



nederlandse
publieke
omroep

Frequenties, een internationale puzzel en de resultaten voor NL.

Gerjo Bruntink
NPO DDU-R&D

Dutch Guild 5-6-2018

“Radiogolven staan niet trillend stil bij de grens”

Internationaal verdrag dat het gebruik van frequentiespectrum regelt. Het definieert de rechten en plichten van ITU Member States met betrekking tot toegang tot frequentiespectrum.

ITU = International Telecommunications Union

De RR bevatten de besluiten van World Radiocommunication Conferences (WRC) en wordt elke 3 tot 4 jaar geüpdatet, laatste versie: 2016 na WRC15. Volgende WRC is in 2019 in Sharm el Sheikh (Egypte).

Doelstellingen :

- “**equitable access**” en rationeel gebruik van het frequentiespectrum
- **beschikbaarheid van spectrum** voor en bescherming tegen interferentie van frequenties voor “distress and safety”.
- Hulp bij het **voorkomen** en oplossen van **interferentie** problemen tussen administraties.
- **efficient and effectief gebruik** van alle radiocommunicatie diensten.
- Aanzetten tot **ontwikkeling** van nieuwe radio-communicatie technologie en diensten.

“equitable access”

Webster: Fairly and Equally, vertaald: “eerlijk en evenwichtig”

Blijft een lastige, wat is precies “EQUITABLE ACCESS”

met name het evenwichtige deel

Iedereen evenveel?

Grote landen meer?

VHF: band 3 kanaal 4 t/m 12 (170 MHz – 230 MHz)
UHF: band 4/5 kanaal 24 t/m 69 (470 MHz-890 MHz)

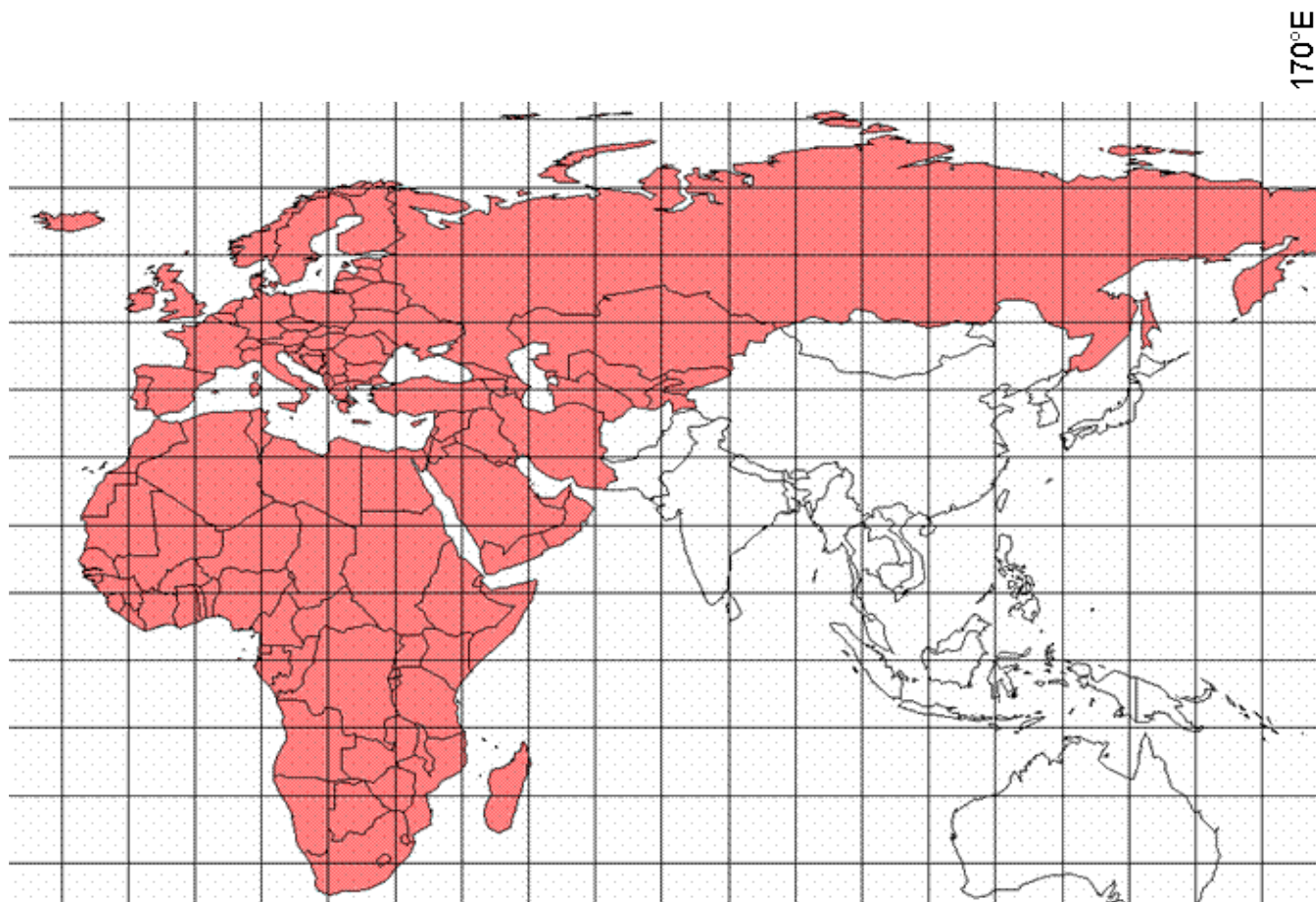
Stockholm 1961 (ST61): frequentieplan voor analoog gebruik.

Vanaf 1990-95 begint een en ander te spelen mbt DVB-T, Engeland wil al beginnen dus moeten er afspraken gemaakt worden. **Chester 1997**, afspraken hoe analoge rechten digitaal gebruikt kunnen worden en hoe deze mogelijkheden in de toekomst te behouden.

Geneve 2006 (GE06): Volledig digitaal plan/geen rekening meer met analoog, equitable acces wordt uitgelegd dat alle landen 3 TDAB lagen +1 DVB-T in VHF krijgen en 6-7 lagen DVB-T in de UHF. (grote landen kunnen meer overhouden).



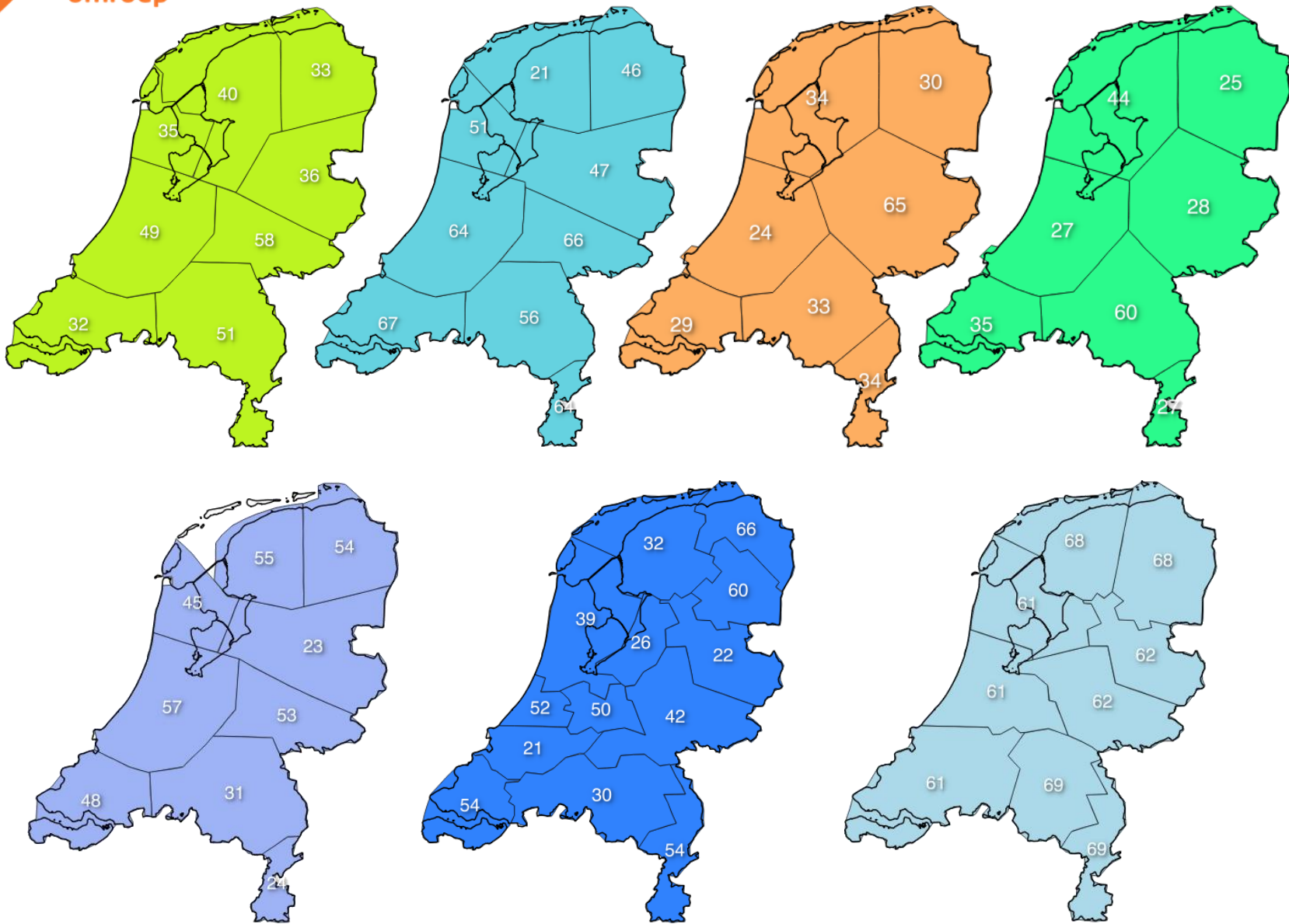
GE06 geldt alleen in Regio 1



Regio 2 : Noord en Zuid Amerika

Regio 3 : Oost-Azië, Oceanië en Australië

Resultaat NL (7 lagen)





Aanleiding: Meer ruimte nodig in de UHF (< 1GHz) voor mobiele breedband toepassingen.

Waarom sub-1GHz? UHF heeft goede propagatie-eigenschappen, elektronica is redelijk eenvoudig, goedkoop te produceren en antennes zijn nog klein genoeg om efficiënt te zijn in een kleine vormfactor.

Conclusie: Omroep moet maar inschikken.

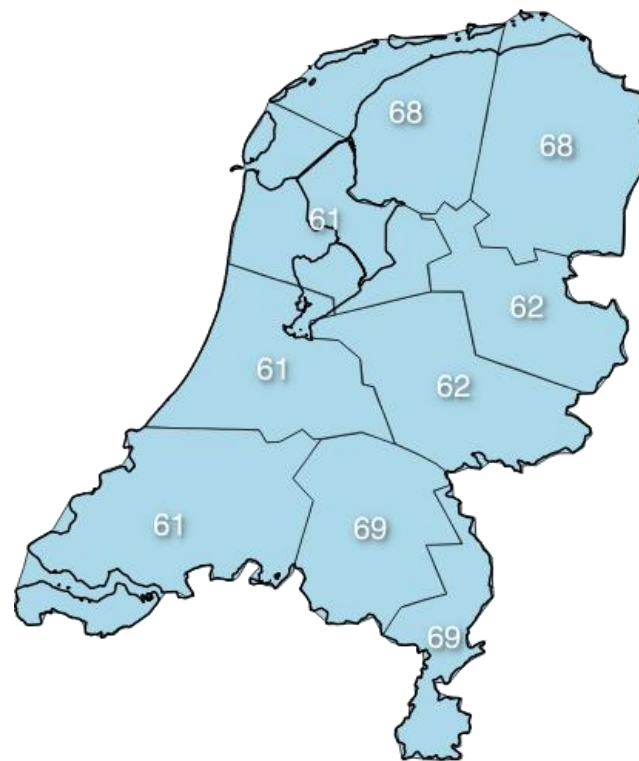
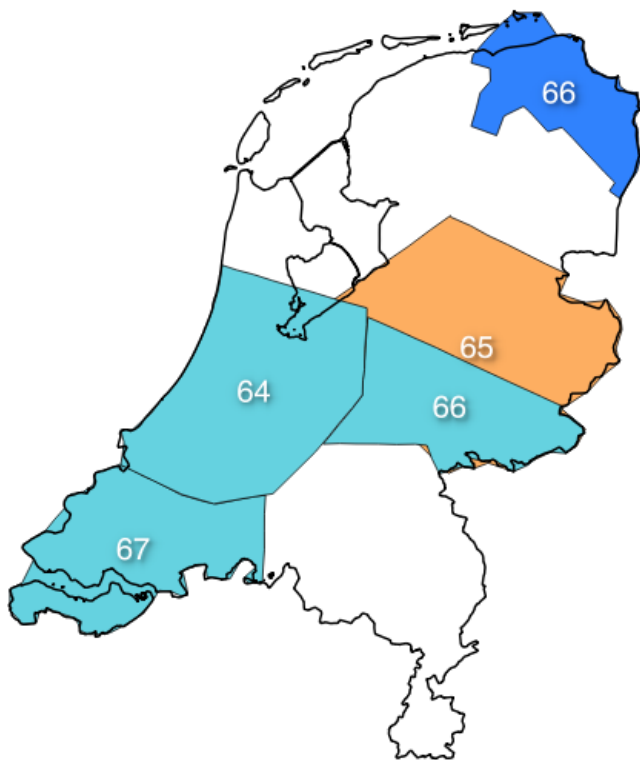
WRC 2007 bepaalt dat de band 790-862 MHz (kanaal 61 t/m 69) wordt gealloceerd voor IMT (International Mobile Services).

- Omroep verliest 19% spectrum (9 van de 47 kanalen)
- Digitale techniek (DVB-T) is efficiënter dan analoog dus dit is op te vangen.

Omroep UHF kanalen < 1GHz na Digital Dividend

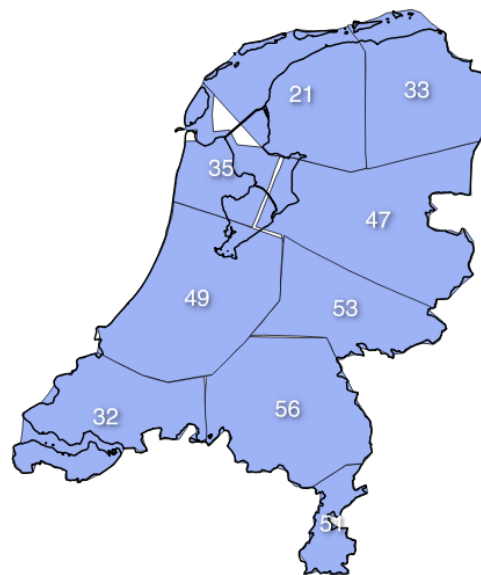
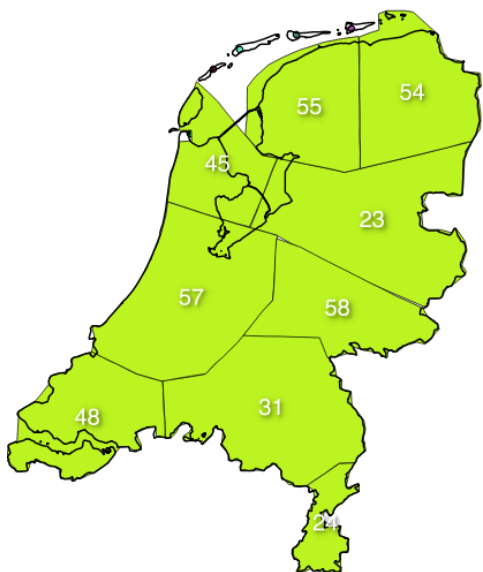
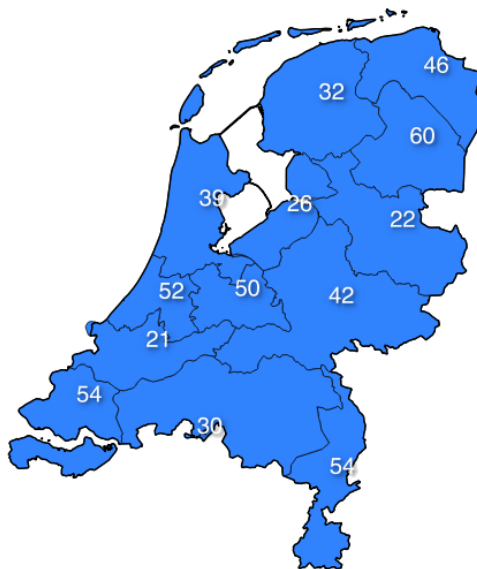
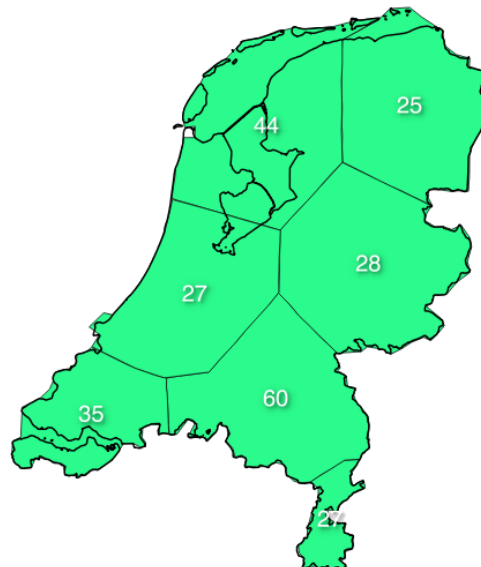
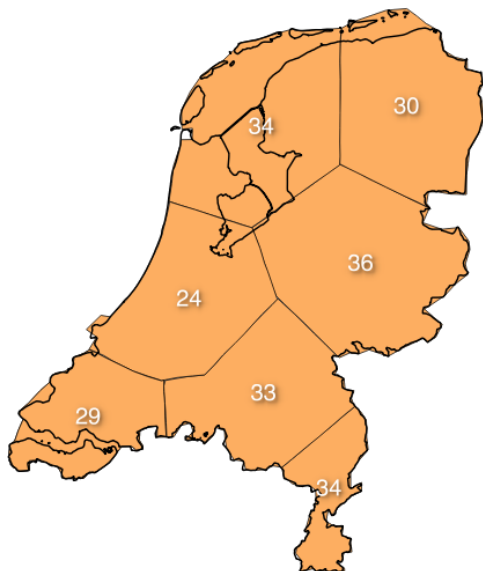
kanaal	F1		F2		kanaal	F1		F2		kanaal	F1		F1	
21	470	-	478	MHz	38	606	-	614	MHz	55	742	-	750	MHz
22	478	-	486	MHz	39	614	-	622	MHz	56	750	-	758	MHz
23	486	-	494	MHz	40	622	-	630	MHz	57	758	-	766	MHz
24	494	-	502	MHz	41	630	-	638	MHz	58	766	-	774	MHz
25	502	-	510	MHz	42	638	-	646	MHz	59	774	-	782	MHz
26	510	-	518	MHz	43	646	-	654	MHz	60	782	-	790	MHz
27	518	-	526	MHz	44	654	-	662	MHz	61	790	-	798	MHz
28	526	-	534	MHz	45	662	-	670	MHz	62	798	-	806	MHz
29	534	-	542	MHz	46	670	-	678	MHz	63	806	-	814	MHz
30	542	-	550	MHz	47	678	-	686	MHz	64	814	-	822	MHz
31	550	-	558	MHz	48	686	-	694	MHz	65	822	-	830	MHz
32	558	-	566	MHz	49	694	-	702	MHz	66	830	-	838	MHz
33	566	-	574	MHz	50	702	-	710	MHz	67	838	-	846	MHz
34	574	-	582	MHz	51	710	-	718	MHz	68	846	-	854	MHz
35	582	-	590	MHz	52	718	-	726	MHz	69	854	-	862	MHz
36	590	-	598	MHz	53	726	-	734	MHz					
37	598	-	606	MHz	54	734	-	742	MHz					

Verlies door DD1



Kanalen 61 en hoger vallen weg → 1,5 laag in leveren als gevolg van DD1
In NL hebben we dit in 2012 doorgevoerd.

Indeling na DD1



We zijn er nog niet: Digital Dividend 2

Op de WRC-2015 is bepaald dat ook de 700 MHz band (694-790 MHz) bestemt gaat worden voor IMT. Hierdoor ontstaat een wereldwijde allocatie van 692 – 862 MHz voor IMT (mobiel internet).

De EU heeft bepaald dat per 1-1-2020 (+/- 2 jaar) de 700 MHz band vrij moet zijn voor IMT gebruik.
(NL: 1-1-2020).

Opnieuw een reductie van 32% (Kanaal 49 t/m 60 → 12 van 38). In totaal is het spectrum voor omroep gedaald met ongeveer 45%. (21 van 47)

Deze tweede reductie is niet meer op te vangen door efficiëntie slagen binnen het bestaande DVB-T systeem.

Er is een nieuwe efficiëntere technologie nodig en een nieuw frequentieplan om te voldoen aan de RR. Bovendien willen we ook graag betere kwaliteit van terrestrische TV (HD).

Omroep UHF kanalen < 1GHz na Digital Dividend 2

kanaal	F1		F2		kanaal	F1		F2		kanaal	F1		F1	
21	470	-	478	MHz	38	606	-	614	MHz	55	742	-	750	MHz
22	478	-	486	MHz	39	614	-	622	MHz	56	750	-	758	MHz
23	486	-	494	MHz	40	622	-	630	MHz	57	758	-	766	MHz
24	494	-	502	MHz	41	630	-	638	MHz	58	766	-	774	MHz
25	502	-	510	MHz	42	638	-	646	MHz	59	774	-	782	MHz
26	510	-	518	MHz	43	646	-	654	MHz	60	782	-	790	MHz
27	518	-	526	MHz	44	654	-	662	MHz	61	790	-	798	MHz
28	526	-	534	MHz	45	662	-	670	MHz	62	798	-	806	MHz
29	534	-	542	MHz	46	670	-	678	MHz	63	806	-	814	MHz
30	542	-	550	MHz	47	678	-	686	MHz	64	814	-	822	MHz
31	550	-	558	MHz	48	686	-	694	MHz	65	822	-	830	MHz
32	558	-	566	MHz	49	694	-	702	MHz	66	830	-	838	MHz
33	566	-	574	MHz	50	702	-	710	MHz	67	838	-	846	MHz
34	574	-	582	MHz	51	710	-	718	MHz	68	846	-	854	MHz
35	582	-	590	MHz	52	718	-	726	MHz	69	854	-	862	MHz
36	590	-	598	MHz	53	726	-	734	MHz					
37	598	-	606	MHz	54	734	-	742	MHz					

Het nieuwe frequentieplan: WEDDIP

Western European Digital Dividend Implementation Platform (WEDDIP)
(SEDDIP, NEDDIP)

WEDDIP: Nederland, België, Duitsland, UK, Ierland, Luxemburg, Frankrijk

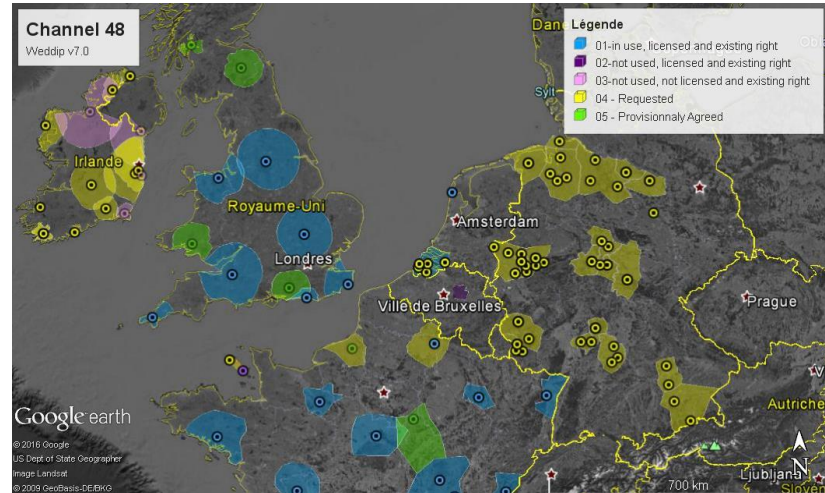
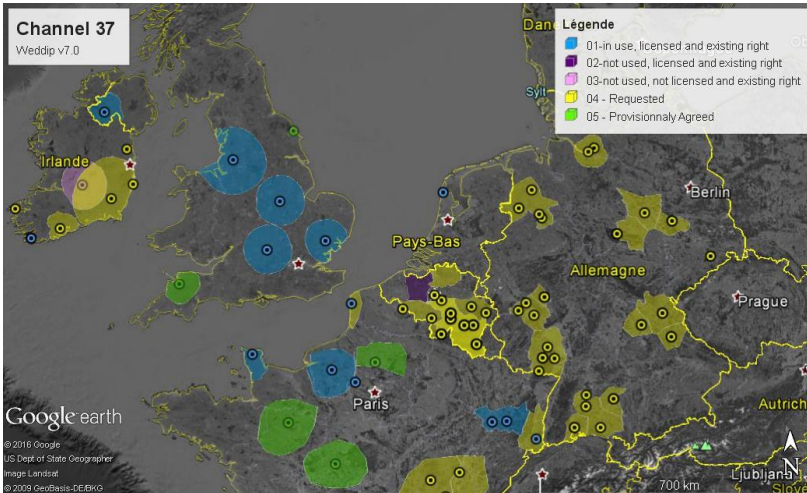
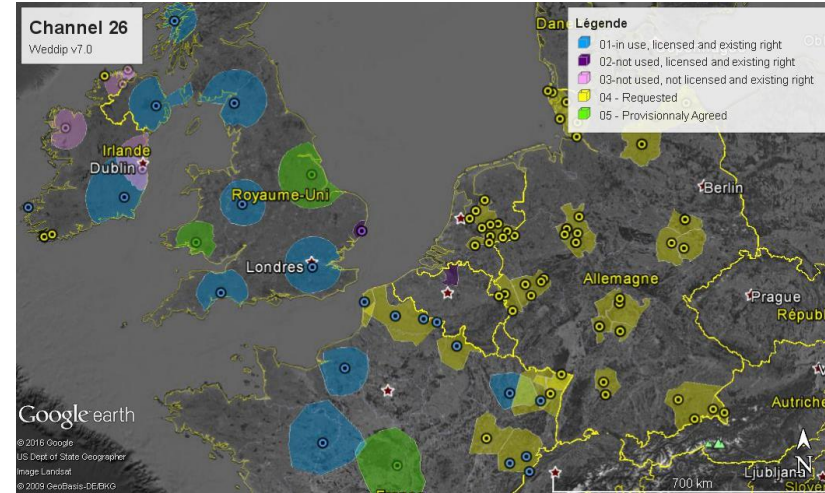
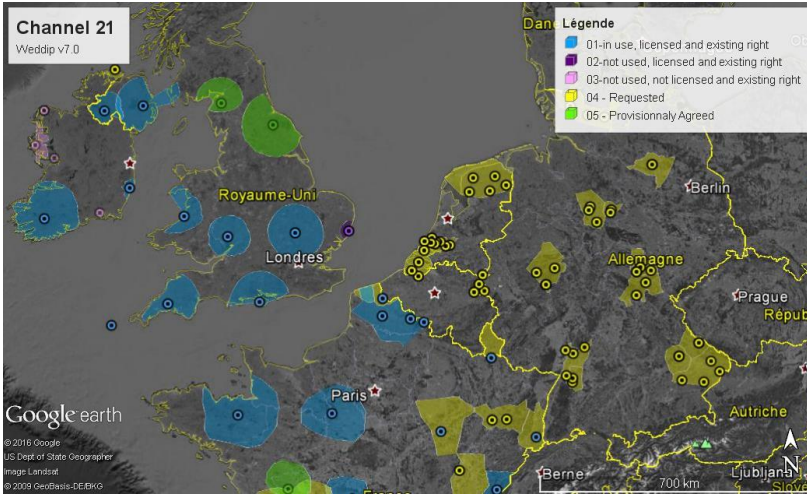
Niet alle landen hebben een evenredige verdeling van frequenties over de gehele band. Sommige landen worden harder getroffen dan anderen door het wegvallen van de 700MHz

Doel: opnieuw indelen van het spectrum onder de 700MHz

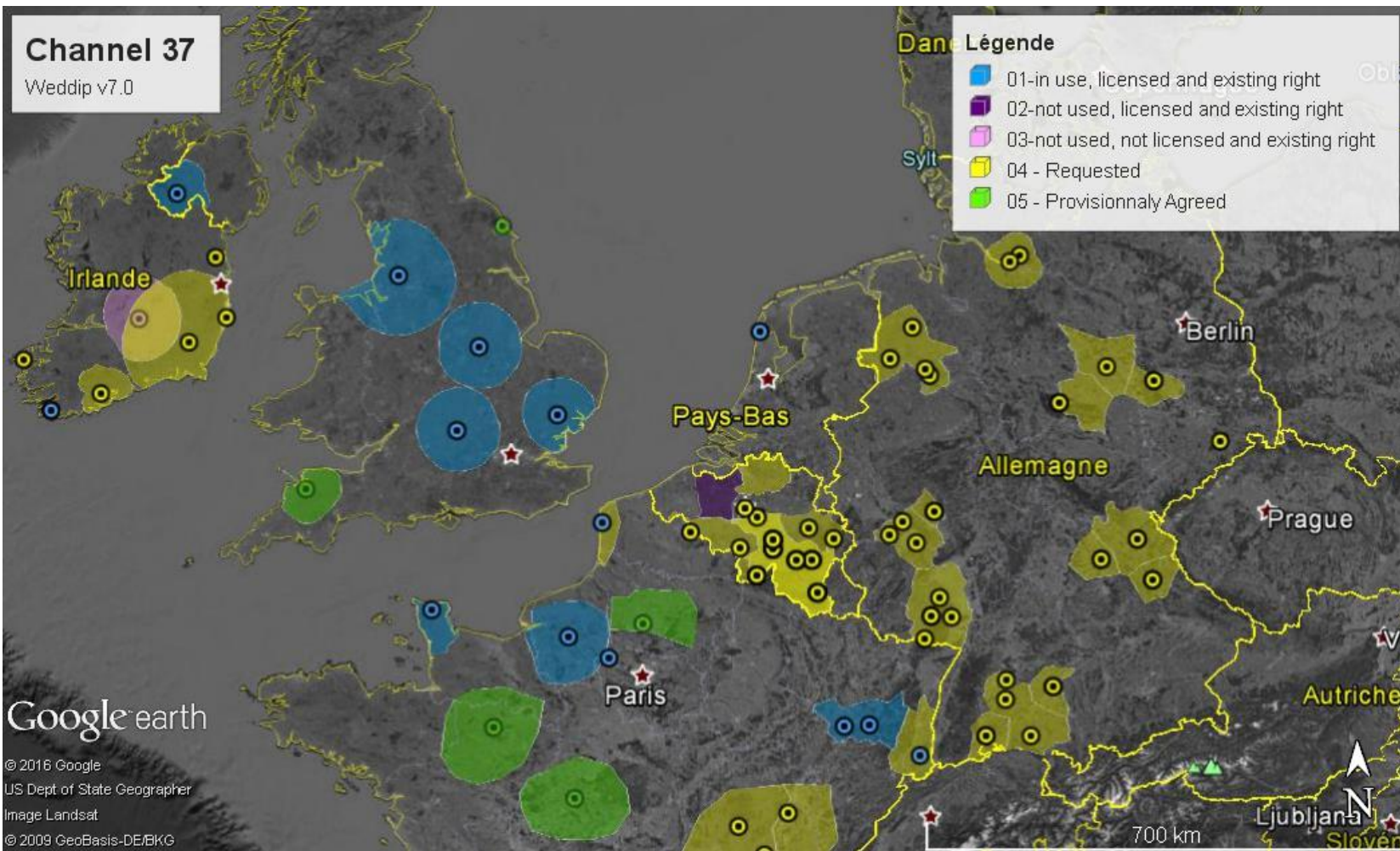
Ieder land brengt zijn plannen in. Alles wordt verzameld en op hoofdlijnen gepland. Details worden in bilaterale discussie uitgewerkt.

Uitgangspunt blijft de bestaande rechten van GE06

WEDDIP proces hoofdlijnen

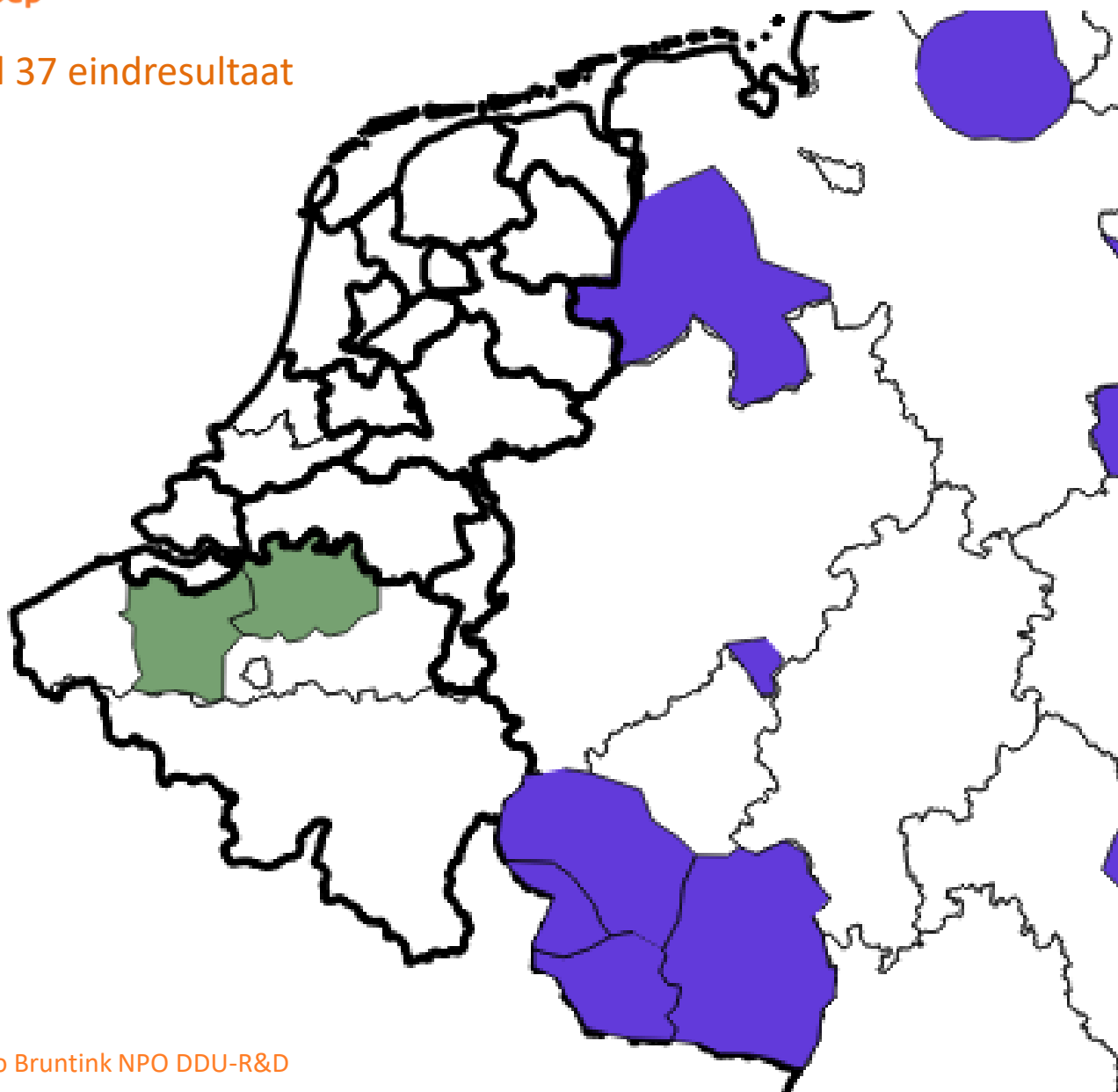


WEDDIP proces hoofdlijnen



WEDDIP proces hoofdlijnen

Kanaal 37 eindresultaat



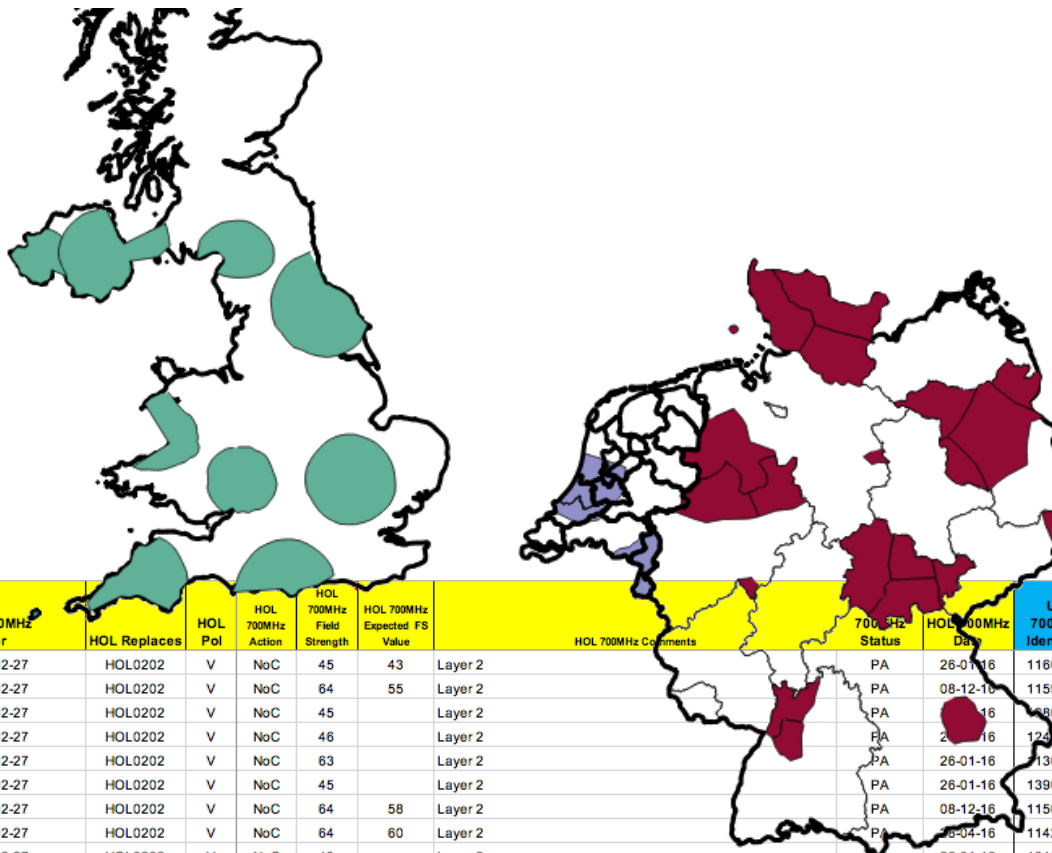
Veldsterkte normen om te beschermen

Bron: EBU Tech 3348 r4 Frequency & Network Planning Aspects of DVB-T2

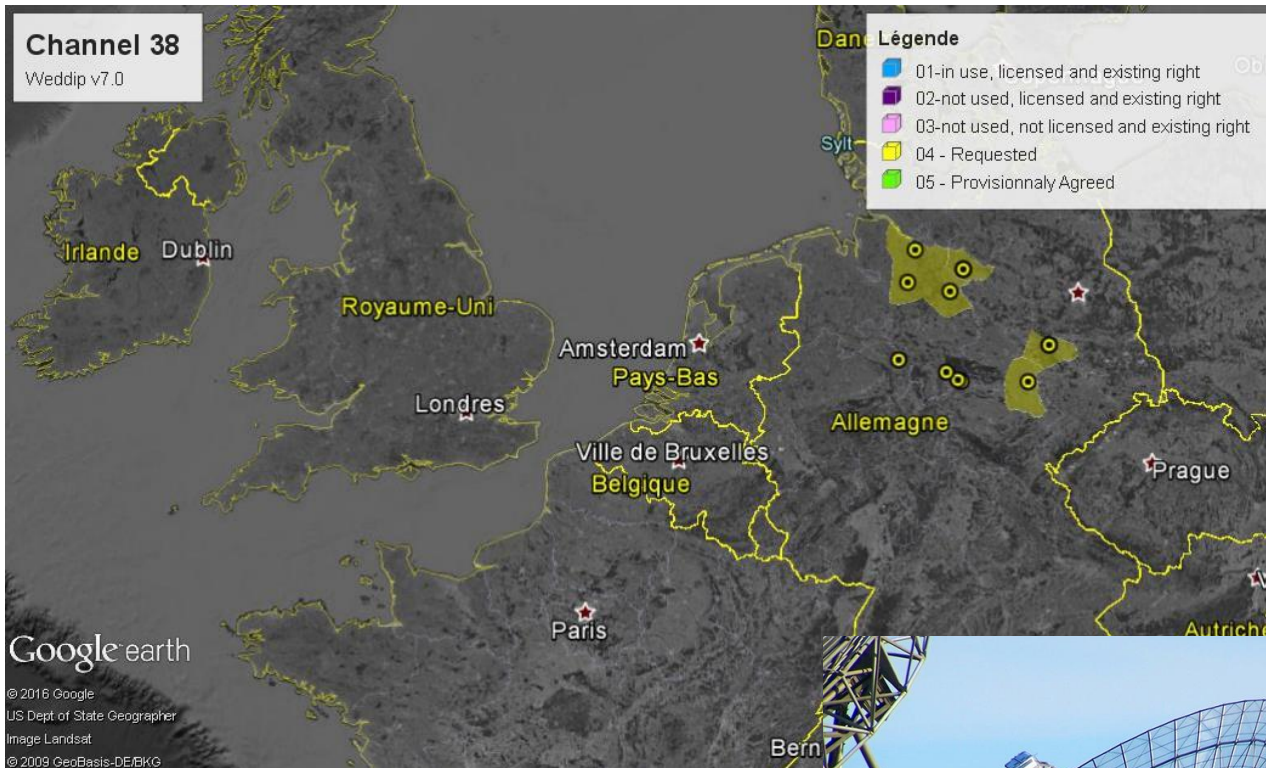
Example			Fixed	Portable outdoor	Portable indoor
Frequency	Freq	MHz	650	650	650
Minimum system C/N	C/N	dB	18.1	18.1	18.1
System variant			256-QAM FEC 2/3, 32k Tg 1/8, PP2	256-QAM FEC 2/3, 16k Tg 1/4, PP1	256-QAM FEC 2/3, 32k Tg 19/128, PP2
Bitrate		Mbps	32.8	29.5	32.1
Receiver Noise figure	F	DB	6	6	6
Eq. Noise Bandwidth	B	MHz	7.77	7.77	7.77
Min rec noise input	Pn	dBW	-129.1	-129.1	-129.1
Min rec input power	Ps min	dBW	-111	-111	-111
min reciver inp voltage	Umin	dBμV	27.8	27.8	27.8
Feeder loss	Lf	dB	4	0	0
Antenna gain	Gd	dBd	11	0	0
Min eq fieldstrength	Emin	dBμV/m	43.4	50.4	50.4
Allowance man made noise	Pmmn	dB	0	1	1
Penetration loss	Lb	dB	n/a	n/a	11
sd Penetration loss		dB	n/a	n/a	6
Location probability		%	95	95	70
Distribution factor			1.6449	1.6449	0.5244
standard deviation			5.5	5.5	8.1
min median eq. Fieldstrength (50/50)	Emed	dBμV/m		60.4	66.6
				1.5m	1.5m
			52.4	77.4	83.6
			10m	10m	10m



WEDDIP Process



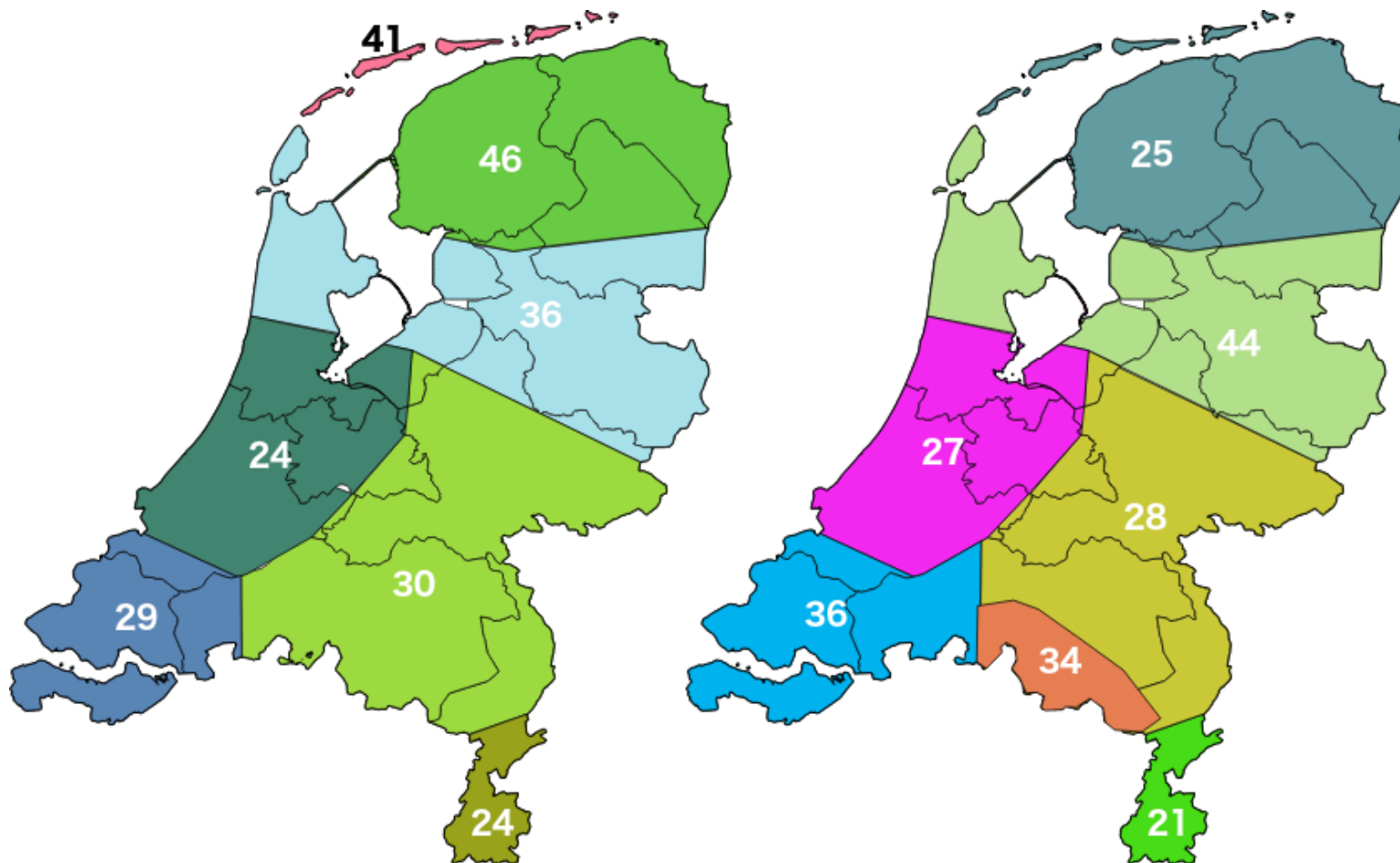
Ch	HOL Naam	HOL 700MHz Identifier	HOL Replaces	HOL Pol	HOL 700MHz Action	HOL 700MHz Field Strength	HOL 700MHz Expected FS Value	HOL 700MHz Comments	700MHz Status	HOL 700MHz Date	UK 700MHz Identifier	UK Name	UK Pol	UK 700MHz Field Strength
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	45	43	Layer 2	PA	26-01-16	1160027	Bilsdale	H	45
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	64	55	Layer 2	PA	08-12-16	1159627	Burnham on Crouch	H	45
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	45		Layer 2	PA	26-01-16	1080027	Rowridge	H	45
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	46		Layer 2	PA	26-01-16	1240027	Sandy Heath	H	45
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	63		Layer 2	PA	26-01-16	1130527	Chartham	V	45
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	45		Layer 2	PA	26-01-16	1390527	Eastbourne	V	45
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	64	58	Layer 2	PA	08-12-16	1150627	Felixstowe	V	50
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	64	60	Layer 2	PA	28-04-16	1142127	Gorleston On Sea	V	SFN
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	43		Layer 2	PA	26-01-16	1010327	Reigate	V	45
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	30		Layer 2	PA	26-01-16	1086027	Rowridge VP	V	45
27	Randstad	HOL0302-27	HOL0202	V	NoC	63		Layer 2	PA	26-01-16	1140127	West Runton	V	45
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	26-01-16	1160027	Bilsdale	H	NR
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	26		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	08-12-16	1159627	Burnham on Crouch	H	SFN
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	26-01-16	1080027	Rowridge	H	NR
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	26-01-16	1240027	Sandy Heath	H	NR
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	26-01-16	1130527	Chartham	V	NR
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	26-01-16	1390527	Eastbourne	V	NR
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	26		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	08-12-16	1150627	Felixstowe	V	SFN
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	28-04-16	1142127	Gorleston On Sea	V	NR
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	26-01-16	1010327	Reigate	V	NR
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	26-01-16	1086027	Rowridge VP	V	NR
27	Limburg	HOL1308C-27	HOL0209	V	Mod	NR		Layer 4 - (North extension of HOL0209 Limburg Zuid Allotment)	PA	26-01-16	1140127	West Runton	V	NR



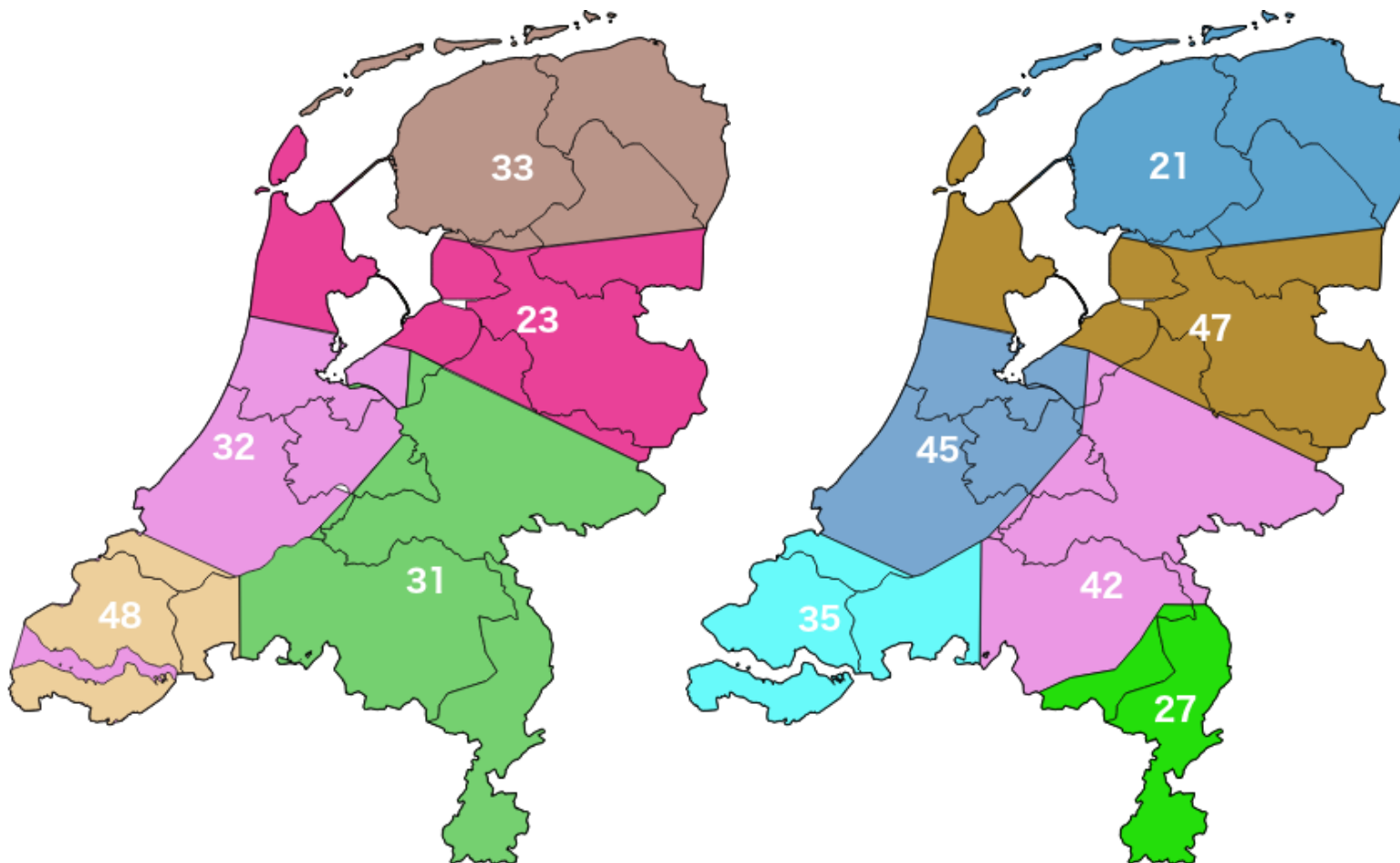
Kanaal 38 :
Radio-astronomie
ASTRON: Westerbork
14 schotels, 2,7 km , -258 °C



Resultaten NL laag 1 en 2 (Digitenne)

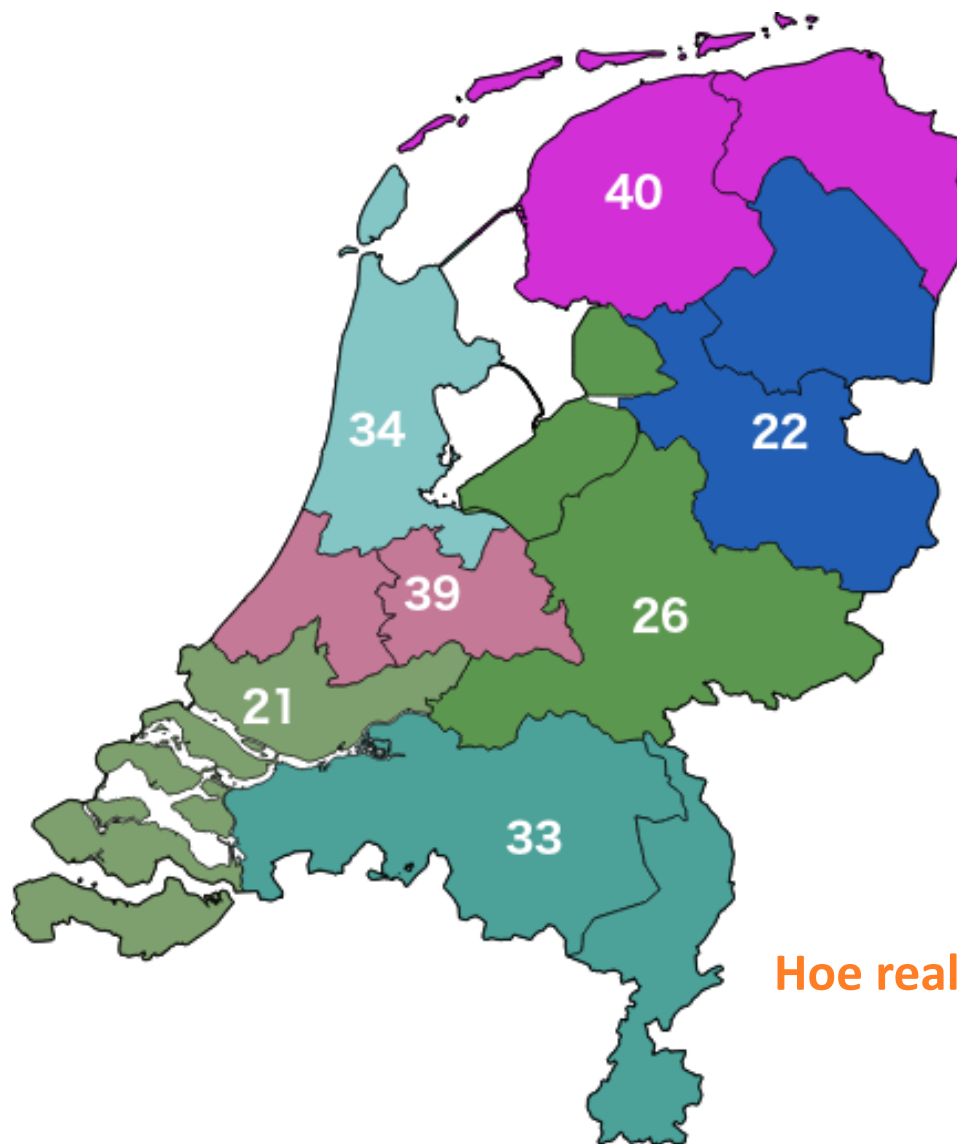


Resultaten NL laag 3 en 4 (Digitenne)



Frequenties kunnen nog wisselen tussen lagen 1-4.

Resultaten NL laag 5 (NPO-RPO)



Hoe realiseren we dit?



nederlandse
publieke
omroep

De nieuwe technologie !!!!!

DVB T2

Details volgen!



nederlandse
publieke
omroep

Bedankt voor uw aandacht!

VRAGEN?