

DMR

Mida sellest teada võiksime?

ERAÜ talvepäev

Janar Tammeniit ES2ICE

Marek Astrik ES2AST

DV (Digital Voice)

▶ **D-STAR** (*Digital Smart Technologies for Amateur Radio*)

Esimene spetsiaalselt amatööradio jaoks loodud DV tehnoloogia, arendatud välja 1990ndate lõpus Jaapani Amatööradio Liidu poolt. ICOM on selle tehnoloogia peamine toetaja. Kasutab **FDMA** (Frequency Division Multiple Access) ja **AMBE** vocoderit

▶ **DMR** (*Digital Mobile Radio*)

2005. aastal Euroopa Telekommunikatsiooni Standardite Instituudi (ETSI) poolt välja töötatud kommertslik standard, mis on leidnud kasutust ka amatööradios. Kasutab **TDMA** (Time Division Multiple Access) ja **AMBE+2** vocoderit

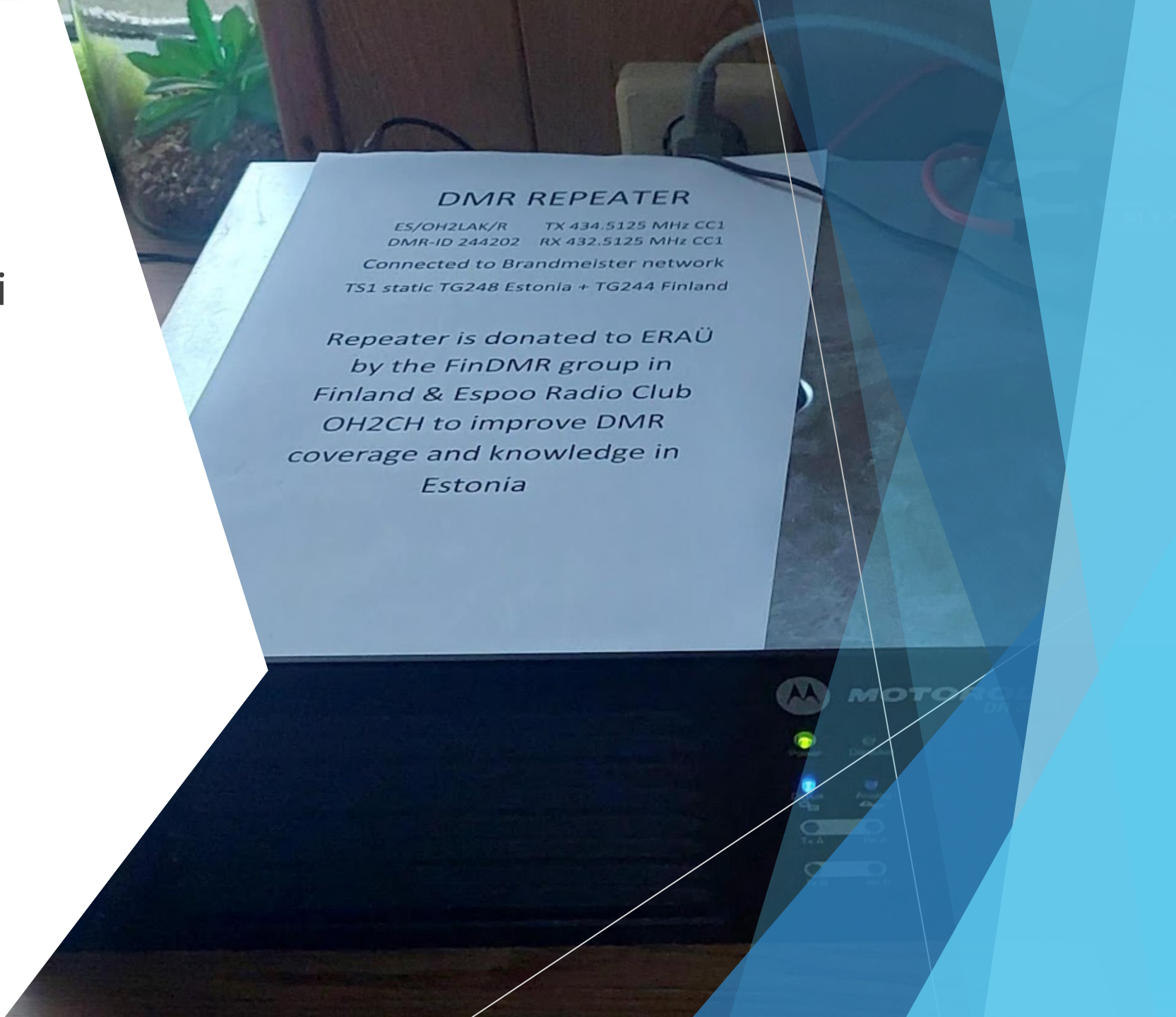
▶ **YSF** (*Yaesu System Fusion*)

2013. aastal Yaesu poolt loodud DV formaat, mis on mõeldud spetsiaalselt amatööradio jaoks. Kasutab **FDMA** (Frequency Division Multiple Access) ja **AMBE+2** vocoderit

▶ P25 (Motorola, Kenwood), NXDN (Kenwood, Icom), M17+Codec2

Miks DMR?

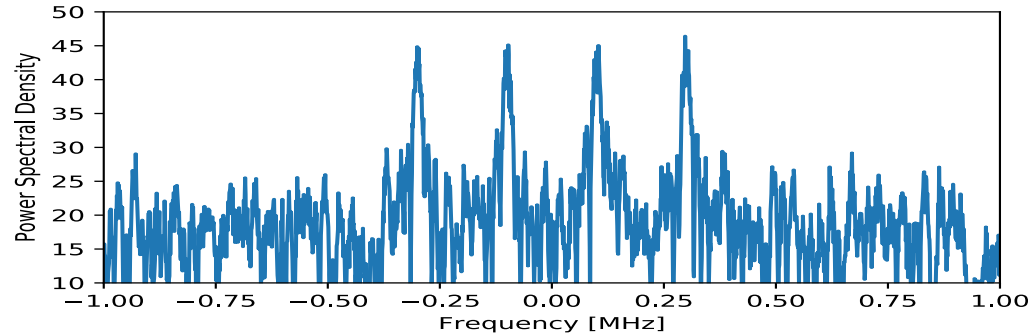
- ▶ 2019. a. alustas Tallinnas tegevust Eesti esimene iseehitatud DMR repiiter
- ▶ 2022?. a. Narva DMR repiiter(id)
- ▶ 2024. a. suvisel kokkutulekul kinkisid Soome FinDMR Grupp ja Espoo Raadioklubi ERAÜ'le DMR repiiteri



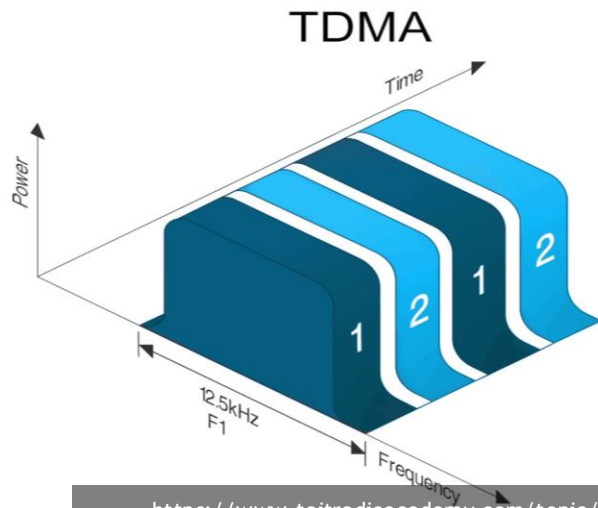
DMR (Digital Mobile Radio)

- ▶ Modulatsioon 4FSK, 2 slotti TDMA (2 üheaegset kõnekanalit), 30ms sloti kohta, 12,5 kHz ribalaius, AMBE+2 vokooder.
- ▶ **DMR Tier 2** (Tier 1 nagu PMR446, 2 vahendusjaamaga, 3 võrgukontrolleriga)
- ▶ **DMR ID** (väljastaja radioid.net)
- ▶ **Colour Code** - DMR süsteemis kasutatav identifikaator, mis sarnaneb analoogrepiiterite PL-tooniga
- ▶ **Time Slot** (ajavahemik) on osa [TDMA](#) (Time Division Multiple Access) tehnoloogiast. Sünkroniseeritakse repiiteri poolt.
- ▶ **Talkgroup** – Kõnegrupid (näiteks TG 91 Worldwide või TG 248 Eesti)
- ▶ https://www.raqi.ca/~ve2rae/dmr/Amateur_Radio_Guide_to_DMR.pdf
- ▶ [https://www.sigidwiki.com/wiki/Digital_Mobile_Radio_\(DMR\)](https://www.sigidwiki.com/wiki/Digital_Mobile_Radio_(DMR))

Time Slot (Ajavahemik)

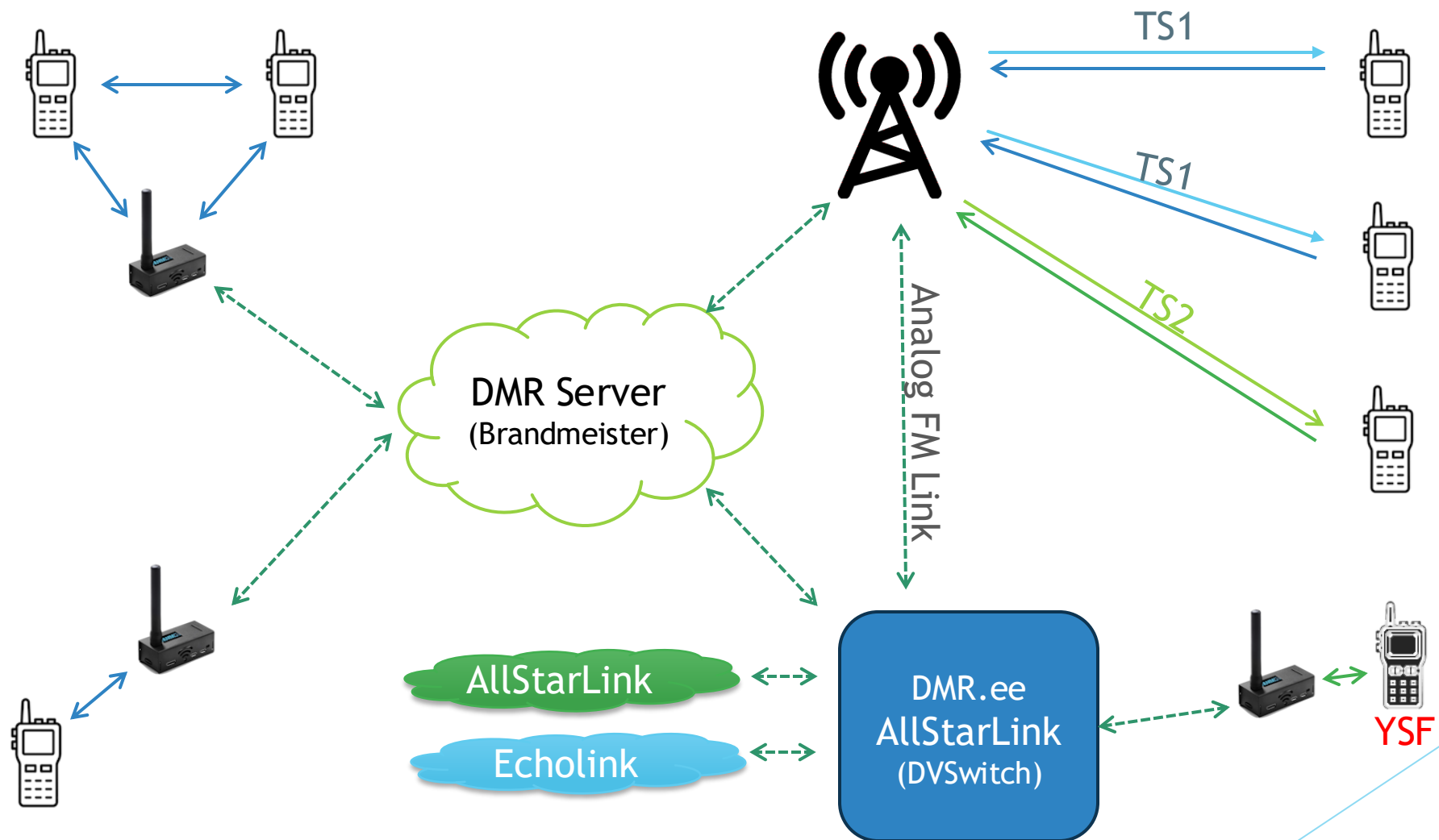


- ▶ 4FSK (4-level Frequency Shift Keying)
- ▶ Time Slot (ajavahemik) DMR-süsteemis on osa TDMA (Time Division Multiple Access) tehnoloogiast, mis võimaldab mitmel kasutajal jagada sama sageduskanalit, jagades signaali erinevateks ajavahemikeks.



<https://www.tairadioacademy.com/topic/what-is-dmr-1/>

Võrguühendus



Repiiterid

- ▶ Infot Eesti DMR repiiterite kohta leiab lehelt <https://dmr.ee>
- ▶ Duplex repiiter, repiiteri saatesagedus on jaamas vastuvõtu sageduseks ja vastupidi.
- ▶ Jaamas kanalile seadistada sagedused, tsoon, ColourCode, Time Slot (TS1 või TS2) ning TalkGroup. Osadel jaamadel vajalik ka Receive Group List määrata.
- ▶ Repiiteritel on seadistatud „staatilisid kõnegrupid“. Näiteks valides kõnegrupiks 244 (Soome), aktiveeruvad kõik Soome DMR repiiterid. Lisaks on regionaalsed kõnegrupid.
- ▶ Privaatkõne / otse valimine teisele DMR kontaktile
- ▶ Tekstsõnumid, digi-APRS
- ▶ Tallinna DMR repiiter on võimeline töötama ka Analoog FM'is (mitte samaaegselt). Analoog FM'i jaoks seadistada alatoon saatele ja vastuvõtule

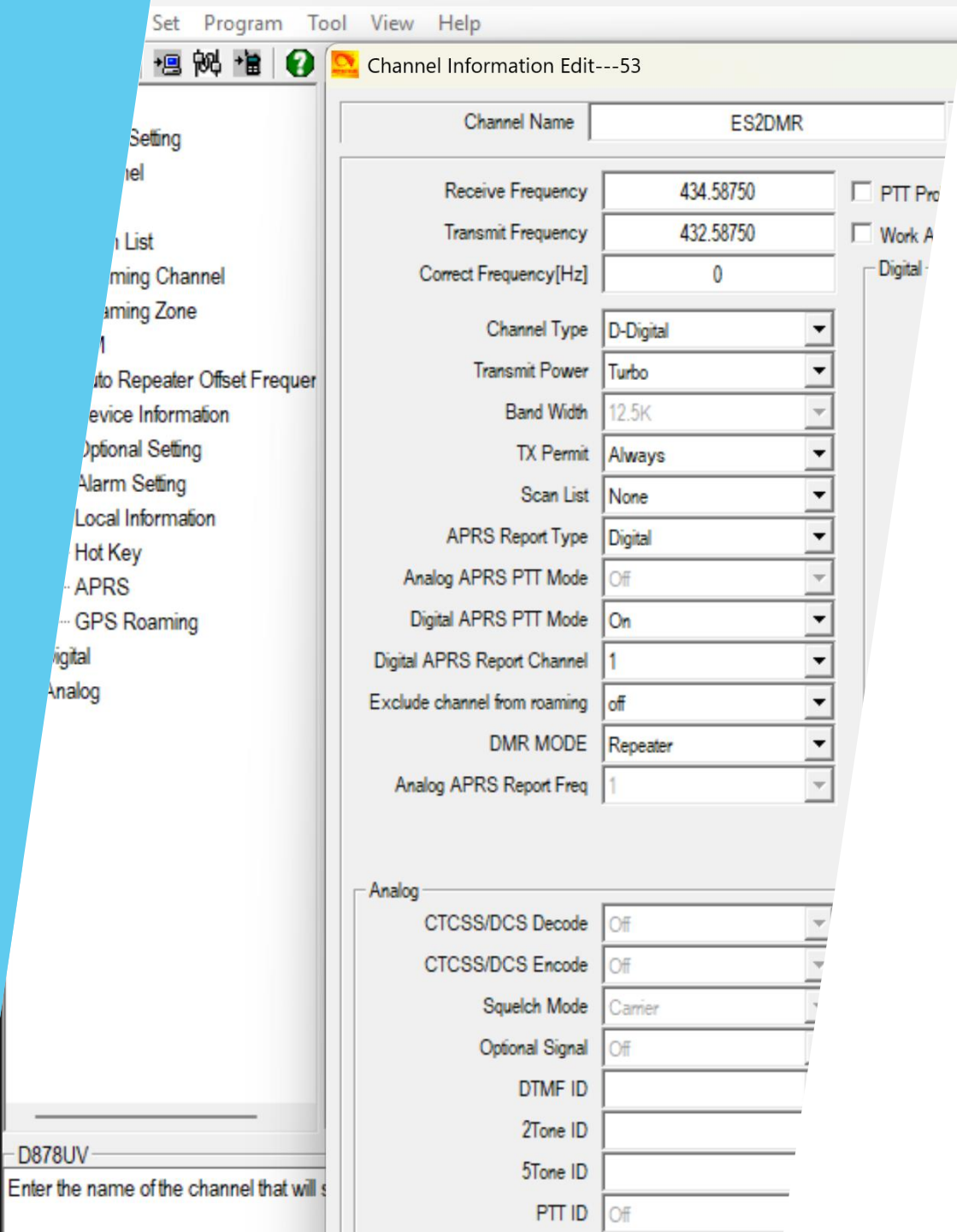
Hotspot

- ▶ Hotspot on personaalne väikese (12mW) saatevõimsusega repiiter. Saadaval nii simplex kui ka duplex.
- ▶ Hotspotid võimaldavad erinevate DV formaatide vahendamist ja ka transleerimist, näiteks YSF->DMR
- ▶ Brandmeisteri võrku ühendamiseks vaja luua konto <https://brandmeister.network> lehel ning määrata seal „Self Care“ menüüs „Hotspot Security Password“.
- ▶ DMR Hotspot ja simplex otseside (DMO - Direct Mode Operation) sageduste kohta: <https://wiki.brandmeister.network/index.php/Finland>

DMR

ES2AST MAREK
Slot: 2 N TG: 248446

wlan0: 192.168.1.101



DMR

Raadiojaamadest

- ▶ AnyTone AT-D878UV, Alinco DJ-MD5XEG, Radioddity GD-77 või mõni Motorola või Hytera variant.
- ▶ CPS (Customer Programming Software).
- ▶ Enamus jaamadest vajalik (Windows) arvutiga seadistamine.
- ▶ Digi Monitor (Promiscuous mode) seadistus

DMR NET / Ümarlaud

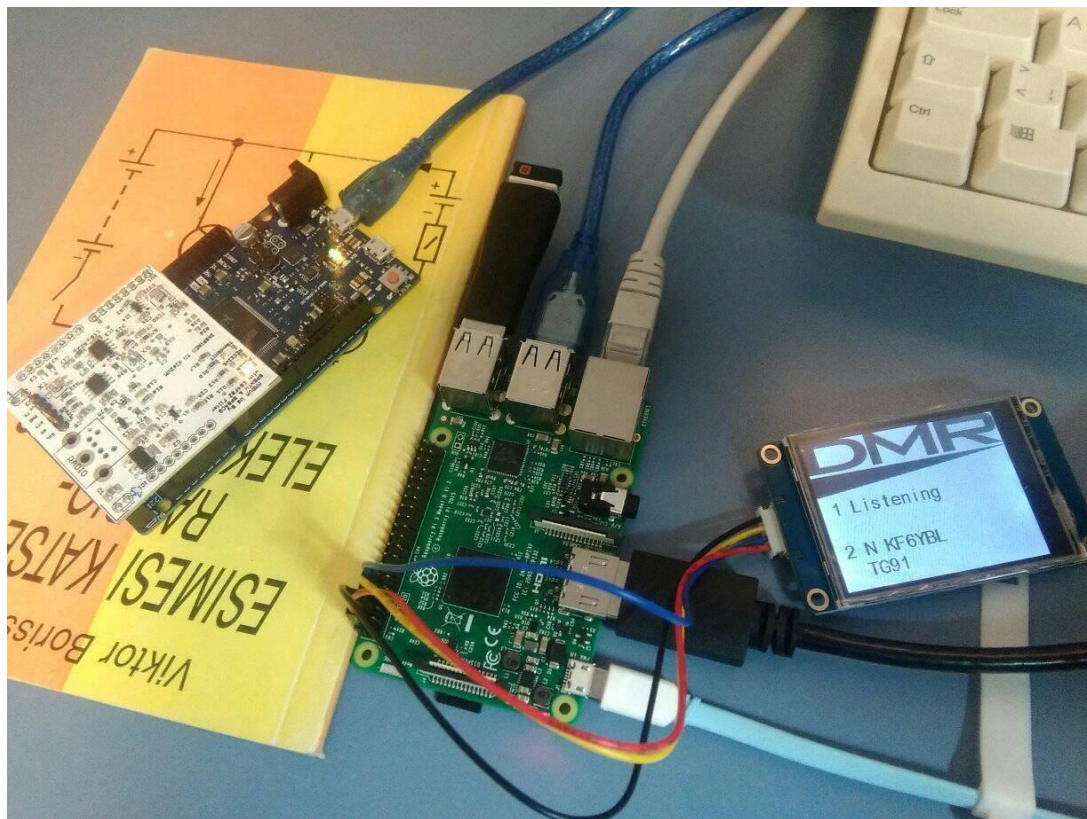
- ▶ Eesti DMR Net Laupäeviti kell 20:00 (kohaliku aja järgi), Net Contol: ES5NHC
- ▶ 21.12.2024, osalejaid 14
28.12.2024, osalejaid 16
04.01.2025, osalejaid 16
11.01.2025, osalejaid 16
18.01.2025, osalejaid 25
25.01.2025, osalejaid 19
- ▶ Toimub ka teisi sarnaseid. Suurim world-wide check in TG91 peal. Soome 244 grupis toimub Pühapäeviti kell 19:00.

DMR ajaloost Eestis

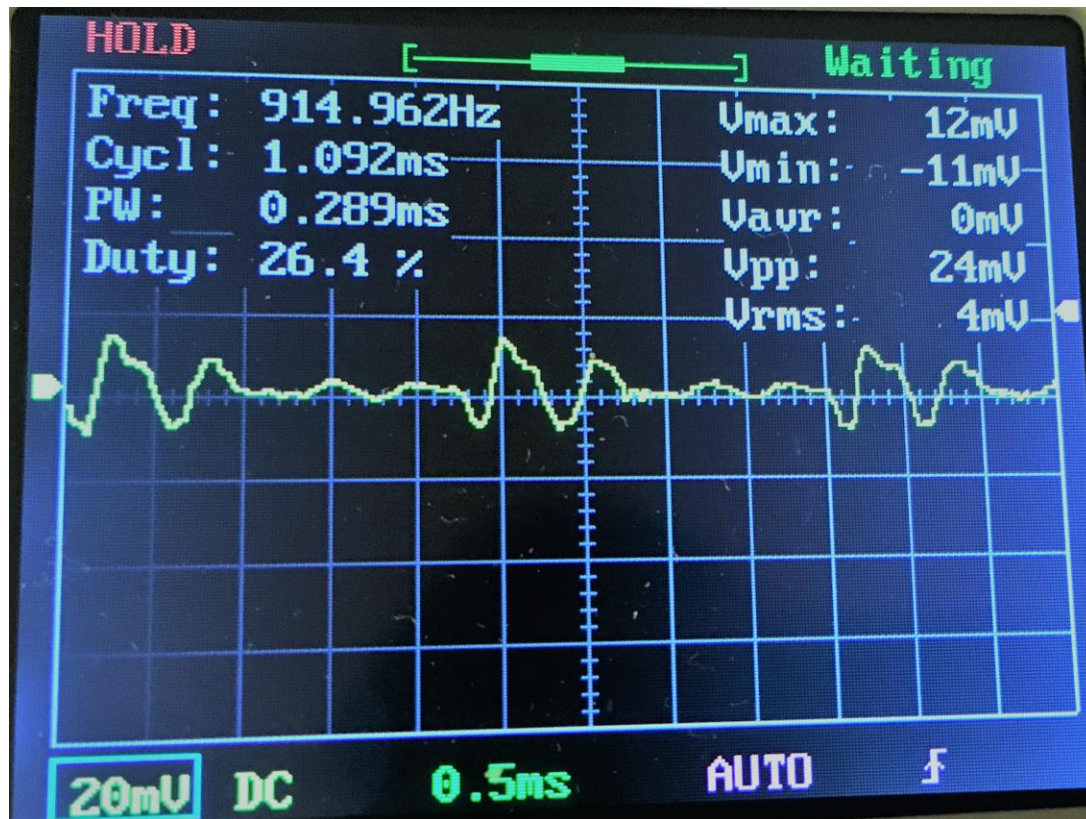
- ▶ Kusagil 2016 aasta maikuus sai Tuusulast üle Pasila repiiteri side ES4HTI-ga, kes oli käsijaamaga Tallinnas Solarise keskuse juures
- ▶ Õhtuti hea leviga sai räägitud mõnda aega üle Pasila
- ▶ Seejärel tekkis mõte DMR repiiter ise ehitada vanade raadiojaamade ja Arduino Due baasil, kuna üleliigset 1600€ ei leidunud Hytera või Motorola repiiteri ostuks
- ▶ Esimesed repiiteri tükid sai joodetud kokku aastal 2017 ning selleks ajaks oli olemas juba Brandmeister võrk, kuhu võisid ühenduda ka kodukootud asjad

Esimesed katsed
erinevate
repiiterite kaudu
levida Soomest
Eestisse





► Esimene analoogplaat Arduino Due peal



- ▶ Esimesel komplektil jäi kerge vilin saate osasse



Esimesed katsed Ranteloni häälestatud dupelekseriga. Algne repiiteri asukoht koos duplexeriga



▶ Veidi viisakam
elektrilpi pakendamine
välioludesse viimiseks



► Ootab paigaldamist



- ▶ Mobiilne simplex hotspot DVMEGA baasil, mis üle BT ühendus telefoniga ja toidet sai akupangast



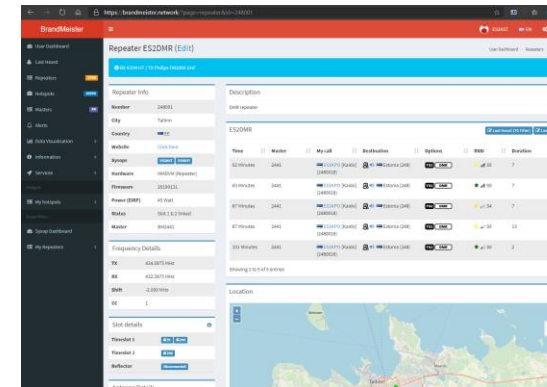
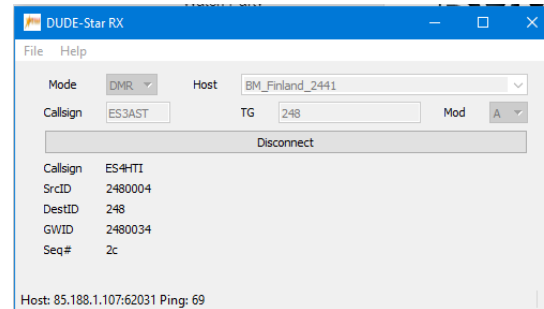
- ▶ Radioddity GD77 Käsijaam kui hotspot OpenGD77 püsivara ja Pi-Star Raspberry Pi Zero W peal ja akupank toiteks. Nett üle wifi.

Tarkvara

► BlueDV võimaldab AMBE3000 pulga abil arvuti abil kuulda ja rääkida

► Dude-Star RX võimaldab arvutis ilma lisa raudvara omamata kuulata

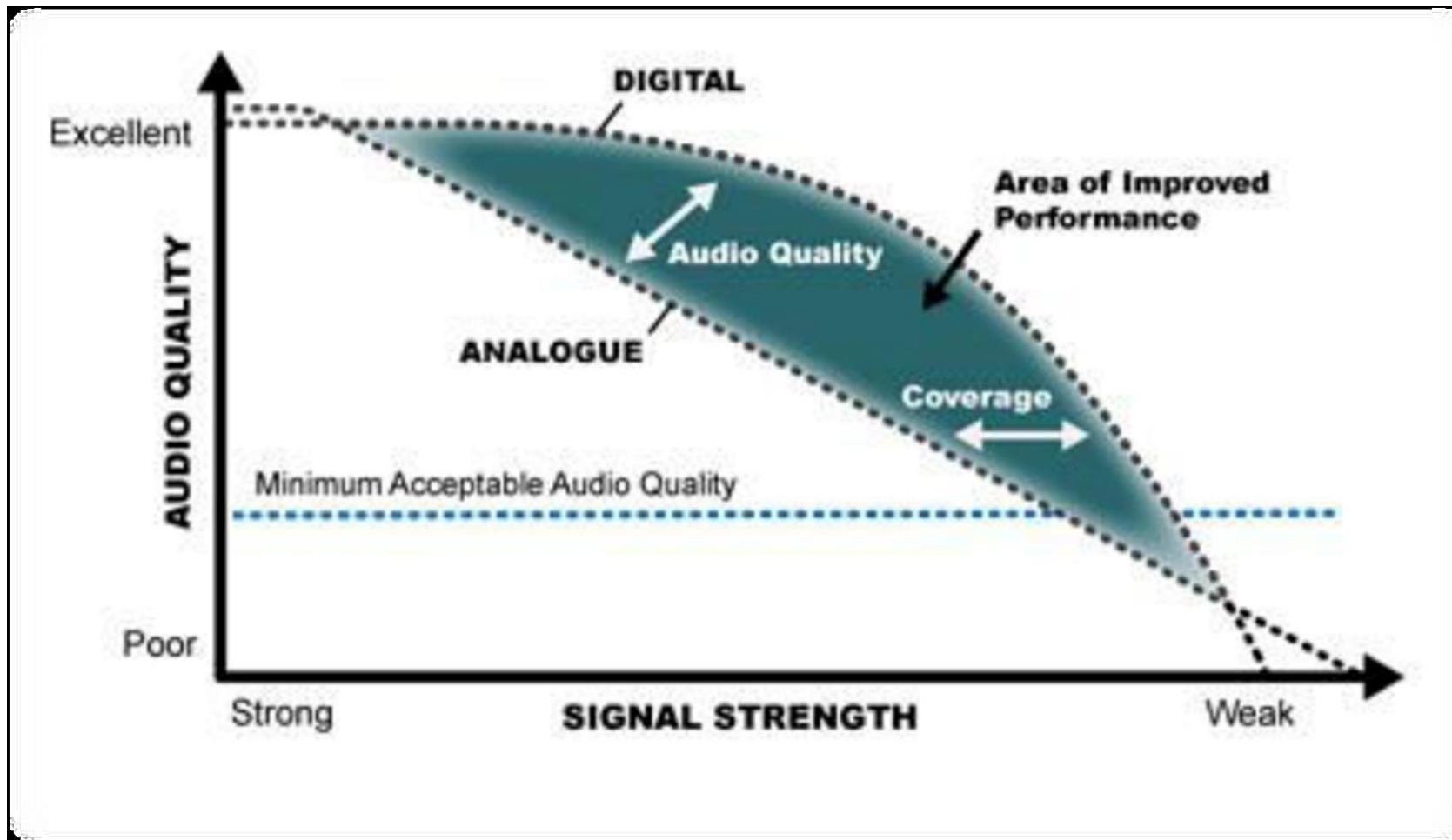
► Brandmeister leht viimati rääkinute infoga



Tarkvara

```
File Edit Tabs Help
LXTerminal
D: 2019-12-07 19:15:05.733 DMR Slot 2, audio sequence no. 5, errs: 0/141 (0.0%)
D: 2019-12-07 19:15:05.792 DMR Slot 2, raw RSSI: 1982, reported RSSI: -99 dBm
D: 2019-12-07 19:15:05.793 DMR Slot 2, audio sequence no. 0, errs: 0/141 (0.0%)
D: 2019-12-07 19:15:05.855 DMR Slot 2, audio sequence no. 1, errs: 0/141 (0.0%)
D: 2019-12-07 19:15:05.912 DMR Slot 2, audio sequence no. 2, errs: 0/141 (0.0%)
D: 2019-12-07 19:15:05.972 DMR Slot 2, audio sequence no. 3, errs: 0/141 (0.0%)
D: 2019-12-07 19:15:06.034 DMR Slot 2, audio sequence no. 4, errs: 0/141 (0.0%)
D: 2019-12-07 19:15:06.096 DMR Slot 2, audio sequence no. 5, errs: 0/141 (0.0%)
D: 2019-12-07 19:15:06.153 DMR Slot 2, raw RSSI: 2229, reported RSSI: -84 dBm
M: 2019-12-07 19:15:06.153 DMR Slot 2, received RF end of voice transmission from ES1KP0 to TG 248, 7.6 seconds, BER: 0.2%, RSSI: -135/-81/-96 dBm
D: 2019-12-07 19:15:28.866 FindWithName =ES2ICE
M: 2019-12-07 19:15:28.903 DMR Slot 2, received network voice header from ES2ICE to TG 248
M: 2019-12-07 19:15:29.335 DMR Slot 2, received network end of voice transmission from ES2ICE to TG 248, 0.5 seconds, 0% packet loss, BER: 0.0%
D: 2019-12-07 19:16:04.258 FindWithName =ES2ICE
M: 2019-12-07 19:16:04.288 DMR Slot 2, received network voice header from ES2ICE to TG 248
M: 2019-12-07 19:16:05.015 DMR Talker Alias (Data Format 1, Received 6/12 char): 'ES2ICE'
M: 2019-12-07 19:16:05.715 DMR Talker Alias (Data Format 1, Received 12/12 char): 'ES2ICE Janar'
M: 2019-12-07 19:16:11.958 DMR Slot 2, received network end of voice transmission from ES2ICE to TG 248, 7.7 seconds, 0% packet loss, BER: 0.0%
D: 2019-12-07 19:16:45.940 FindWithName =ES2ICE
M: 2019-12-07 19:16:45.983 DMR Slot 2, received network voice header from ES2ICE to TG 248
M: 2019-12-07 19:16:46.710 DMR Talker Alias (Data Format 1, Received 6/12 char): 'ES2ICE'
M: 2019-12-07 19:16:47.424 DMR Talker Alias (Data Format 1, Received 12/12 char): 'ES2ICE Janar'
M: 2019-12-07 19:16:50.067 DMR Slot 2, received network end of voice transmission from ES2ICE to TG 248, 4.1 seconds, 0% packet loss, BER: 0.0%
D: 2019-12-07 19:19:51.964 FindWithName =ES2ADF
M: 2019-12-07 19:19:52.028 DMR Slot 2, received network voice header from ES2ADF to TG 248
M: 2019-12-07 19:19:52.487 DMR Slot 2, received network end of voice transmission from ES2ADF to TG 248, 0.5 seconds, 0% packet loss, BER: 0.0%
D: 2019-12-07 19:23:00.618 FindWithName =ES2ADF
M: 2019-12-07 19:23:00.669 DMR Slot 2, received network voice header from ES2ADF to TG 248
D: 2019-12-07 19:23:01.409 DMR Slot 2, lost audio for 717ms filling in
M: 2019-12-07 19:23:01.749 DMR Slot 2, received network end of voice transmission from ES2ADF to TG 248, 1.2 seconds, 60% packet loss, BER: 0.0%
D: 2019-12-07 19:26:47.339 FindWithName =ES2ADF
M: 2019-12-07 19:26:47.389 DMR Slot 2, received network voice header from ES2ADF to TG 248
D: 2019-12-07 19:26:48.432 DMR Slot 2, lost audio for 714ms filling in
M: 2019-12-07 19:26:48.905 DMR Slot 2, received network end of voice transmission from ES2ADF to TG 248, 1.2 seconds, 60% packet loss, BER: 0.0%
D: 2019-12-07 19:31:19.357 sending CW ID
D: 2019-12-07 19:41:19.746 sending CW ID
```

- ▶ MMDVMHost tarkvara Pi peal, mida saab üle RealVNC hallata
- ▶ MMDVM modemi tarkvarana ja MMDVMHost arvutis on pm kõige praeguse põhjaks



Infokanalid

- ▶ FB grupp CBFOORUM ja jutukas, cbfoorumis digi teema
- ▶ <https://www.facebook.com/groups/1864549753674071/?ref=bookmarks>
- ▶ <http://foorum.cbradio.ee/viewforum.php?f=35&sid=4f361b459d604b23bc5f30c39832ea94>
- ▶ Kutsungite andmebaas <https://www.radioid.net/database/search/>
- ▶ DMR.ee koduleht <https://dmr.ee>

Mõned näpunäited

- ▶ Et jutu algus ei läheks kaduma, siis oota ära kui jaam annab teada, et kanal on vaba
- ▶ Kui nett on vilets, siis tasub hotspoti seadistuses buffer suurust muuta
- ▶ Käsijaamal võiks preamble olla 2 korda või 100 ms (igal jaamal omad trikid)
- ▶ Jaamad on tihti sagedusest kõrvale või on hotspot sagedusest kõrval. Abiks MMDVMCal programmi kasutamine või lihtsalt proovida eri sagedusi kuni BER% on 0
- ▶ Mõned jaamad ei saa hakkama kui kanali tüübiks on D+A. Tasub teha 2 kanalit, millest 1 on analoog ja teine digitaalne
- ▶ Kui on tellitud mitmeid kanaleid ja aktiivne digimonitor, siis tasub enne saatele minekut vaadata, kus TG peal saade toimub