

What happens in
repeater-land ?

Voorwoord

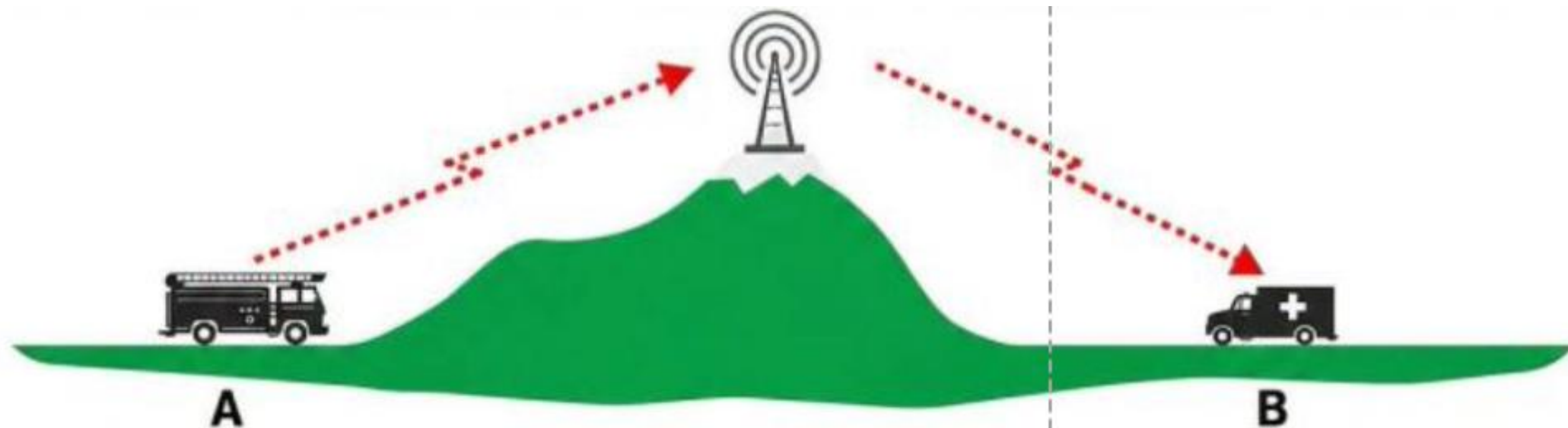
- Eerst mijn excuses voor alles wat ik reeds gezegd heb en wat vandaag nog gezegd gaat worden.
- Presentatie is in Me-ngels.
- De presentatie is Artificieel en Intellegent
 - AI is my buddy

1978

ON0AN

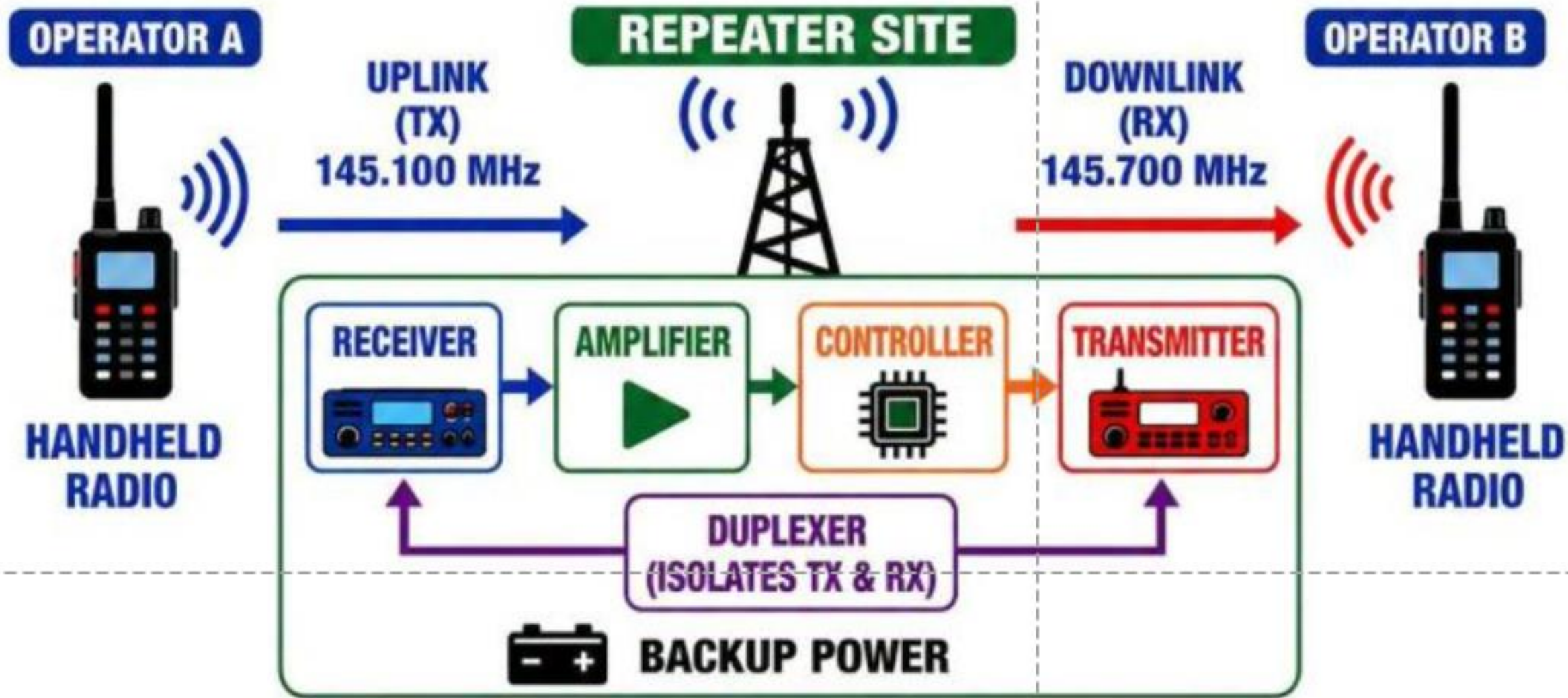
- RX 145.800 MHZ
 - RX: X-tal
- TX 145.200 MHz
 - TX: X-tal
- TONE
 - 1750 Hz
- SYSOP: ON5DO
- TECH. MGR: ON6LW
- SECR: ON7GF



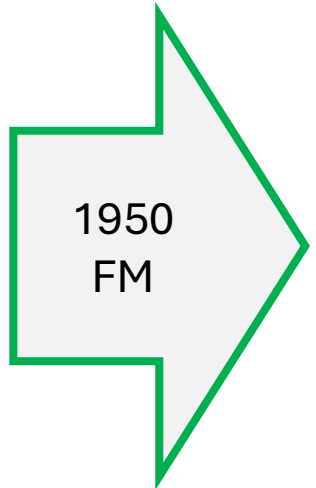


**REPEATERS RECEIVE YOUR SIGNAL ON ONE FREQUENCY
AND TRANSMIT IT BACK ON ANOTHER FOR
MAXIMUM RANGE AND COVERAGE!**

HOW A HAM RADIO REPEATER WORKS



TIME LINE



Bandbreedte en Kanaalafstand

FM (Standaard / Breed): Gebruikt een grote deviatie en een kanaalraster van 25 kHz.

ARC vzw

- is de Antwerp Repeater Club, gesticht in 1975. De statuten verschenen in het Belgisch Staatsblad.
- ARC is een erkende vzw.
- Heeft als doel het beheren en uitbaten van de repeaters te Antwerpen.



Historiek:

- In 1978 werd de eerste voice repeater ON0AN operationeel op 145.800 MHz,

z.

THE PLAN

VHF-REPEATERS

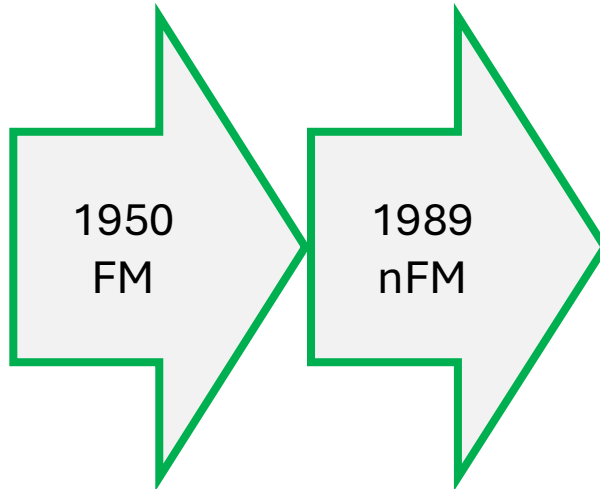
- 1 per provincie
 - 145.050 - 145.650
 - 145.200 - 145.800

UHF-REPEATERS

- Lokale repeaters



TIME LINE



Bandbreedte en Kanaalafstand

FM (Standaard / Breed): Gebruikt een grotere deviatie en een kanaalraster van 25 kHz.

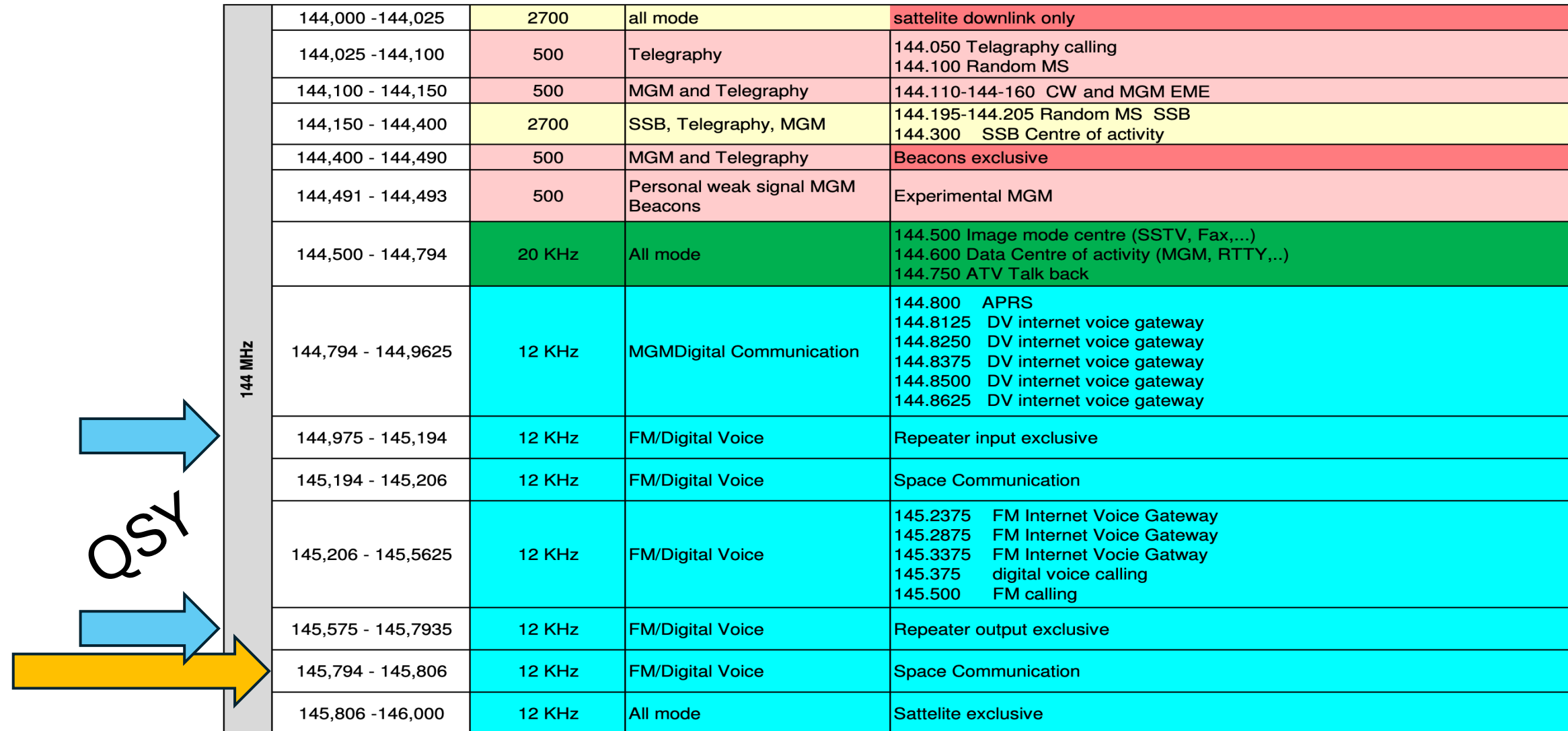
NFM (Narrow / Smal): Gebruikt een kleinere deviatie en een smaller raster van 12,5 kHz.

Toepassing en Ontvangst

Efficiëntie: NFM laat toe om meer kanalen te proppen in dezelfde hoeveelheid frequentieruimte. Dit zie je veel bij portofoons, mobilofoons, marifoons en afluisterscanners.

Geluidsvolume: Als je per ongeluk NFM instelt op een breder FM-signaal, klinkt het geluid erg zacht. Zet je op een NFM-zender de brede FM-stand aan, dan hoor je mogelijk veel ruis of overspraak van naburige kanalen

BANDPLAN



	144,000 - 144,025	2700	all mode	sattelite downlink only
	144,025 - 144,100	500	Telegraphy	144.050 Telagraphy calling 144.100 Random MS
	144,100 - 144,150	500	MGM and Telegraphy	144.110-144-160 CW and MGM EME
	144,150 - 144,400	2700	SSB, Telegraphy, MGM	144.195-144.205 Random MS SSB 144.300 SSB Centre of activity
	144,400 - 144,490	500	MGM and Telegraphy	Beacons exclusive
	144,491 - 144,493	500	Personal weak signal MGM Beacons	Experimental MGM
	144,500 - 144,794	20 KHz	All mode	144.500 Image mode centre (SSTV, Fax,...) 144.600 Data Centre of activity (MGM, RTTY,...) 144.750 ATV Talk back
	144,794 - 144,9625	12 KHz	MGM Digital Communication	144.800 APRS 144.8125 DV internet voice gateway 144.8250 DV internet voice gateway 144.8375 DV internet voice gateway 144.8500 DV internet voice gateway 144.8625 DV internet voice gateway
	144,975 - 145,194	12 KHz	FM/Digital Voice	Repeater input exclusive
	145,194 - 145,206	12 KHz	FM/Digital Voice	Space Communication
	145,206 - 145,5625	12 KHz	FM/Digital Voice	145.2375 FM Internet Voice Gateway 145.2875 FM Internet Voice Gateway 145.3375 FM Internet Vocie Gatway 145.375 digital voice calling 145.500 FM calling
	145,575 - 145,7935	12 KHz	FM/Digital Voice	Repeater output exclusive
	145,794 - 145,806	12 KHz	FM/Digital Voice	Space Communication
	145,806 - 146,000	12 KHz	All mode	Sattelite exclusive

ARC vzw

- is de Antwerp Repeater Club, gesticht in 1975. De statuten verschenen in het Belgisch Staatsblad.
- ARC is een erkende vzw.
- Heeft als doel het beheren en uitbaten van de repeaters te Antwerpen.



Historiek:

19??

- In 1978 werd de eerste voice repeater ON0AN operationeel op 145.800 MHz, later werd dit 145.762.5 MHz.
- In 1989 werd ON0ANT het 70cm fonie relais op 430.150 Mhz operationeel.
- In 1992 werd ON4DXW de DX-cluster van Eksaarde, ON0DXA en werd onder hoede van ARC geplaatst.
- In 1994 werd ON0MTV het 23cm ATV relais geboren.
- In 1995 werd ON0ANS operationeel, de eerste 23cm repeater in België.
- In 1996 werd ON0TEN geactiveerd, het eerste 10M fonie relais in België.
- In 2000 werd ON0ANR het AX.25 knooppunt overgenomen van PWGvzw.
- In 2004 werden de roepnamen herschikt: ON0ANT, ON0ANS, ON0MTV, ON0TEN werden vervangen door ON0AN, ON0APR (Torengedouw op het Kiel) en ON0ANR (Middelheimziekenhuis) blijven bestaan.

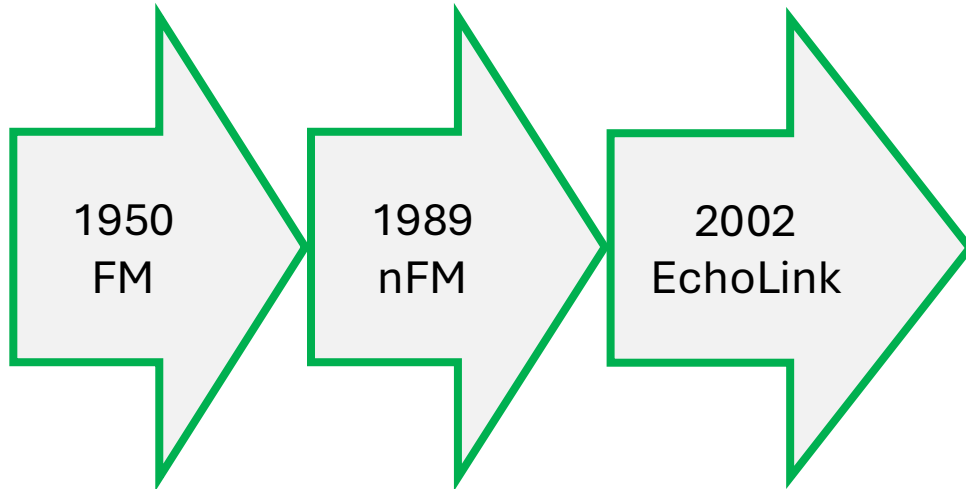
TIME LINE

D-STAR staat voor Digital Smart Technologies for Amateur Radio. Het is een open digitale standaard voor spraak- en datatransmissie op de amateurradiobanden, ontwikkeld rond 2001 door de Japan Amateur Radio League (JARL).



- **Digitale techniek:** Maakt heldere geluidskwaliteit mogelijk en gebruikt smalbandige kanalen (slechts 6 kHz breed).
- **Wereldwijd bereik:** Verbindt lokale repeaters met het internet voor wereldwijde communicatie.
- **Callsign-routing:** Berichten en oproepen gaan direct naar iemands unieke roepnaam in plaats van een vaste frequentie.
- **Apparatuur:** Ondersteund door merken zoals Icom en Kenwood. Meer technische details zijn te vinden via [D-STAR Info](#) en de uitleg op [Wikipedia](#).

TIME LINE



- [EchoLink](#) is in **mid-2002** ontstaan. Het platform werd ontwikkeld en uitgebracht door de Amerikaanse zendamateur **Jonathan Taylor** (met de roepnaam K1RFD). Het systeem is ontworpen om radiozendamateurs via VoIP (Voice over IP) en het internet met elkaar te verbinden.

ECHOLINK

Hoe werkt EchoLink

- **VoIP-technologie:** Spraak wordt gedigitaliseerd en via internet gestreamd.
- **Verbindingstypes:** Computer-naar-computer, computer-naar-station, of via RF-nodes (repeaters gekoppeld aan internet).
- **Suffixen:** Nodes met *-R* zijn repeaters, *-L* zijn simplex-links.

Toegang krijgen als zendamateur

- **App installeren:** Download de software voor Windows of de app voor iOS/Android.
- **Registreren:** Start het programma en vul je roepnaam, e-mail en een zelfgekozen wachtwoord in.
- **Valideren:** Ga naar de validatiepagina van EchoLink om een scan of foto van je officiële registratiebewijs/licentie te uploaden.
- **Goedkeuring:** Na handmatige of automatische controle ontvang je een bevestiging en wordt je account geactiveerd.
- [Official EchoLink Website](https://www.youtube.com/watch?v=ZESxPsVj3ZA)
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZESxPsVj3ZA>

ECHO-LINK

The screenshot displays the EchoLink K1RFD application window. The main interface is divided into several sections:

- Menu and Toolbar:** Includes File, Edit, Station, Tools, View, and Help menus, along with a toolbar with various icons for station management and communication.
- Station List:** A tree view on the left shows a list of countries under the 'Europe' category, with 'Germany (133)' selected. A table on the right lists specific stations and their locations/descriptions.
- Station Summary:** A pop-up window showing overall statistics for repeaters, links, users, and conference servers, categorized by Free, Busy, and Total counts.
- Connection Statistics:** A pop-up window showing detailed data for the current connection to '*ECHOTEST*'. It includes a list of sent and received control and data packets, as well as a visual representation of the network and audio status.
- Status Bar:** At the bottom, it indicates the current status as 'Ready' and 'Connected' to the specified conference.

Station List Table:

Station	Location/Description
DB0ANT-R	Wolfenbüttel 439.225MHz
DB0EIN-R	Einbeck JO41VU free
DB0EIS-R	Siegerland - DB0YS+0EIS
DB0EL-R	Munich Olympic Tower
DB0ERG-R	www.db0erg.de.vu
DB0FA-R	Fassberg - 438.600 MHz
DB0FCB-R	St. Arnold, 145.6125MHz
DB0FIG-R	Friedrichshafen
DB0GV-L	Frankfurt/Main Maintal
DB0GWD-R	Greifswald JO64QC
DB0GZ-R	Alfeld 439.350 Mhz
DB0HUS-L	Husum 144.975 (JO44ML)
DB0IGB-R	St. Ingbert / Saarland
DB0IK-R	nr. Arnstadt, Germany
DB0IO-R	DB0IO / Odenwald

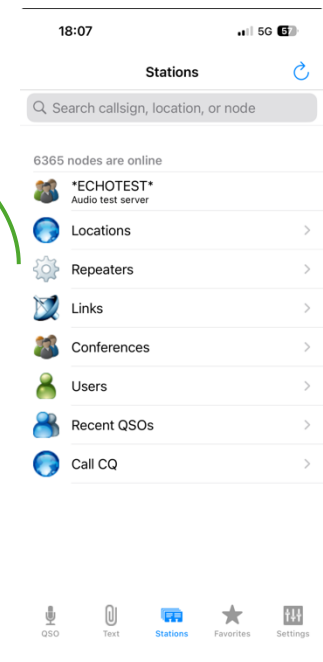
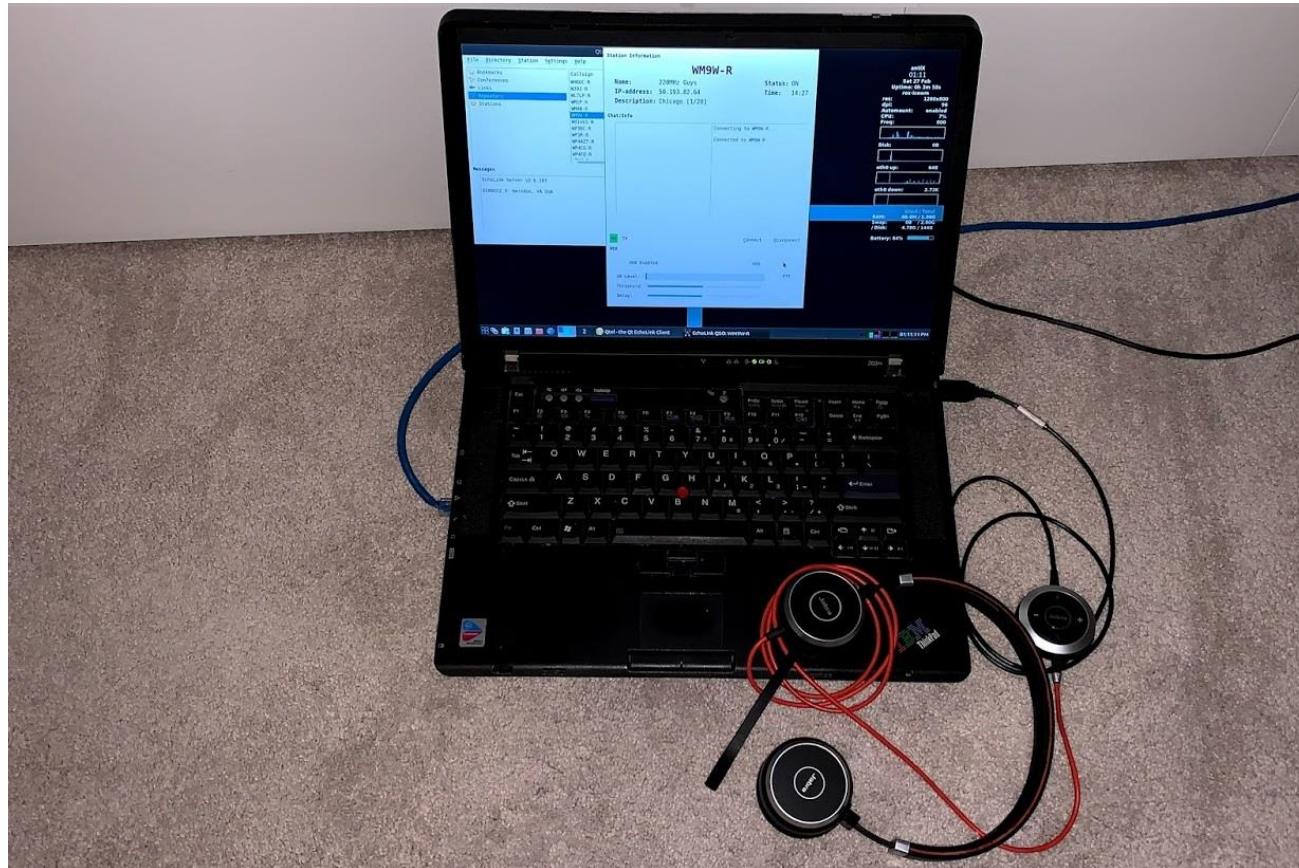
Station Summary Table:

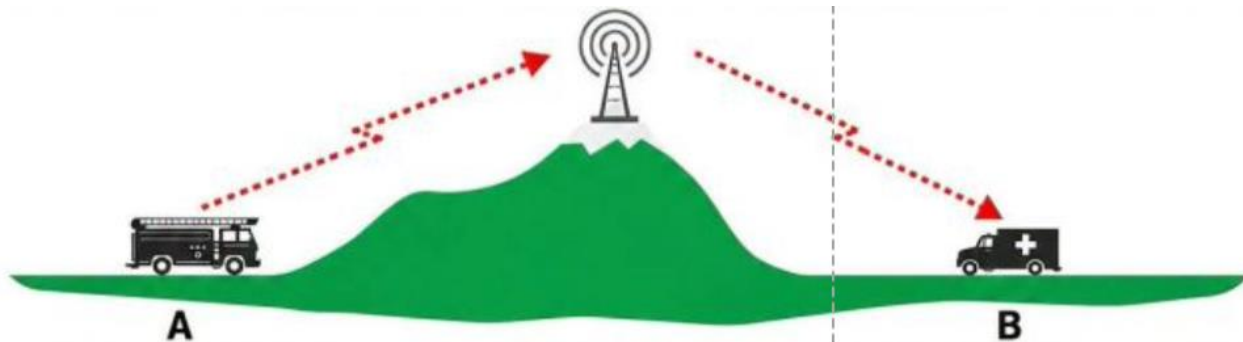
	Free	Busy	Total
Repeater:	1178	65	1243
Links:	1076	369	1445
Users:	436	204	640
Conf Svrs:	189	0	189
Total:	2879	638	3517

Connection Statistics Table:

Sent		Received	
Control Packets:	1	Control Packets:	0
Data Packets:	1	Data Packets:	45
Out of Sequence:	0	Out of Sequence:	0
Missed:	0	Missed:	0
Compensation:	0	Compensation:	0

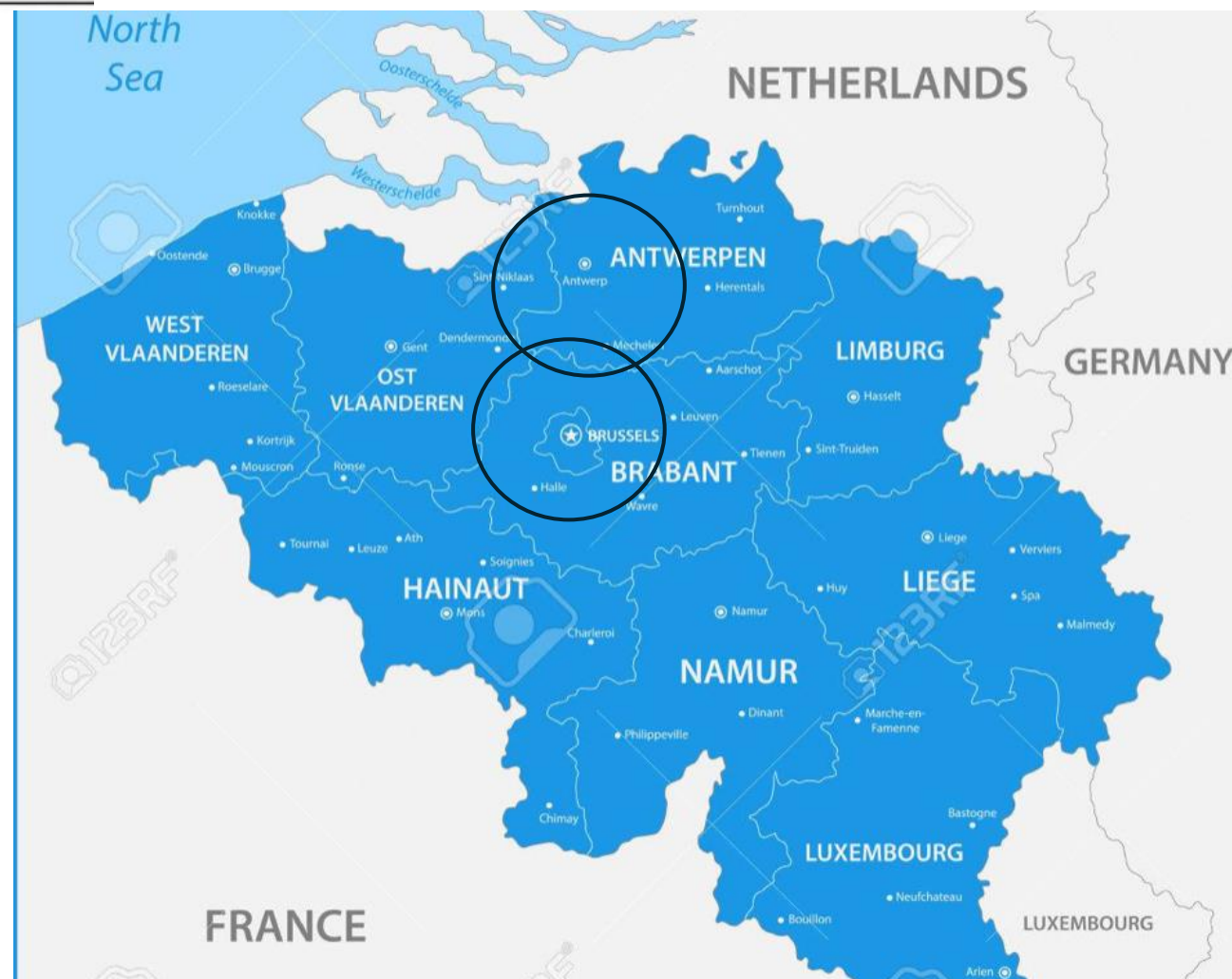
ECHOLINK



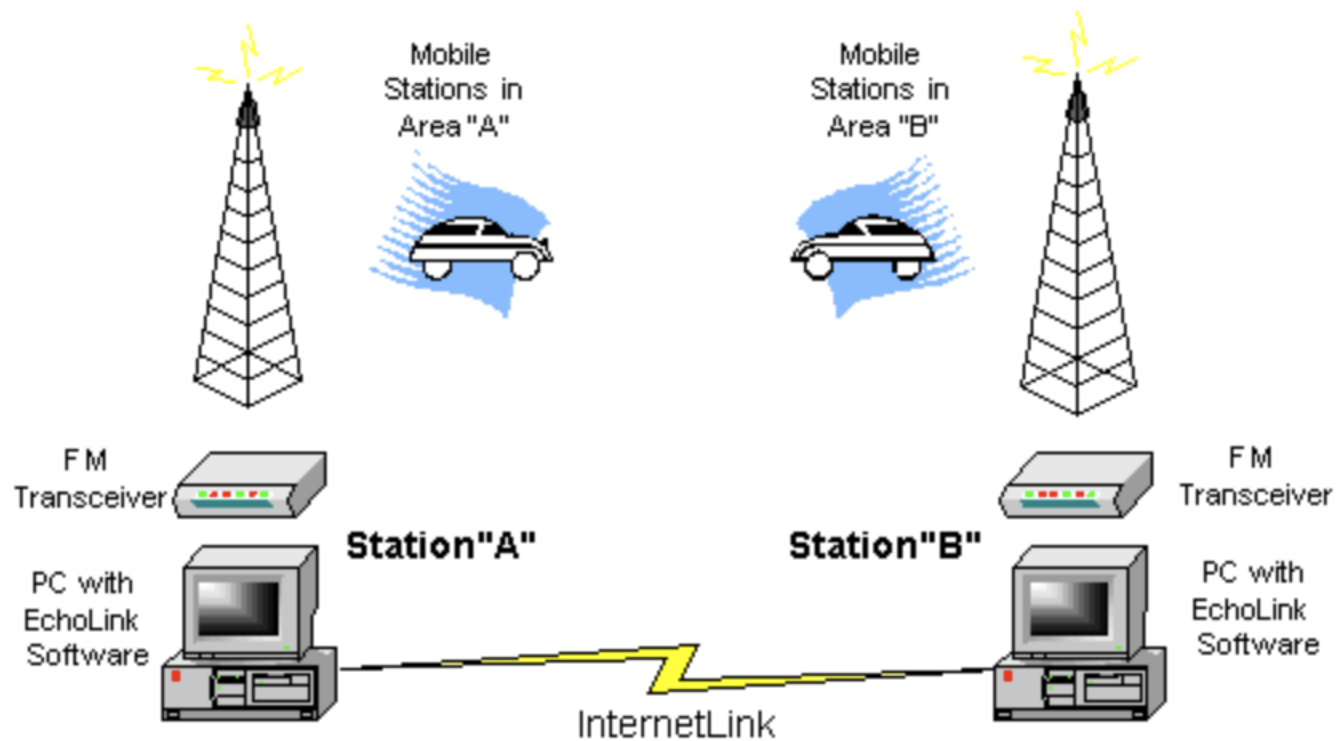


**REPEATERS RECEIVE YOUR SIGNAL ON ONE FREQUENCY
AND TRANSMIT IT BACK ON ANOTHER FOR
MAXIMUM RANGE AND COVERAGE!**

LIMITATIONS



ECHOLINK



EchoLink® software allows licensed [Amateur Radio](#) stations to communicate with one another over the Internet, using streaming-audio technology. The program allows worldwide connections to be made

- between stations,
- or from computer to station,
- greatly enhancing Amateur Radio's communications capabilities.



THE SOLUTION

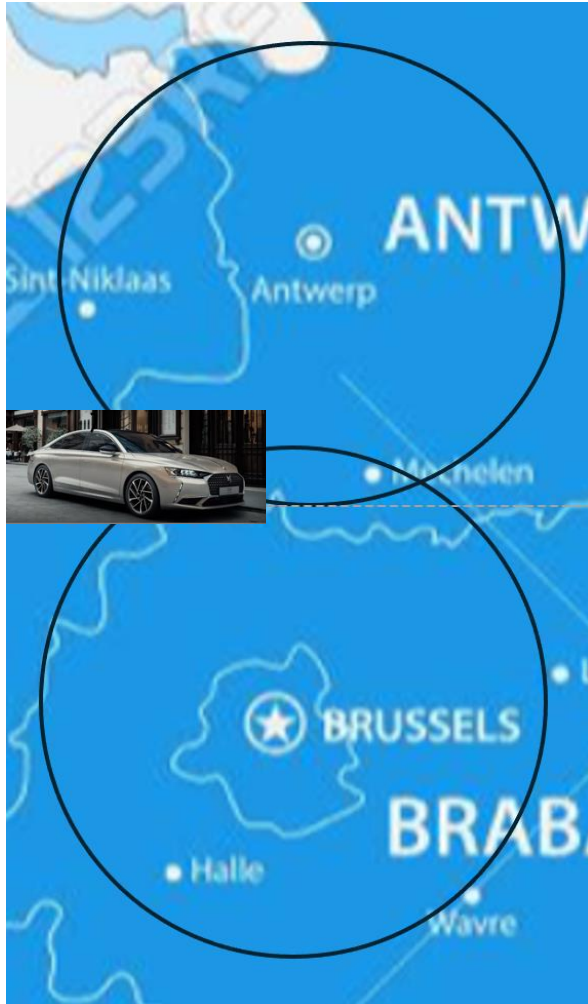
- Connect 2 repeaters with EchoLink

BELREP

ON0BEL

- 438.650MHz
- Shift -7,6
- Subtone 131,8 Hz

OEPS, WHAT HAPPENS IN MECHELEN



DE UNIE ZOALS WE OP SCHOOL GELEERD HEBBEN

- Meestal is één repeater duidelijk sterker. Door het FM-capture-effect “kiest” de ontvanger dan vanzelf die sterkste zender en hoor je weinig van de andere.
- Het kritieke gebied is niet de volledige geografische overlap, maar de relatief smalle zone waar beide signalen ongeveer even sterk zijn. Daar kan de ontvanger niet meer stabiel captureren. Mogelijke gevolgen zijn:
 - flutter of een raspende klank;
 - korte signaalnullen;
 - holle of vervormde spraak;
 - wisselend captureren van repeater A en B.
- “De budgetten goed afstemmen” betekent daarom niet beide zenders overal even sterk maken. Met ERP, antennepatroon, hoogte, tilt en feederverliezen ontwerp je de dekking zo dat bijna overal één zender domineert. De gelijksterktezone leg je liefst op een minder kritisch gebied en je maakt ze zo smal mogelijk.
- Met twee zenders heb je hoofdzakelijk één overgangszone en één paar dat moet worden afgeregeld. Bij veel gelijkfrequente zenders ontstaan talrijke onderlinge en drievoudige overlaps. Dat wordt snel veel moeilijker. De [ITU-aanbeveling voor analoge quasi-synchrone systemen](#) behandelt precies die afstemming van frequentie, niveaus en looptijden.

TIME LINE

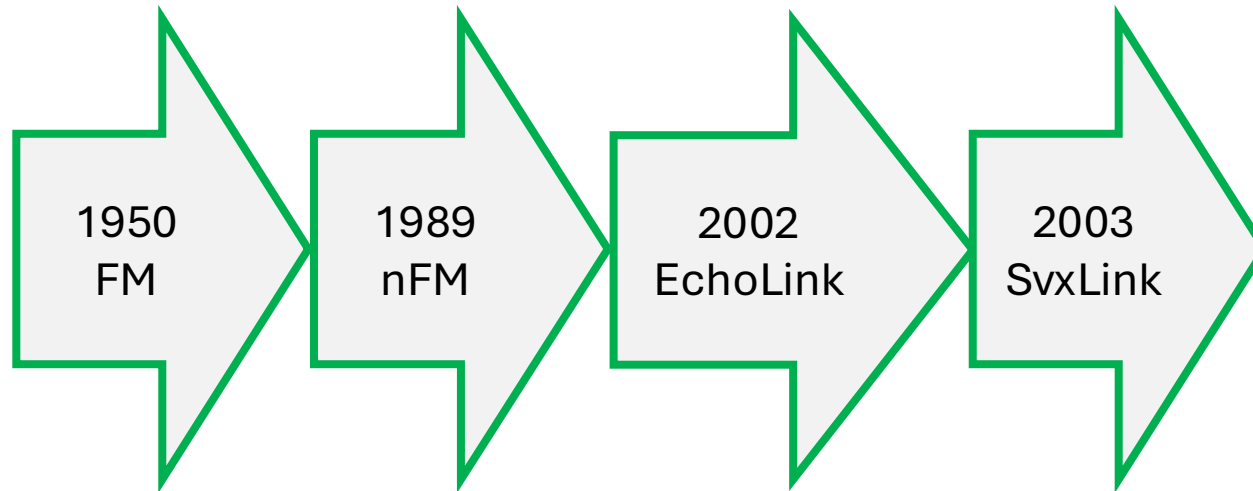
communication protocol developed jointly by [Icom Incorporated](#) and [JVCKENWOOD Corporation](#). It uses Frequency Division Multiple Access (FDMA) technology to support efficient voice and data transmission across narrowband VHF and UHF channels.



Technical Specifications

- **Bandwidth:** Operates in ultra-narrow 6.25 kHz or standard 12.5 kHz channel spacing.
- **Modulation:** Uses 4-level Frequency Shift Keying (4FSK/FSK).
- **Access Control:** Utilizes RAN (Radio Access Number) codes, which function similarly to analog CTCSS tones to control squelch and repeater access.
- **Branding:** Marketed as **NEXEDGE** by Kenwood and **IDAS** (Icom Digital Advanced System) by Icom.
- **Applications and Usage**
- **Commercial and Public Safety:** Used extensively in business, transportation, industry, and local public safety fleets requiring high spectrum efficiency.
- **Amateur Radio:** Employed as a niche digital mode by ham radio operators through specialized repeaters and digital networks.

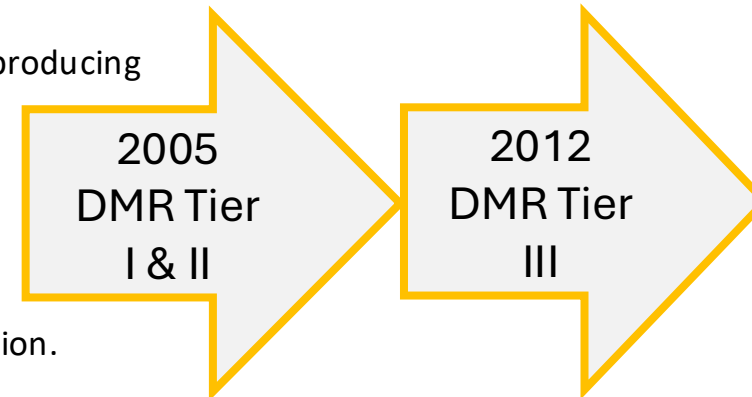
TIME LINE



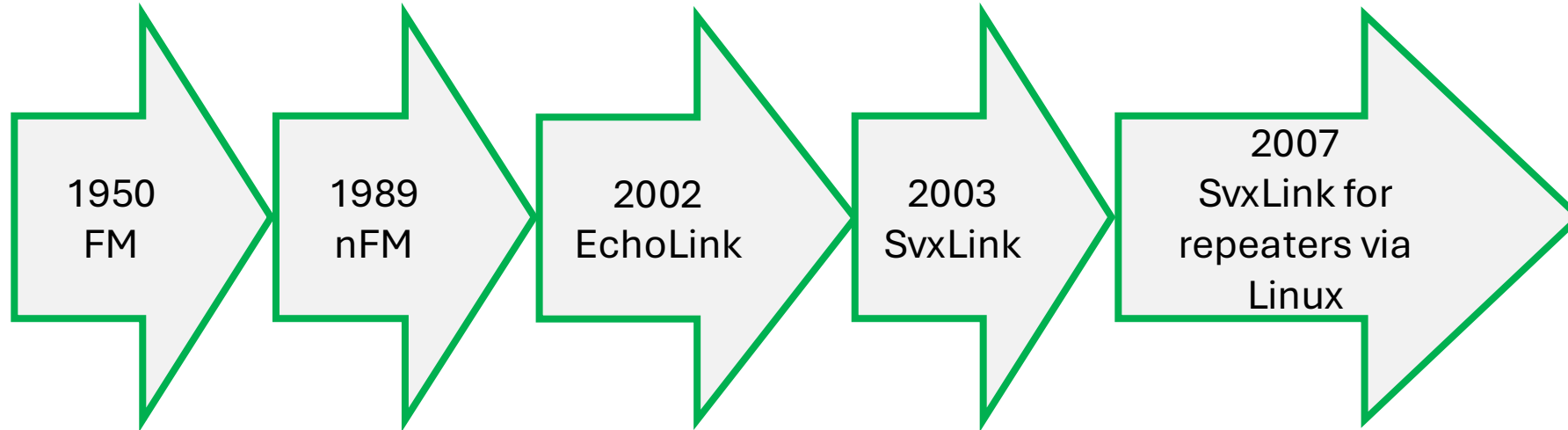
SVX - SvxLink werd voor het eerst gebruikt door radioamateurs in **2003**, toen de Zweedse ontwikkelaar Tobias Blomberg (SM0SVX) het project startte als een Linux-toepassing voor EchoLink.

TIME LINE

- **Digital Mobile Radio (DMR)**
 - is a [digital radio standard](#) for voice and data transmission in non-public [radio networks](#).
 - It was created by the [European Telecommunications Standards Institute](#) (ETSI),^[1] and is
 - designed to be low-cost and easy to use.
 - 6.25 kHz equivalent bandwidth using the proprietary [AMBE+2 vocoder](#).
 - DMR use two-slot [TDMA](#) in a 12.5 kHz channel
- DMR was designed with three tiers.
 - DMR I (Unlicensed) and
 - DMR II (Conventional Licensed) were first published in 2005,
 - DMR III (Trunked version)^[2] was published in 2012, with manufacturers producing products within a few years of each publication.
- The primary goal of the standard is to specify
 - a digital system with low complexity,
 - low cost and interoperability across brands,
 - radio communications purchasers are not locked into a proprietary solution.



TIME LINE



SVX - SvxLink werd voor het eerst gebruikt door radioamateurs in **2003**, toen de Zweedse ontwikkelaar Tobias Blomberg (SMOSVX) het project startte als een Linux-toepassing voor EchoLink.

Rond **2006–2007** werd het verder ontworpen om analoge FM-nodes en repeaters via een Linux-platform te linken



**WE
WANT
MORE**

**WE
WANT
MORE**



YOU GET MORE

- Connect 3 repeaters with EchoLink

What happens in Mechelen?

- Complexity goes up

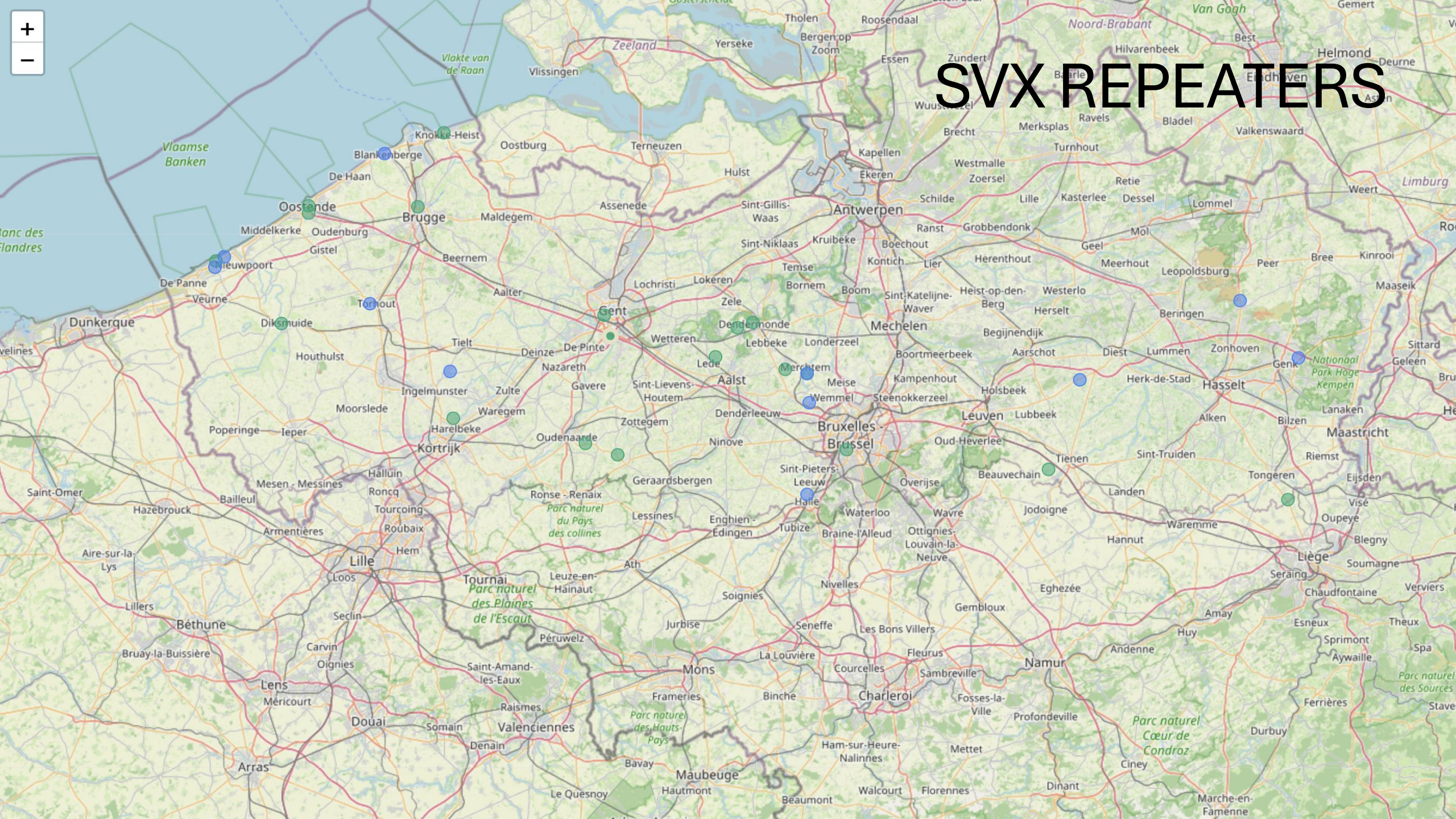
THE PROBLEM STAYS

- Met slechts twee gelijkfrequente repeaters is simulcast nog redelijk beheersbaar: één overgangsgebied, één paar linkbudgetten en één onderlinge delay-instelling.
- De kortste juiste samenvatting is:
 - GPS houdt de zenders op dezelfde klok en frequentie
 - de buffer maakt de internetvertraging voorspelbaar
 - voting kiest de beste ingang
 - het linkbudget zorgt dat in de meeste plaatsen één uitgangszender domineert.
 - Wat in de resterende gelijksterktezone door padlengte en beweging ontstaat, kan worden geminimaliseerd, maar nooit volledig worden weggewerkt.

USE MULTIPLE FREQUENCIES

- In een groot netwerk is dezelfde audio op verschillende uitgangsfrequenties inderdaad veel eenvoudiger:
 - geen onderlinge RF-annulering;
 - geen microseconde-nauwkeurige audio-launch nodig;
 - geen gelijksterkte-simulcastzones;
 - veel minder strenge eisen aan carrier- en audiofase;
- De prijs is meer spectrum en de gebruiker moet een kanaal kiezen, scannen of automatisch roamen.

SVX REPEATERS



SVX-link netwerk Vlaanderen versie 4 - 14 mei 2026

CALL	LOCATIE	OUTPUT FREQUENTIE	INPUT FREQUENTIE	CTCSS
ON0APS	Appels	438,3625 MHz	430,7625 MHz	79,7
ON0BRK	Brakel	438,9125 MHz	431,3125 MHz	79,7
ON0BXL	Brussel	439,550 MHz	431,950 MHz	131,8
ON0CK	Ooigem	439,2375 MHz	431,6375 MHz	79,7
ON0DEN	Dendermonde	439,0375 MHz	431,4375 MHz	79,7
ON0GRC	Gent	439,250 MHz	431,650 MHz	79,7
ON0HOE	Hoegaarden	439,425 MHz	431,825 MHz	131,8
ON0LB	Vreren	438,900 MHz	431,300 MHz	131,8
ON0LEE	Lede	438,675 MHz	431,075 MHz	79,7
ON0ODR	Oudenaarde	439,150 MHz	431,550 MHz	79,7
ON0ONZ	Knokke	438,725 MHz	431,125 MHz	79,7
ON0ORA	Opwijk	438,800 MHz	431,200 MHz	131,8
ON0OSB	Brugge	439,4375 MHz	431,8375 MHz	79,7
ON0OST	Oostende	439,300 MHz	431,700 MHz	79,7
ON0UHF	Oostduinkerke	439,3375 MHz	431,7375 MHz	79,7



SVX REPEATER

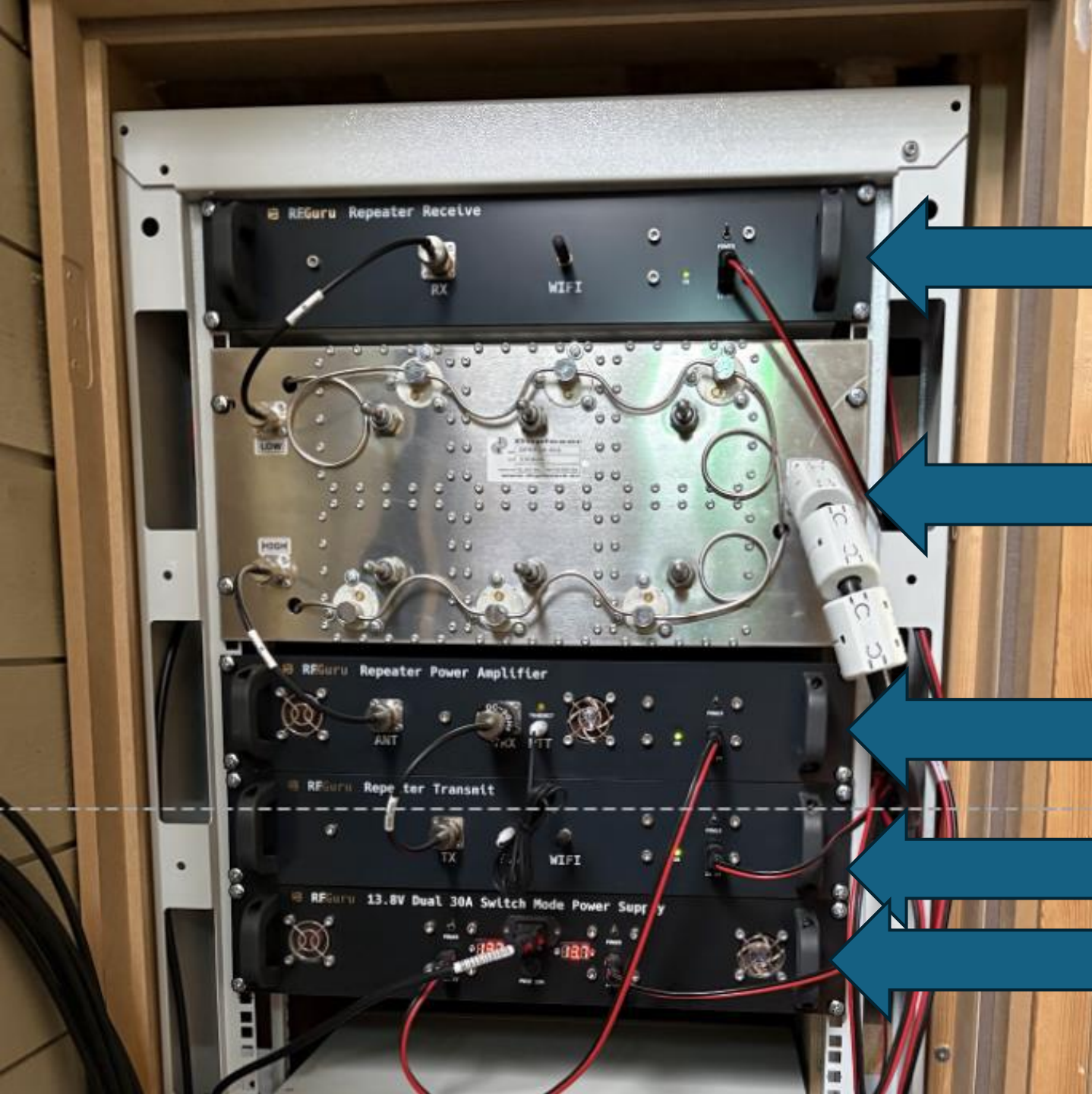
RECEIVE

CAVITY

POWER AMP

TRANSMIT

POWER SUPPLY



DISCOVERING THE H_{OT}-SPOT



SVX REPEATERS & HOTSPOTS

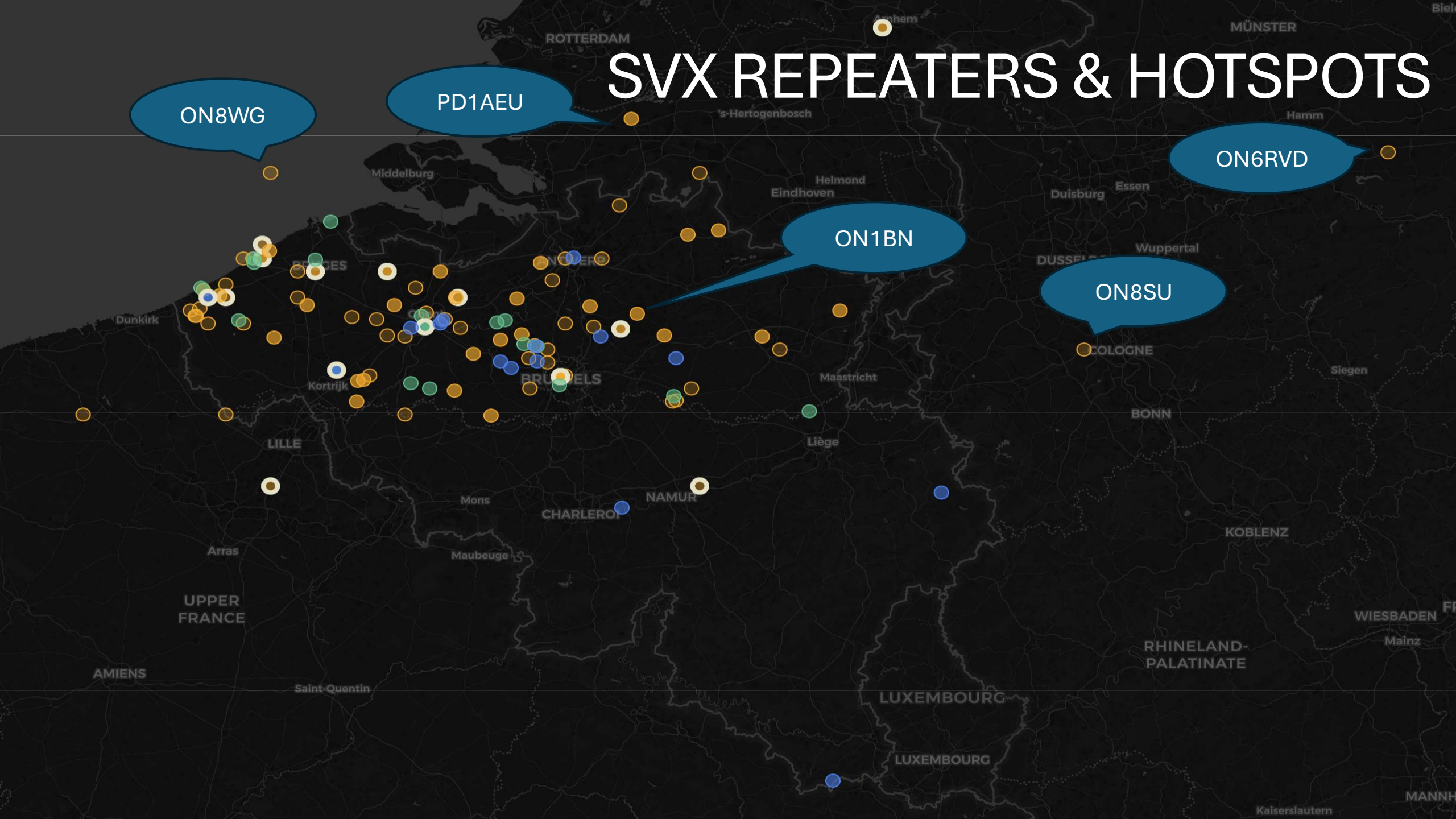
ON8WG

PD1AEU

ON1BN

ON6RVD

ON8SU





**WE
WANT
MORE**

**WE
WANT
MORE**



 An RF.Guru app

Your SvxFLink network, in your pocket

SVXConnect connects licensed amateur radio operators to SvxFLink reflectors — talkgroups, a live map and real-time activity, with secure certificate-based access.

 Get it on Google Play

 App Store

 Mac App Store

 Microsoft Store

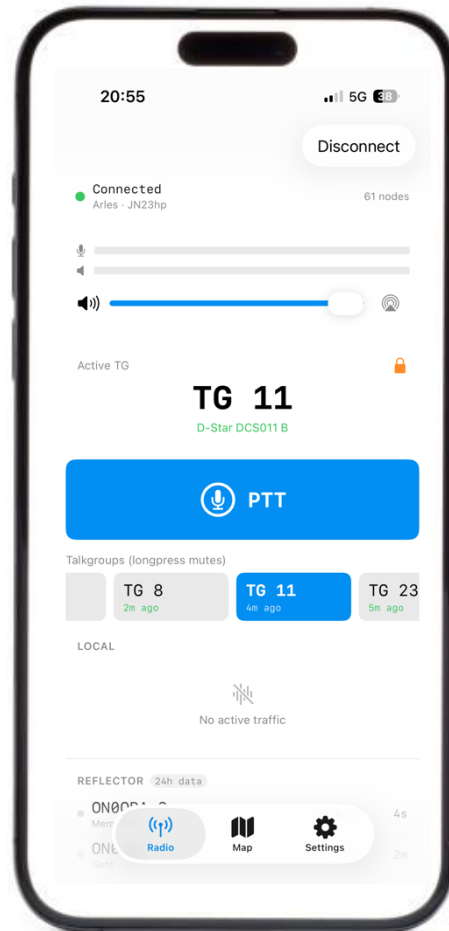
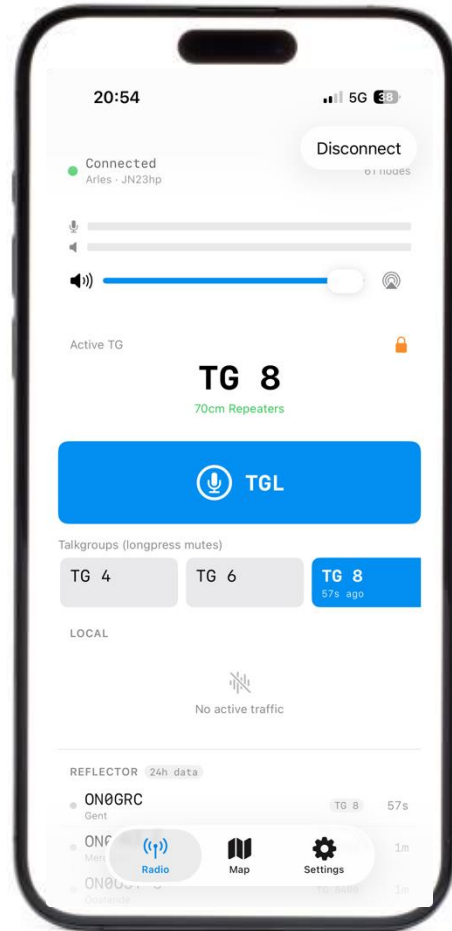
 Raspberry Pi OS app

\$ CLI for macOS & Linux

<https://svxconnect.app>



SVXConnect



TG 4 – 4m repeaterS
TG 6 – 6m repeaters
TG 8 – 70cm repeaters
TG 11 – D-Star DCS011B
TG 23 – 23cm repeaters
TG 50 - Talkgroup 50
TG 51 - Talkgroup 51
TG 52 - Talkgroup 52
TG 53 - Talkgroup 53
TG 54 - Talkgroup 54
TG 55 - Talkgroup 55
TG1745 – ON0ORA-S
TG2000 – ON0AND
TG8400 – ON0OST-S
TG8401 – ON0OST (VHF)
TG8670 – ON0VHF-S
TG9990 – PARROT

GETTING OLDER



- 3 simplex repeaters
 - ON0ORA-S – 145.450 MHz – TG1745 - Opwijk
 - ON0VHF-S – 145.425 MHz – TG8670 - Koksijde
 - ON0OST-S – 145.400 MHz – TG8400 - Oostende
- worden gebruikt door leden van de clubs
- OM's die op een rusthuis zitten om ze toch deel kunnen laten nemen aan de vriendenrondes maar ook QRV kunnen zijn zonder een complexe installatie
- Hotspot OF Smartphone is voldoende

Vriendenronde ORAC

Herinnering

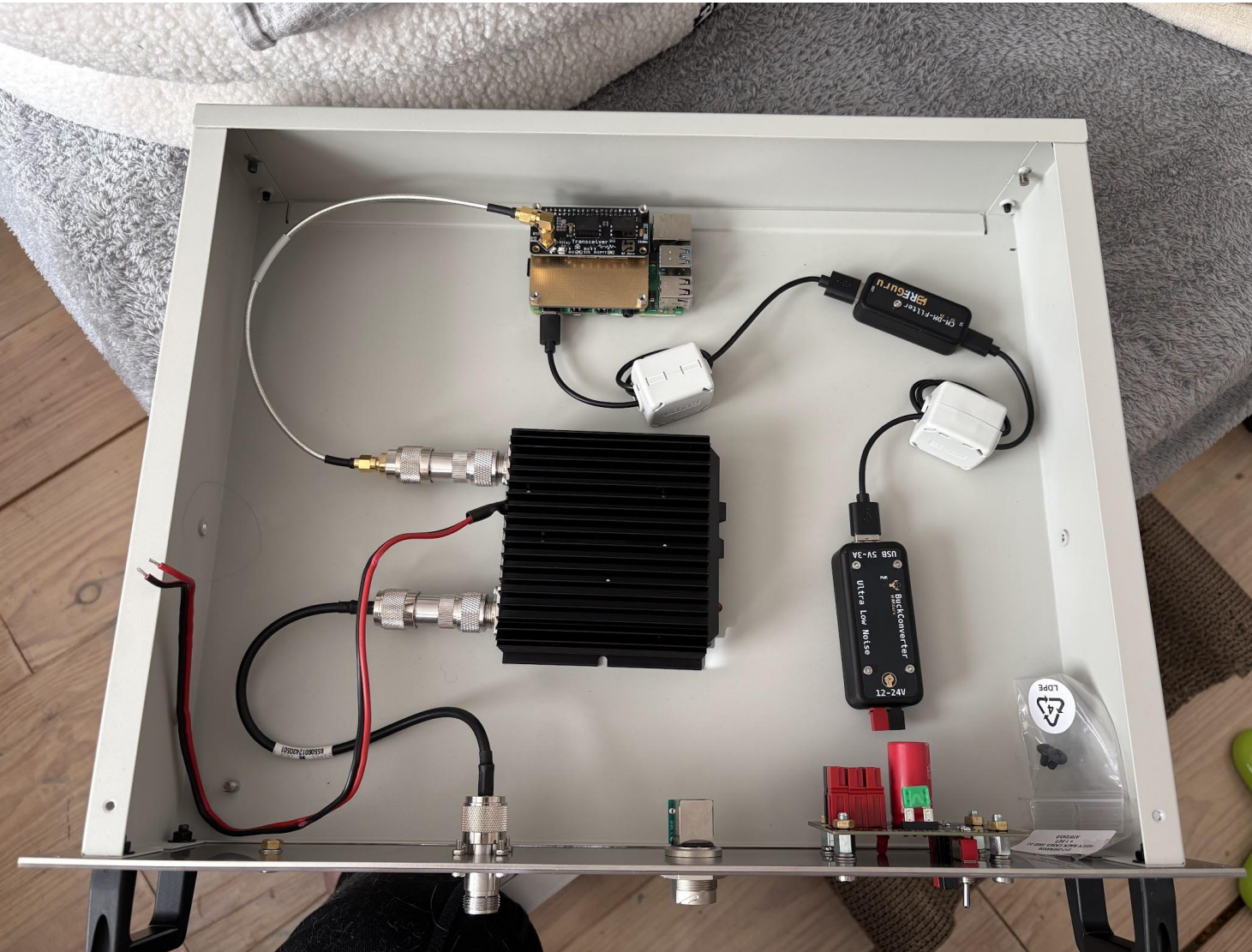
Zoals elke week gaat de **ORAC** vriendenronde door op **Woensdag** vanaf **19H45** op **V145.450MHz** FM narrow 12.5kHz modulatie !

Ook kan men deelnemen via het SVXLink netwerk op TG 1745!

De log en statistiek kan men raadplegen via <https://on4aow.github.io/vriendenronde>

U krijgt deze mail wegens uw eerdere deelname aan onze vriendenronde, wenst u deze mail niet, gelieve dan een mailtje te laten aan ure@on6ure.be.

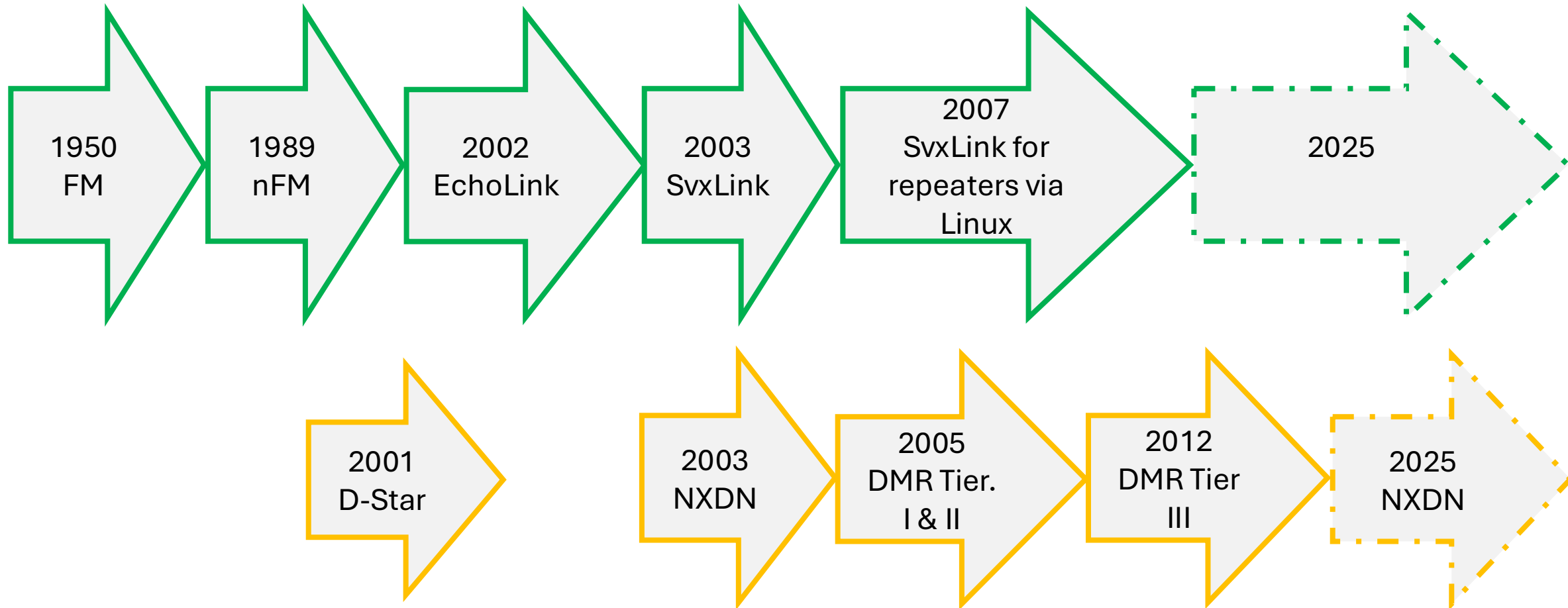
SIMPLEX-REPEATER



COMPONENTS

- Convertor 12→5 Volt
- 5 Volt Filter
- Arduino based transceiver
- PA

TIME LINE



WE ARE NOT FINISHED YET

2003 → 2025

- Professional protocol by
 - Icom
 - Kenwood
- Replacement of NXDN repeaters
- Porto's in reach of budget
- We can experiment again.



AT-D890UV

€ 245,00 Incl. B.T.W.

Anytone AT-D890UV Dual-Band VHF/UHF DMR Handheld Digital/Analog With GPS, APRS & Bluetooth

Aantal



 AAN WINKELMAND TOEVOEGEN

 Add To Compare  Add To Wishlist





QRV DIFFEREND MODES ALL LOCATIONS

Compatible digital radio networks

- Supports **direct communication** with other M1KE devices (no internet connection or wireless infrastructure needed)
- Supports **multicast communication** with other M1KE devices over the connected wireless network
- **IAX2** compatible networks (**AllStarLink®**)
- **EchoLink** compatible networks
- **SVXLink** compatible networks (SVXReflector)
- **DMR** compatible networks (BrandMeister, DMRplus, DMR-MARC, DVSPH, XLX, TGIF and others)
- **D-STAR®** compatible networks (XLX, DCS, REF/DPlus, XRF/DExtra)
- **System Fusion®/C4FM** compatible networks (FCS, YSFReflector)
- **NXDN®** compatible networks (NXDNReflector)
- **P25** compatible networks (P25Reflector)
- **POCSAG** compatible networks (DAPNET)
- **APRS®** compatible networks (APRS-IS)
- Custom **private networks** (built-in support for broadcast/multicast gateway operation and site linking over the internet)
- Custom **private servers** (SharkRF IP Connector)



QRV AT ALL LOCATIONS



via WIFI



via 4G

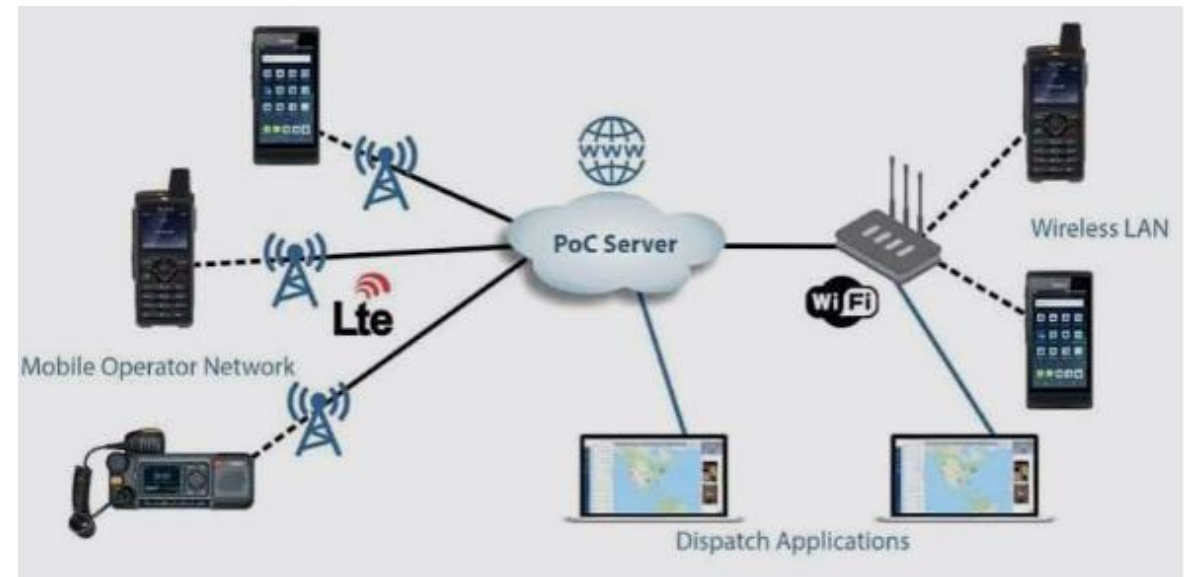


shutterstock.com · 2742947775

POC Push to talk Over Cellular



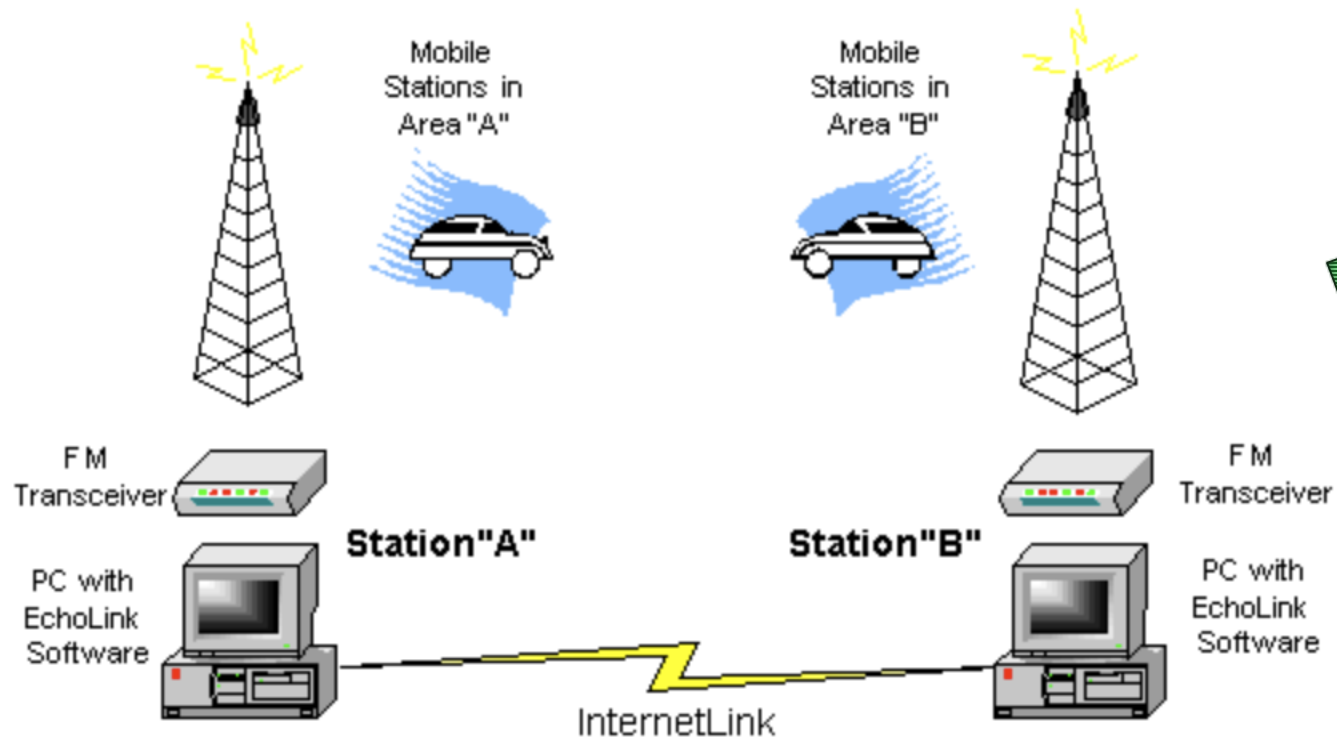
- **Hoe het werkt:** In plaats van eigen radiofrequenties te gebruiken, maken PoC-portofoons verbinding met bestaande **4G-, 5G- of Wi-Fi-netwerken**.
- **Bereik:** Omdat het gebruikmaakt van het reguliere mobiele netwerk, is het bereik **wereldwijd onbeperkt**



ARE WE HAVING FUN?

SVX

D-STAR



ECHOLINK

NXDN

POC

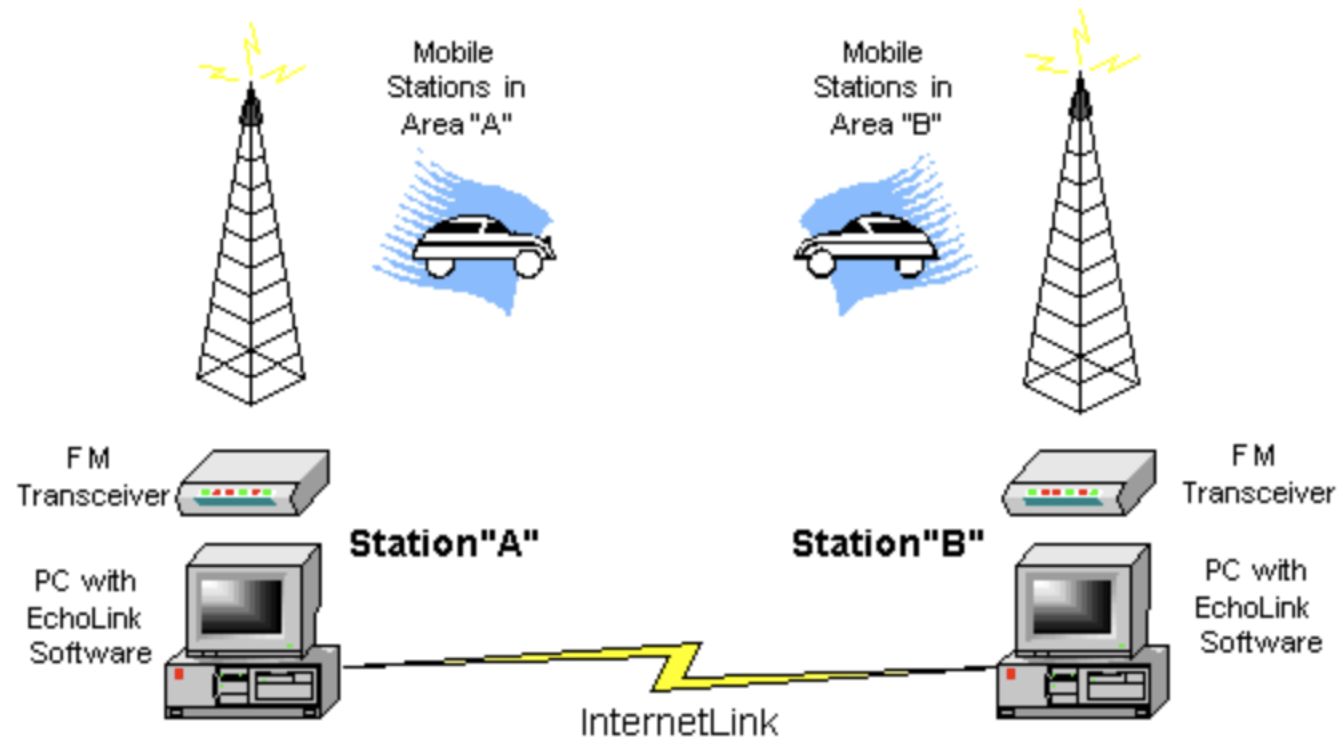
DMR

TIER 1

TIER 2

TIER 3

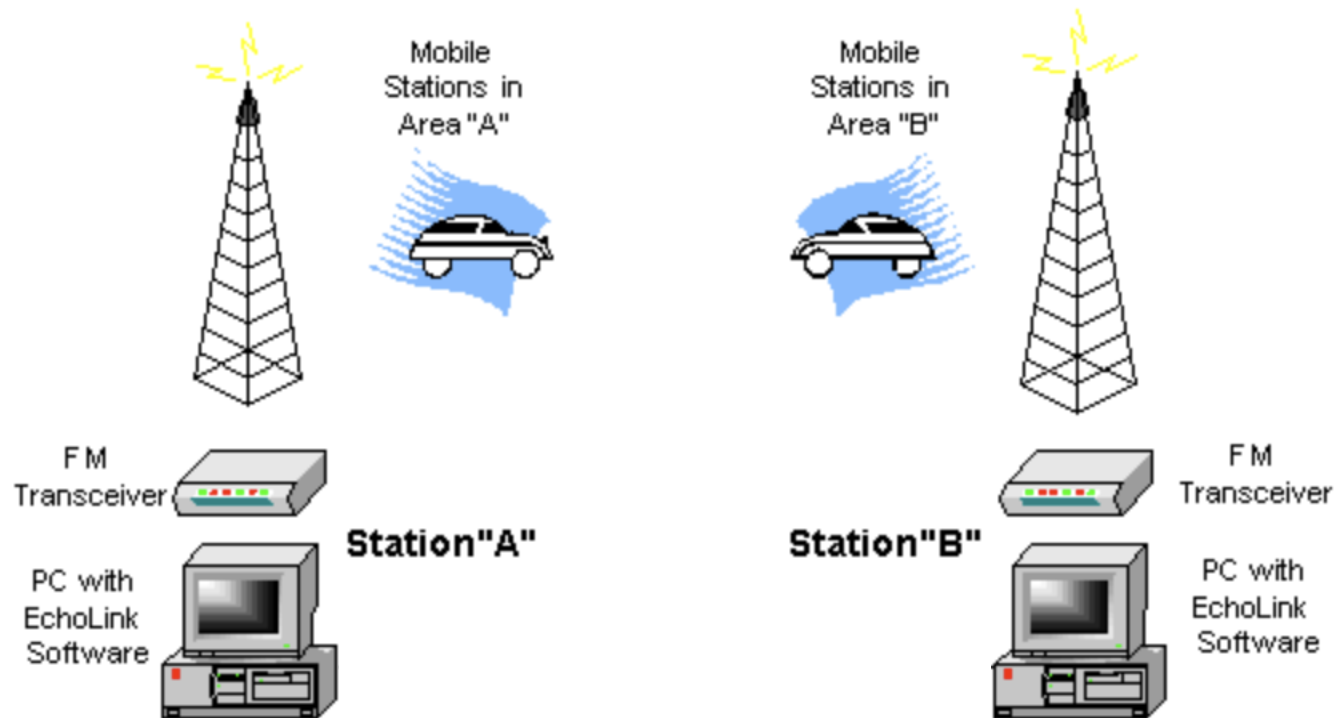
HOW RELIABLE?



- YES,
 - But???

HOW RELIABLE?

- NO internet



HOW RELIABLE?



- NO internet
- NO electricity
- BACK TO SIMPLEX

What happens in repeater-land ?

Were technologies complement each other

QUIZ

QUIZ

- Ik heb een ON3.. vergunning en ben in England.
 - Mag is QSO's maken met de SVX-Connect App?
 - Welke prefix gebruik ik?

QUIZ

- Ik heb een ON3.. vergunning en ben in Frankrijk.
 - Ik heb een hotspot mee en een portabel. Mag ik hiermee QSO's
 - Welke prefix gebruik ik?

QUIZ

- Ik heb mijn broer mee naar Frankrijk die een ON4.. heeft.
 - Hij heeft een hotspot en een portabel. Mag deze hiermee QSO's maken?
 - Welke prefix gebruik hij?

QUIZ

- Ik heb een ON6.. . Mijn vrouw heeft geen vergunning.
 - Mag ik met haar een verbinding maken met de POC radio?

QUIZ

- Mijn call is ON1BN.
 - Ik werk thuis met mijn portabel over een hotspot.
 - Welke call moet ik gebruiken
 - ON1BN
 - ON1BN/P

THANKS TO

- CHATGPT - gratis
- ON4AIM - Aime
- ON6URE - Joeri
- ON1ICT – Joel
- ON4UHF - Philip
 - <https://on6uhf.com>
- Arnout Van den Bossche – DE KRACHT VAN POWERPOINT

What happens in repeater-land ?

technology integration started
but.. not finished yet

suggestions for improvements
ON1BN – kris_beterams@yahoo.com