



DVB-T2

PRA Radioamateurclub


02 februari 2024

ON3STL

Overzicht

- Vroeger en nu.
- Hoe ziet het signaal er uit?
- Ontvangstmogelijkheden en moeilijkheden.
- Antenne en zelfbouw antenne.
- Raspberry Pi als Televisie decoder en media speler
 - Integratie van streaming TV van VRT met VRT Max
 - Integratie van DVB-T2 met TV Head end.

Wat?

- DVB-T2 is digitale televisie via aardse uitzendingen. 
- Het is wat equivalent van wat DAB+ is voor radio
- Europese standaard. Varianten voor kabel DVB-C en satelliet DVB-S
 - Telenet decoder is een DVB-C ontvanger met extra.

Vroeger en nu

- Tot 2008:
 - Analoge TV uitzendingen van VRT.
 - 625 lijnen.
 - Interlaced: even en oneven lijnen uitzenden.
 - Vanaf ~1970: PAL kleurensysteem (4:3)
 - Jaren '90: PAL+ (16:9) extra beeldlijnen zijn verborgen in de zwarte balken.



Standaarden

- Verre van uniform binnen Europa
 - PAL: varianten: B/G, I, D/K, ...
 - SECAM: Frankrijk.
- Amerika gebruikte NTSC (525i)
- DVB-T2 is een Europese standaard
Geen varianten per land meer.



Frequenties

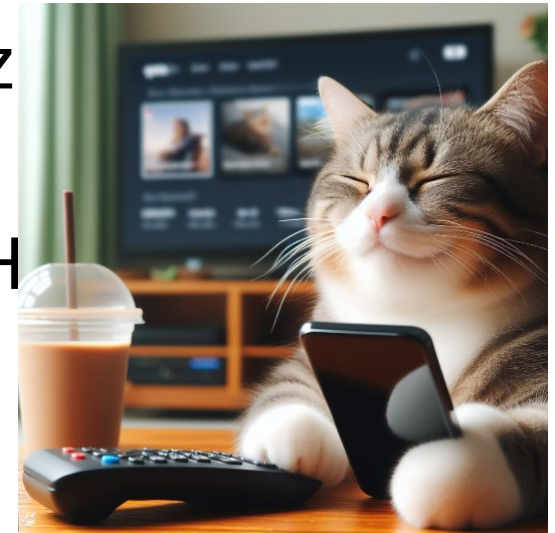
- Band I en III: VHF 47-68MHz en 174-233MHz.
- Vanaf jaren '60: UHF band
 - Band IV en V: van 470 tot 862MHz
 - Tweede netkastje voor oude TV toestellen zonder UHF tuner.
 - Relevantie: dezelfde UHF band is nu in gebruik voor DVB-T2.

– Band IV en V (470 tot 862MHz)

- Opgedeeld in kanalen: 21-69
- Kanalen zijn 8Mhz breed.
- We gingen van 625i (PAL) → DVB-T → DVB-T2
- Nu in gebruik voor DVB-T2
 - Maar ...

“Digitaal Dividend”

- “Eerste deel - 800MHz” 790 – 862MHz
 - mobiel netwerk (4G/LTE)
- “Tweede deel - 700MHz” 694 – 790MHz
 - Mobiel netwerk (5G) – vanaf 2020.
- 470 – 694MHz blijft over voor TV.



Hoe ziet het signaal er uit?

Wat is een Mux?

- Mux of Multiplex (boekje).
 - Het is één 8MHz kanaal uit de UHF band.
In het analoge zender was dit 1 TV zender
 - Bij DVB-T2 vinden we hier niet één, maar 4, 5 of zelfs 6 TV zenders in HD kwaliteit.

Hoe ziet het signaal van een Mux er uit?

- Men maakt gebruik van OFDM
 - Orthogonal Frequency Division Multiplexing
 - Deze techniek gebruikt men ook bij Wifi en VDSL internet ('DMT' Discrete Multitone Modulation)
- Het signaal wordt opgesplitst in duizenden parallelle draaggolven. (aangeduid als 'transmission mode' in de ontvanger).

- Tabel met het aantal draaggolven:

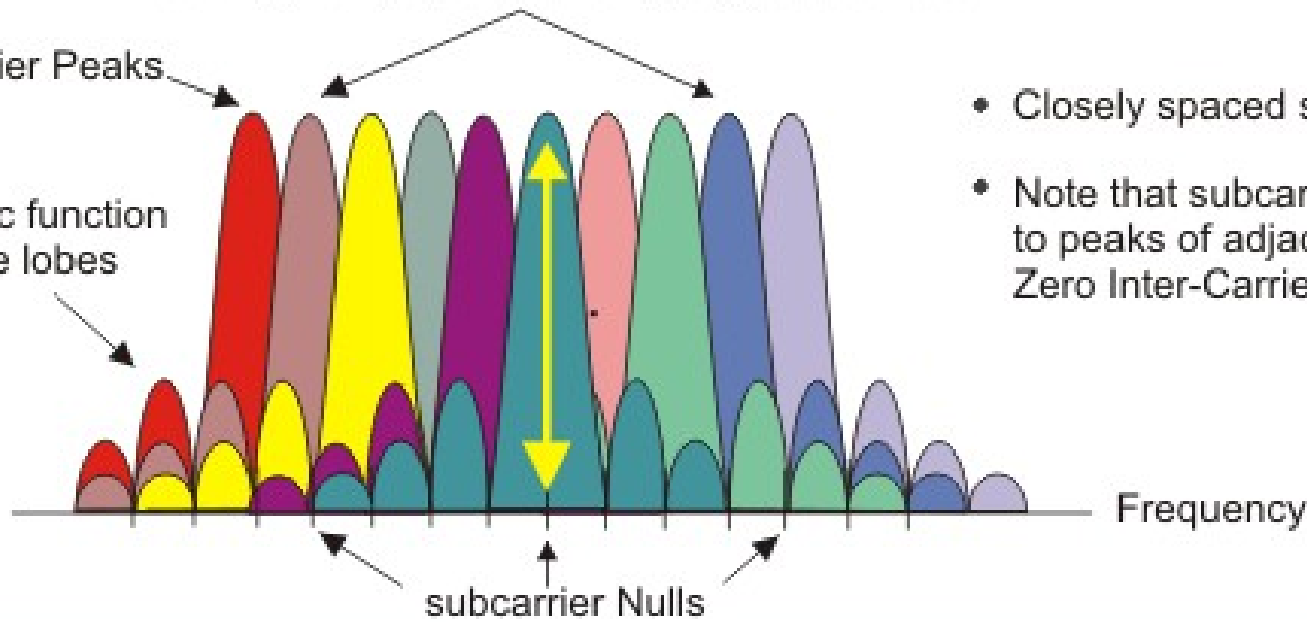
Parameter		1k mode	2k mode	4k mode	8k mode	16k mode	32k mode
Number of carriers,	normal carrier mode	853	1705	3409	6817	13633	27265

- RTBF gebruikt: 16k: 13633
- NPO gebruikt 32k: 27265

Orthogonally spaced overlapping subcarriers

Subcarrier Peaks

Sinc function side lobes



- Closely spaced subcarriers overlap
- Note that subcarrier nulls correspond to peaks of adjacent subcarriers for Zero Inter-Carrier-Interference.

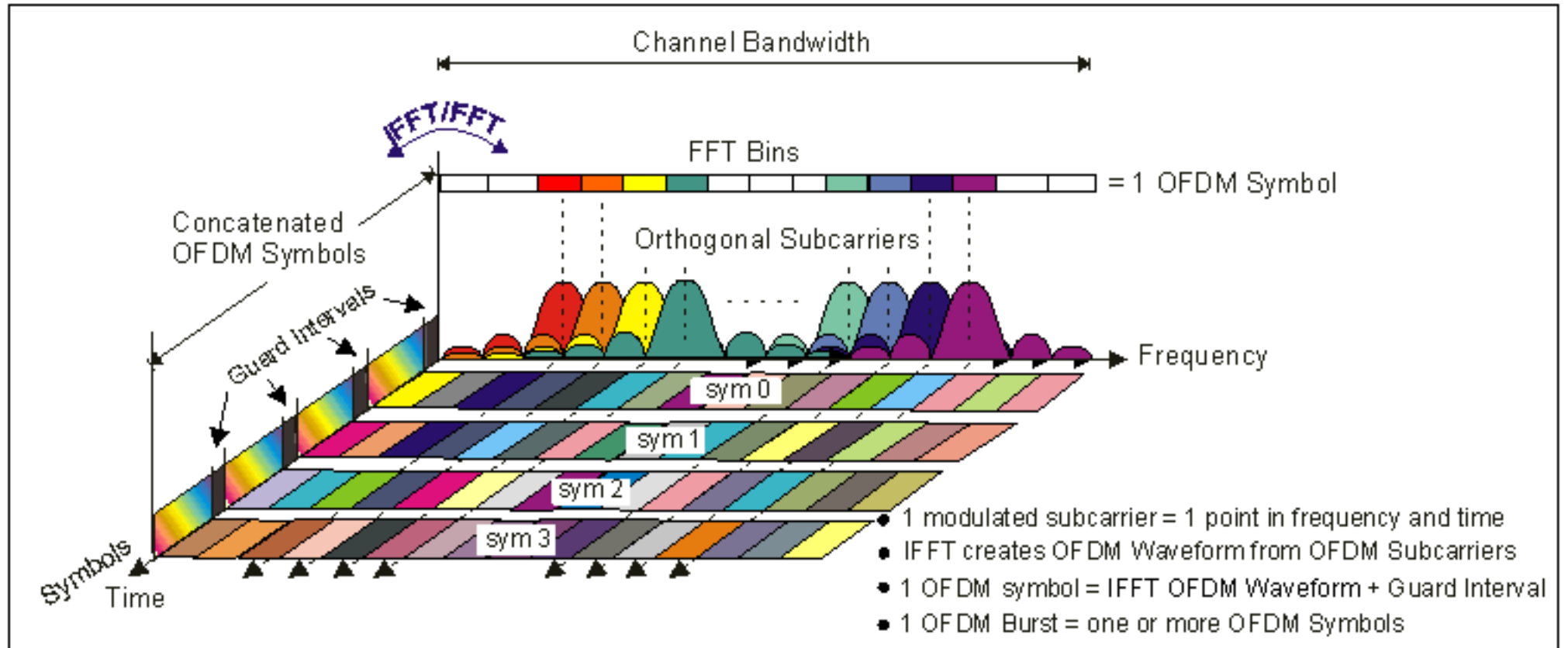
Guard interval (1)

- De tijd tussen het vorige en de volgende reeks OFDM draaggolven. (hoeveel draaggolven waren er weer? ..)
- Korte guardinterval: meer bandbreedte, maar lagere bescherming
- Lange guardinterval: minder bandbreedte. De ontvanger heeft meer tijd om alle binnenkomende signalen te ontvangen.

Guard interval(2)

- Analoge TV had soms last van dubbele beelden door reflecties
- De operator kan steunzenders op dezelfde frequentie plaatsen
- Zolang de vertraging “binnen” het guard interval valt geeft dit geen storing.
- DVB-T2 kan hierdoor ook grotere zenders op dezelfde frequentie zetten Dit noemt SFN = Single Frequency Network. In NL is deze mogelijkheid veel gebruikt. (TV Rijnmond, de lokale omroep van Rotterdam is hierdoor opgenomen in de mux van Goes, Zeeland)
- Bij DVB-T2 kan de maximale afstand tussen de zendmasten met dezelfde frequentie zijn 159,5km (maximale guard interval: 532 μ s)

Allemaal samengevoegd



Frequency-Time Representative of an OFDM signal

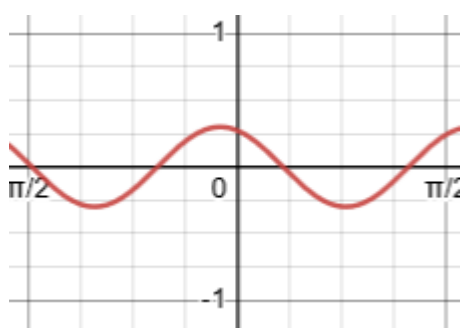
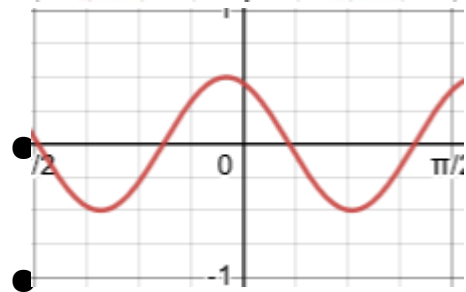
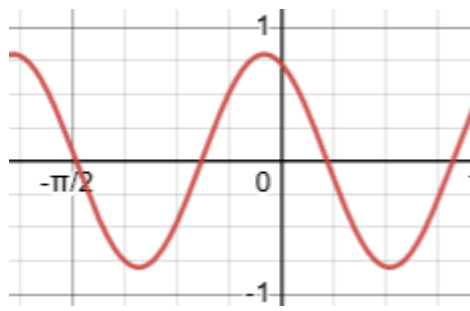
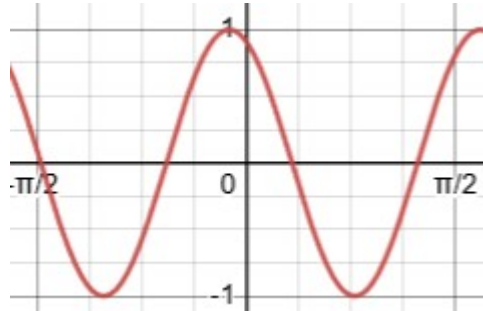
Modulatie

Quadrature Amplitude Modulation

- “Stel” dat we enkel AM modulatie doen per draaggolf.
- AM gaat de hoogte van de draaggolf veranderen.
- We spreken 4 voltageniveau's af.
- Iedere hoogte van de draaggolf, komt overeen, met een bitwaarde, zoals in de tabel hiernaast.
- Met 4 combinaties kan ik 2 bits versturen tegelijk (A en B)

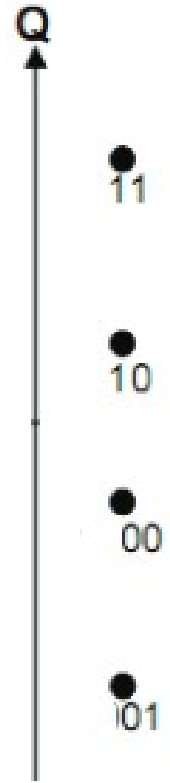
A	B
0	0
0	1
1	0
1	1

- De golfvorm ziet er zo uit voor de 4 waarden



- Als we de 4 gevonden punten op een lijn tekenen, ziet dit er zo uit
- We noemen dit de Q waarde

→ → → →

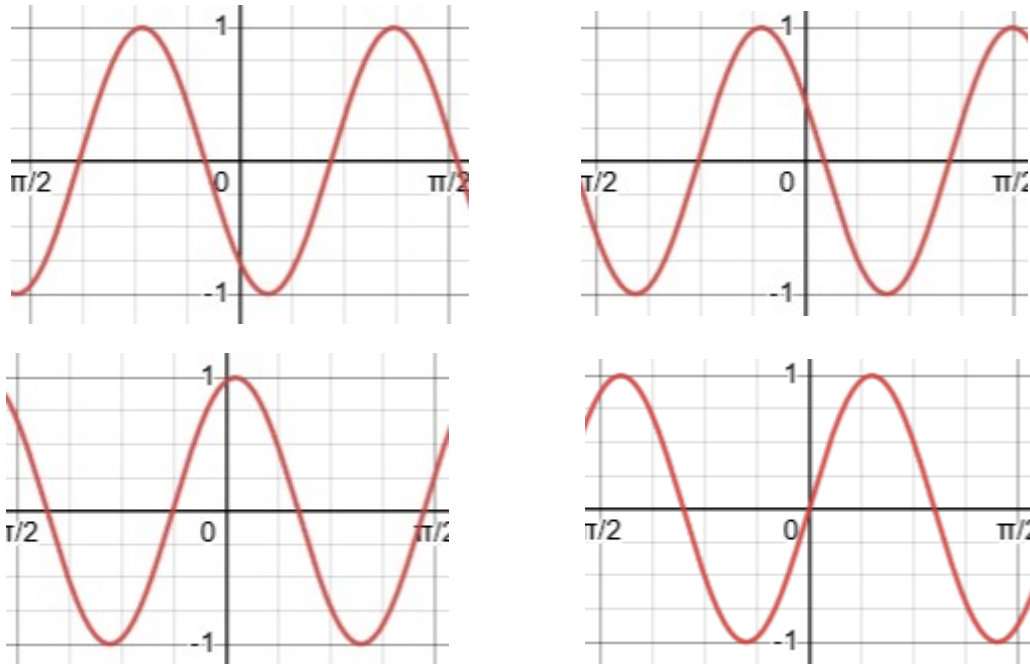


Modulatie

- We kunnen in plaats van AM modulatie ook Faseverschuiving modulatie doen.
- We spreken 4 faseverschuivingen af
- Met 4 afgesproken punten kunnen we nog steeds 2 bits tegelijk versturen

A	B
0	0
0	1
1	0
1	1

- De golfvorm ziet er zo uit voor de 4 waarden



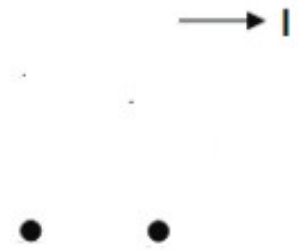
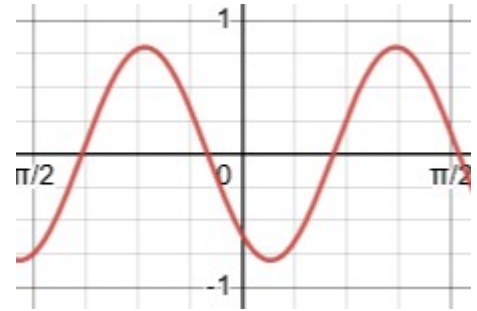
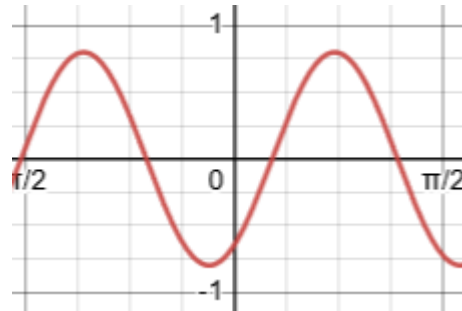
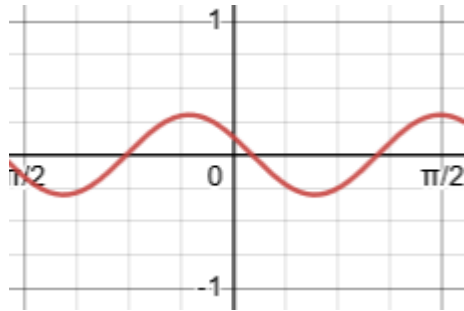
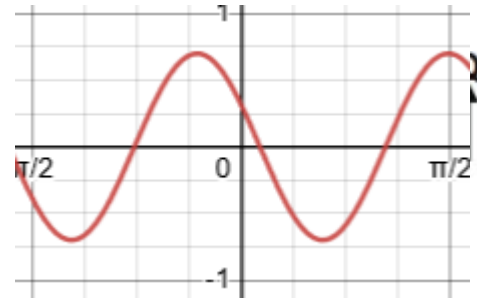
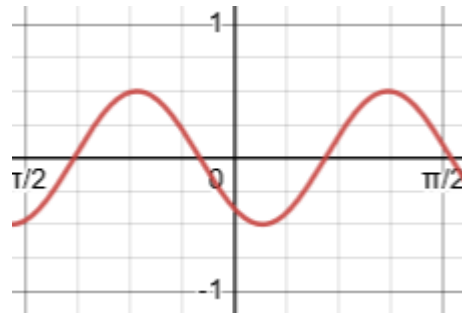
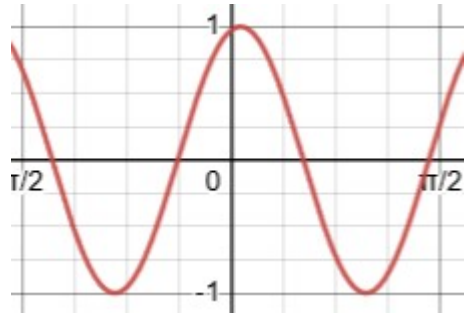
- Als we de 4 gevonden punten op een lijn tekenen, ziet dit er zo uit
We noemen dit de I waarde.



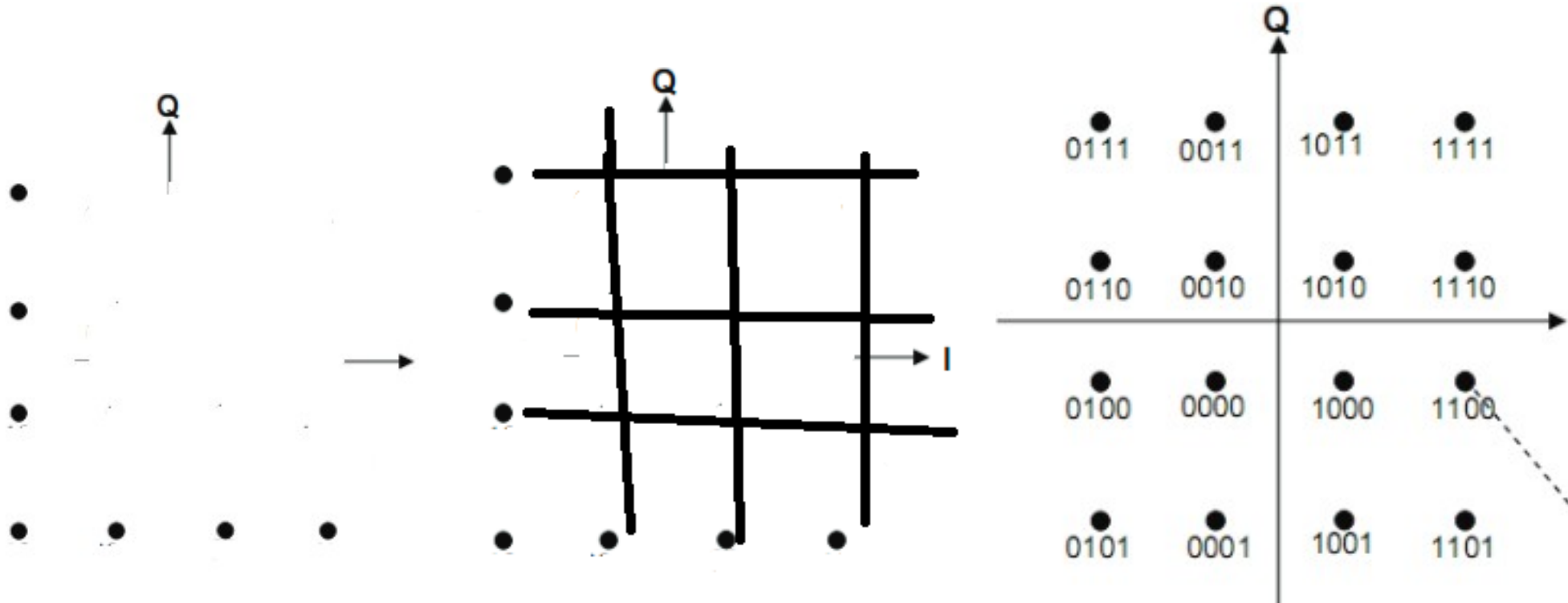
Modulatie

- Het lijkt alsof we met het voltage (AM) en faseverschuiving niet veel gewonnen hebben. Het telkens 4 punten, hetzij op de X as, hetzij op de Y as.
- De magie van Quadratuur Amplitude modulatie is nu: we gaan beide methodes tegelijk toepassen. AM samen met Faseverschuiving.

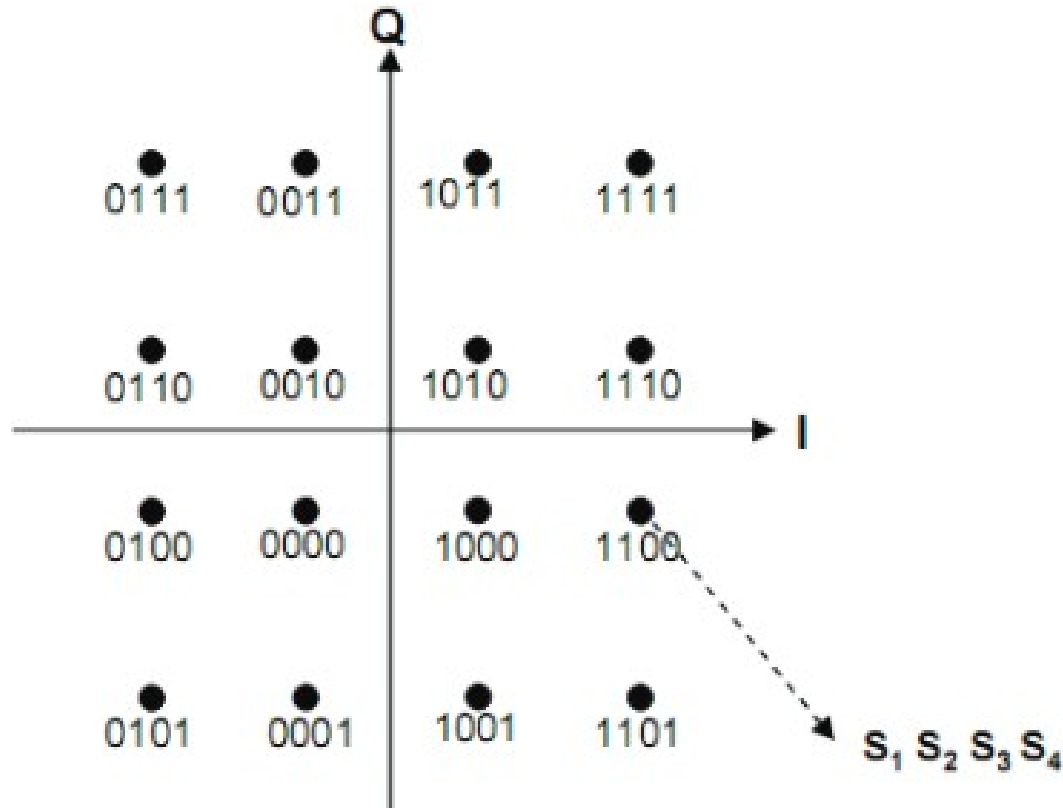
- De golfvorm ziet er zo uit (niet elke combinatie staat op het scherm). Hoeveel combinaties zijn er mogelijk met 4 punten I (x-as) en Q (y-as).



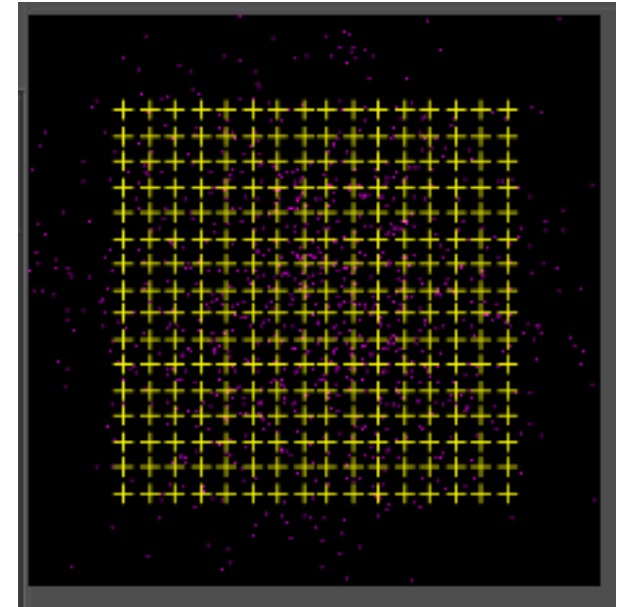
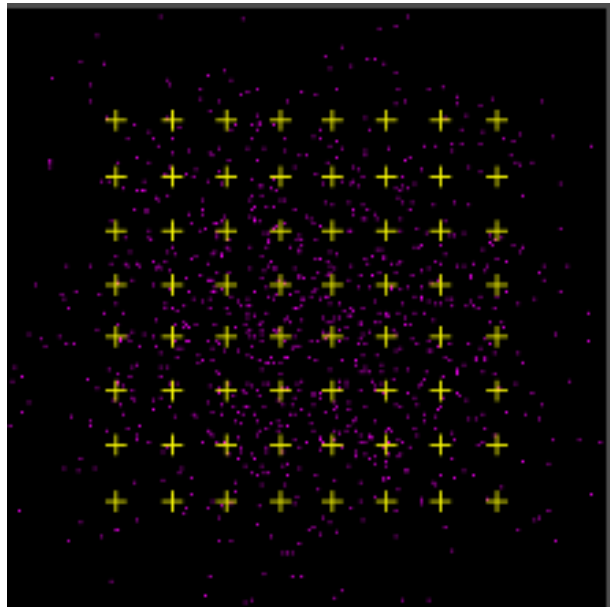
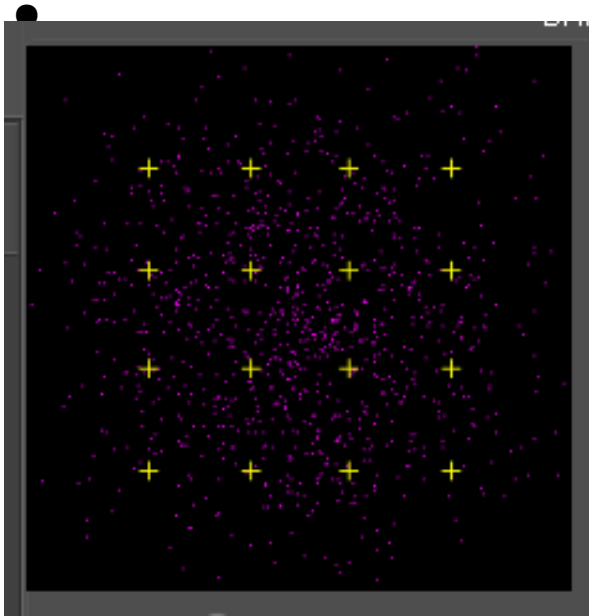
- Voor elke waarde van Q en I kunnen we het snijpunt berekenen.
- Er zijn 16 snijpunten.



- Ziehier het constellatiediagram, met de 16 waarden (s_1, s_2, s_3, s_4). Deze uitleg is een voorbeeld van QAM16



- Het is een efficiënte manier om data te versturen. Hieronder zie je het constellation diagram van QAM16, QAM64 en QAM256.



- Hoeveel punten I en Q heb je nodig voor 64 en 256?

Digitale gedeelte.

- De bits zijn opgehaald. Het resultaat na foutcorrectie is een digitale video stream.
- DVB-T2 gebruikt hier de zeer moderne H265 codec:
 - Opgedeeld in pixel blokken: enkel de verschillen tussen huidige en vorige beeld worden verzonden
 - H265 probeert zelfs beweging te voorspellen.
 - Meer rekenkracht is hiervoor nodig, maar geen probleem meer voor de huidige processoren.

Wat zit er in een mux (3)

- H265 en voorganger H264 zijn ook opgenomen in moderne webbrowsers en beveiligingcamera's.
- Bij het streamen van video op youtube = H264
- Moderne beveiligingscamera streamt met H265 video.

In de buurt

- VRT gestopt op 1 december 2018
- RTBF op 642MHz (K42)
 - Nieuw: in HD sinds zomer 2023.
 - De zender staat in Waver, met een hulpzender in Brussel.
 - De polarisatie is horizontaal van Waver. De hulpzender, verticaal.

TV stations

- La Une
- Tipik
- La Troix
- BRF (enkel 's avonds uitzending)

Stations

- Radio
 - La1ère
 - Vivacité
 - Musiq3
 - Classic21
 - Tipik
 - BRF



- AntenneTV op 650MHz en 674MHz
 - Betalend aanbod van TV Vlaanderen
 - Uitbater van de zenders is Norkring (het verzelfstandigde VRT zenderpark)
 - Gecodeerd behalve het Infokanaal op de 650MHz mux.

Iets verder weg...

- Met iets meer moeite.
- Op 474 MHz (K21)
- NPO (Nederlandse Publieke Omroep)
 - Vanuit Goes in de provincie Zeeland



TV stations

- NPO1
- NPO2
- NPO3
- Omroep Zeeland
- TV Rijnmond
- NPO1 extra



- Radio

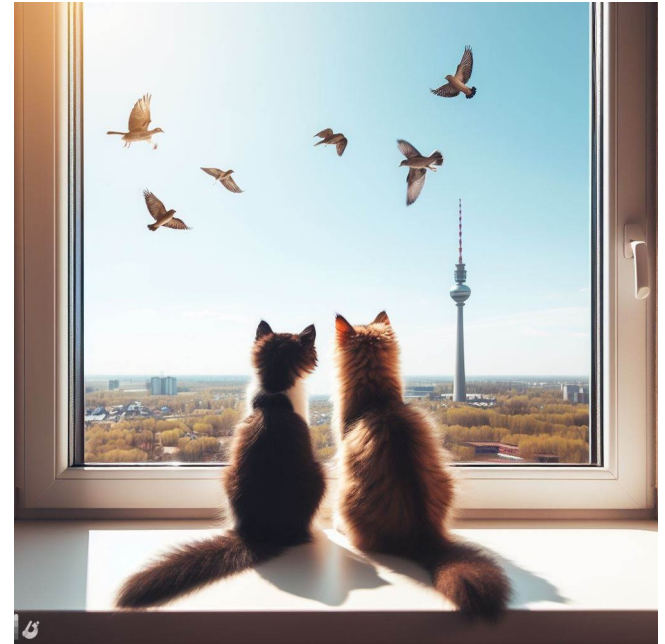
- NPO Radio1
- NPO Radio2
- NPO 3FM
- NPO Klassiek
- NPO Radio5
- NPO Soul & Jazz
- Radio Rijnmond
- Omroep Zeeland
- FunX

Verder weg

- Indien dichterbij tegen Duitsland
- Duitse DVB-T2 514MHz (K26) Aachen Stolberg
 - Voordeel: hoge mast op een berg en vrij hoog zendvermogen.
- West-Vlaanderen: Franse TNT
 - Zender van Bouvigny-Boyeffles.
 - Opgelet: 1 frequentie is dezelfde als Goes, (K21) maar horizontaal

Makkelijk te ontvangen?

- De ontvangst is afhankelijk van:
 - Line of sight: de terreinhoogte, objecten in de buurt.
 - De hoogte van de zendantenne.
 - De hoogte van de ontvangantenne.
 - Het zendvermogen.
 - Bijkomend: de instellingen van de zender (nieuw!)
- Over welke frequenties ging het alweer? (470MHz tot 694MHz)



De instellingen van de zender

Er is altijd een zekere hoeveelheid storing bij aardse ontvangst. (vroeger: ruis in het beeld)

- Verstoring van het digitale: blokvorming in de H265.
- De zender geeft een bepaalde hoeveelheid “extra” foutcorrectie bits mee.
- De ontvanger gebruikt deze extra bits, om de foute databits te herstellen.
- Extra foutcorrectie kost bandbreedte die niet aan TV of radio kan toegewezen worden.

Forward Error Correction

- Voorbeelden van foutcorrectie waarden zijn:
 - $1/2$, $2/3$, $3/4$, $4/5$. In de ontvanger als “FEC” aangeduid.
- Veel foutcorrectie = robuust signaal, makkelijk te ontvangen, maar minder ruimte voor de TV stations
- Weinig foutcorrectie = Veel ruimte voor TV stations maar gevoeliger voor ontvangstfouten.
- Een afweging die de uitbater van het zenderpark maakt!

Makkelijk te ontvangen (2)

- Er is nog iets dat de ontvangst beïnvloed...

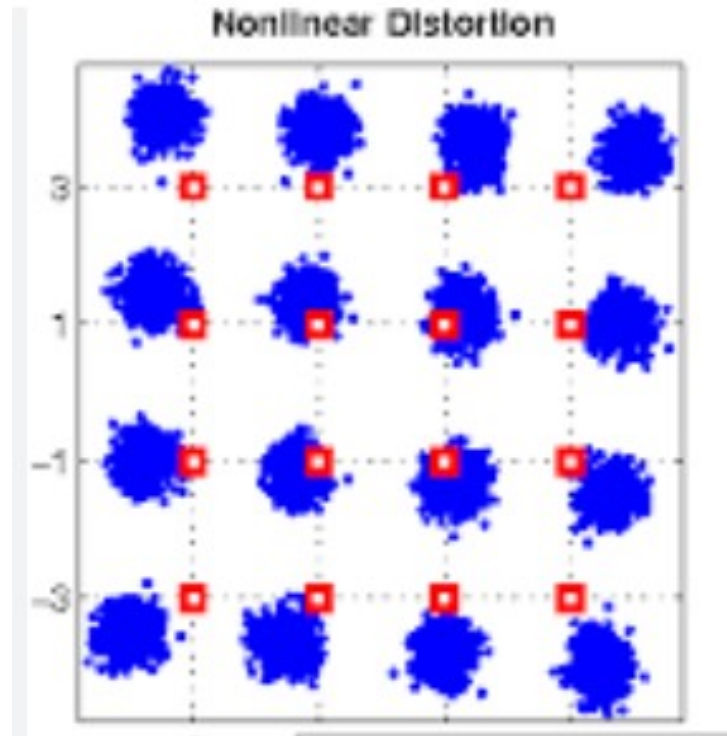
De gebruikte modulatie:

- QAM16
- QAM64
- QAM265
- ...

Makkelijk of moeilijk te ontvangen?

- Een afwijking van de I en Q waarden, zorgt voor een afwijking in het berekende punt.
- Als de punten in de constellatie dicht tegen elkaar staan, is een fout makkelijk gemaakt.
- Bij een hoger QAM niveau, is er meer bandbreedte beschikbaar , maar de eisen voor een zuivere ontvangst worden hoger.

- Hieronder een voorbeeld van verstoring



DVB-T vs DVB-T2?

- DVB-T2 is een verbeterde versie van DVB-T
 - Zoals DAB en DAB+
- Beter foutcorrectie en meer keuze hierin.
- Meer keuze in de waarde voor het guard interval.
- Meer draaggolven mogelijk.
- Modulatie 265QAM mogelijk.
- Nieuwere video compressie: H264 en H265

Antenne en zelfbouw antenne.

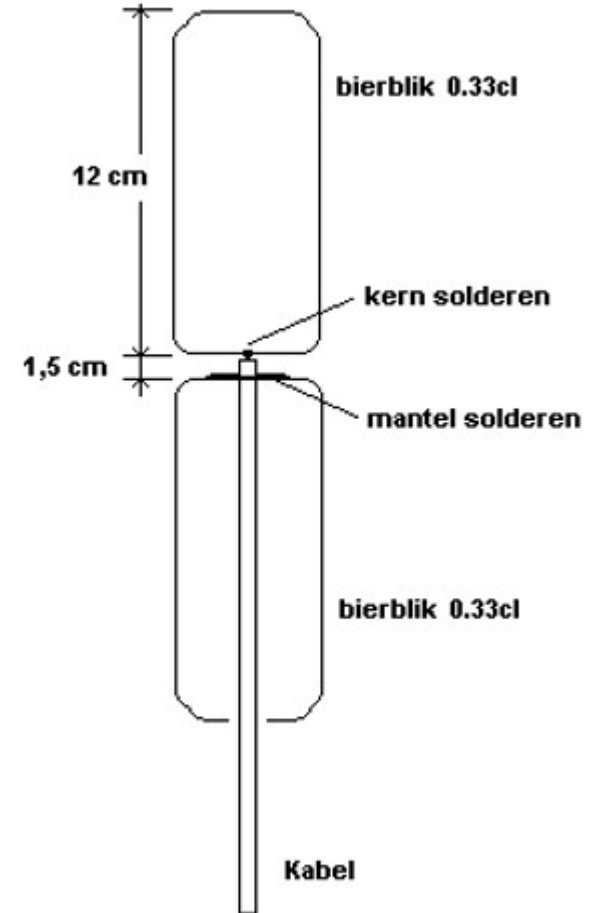
Antennes

- Sprietantenne. Vaak meegeleverd bij USB DVB-T sticks.
- Werkt minder goed. Je kan deze verbeteren door op een metalen vlak te zetten.
- Met ingebouwde versterker: de antenne blijft de beperkende factor.



Antennes(2)

- Bierblikantenne.
 - Breedbandig.
- Zelfbouw
- Beter dan sprietantenne.

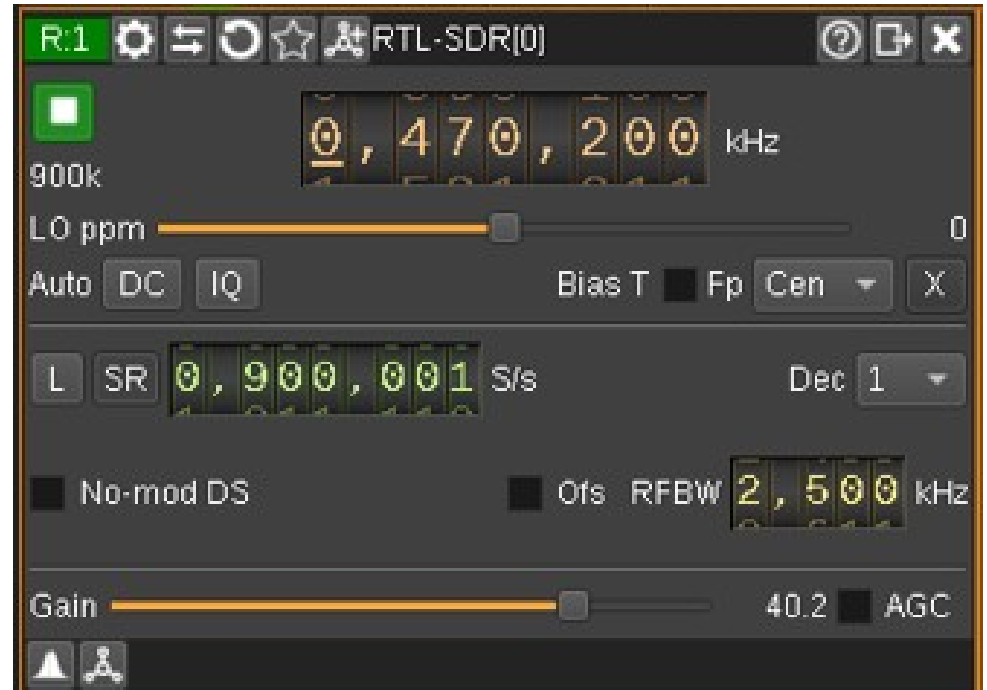


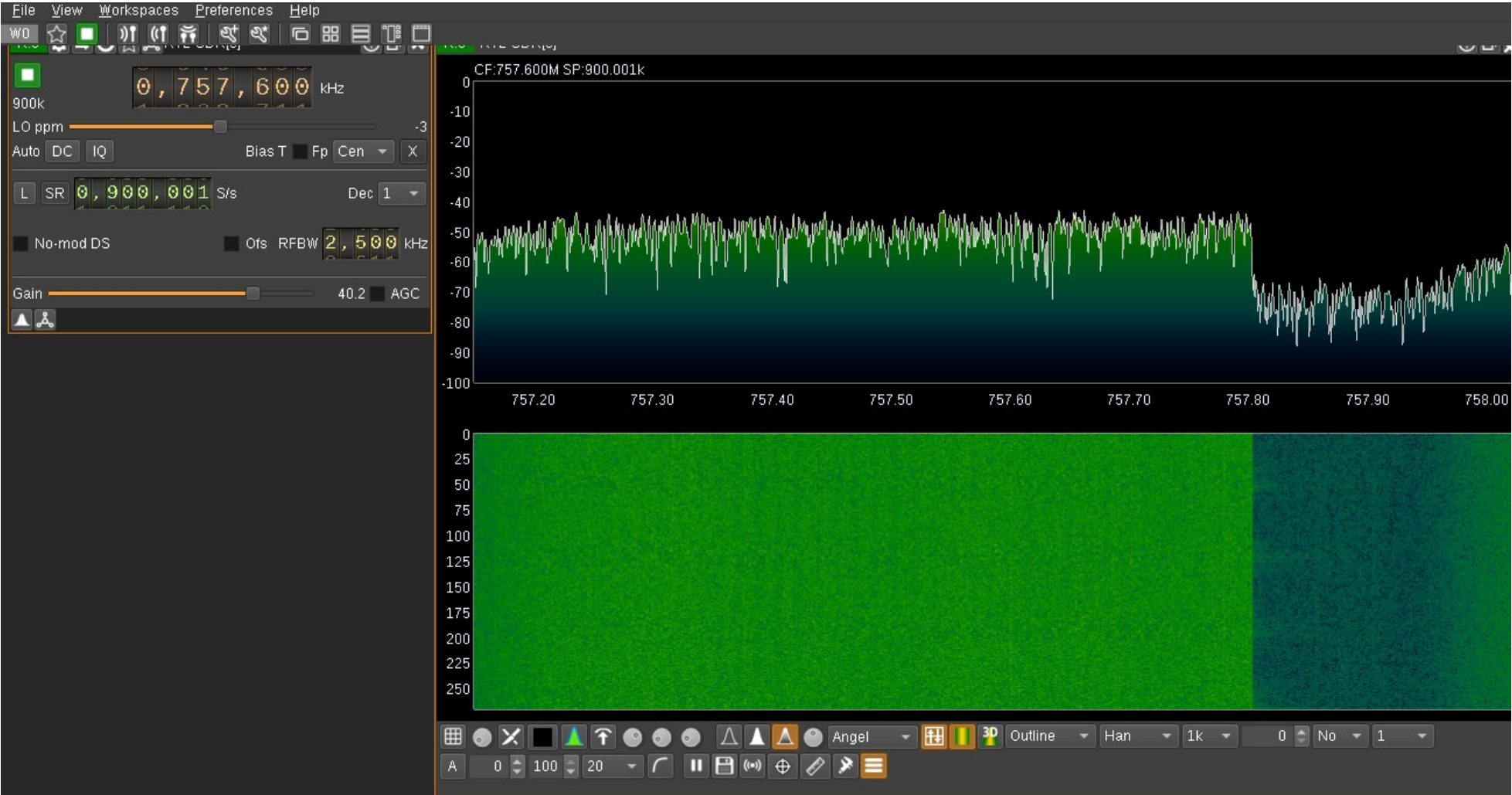
Antennes(3)

- Yagi antenne
 - Richtantenne voor ver(der) gelegen zenders.
 - Grootste kans op ontvangst. De signalen zijn zwakker dan vroeger.



- Het is het makkelijkst om eerst met SDRangel en de RTL-SDR stick te gaan kijken op de frequentie.
- Je ziet het signaal, lang voor je het kan decoderen.





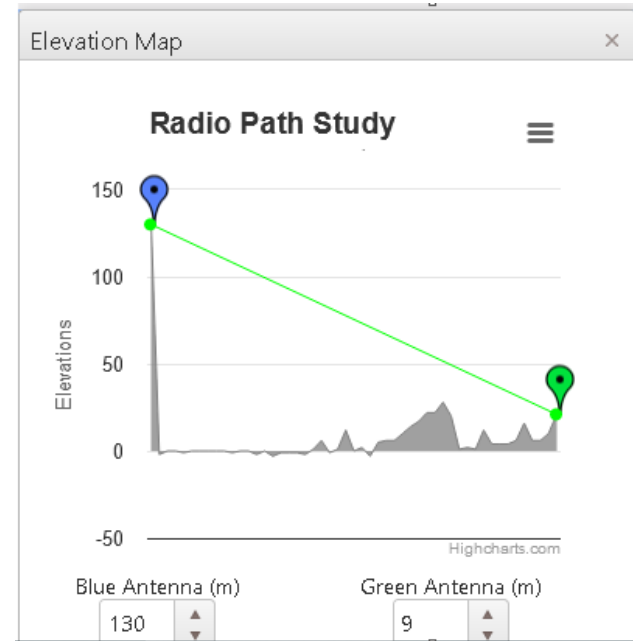
Yagi voor Goes

- Ik wou de ontvangst van de NPO zenders opnieuw proberen.
- De zender staat in Goes,
 - in de provincie Zeeland.
- Het zendvermogen is 10kW
- De modulatie is QAM256
- Recept voor moeilijk te ontvangen.
- Frequentie = 474Mhz (K21)



Line of sight?

- Om te kijken of ontvangst mogelijk is.
- Adres zender en hoogte mast/toren ingeven
- Eigen locatie ingeven



- <https://www.scadacore.com/tools/rf-path/rf-line-of-sight/>

Yagi voor Goes

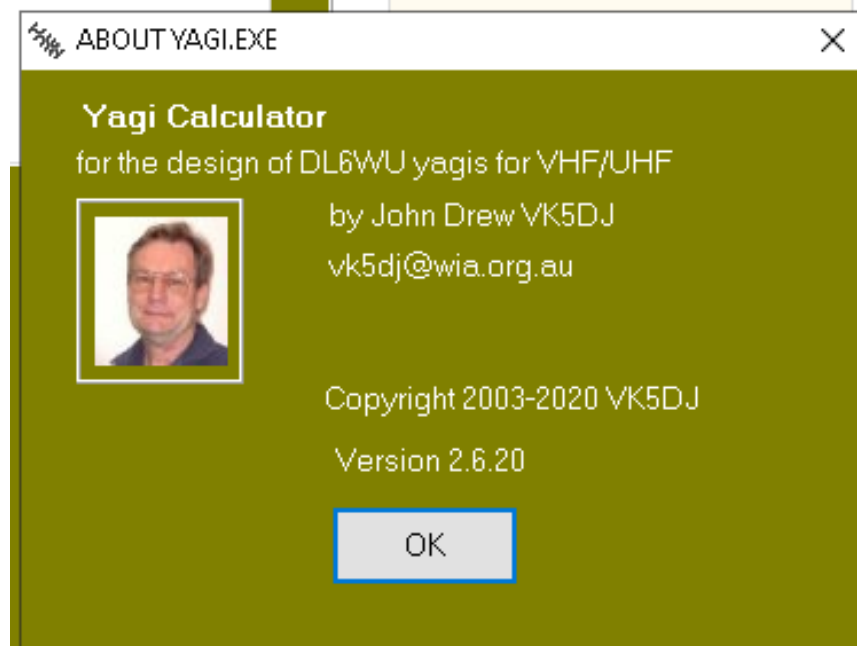
- Waarom zelf een Yagi maken?
- De meeste commerciële antennes zijn breedbandig en hebben nét op 474MHz, K21 weinig winst.
- Koop geen antenne, zonder het winstdiagram in te kijken.
- We willen de maximale hoeveelheid winst op 474MHz.

- De zelfbouwantenne heeft een winst van 14,2dBd op K21.

Afbeelding
aerialsandtv.com
Antennewinst

- <https://www.aerialsandtv.com/knowledge/aerials/tv-aerial-groups-widebands#wideband-v-grouped-TV-aerials-gain-curves>

- De yagi is gemaakt met de calculator van VK5DJ
- De uitvoer geeft de juiste afmetingen aan.



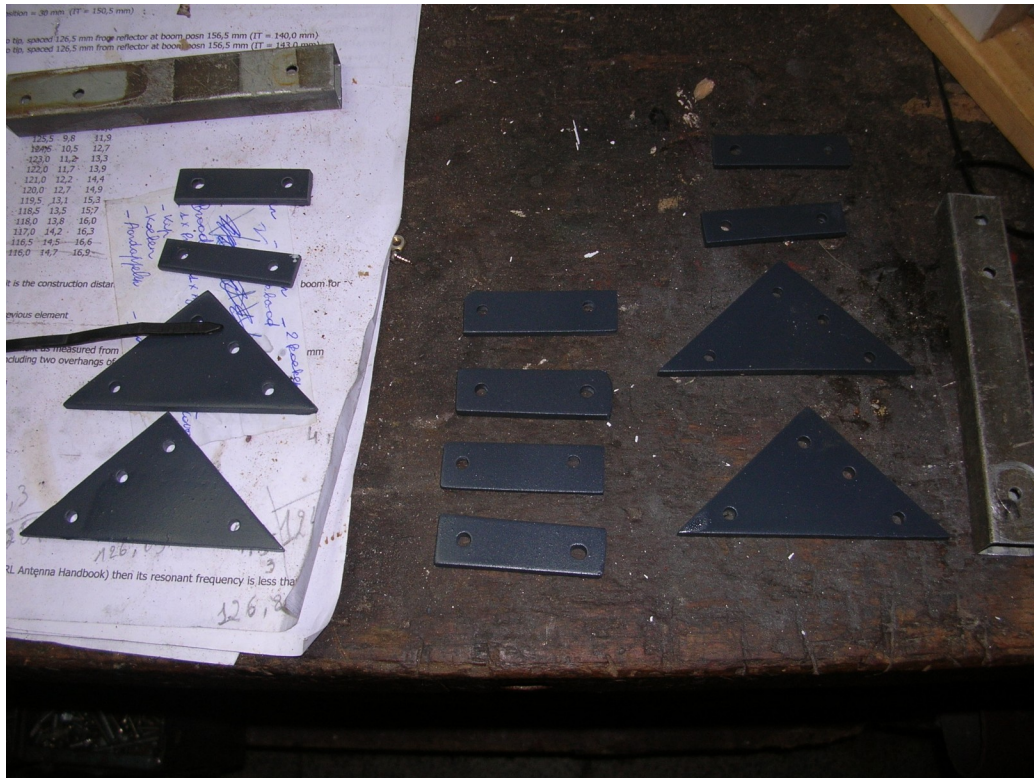
Constructie

- Gaten werden met de kolomboormachine geboord, in het 15x15mm profiel.
- In de staafjes is een gat geboord en schroefdraad getapt.
- Een RVS boutje zorgt voor de bevestiging van het staafje.



Constructie

- Plaatjes voor de bevestiging van de beugel.



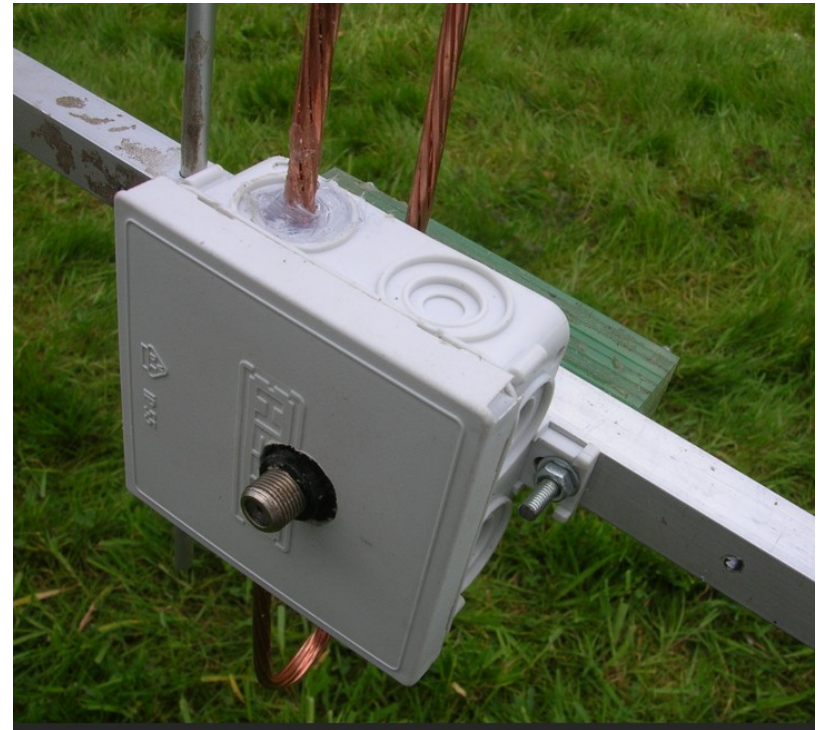
- De beugel is uit staal gemaakt.

Bij testen, boog een aluminium profiel te ver door.

- Er is een extra verbinding in het midden tegen vibraties.



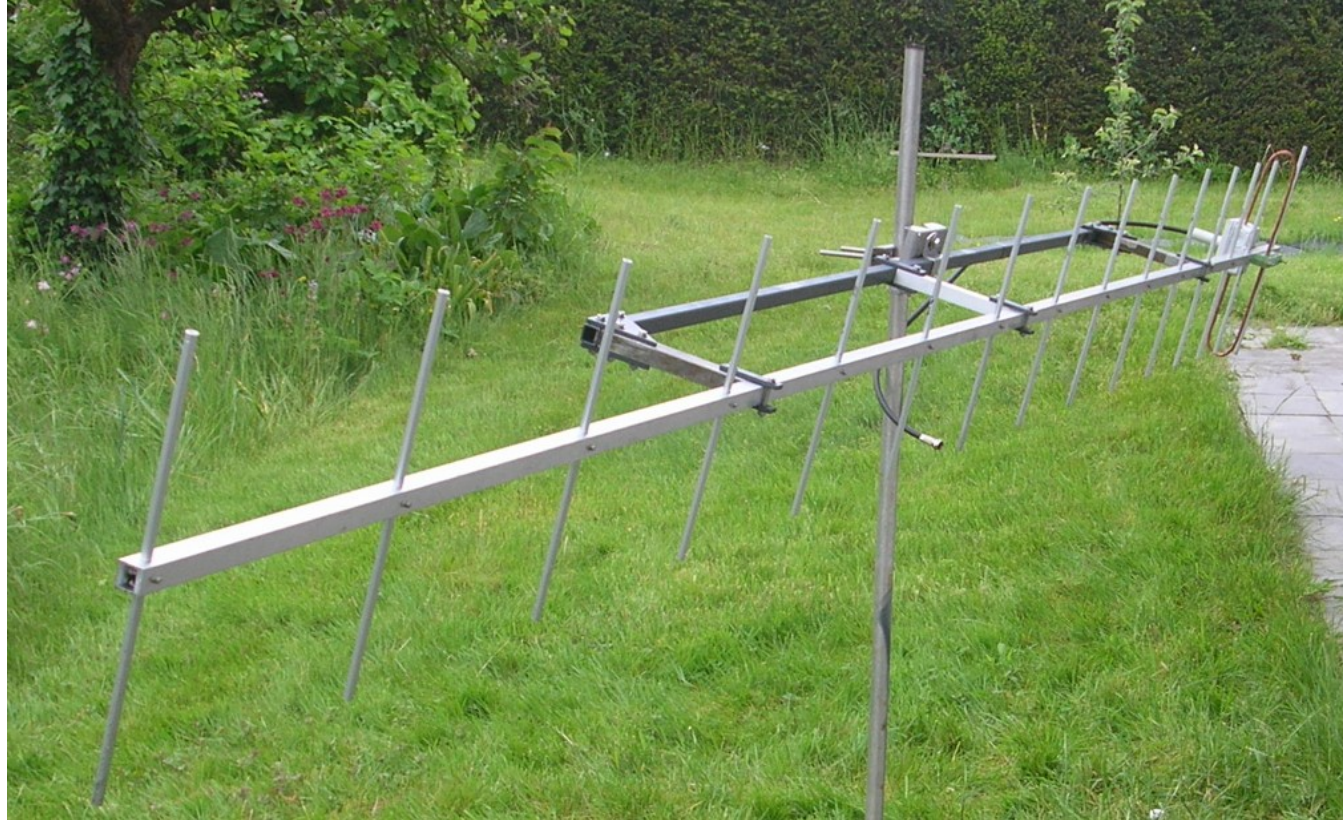
- De dipool vergt extra aandacht om te maken
- Contactdoos elektriciteit, met twee bevestigingsgaten aan beide uiteinden.
- Dipool = 16mm^2 aardingsdraad...



- De plaatjes aan de achterzijde zijn uitgesneden met de lasersnijder (bib)
- De binnenzijde van de contactdoos is ingegoten met het lijmpistool.
- Een draadstang zorgt voor de bevestiging.



- Een opstelling, op de grond om de werking te testen.
- Het evenwicht bepalen van de draagbeugel.







Mastversterker

- Dit is om de verliezen in de coaxkabel te elimineren. De versterker plaats je zo dicht mogelijk bij de antenne in de Mast.
- Waarop letten bij aankoop?
 - een laag ruisgetalvoorbeeld: 1,8dB of lager.

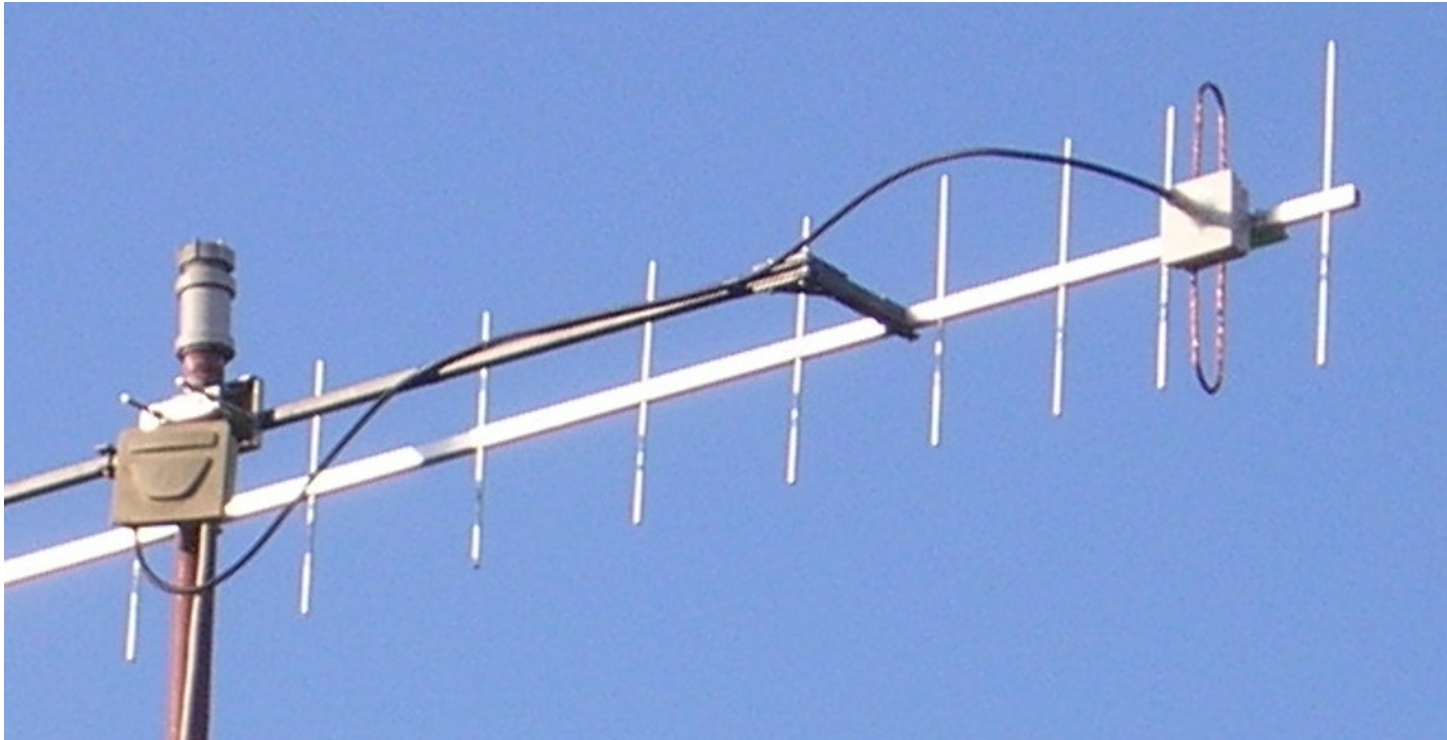
Ik heb gebruikt de bestaande Johanson 7315



Afbeelding
aerialsandtv.com
Mastversterker winst

- <https://www.aerialsandtv.com/knowledge/splitters-amps-and-duplexers>

- Proefmontage met de versterker aangesloten.



Mastversterker

- Deze heeft voeding nodig via de coaxkabel
- Sommige ontvangers kunnen spanning op de coax kabel zetten. De DVB-T2 kaart voor de Pi heeft dit niet.
- Oplossing: men gebruikt een
“Bias T”
“Terrestische inserter”.



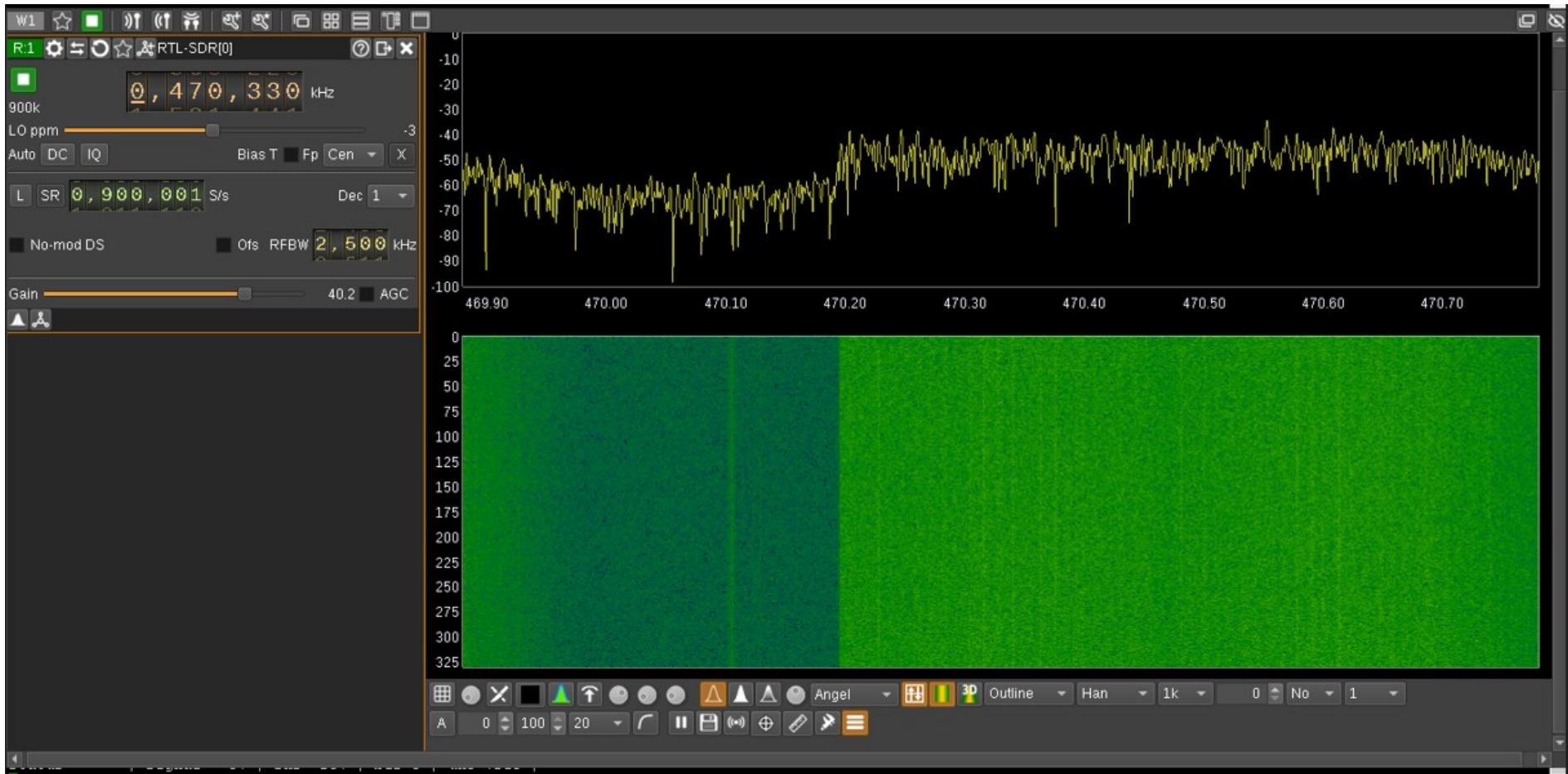
Naar boven...

- Tijd om op het dak te gaan.
- Africhten van de antenne met kaartje:
 - Lijn trekken tussen zender en woning.
 - Africhten op een markant voorwerp of gebouw in de buurt.

Eerste test

- Antenne plaatsen en het signaal bekijken met SDRangel.







Ontvanger.

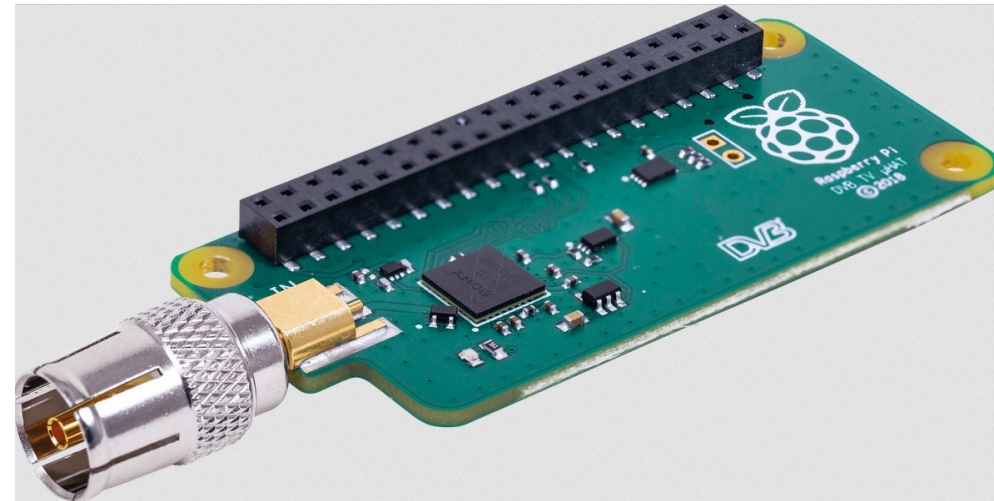
- Recente TV?
 - Misschien is de decoder al aanwezig.
 - Check de handleiding: vermelding DVB-T2 en H265
- U005 op Ali → 20€
 - Kan opnemen op USB stick.
- Raspberry Pi met DVB-T2 kaart
 - De meeste mogelijkheden.

Raspberry Pi als Televisie decoder en media speler

Hardware

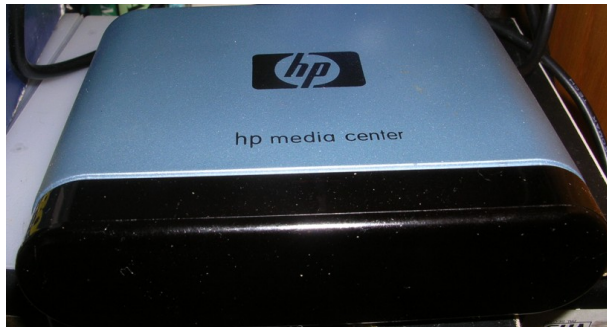


- Hardware Pi4 of Pi5.
 - Pi3 of ouder zijn te traag voor H265 decoderen.
- Officiële DVB-T2 kaart voor Pi
- Behuizing:
"TV Hat Case"
thepihut.com (enkel voor Pi4 op dit moment)



Hardware

- IR ontvanger HP OVU400102 of 103
P/N: 5187-4593 of 5188-1667 of 5187-4593,
HP media center kit.
 - Samen met mediacenter AB.
 - Werkt out-of-the box.





Software: Libreelec

- “Just enough OS for KODI”
- Dit is Linux met enkel de noodzakelijke onderdelen voor een mediaspeler/TV Box.
- KODI = open bron mediaspeler, gemaakt om met een afstandsbediening te gebruiken

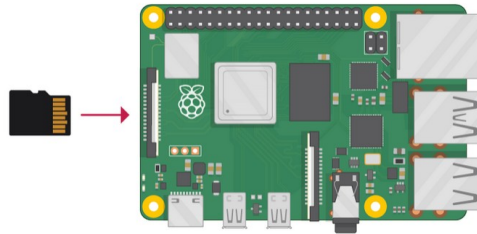
The LibreELEC logo banner features the text 'LibreELEC' in a bold, white, sans-serif font on a dark background. Below the main text, the tagline 'Just enough OS for KODI' is written in a smaller, white, sans-serif font. The background of the banner is a dark, textured surface with abstract, colorful splatters in shades of blue, red, and grey.

LibreELEC

Just enough OS for KODI

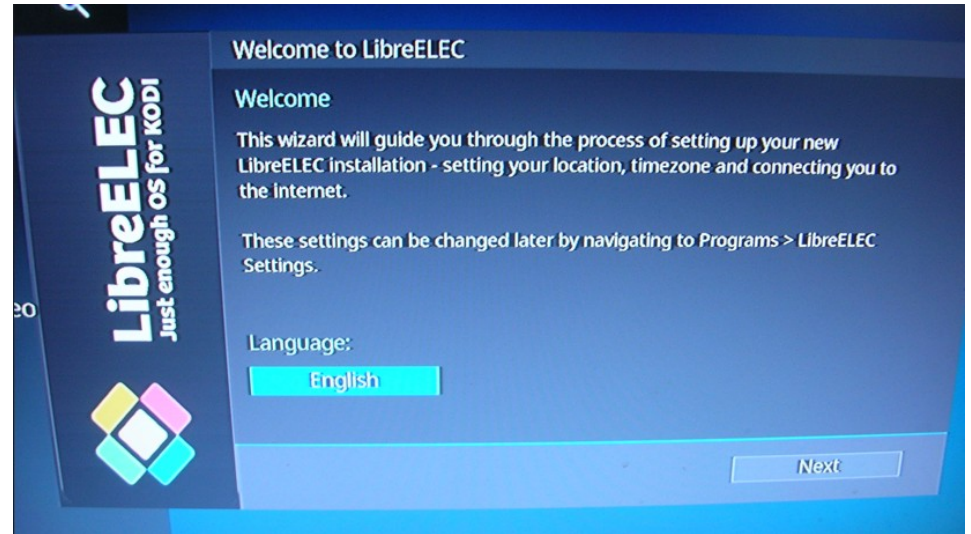
Libreelec op microSD kaart schrijven

- www.libreelec.tv
- Indien download met Windows 10 computer: bij downloads kiezen voor USB SD Creator.
- Kies de juiste versie van de Pi.



Installatie

- MicroSD kaart in Pi plaatsen.
- De installatiewizard volgen. Taal Nederlands kiezen.
- De rest van de vragen kan je standaard laten. Je kan deze nadien nog veranderen/



Libreelec instellen.

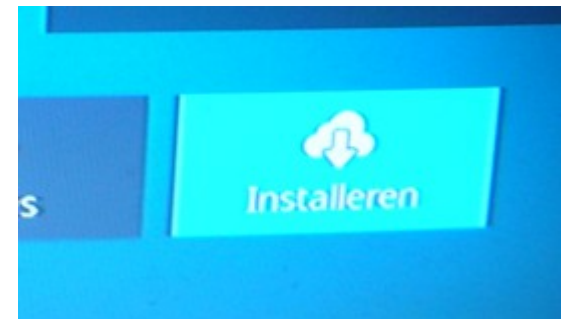
- Installatie van TV Head End:
 - Voor DVB-T en streaming video van DVB-T
- Installatie VRT Max (vrt.nu). Videoplatform van de VRT.
Voordeel: naadloos overschakelen tussen dvb-t2 en VRT internettelevisie.

Installatie van TV Headend

- Met deze software kan je de DVB-T2 kanalen scannen, opnemen, weergeven op de Pi en streamen in je thuis-netwerk
- Navigeer naar het tandwielletje linksboven.



- Ga naar: “Add-ons”.
- “Installeer van repository”.
- “Alle repositories”
- “PVR cliënten”
- “TV Headend HTSP cliënt”
- “Installeren” → rechtsonderaan.



- Ga naar: “Add-ons”
- “Installeer van repository”
- “Diensten”
- “TV Headend Server 4.2” → Installeren
- Klaar!



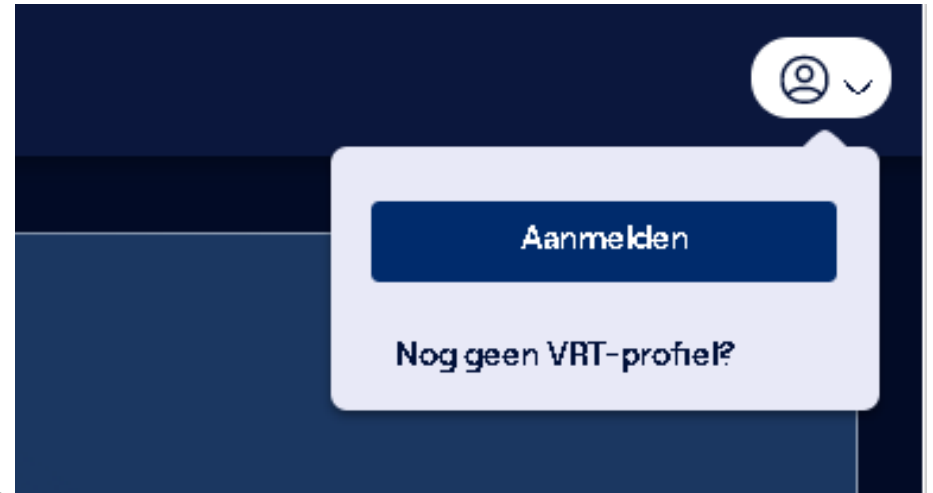
VRT Max (vrt.nu)

- Ga naar: “Add-ons”.
- “Installeer van repository”.
- “Alle repositories”
- “Video add-ons”
- “VRT Max”
- “Installeren” → rechtsonderaan.



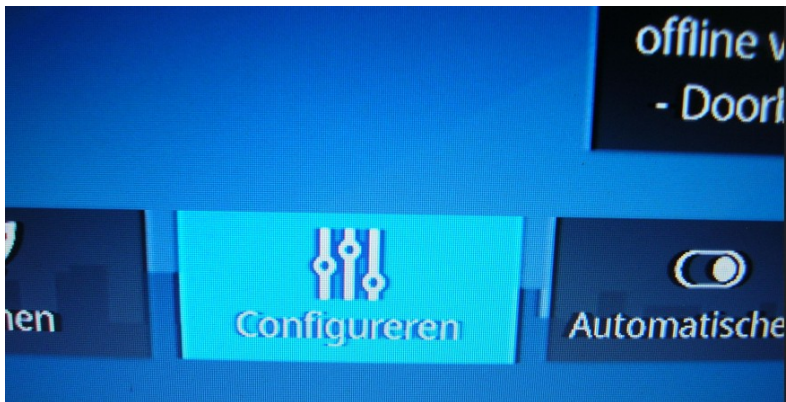
VRT Max instellen

- Streamen van VRT1 en CANVAS kan onmiddellijk.
- Voor het herbekijken van programma's dien je een VRT profiel aan te maken
- <https://www.vrt.be/vrtmax/>
- Gebruikersnaam en wachtwoord dien je in de VRT.max addon van KODI in te geven.



- Tandwieltje → Addons → Mijn Addons → Video Add-ons
 - VRT Max
 - Configureren.

Email en
wachtwoord ingeven



- Omdat:
 - Tandwieltje → Addons → Mijn Addons → Video Add-ons → VRT Max → Openen

...nogal omslachtig is, maak ik snelkoppelingen naar de items die ik het meest gebruik. Deze zet ik op de favorietenpagina van Kodi.
- Op een item gaan staan: rechterklik of DVD Menu op de Afstandsbediening → Favoriet toevoegen.

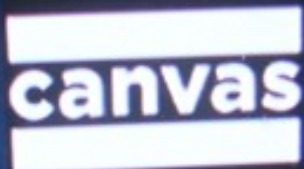
ODI



Opdrachters



Eén live



Canvas live | Trees: a global superpower



Radio



Tv-pics



VRT NWS Journaal



Het weer



Categorieën



Tv-kanalen

TV head end instellen

- Doel: scannen van muxen.
 - Zenderlijst samenstellen.
 - Er kan kan TV gekeken worden op TV of via streaming. Opnames en EPG. (elektronische programmagids)

Zoeken naar zenders

- Met de computer surfen naar:
 - <IP adres van Pi>:9981
 - IP adres kan je vinden via het tandwielletje op het startscherm en dan Systeeminformatie.
 - Voorbeeld: 192.168.1.108:9981



Configuratie TV Headend op PC

- Welkomwizard:
 - Taal Nederlands.
 - Netwerk 2: DVB-T Netwerk
 - De rest standaard laten.
 - Geen voorgedefinieerde muxes toevoegen (verouderd)



Muxes.

- Zenders toevoegen, om de kanalen te scannen.
- Configuratie → Muxes → Toevoegen



Gegevens voor RTBF en Goes

Basis instellingen

Aan:

EPG scan:

Ontvangststelsel:

Frequentie (Hz):

Bandbreedte:

Stelsel:

Uitzending mode:

Guard interval:

Hierarchie:

FEC hoog:

FEC laag:

PLP ID:

Geavanceerde instellingen

Status scannen:

Karakterset:

Alleen lezen informatie

Basis instellingen

Aan:

EPG scan:

Ontvangststelsel:

Frequentie (Hz):

Bandbreedte:

Stelsel:

Uitzending mode:

Guard interval:

Hierarchie:

FEC hoog:

FEC laag:

PLP ID:

Geavanceerde instellingen

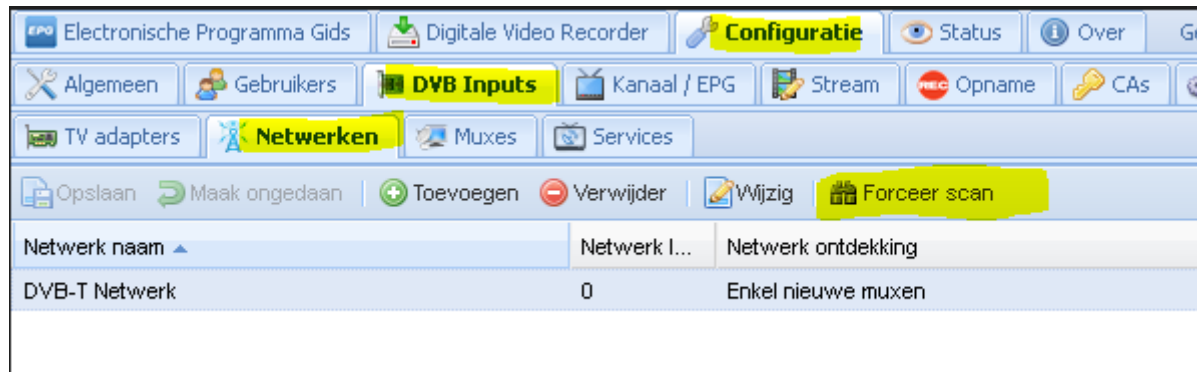
Status scannen:

Karakterset:

Alleen lezen informatie

Eindelijk...kunnen we scannen?

- Configuratie → DVB inputs → Netwerken → Forceer scan
- Dit zorgt er voor dat de ontvanger gaat scannen op de zojuist toegevoegde mux frequenties.



- Als de ontvangst werkt, zie je onder Services de gevonden omroepen.
- Aanduiden, welke omroepen we in onze favorieten/zaplijst zetten.
Services → Deel alle (of gesel.) diensten in.

The screenshot shows a TV interface with a top navigation bar containing buttons for 'EPG', 'Digitale Video Recorder', 'Configuratie', 'Status', and 'Over'. Below this is a secondary bar with 'Algemeen', 'Gebruikers', 'DVB Inputs', 'Kanaal / EPG', 'Stream', 'Opname', 'CAs', and 'Debugging'. The 'Services' button is highlighted in yellow. Below the navigation bars is a toolbar with 'Opslaan', 'Maak ongedaan', 'Verwijder', 'Wijzig', 'Verberg: Hoofditem uitge:', 'Geselecteerde koppelen', and 'Onderhoud'. A table of services is displayed below, with a context menu open over the 'Geselecteerde koppelen' button. The context menu has two options: 'Deel geselecteerde diensten in' and 'Deel alle diensten in', both highlighted in yellow.

Afsj	Det	Aan	Kanaal	Dienstnaam	Automatische check	Voorrang	Netwerk
▶	ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>		BRF	Automatische check ingesc...	<input type="checkbox"/>	DVB-T Netwerk
▶	ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>		BRF	Automatische check ingesc...	<input type="checkbox"/>	DVB-T Netwerk
▶	ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>		Classic21	Automatische check ingesc...	<input type="checkbox"/>	DVB-T Netwerk
▶	ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>		La1ère	Automatische check ingesc...	<input type="checkbox"/>	DVB-T Netwerk
▶	ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>		Musiq3	Automatische check ingesc...	<input type="checkbox"/>	DVB-T Netwerk
▶	ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>		Tipik	Automatische check ingesc...	<input type="checkbox"/>	DVB-T Netwerk
▶	ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>		Tipik	Automatische check ingesc...	<input type="checkbox"/>	DVB-T Netwerk
▶	ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>		VivaCité	Automatische check ingesc...	<input type="checkbox"/>	DVB-T Netwerk

- Klaar!
- Via de Programma gids kan je streamen, opnemen.
- Op de TV zie je dat de zaplijst en EPG werken.
- Op de volgende slide enkele screenshots.

Details	Voortgang	Titel	Ondertiteling
	45%	Voortgang Soul & Jazz	MPO Soul & Jazz
	63%	De Klassieken	
	63%	Goedemorgen Zeeland (kijkradio)	
	63%	Aan De Slag!	
	63%	Goedemorgen Zeeland	
	63%	De Boer Op	
	63%	Arbeidsvitaminen	
	69%	Spraakmakers	
	69%	Spraakmakers	
	61%	Opération romance	
	29%	ClassX	
	29%	Het Beter Werk	
	80%	Noord-Zuid-Oost-West	
	41%	On n'est pas des pigeons	
	86%	Mush-Mush et les Champotes	
	92%	Gerse Gasten	
	45%	NOS Journaal	
	98%	Olly, het kleine witte busje	
		Peppa Pig	



TV

Radio

Spellen

Add-ons

Afbeeldingen

Categoriën



Gids



Kanalen

TV kanaal groepen



Alle kanalen



TV channels

TV / Gids / Alle kanalen

Alle kanalen		TV channels				UHDTV			
vrijdag 15 januari 2024		16:00		16:30		17:00			
1	NPO 1	Tijd voor MAX				NOS Journ...		EenVan	
2	NPO 2	De slimste mens				NOS Jo...		NOS Journ.	
3	NPO 3	De dodelijkste 60		Zapp Kids Top 20		Bru...		Checkpoint	
4	TV Rijnmond	FC Rijnmond				Rijnmond...		FC Rijnm	
5	Omroep Zeeland	Marl... ..		Zeeland... Regi... ..		Zeeland... Marl... ..		Z	
5	NPO 1 Extra	3 op Reis		Een huis vol			First Dates		
7	la une	Chiens et chats sa... I...		Ici tout commence		Demain nous apparti...		O	
3	Tipik	La croisière s'amuse		N'oubliez pas les ...		N'oubliez pas les par...			

Tijd voor MAX

Te gast: Soy Kroon, Johnny Kraaijkamp, Carine Kiehlstra, Sanne Bruin en S

TV / Kanalen / Alle kanalen

Sorteer op: Nummer · 7 / 10

2 NPO 2

⇒ De slimste mens

3 NPO 3

⇒ Zapp Kids Top 20

4 TV Rijnmond

⇒ FC Rijnmond

5 Omroep Zeeland

⇒ Het Weer

6 NPO 1 Extra

⇒ 3 op Reis

7 la une

⇒ Ici tout commence |

8 Tipik

⇒ La croisière s'amuse |

9 la trois

⇒ La vie en slip |

10 BRF

Onties

la une

Datum: Maandag 15 januari 2024

Tijd: 16:20

Tijdsduur: 05:00

Ici tout commence

Genre: Anders / Onbekend

A l'Institut, le marathon de Leroy met tout le monde en mouvement, surtout David... De son côté, Claire complète en France avec Louis... Curieuse, Laetitia continue de fouiller dans les archives de Stanislas.

Straks: 16:25: Ici tout

Vragen?

Dank voor uw aandacht!

