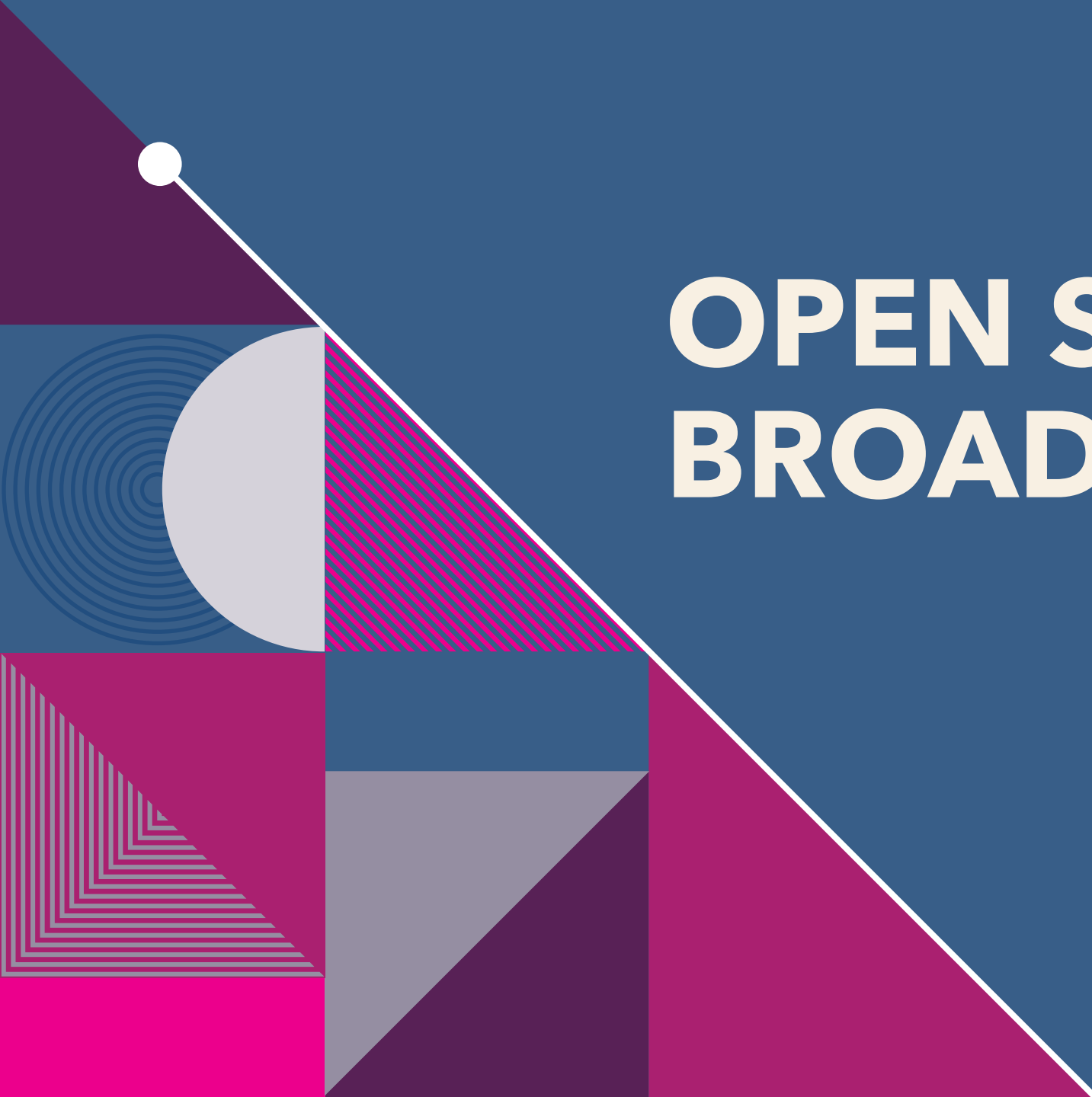
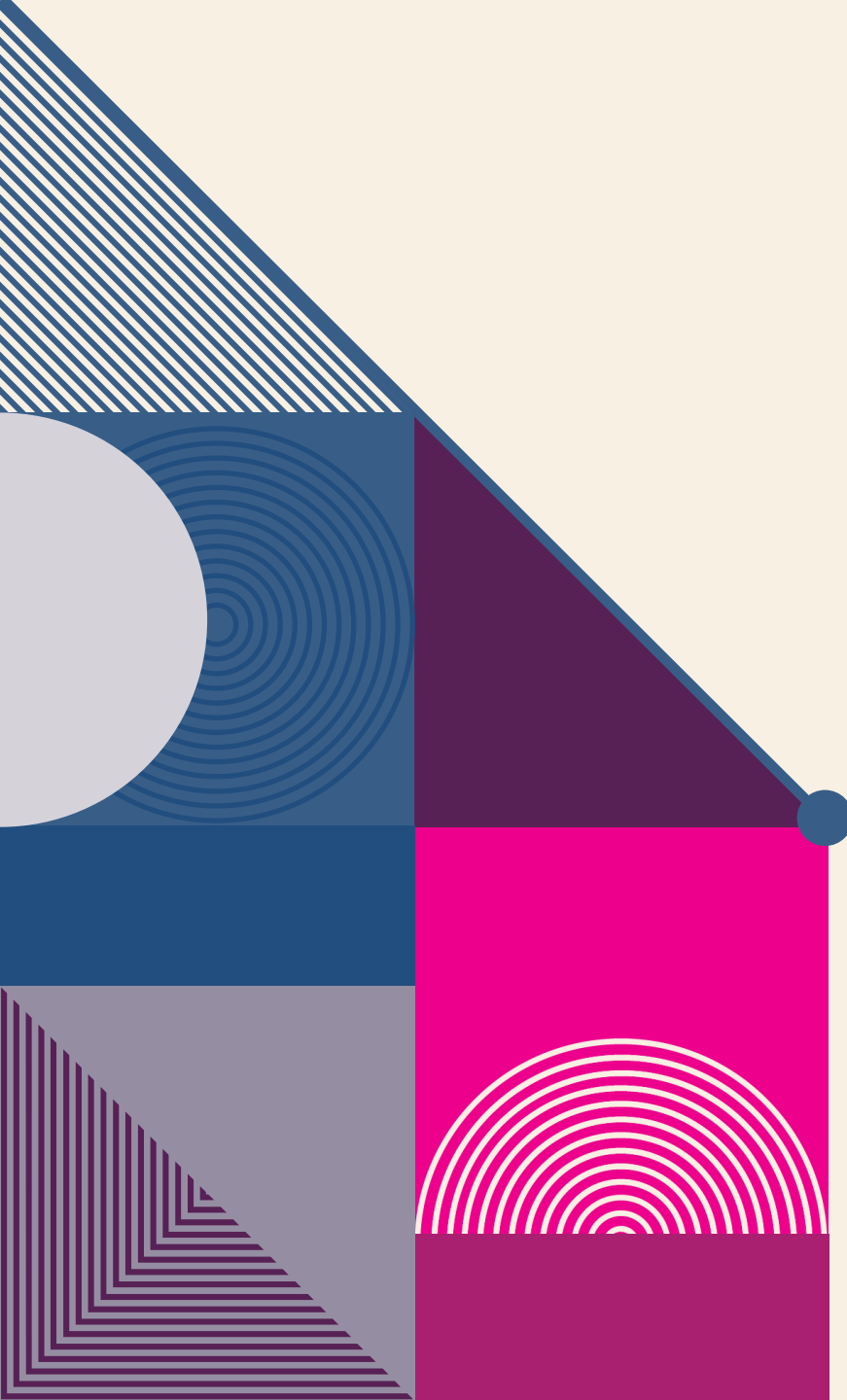


An abstract geometric design on the left side of the slide. It features a dark blue background with various geometric shapes and patterns. A white circle is positioned near the top left. Below it, a light blue semi-circle is visible. To the right of the semi-circle, there are concentric circles. Further down, there are several overlapping squares and triangles in shades of blue, purple, and pink. Some of these shapes contain patterns of concentric lines or dots. A white diagonal line runs from the top left towards the bottom right, separating the abstract design from the text area.

OPEN SOURCE BROADCASTING



AGENDA OPEN SOURCE

- Morele disclaimer
- De kracht van open source algemeen
- Gebruik binnen broadcast
- ODR en EasyDAB en de vermarketing
- Usecase DAB ZFM
- Uitdagingen

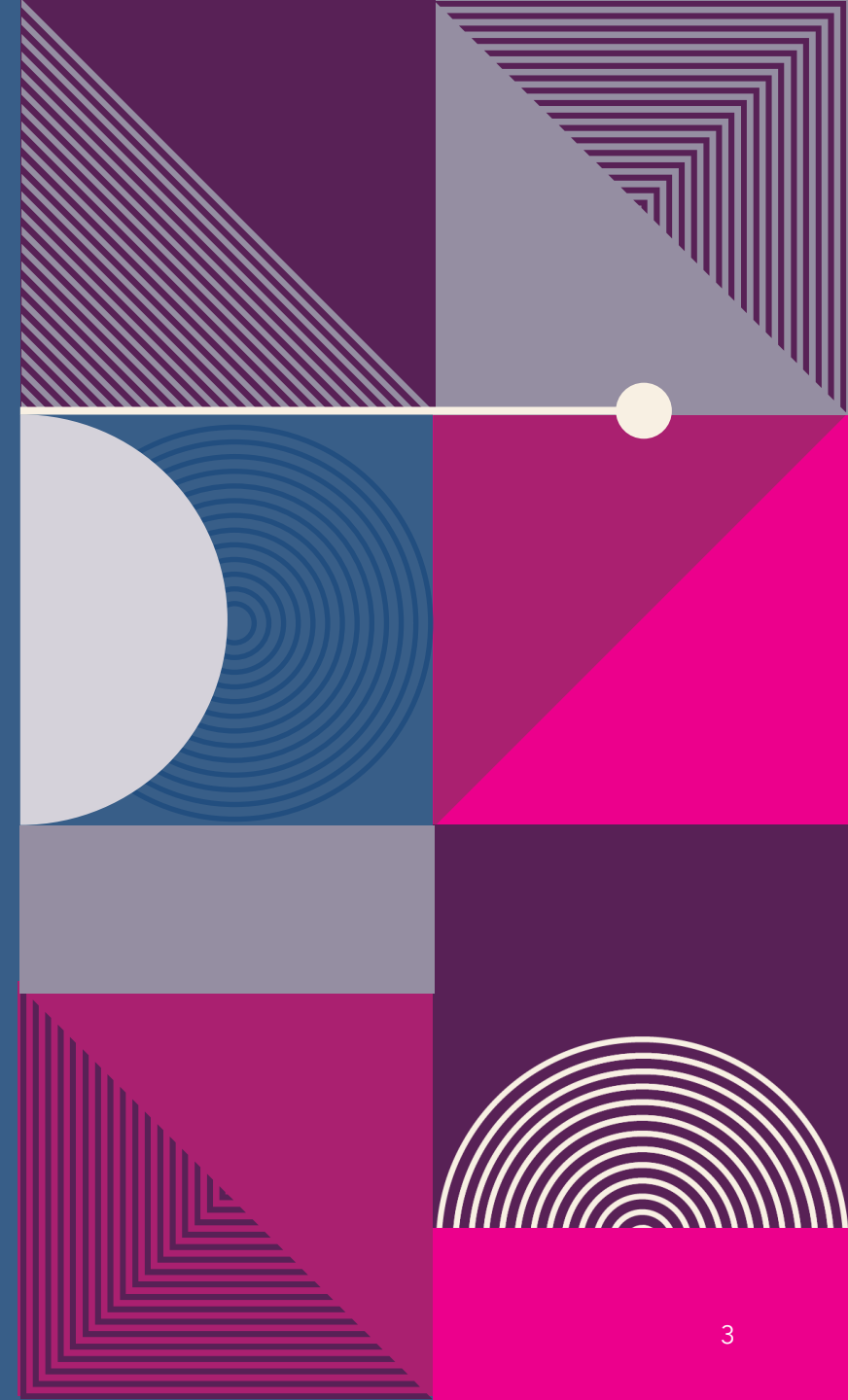
DE 3 ALLERGROOTSTE MISVATTING

“Open source is gratis, dus ook goedkoop”

Ja, er zijn geen licentiekosten, maar **implementatie, onderhoud en kennis** kosten vaak wél geld.

Denk aan servers, beheer, updates, training van medewerkers.

Soms ben je op de lange termijn evenveel of meer kwijt dan bij commercieel, alleen de kosten zijn anders verdeeld.



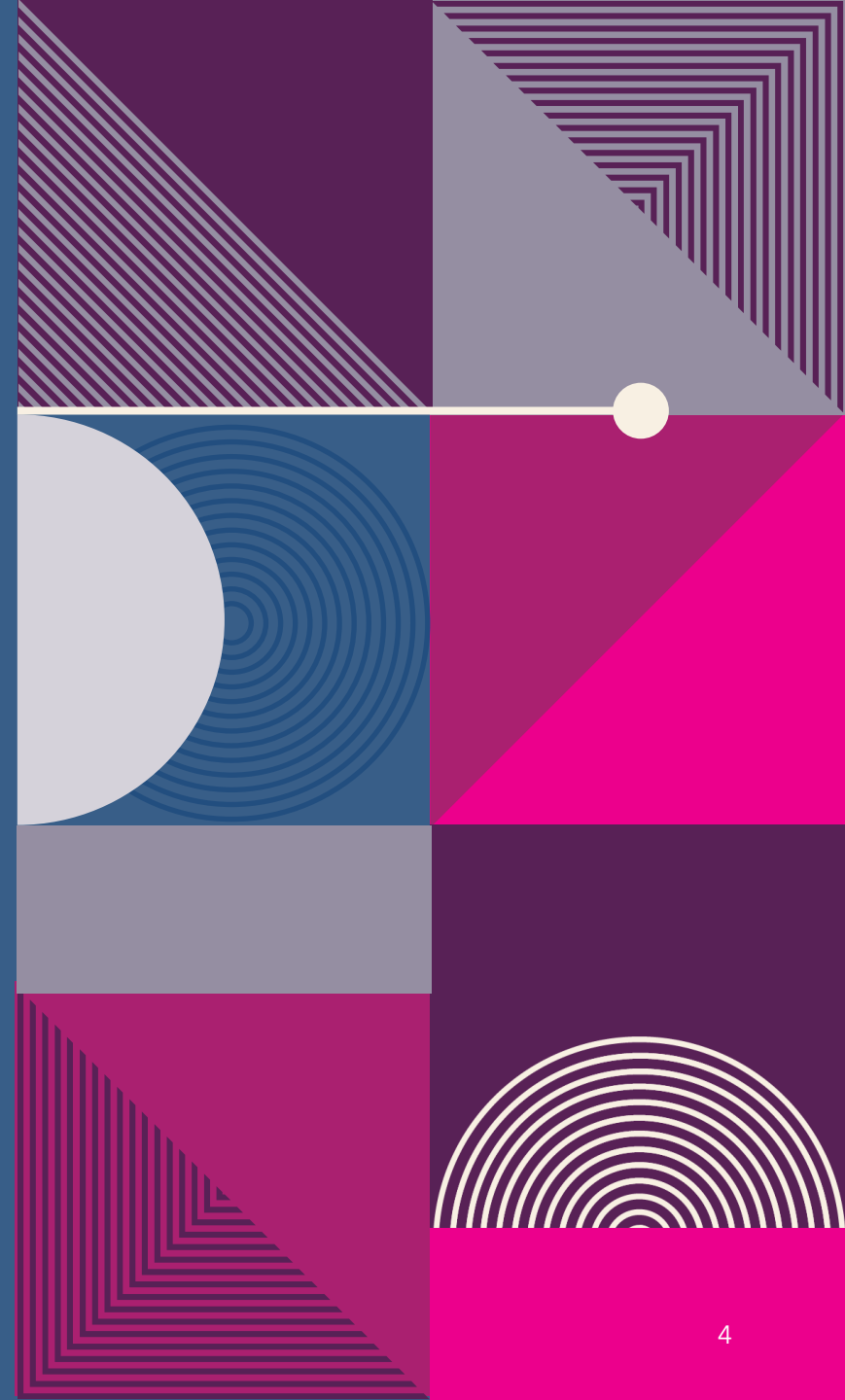
DE 2 ALLERGROOTSTE MISVATTING

"Open source is automatisch veiliger"

Transparantie helpt bij veiligheid, maar het betekent niet dat iemand ook daadwerkelijk naar de code kijkt.

Zonder goed patch- en updatebeleid kan open source net zo kwetsbaar zijn als closed source.

Beveiligingslekken worden soms wél sneller bekend, maar dan moet je zelf actie ondernemen.



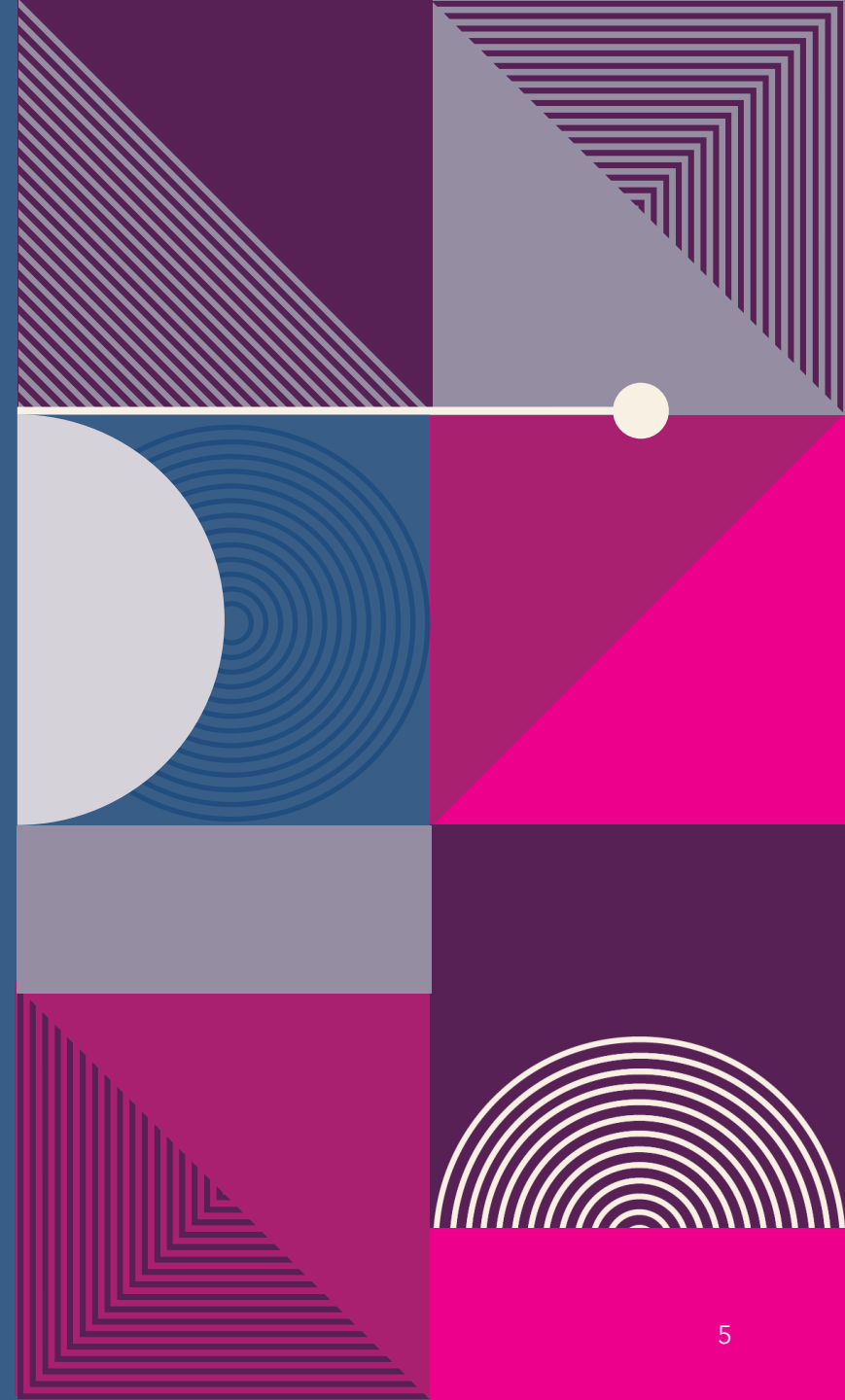
DE 1 ALLERGROOTSTE MISVATTING

“Je kunt het altijd zelf aanpassen”

In theorie klopt dit, maar in de praktijk heb je vaak specialistische programmeerkennis nodig.

Een aanpassing moet ook onderhouden worden bij nieuwe versies. Anders loop je achter of breek je de software.

Veel organisaties **onderschatten** dit en eindigen alsnog in een vorm van “**lock-in**” bij een specifieke ontwikkelaar.

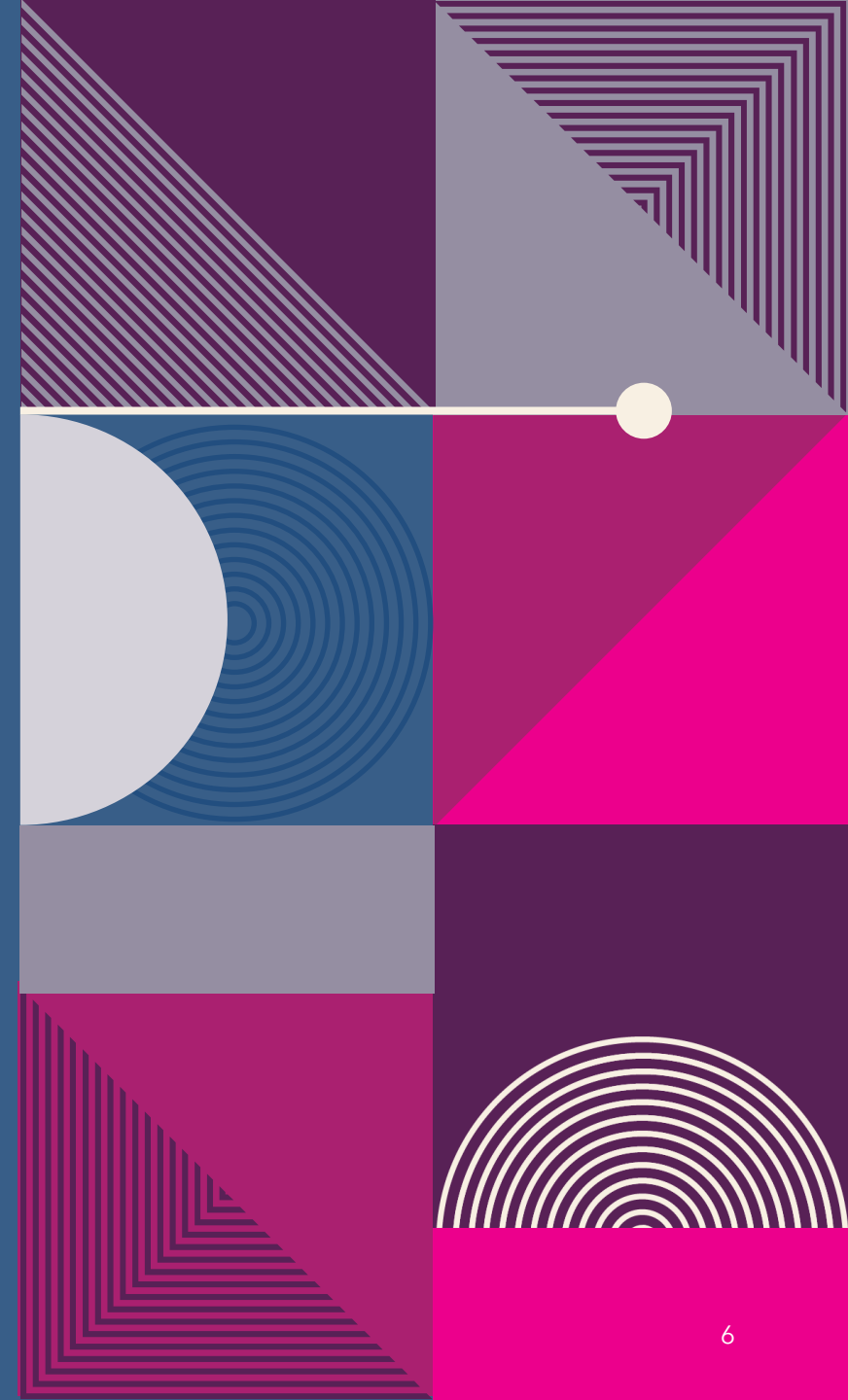


DE LAATSTE ALLERGROOTSTE MISVATTING

"Open source is plug-and-play"

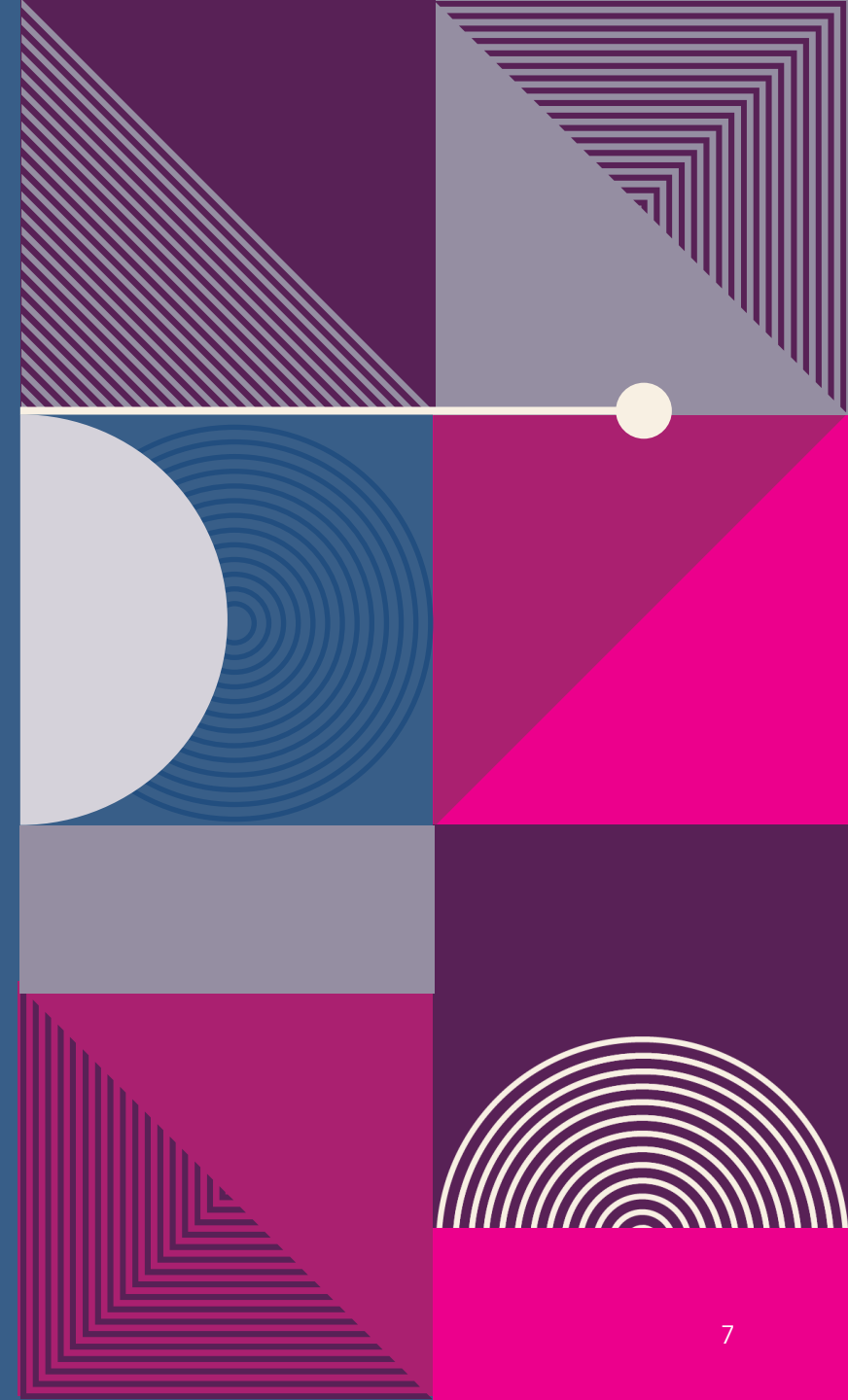
Vaak is het tegendeel waar: open-source software kan complex zijn om te installeren en integreren.

Documentatie kan incompleet of verouderd zijn. Er is zelden een kant-en-klare onboarding of training zoals bij commerciële pakketten.



MIJN ERVARING

1. Luie engineers kopen iets. Bij gebrek daar aan:
2. Open Source "heeft niets kant en klaars op de plank".
3. Is het niet, dan bouwen we wel iets.
4. Mag ik het niet bouwen van de baas, dan noemen we het open source, dumpen een project op Github en vragen extra uren voor de implementatie.
5. Dat is altijd meer werk dan je dacht.. Dus zoeken naar bouwblokken..
6. Gaande weg komen we complete projecten of bouwstenen van andere tegen die toch eigenlijk best wel bruikbaar zijn.
7. Waarom zelf iets bouwen als het er al is, liever lui dan moe.





OPEN SOURCE IN BROADCAST



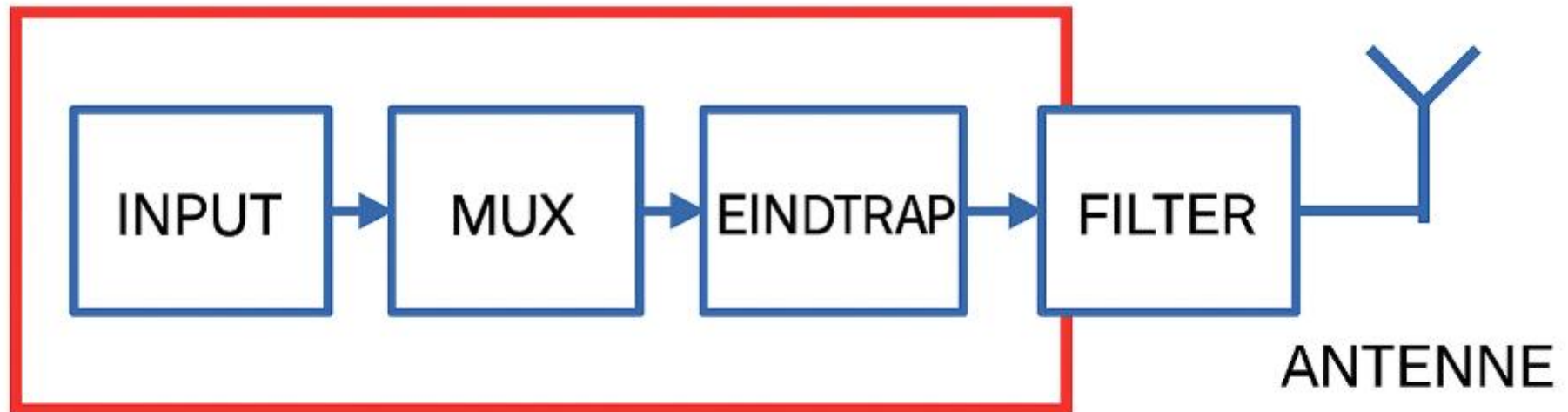
BASISREGEL

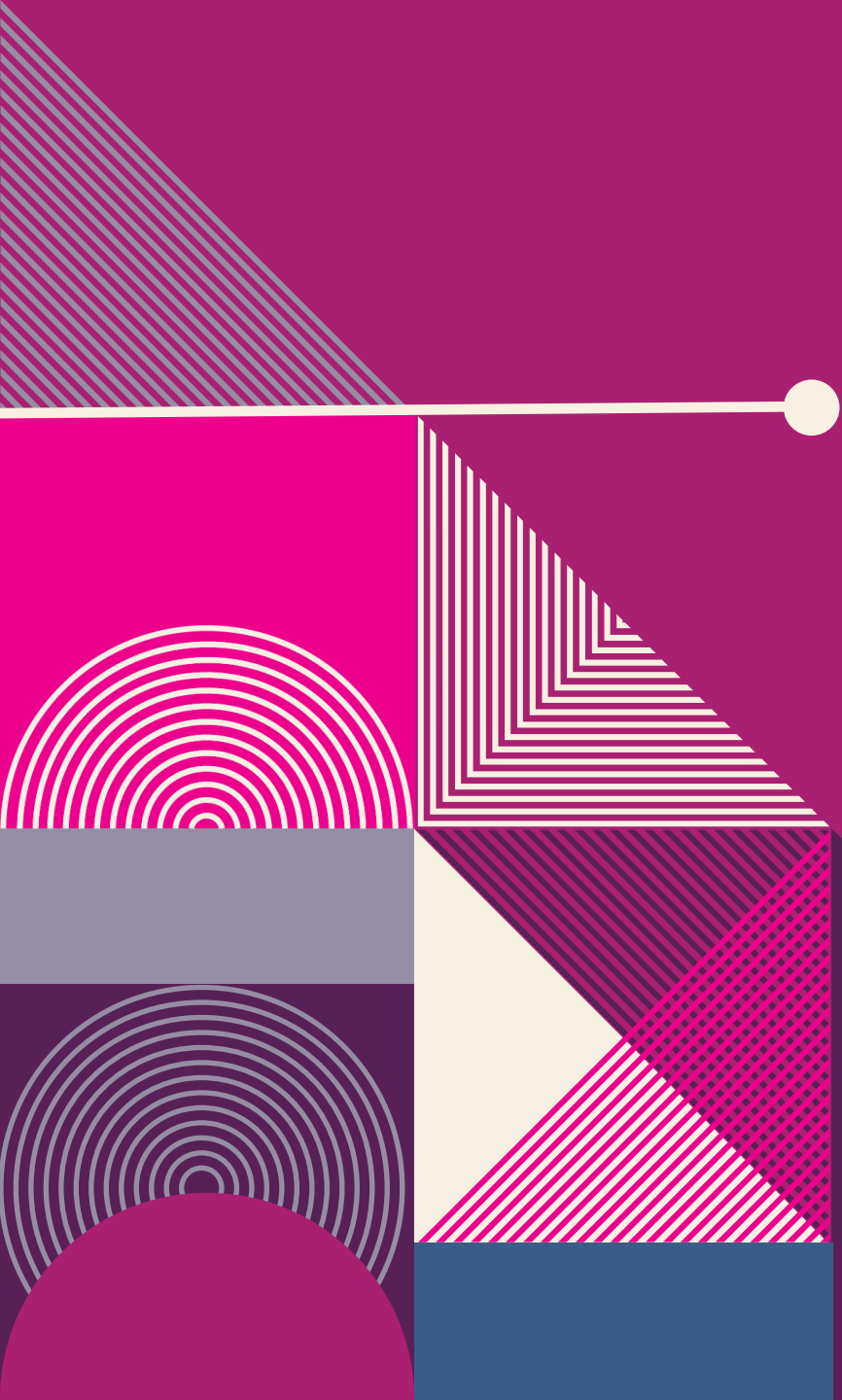
**DE BROADCAST
BRANCH IS NICHE,
EN DAARMEE NIETS
ANDERS DAN DE
ANDERE MARKTEN.**

USECASES BROADCAST

Wat	Markt	OS	Nadelen
Playout Radio	Omnoplayer, GML, Aeron, Netia, Dalet	Rivendell, Airtime, AzuraCast	OS GUI's zijn vaak stokoud en ondoordacht.
Playout TV	Vizrt, Ross XPression, Imagine	CasparCG, OBS Studio	Veel zelf bouwen, weinig "kant en klaar". Missen vaak secundaire functies als Subs.
Streaming	Harmonic, Elemental, Haivision	FFmpeg, OBS , Nginx-RTMP, GStreamer, SRT	Geen officiële SLA, soms commandline-heavy
DAB	Factum Radioscape, Paneda, AVT, Telos Alliance / 2wcom, aXemble	ODR	Inmiddels niets meer...

DAB HOOG OVER





OPEN DIGITAL RADIO

Voorheen mmbTools

ODR VERSUS DE MARKT

Vergelijking commercieel vs open-source

Aspect	Commerciële mux	Open-source (ODR-mmbTools)
Kosten	Hoog (licenties, supportcontracten)	Laag (gratis software, eigen hardware)
Support/SLA	Ja, 24/7 mogelijk	Community-driven
Betrouwbaarheid	Enterprise, redundant mogelijk	Hangt af van implementatie
Gebruik in NL	Landelijke + regionale muxen	Lokaal, experimenten, kleine muxen
Features	Volledige standaardondersteuning incl. monitoring, logging	Basis functionaliteit, uitbreidbaar met scripts

ONTSTAAN UIT OPEN-SOURCE EXPERIMENTEN (±2007-2010)

Rond 2007-2008 ontstonden de eerste pogingen om DAB (Digital Audio Broadcasting) open-source te implementeren.

Het project mmbTools (van de “mpb – moritz binkowski” en later opgepakt door anderen) ontwikkelde de eerste tools voor het genereren van ETI-streams (Ensemble Transport Interface).

Doel: voor onderzoekers en hobbyisten een manier om DAB zonder dure commerciële software uit te zenden.

ONTWIKKELING TOT BRUIKBARE TOOLSET (2010-2014)

Het project groeide en werd opgesplitst in losse componenten: ODR-AudioEnc, ODR-DabMux, ODR-DabMod, etc.

De naam ODR staat voor Opendigitalradio, een community die rond 2012-2013 is opgericht om DAB open-source toegankelijk te maken.

Dankzij dit project konden voor het eerst lokale en kleine stations in heel Europa low-cost DAB-experimenten uitvoeren.

DOORBRAAK BIJ LOKALE EN EXPERIMENTELE DAB (2014-2018)

De diverse lokale omroepen in Nederland, maar ook groepen in Zwitserland, UK en Frankrijk, gebruikten ODR-mmbTools voor “small-scale DAB trials”.

Het project kreeg veel bijval omdat commerciële DAB-muxers erg duur waren.

ODR-mmbTools maakte het mogelijk om met goedkope PC-hardware een werkende DAB-mux te draaien.

PROFESSIONALISERINGSSLAG (2018-HEDEN)

De code is doorontwikkeld door vrijwilligers, met een kernteam van developers uit o.a. Zwitserland (waar DAB+ erg groot is).

ODR-mmbTools ondersteunt nu ook EDI-input/output, SRT streaming, Advanced FEC, en heeft uitgebreide configuratie voor multi-site SFN.

De software wordt nog steeds gebruikt door experimentele muxen, lokale omroepen en universiteiten, maar ook door semi-professionele netwerken in o.a. Zwitserland, Noorwegen en Nederland.

BELANG VOOR DE SECTOR

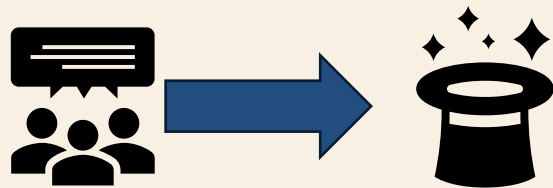
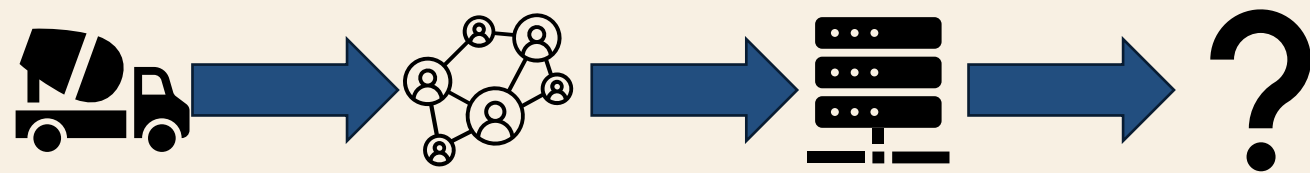
Pioniersfunctie: ODR liet zien dat DAB+ niet exclusief afhankelijk is van dure fabrikanten.

Onderwijs & onderzoek: veel hogescholen en universiteiten gebruiken ODR voor testen.

Lokale omroepen: zonder ODR zouden de vele kleine DAB-experimenten in Nederland nauwelijks betaalbaar zijn geweest.

Standaardisering: door ODR werd ook input geleverd aan ETSI-discussies en testcases.

IMPLEMENTATIE ZFM





EASY DAB

Printje, kabeltjes, gaan



EDABV2+ DAB+ DIGITALE RADIO EXCITER VERBE- TERDE SE-EDITIE

€ 19,99 – € 439,99



Zet op verlanglijst

Kies hieronder onderdelen om toe te voegen
aan de winkelwagen.

SKU: DAB+ bekrachtiger

Categorieën: DAB+ digitale bekrachtigers, Radiokits



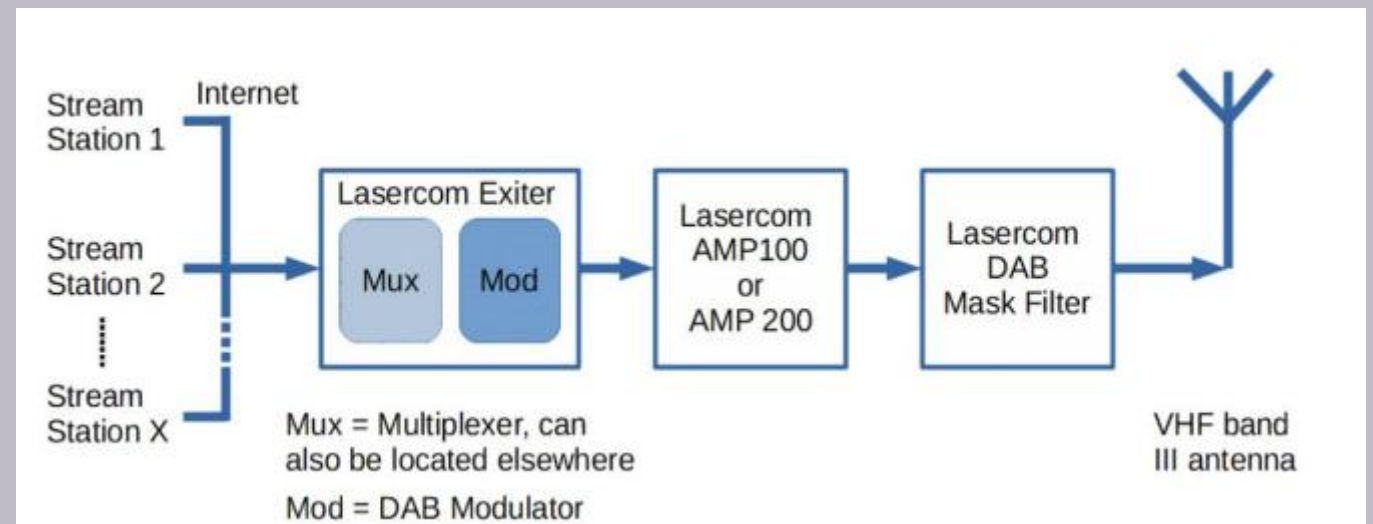
EASY DAB

Oorsprong: EasyDAB werd rond 2012-2014 ontwikkeld door OpenDigitalRadio (ODR) in samenwerking met o.a. universiteiten en radiohobbyisten.

Doel: een “instapklare, vereenvoudigde toolset” bieden voor lokale en experimentele DAB-uitzendingen.

EasyDAB het gebruiksvriendelijker te maken met meer geïntegreerde software en eenvoudigere configuratie.

EasyDAB werd o.a. gebruikt bij small-scale DAB trials in het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en Zwitserland.





VERBASTERING NAAR PRODUCT

- HF Prints versus BP Zelfde basis
- BP naar fabriekszenders en eigen eXamble.
- HF Prints -> "doosjes om deze oplossingen heen"

BROADCAST PARTNERS



- Open source MUX naar professioneel product
- Zenders en filters uit markt
- Marktconforme prijs (ontebetaalbaar kleingebruik)
- Zero-base (masten groot gebied)

HF PRINTS



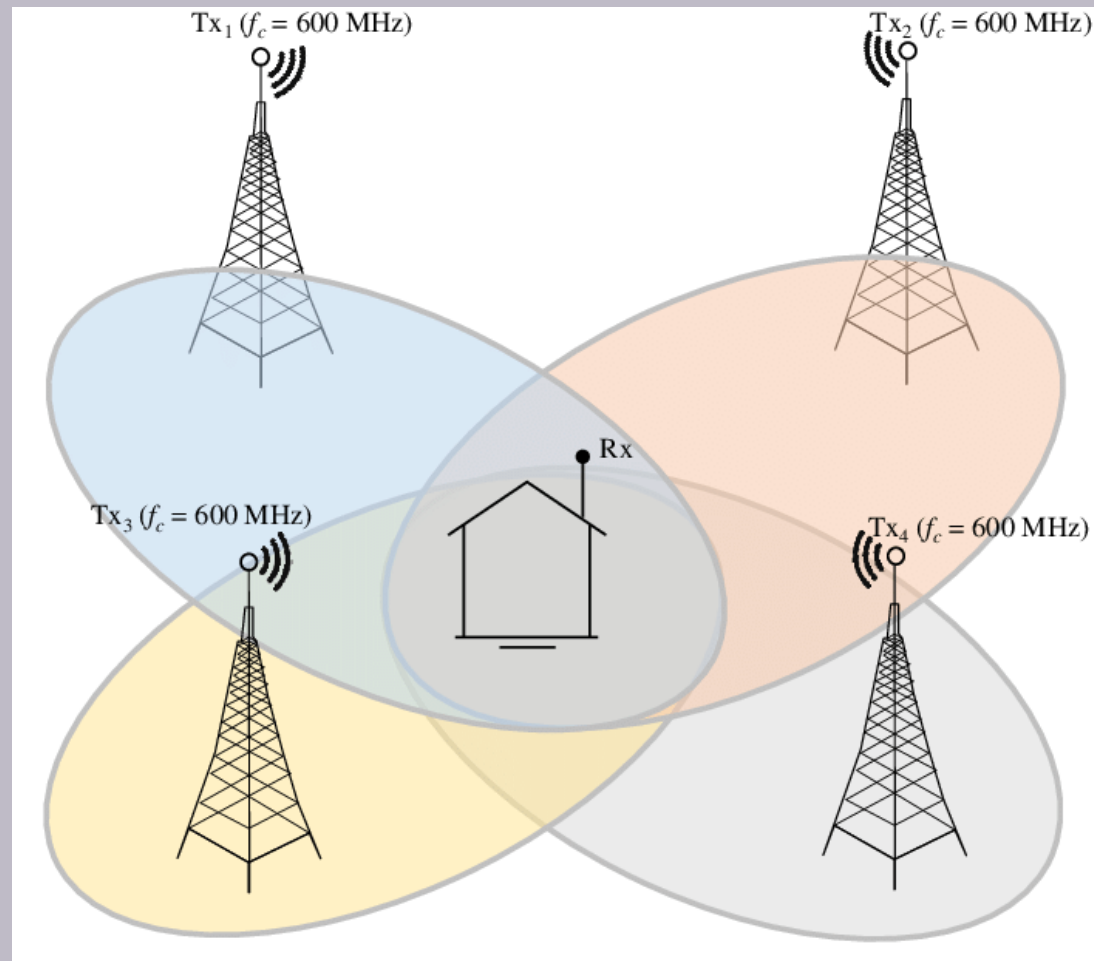
- Alles zelfbouw op basis van bestaande elementen
- Lage prijs (3000 voor 100w)
- Filosofie: kleine netwerken met SFN
- Doorontwikkeling duurde 2013-2020

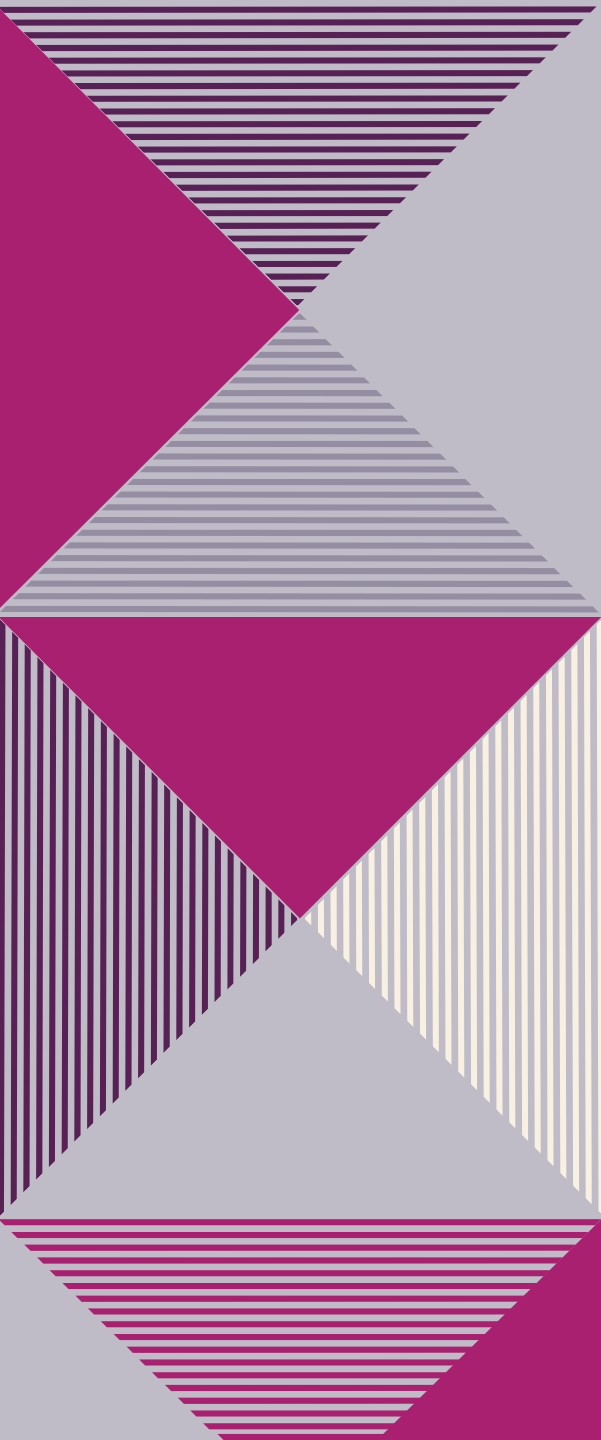


3 BASIS ELEMENTEN VAN EEN SUCCESVOL DAB NETWERK

- Los van de componenten
- Meerdere zenders die gelijk lopen en vermogen maken.
- Vermogen = geld (kosten)

SFN



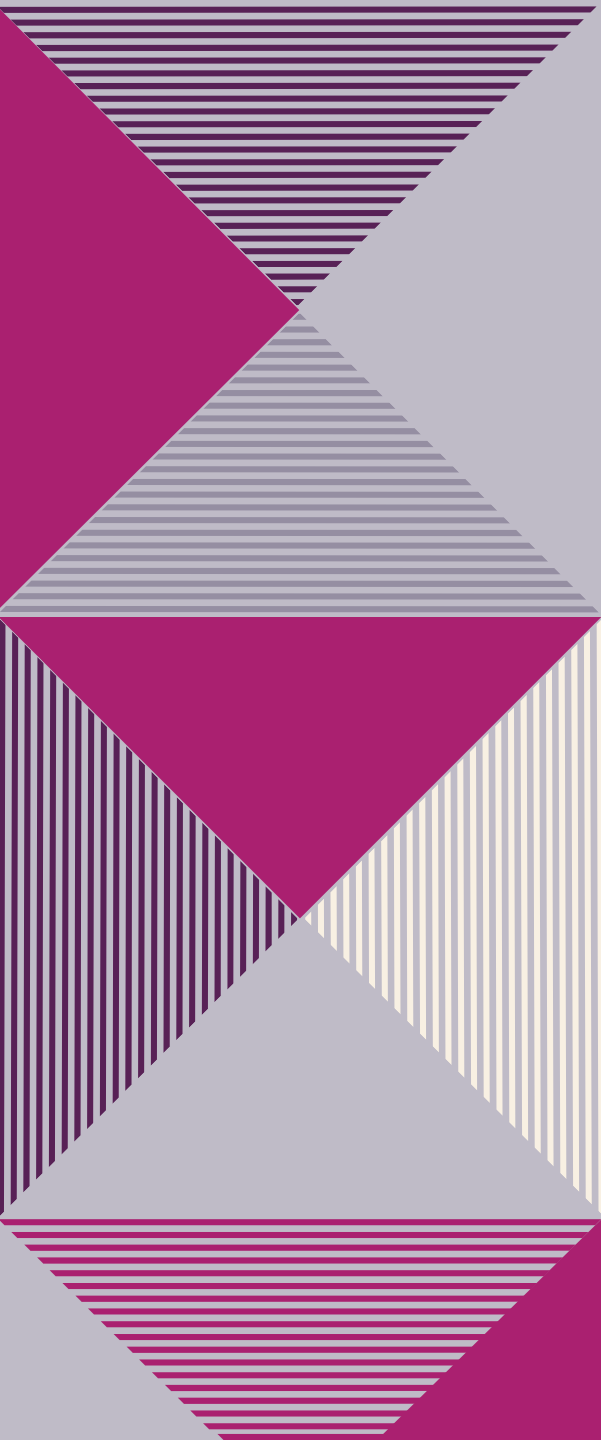


SFN

Een Single Frequency Network is een netwerk van meerdere zenders die op exact dezelfde frequentie uitzenden. In

DAB betekent dat: één ensemble (multiplex) wordt op meerdere plekken tegelijk uitgezonden op dezelfde frequentie (bijv. 11C).

Voor de luisteraar lijkt het alsof er maar één zender is, maar in werkelijkheid werken meerdere zendmasten synchroon.



SFN

Eén multiplexer (DAB Mux): Alle audiokanalen en metadata worden samengevoegd tot één ensemble (ETI of EDI stream).

Deze stream gaat naar alle zenders in het SFN. Distributie naar zenders: Meestal via IP-netwerk (EDI), satelliet of glasvezel.

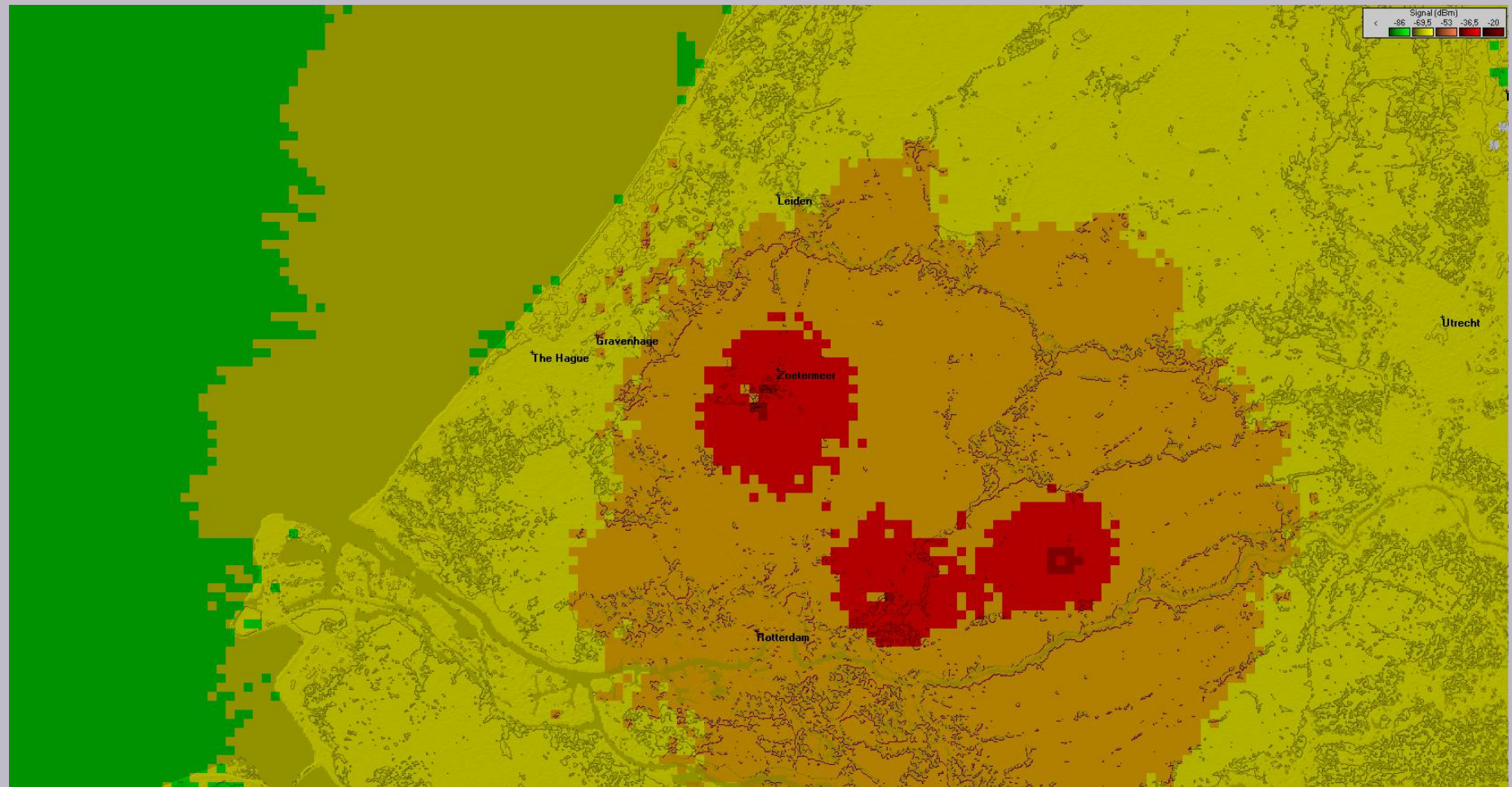
Iedere zender ontvangt exact dezelfde bitstream.

Synchronisatie: De zenders moeten tijdgesynchroniseerd zijn. Dit gebeurt met GPS of PTP (Precision Time Protocol) → bepaalt exact de uitzendtijd van elk OFDM-frame.

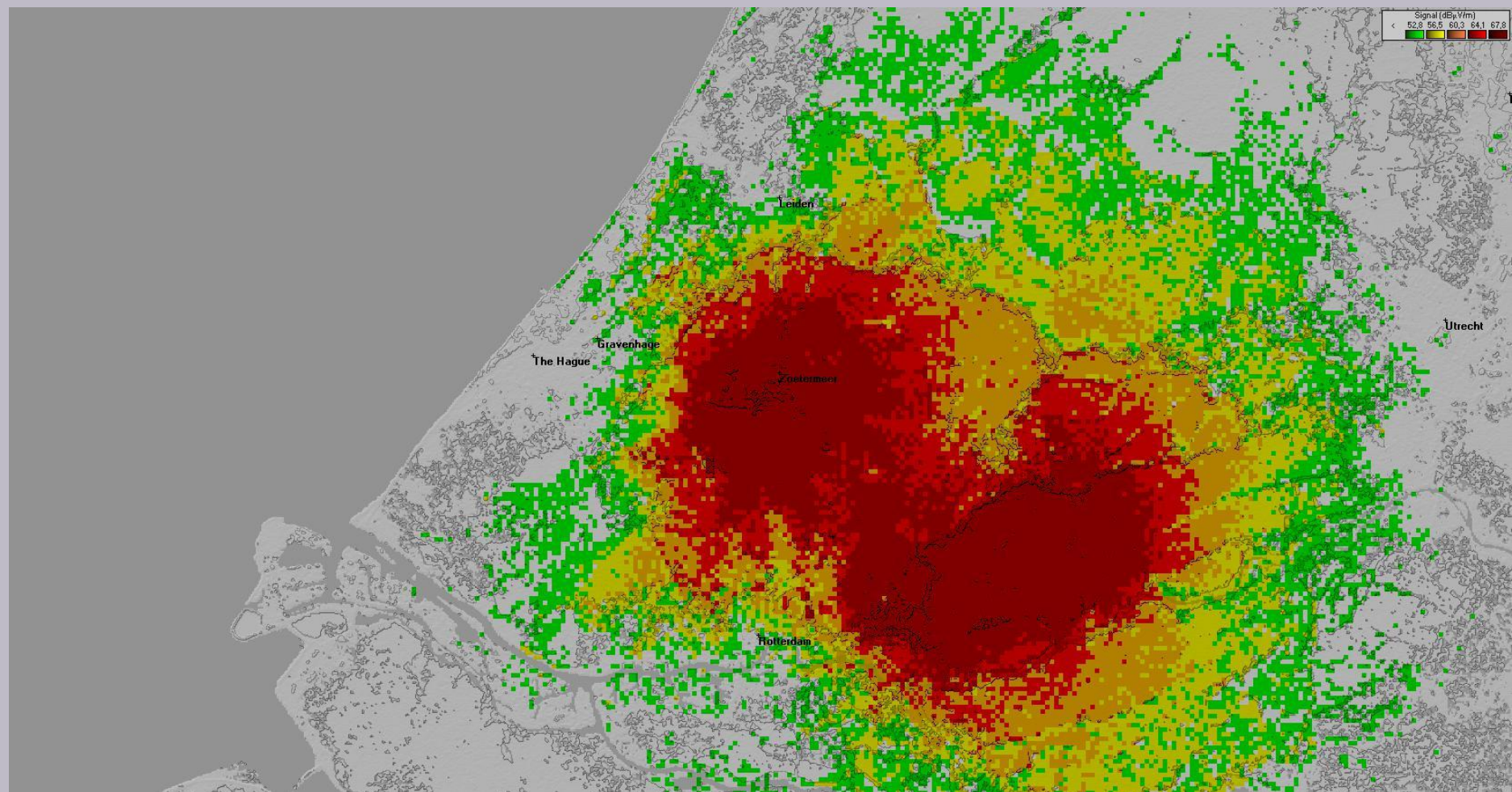
Bij de ontvanger: De DAB-radio ontvangt meerdere signalen op dezelfde frequentie. Omdat ze synchroon zijn en binnen de guard interval vallen, telt de ontvanger ze bij elkaar op in plaats van dat ze elkaar storen.

Resultaat: meer dekking, betere signaalkwaliteit, minder storingen.

VOORBEELD ZM



VOORBEELD SFN



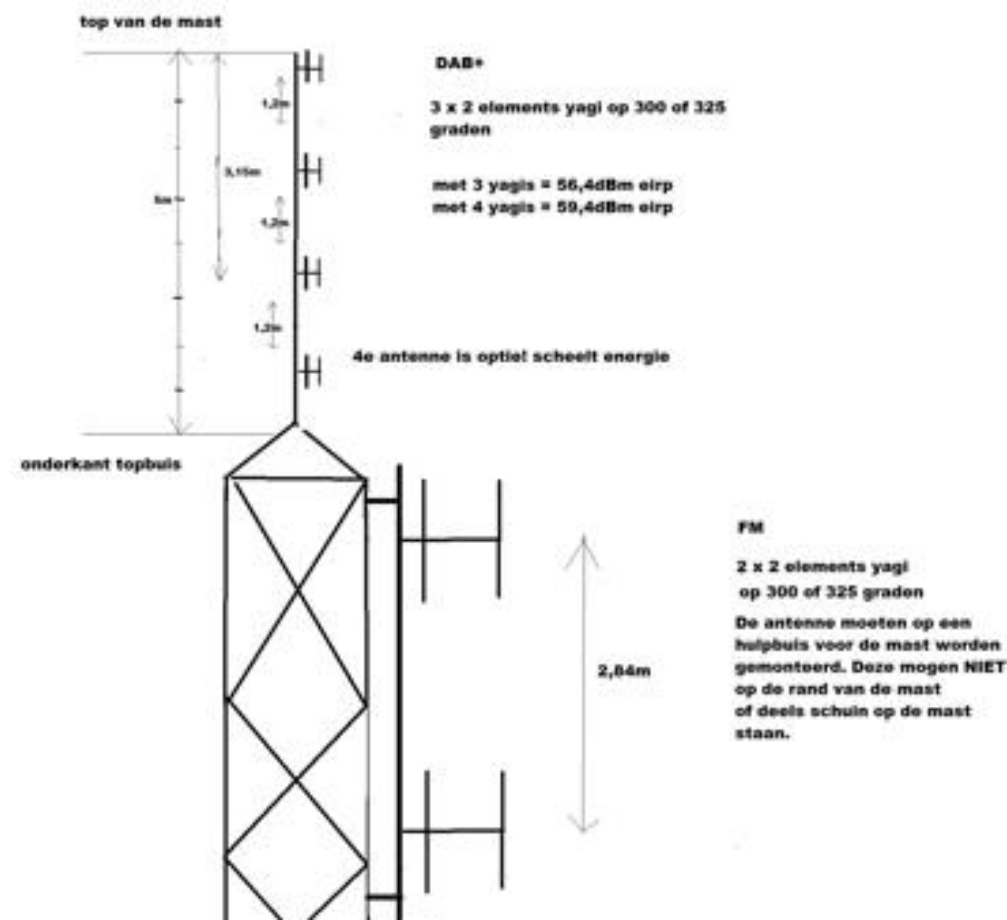
VERMOGEN

Meer vermogen = betere dekking maar hogere kosten

Limitatief door bolling aard en uitwassen

2 manieren voor meer vermogen:

- Sterkere zender
- Antennes stacken



TRANSPORT

Ring netwerk met "Unifi wokken"

Redundantie door Rapid Spanning Tree

RSTP prio op basis van afstand





IMPLEMENTATIES

Klim op een mast of silo, en zet iets aan



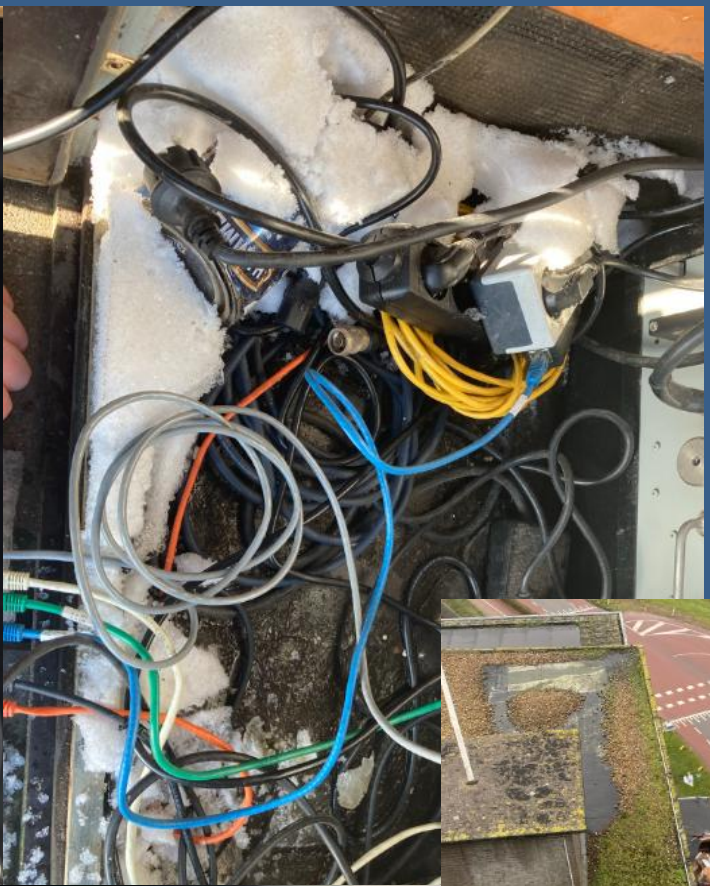
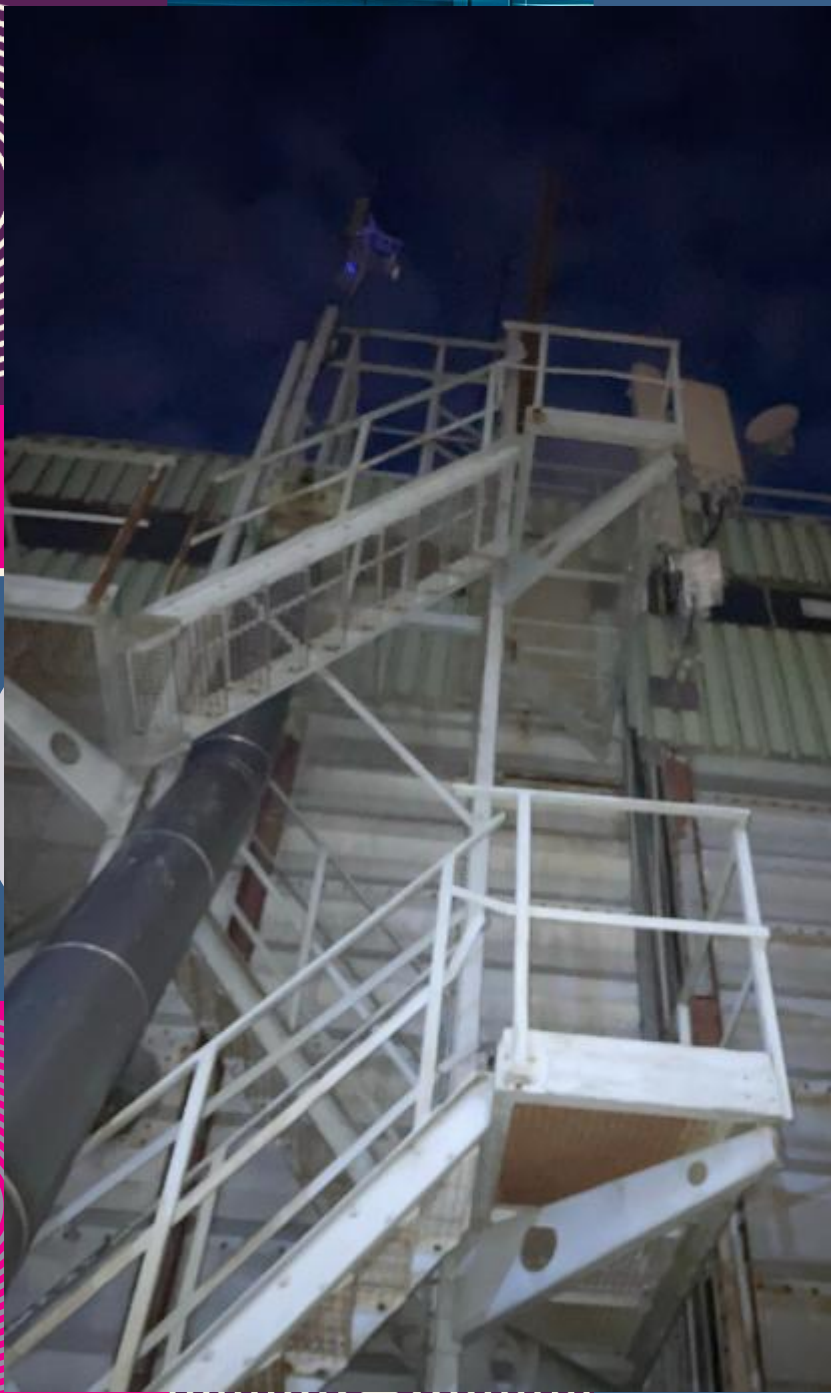
ZFM CASUS 2013

- Vergunning: experiment
- SFN Netwerk – sync op GPS – Transport internet
- 2x 30w op 2 dipolen
- Zender in Rijswijk
- Zender in Zoetermeer
- Doel: testen of SFN werkt
- Frequentie: 11B
- Resultaat: outdoor prima, indoor drama, veel uitval, maar succesvolle SFN.



ZFM CASUS 2016

- Vergunning: voorlopige uitgave
 - SFN Netwerk – sync op GPS – Transport internet
 - 2x 100w op 2 dipolen
 - Zender in Bergambacht
 - Zender in Zoetermeer
-
- Doel: dekking
 - Frequentie: 6B
 - Resultaat: outdoor prima, indoor alleen bij zender, veel uitval, maar succesvolle SFN.





ZFM CASUS 2020

- Vergunning: voorlopige uitgave
 - SFN Netwerk – sync op GPS – Transport Wifi
 - 2x 120w op 4 dipolen en 2x 7 elements richtantenne
 - Zender in Bergambacht
 - Zender in Zoetermeer
-
- Doel: dekking
 - Frequentie: 12D
 - Resultaat: outdoor prima, indoor alleen bij zender, weinig uitval, maar succesvolle SFN.



© LIVE



ZFM CASUS 2025

- Vergunning: voorlopige uitgave
 - SFN Netwerk – sync op GPS – Transport Wifi
 - 300w, 150w en 120w 4x 2 elements
 - Zender in Bergambacht
 - Zender in Zoetermeer
 - Zender in Capelle
-
- Doel: dekking
 - Frequentie: 12D
 - Resultaat: indoor en outdoor prima met gaten, geen uitval maar... RDI

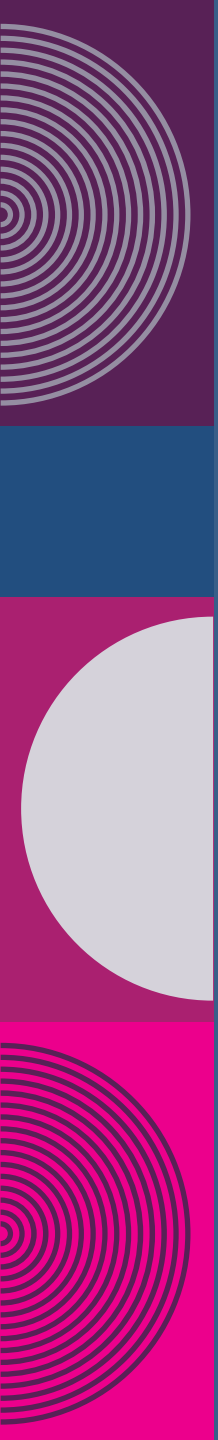


GROOTSTE ISSUES

Bouw Experiment "hobby apparatuur, veel uitval"	2013
Mux stabiel krijgen, betere apparatuur	2015
Veel issues publiek/commercieel	2016
Verbindingen	2017
Herbouw netwerk door verandering frequentie	2018

GROOTSTE ISSUES

GPS jamms door Rusland	2025
Silo omgehaald	2025
RDI erkent CE niet	2025



INVLOED OPENSOURCE

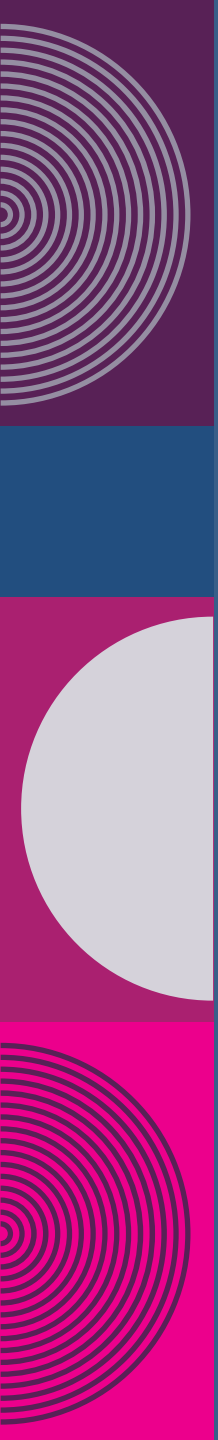
Door ODR en Easydab was investering en herinvestering van 5x bouw slechts 25.000 over 10 jaar.

Inzet vrijwilligers representeert ongeveer 40.000,-

Markconforme prijs was onbetaalbaar geweest.

Ontwikkeling had nooit geslaagd zonder community.

Tegenwicht voor marktversturende situatie nu.



INVLOED OPENSOURCE

Door ODR en Easydab was investering en herinvestering van 5x bouw slechts 25.000 over 10 jaar.

Inzet vrijwilligers representeert ongeveer 40.000,-

Markconforme prijs was onbetaalbaar geweest.

Ontwikkeling had nooit geslaagd zonder community.

Tegenwicht voor marktversturende situatie nu.



BEDANKT

Yoran Kipping

Yoran@yorankipping.nl

0610252738