

# DIGITALE SPRAAK OP DE AMATEURBANDEN



FRANS LOWIESSEN  
PE0F

# DIGITALE SPRAAK

## WAT IS HET EIGENLIJK ?

Digitale Spraak, kortweg DV (Digital Voice) is het in digitale vorm overbrengen van analoge spraakinformatie.

# DIGITALE SPRAAK

## WAAROM DIGITAAL ?

- Omdat het kan !
- Om het zonder verlies en onvervormd over te kunnen brengen over korte of lange afstanden.

# DIGITALE SPRAAK

## ONVERVORMD ?

Het audio wordt al in je eigen set door de interne vocoder gedigitaliseerd en gecomprimeerd. De vocoder bij het ontvangende station zet deze datastroom pas weer om in analoog audio. Gedurende de hele transportweg (RF, Hamnet, Internet, ...) wijzigt deze data dus niet.

# DIGITALE SPRAAK

## WAAROM COMPRESSIE ?

- Omdat het zonder compressie te veel bandbreedte zou innemen.
- Een ongecomprimeerde PCM datastroom van 6 kHz sample-rate en 8 bits per sample is al 48000 bit per seconde.

# DIGITALE SPRAAK

## GEBRUIK

- Elke systeem heeft zijn eigen specifieke repeaters en netwerk voor connectiviteit.
- Alle DV systemen kunnen ook in simplex gebruikt worden.
- Interconnectie tussen verschillende DV modes is soms mogelijk.

# DIGITALE SPRAAK

## GEBRUIKTE SYSTEMEN



# DIGITALE SPRAAK

## GEBRUIKTE SYSTEMEN

En al deze systemen zijn natuurlijk  
compatibel met elkaar...

Helaas niet !



# DIGITALE SPRAAK

DV Mode	Vocoder	Kan.	Bandbr.	Datasnelheid	Multipl.	Modul.	Ident.
Apco P25	IMBE	1	12,5 kHz	9600 bps	FDMA	C4FM	Nummer
D-Star	AMBE+	1	6,25 kHz	4800 bps	FDMA	GMSK	Call
Tetra	ACELP	4	25 kHz	4 x 7200 bps	TDMA	QPSK	Nummer
DMR	AMBE+ 2	2	12,5 kHz	2 x 4800 bps	TDMA	4FSK	Nummer
System Fusion	AMBE+ 2	1	12,5 kHz	9600 bps	FDMA	C4FM	Call
dPMR	RAICWI	1	6,25	4800 bps	FDMA	4FSK	Nummer

# DIGITALE SPRAAK

## APCO PROJECT 25



- In de jaren 90 ontwikkeld
- Open standaard
- In verhouding bijna niet in gebruik door zendamateurs

# DIGITALE SPRAAK

## D-STAR

- Door de JARL in 2001 gepubliceerd
- Commerciële apparatuur bijna alleen van Icom
- Vél zelfbouwmogelijkheden
- Wereldwijd veel in gebruik



# DIGITALE SPRAAK

## TERRESTRIAL TRUNKED RADIO



- In 1995 gepubliceerd door de ETSI
- Slechts enkele repeaters wereldwijd
- Geen zelfbouw
- 4 tijdsloten TDMA, dus meerdere QSO's tegelijkertijd op 1 repeater

# DIGITALE SPRAAK

## DIGITAL MOBILE RADIO



- In 2007 gepubliceerd door de ETSI
- Sinds 2012 sterk groeiend
- 2 tijdsloten TDMA, dus twee QSO's tegelijkertijd op 1 repeater

# DIGITALE SPRAAK

## SYSTEM FUSION

The logo for System Fusion, featuring the words "System Fusion" in a stylized, italicized font. The text is white with a black outline, set against a dark background within a white-bordered rectangular box.

*System Fusion*

- In 2013 door Yaesu gepubliceerd
- Combinatie van analoog en digitaal
- Commerciële apparatuur alleen van Yaesu
- (Nog) weinig zelfbouw

# DIGITALE SPRAAK

## DPMR



- In 2007 gepubliceerd door de ETSI
- 2 varianten: licensed en unlicensed
- Diverse klassen (R/A/M) voor compatibiliteit tussen apparatuur van verschillende fabrikanten.

# DIGITALE SPRAAK

## FREEDV

- Geschreven door VK5DGR
- Open source voor DV op HF
- Er zijn plannen om dit uit te breiden naar VHF/UHF met o.a. repeater functies maar dit is nog in de ontwerpfase.

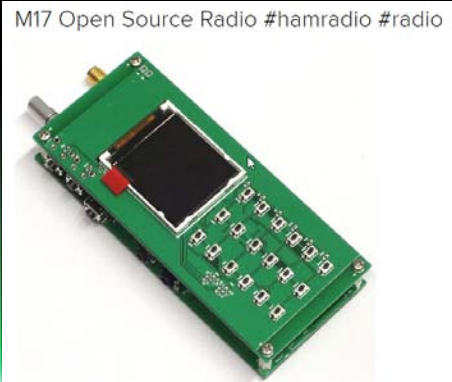






OPN  
RTX

OpenRTX  
0.3



- New 2020
- M17 is a new digital radio protocol in development as an alternative to those currently available, with freedom in mind. Freedom in the code, protocol, voice codecs, and hardware. The goal is to provide a *better* option for digital radios in the future.

# DIGITALE SPRAAK

## OOK DATA

- Naast spraak is er in bijna alle modes ook een datakanaal beschikbaar.
- Dit datakanaal wordt bijvoorbeeld gebruikt voor het versturen van (GPS) positie data, tekstberichten, foto's, ...
- Elk DV systeem is hier verschillend in

# DIGITALE SPRAAK

## DE HAM-VRAGEN...

- Met welke DV mode kan ik het beste beginnen ?
- Welke DV mode is het beste ?
- Wat kost het ?

# DIGITALE SPRAAK

ANDERE

VRAGEN ???



**DIGITALE SPRAAK  
OP DE AMATEURBANDEN**

**BEDANKT  
VOOR DE AANDACHT**