häireid. Vaata ka 17. peatükki.

Ära kasuta Fox/Hound-režiimi ega mitut paralleelset voogu ülemaailmsetes FT8 standardsegmentides: see põhjustab tarbetuid konflikte.

Ekspeditsiooni korraldajad ja operaatorid peavad Fox-sageduse valikul järgima sagedusplaane.

14.2.6.3. SuperFox-režiim

SuperFox võimaldab ekspeditsioonil edastada digiallkirja, mille abil Hound kontrollib Fox-kutsungi ehtsust. Ehtsa jaama korral ilmub ekraanile teade, mis loodetavasti heidutab piraatjaamu.

14.3. Digitaalsete QSO-de näited

Näited on juhiseks, eriti algajale, mitte mall ega standard. **A** on algatav, **V** vastav jaam (originaalis täidetud ja tühi loendipunkt).

14.3.1. Vestluslik QSO RTTY-s

Järgnev side sarnaneb 13.8.2 CW-näitega ja näitab, kui lihtne on RTTY klaviatuurivestlus. Näide sobib ka PSK31 ja teiste vestluslike tööliikide jaoks. Reavahetused, tehniliselt reavahetuse (*line feed*, LF) ja rea algusse naasmise (*carriage return*, CR) juhtmärgid, teevad teksti loetavaks.

Vajuta tippides Enterit või Returni, et teksti ridadeks jagada. Saatekorra lõppu võib lisada ka tühikuid, mis eraldavad teksti müra. Näite vabatekst on tõlgitud; kutsungid, koodid ja lühendid jäävad standardkujusse.

- **A:** QRL?
- **A:** QRL? DE EI0HQ
- **A:** CQ DE EI0HQ EI0HQ CQ

- **V:** EIØHQ DE 4U1UN KN
- **A:** 4U1UN DE EIØHQ TU KUTSE EEST,
RST 599,
MINU NIMI ON MEGAN QTH CORK,
HW CPY? 4U1UN DE EIØHQ KN
- **V:** EIØHQ DE 4U1UN GE MEGAN KÕIK VASTU VÕETUD,
RST 579,
MINU NIMI ON BILL QTH NEW YORK,
KASUTAN ISEEHITATUD 25 W TRANSIIVERIT JA DIPOLLI 10 M KÕRGUSEL,
PSE QSL VIA BURO OR LOTW,
TU MEELDIVA QSO EEST! CUL MEGAN & 73 EIØHQ DE 4U1UN KN
- **A:** 4U1UN DE EIØHQ RR GE BILL,
KA MINU TRANSIIVER ON ISEEHITATUD, 5 W JA LÜHIKE VERTIKAALANTENN,
WILL LOTW,
SUUR TNX & CUL BILL 73 SK DE EIØHQ CQ

14.3.2. Kindla ülesehitusega QSO FT8-s

IO52 ja FN20 näitavad jaamade asukohti Maidenheadi lokaatoritena. Raportid on SNR detsibellides; negatiivsed arvud tähistavad siin siiski häid, piisavalt tugevaid signaale. Lühike näide vastab jaotise 12.1 kehtiva QSO määratlusele.

- **A:** CQ EIØHQ IO52
- **V:** EIØHQ 4U1UN FN20
- **A:** 4U1UN EIØHQ -06
- **V:** EIØHQ 4U1UN R-12
- **A:** 4U1UN EIØHQ RR73

15. Pileup'id

Pileup tekib, kui paljud jaamad üritavad korraga ühele kutsuvale jaamale vastata. Seda juhtub sageli võistlustel ja DX-ekspeditsioonide ajal. Haruldasesse paika korraldatud ekspeditsioon võib meelitada kümneid või rohkem QSO-huvilisi, tekitades suure, elava ja hirmutavana mõjuva kutsujate kuhjumise. See peatükk käsitleb pileup'e üldiselt; võistlusi vaatleb 16. ja DX-ekspeditsioone 17. peatükk.

Pea esmatähtsaks viisakust ja konfliktide vältimist. Viisakas hoiak ja lugupidav suhtlus parandavad edu võimalust. Võistlev suhtumine võib tunduda ahvatlev, kuid ei pruugi tuua oodatud sidesid. Oota kannatlikult oma saatmisjärge ja vasta rahulikult. Ära käitu agressiivselt ega ürita sagedust enda kontrolli alla saada: see tekitab pingeid ja katkestab siderütmi. Koostöö aitab muuta kogemuse kõigile meeldivaks.

Puhas signaal, mis ei põhjusta võtmeklõpse ega splatter'it, aitab edu saavutada, eriti suurema võimsusega. Kui sul pole tiptasemel antenne ja tugevat signaali, ei ole sinu signaal ilmselt pileup-operaatori juures kõige tugevam. Saatmise ajastus on määrav. Järgi neid juhiseid:

- Ära kutsu enne poolelioleva QSO lõppu.
- Ära torma vastama kohe, kui operaator lõpetab eelmise side tänu, QRZ või CW-s TU-ga. See pole võidujooks, mille võidab esimene vastaja. Oota paar sekundit ja siis kutsu.
- Kasuta täielikku kutsungit.
- Kasuta standardset ITU/ICAO foneetilist tähestikku.
- Saada kutsung ainult üks kord. Kordamine ei kiirenda tööd, vaid lisab QRM-i.
- Ära saada enne oma kutsungit DX-jaama kutsungit: on selge, keda kutsud.
- Kui operaator kordab sinu kutsungit valesti, korda seda täielikult ja rõhuta eksitud osa.
- Kui operaator ütleb ainult osa kutsungist, palub ta tervikut korrata. Vasta, kuid arvesta, et sama osaga kutsungeid võib olla palju. Väga hea operaator kutsub pärast teiste sarnase kutsungiga jaamadega sidade pidamist sinu osakutsungit uuesti.
- Operaator võib lisada osakutsungile veel tähe või numbri ja uut kordust küsida, muutes selgemaks, kas ta pöördub sinu poole.
- Kui öeldud kutsung ei meenuta sinu oma, oota ja ära saada: tõenäoliselt töötatakse teise jaamaga. Hea operaator kordab soovitud kutsungit enne järgmisele liikumist mitu korda.

15.1. Simpleks-pileup

Simpleks-pileup'is töötavad kutsuv ja vastavad jaamad samal sagedusel. See on tavaline võistlustel ja väiksemates pileup'ides, näiteks POTA (*Parks on the Air*) programmi raames pargist töötamisel või diplomit pakkuva erijaama CQ ajal. Liiga paljude vastajate korral muutub juhtimine raskeks ja sidade arv tunnis võib väheneda.

15.2. Pileup eri saate- ja vastuvõtusagedustel

Suure kutsujarühma korral eelistatakse *split*-tööd: kutsuv jaam saadab ühel sagedusel, vastajad teisel või väga suure kutsujate hulga korral mitmel sagedusel etteantud vahemikus.

Operaator ütleb tavaliselt „up” või „listening up”, paludes vastata oma sagedusest kõrgemal. CW-s kuulatakse sageli 1 kHz, SSB-s 5 kHz kõrgemal. „5 to 10 up” või „5 to 15 up” tähendab vastamist vastavalt 5-10 või 5-15 kHz kõrgemal kui DX-jaama saatesagedus.

Suures pileup'is võib erutusest ununeda split-funktsiooni sisselülitamine. Väldi seda viga: see vallandab tahtlikke häireid (DQRM), muud soovimatut käitumist, pahameelt ja välditavat konflikti.

Raskus on leida, millist täpset sagedust operaator parasjagu kuulab. Jälgi pileup'i ning kuula jaama, kellega DX-operaator parajasti sidet peab. Enne kutsumist mõista operaatori rütmi: kas ta muudab kuulamissagedust iga side järel või iga kolme-viie QSO järel? Kas ta hüppab vahemikus või liigub aeglaselt üles-alla? Töövõtte mõistmine aitab kutsuda täpselt seal ja siis, kus ning millal ta kuulab.

15.3. Pileup numbrite järgi

Mõni operaator töötab kutsunginumbrite kaupa. „Number one” tähendab, et vastata tohivad ainult jaamad, mille prefiksis on number 1. See võib vähendada vastajate hulga umbes kümnendikuni.

Meetodit kasutavad mõned DX-ekspeditsioonid ning näiteks uudisbülletääni järel vastajaid registreerivad jaamad. See on tõhus, kuid nõuab järge ootajatelt kannatlikkust. Ära kutsu enneaegu; kannatlikkus tasub ära.

Võistlustel töötatakse numbrite järgi peaaegu mitte kunagi. Seal on tõhusamad rütm, kutsumise ajastus ja osakutsungite kordused.

16. Raadiosidevõistlused

Võistlemine on raadiosport: meeldiv tegevus, milles võib korraga osaleda kümneid tuhandeid amatööre. Aastas toimub sadu võistlusi, igal nädalavahetusel ja ka mõnel tööpäeval. Riiklikud ühingud ja mitmed veebilehed avaldavad võistluskalendrid.[73] Eesmärk on rangelt määratud ajal reeglite kohaselt teha võimalikult palju sidesid. Võistlus väärtustab täpsust ja keerulise QSO lõpetamise oskust. Kauged sides on lihtsatest kohalikest väärtuslikumad. Logivead maksavad palju punkte. Kiiruse ja täpsuse tasakaal muutuvates levitingimustes vajab kogemust ja vilumust. Jaama täiustamine aitab; võid liituda ka hästi varustatud, spetsiaalselt võistlusteks rajatud jaama meeskonnaga.

Paljud osalevad võidusoovita. Võistlus võimaldab pidada sidet haruldaste jaamadega ning piirkondadega, millega on muidu raske ühendust saada ning kasutada vähem populaarseid tööliike. Samuti on see hea võimalus jaama võimaluste katsetamiseks.

16.1. Lubatud sagedusalad

IARU sagedusplaanides väljendatud laia kokkuleppe järgi ei võistelda teatavatel aladel. Eelkõige ei kasutata WARC-alasid:[74] 30, 17 ja 12 m. Ka 60 m on amatööriteenistuse teisese staatuse tõttu välistatud. Need kitsad alad ei sobi tihedaks võistlustööks ning pakuvad rahulikku paika neile, kes suurte ülemaailmsete võistluste saginat ei naudi.

Võistlusreeglid määravad samuti lubatud alad ja mõnikord nende osad. Sagedusplaanides on täiendavaid soovitusi võistlusteks eelistatud segmentide kohta.

- Loe võistlusreegleid, sagedusplaan ja riiklikke piiranguid, sealhulgas võistluse võimsuspiire. Arvesta olulisi ülemaailmseid erinevusi.

Võid kuulda lubatud võistlustööd sagedusel, kus sinul saatmisõigust pole. Näiteks osa 40 m alast on kasutatav USA-s ja Austraalias, kuid pole eraldatud amatööridele Euroopas ja mujal. Võistlushoos sinna teadlikult saatma minek rikub eeskirju ja võib viia diskvalifitseerimiseni.

[73] <https://www.contestcalendar.com> loetleb aasta jooksul toimuvad võistlused ja reeglid.

[74] Kitsad sagedusalad, mis eraldati amatööriteenistusele 1979. aasta ülemaailmsel raadioside halduskonverentsil (WARC, *World Administrative Radio Conference*).

16.2. Punktiarvestus

Eesmärk on võimalikult suur tulemus. Iga võistlusajal tehtud kehtiv side annab QSO-punkte. Lisaks saab kordajaid, mis sõltuvad partnerjaama omadustest ja on reeglites kirjeldatud. Tavaliselt annab kordaja esimene side uue riigi, kutsungipiirkonna, prefiksi, CQ- või ITU-tsooni või muu geograafilise üksusega. Kordaja võib kehtida üks kord kõigi alade ja tööliikide peale või eraldi igal alal / tööliigis. Tavaliselt:

Lõpptulemus = QSO-punktid × kordajate arv.

Võiduks vajad kas kõrgeimat üldtulemust või parimat tulemust oma klassis või lisaarvestuses (*overlay*). Need loovad võrdsed tingimused: väikese võimsusega ja tagasihoidliku varustusega jaamad võistlevad omavahel, suured mitme operaatoriga jaamad omasugustega. Peaaegu igale olukorrale leidub sobiv klass või lisaarvestus. Uuri neid hoolikalt. Näiteks hiljuti loa saanud saab osaleda algajate (*rookie*) lisaarvestuses teiste uustulnukate vastu.

16.3. Reeglid

Enne osalemist loe reeglid läbi ning pööra tähelepanu algus- ja lõpuajale. Mõni ülemaailmne võistlus kestab terve nädalavahetuse, kuni 48 tundi, ja osalejaid on tuhandeid. Mõni hõlmab vaid maailmajagu või riiki või kestab kõigest 30-60 minutit.

Reeglid võivad piirata lubatud partnereid ja seadmeid. Klassid ja lisaarvestused määravad veel näiteks klasteri kasutamise õiguse, operaatorite ja sagedusalade arvu ning eetris oldava aja.

16.4. CQ-töö või otsimine ja kutsumine

Kaks põhilist tööviisi on *run* ehk CQ-töö ning *search-and-pounce* (S&P) ehk jaamade otsimine ja kutsumine.

CQ-töös leiad vaba sageduse ja kutsud, oodates vastajaid. Võid töötada tunde sagedust muutmata ja kogeda mitut pileup'i.

S&P-s liigud sagedusalal ja otsid CQ-jaamu. Ainult suurimad mitme operaatoriga jaamad saavad pika võistluse vältel katkematult CQ-tööd teha. Teised lähevad aeg-ajalt S&P-le; strateegia osa on oskus valida tööviisi vahetamiseks õige hetk.

16.4.1. CQ-töö

Leia esmalt vaba sagedus jaotise 12.5.2 järgi. Enamasti on see võimalik, kuid suurvõistlusel võivad sagedusalad olla nii hõivatud, et see on raske või võimatu. Mõningase häirega tuleb leppida ja kompromisse teha: kitsenda vastuvõtufiltrit ning piira ka saateribalaiust, et teisi vähem häirida. Puhas signaal on alati tähtis ja tihedas võistluses eriti kasulik, sest teised võtavad seda kergemini vastu. Liiga lai halb signaal on raskemini dekodeeritav ja raiskab võimsust. Kasuta saatevõimsust üksnes selles sagedusvahemikus, mida tööliik tegelikult vajab.

Võid kuulda jaama, kes „kaitseb” oma sagedust liiga laia, liigselt töödeldud ja splatter'it tekitava signaaliga. See on kahjulik häire; paljude võistluste reeglid keelavad selle ja näevad ette diskvalifitseerimise.

16.4.2. Jaamade otsimine ja kutsumine (S&P)

Võta CQ-jaama kutsung õigesti vastu. Ära usalda pimesi klasterit ega muud raadiovälist allikat: vale kutsung võib maksta punkte ja lisatrahve.

Pärast CQ või QSO lõppu saada oma kutsung üks kord; mikrofonitöös kasuta standardseid tähesõnu. Kui vastust ei saa sina ega teine jaam, korda üks kord. Suures pileup'is on vaja kannatlikkust ja ajastusoskust. Võib olla kasulik leida teine jaam ja hiljem naasta. Kaalu, kas sidade koguarv on väärtuslikum kui ühe jaama ootamine.

16.5. Kontrollnumber

Iga võistluse reeglid määravad nõutava infovahetuse ehk kontrollnumbri (*exchange*): andmed, mille CQ- ja S&P-jaam peavad vahetama, et mõlemad saaksid side eest punkte.

Tavaliselt koosneb see RS- või RST-raportist ja lisainfost, näiteks ITU-/CQ-tsooni numbrist või iga QSO järel suurendatavast järjenumbrist. Kuna eesmärk on punkte koguda, antakse tavaliselt tegeliku raporti asemel 59 või 599. Esialgu võib see tunduda kummaline, kuid etteaimatav raport on oludest ja aktsendist sõltumata kergesti loetav. Muude raportite andmine võib punkte maksma minna, sest enamik ootab 59 või 599. Mõnes võistluses RST-d ei kasutata.

Teised muudavad ülesande raskemaks pikemate tunnuste või raskesti äraarvatava kontrollnumbriga. Operaatori täpsuse proovilepanekuks on katsetatud isegi juhuarve.

16.6. Võistlus-QSO

Kui jätta kõrvale sised DX-ekspeditsioonidega, on võistlussided tõenäoliselt kõige lühemad, mida koged. Võistlusside ei tohiks sisaldada muud kui nõutud kontrollnumbrit. Vestlus piirdub vähimaga, mis on vajalik mõlema jaama kutsungi ja kontrollnumbri õige vastuvõtu kinnitamiseks.

CQ-jaam ütleb mikrofonitöös tavaliselt „CQ contest”, CW-s ja mõnes digitaaltöölis „CQ TEST”. Suurvõistlusel võib CQ ära jääda; eriti eelmise side järel kutsutakse vahel ainult kutsungiga.

Mikrofonitöö näited:

- CQ contest EIØHQ;
- EIØHQ contest;
- EIØHQ.

CW-näited:

- CQ TEST EIØHQ;
- CQ EIØHQ TEST;
- EIØHQ TEST;
- EIØHQ.

Muudel tööliikidel on omad vormid. RTTY-s aitab CQ alguses ja lõpus äsja häälestunud S&P-jaama, kes kuulis vaid osa saatest:

- CQ TEST EIØHQ CQ.

16.6.1. Mikrofonitöö (SSB) võistlus-QSO näide

Siin on kontrollnumbriks RS-raport ja järjenumbr: CQ-jaamal 123, S&P-jaamal 34. Võistluslogiprogramm aitab õiget järjenumbrijada luua. **A** tähistab CQ-jaama, **V** S&P-jaama. Tähtedes kasutatakse ITU tähesõnu, arvudes ICAO hääldust jaotise 11.1 järgi.

- **A:** CQ Contest EIØHQ Echo India Zero Hotel Quebec
- **V:** Zulu Lima Six Hotel Quebec
- **A:** Zulu Lima Six Hotel Quebec Fife Niner Wun Too Tree (ZL6HQ, 59, 123).
- **V:** Fife Niner Tree Fower (59, 34).
- **A:** QSL Echo India Zero Hotel Quebec

CQ-jaam kordab kuulnud S&P-kutsungit selle õigsuse kinnitamiseks. Vea korral saadab S&P-jaam oma kutsungi uuesti, tavaliselt veel kontrollnumbrit andmata, näidates, et enne logimist tuleb viga parandada. Selleks võib kuluda mitu saatekorda.

Lõpu QSL kinnitab kontrollnumbri vastuvõttu. Võid kuulda ka „Thanks”. Vahel selget kinnitust polegi ja järgmisi kutsutakse lihtsalt oma kutsungiga. Side õnnestumist saab hinnata olukorra ja operaatori töörütmi järgi: kui ta kinnitas sinu kutsungi, andis kontrollnumbri ega küsinud sinu kontrollnumbri järel kordust, oli side tavaliselt edukas. Kahjuks võib see vahel jääda ebaselgeks ning hõivatud jaam ei soovi eelmist sidet uuesti kinnitada.

CQ-jaam peaks igas QSO-s oma kutsungi andma, näiteks lõpus nagu näites: see väldib vigu ja järgib nõudeid. Kiire võistluse ajal jäetakse kutsung vahel ära ning öeldakse ainult QSL. Hea tava ja levinud reeglid soovitavad kutsungit siiski igas sides ning nõuavad seda vähemalt kord kolme QSO jooksul.

16.6.2. CW võistlus-QSO näide

Samade reeglitega:

- **A:** CQ EIØHQ TEST
- **V:** ZL6HQ
- **A:** ZL6HQ 599 123
- **V:** 599 34
- **A:** TU EIØHQ

Pikema QSL-i asemel kinnitatakse CW-võistlusel tavaliselt lühikese ja sõbraliku TU-ga.

16.6.3. RTTY võistlus-QSO näide

RTTY-võistlused on populaarsed, rohkete osalejatega ja sõbraliku õhkkonnaga. Need on mõnevõrra vähem pingelised kui SSB- või CW-võistlused ning sobivad algajale hästi. Need sarnanevad CW-ga, kuid tippimisega kaasnevad oma nüansid. Näiteks:

- **A:** CQ TEST EIØHQ CQ
- **V:** ZL6HQ
- **A:** ZL6HQ 599 123 123
- **V:** 599 34 34
- **A:** TU EIØHQ CQ

Tavapärasel RTTY-l puudub sisseehitatud veaparandus, mistõttu korraldatakse olulist infot, näiteks järjenumbreid ennetavalt. Kui kaks korda saadetud jada ei lange kokku, on vastuvõtuviga lihtne märgata.

Mõni S&P-jaam saadab seepärast kutsungi kaks korda. Halvas levis aitab see, heas pole vajalik. CQ-jaam kordab kutsungit ja vajaduse korral saab vea parandamiseks saata selle kaks korda.

16.7. Võistluslogi

Igaüks võib võistluses sidet teha ametlikult tulemust esitamata. Ametlikuks osalemiseks saada korraldajatele oma võistlussidede logi. Enamik kasutab Cabrillo-vormingut, mõned, eriti VHF-võistlused EDI-t.[75] Mõlemad on tekstifailid, kuid rangelt määratud vormi ja paigutusega. Neid võib koostada tekstiredaktoris, kuid spetsiaalne võistluslogiprogramm on mugavam[76] ja kontrollib toetatud võistluse nõuetele vastavust.

Logiprogramm võib töö ajal pakkuda ja eeltäita oodatavat kontrollnumbrit ning kontrollida kutsungi õigsust. Kuigi tarkvaraabi teeb võistluse lihtsamaks, on see tavapäraseks saanud.

Paljud logiprogrammid aitavad CQ-jaamu leida klatri või muu reaallaja infoallika kaudu. Tavaliselt on see lubatud abivahenditega ehk *assisted* klassis. Vali õige klass ja lisaarvestus ning kontrolli lubatud tarkvarafunktsioone.

[75] <https://www.wwrf.org/cabrillo> ja IARU R1 VHF Handbook, 15. peatükk: <https://www.iaru-r1.org/reference/handbooks>.

[76] CQ WW DX 2024 andmeil olid Windowsi populaarseimad tasuta logiprogrammid N1MM Logger+, DXLog, QARTest ja CTESTWIN. macOS-i tasuta võistluslogiprogramm on SkookumLogger.

17. DX ja DX-ekspeditsioonid

Kaugsidet nimetatakse DX-iks. HF-is tähendab see teist maailmajagu või haruldast riiki / DX-üksust. VHF-is ja UHF-is on see kasutatava sagedusala ja levitingimuste kohta ebatavaliselt pikk vahemaa, sageli sadu kilomeetreid või rohkem. DX hõlmab nii kaugteid kui ka hõredalt asustatud või väheste raadioamatööridega kohti. DX-jaamadega side pidamine on nauditav, kuid keeruline ja nõuab kannatlikkust. Pileup'i jaoks on vaja erioskusi; vaata 15. peatükki ja DX-käitumiskoodeksit.[77]

17.1. DX-diplomid

Üks populaarsemaid pika ajalooga diplomeid on DX Century Club (DXCC), mille programm sai alguse 1935. aastal ja mida haldab ARRL. Põhitasemel tuleb teha ja kinnitada sised 100 erineva riigi, piirkonna või saarega, mida nimetatakse koos DXCC-üksusteks.[78] Edasisi tasemeid on palju: kõik sised ühel tööliigil, näiteks CW-s, ühel sageduslalal, näiteks 20 m, või nende eri kombinatsioonides.

Sarnaseid diplomeid on teisigi, kuid DXCC on populaarseim. Esimeste DXCC-üksuste logimine, nende kinnitamine paber-QSL-i või elektroonilise kinnitussüsteemi Logbook of the World (LoTW, „maailma logiraamat“) abil ning esimese DXCC-diplomi saamine on põnev eesmärk õppimise ja esimese jaama ehitamise ajal.[79]

17.2. DX-ekspeditsioonid

Amatööride rühmad reisivad sageli soovitud DXCC-paika ja rajavad sinna jaama tavaliselt nädalaks või kaheks. Need on DX-ekspeditsioonid. Seadmete kaugemale viimiseks, lubade hankimiseks ja ööpäev läbi võimalikult paljude amatööride teenindamiseks tehakse suuri pingutusi. Operaatorid on tavaliselt väga kogenud ja naudivad suuri pileup'e, tehes sadu QSO-sid tunnis.

Mõni ekspeditsioon palub reisikulude katmiseks vabatahtlikke annetusi. DXCC-üksuste kogujale on kinnitused olulised ja paljud ekspeditsioonid kasutavad LoTW-d. See võib olla tasuta, kuid kiirema kinnituse eest küsitakse vahel väikest toetust. Paber-QSL-e pakutakse tasuta IARU ja muude büroode kaudu või otsepostiga postmargi hinna eest. Leidub ka vaieldavaid ekspeditsioone, mis nõuavad kinnituse eest suurt tasu ega paku tasuta või odavat võimalust. Võib küsida, kas see vastab ITU raadioeeskirjade rahalist kasu mittetaotleva amatöörside vaimule.

[77] <https://rsgb.org/main/operating/dx-code-of-conduct>.

[78] Reeglid ja DXCC-üksuste nimekiri: <https://arrl.org/dxcc>.

[79] <https://www.arrl.org/quick-start>.

Mõistlik võib olla niisugust kinnitust mitte tellida ja oodata järgmist sama DXCC-üksuse ekspeditsiooni. Kannatlikkus tasub ära.

17.3. DQRM-probleem

Haruldase DXCC-jaamaga side võib paljude samaaegsete kutsujate tõttu olla raske. Kahjuks on tarbetud konfliktid ja ebasõbralik käitumine sagenenud. Ole sõbralik, kasuta head otsustusvõimet ja pea meeles, et DXCC kogumine peab olema meeldiv väljakutse, mitte raske töö, mis rikub sinu ja teiste tuju. Probleemid algavad sageli nii:

1. Suure ekspeditsiooni eetrisse tulekul soovivad paljud neile väärtuslikku QSO-d.
2. Operaatorid eksivad enese teadmata: saadavad split'i asemel simpleksis, ei kuula DX-operaatorit või valivad FT8 vale ajapilu / sagedusnihke.

3. Mõni tunneb kohustust teiste viga parandada ja põhjustab DQRM-i. Näiteks esimese simplekskutse peale hüütakse „up up up”, lisades niigi pingelisse olukorda kaost.

Siis väljub DQRM kontrolli alt. Kõik püüavad kuulda kauge DX-jaama nõrka signaali, mille matavad enda alla eksinud jaama ja selle korrale kutsujate saated. Kutsujate hulgas kasvab ärritus ning olukord ähvardab kontrolli alt väljuda. Keegi eirab eeskirju: mängib muusikat, sõimab või kasutab võltskutsungit. Tekib segadus, osaliste maine kannatab, keegi ei saa ekspeditsiooniga sidet pidada ja kõigil on kõrini.

17.3.1. Kuidas DQRM-probleemi käsitleda

Suures aktiivses pileup'is kauaoodatud sidet püüdes on pinge ja pahameel loomulikud. Kui eksid ja kutsud DX-jaama saatesagedusel, võid saada solvangu osaliseks. Keegi ei tohiks sinuga eetris ebaviisakas olla, kuid oled väsinud, ärritunud ja lihtsalt inimene. Tekib tahtmine vajutada saatenuppu (PTT, *Push-to-talk*) ning öelda ebaviisakatele, mida neist arvad. Paljud meist on seda tundnud. Pahameele valitsemine on psühholoogiline küsimus: ära lase negatiivsetel tunnetel end üle võtta ja hiljem kahetsetavat käitumist põhjustada.

- Kui olukord muutub liiga pingeliseks, pea paus. Jaluta, loe, vaata filmi või tee midagi muud, mis viib tähelepanu häirivalt probleemilt eemale.

See võib tunduda raske, isegi kaotuse tunnistamisena. Võid arvata, et sul pole pileup'i ja DQRM-iga toime tulemiseks piisavalt võimeid või vastupidavust. Nii see pole ja tegu pole võistlusega. Pausi ajal meenuta, et ka keeruline ülesanne peaks rõõmu tooma. Naase värske energia ja positiivse ootusega.

DXCC kogumine on harrastus, mille eesmärk on rõõm ja uute oskuste õppimine. Üks oskus on kannatlikkus, teine suurde pileup'i õigel ajal ja viisil kutsumine. Palju haruldasi üksusi koguvad need, kes ei kaota kergesti enesevalitsust. Kannatlikkus, hea otsustusvõime, huumor ja planeerimine toovad edu.

Kui sinu viga tekitab paranduste või solvangu tormi, ära vasta. Nii väldid ebameeldivat ahelreaktsiooni.

Kui kuuled teise viga ja tahad parandada, peatu ning küsi endalt: kas see on vajalik? Kas see aitab või lisab kaost? Miks tunned parandamise sündi - kas oma pahameele tõttu? Kahtluse korral ära paranda.

Kui oled kindel, et parandamine on õige, tee seda alati rahulikult, positiivselt ja ülimalt lugupidavalt. Teata oma täielik kutsung. Ilma kutsungita saated, ükskõik kui lühikesed, ärritavad kuulajaid ja on ebaseaduslikud.

„Up! Up! Up!” karjumine või pidev saatmine CW-s / RTTY-s pole lugupidav. Parem oleks:

- ZL6HQ, this is EI0HQ, please up. Thank you. („ZL6HQ, siin EI0HQ, palun kõrgemale sagedusele. Tänan.”)

Peaaegu alati on siiski parem mitte midagi teha: ZL6HQ märkab ja parandab vea ise.

17.4. Nõuanded tööliikide kohta

Peaaegu kõik ekspeditsioonid töötavad split'is ja DQRM algab nende sagedusel saatmisega. Õpi oma raadio split-funktsiooni kasutama, võimaluse korral juhtnuppe vaatamata; vaata 15.2.

17.4.1. CW

Mõni osaleb CW-pileup'is morset korralikult oskamata. Põhioskustega võib side õnnestuda, kuid püüa areneda. TU, EU, NA ja UP-i heli mittetundmine tekitab pahameelt. Kutsete ajastus on lihtsam, kui tunned neid ekspeditsioonide kasutataval 25-40 sõna/min kiirusel. Ka aeglase vestluse eelistaja võiks õppida mõne võtmesõna ja oma kutsungi heli kiiremal saatmisel.

17.4.2. Mikrofonitöö

Mikrofonitöö pileup'is esineb kergesti DQRM-i ja ebaseaduslikke saateid, näiteks muusikat. Keskendu DX-signaalile või pea paus. Ekspeditsioonid kasutavad mitut tööliiki; proovi CW-d, FT8-t, RTTY-d või muud digitaaltööliiki, mis võib olla tõhusam ja korrastatum.

17.4.3. FT8 ja FT4

Järgi 14.2 üldnõuandeid ja hoia signaal puhas. Ära ületüüri helisisendit ega võimendit, lootes, et sinu signaal jõuab kaugjaamani tugevamana: see tekitab teistele kahjulikke häireid ja kaugjaamal on moonutatud signaali raskem dekodeerida.

Ekspeditsiooni veebilehelt vaata soovitatud tarkvara ja kas kasutatakse tava- või Fox/Hound-režiimi; vaata 14.2.6.

Ekspeditsiooni teesklev piraatjaam on ebaseaduslik ja häiriv. Erinevalt mikrofonitöös kuuldavast häälest või CW-käekirjast on digitaalset piraati raske ära tunda. Kehtib põhimõte „tööta enne, muretse hiljem”, kuid kasuta tervet mõistust. Kui nõrk DX-signaal hüppab äkki S9+20-ni, võib see olla võlts. Paljud ekspeditsioonid pakuvad reaalaaja veebilogi: võrdle seda pileup'is kuuldavate jaamade kutsungitega, kellega ekspeditsioon parajasti sidet peab. Ka SuperFox tõendab Fox-jaama identiteeti, vaata 14.2.6.3.

17.5. Kui sina oled DX

Ühel päeval oled ise pileup'i teisel poolel. Levi võib kanda sinu signaali piirkonda, kus sind harva kuuldakse; ehk aktiveerid soovitud mäetipu või saare. Või kutsuvad kuulajad sinu heade töövõtete ja viisakuse tõttu lihtsalt kohtumisrõõmust.

Esimest korda DX-jaamana pileup'i juhtida on korraga hirmutav ja vaimustav. Selge suhtlus, järjekindel töö, ettevalmistus, strateegia ja rahu muudavad selle tõhusaks ning meeldivaks.

- Vali vaba sagedus, mis jääb teiste jaamade kasutatavatest sagedustest piisavalt kaugemale.
- Korda kutsungit iga QSO järel.
- Split'is anna teada UP, CW-s UP 1 TO 3 või SSB-s UP 5 TO 10, et kõik teaksid, kus kutsuda.
- Ära küsi tõhusaks tööks vajalikust suuremat ribalaiust. CW-le piisab 1-3 kHz, SSB võib vajada 5-10 kHz.
- Osakutsungile vastates pane teised ootele: 6HQ only please („Ainult 6HQ, palun”). Vajadusel täpsusta: Please everybody stand by, 6HQ only, thank you („Kõik teised palun oodake, ainult 6HQ, tänan”).
- Kui oled kogu kutsungi vastu võtnud, korda seda täielikult: ZL6HQ, roger, you are 59, kinnitades õiget logimist.
- Jää valitud osakutsungi juurde nii mitmeks korduseks, kui side lõpetamiseks vaja. See hoiab pileup'i rahuliku ja näitab, et säilitad korda ning kohtled kõiki õiglaselt.
- Ära lase teisel kutsujal oma valikut üle karjuda. Liiga vara loobudes paned pileup'i korratult kutsuma ja oma juhiseid eirama.
- Tiheda ja distsiplineerimatu pileup'i korral kehtesta end: sina juhid. Tööta nõrkade jaamadega ka siis, kui tugevamad vahele trügivad.
- Hoia kindlat töömustrit. Ebaühtlane töö tekitab kaost; teised õpivad rütmist kutsumishetke. Kui lõpetad iga side „Thank you, 5 to 10 up”, ära seda sõnastust muuda. Rütm annab väärtuslikku infot, eriti halva vastuvõtu korral mikrofonitöös ja teistes vestluslikes tööliikides.
- Hoia kutsujaid kursis ja rahul: selgita tööviisi, eriti ootamatu tegevuse korral. Teata pausist või operaatori vahetusest ja tuleta meelde, millisel sagedusel kuulad.

Pileup'i vähendamiseks võid töötada numbrite kaupa, vaata 15.3. Ütle number iga QSO järel, pea iga kutsunginumbri puhul sidet sama arvu jaamadega ja läbi kogu jada. Pooleli lõpetamine teeb paljud rahulolematuks.

Mandri järgi kutsumine, näiteks „QRZ North America only”, ei vähenda pileup'i tõhusalt, kuid aitab kehva või ajutise leviga piirkonda. Mõlemad valikmeetodid võivad siiski ärritada: paljud istuvad tegevusetult, muutuvad ärevaks ja hakkavad soovimatuteks „abilisteks”.

17.5.1. DQRM, kui sina oled DX

DQRM-i korral nihuta sagedust veidi.

- CW-s proovi 500 Hz. Saada kutsung ja punktijada, muutes sagedust aeglaselt, et kutsujad muutust kuuleksid.
- Mikrofonitöös teata QSY-st ja liigu 5 kHz üles või alla.

DQRM-i tunnistamine on harva kasulik: see võib tekitada arusaamatusi ja julgustada tähelepanu otsivaid segajaid. Ära selgita sageduse muutmise põhjust. Reaktsioonita jäädes lõpetavad segajad; ignoreeri neid ja jätk järgelt.

17.6. DX-ekspeditsiooni QSO näited

DX-ekspeditsioonidega pileup'is peetavad sised on ühed kõige lühemad ja napimate sõnumitega. Need võivad olla isegi võistlussidest lühemad, sest peale kutsungi ja lühikese raporti või kinnituse pole muud vahetada. 59 või 599 on sageli pigem kinnitus kui tegelik raport. Rahulikumas olukorras, ilma nõudliku pileup'ita võib anda tegeliku raporti ja pikemalt rääkida.

A on ekspeditsioon, **V** kutsuja.

17.6.1. Mikrofonitöö

- **A:** CQ BS7HDX up 5 to 10 (kuulan 5-10 kHz kõrgemal).
- **V:** OA40
- **A:** OA40 59
- **V:** Thank you, 59 (täna, 59).
- **A:** BS7HDX up

17.6.2. CW ja RTTY

- **A:** CQ BS7HDX UP 1 3
- **V:** OA40
- **A:** OA40 599
- **V:** 599
- **A:** TU UP

17.6.3. FT8 ja FT4

- **A:** CQ BS7HDX OK85
- **V:** BS7HDX OA40 FH17

- **A:** OA40 BS7HDX -17
- **V:** BS7HDX OA40 R-21
- **A:** OA40 BS7HDX RR73

RR73 saatmisel logib DX-jaam side; kutsuja peaks tegema sama.

18. Töötamine kodust eemal

Paljudele raadioamatööridele pole midagi paremat kui pakkida aparatuur, kaablid, antennid ja akud autosse või seljakotti ning minna õue raadioga töötama. Mõni töötab ka välismaal puhkusel või tööreisil. Siin käsitletakse lisaküsimusi kodujaamast eemal, eriti piiri ületamisel.

18.1. Välipäevad

Välipäevad (*field day*) on iga-aastased, tavaliselt kevadised või suvised sündmused, kus näidatakse oskusi, katsetatakse seadmeid ja demonstreeritakse amatöörraadio hädaabiside võimekust.

Ajutine jaam rajatakse parki, põllule või oma tagaaeda. Lahendus võib olla lihtne akutoitega raadio ja portatiivantenn või keerukam generaatori ning varjualusega jaam. Eesmärk on jäljendada tegelikku välitööd tavapärasest elektrivõrgust sõltumata.

Seejärel töötatakse tunde järjest, tehes võimalikult palju sidesid oma riigis ja maailmas. Sided logitakse ning punkte antakse näiteks QSO-de arvu, toiteallika liigi ja erinevate partnerjaamade järgi.

Välipäev on ka sõpruse ja kogukonna sündmus. Klubid panevad kokku oma varustuse ja oskused mitme operaatoriga jaama rajamiseks ja kogemuste jagamiseks. Ühised ettevõtmised, lõke ja koos söömine loovad sidemeid, mis on hädaabiside vajadusel hädavajalikud.

18.2. Portatiivtöö

Rannas või pargis töötamine, näiteks POTA (*Parks on the Air*) pargi või SOTA (*Summits on the Air*) mäetipu aktiveerimine, on portatiivtöö. Paljudes riikides on soovitatav, kuid vabatahtlik kutsungiliide /P, mida hääldatakse „stroke portable”. Mõnes on see keelatud, teises kohustuslik.

Mõnevõrra segadust tekitavalt kasutavad USA amatöörid mõistet „portable” ka teisest kutsungipiirkonnast töötamisel, isegi seelses paikjaamas. See on vabatahtlik, kuid tavaline. Piirkonda näitab numbriline liide, näiteks Californias /6, „portable six”. Tegelikult kaasaskantava aparatuuri korral kuuleb tavapärasemat /P-d või mõlemat, /P-d ja piirkonnanumbrit.

Välipäeval või rahvusvahelisel võistlusel võid kuulda kõiki neid vorme.

Portatiivtöö nõuab leidlikkust: antenn tuleb paigutada nii, et signaal leviks võimalikult hästi, akut tuleb kasutada säästlikult ning muutuva ilmaga peab kohanema.

Avalikus kohas saad amatöörraadiot teistele tutvustada. Mööduja huvi seadmete ja tegevuse vastu võib viia huvitava vestluseni. Noori köidavad Morse võtmed ja vana tehnika. Portatiivtööl oled amatöörraadio saadik; võta huvilistele jagamiseks kaasa tutvustusleht.

Järgi parkide ja looduslike alade kasutusreegleid, lahtiolekuaegu ja keelualasid. Hangi vajalikud load enne seadmete ülespanekut.

Kui läheduses viibib teisi inimesi, tuleb eriti hoolikalt tagada elektriohutus, mehaaniline ohutus ja kaitse elektromagnetvälja mõjude eest. Kaitsemeetmete kohta võidakse küsimusi esitada. Mõnes paigas on enne jaama rajamist vaja vastutuskindlustust ja sündmuse riskihindamist. Mõnes riigis kehtivad portatiivtööle rangemad võimsuspiirid.

Avalik ala on kõigile. Austa ka nende külastajate õigusi ja huve, keda raadio ei huvita. Teisi võimalikult vähe häirides saavad kõik oma külastusest rõõmu tunda ning raadioamatööridest jääb hea mulje.

18.3. Mobiiltöö maal, merel ja õhus

Mobiiltöö hõlmab sidet maismaalt, merelt ja õhust ning võimaldab kasutada amatöørsagedusi liikumisel. Lennumobiiltöö (*aeronautical mobile*), tavaliselt liitega /AM, toimub õhusõidukist. Meremobiiltöö (*maritime mobile*), liitega /MM, toimub merelaeval ning mõnes riigis ka jõgedel ja järvedel. Maismaamobiiltöö (*mobile*), liitega /M, toimub autost, veokist, mootorrattalt või muust maismaasõidukist.

Kõik töövormid pole igas riigis lubatud; nõuded võivad olla väga konkreetsed. Paljud riigid piiravad mobiiltöö, eriti mere- ja lennumobiiltöö võimsust ning sagedusalasid. Sadamas või lennujaamas või nende lähedal võib ka maismaasõidukist amatöörtöö olla keelatud. Laeval või õhusõidukis tuleb enne töö algust saada vastutava isiku, näiteks kapteni või laevajuhi luba, nii sadama lähedal kui ka kaugemal.

Rahvusvahelistes vetes ja õhuruumis on reeglid keerulised. Need sõltuvad asukoha ITU regioonist ja sõiduki registreerimisriigist, kus sinu luba peab samuti kehtima. Järgida tuleb täiendavaid ohutusreegleid. Sõiduki enda raadioseadmete amatöörkasutus on harva lubatud ning amatöörjaam ei asenda nõutavat eraldi sõidukiraadiot.

Arvesta ka antenni paigutuse, elektromagnetvälja, energiavarustuse, akude ja hädaolukorra protseduuride eripärasid.

18.4. Välismaal töötamine

Loaga antud õigused ja tingimused kehtivad riigis, kus luba on välja antud. Õnneks leidub rahvusvahelisi kokkuleppeid, mis võivad lubada töötada lühikesel väliskülastusel.[80] Mõned riigirühmad, sealhulgas CEPT (*European Conference of Postal and Telecommunications Administrations*)[81] ja CITELE (*Inter-American Telecommunications Commission*),[82] pakuvad standardset korda ning riikidevahelisi vastastikuseid kokkuleppeid. Riikide, lepingute ja loaliikide paljusused muudab olukorra keeruliseks. Uuri kehtivaid reegleid enne reisi.

Järgi külastatava riigi seadusi ja eeskirju ka siis, kui need on sinu loast erinevad või rangemad. Ära eelda, et külalisõigused võrduvad kohalike loaomanike õigustega.

Kui otsest kokkulepet pole, võib vaja minna välisriigi raadiosidet korraldavalt asutuselt ajutist külalisluba. Taotle seda varakult. Mõnikord pole luba võimalik saada kohaliku eksami sooritamisetähtaajaks.

- Küsi juhiseid välismaal töötamiseks välisriigi raadiosidet korraldavalt asutuselt või amatööride ühingult.[83][84]
- IARU „Operating Abroad” juhend annab teavet välismaal töötamise kohta kõigis kolmes regioonis: R1, R2 ja R3.[85]

18.4.1. Alaliselt välismaale kolimine

Kolimisel vajad uut alalist amatöörjaama luba, sest sa pole enam lühiajaline külastaja. Mõnel riigil, sealhulgas ühtlustatud raadioamatööri eksamitunnistust (HAREC, *Harmonised Amateur Radio Examination Certificate*) kasutavatel riikidel, on kokkulepped, mis teevad uue loa saamise kiireks ja lihtsaks.[86] Võid saada ka vastastikuse kokkuleppe alusel loa, kui selline leping koduriigiga olemas on; muidu pead uuesti eksamid tegema.

[80] Lühikese külastuse ülempiiri määrab iga riik. CEPT-i korral on see tavaliselt kuni kolm kuud. Külalisloa võib saada kauemaks, mõnes riigis kuni aastaks.

[81] CEPT ECC T/R 61-01; 2025. aasta aprillis: <https://docdb.cept.org/document/925>.

[82] Rahvusvahelise amatööriraadioloe (IARP, *International Amateur Radio Permit*) reeglid on CITELE-i dokumendis A-62: https://www.oas.org/en/sla/dil/inter_american_treaties_A-62_international_radio_permit.asp. Hõlmatud on vaid mõned riigid:

https://www.oas.org/en/sla/dil/inter_american_treaties_A-62_radio_permit_signatories.asp.

[83] DARC-i üksikasjalik CEPT-riikide õiguste, sageduste ja võimsuste loend: <https://files.darc.de/index.php/s/CKT38kZP6miK7xf>.

[84] ARRL-i „US Amateurs Operating Overseas” hõlmab IARP-i ja mõningaid CITEL-riike: <https://www.arrl.org/us-amateurs-operating-overseas>.

[85] R1: <https://www.iaru-r1.org/reference/operating-abroad>. R2: <https://www.iaru-r2.org/en/reference/operating-abroad>. R3: <https://www.iaru-r3.org/reference/operating-abroad>.

[86] CEPT ECC T/R 61-02 käsitleb HAREC-i; 2025. aasta aprillis: <https://docdb.cept.org/document/926>.

18.4.2. Kutsung välismaal

ITU oluline põhimõte nõuab, et saates kasutatav kutsung peegeldaks alati saatja asukohariiki sõltumata kutsungi väljaandmise kohast või operaatori füüsilisest asukohast.

Kui külastatav riik pole andnud külaliskutsungit, võib vaja minna oma kutsungi muutmist erireeglite järgi, lisades ees- või järelliite. CEPT-iga samaväärse loa omanik lisab osalevas riigis tavaliselt prefiksi. Näiteks Mandri-lirimaal saatjat kasutatav ZL6HQ peab kasutama EI/ZL6HQ-d.[87]

Mõnes riigis on vaja ka piirkonnatähist: lisanumbrit või -tähte osariigi, provintsi, maa, saare või piirkonna näitamiseks.[88]

18.4.3. Sagedusplaan välismaal

Riiklik plaan on IARU omast ülimuslik; loe see enne reisi hoolikalt läbi. Erinevused võivad olla suured eriti 160 m ja madalamatel aladel ning VHF-is, UHF-is ja kõrgematel aladel. Teises ITU regioonis võivad erineda ka HF-alade piirid. Mõni kodus kasutatav ala võib külalisele täielikult suletud olla.

18.4.4. Võimsuspiirid välismaal

Piirid erinevad suuresti isegi naaberriikides ning võivad kehtida kogu alal või selle osas, näiteks 160 m segmendis. Järgi alati külastatava riigi piire, ka koduloast madalamaid. Kui sealne piir on koduloast kõrgem, võib mõnikord ikkagi kehtida sinu madalam kodupiir. Küsi enne reisi nõu. Portatiiv- ja mobiiltööle võivad kehtida lisapiirangud.

[87] Nõutud prefiks on CEPT ECC T/R 61-01 lisades 2 ja 4.

[88] USA-s lisab CEPT-loa omanik piirkonnatähise ette, näiteks Illinoisis W9/EI0HQ. Kanadas lisatakse kohalik prefiks lõppu, näiteks Ontarios EI0HQ/VE3. USA-d külastav kanadalane jätkab Kanada järelliiteta. Mõnes riigis, näiteks USA-s on piirkonnatähis kohustuslik; teises, näiteks Itaalias vabatahtlik, kuid soovitatav. Kontrolli kohalikku juhust.

19. VHF ja UHF

VHF hõlmab 30-300 MHz, UHF 300 MHz-3 GHz. Mõlemad on amatööride seas populaarsed; mõnes riigis annab algajaluba ligipääsu ainult neile. Need pakuvad võimalusi keeruka aparatuuri või suurte antennideta, kuid sobivad ka keerukateks, nõudlikeks ja eksperimentaalseteks töövõteteks ning amatöörsatelliitsideks.

Amatööragedused ei lõpe UHF-iga: need ulatuvad mikrolainetesse, millimeeterlainetesse ja praegu koguni 275 GHz-ni.[89] Kõrgemaid sagedusalasid saab kasutada mitmeti, kuid osa neist sobib väga kindlateks rakendusteks ja pakub kogenumale amatööridele huvitavaid väljakutseid.

Siin on vaid lühike ülevaade. Nende alade erilisi tööprotseduure, lisaviisakusreegleid ja tavasid täielikult ei käsitleta. Huvi korral loe IARU VHF Handbooki ning riikliku ühingu materjale.[90]

19.1. Nõrkade signaalidega töö

See keskendub eelkõige vastuvõtukohas nõrkadele signaalidele. Vajalikud on hästi kavandatud jaam ja tähelepanu detailidele; see sobib tehnilise väljakutse ja katsetamise huvilisele. Nõrga signaali CW ja SSB koonduvad kindlasse vahemikku ning tegevuskeskuste ümber. Levi paranedes ja aktiivsuse kasvades tuleks sidesid teha tööliigi VHF-/UHF-tegevuskeskusest kaugematel sagedustel.

Levi tugeva mõju tõttu on VHF-majakad eriti kasulikud. Majaka kuuldavus eri saatevõimsustel annab hea ettekujutuse hetkelevist; majakaid saab kasutada ka sageduse kalibreerimiseks.[91]

19.2. Kanalipõhine töö

Analoog- ja digitaalses mikrofoniitöös kasutatakse kindla laiusega kanaleid kokkulepitud sammuga, VHF-is ja UHF-is tavaliselt 12,5-25 kHz; 10 m alal on erandeid. Sagedusplaan määrab ühe kutsekanaliks. Side loomisel lepitakse kokku uus kanal ja minnakse sinna, jättes kutsekanali teistele vabaks.

[89] Amatöörageduste jaotus erineb riigiti, kuid ulatub üldiselt LF-ist (30-300 kHz) MF-i (300 kHz-3 MHz), HF-i (3-30 MHz), VHF-i ja UHF-i kaudu SHF-i (*Super High Frequency*, 3-30 GHz) ning EHF-i (*Extremely High Frequency*, 30-300 GHz), vahetult THF-i (*Tremendously High Frequency*, 300 GHz-3 THz) alla, kus algab infrapunakiirgus.

[90] Kehtiv VHF Handbook: <https://www.iaru-r1.org/reference/handbooks>.

[91] <https://www.iaru-r1.org/on-the-air/beacon>.

19.3. Kõnerepiiterid

Repiiter võimaldab sidet lihtsa ja odava käsijaamaga. Paljud algajad teevad esimesed sised kohaliku repiiteri kaudu.

Repiiter võtab signaali sisendkanalil vastu ja saadab selle samal ajal teisel, väljundkanalil uuesti välja. See võib olla analoogne või digitaalne. Järgi neid juhiseid:

- Võimaluse korral tööta partneriga otse, simpleksis.
- Kaks paikjaama peaksid repiiterit kasutama vaid siis, kui otse-QSO pole võimalik.
- Ära monopoliseeri repiiterit: teised võivad seda vajada.
- Hoia side lühike ja asjalik.
- Hoia saatekorrad lühikesed; oota kandesignaali kadumist või piiksu, et vältida juhuslikku samaaegset saatmist ehk *doubling*'ut.
- Paus lähtestab repiiteri taimeri ja aitab vältida saate katkestamist ajalimiidi ületamise tõttu, samuti saavad uued jaamad oma kutsungi teatada.

- Hõivatud repiiteril oota saatekordade vahelist pausi, et kutsung öelda.
- Ära kasuta QSO katkestamiseks „break”-i; oota kannatlikult järele.
- Hädaolukorras ütle break break break with emergency traffic („Mul on edastada hädaabisõnum”); vaata 3.1.
- Sageli kasutades võta haldajaga ühendust ja küsi, kuidas tööd toetada.
- Repiiter pole mobiiltelefoni ega sõnumiteenuse asendus. See on amatööriteenistuse osa; sisu peab järgima 9. peatüki tavaid ja nõudeid.
- Ära katkesta sidet, kui sul pole midagi lisada.
- Teata alati oma kutsung, ka vestlusse sekkudes.

19.3.1. Võrku ühendatud repiiterid

Repiiterid võivad moodustada suurema katvusega võrgu lüüsi, reflektori, internetirelee, helivestlustoa või rakenduse kaudu. Võrk võib ulatuda üle riigipiiride. Tee endale selgeks, kuidas see on ühendatud ja katkesta võrguühendus, kui side seda ei vaja.

Kasuta oma saadete tunnusena kutsungit, mis kehtib seal, kus võrgurepiiter amatöörsagedusel saadab. Küsi haldajalt juhiseid.

19.4. Ajasünkroonsed digitaaltööriidid

FT4- ja FT8-sidet peetakse etteantud sagedussegmentides, mis on nagu HF-is tarkvarasse määratud.

Töö sarnaneb HF-iga, kuid VHF-/UHF-levi jaoks on lisakohandusi. Näiteks arvestatakse saatepilude valimisel antenni suunda.

19.5. Automaatne pakettandmete edastamise süsteem (APRS)

APRS (*Automatic Packet Reporting System*, ka *Automatic Position Reporting System*) edastab automaatselt ülemaailmse asukohamääramise süsteemi (GPS, *Global Positioning System*) satelliitide abil määratud asukohta ning muid andmeid: ilmainfot, telemeetriat ja sõnumeid. Tänapäevased VHF-/UHF-mobiil- ja käsijaamad võivad GPS-signaali vastu võtta ja asukoha edasi saata APRS-lüüsile. Andmed võivad liikuda ka digirepiiterite ülemaailmses võrgus. Jaamade asukohti saab seejärel internetis jagada ja veebilehtedel graafiliselt või tabelina näidata.[92]

19.6. Erilised töövõtted

Meteorhajuside (MS, *Meteor Scatter*) või Maa-Kuu-Maa side (EME, *Earth-Moon-Earth*, ka *moon-bounce*) võib kokku leppida sobiva levi või astronoomiliste tingimuste ajaks. Tavaliselt töötatakse vastava tegevuskeskuse ümbruses. Üha enam kasutatakse VHF-/UHF-ile mõeldud ajasünkroonseid digitaaltööriide: MSK144 meteorhajusides ning JT4 ja JT65 EME-s.

VHF-is, UHF-is ja kõrgematel aladel on palju eriomaseid levimehhanisme: troposfääriline ruumlainelevi, troposfääriline lainejuhtlevi, troposfäärhajulevi, lennukihajulevi, sporaadiline E ning virmalistelt peegeldumine ja hajumine. Kõik pakuvad kaugsidet, kuid vajavad rohkem teadmisi, kogemust ja vahel lisaseadmeid. Tavapärane madalal paiknev VHF-jaam võib ulatuda vaid umbes 100 km-ni; need võtted võimaldavad tuhandeid kilomeetreid, EME puhul kuni 20 000 km.

19.7. Amatöørsatelliitteenistus

Amatöørsatelliidid pakuvad huvitavat sidet ja head levi: ionosfääri kihid mõjutavad VHF-i ning UHF-i vähem kui HF-i.[93] Need on justkui repiiterid taevas. Maa-lähedasel orbiidil (LEO, *Low Earth Orbit*) liikuvate satelliitidega saab teha pikki sidesid, geostatsionaarsetega veel pikemaid.

Kirjutamise ajal oli amatöörtranspondereid kandvaid satelliite üle 20 ja uusi kavandati. Enamik kuulub OSCAR-i (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio) programmi. Nendega saab saata CW-d, mikrofonitööd ja andmeid.

[92] Näiteks <https://aprs.fi>.

[93] https://en.wikipedia.org/wiki/Amateur_radio_satellite.

OSCAR-i programmi koordineerib AMSAT (*Radio Amateur Satellite Corporation*).[94] Koos riiklike amatöørsatelliidiühingutega toetab see kosmosesidest huvitatud amatööre. Abi ja õppematerjali pakub ka IARU R1 amatöörraadiao kosmoseuuringute töörühm ARSPEX (*Amateur Radio Space Exploration Working Group*).[95]

Amatöørsatelliitteenistust reguleerib ITU. Paljudes riikides ei vaja loaomanik lisaluba, et suunata kas või väike käes hoitav Yagi taevasse ja kosmoses raadiot uurida. Kontrolli siiski riiklikke nõudeid: mõne satelliidi üleslingi (*uplink*, side Maalt satelliidile) sageduse kasutamine võib vajada lisaluba.

Satelliiditöös järgi neid juhiseid:

- **Jaga ülelennu aega.** Sagedusmodulatsiooni (FM, *Frequency Modulation*) kasutaval satelliidil saab korraga saata ainult üks kasutaja; arvesta teistega, kes ülelennu jooksul sidet soovivad.
- **Lase QSO lõpetada.** Ära kutsu enne poolelioleva side lõppu.
- **Välgi korduvasid sidesid.** Ära pea sama jaamaga sidet ühe ülelennu jooksul mitu korda.
- **Välgi CQ-d.** Kutsu kindlat jaama või kuula teiste vastuseid.
- **Kasuta standardseid tähesõnu** oma ja partneri kutsungi jaoks.
- **Eelista haruldasi ja portatiivjaamu.** Arvesta haruldase lokaatorruudu või DX-paiga jaamaga.
- **Kasuta minimaalset võimsust.** Suundantenniga käsijaama 5 W-st sageli piisab.
- **Lineaartransponderiga satelliidil kasuta väga väikest võimsust** ja ära ole majakast tugevam, et satelliidi eluiga pikendada.
- **Kuula enne saatmist.** Ära saada, kui satelliiti ei kuule.
- **Jälgi satelliidi teekonda** ja ole valmis raadiot selle liikumise järgi häälestama.
- **Arvesta Doppleri nihet.** Korrigeeeri saate- ja vastuvõtusagedust kiire liikumise kompenseerimiseks.
- **Kasuta võimaluse korral täisdupleksit:** saada ja kuula korraga, et jälgida enda signaali ning Doppleri nihet.
- **Katseta antenni asendit ja pööramist**, sest polarisatsioon muutub ülelennu jooksul.
- **Vali antennile sobiv kõrgus ja vastukaal (*ground plane*)** et nii vastuvõtt kui ka saatmine toimiks hästi.
- **Jälgi reaalaia infot**, AMSAT-i teateid ja kasutamise korral sotsiaalmeediakanaleid.
- **Ole kannatlik ja järjekindel.** Töövõtete omandamine võib aega võtta.

[94] <https://amsat.org>.

[95] <https://www.iaru-r1.org/about-us/committees-and-working-groups/arspex/amateur-satellites>.

20. Oma jaama katsetamine

Nõuetekohane töö on vajalik tõhusaks sideks, eeskirjade järgimiseks ja teiste amatööride austamiseks. Sageli tuleb toimimist katsesignaalidega kontrollida. Ka katsesaated ei tohi häireid põhjustada ja peavad vastama nõuetele, sealhulgas tuleb teatada oma kutsung.

20.1. Ekvivalentkoormus

Ekvivalentkoormus (*dummy load*) võimaldab raadiot või võimsusvõimendit katsetada ja häälestada eetrisse kiirgamata. Saatmine sobiva koormuseta võib kahjustada kalleid komponente, sealhulgas lõppastme transistore või lampe. Sobiva ekvivalentkoormusega saab saatja ohutult saatmisele lülitada ning kontrollida modulatsiooni, moonutusi, võtmeklõpse, võimsust jms. Jälgi koormuse sagedusvahemikku ja lubatud võimsust. Pika kasutamise järel võib see kuumeneda ning piiride ületamisel läbi põleda.

Koormus aitab ka rikkeid leida, näiteks ootamatult suure seisulaine suhte (SWR, *Standing Wave Ratio*) põhjuse, mis takistab saatmist. Paiguta see signaalitee eri kohtadesse: saatja või võimendi väljundisse, toiteliinile või antenni toitepunkti, et vigane komponent kindlaks teha.

20.2. Katsesaated

Võid kuulda „test, test, test”, kuid see on mitmetähenduslik: TEST on ka „contest” ehk võistluse lühend ja teised võivad pidada seda võistluskutseks. Ütle selgelt, et katsetad jaama, ja teata oma kutsung:

- This is 4U1UN performing station testing („Siin 4U1UN, katsetan jaama”);
- This is a station test from 4U1UN („See on 4U1UN jaamakats”).

CW-katseks soovitab ITU kergesti äratuntavat, ühemõttelist VVV-jada.[96] Näiteks:

- VVV VVV DE 4U1UN.

[96] ITU-R M.1170-1.

20.3. Oma saadete kontrollimine veebis

Alati pole lihtne leida raadioamatööri, kellel oleks aega sinu saate kvaliteeti jälgida. Paljud tasuta veebiteenused aitavad kontrollida saateid ja antenne. Need kuulavad reaajas ning võivad andmeid jooksvalt andmebaasi üles laadida. Vastuvõtukohti ja signaali tugevust analüüsides mõistad jaama toimimist ning saad kohe kohandusi teha.

20.3.1. Veebivastuvõtjad

Abi puudumisel kasuta näiteks jaotise 7.1.1 veebivastuvõtjaid. Leia vastuvõtja kohas, kus sinu signaal on tugev; see võib sagedusalast ja levist sõltuvalt olla lähedal või kaugel. Häälesta oma raadio ja valitud veebivastuvõtja samale vabale sagedusele ning küsi jaotise 12.5.2 järgi, kas sagedus on kasutusel. Vajuta brauseris salvestusnuppu ja tee katsesaade, öeldes kutsungi ning katse eesmärgi. Seejärel kuula salvestist ja analüüsi vastuvõttu.

Meetod sobib ka CW-le ja teistele tööliikidele. Kaugelt salvestatud signaal ütleb palju jaama ja modulatsiooni kvaliteedi kohta. Kogu salvestisi aja jooksul, et hinnata katsetuste ja muutuvate olude mõju.

20.3.2. Reverse Beacon Network

Pöördmajakas on automaatne seiresüsteem, mis kuulab amatööride signaale ja annab neist teada. Levinud Reverse Beacon Network (RBN) kasutab ülemaailmseid skimmer-vastuvõtjaid CW ja digisignaalide, sealhulgas PSK31 ja RTTY jaoks. Need dekodeerivad kuuldu signaalid ning registreerivad kutsungi, sageduse, signaali tugevuse ja muu asjakohase info. Andmed on reaalajas RBN-i veebis ja teistes liidestest, sealhulgas klastrites; vaata 12.5.1.[97]

Oma kutsungit otsides näed, kus sind kuuldi, mõistad hetkelevi ja jälgid teiste tegevust. Andmed on reaalajakaardi, tabelite ja allalaaditavate failidena.

20.3.3. PSK Reporter

PSK Reporter toimib sarnaselt RBN-iga. See toetab paljusid vestluslikke tööliike, sealhulgas CW, PSK ja RTTY, kuid praegu kasutatakse seda eelkõige ajasünkroonsete tööliikide raporteerimiseks.[98] Soodsates tingimustes piisab seirejaamale kuuldavaks saamiseks mõnesekundilisest CQ-st.

[97] <https://reversebeacon.net>.

[98] <https://pskreporter.info>.

Kui tahad ainult levi kontrollida ilma CQ-ta, kaalu WSPR-i.[99]

Ajasünkroonsete tööliikide tarkvaramodemid võimaldavad sageli PSK Reporteri võrku panustada, teatades enda vastuvõetud signaalidest. Tavaliselt piisab seadetes ühe märkeruudu valimisest. Seda saad teha ka kuulajana enne loa saamist ning jaama arendada, ilma et peaksid ise midagi saatma.

[99] WSJT-X juhendi jaotis „WSPR Mode”: <https://wsjtx.github.io/wsjtx/index.html> ja [https://en.wikipedia.org/wiki/WSPR_\(amateur_radio_software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/WSPR_(amateur_radio_software)).