

# Boodschappenlijstje

- Internet verbinding naar <https://wspr.rocks/>
- PiZero2W met WsprryPi
- PiPico met de wspr code geladen en de GPS let op de gps lock anders geen TX
- Draadantenne HF voor de wspr transmitters
- Conversie plug voor sma naar PL
- Notebook
- SDR + antenne bv gewone spriet
- SDRconsole met audio op line 1 en WSJTX voor decoderen

# Fluisteren in de Ether

## Eelco PD1EG

- de presentatie duurt +/- 60 min
- [pd1eg@famdegraaff.nl](mailto:pd1eg@famdegraaff.nl)

- (C) Eelco de Graaff 2025 v1.2 18-11-2025 1.3 23-11-2025



# Wat is WSPR?

- WSPR staat voor Weak Signal Propagation Reporter.
- WSPR is een digitaal protocol wat bij een zeer klein vermogen nog steeds boven de atmosferische ruis te decoderen is.
- Het signaal is slechts 6 Hz breed.
- Het signaal is een “telegram” waarin callsign, locatie (Maidenhead 4posities) en zendvermogen in dBm verwerkt zit.
- N.B. Bij HAB's wordt met een rekenkundige truuk meer informatie in het telegram verwerkt en die telegrammen wijken dan ook af van standaard wspr

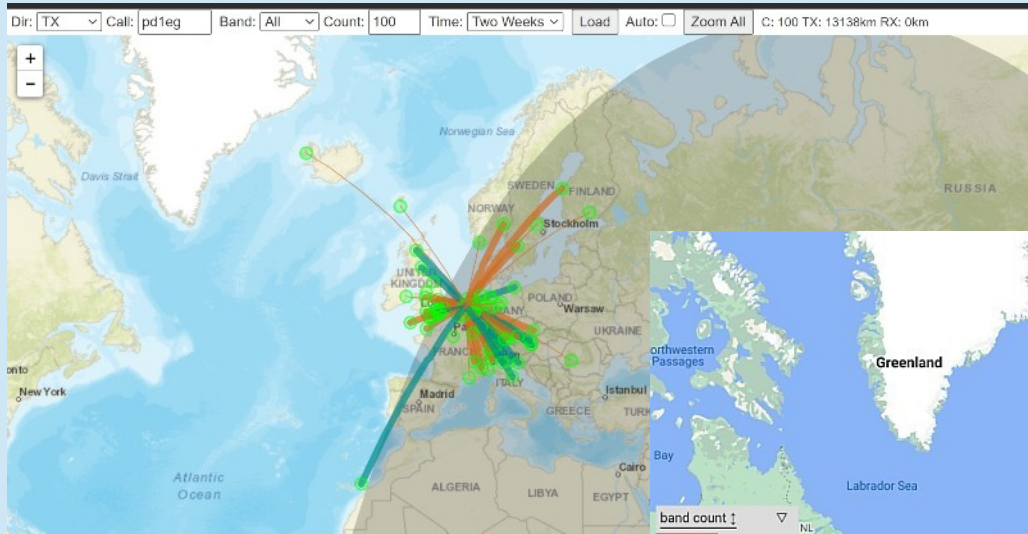
# Toepassing van WSPR

- Je kan met WSPR het gedrag van antennes maar vooral propagatie onderzoeken.
- Je kan met WSPR de locatie zien van High Altitude Balloons die “een rondje wereld” doen, en meehelpen de vlucht gegevens te rapporteren.
- Je kan WSPR als een eigen “baken” inzetten.
- Je kan een eigen permanente Igate draaien en zo de wspr signalen die je ontvangt 24x7 melden aan [wsprnet.org](http://wsprnet.org) (en igate is een ontvangst station dat telegrammen na decodering doorstuurt over internet naar een database)
- Dit kan oa met KiWi SDR en OpenWebRX maar ook WSJTX

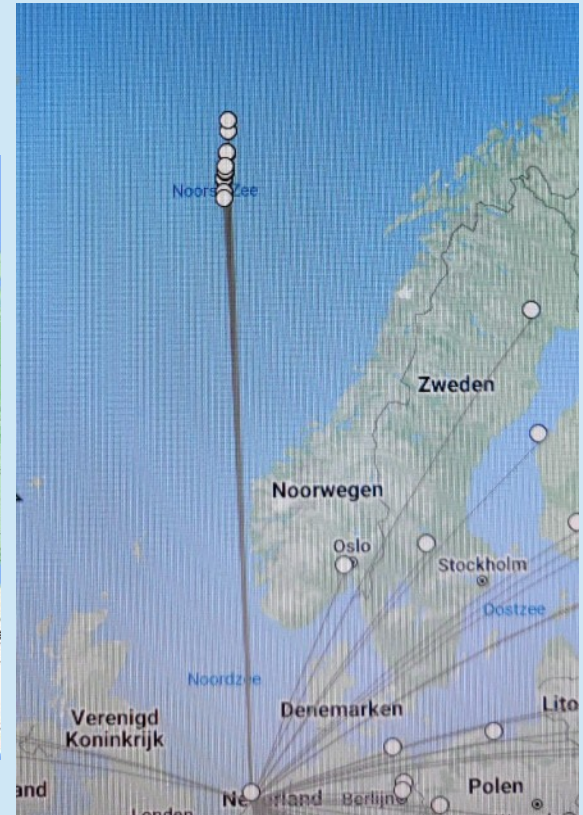
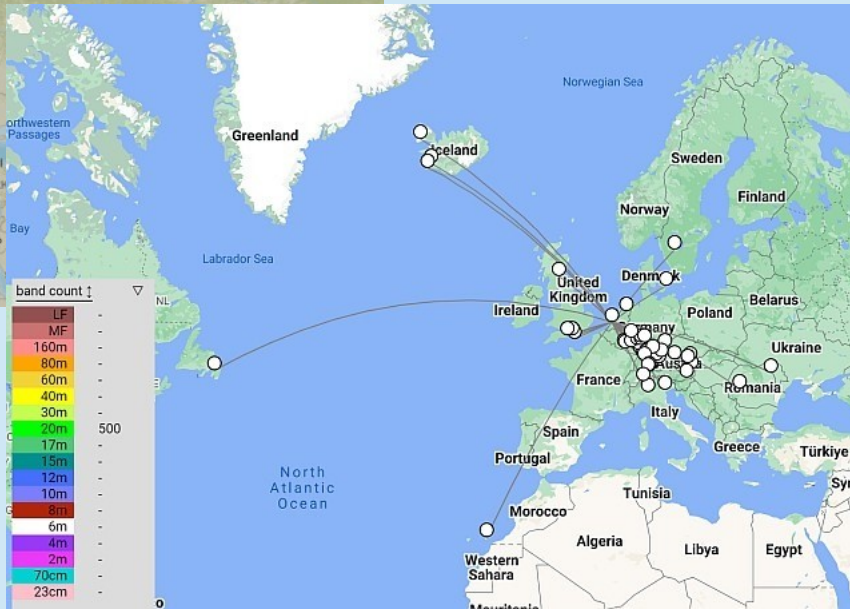
# Hoe en waarmee WSPR

- WSPR is één van de digitale protocollen die onder andere door WSJTX ondersteunt wordt (zowel voor zenden als ontvangen).
- De meeste SDR ontvangers zoals KiWi en OpenWebRX kunnen door middel van de RTL\_SDR stick WSPR decoderen en rapporteren naar [wsprrnet.org](https://wsprrnet.org)
- Er zijn tal van projecten, onder andere Raspberry Pi gerelateerd om wspr transmitters te bouwen.
- Met de informatie uit de WSPRnet server kan je tal van rapporten maken en zo een beeld krijgen van de propagatie en waar je dus gehoord wordt.
- [Wsprrocks](https://wsprrocks.com) is een site waar je de database op tal van database-velden kan bevragen.

# WSPR rapportages



- Soms zit er een bijzonder station bij, zoals rechts een ontvanger die zich verplaatst, de Polarstern (DP0POL).



# German Research Icebreaker POLARSTERN



# DPØPOL /mm

## DPØPOL /mm

Operators:

- Jörg Hofmann, DJØHO
- Andreas Müller, DL3LRM
- Felix Riess, DL5XL



**QSL via:**  
 Dominik Weiel, DL5EBE  
 Kirchweg 13  
 D-49356 Diepholz  
 GERMANY

[www.on5ur.be](http://www.on5ur.be)

ICEBREAKER RV POLARSTERN

Position:

Grid - locator:



DATE			TO RADIO	
DAY	MONTH	YEAR		
12.	06.	2024	PJ1EG	
UTC		MHz	2-WAY	RST
03 26		14	WS PR	TNX RPRT
Vy 73, <i>Dolan</i>				

RV POLARSTERN was inaugurated in 1982 as one of the most powerful research vessels worldwide. From November to March the ship operates in the Antarctic, in the summer months in arctic waters running ca. 50.000 nautical miles per year. The vessel has 20.000 PS, able to break through sea ice 0 up to 1.5 m thickness. The ship is designed to overwinter in the polar seas at temperatures to -50°C. It provides space for 44 crew members and 55 scientists. RV POLARSTERN is equipped with 2 helicopter and hosts 9 labs for biological, geological, geophysical, glaciological, chemical, oceanographical and meteorological research. It is used to supply the permanently staffed Neumayer III Antarctic Station located on the Ekström Ice Shelf.

# WSPR rapportages

- Er zijn diverse toepassingen op internet om ontvangsten te visualiseren.
- <https://www.wsprnet.org/drupal/wsprnet/map>; scrol naar beneden om filters zoals je call te zetten. Links onderin staan ook andere linkjes om informatie te visualiseren.
- <https://wspr.rocks/>
  - Hier kan je ook eigen QSL queries draaien bv:
    - `select * from wspr.rx where`
    - `time > subtractHours(now(), 2)`
    - `and rx_sign = 'je-call'`
    - `limit 900`

## 3rd Party Maps and Data

WSPR Rocks!

M0XDK Map

KB9AMG Monthly Stats

WA2ZKD Spot Analysis

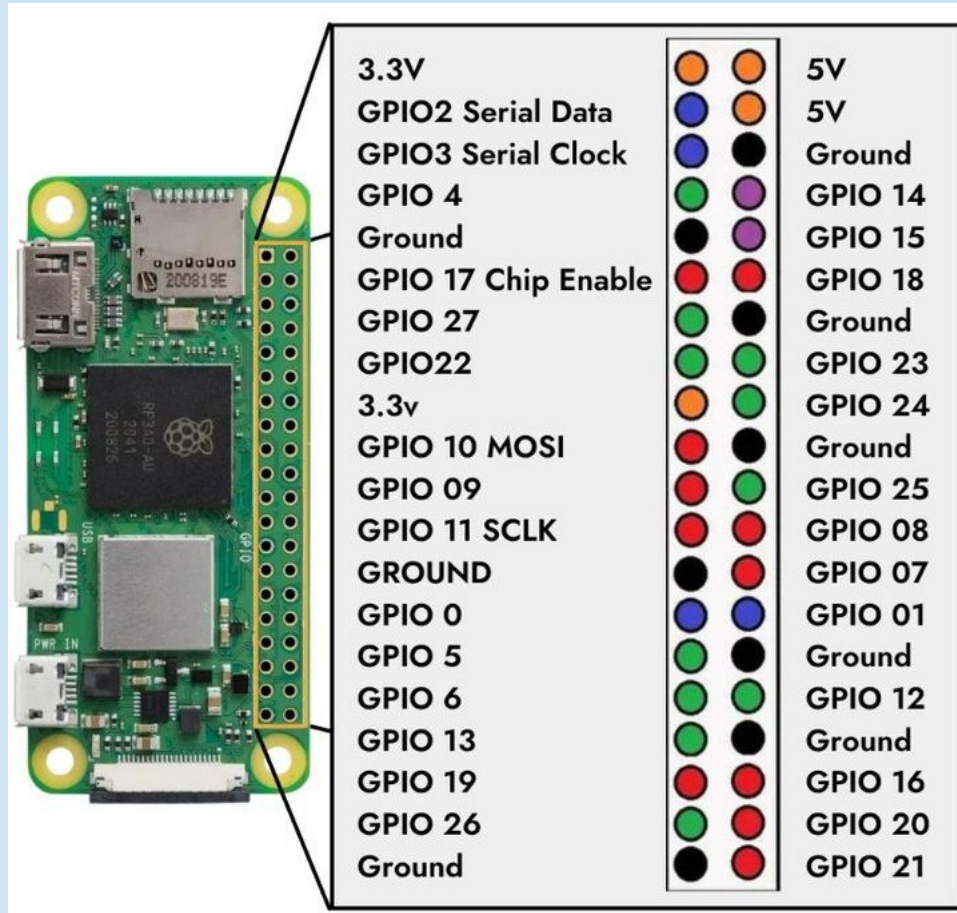
DJ2LS WSPR Spot Heat Map

LU7AA/LU7ABF Maps/Graphs

# Materiaal

- Je set verbonden met je computer en WSJTX (zoals je ook voor FT8 doet);
- Raspberry Pi Zero 2W met header zie <https://github.com/lbussy/WsprryPi>;
- Raspberry Pi Pico zie <https://github.com/EngineerGuy314/pico-WSPRer>;
- Lowpassfilters en kits zie <https://shop.qrp-labs.com/LPF?search=filter>;
- (draad)antennes;
- SD kaartjes b.v. [High Endurance](#) kaartjes;
- [Raspberry Pi Imager](#);
- Stille stabiele voeding voor de Pi's! (geen schreeuwende inverters, gebruik eventueel ferriet).

# GPIO pinnen Pi Zero 2W



- Let goed op de orientatie
- Je kan dus ook een headerless Pi Zero 2w gebruiken en pinnen solderen op gpio punten die je gaat gebruiken.


# Bouwen Pi Zero 2 W

- Lees de prima [documentatie hoe WSPRRY te installeren](#) dan ben je al een heel eind op weg;
- Voorzie de SD kaart van “Raspbery Pi OS Light”;
- Maak gebruik van de “Raspberry Pi Imager” en gebruik “customizations”. Enable SSH(services), Timezone, WirelessLan, Username en Password;
- Flash the kaart met de Imager en plaats deze na gereed melding in de Pi, en boot;
- Via je router kan je het ipnummer van de Pi vinden, of op de console met een HDMI monitor aangesloten en keyboard (Ifconfig);
- Geef in de router de Pi een vaste dhcp lease zodat je het ipnummer altijd gekoppeld hebt aan je Pi Zero 2w wspr station;
- Installeer de software : `curl -L installwspr.aa0nt.net | sudo bash`

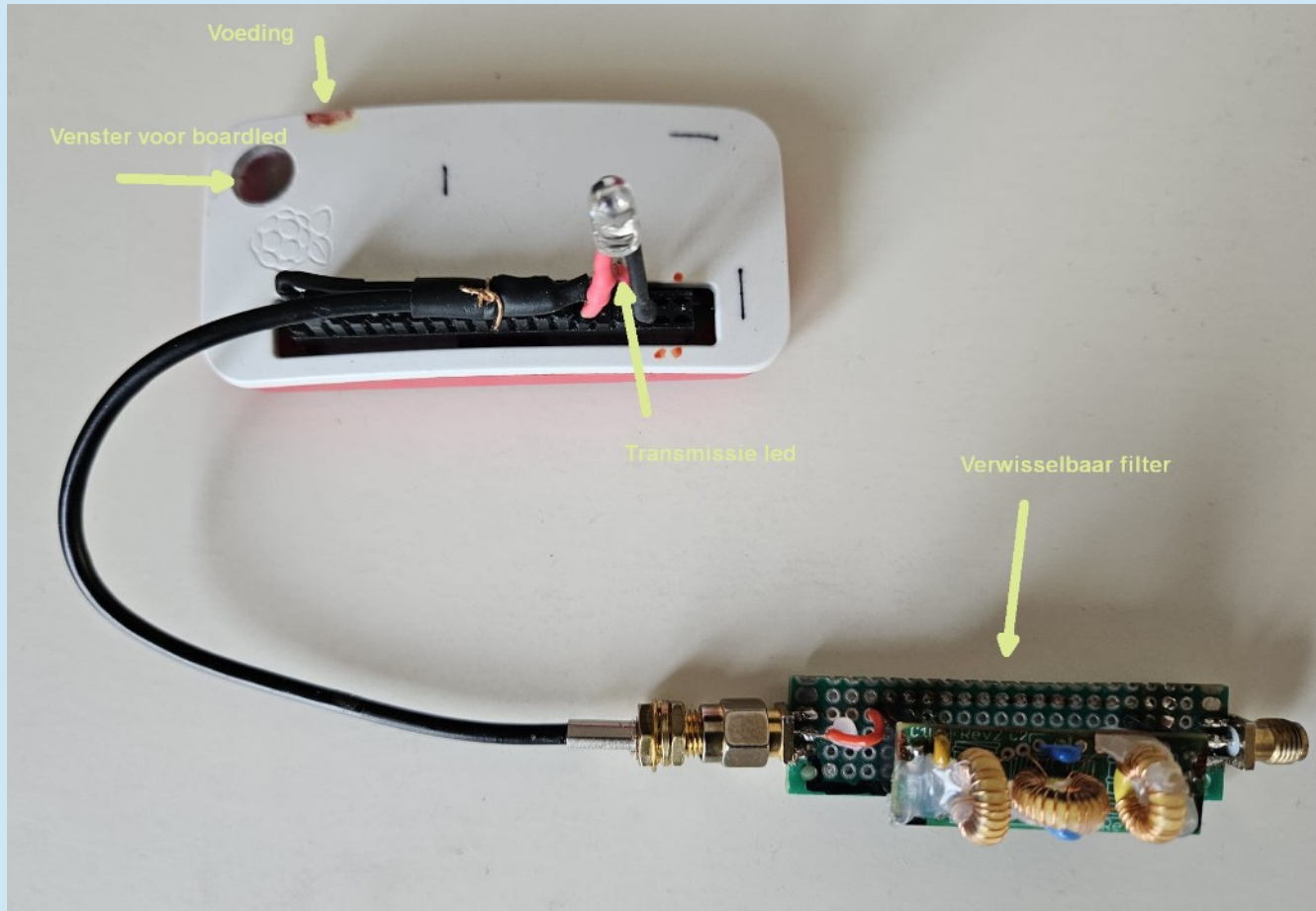
# Bouwen Pi Zero 2 W

- Als je alle stappen uitgevoerd hebt zoals beschreven in de documentatie kan je verbinding maken via je browser naar de Pi Zero 2w. Daarop draait nu een webapplicatie. Gebruik het IP-nummer om verbinding te maken (dit wordt na installatie ook aan je gemeld op de console) maar ga nog NIET zenden.
- Shutdown de Pi zero 2w door op de shutdown knop te drukken en maak alles spanningsloos
- Monteer op de Header pin GPIO 4 een connector en een stuk draad als antenne; vergeet niet het lowpass filter mee te nemen.
- Monteer op de connector aanvullende aansluitingen zoals een LED voor detectie van transmissie, of een maak schakelaar voor het initiëren van de shutdown.
- Ook hier alles is zeer helder beschreven in de documentatie.

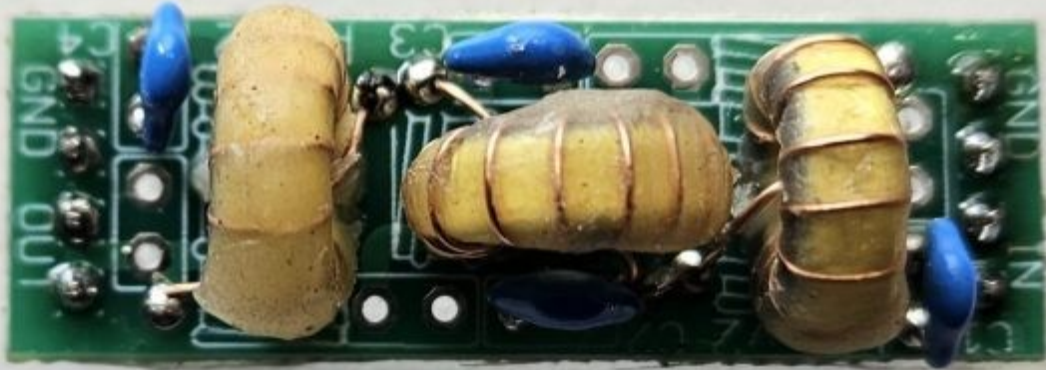
# Testen

- Testen kan je best even doen zonder filter. Kies een band waarvan je weet dat ie actief is. Als de band “dood” is zal je niet veel horen.
- Gebruik de default instellingen van de WSPRRY en schakel de transmissie in. Druk op SAVE.
- Het is een zwak signaal maar je zal het signaal op de waterval van je set zien en ook harmonischen (*dus laat hem niet aanstaan zonder filter*).
- Na een half uurtje zal je op de wsprNET je station zien.
- In de webinterface zit onder  de “show spots” optie.

# Pi Zero 2W WS PR transmitter



Vergeet de filters niet.



# Bouwen Pi Nano

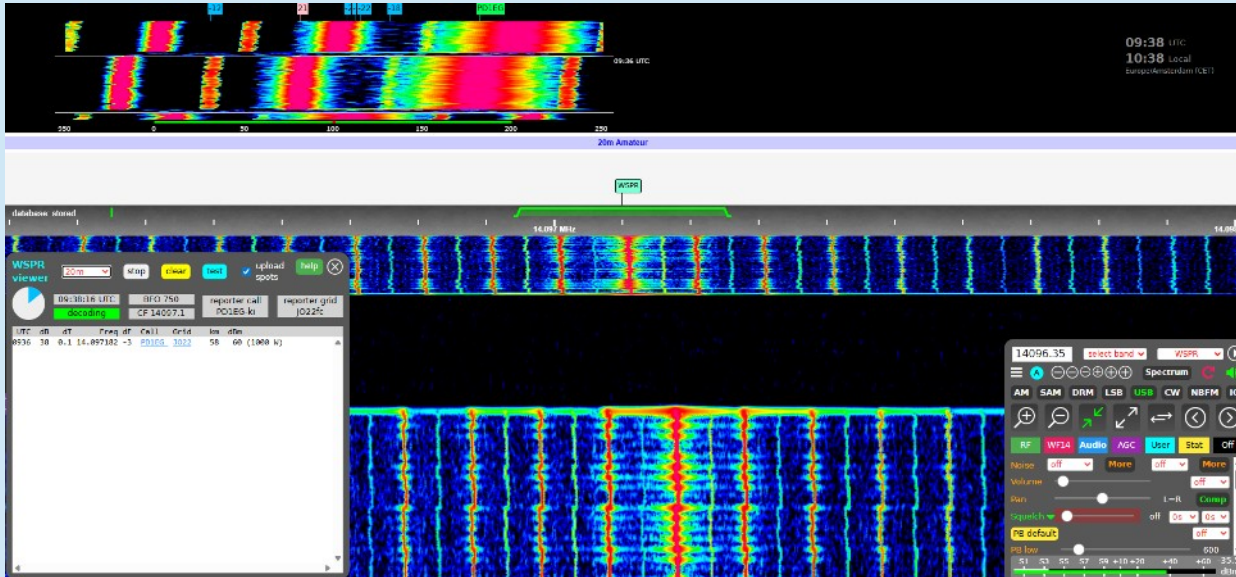
- Het ontwerp is gebruikt voor HAB's maar kan ook prima lokaal (standalone) draaien.
- [Zie de github wiki voor dit project](#)
- Volg de beschrijving nauwkeurig, gebruik de precompiled code. Bij punt 10 gebruik putty in dit geval als terminal programma over de usb compoort;
- Ik heb wel de GPS aangesloten maar niet de zonnepanelen zonder gps werkt ie niet;
- Een en ander is in een zeer compact huis gebouwd, en wordt gevoed met een externe accu;
- Let op: het stroomverbruik is dermate laag dat een powerbank niet aanblijft. Dus gebruik een 5 volt opstelling met een batterij. Of zet een belasting op de powerbank, een gloeilampje doet wonderen.

# Pi Pico WSPR transmitter

- De afgebouwde Pi Pico met GPS en draadantenne voor mobiel gebruik

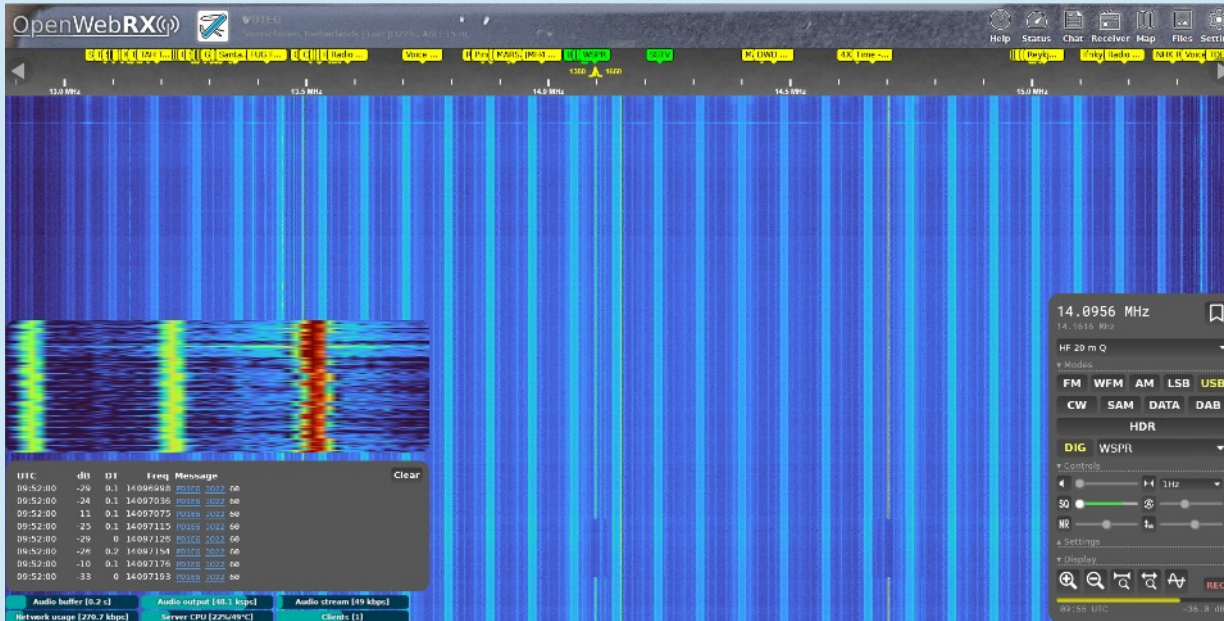


# Decoderen en rapporteren



- Decoderen van het WSPR signaal kan met een SDR zoals de KiWi SDR
- KiWi SDR stuurt de rapporten over internet naar de WSPR database.
- Je zie mooi het WSPR signal en de eerste harmonischen

# Decoderen en rapporteren



- Decoderen van het WSPR signaal kan met een SDR zoals de OpenWebRX
- OpenWebRX SDR stuurt de rapporten over internet naar de WSPR database.

# Demo van de PiZero2W

- Aanzetten van het wspr baken met draadantenne;
- Toon de interface met de opties;
- Ontvang signaal met de SDR console, RTL\_SDR en antenne en decodeer in WSJTX ;
- Decoderen van het wspr signaal minimaal 3 rondjes;

Dank je wel voor jullie  
aandacht.

# VRAGEN?

Eelco (pd1eg@famdegraaff.nl)

<https://www.fishfreak.org/sdr>



# Uitleg bij terminologie

- DHCP staat voor Dynamic Host Configuration Protocol en is een netwerkprotocol dat automatisch IP-adressen en andere netwerkconfiguratiegegevens toewijst aan apparaten op een netwerk. Dit gebeurt door een DHCP-server, meestal in de router, die dynamisch (tijdelijk) adressen verstrekt zodat apparaten kunnen communiceren.
- PuTTY is een gratis terminalemulator en SSH/Telnet-client. Het is een programma waarmee je op een beveiligde manier verbinding kunt maken met een andere computer, vaak een server of Pi.
- GPIO staat voor General Purpose Input/Output en verwijst naar programmeerbare pinnen op microcontrollers en embedded systemen, zoals de Raspberry Pi, die gebruikt kunnen worden voor het ontvangen van signalen (input) of het versturen van signalen (output). Het zijn flexibele aansluitingen die verbinding maken met externe elektronica, zoals het aansturen van een LED of het uitlezen van een drukknop.

# Uitleg bij terminologie

- Header; de connector met pennen op het main board van bv een Raspberry Pi waarop je externe devices kan aansluiten. (Bestel je Pi Zero 2w met een header, scheelt weer soldeerwerk).
- SDR= Software Defined Radio.
- RTL\_SDR is een veel gebruikte betaalbare [SDR stick](#).
- USB compoort: Als je een Raspberry of Arduino aan je pc koppelt kan je door een driver te gebruiken, dit device over een USB RS232 Compoort benaderen. Zie daarvoor de device manager.