



kpn

DAB+ zenders en radiodistributie

Theo Wakkermans
Innovation & Operations
KPN Broadcast Services

14 november 2013



KPN Broadcast Services

the full service end-to-end broadcast operator

About KPN Broadcast

- KPN Broadcast is the leading provider of radio and television transmissions between studios and transmitters in the Netherlands
- Over the same network KPN also offers several other professional media services

Multi-Service Media Exchange Network (MExNet):

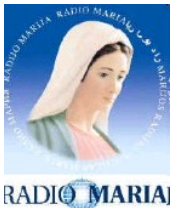
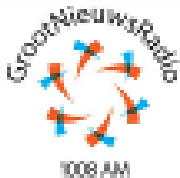
- Scalable distribution of DVB-T, FM-radio and DAB radio
- Contribution of uncompressed SDI video between several TV studio sites.
- Different European video connections (e.g. London, Brussels, Luxembourg, Sweden, Denmark, Norway, Germany, Belgium);
- Uncompressed TV contribution feeds from all stadiums of the two highest Dutch football (soccer) leagues [Eredivisie & Jupiler League]
- High availability network, spanning 150 sites. Core network based on two 20 Gbps (2 x STM-64) rings and three 10 Gbps rings.
- IP/Ethernet as well as all native video interfaces

DAB+ zenders en radiodistributie



Onze Klanten

Nationaal & Internationaal:



DAB+ zenders en radio

 **kpn**
.... and many more



Long History in TV & Media:

Highlights in broadcast history of KPN:

- **1930: First Nation wide radio network;**
- **1951: Setup First Terrestrial analogue TV transmission;**
- **1954: Setup First International Connection EBU;**
- **1955: First FM networks, public broadcasters;**
- **1962: First TV transmissions between US and Western Europe;**
- **1964: 2nd Terrestrial TV network operational;**
- **1965: 3th national FM network, public broadcasters;**
- **1967: First Colour-TV transmission;**
- **1976: Opening of first Broadcast NOC, called AVVC;**
- **1980: Introducing Text TV;**
- **1988: Launch of the 3th Terrestrial TV network operational;**
- **1989: First technical facilities for Commercial Broadcasters;**
- **1989: Start with analogue satellite uplinks;**
- **1995: First Play Out activities;**
- **1993: First Commercial Radio Network**
- **1995: Start with MPEG2 Compressed satellite uplinks;**
- **2003: Start with DVBT in the Netherlands;**
- **2004: Roll-Out DAB Network;**
- **2005: Roll-Out Nation wide Media Exchange Network (MExNet);**
- **2006: Roll-Out of Interactive TV, IPTV;**
- **2006: First terrestrial analogue digital switch-over in EU;**
- **2006: Nation wide DVBT Roll-out in the Netherlands;**
- **2008: Roll-Out DVBH Network;**
- **2009: Major expansion of our International Broadcast Network;**
- **2010: 1 Mio, TV Subscribers by IPTV and DVBT;**
- **2010: 71.000 concurrent streams on our CDN during Worldcup soccer;**
- **2010: Opening new Broadcast NOC, which is ready for the future incl. HD, 3D and IP**
- **2013: Start with DAB+**



DAB+ zenders en radiodistributie

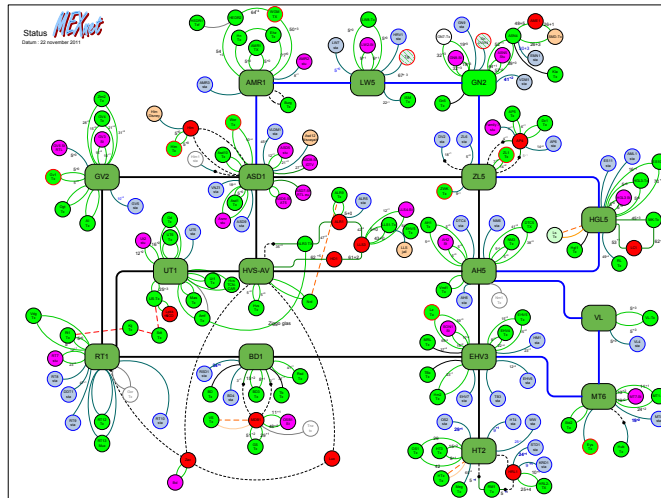


Wat doet KPN op het gebied van DAB+

- KPN levert aan NPO
 - DAB+ zender netwerk Kavel 12C
 - Onderliggend transportnetwerk
 - Met zenders en antennes op 24 opstelpunten in Nederland



NPO DAB Phase 2 Portable Indoor



Wat is DAB?



- DAB; Digital Audio Broadcasting, is een systeem voor digitale radio-omroep.
- Naast omroepdiensten biedt de standaard ook mogelijkheden tot het leveren van andere multimedia diensten via PAD; program associated data
 - Bijv. verkeersinformatie, informatie/afbeelding artiest
- Bij een DAB-zender worden meer programma's via een multiplex tegelijk in één frequentieblok van 1,5 MHz breed uitgezonden.
- De bit rate van een compleet DAB-signaal is 2,4 Mbit/s. hiervan is ongeveer 1,5 Mbit/s voor de informatie beschikbaar.
- 48 a 64 kbit/s per kanaal





- Verschillen tussen FM radio en DAB+

	FM	DAB+
Bandbreedte kanaal	300 kHz	1536 kHz
Draaggolven	1	1536
Modulatie	Analoog FM	QPSK
Services	1	Maximaal 28
Foutbescherming	nee	Ja
Encodering geluid	Geen/analoog	MPEG 4 HE AAC v1 of HE AAC v2

Audio

HE AAC v2 voor DAB+

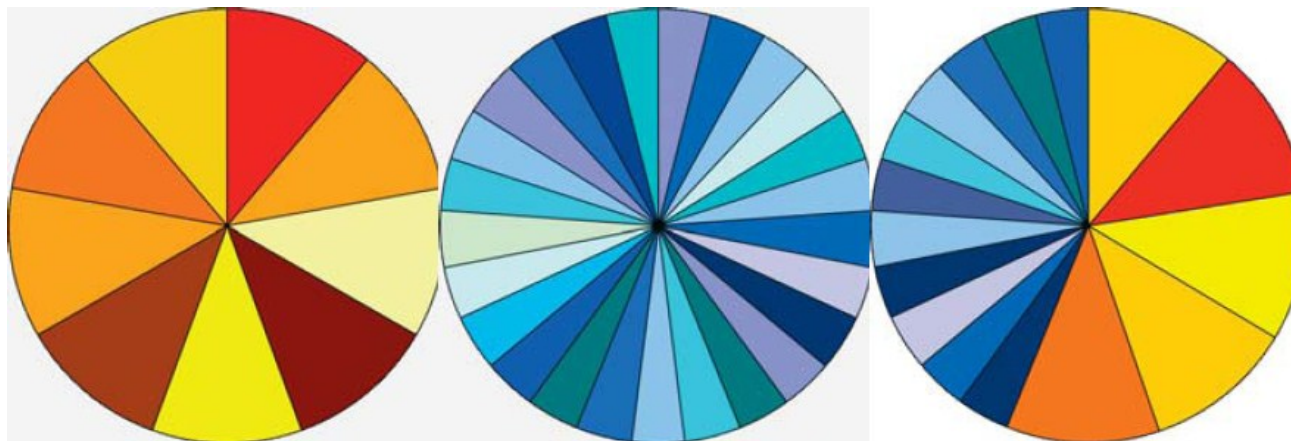
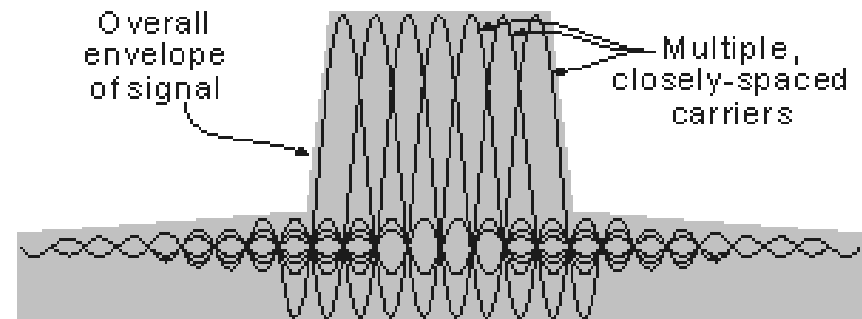
- MPEG4 audio codec
- High Efficiency Advanced Audio Coding v2 voor DAB+
- Geen audio verstoring als bij FM (kraak/ruis)
- Stilte bij te veel data verlies (fade-out en fade-in)
- Luistertesten door EBU stellen
 - Bij 48 kbps “good to excellent quality”
 - Bij 64 kbps “excellent quality”



COFDM

Coded Orthogonal Frequency-Division Multiplexing

- Signaal wordt verdeeld over 1536 draaggolven
- Onderlinge afstand 1 kHz
- Draaggolven zijn orthogonaal:
Hierdoor geen interferentie tussen de draaggolven onderling



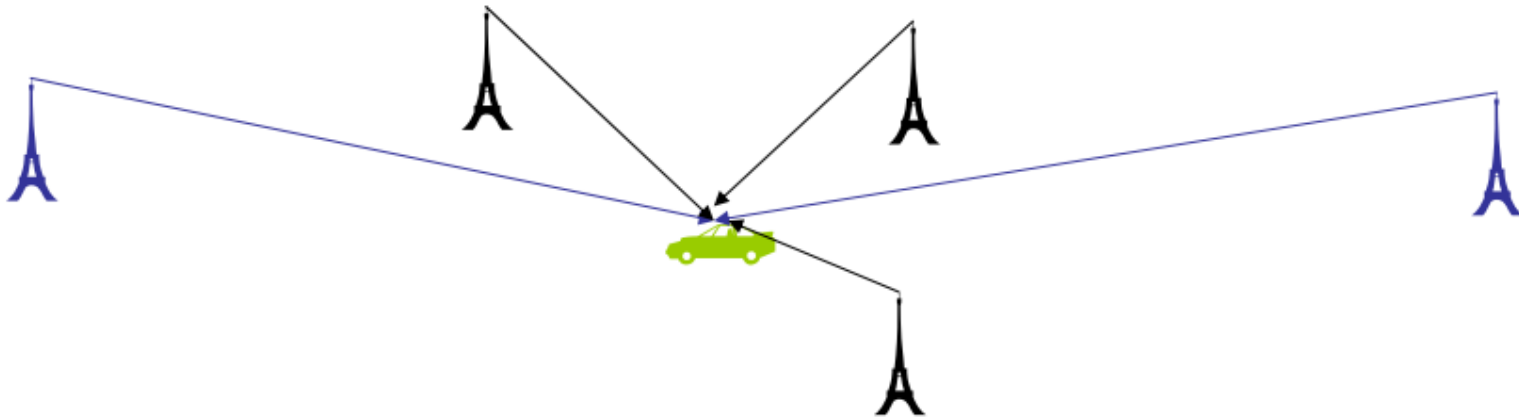
Multiplex with DAB
(MPEG Audio Layer II)

Multiplex with DAB⁺
(HE-AAC v2)

Mixed Multiplex
DAB/DAB⁺

Single Frequency Network

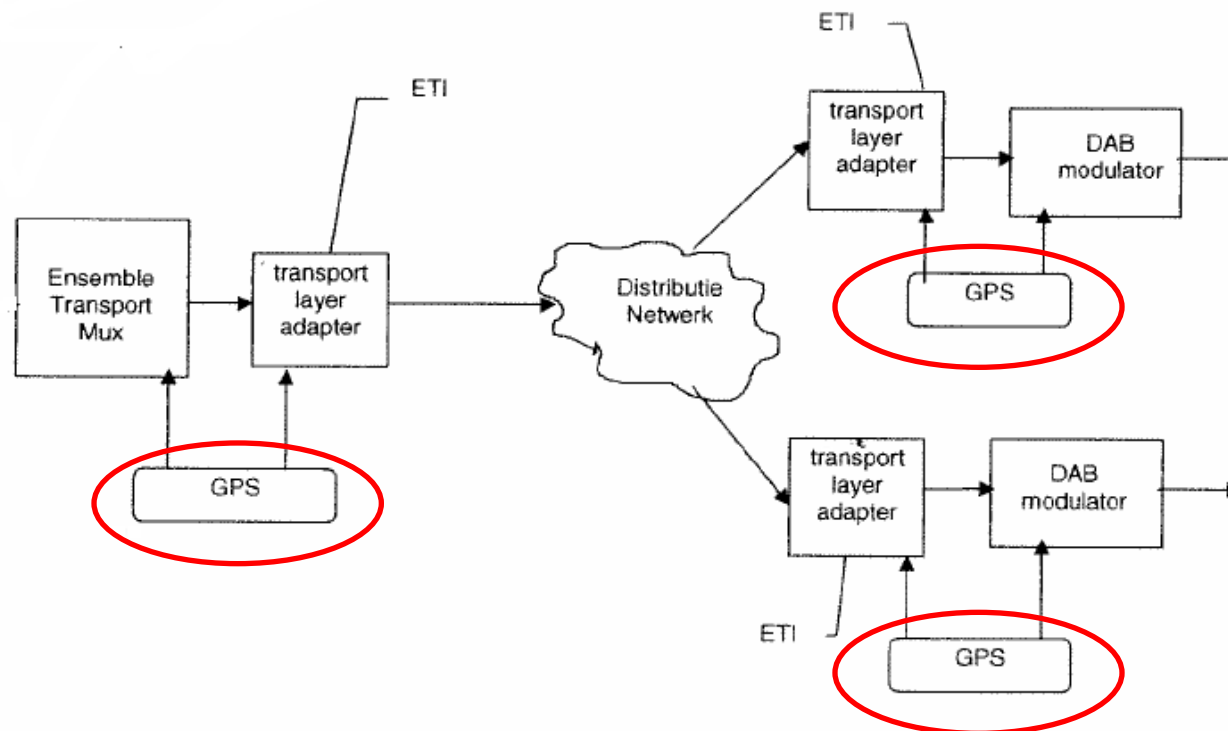
- Alle zenders zenden hetzelfde signaal uit (en zijn gesynchroniseerd met GPS)
- Ontvangers ontvangen meerdere zenders of reflecties van signalen
- Is mogelijk dankzij COFDM



- Optimale maximale afstand = 74 km (optimal spacing $c \times 0,246\text{ms}$)
- Indien groter zal dit eerder zorgen voor verstoring dan verbetering

Synchronisatie in een Single Frequency Network

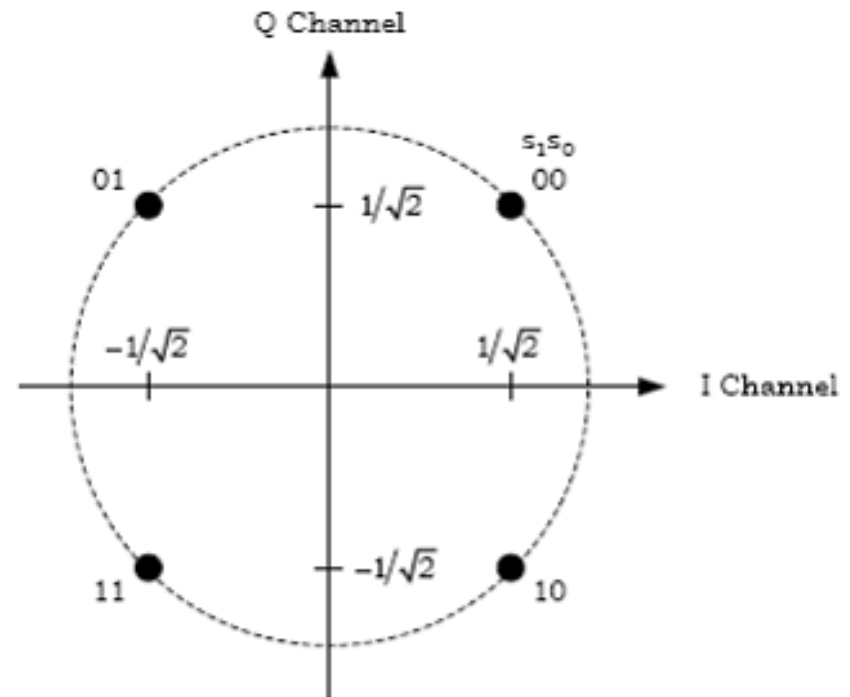
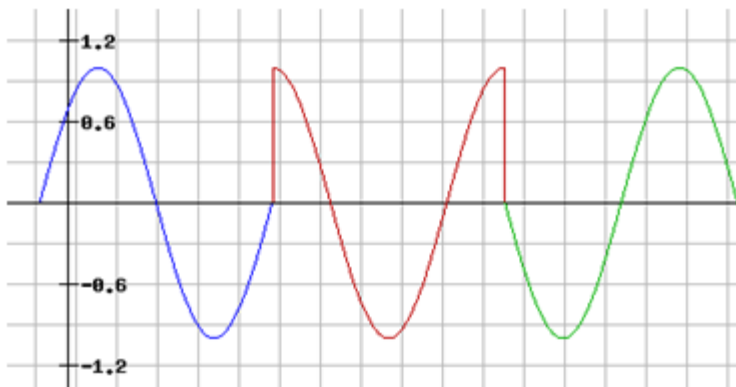
- De synchronisatie van de transmitters is cruciaal in een Single Frequency Network.
- Deze is in DAB netwerken gebaseerd op GPS



QPSK Modulatie

Quadrature Phase Shift Keying

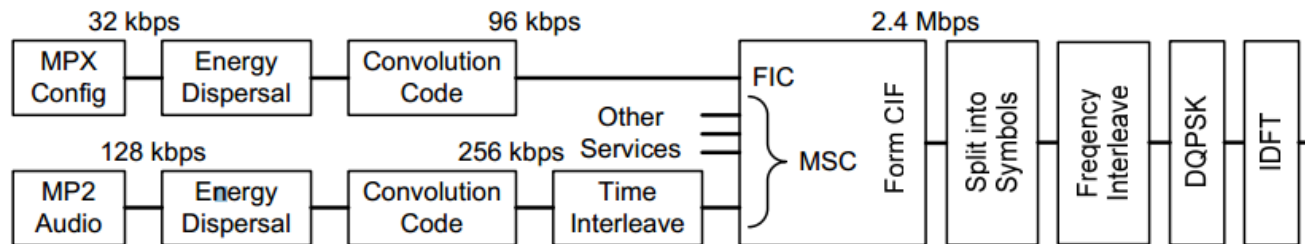
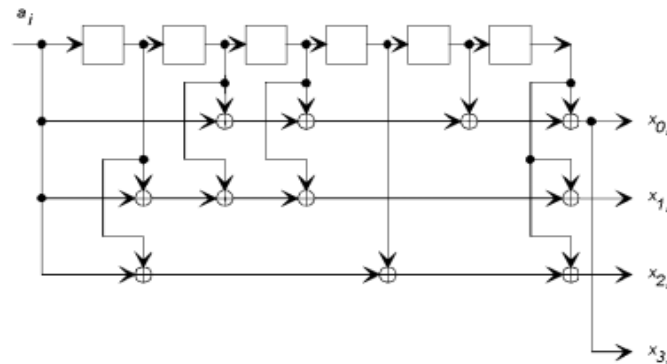
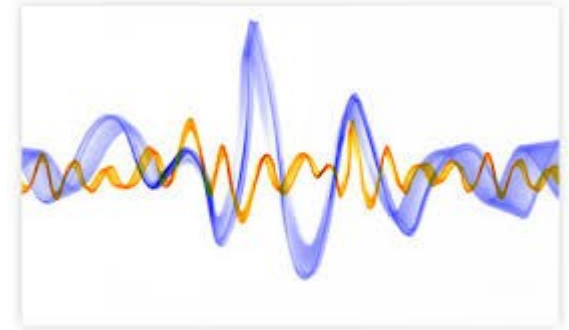
- Twee bits vormen samen één symbool
- Elk symbool heeft gelijke amplitude en eigen fasedraaing ten opzichte van draaggolf
- De tijdsduur van één symbool is 1.246 ms



Kanaalcodering: Bescherming tegen verstoring bij ontvangst

Vier mechanismen (DSP) voor foutbescherming:

- Energy Dispersal
- Convolution Code
- Time interleaving
- Frequency interleaving



DAB frequenties



Nationale multiplex

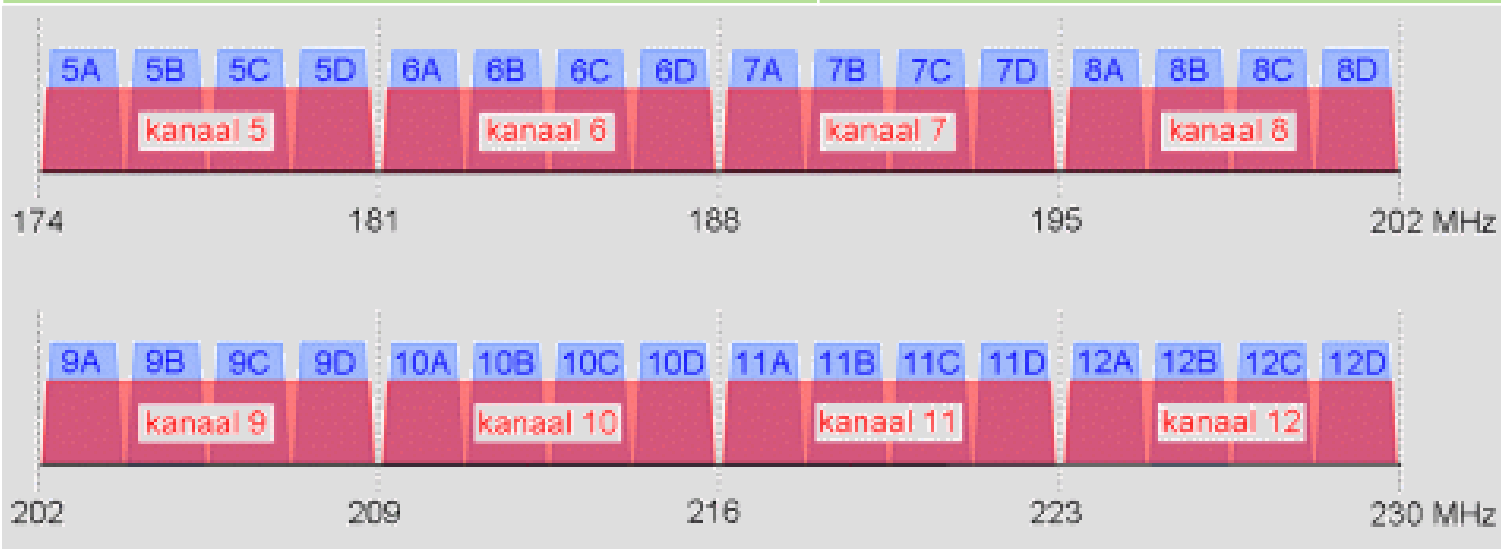
12C NPO

Landelijke commerciële multiplex

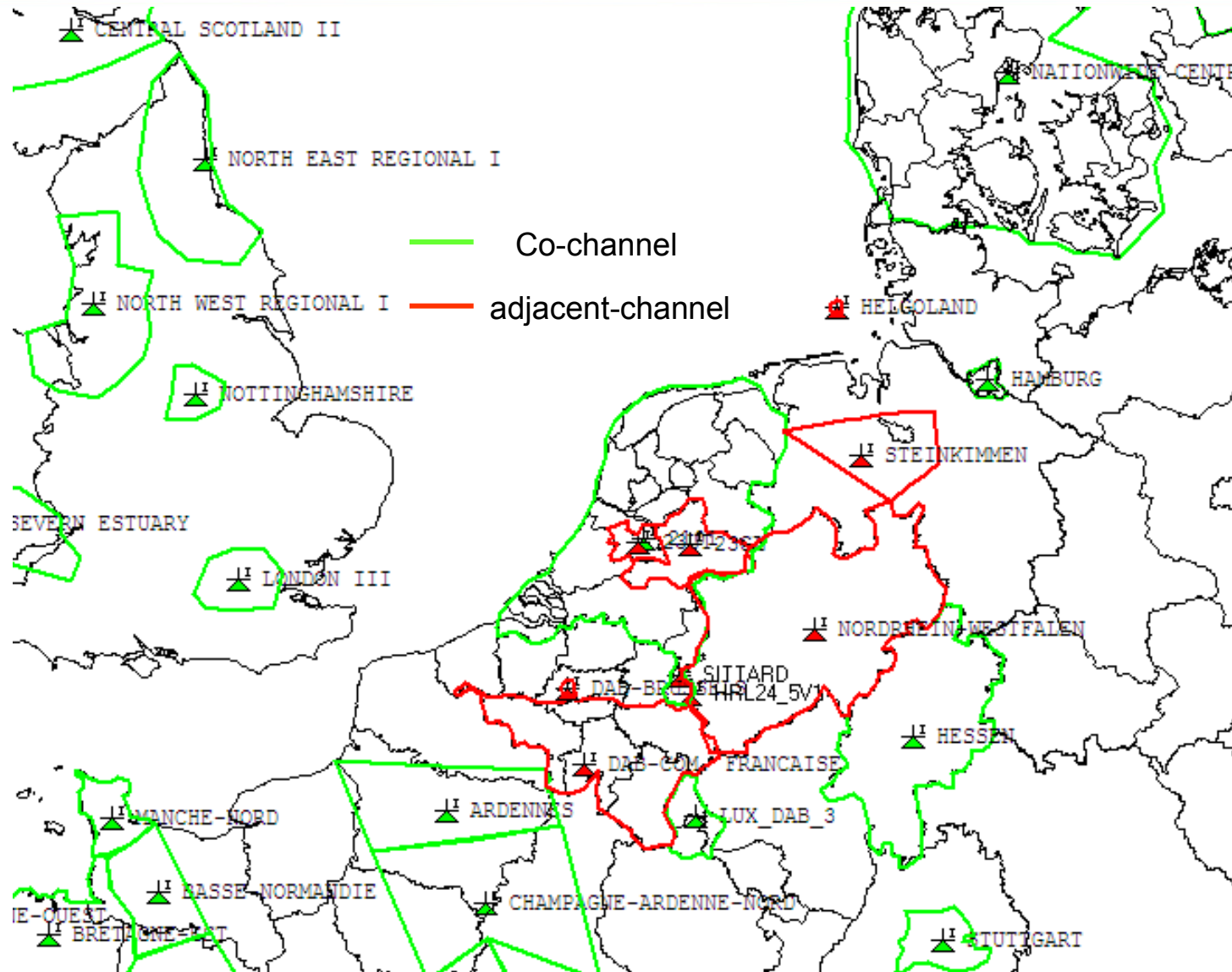
11C VCR

Regionale multiplex

6B (noord en oost Nederland)
7A (Noord-Brabant en Limburg)
8A (midden west Nederland)
9D (noordwest Nederland)
9D (zuidwest Nederland)
ROOS en NLCR



Netwerk ontworpen om robuust te zijn tegen verstoring: Blok 12 C stoorsituatie



KPN BCS en DAB+

- Uitzendingen DAB gestart op 27 maart 2004 door NOZEMA
- KPN verzorgt de huidige DAB+ uitzendingen voor de NPO op kanaal 12C

NPO Radio 1
NPO Radio 2
NPO 3FM
NPO Radio 4
NPO Radio 5
NPO Radio 6
NPO Top 2000
NPO Nieuws 24
NPO FunX

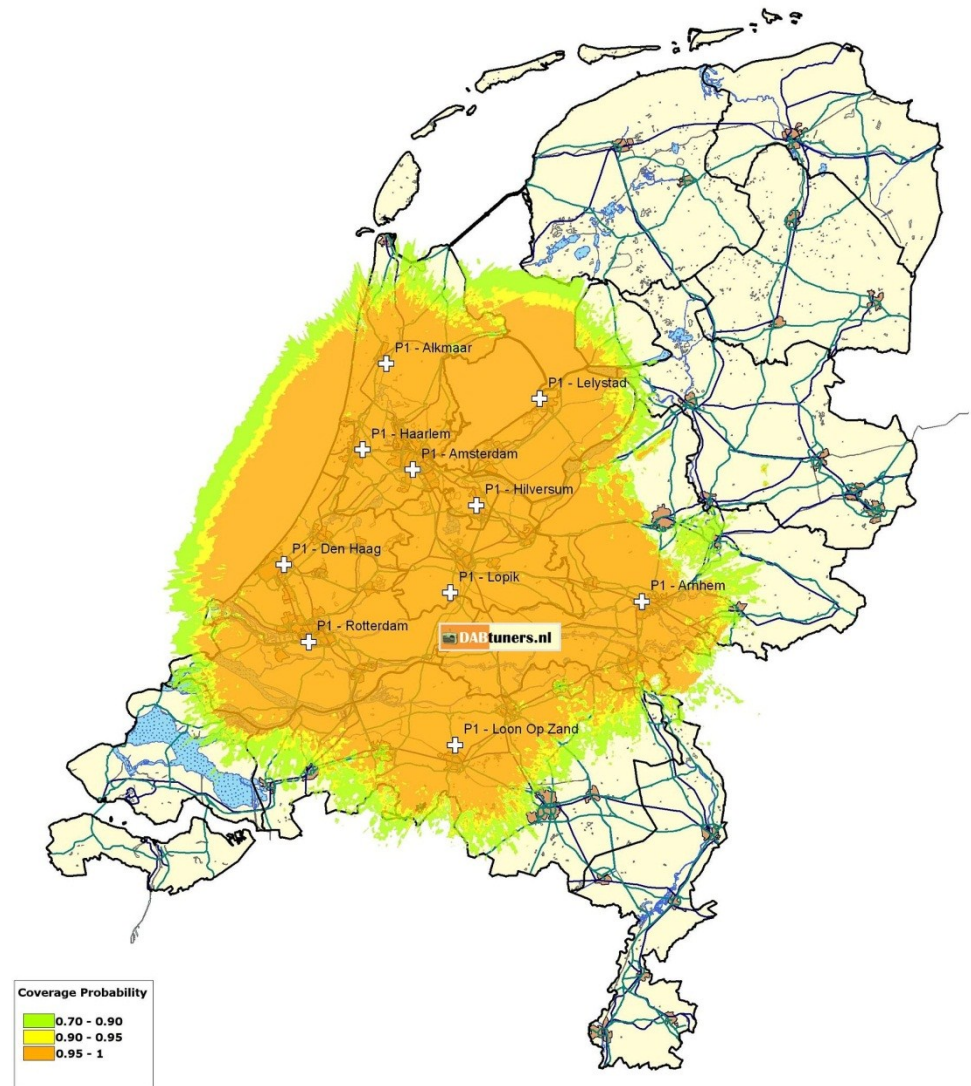


- Op 14 oktober 2013 schakelde de NPO alle 9 kanalen om naar DAB+.
- Uitzendingen via fase 1 netwerktopologie
- In juni 2013 heeft de NPO besloten voor versnelde roll-out van fase 2 netwerk
- Gefaseerd gereed eind 2013 en begin 2014

Waar staan de zenders? Momenteel fase 1 live

Alkmaar
Amsterdam
Arnhem
Den Haag
Haarlem
Hilversum
IJsselstein
Lelystad
Loon op Zand
Rotterdam

NPO DAB Phase 1 Portable Indoor

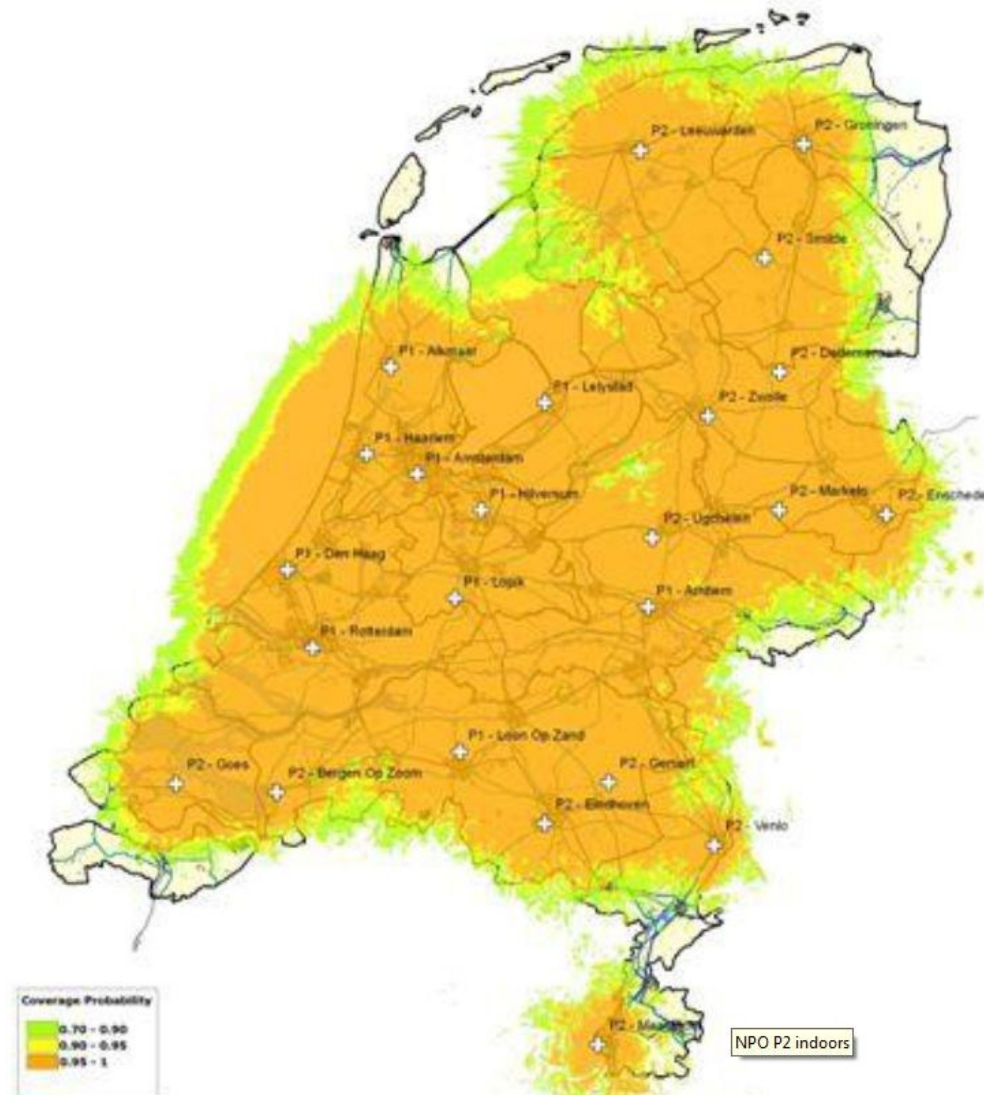


Na completering van Fase 2 landelijke dekking

Alkmaar
Amsterdam
Arnhem
Den Haag
Haarlem
Hilversum
IJsselstein
Lelystad
Loon op Zand
Rotterdam

Bergen op Zoom (fase 2)
De Mortel (fase 2)
Dedemsvaart (fase 2)
Eindhoven (fase 2)
Enschede (fase 2)
Goes (fase 2)
Groningen (fase 2)
Hoogersmilde (fase 2)
Leeuwarden (fase 2)
Maastricht (fase 2)
Markelo (fase 2)
Ugchelen (fase 2)
Venlo (fase 2)
Zwolle (fase 2)

NPO DAB Phase 2 Portable Indoor



DAB opstelpunt Hilversum

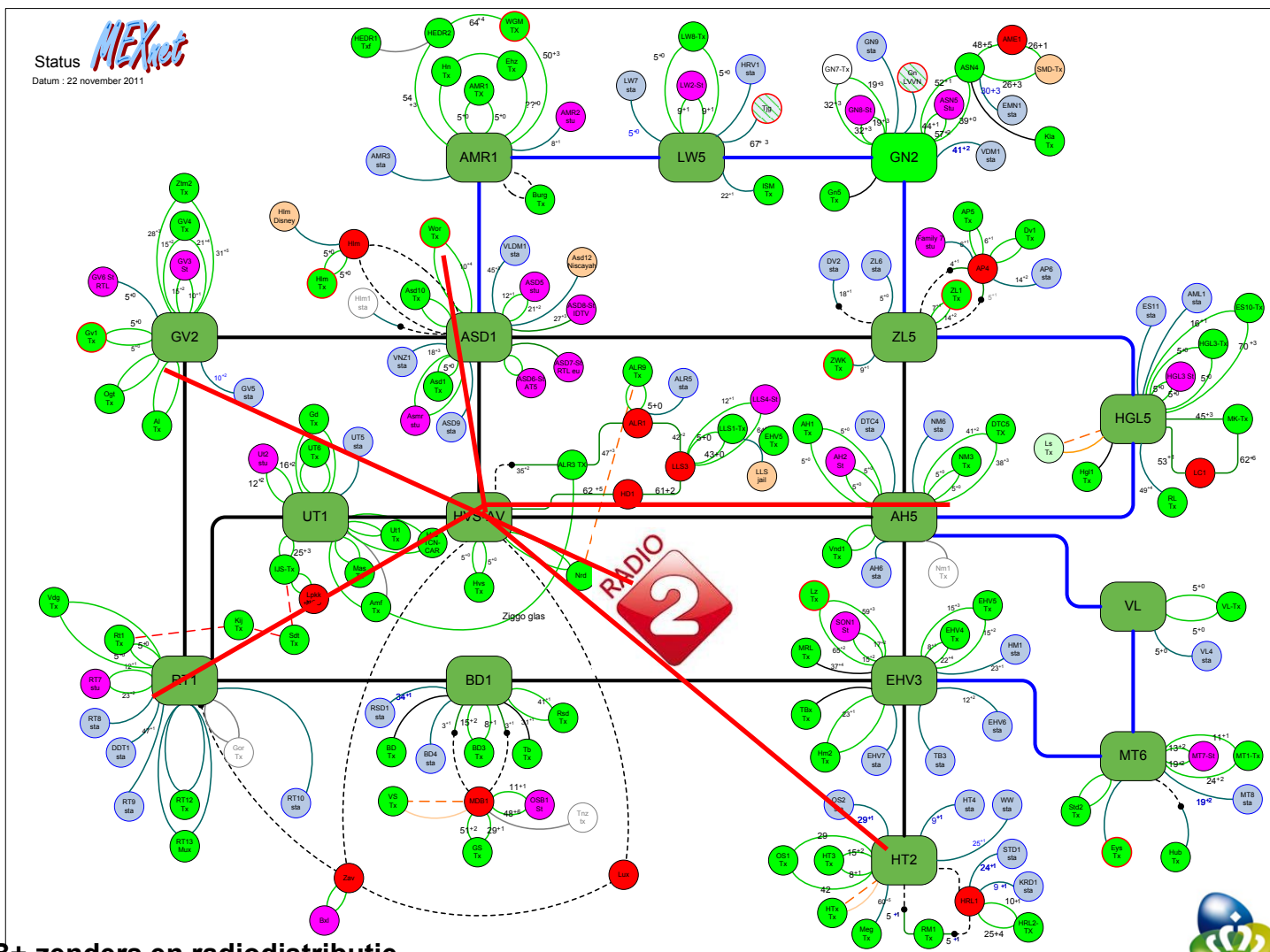


DAB+ zenders en radiodistributie

KPN MExNet



Netwerk voor distributie van audiosignalen



DAB+ zenders en radiodistributie



24/7 beheer in Network Operation Center Hilversum (OBC/AVMC)

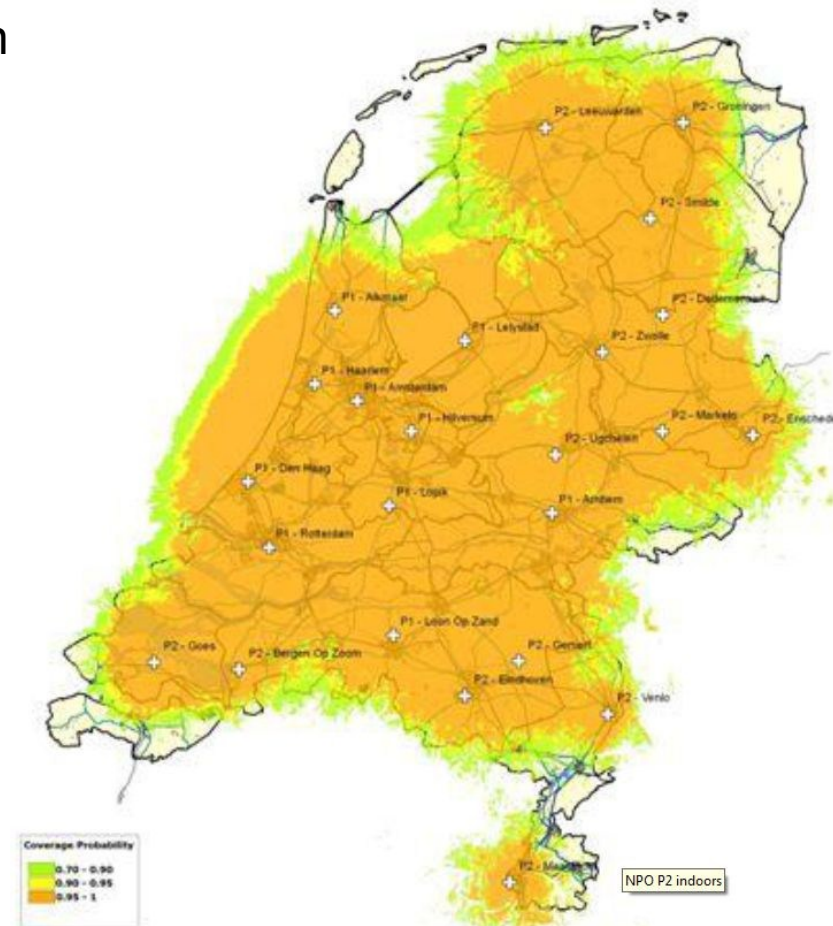


KPN heeft bijna 10 ervaring met het bouwen en beheren van DAB netwerken.

DAB+ voor NPO is operationeel sinds 14 oktober van dit jaar.

KPN legt komende maanden de laatste hand aan de uitrol van een landelijk dekkend DAB+ netwerk te behoeve van de Nederlandse Publieke Omroep.

NPO DAB Phase 2 Portable Indoor



Bedankt voor uw aandacht

Theo Wakkermans

Manager Innovation & Operations
KPN Broadcast Services

E-mail; theo.wakkermans@kpn.com

Website; www.kpn.com/broadcast