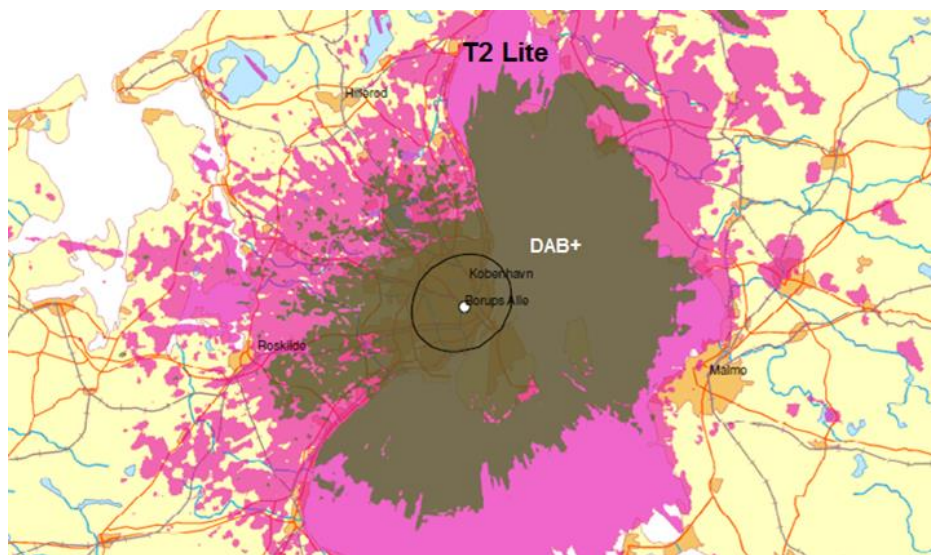


Folketingets mediepolitiske ordfører, 26. januar 2015

## DVB-T2 Lite vs DAB+

- Digital radio står foran svært teknologivalg. Skal man satse på det sikre og kendte, som ingen vil have, eller skal man vælge den bedste teknologiske løsning?

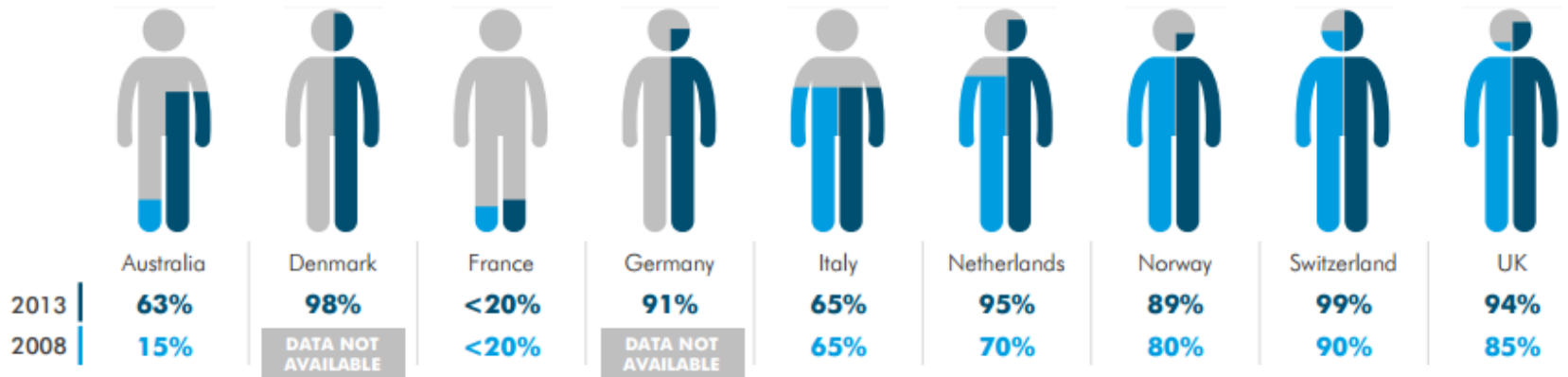


- T2 Lite er ikke kun velegnet til mobil tv. Den er også yderst velegnet til fremtidens digitale radio-standard i stedet for DAB & DAB+ fra hhv. 1995 & 2007.

# DAB/DAB+ | Lande med radio service

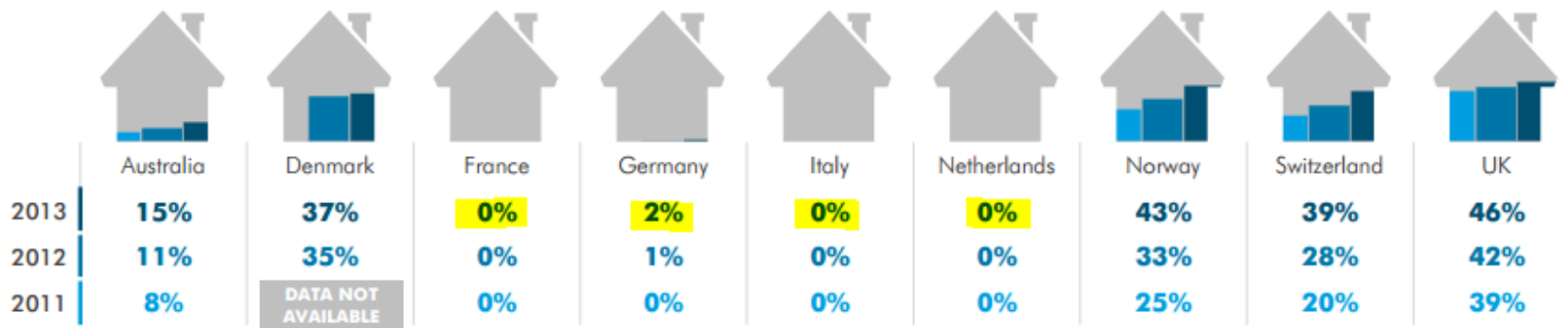
- Efter 20 år er der kun 20 lande som sender radio med DAB/DAB+

## TOTAL DAB/DAB+ NETWORK COVERAGE (% OF POPULATION) 2008 VS 2013



Sources: Commercial Radio Australia, Teracom, TDF, WDR, WorldDMB, NPO, Digital Radio Norway, MCDT (Switzerland), DRUK

## DAB/DAB+ HOUSEHOLD PENETRATION YEARS 2011 – 2013



Sources: Commercial Radio Australia, Digital Radio Norway, Danmarks Radio, WDR, MCDT (Switzerland), DRUK, RAJAR

# DAB+ | Parameter

- D-QPSK | GI 1/4 (246  $\mu$ s) | CR 1/2

Corresponding max. direct TX distance (SFN): 73.8 km

Urban (TU12) channel model	Netto Mbit/s	C/N Rayleigh (dB)	Audio Kbit/s	Audio codec	Number of radio
<b>DAB+</b> Mode 1, PL 3A*	<b>1,056</b>	<b>11,8</b>	64	HE AACv2	<b>~ 16</b>
DAB Mode 1, PL 3	1,152	13,5 **	192	Mpeg1 Layer II	~ 6

Results from simulations and laboratory measurements are given, together with values for the noise figure of DAB receivers.

\* Source: EBU BPN 101, May 2012, Report on Frequency and Network Planning Parameters related to DAB+. Pages 6 a Gaussian type channel was assumed for fixed reception, whereas for mobile and portable reception a Rayleigh channel (profile TU12 at 25 km/h and 178 MHz) was assumed

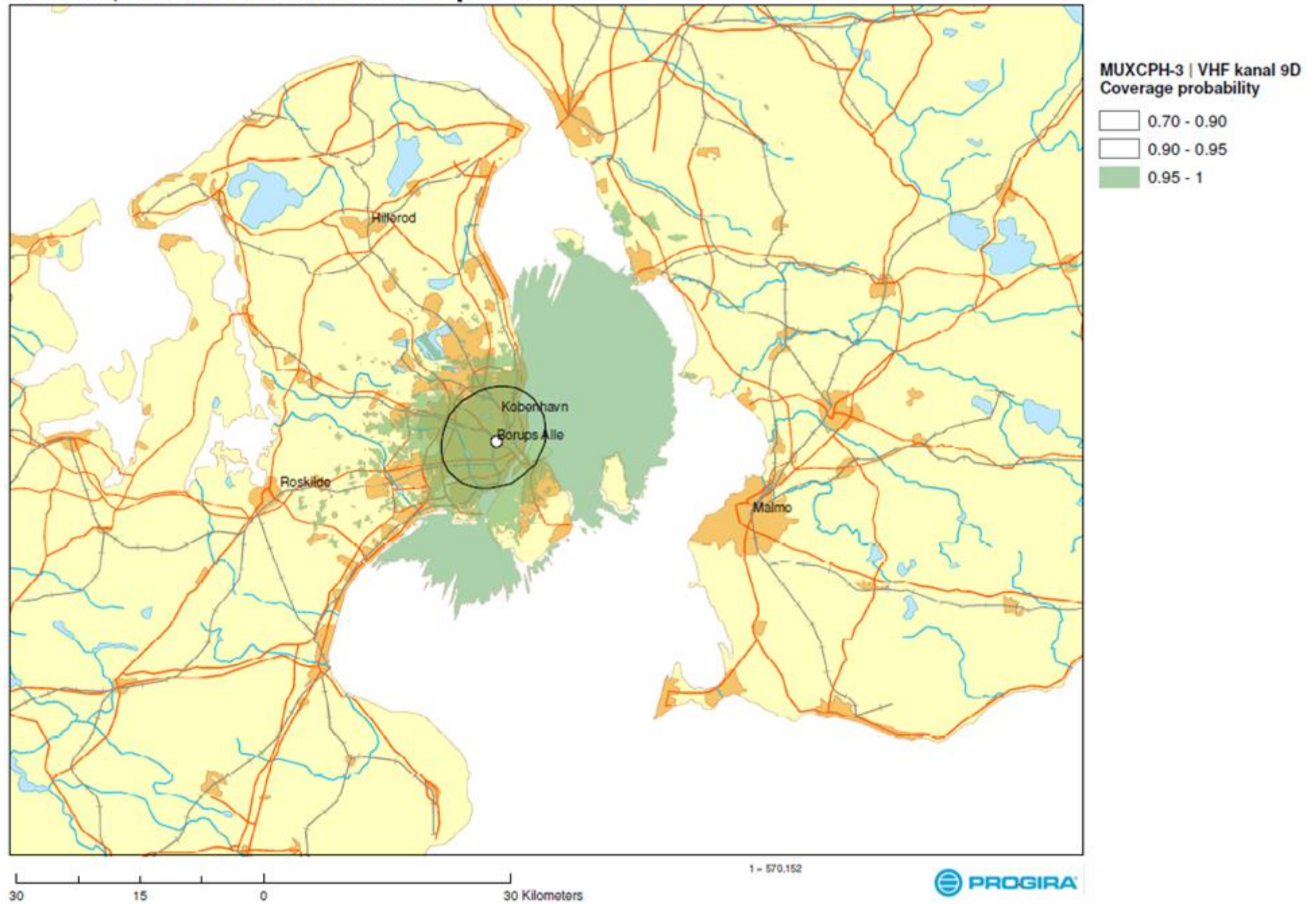
\*\* Source: EBU Tech3317 July 2007 p13 & 33: Measurements of the required C/N for T-DAB have been made at the IRT (Institut für Rundfunktechnik) for both mobile and portable reception using a Typical Urban (TU12) channel model. The required C/N for mobile reception was measured to be 13.5 dB.

# DAB+ | Case København

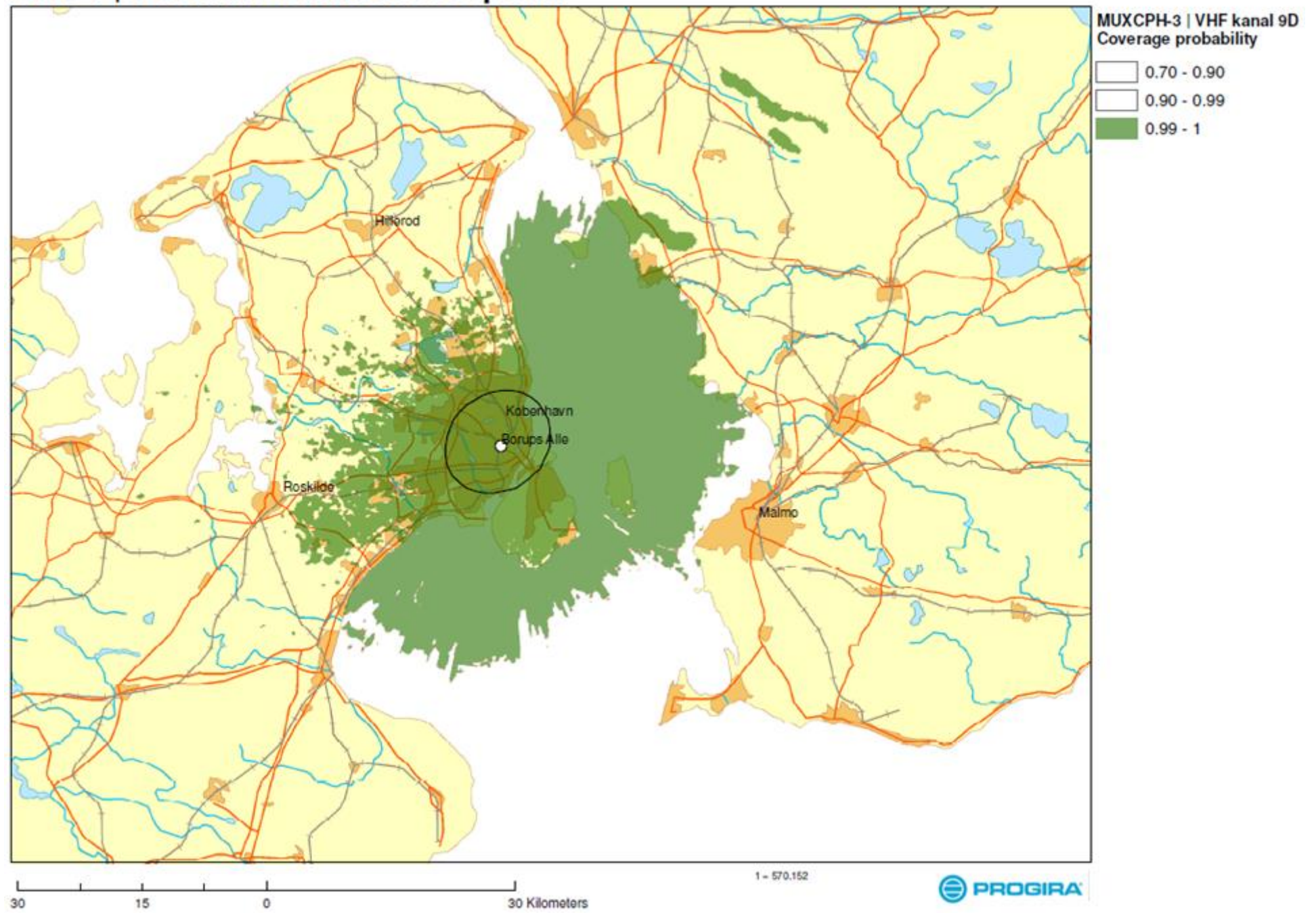
- VHF kanal 9D (208,064 MHz | 1.7 MHz BW)
- Antenne site BOA:
  - TDC TDC radiokæde tårn på Nørrebro
  - Antennehøjde 100 m o havet, elevation 7 m
  - Lodret polisation
  - Sendeeffekt: 520 W ERP; Dipol antenne
- DAB+ Mode 1, PL 3A
  - C/N Rayleigh 11,8 dB
  - Netto bitrate 1,056 Mbit/s
  - Space ~ 16 radioer



# DAB+ | Portable indoor reception



# DAB+ | Portable outdoor reception



# Sammenligning | T2 Lite vs DAB+

## **T2 Lite | Samme kapacitet som DAB+ ~ 16 radioer**

- Får du **6 gange bedre sendestyrken** med et betydeligt større dækningsområde eller
- Eller med den same udstrålingsdiagram som DAB+, kan sendestyrken med T2 Lite blive reduceret 6 gange med en tilsvarende reduktion af transmissions omkostninger.

## **T2 Lite | Samme udstrålingsdiagram som DAB+**

- Får du **3 gange mere kapacitet** ~ 48 radioer.

## **T2 Lite | Andre muligheder, fx**

- **Dobbelt kapacitet** ~ 36 radioer & **2 gange bedre sendestyrke** i forhold til DAB+ med en tilsvarende reduktion af transmissions omkostninger.

# T2 Lite | Samme kapacitet som DAB+

- FFT size = **8K ext** | GI **1/16** (277.5  $\mu$ s) | QPSK
- Med T2 Lite får du **6 gange bedre sendestyrken** (11,8 - 4,1 ~ 7,7 dB) med et betydeligt større dækningsområde.

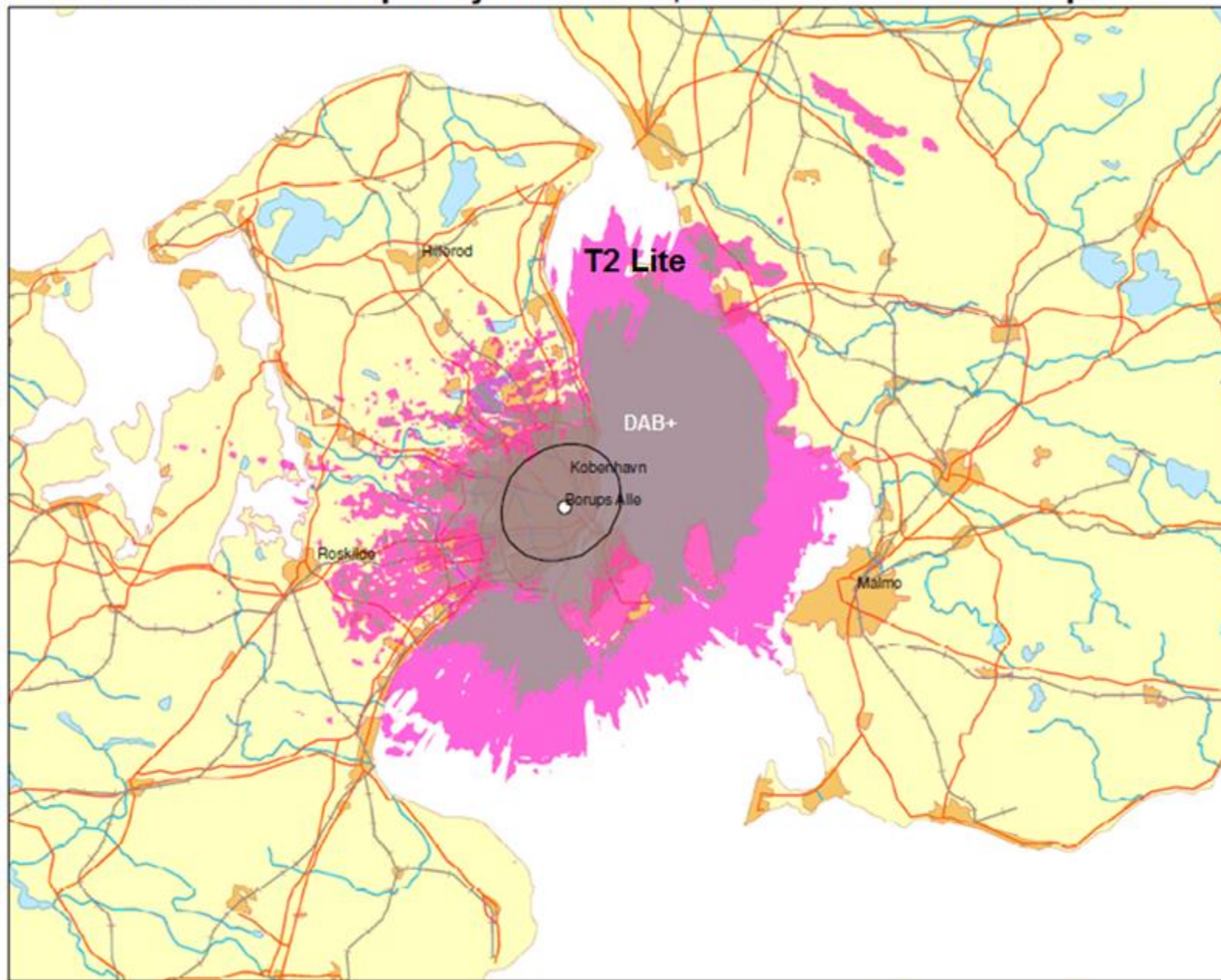
Corresponding receiver's speed limits w/ PP4 at 200 MHz: **286 km/h**  
 Corresponding max. direct TX distance (SFN): 83.2 km (DAB: 73.8 km)

PP4	Netto bitrate (Mbit/s)		C/N Gauss** (db)		C/N Rayleigh** (dB)	
	64K	16K	64K	16K	64K	16K
CR 1/3		0,840		NA		2,2
CR 2/5		1,016		NA		3,1
<b>CR 1/2</b>	1,336	<b>1,167</b>	3,1	2,8	4,1	<b>4,1</b>
CR 3/5	1,606	1,590	4,4	4,6	5,7	6,2
CR 2/3	1,787	1,772	5,2	5,5	7,0	7,4
CR 3/4	2,010	1,953	6,2	6,4	8,3	8,7
CR 4/5	2,145	2,074	6,8	7,0	9,2	9,5
CR 5/6	2,236	2,195	7,3	7,6	10,0	10,4

Marked with pink = only T2 Lite | blue = T2-Base & T2-Lite = T2-Base-Lite profile | \*\* EBU Tech 3348 v4.1



# T2 Lite with same capacity as DAB+ | Portable indoor reception



MUXCPH-3 | VHF kanal 9D  
Coverage probability

- 0.70 - 0.90
- 0.90 - 0.95
- 0.95 - 1 **DAB+**
- 0.70 - 0.90
- 0.90 - 0.95
- 0.95 - 1 **T2 Lite**

T2 Lite comp (DVB-T2 Portable indoor, Coverage probability)  
Calculation date: 2014-11-30

**SYSTEM**  
Profile: T2 LITE  
FFT size: 8K  
Carrier mode: Extended  
Modulation: QPSK  
Code rate: 1/2  
FEC frame length: 16200  
Guard interval: 1/16  
Scattered pilot pattern: PP4  
System bandwidth (MHz): 1.7  
Useful symbol time (µs): 4440  
Guard interval (µs): 277  
Signal bandwidth (MHz): 1.56  
Frame duration (ms): 236.096  
Net bit rate (Mbit/s): 1.15  
Required C/N (dB):  
Rice: 3.30  
Rayleigh: 4.40  
**EPT**  
EPT model: NONE  
**RECEIVER**  
Frequency (MHz): 208.064  
Channel: 9D  
Receiving condition: Portable indoor  
SFN synch method: First Tx  
Guard interval model: T1  
Noise figure (dB): 7.0  
Man-made noise margin (dB):  
Built-up area (dB): 2  
Other (dB): 0  
Antenna gain (dBi): 0  
Feeder loss (dB): 0  
Amplifier gain (dB): 0  
Antenna height (m): 1.5  
Impl. margin (dB): 0  
Tuner type: Silicon  
**PROPAGATION**  
Outdoor standard deviation (dB): 5.5  
Field strength correlation: 0  
**CALCULATION**  
Method: Log-normal  
Max number of interferers: 3  
Consider receiver overload: False  
Raster type: Coverage probability  
Minimum field strength (dBµV/m)  
Emin: 22.7  
Ermed at 1.5 m, 95 % of locations: 31.8  
Ermed at 10 m, 95 % of locations: 43.8

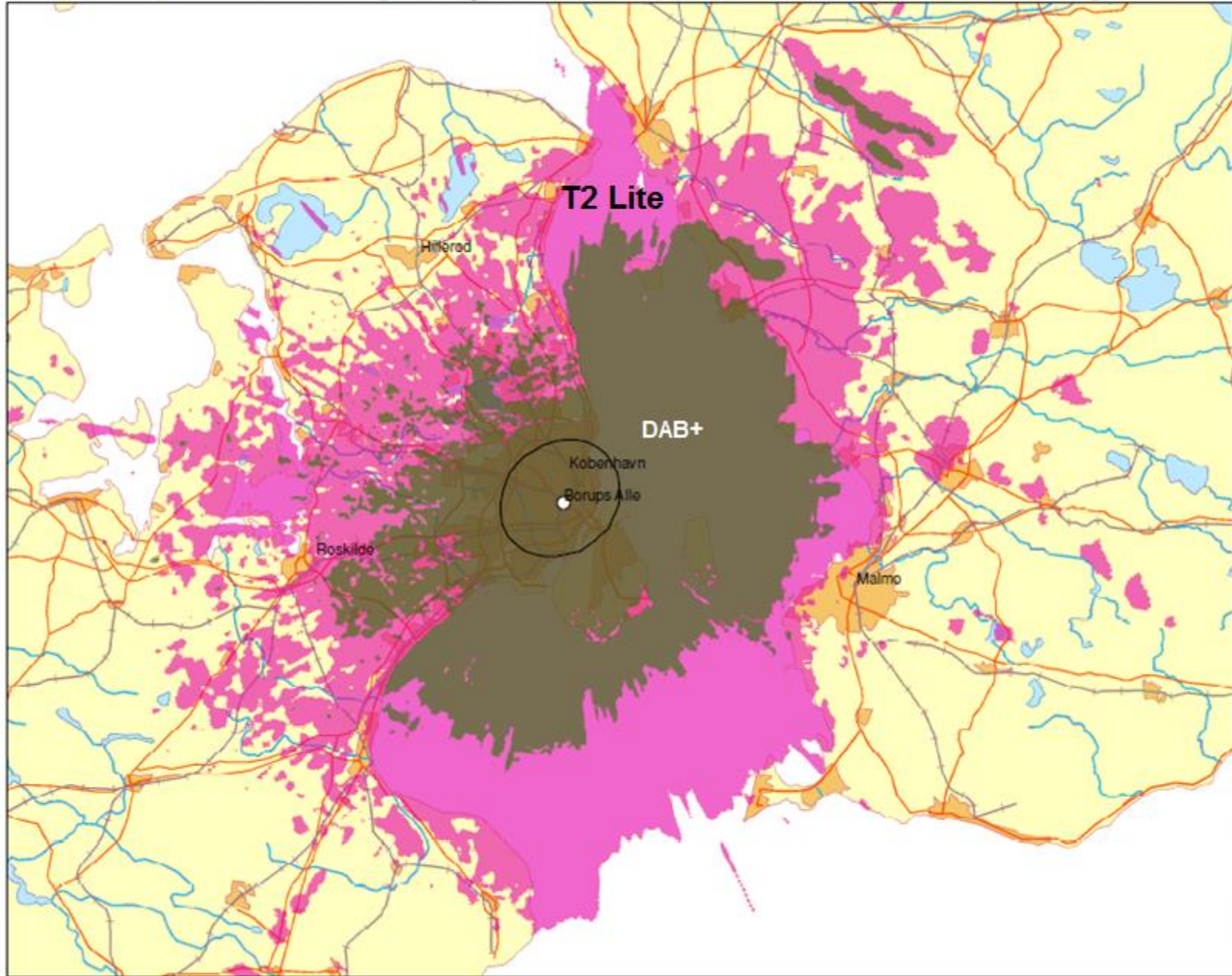


1 = 570.152



INPUT FS FOR WANTED TX  
Borups Alle - BOE (50% 1.5m)

# T2 Lite with same capacity as DAB+ | Portable outdoor reception



MUXCPH-3 | VHF kanal 9D  
Coverage probability

- 0.70 - 0.90
- 0.90 - 0.99
- 0.99 - 1 **DAB+**
- 0,7 - 0,9
- 0,9 - 0,99
- 0,99 - 1 **T2 Lite**

T2 lite comp (DVB-T2 Portable outdoor, Co  
Calculation date: 2014-11-30 12:16:44

SYSTEM  
Profile: LITE  
FFT size: 8K  
Carrier mode: Extended  
Modulation: QPSK  
Code rate: 1/2  
FEC frame length: 16200  
Guard interval: 1/16  
Scattered pilot pattern: PP4  
System bandwidth (MHz): 1.7  
Useful symbol time (µs): 4440  
Guard interval (µs): 277  
Signal bandwidth (MHz): 1.56  
Frame duration (ms): 236.096  
Net bit rate (Mbit/s): 1.15  
Required C/N (dB):  
Rice: 3.30  
Rayleigh: 4.40  
EPT  
EPT model: NONE  
RECEIVER  
Frequency (MHz): 208.064  
Channel: 9D  
Receiving condition: Portable outdoor  
SFN synch method: First Tx  
Guard interval model: TI  
Noise figure (dB): 7.0  
Man-made noise margin (dB):  
Built-up area (dB): 2  
Other (dB): 0  
Antenna gain (dBi): 0  
Feeder loss (dB): 0  
Amplifier gain (dB): 0  
Antenna height (m): 1.5  
Impl. margin (dB): 0  
Tuner type: Silicon  
PROPAGATION  
Outdoor standard deviation (dB): 5.5  
Field strength correlation: 0  
CALCULATION  
Method: Log-normal  
Max number of interferers: 3  
Consider receiver overload: False  
Raster type: Coverage probability  
Minimum field strength (dBµV/m)  
Emin: 22.7  
Emed at 1.5 m, 95 % of locations: 31.8  
Emed at 10 m, 95 % of locations: 43.8



1 - 570.152



INPUT FS FOR WANTED TX  
Borups Alle - BOE (50% 1.5m)

# T2 Lite | Samme udstrålingsdiagram som DAB+

- FFT size = **8K ext** | GI **1/16** (277.5  $\mu$ s) | 16QAM
- Med T2 Lite får du **3 gange mere kapacitet ~ 48 radioer**

Corresponding receiver's speed limits w/ PP4 at 200 MHz: **286 km/h**  
 Corresponding max. direct TX distance (SFN): 83.2 km (DAB: 73.8 km)

PP4	Netto bitrate (Mbit/s)		C/N Gauss** (db)		C/N Rayleigh** (dB)	
LDCP	64K	16K	64K	16K	64K	16K
CR 1/3		1,690		NA		7,3
CR 2/5		2,044		NA		8,2
CR 1/2	2,697	2,349	8,1	7,6	9,6	9,0
CR 3/5	3,241	<b>3,201</b>	9,7	10,0	11,4	<b>11,7</b>
CR 2/3	3,606	3,566	11,0	11,2	12,9	13,2
CR 3/4	4,057	3,931	12,1	12,4	14,5	14,9
CR 4/5	4,329	4,174	12,9	13,2	15,8	16,1
CR 5/6	4,513	4,417	13,5	13,8	16,7	17,2

Marked with pink = only T2 Lite | blue = T2-Base & T2-Lite = T2-Base-Lite profile | \*\* EBU Tech 3348 v4.1

# T2 Lite | Andre muligheder, fx.

- FFT size = 16K ext | GI 1/32 (277.5  $\mu$ s) | 16QAM
- Dobbelt kapacitet ~ 36 radioer & 2 gange bedre sendestyrke (11,8 - 8,5 ~3,3 dB) i forhold til DAB+.

Corresponding receiver's speed limits w/ PP6 at 200 MHz: 147 km/h  
 Corresponding max. direct TX distance (SFN): 83.2 km (DAB: 73.8 km)

PP6	Netto bitrate (Mbit/s)		C/N Gauss** (db)		C/N Rayleigh** (dB)	
LDCP	64K	16K	64K	16K	64K	16K
CR 1/3		1.824		NA		6,8
CR 2/5		2.207		NA		7,7
CR 1/2	2,861	<b>2,484</b>	7,6	7,1	9,1	<b>8,5</b>
CR 3/5	3,438	3,384	9,2	9,5	10,9	11,2
CR 2/3	3,826	3,770	10,5	10,7	12,4	12,7
CR 3/4	4,304	4,156	11,6	11,9	14,0	14,4
CR 4/5	4,592	4,413	12,4	12,7	15,3	15,6
CR 5/6	4,788	4,670	13,0	13,3	16,2	16,7

Marked with pink = only T2 Lite | blue = T2-Base & T2-Lite = T2-Base-Lite profile | \*\* EBU Tech 3348 v4.1

# 1,7 MHz | Silicon tuner

- Mange fabrikanter har i en periode fortsat med at bruge forældede "DVB-T1" silicon-tunere som kun understøtter 6, 7 og 8 MHz.
- Men dette er ikke længere et problem, da flere og flere silicon tunere nu understøtter 1.7 MHz kanal raster:

- Sony Semiconductor CXD2861, CXD2871
- NXP NDA18271, -272, -273, -274 & -275
- Broadcom BCM3461 NIM & BCM7563 SoC
- Silicon Labs Si21x8 & Si21x7
- Rafael Microelectronics R828S



- 1,7 MHz kanal raster I VHF bånd III er fx recommended for det Irish Digital Terrestrial Television IRD (Saorview)

# 1,7 MHz iDTV | B&O BeoVision Avant TV

- Understøtter nu 1,7 MHz kanal raster i VHF bånd III



# 1,7 MHz STB | Trimax DVB-T2 FTA for UK

- understøtter 1,7 MHz kanal raster i VHF bånd III



# MUXKBH-3 | VHF kanal 9D

- 208,064 MHz | 1.7 MHz BW
- Antenne site BOA:
  - TDC radiokæde tårn på Nørrebro
  - Antennehøjde 100 m o havet, elevation 7 m
  - Lodret polisation
  - Sendeeffekt: 520 W ERP; Dipol antenne
- DVB-T2 v1.3.1: T2-Base-Lite profil
- 16K Ext | GI 1/32 | PP6 | SISO
- PLP0: QPSK rotated | CR 1/2 | LDPC 16K
  - C/N Rayleigh 3,6 dB
  - Netto bitrate 1,230 Mbit/s
  - Space ~ 17 radioer





# MUXKBH-3

**Receiver**

Frequency: 208,064 MHz Adapter: 1: DTA-2131

Bandwidth: 1,7 MHz Pre-LDPC BER: 0,0E+000

RF Level: -35,0 dBm Post-LDPC FER: 0,0E+000

C/N: 26,4 dB MER: 25,9 dB

**Lock Status**

#Relocks: 3 Reset

P1: Locked  Force T2 Lite decoding

L1 Pre: Locked #CRC Errors: 6

L1 Post: Locked #CRC Errors: 3

**General Parameters**

FFT Mode: 16K FEF: No T2 Version: V1.3.1

Guard Interval: 1/32 BWext: Yes T2 Profile: Base

L1 Modulation: BPSK Network ID: 13052 T2 Base Lite: Yes

Pilot Pattern: PP6 T2 System ID: 9 L1 Scrambling: No


PAPR: None Cell ID: 19

MISO: SISO

**Frame Structure**


#Frames: 2 #Data Symbols: 26

**About**



**T2Xpert**  
DVB-T2 Receiver

Version 1.8.0 Build 25  
© 2009-2014  
All rights reserved



www.dektec.com

**PLP Selection**

PLP: 0 #PLPs: 1

**PLP Parameters**

Type: 1 Group ID: 0

Modulation: QPSK In-Band flag: A and B

Code Rate: 1/2 Frame Interval: 1

FEC Type: 16K NPD: Yes

Time IL Type: 0 HEM: Yes

Time IL Length: 2 Rotated: Yes

**#LDPC Iterations**

	Min:	Avg:	Max:
Last Second:	0,00	0,00	0,00
Last Minute:	0,00	0,00	3,00


**#Blocks per T2 Frame**

	Min:	Avg:	Max:
Last Second:	44	44	44
Last Minute:	44	44	44

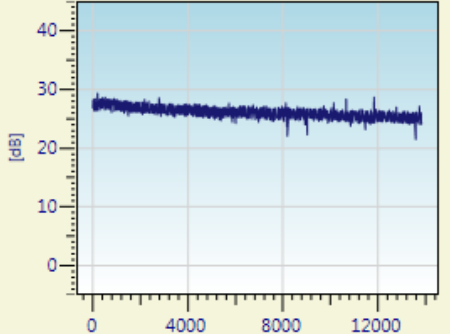
TS over IP  T2-MI over IP

udp:// 127.0.0.1 Port: 5678

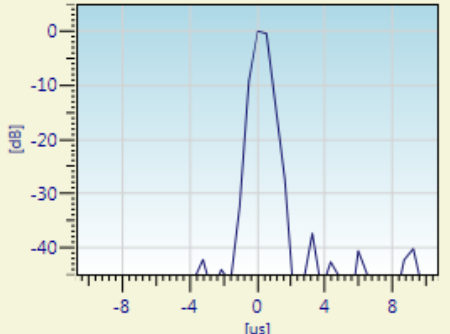
**#LDPC Iterations History**



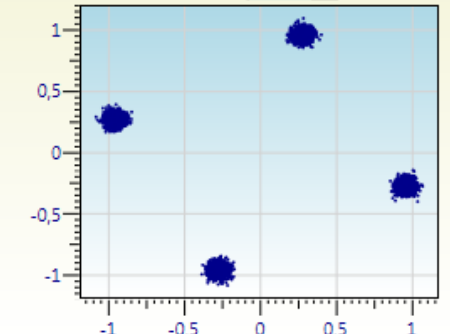
MER-Subcarrier  Transfer Function



**Impulse Response**



**Constellation**  Per Subcarrier: 1



# Digital radio | DTT nettet (UHF 8 MHz)

## Europa:

Antal nationale DVB-T radioer:

- Belgien 6 radioer
- Finland 3 radioer
- Irland 9 radioer
- Italien 34 radioer
- Holland 28 radioer
- Norge 5 radioer
- Polen 12 radioer
- Spanien 24 radioer
- Storbritanien 26 radioer  
+ Nordirland 1 T2 radio
- København x radioer



# Mitt i musiken

## Kulturministern: Radio kan sändas i digital-TV-nätet

Publicerat tisdag 29 september 2009 kl 14:20



Kulturminister Lena Adelsohn Liljeroth

Det behövs inget separat sändarnät med DAB+ för svensk digitalradio. Det går utmärkt att sända radio via det digitala TV-nät som redan når 99,8 procent av befolkningen. Under Radiodagen nyligen öppnade kulturministern för digitalradio just via TV-nätet. - När nätet blir uppgraderat kommer det att ha plats för såväl TV som både vanlig radio och t ex radiokonsert i multikanalsformat. Det berättar Jan-Olov Gurinder, distributionschef på SVT.

- Det är väl framförallt det kvalificerade musikutbudet det här skulle gynna.

Ja, det behövs inget separat sändarnät för digitalradio av t ex typen DAB+ som Sveriges Radio hittills önskat sig. Det nuvarande marksända TV-nätet heter DVB-T och är en svensk uppfinning som snart ska uppgraderas till version T2. Det ger upp till 80% mer utrymme för både högklassig HDTV, vanlig radio och radio med surroundljud för konsert, teater och övrigt utbud.

Lars Mossberg på Sr:s utvecklingsavdelning tror att radio via TV-nätet kan bli så bra att dagens FM-sändningar kommer att dö ut av sig själva. Och SVT:s Jan Olof Gurinder är kritisk mot att inte T2 ännu utvärderats för radio:

- Vill radion vara med på TV-tåget så går det nu, säger SVT:s distributionschef. Det skulle påverka inte minst hur man bygger upp sändarnätet. Så det finns ett beslutsfönster nu under en tid för att välja här spåret kanske istället för att gå vidare på DAB+spåret.

# DTT radio | United Kingdom & Ireland



UK Freeview | 24 national + 9 regional DVB-T radio



Northern Ireland | Freeview HD  
à extra regional DVB-T2 radio:



Ireland SAORVIEW: 9 DVB-T radio:

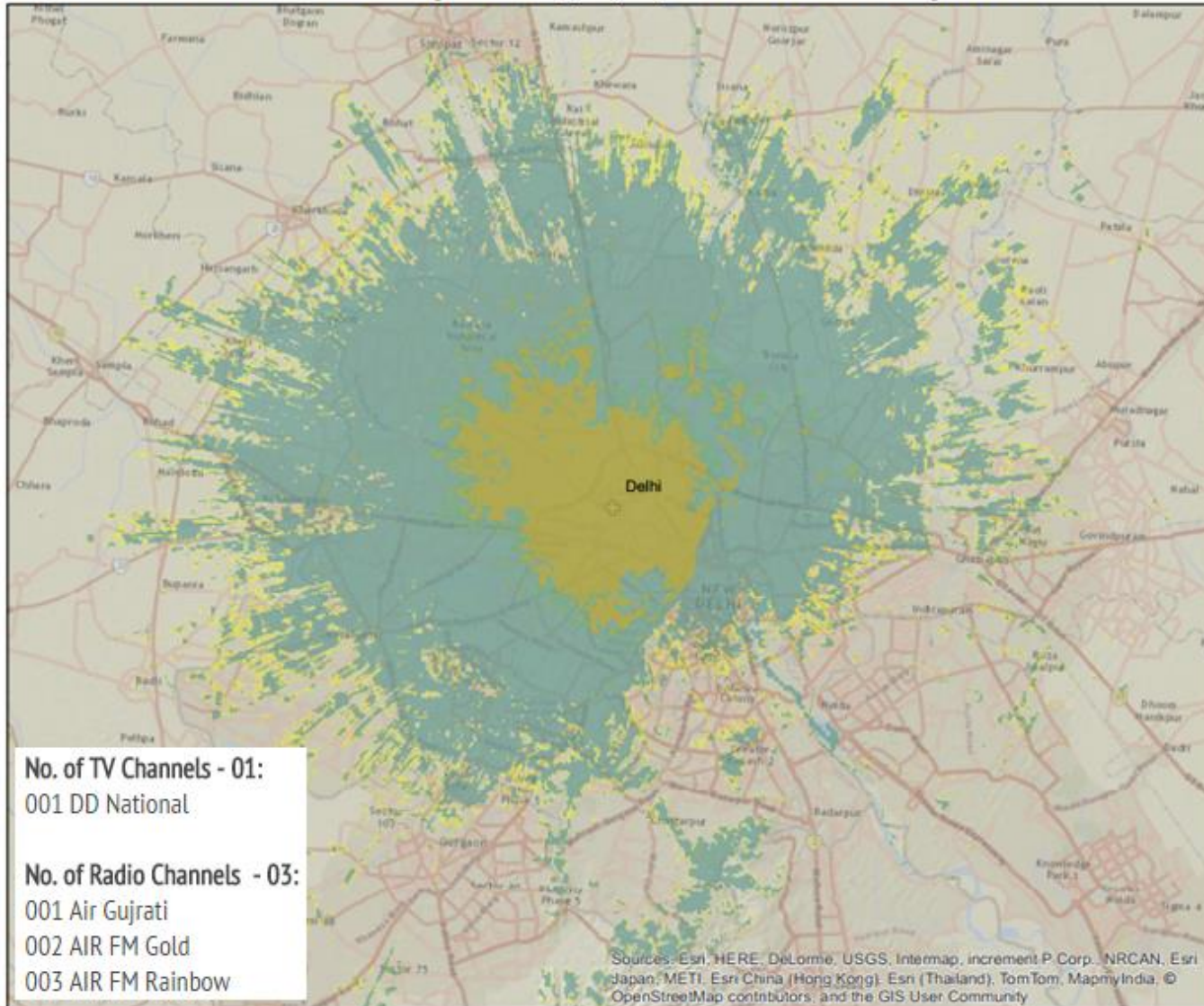


# Case New Zealand | Freeview HD | T2 radio

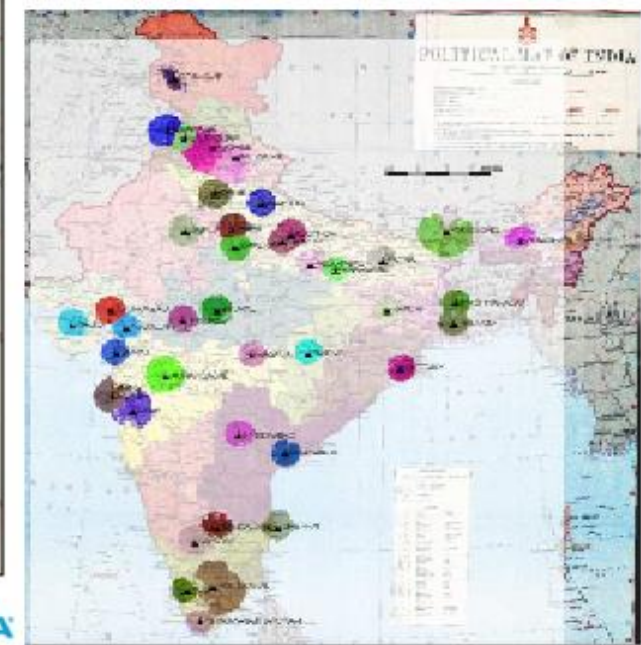


# Case Indien | T2 Lite for Mobile TV & radio

## DVB-T2 DELHI 6 kW Option 1, 2, 3, 5 indoor reception



- 3\_Base\_portable indoor - Delhi
  - 0.70 - 0.90 256QAM
  - 0.90 - 0.95 CR 2/3
  - 0.95 - 1
- 2\_Base\_portable indoor - Delhi
  - 0.70 - 0.90 64QAM
  - 0.90 - 0.95 CR 3/4
  - 0.95 - 1
- 1\_Base\_portable indoor - Delhi
  - <VALUE>
  - 0.70 - 0.90 QPSK
  - 0.90 - 0.95 CR 1/2
  - 0.95 - 1
- 5\_Lite\_1\_3\_Portable indoor - Delhi
  - 0.70 - 0.90
  - 0.90 - 0.95 QPSK
  - 0.95 - 1 CR 1/3



1 = 400 000



# Indien | T2 Lite radio

## TF-T2R DVB-T2

Digital Terrestrial & FM Radio Receiver

DVB-T/T2 Digital Radio service  
FM Radio

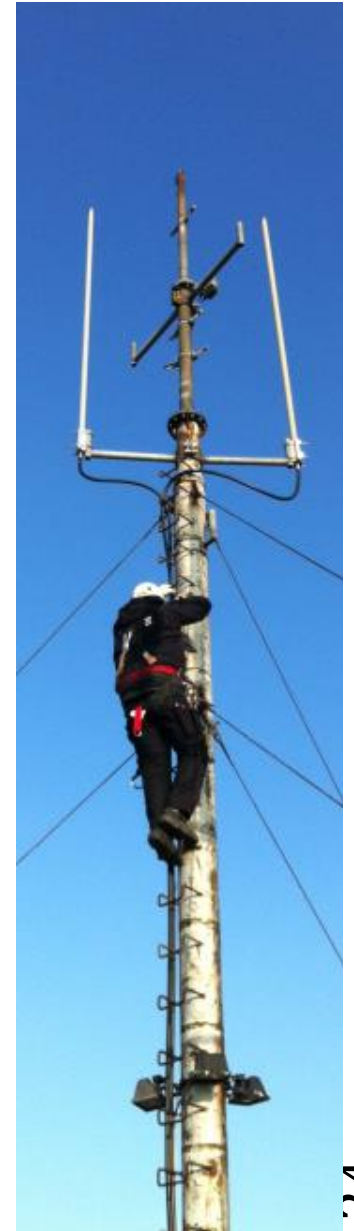
- Easy autoscans
- Favorite service list editing
- Service info display
- Li-Polymer rechargeable battery
- Auxiliary Input
- Terrestrial Radio 20 Station Presets
- FM Radio 20 Station Presets



# MUXKBH-2

- UHF channel 39 (618 MHz | 8 MHz BW)
- Antenna site BOA:
  - TDC radiokæde tårn på Nørrebro
  - Antennehøjde 104 m o havet, elevation 7 m
  - Lodret polisation
  - Sendeeffekt: 2 kW ERP rundstrålende
- DVB-T2 v1.3.1: T2-Base-Lite profil
- 8K | GI 1/8 | PP3 | 5 PLP
  - PLP4: QPSK rotated | CR ½ (**digital radio**)
  - PLP1: 16QAM rotated | CR ½ (TV **prioritized serv.**)
  - PLP0: 64QAM rotated | CR ½ (TV)
  - PLP2: 64QAM rotated | CR ½ (TV)
  - PLP3: 64QAM rotated | CR ½ (TV)

Corresponding max. direct TX distance: 33.6 km





# MUXKBH-2 | PLP4 (digital radio)

### Receiver

Frequency:  MHz    Adapter:

Bandwidth:  MHz    Pre-LDPC BER:

RF Level:  dBm    Post-LDPC FER:

C/N:  dB    MER:  dB

### Lock Status

#Relocks:    

P1:      Force T2 Lite decoding

L1 Pre:     #CRC Errors:

L1 Post:     #CRC Errors:

### General Parameters

FFT Mode:     FEF:     T2 Version:

Guard Interval:     BWext:     T2 Profile:

L1 Modulation:     Network ID:     T2 Base Lite:

Pilot Pattern:     T2 System ID:     L1 Scrambling:

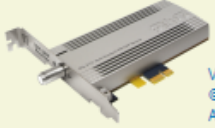
PAPR:     Cell ID:

MISO:

### Frame Structure


#Frames:     #Data Symbols:

### About



**T2Xpert**  
DVB-T2 Receiver

Version 1.8.0 Build 25  
© 2009-2014  
All rights reserved



[www.dektec.com](http://www.dektec.com)

### PLP Selection

PLP:     #PLPs:

### PLP Parameters

Type:     Group ID:

Modulation:     In-Band flag:

Code Rate:     Frame Interval:

FEC Type:     NPD:

Time IL Type:     HEM:

Time IL Length:     Rotated:

### #LDPC Iterations

	Min:	Avg:	Max:
Last Second:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
Last Minute:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>


### #Blocks per T2 Frame

	Min:	Avg:	Max:
Last Second:	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>
Last Minute:	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>

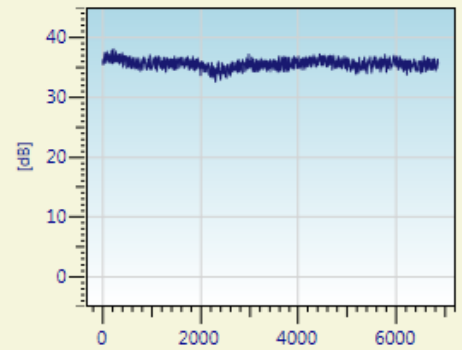
TS over IP     T2-MI over IP

udp://     Port:

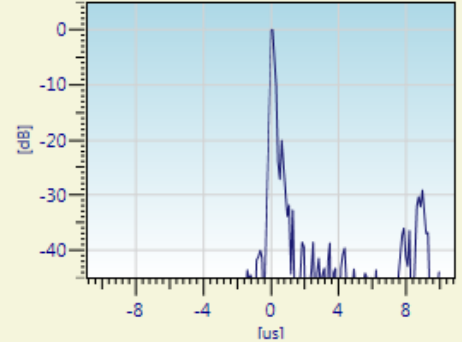
### #LDPC Iterations History



### MER-Subcarrier

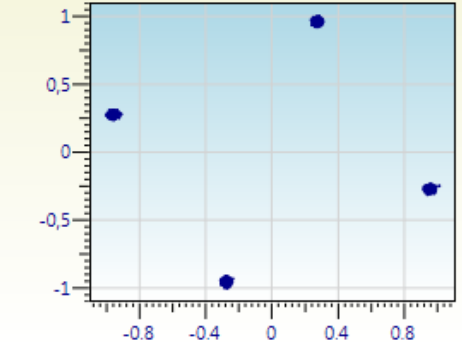


### Impulse Response



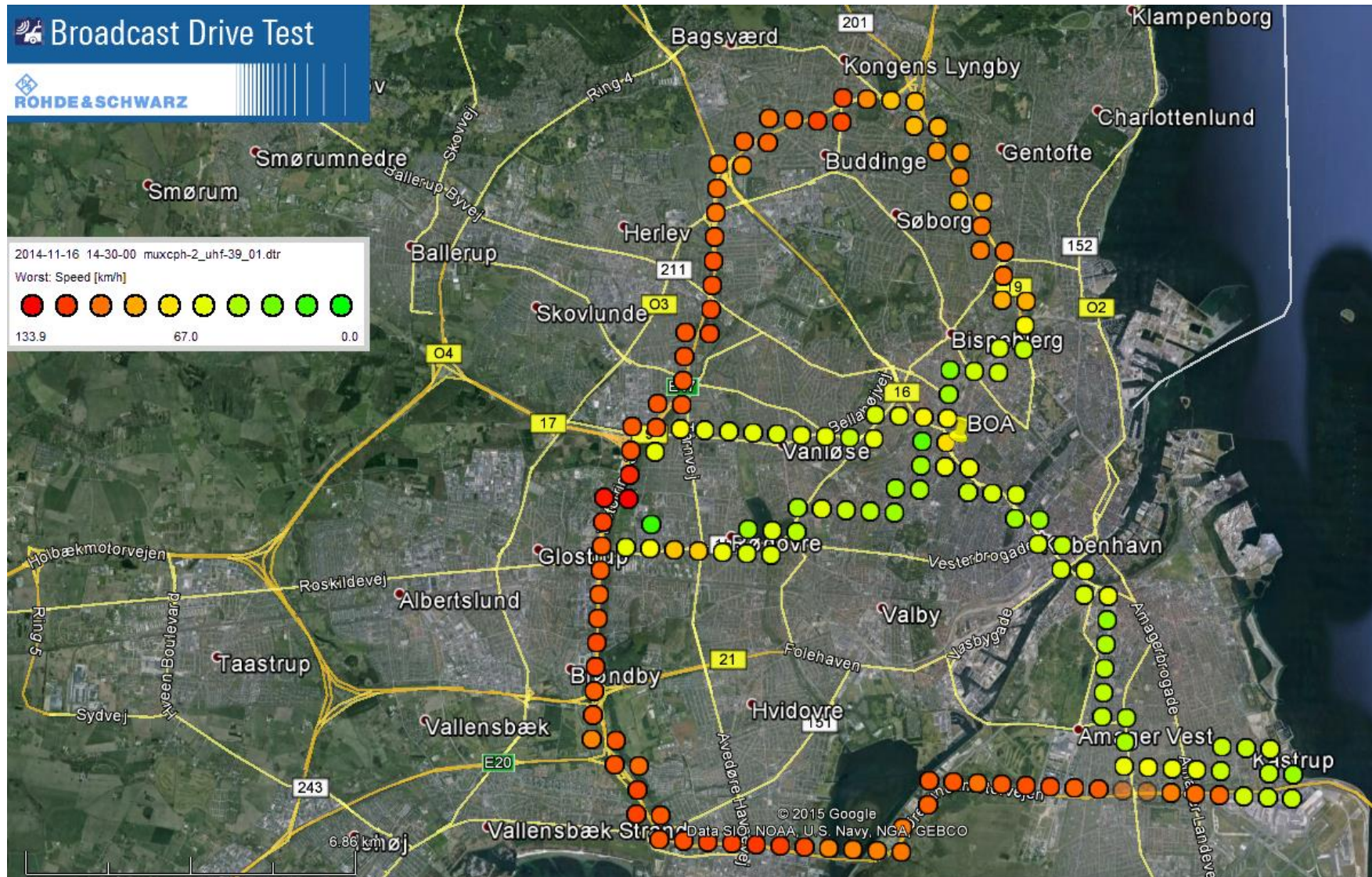
### Constellation

Per Subcarrier:



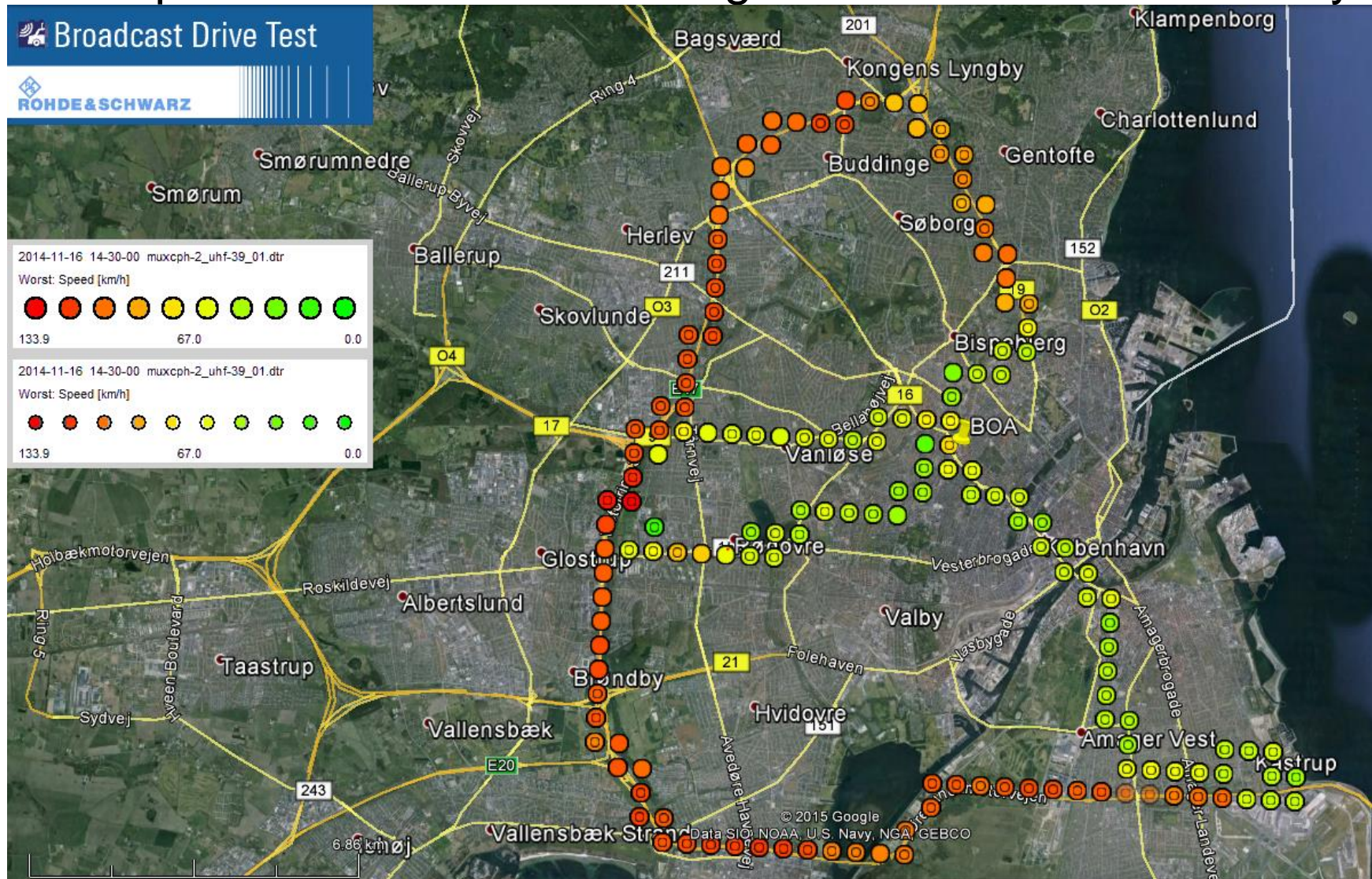
# MUXKBH-2 | PLP4 (digital radio): Hastighed

- Den rute vi kørte - farven viser hastigheden (rød 130 km/h)



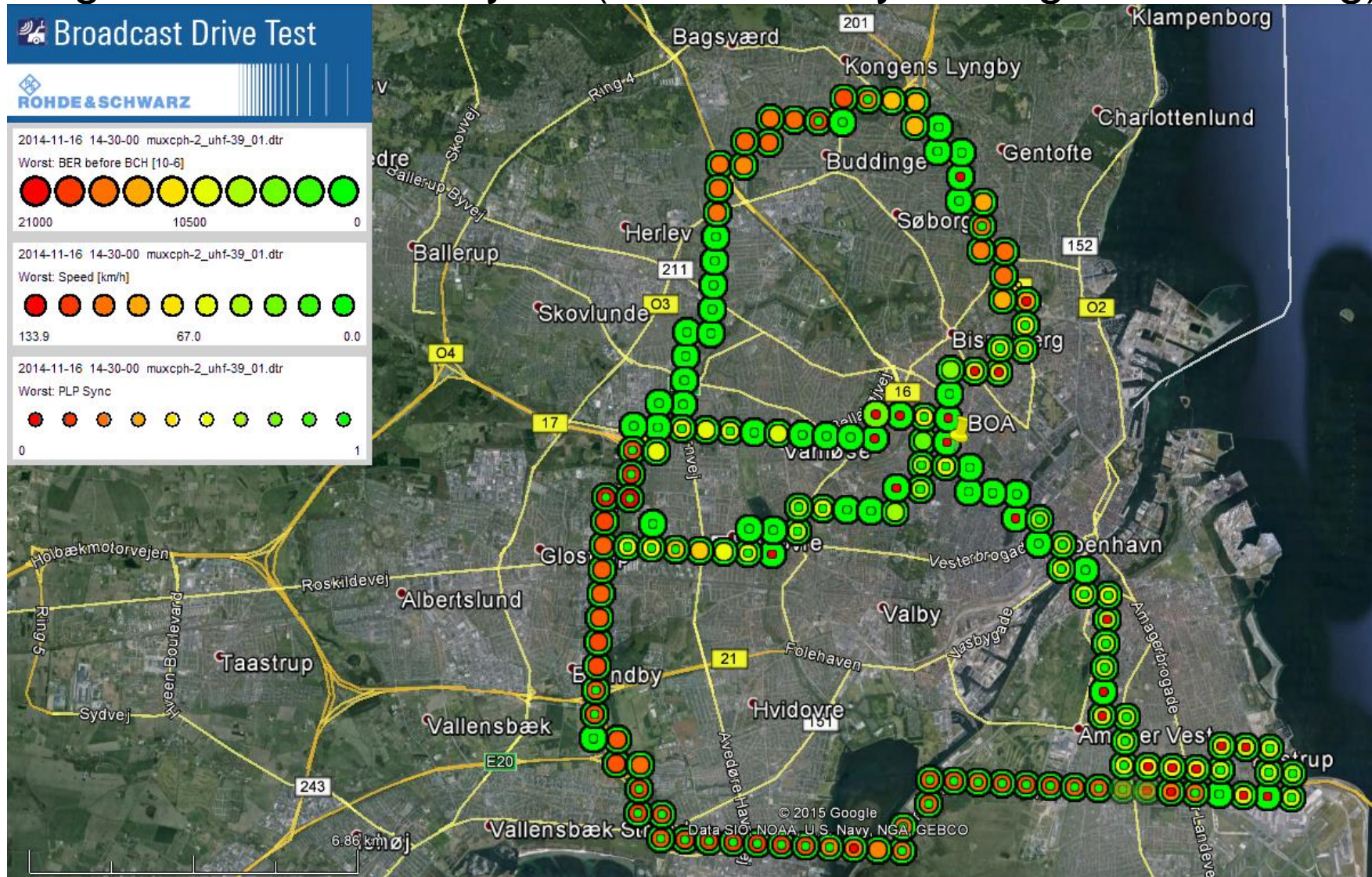
# MUXKBH-2 | PLP4 (digital radio): Niveau

- Udover hastigheden vises også signalstyrken (små pletter) som på denne tur er OK undtagen i tunnelen under Tårnby



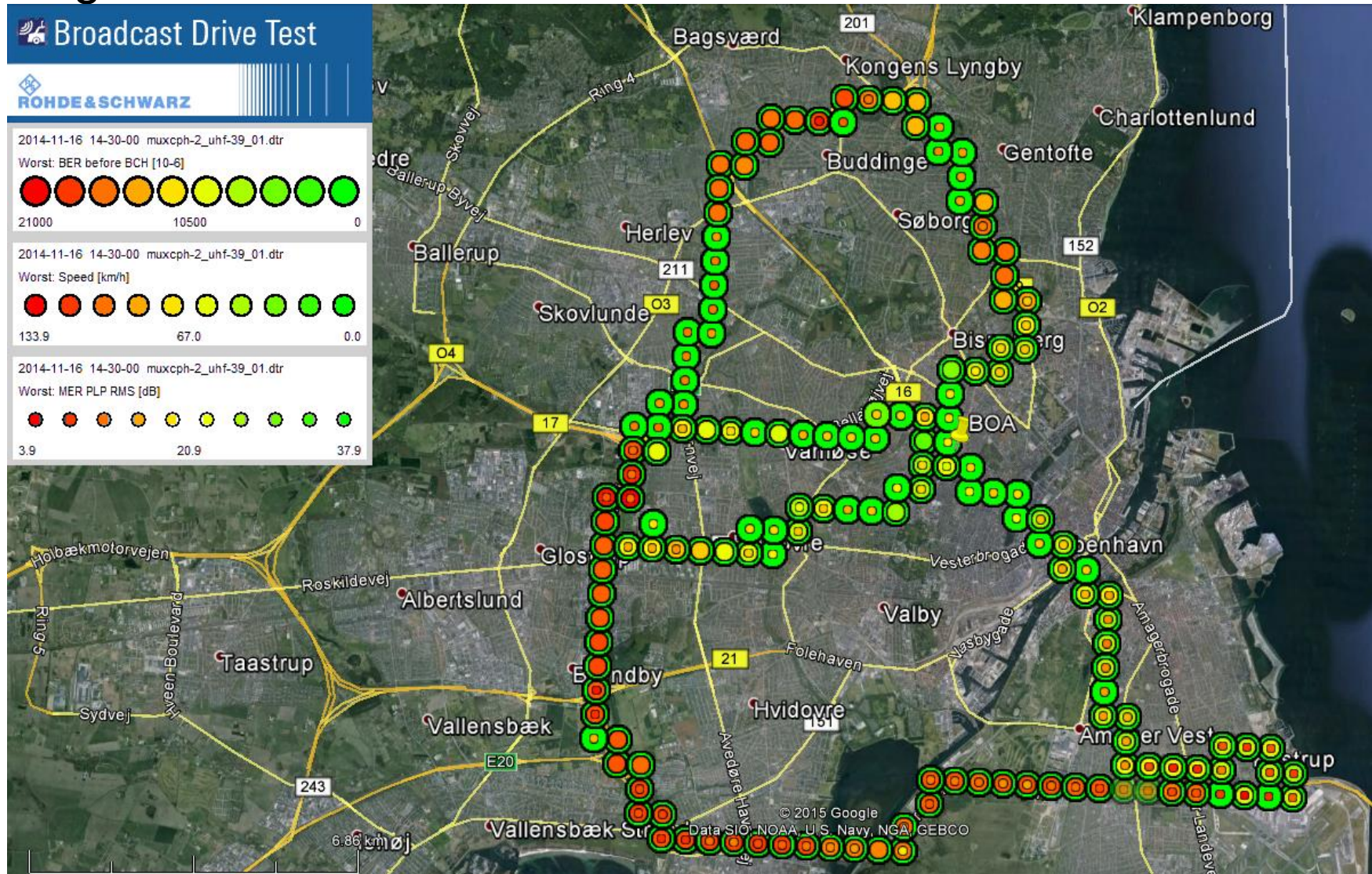
# MUXKBH-2 | PLP4 (digital radio): BER & Sync

- De store pletter er fejlhyppigheden, mellemste er hastigheden, og de små er PLP sync. (Uden PLP sync - ingen dekodning)



# MUXKBH-2 | PLP4 (digital radio): BER & MER

- De store pletter er fejlhyppigheden, mellemste er hastigheden, og de små er nu PLP MER



# MUXKBH-2 | PLP1 (prioriteret service | TV)

**Receiver**

Frequency:  MHz    Adapter:

Bandwidth:  MHz    Pre-LDPC BER:

RF Level:  dBm    Post-LDPC FER:

C/N:  dB    MER:  dB

**Lock Status**

#Relocks:    

P1:      Force T2 Lite decoding

L1 Pre:     #CRC Errors:

L1 Post:     #CRC Errors:

**General Parameters**

FFT Mode:     FEF:     T2 Version:

Guard Interval:     BWext:     T2 Profile:

L1 Modulation:     Network ID:     T2 Base Lite:

Pilot Pattern:     T2 System ID:     L1 Scrambling:

PAPR:     Cell ID:

MISO:

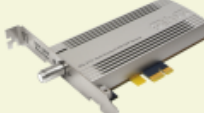
**Frame Structure**

#Frames:     #Data Symbols:


**About**

## T2Xpert

DVB-T2 Receiver



Version 1.8.0 Build 25  
© 2009-2014  
All rights reserved



www.dektec.com

**PLP Selection**

PLP:     #PLPs:

**PLP Parameters**

Type:     Group ID:

Modulation:     In-Band flag:

Code Rate:     Frame Interval:

FEC Type:     NPD:

Time IL Type:     HEM:

Time IL Length:     Rotated:

**#LDPC Iterations**

	Min:	Avg:	Max:
Last Second:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
Last Minute:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>

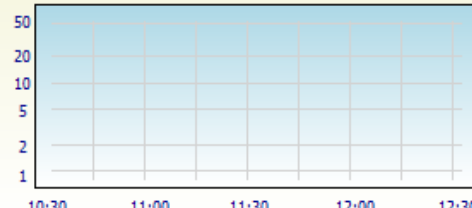
**#Blocks per T2 Frame**

	Min:	Avg:	Max:
Last Second:	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>
Last Minute:	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>

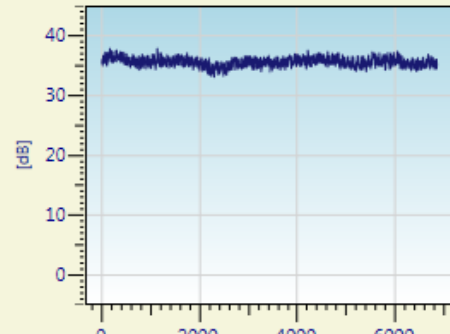
TS over IP     T2-MI over IP

udp://     Port:

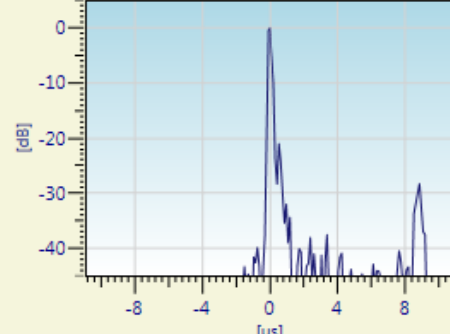
**#LDPC Iterations History**



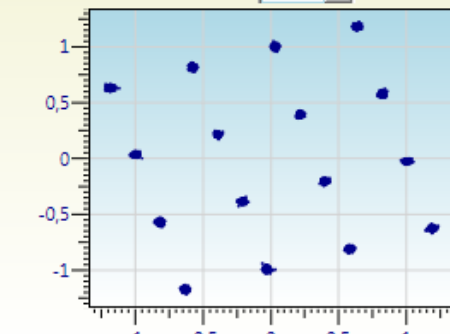
MER-Subcarrier     Transfer Function



**Impulse Response**



**Constellation**     Per Subcarrier:



# MUXKBH-2 | PLP0, PLP2 & PLP3 (TV)

**Receiver**

Frequency:  MHz    Adapter:

Bandwidth:  MHz    Pre-LDPC BER:

RF Level:  dBm    Post-LDPC FER:

C/N:  dB    MER:  dB

**Lock Status**

#Relocks:    

P1:      Force T2 Lite decoding

L1 Pre:     #CRC Errors:

L1 Post:     #CRC Errors:

**General Parameters**

FFT Mode:     FEF:     T2 Version:

Guard Interval:     BWext:     T2 Profile:

L1 Modulation:     Network ID:     T2 Base Lite:

Pilot Pattern:     T2 System ID:     L1 Scrambling:


PAPR:     Cell ID:

MISO:

**Frame Structure**


#Frames:     #Data Symbols:

**About**



**T2Xpert**  
DVB-T2 Receiver

Version 1.8.0 Build 25  
© 2009-2014  
All rights reserved



[www.dektec.com](http://www.dektec.com)

**PLP Selection**

PLP:     #PLPs:

**PLP Parameters**

Type:     Group ID:

Modulation:     In-Band flag:

Code Rate:     Frame Interval:

FEC Type:     NPD:

Time IL Type:     HEM:

Time IL Length:     Rotated:

**#LDPC Iterations**

	Min:	Avg:	Max:
Last Second:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
Last Minute:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>

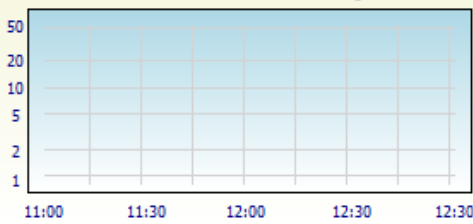
**#Blocks per T2 Frame**

	Min:	Avg:	Max:
Last Second:	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>
Last Minute:	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>	<input type="text" value="52"/>

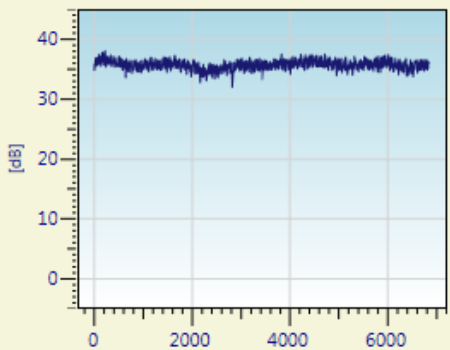
TS over IP     T2-MI over IP

udp://     Port:

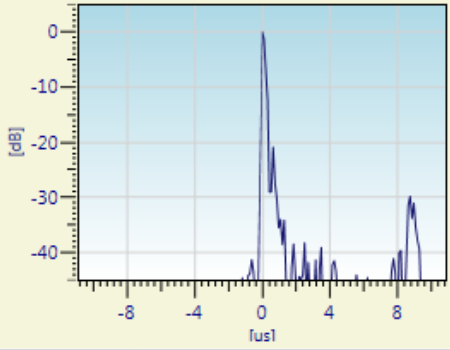
**#LDPC Iterations History**



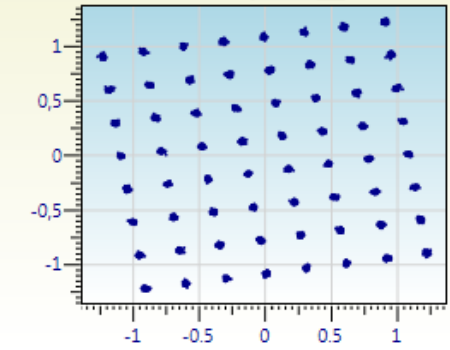
MER-Subcarrier     Transfer Function



**Impulse Response**

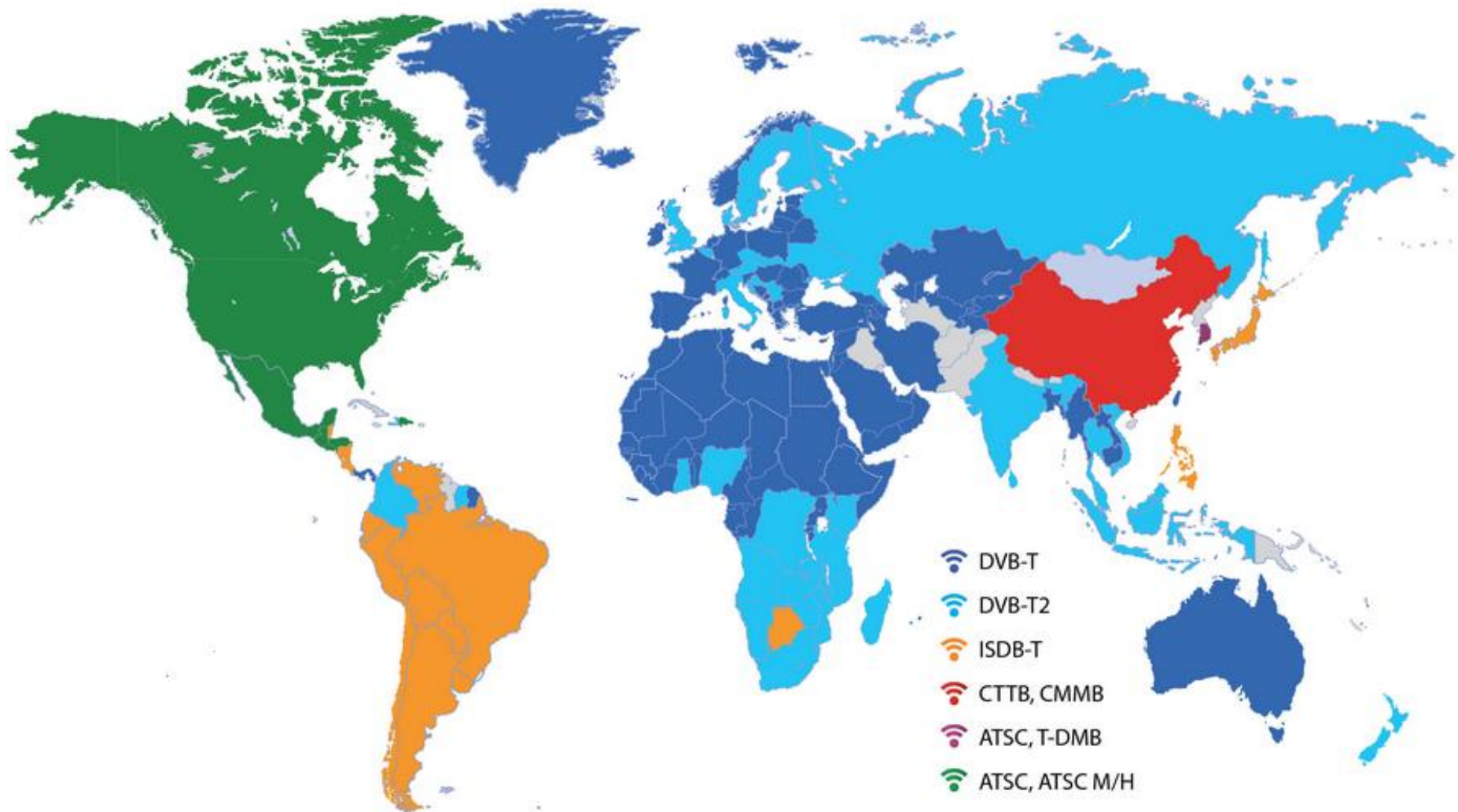


**Constellation**     Per Subcarrier:



# DVB-T2 | DVB Worldwide

- DVB-T/ -T2 er blevet vedtaget eller anvendes i 150 lande.  
DVB-T2 bliver brugt i 28 lande og er vedtaget i 40 lande.



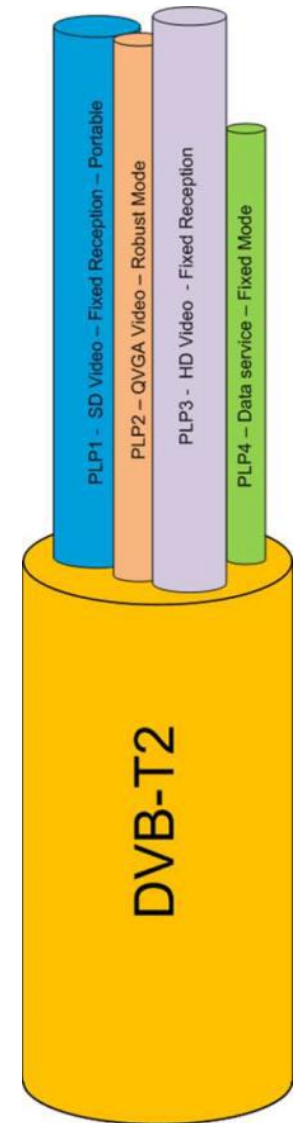


# DVB-T2 | Forbedret robusthed

- Det kommercielle fokus på DVB-T2 var mere kapacitet til udsendelse af tv-kanaler i HD og derved stationær modtagelse, men DVB-T2 er også designet til at fungere godt under modtagelse med mobile og håndholdte enheder.
- DVB-T inkluderer ikke "time interleaving" og er derfor følsom overfor impulsstøj (gnister ol) og de ændringer i radio-udbredelsen, som opleves ved mobil modtagelse (fx på grund af skygger).
- DVB-T2 har understøttelse for dyb "time interleaving" og længere symbol periode, der tilsammen radikalt forbedrer robusthed mod impulsstøj.

# DVB-T2 | Fordele med multiple PLPs

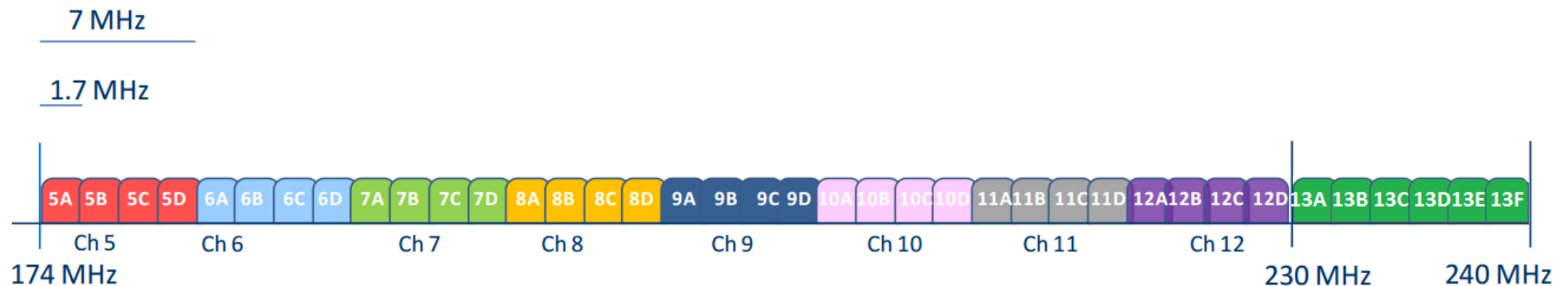
- Mulighed for at sende til forskellige typer af modtagere og under forskellige modtagelsesforhold med en enkelt RF-signal, fx
  - HDTV med retningsbestemte tag-antenne
  - Mobile device med robust PLP
- Mulighed for at prioritere robusthed for udvalgte "højt prioriterede" tjenester -> prioritized services (e.g. public service) vil "holde længere" i dårlige modtagelsesforhold (fx beredskabstjeneste)
- Statistical multiplexing over flere PLPs er muligt -> Dynamic scheduling PLP
- PLPs kan sendes i en bursty way -> giver mulighed for at spare strøm i mobile devices ("time slicing")



# DVB-T2 | Nye mulige kanalrasterere

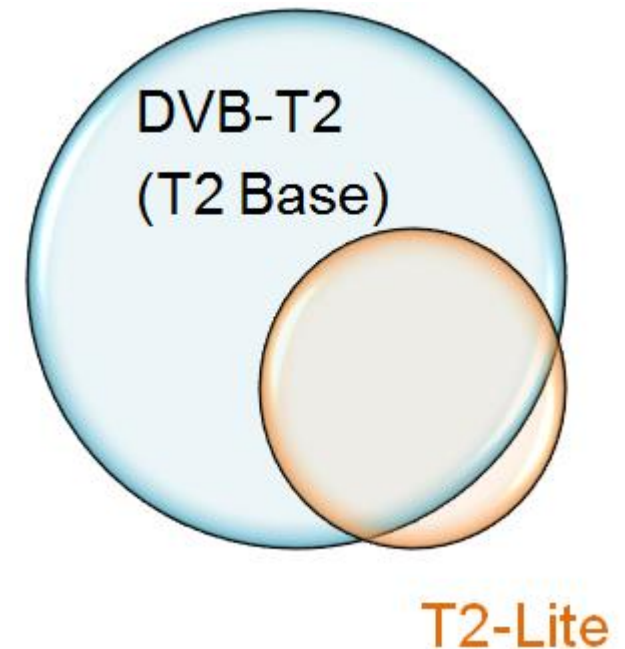
- DVB-T2 har adderet yderligere tre mulige båndbredder i forhold til DVB-T

DVB-T	DVB-T2	Frequency bands
–	1.7 MHz	samme som DAB i VHF bånd III og L-bånd
–	5 MHz	3x1.7 MHz i L-bånd
6 MHz	6 MHz	fx i Colombia
7 MHz	7 MHz	typisk VHF bånd III
8 MHz	8 MHz	typisk UHF bånd IV/V
–	10 MHz	til professionelt brug, fx link



# T2 Lite | Ny profil i DVB-T2 v1.3.1

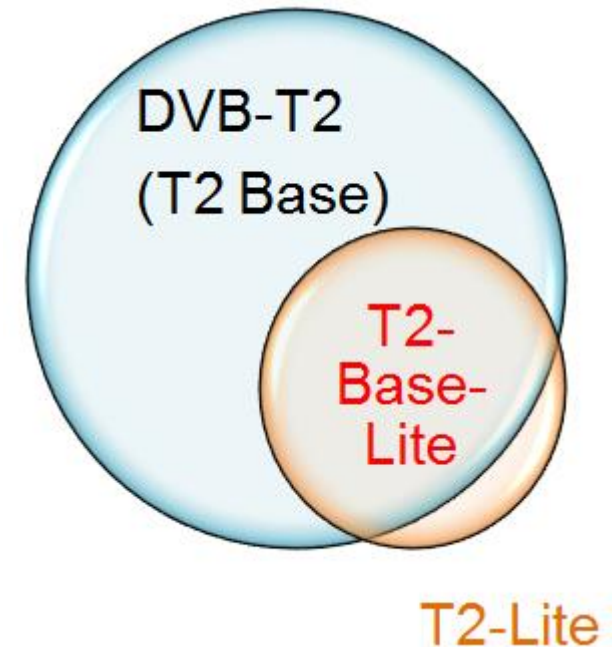
- T2 Lite er en "light-version" af DVB-T2 for at forbedre mobil ydeevne.
- T2 Lite er primært en delmængde af DVB-T2, med undtagelse af to nye code rate 1/3 og 2/5 for robusthed.
- Adskillige andre features, herunder lav bitrate (peaking på 4 Mbps pr. PLP) og kort forward error correction blokke (16k), som tilsammen medfører en kraftig reduktion i modtagerens strømforbrug.
- Fordelen er mindre krav til CPU ydeevne og strøm, hvilket gør T2 Lite særdeles velegnet til tablets og smartphones, som allerede er på markedet i dag.



# T2 Lite | T2-Base-Lite “profil”

- Den perfekte DVB-T2 profil for digital radio og mobil-TV
- L1 pre-signaling "T2\_BASE\_LITE"

En tilstand, hvor denne bit er sat til '1' vil derfor være velegnet til modtagelse af både T2-basis-only og T2-lite-only modtagere.



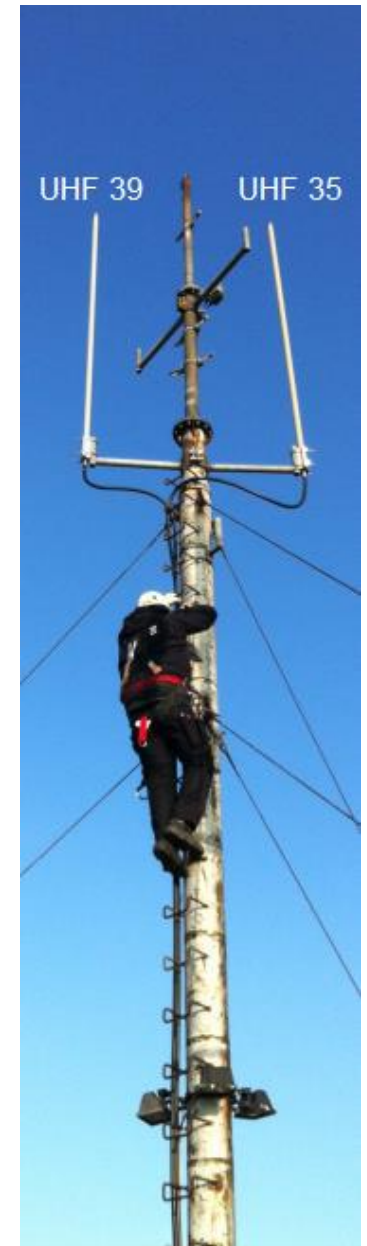
- For broadcast- og DTT operatører betyder det, at forhindringerne for kommerciel succes med mobil broadcast fjernes, da det med DVB-T2 Lite ikke længere er nødvendigt at bygge et DTT netværk dedikeret til mobil-tv og/eller digital radio.

# Hvad laver Open Channel?



# Uafhængig dansk DTT Gatekeeper

- Siden 2006 lavet tests og drift med terrestrisk digital radio & TV i Storkøbenhavn.
- Er i luften med tre forskellige DTT mux i København, som kan modtages af mere end 700.000 husstande, svarende til 28 % af samtlige danske husstande.



# 2010 | On Air med DVB-T2

## Ingeniøren

# Fremtidens HD TV-teknologi bliver udsendt i København

Den første test i Danmark af teknologien DVB-T2, der skal give bedre plads til HD-TV i frekvensbåndet, er gået i luften.

Af [Jakob Møllerhøj](#) 9. jun 2010

Den københavnske virksomhed Open Channel er som de første i Danmark gået i luften med et forsøg, der skal teste DVB-T2. Standarden ses som afløser for DVB-T, der i dag bliver brugt af både det offentlige Digi-TV og det kommercielle Boxer til at sende digitalt TV til danskerne, der kan modtages med en hjemmeantenne og en dekoder.

»Lige nu udsender vi et ukodet signal med 600 Watt. Baggrunden for Open Channels forsøg er, at man med 2. generation terrestrisk digitalt tv får næsten dobbelt så meget kapacitet som i dag, og den ekstra kapacitet kan med fordel bruges til at sende flere tv-kanaler i HD,« siger direktør i Open Channel Kenneth Wenzel.

Udsendingen sker lige nu fra en enkelt sendeplacering i 100 meters højde fra TDC Tårnet ved Borups Allé i København. Signalet, der bliver udsendt på kanal 67 i UHF-båndet, dækker hele København.

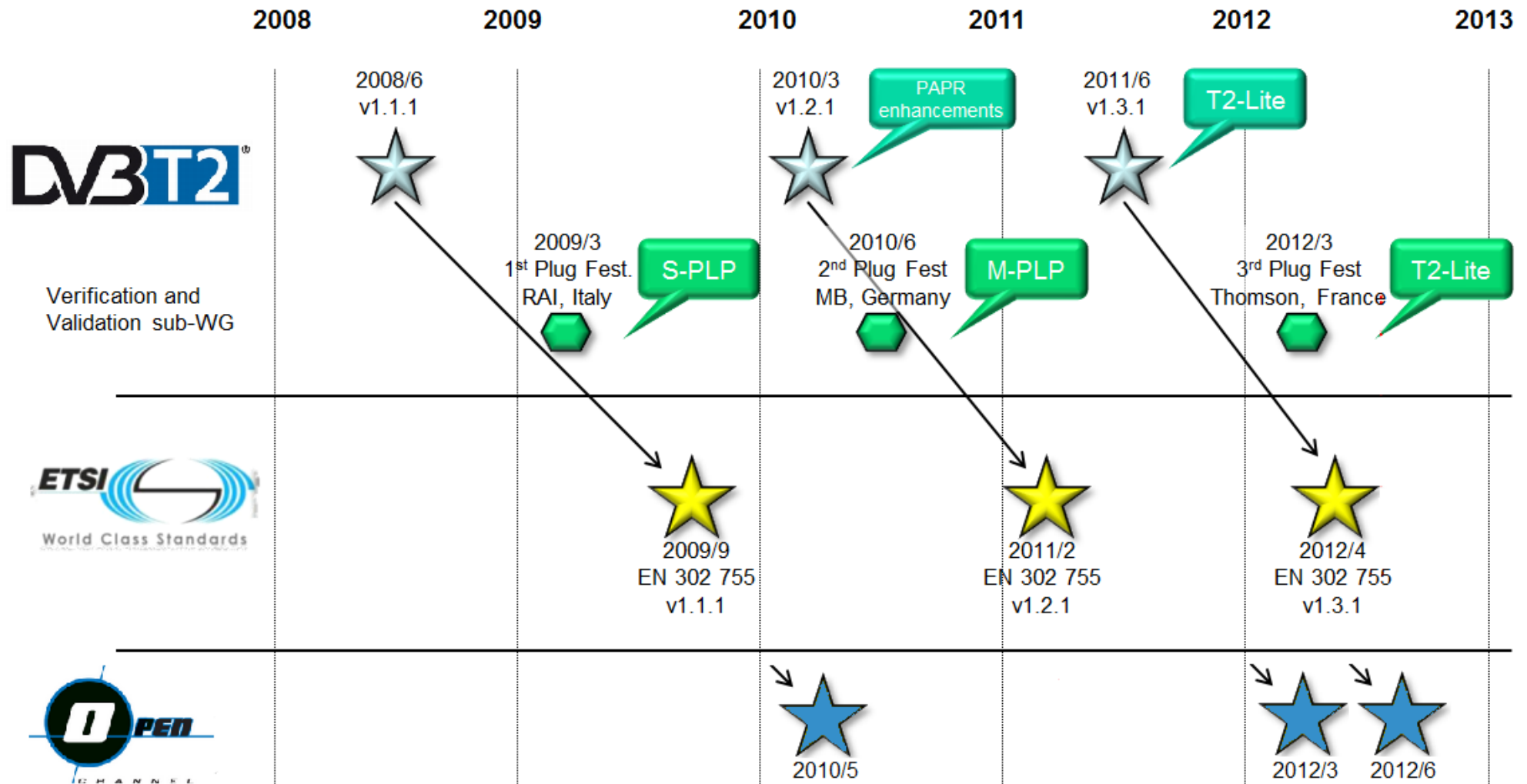
<http://ing.dk/artikel/fremtidens-hd-tv-teknologi-bliver-udsendt-i-kobenhavn-109506>





# 2012 | Dansk verdenspremiere på T2 Lite

Som en af de første i Europa tog Open Channel i 2010 hul på næste generation terrestrisk digitalt tv, DVB-T2. Open Channel gik som de første i verden i luften med T2 Lite i 2012.



# FORBRUG & LIV

FORBRUGERELEKTRONIK 13. MAR. 2012 KL. 16.10

## Nyt dansk mobil-TV får verdenspremiere på iPad

Mobil-tv i nye klæder når iPad og andre tablet-computere i løbet af sommeren.



🔍 **MOBIL-TV.** Dansk forsøgsvirksomhed sender som de første i verden almindelige tv-signaler i æteren, som via en dongle kan ses direkte på tablet-computere uden at brugerne skal slås om signalet, som de gør med mobil-tv i dag. - Foto: LÆRKE POSSELT (arkiv)



SØREN DILLING ▾

Journalist

Mobil-tv blev aldrig den succes, som nogle håbede på.

Billedstørrelsen egner sig ikke til større skærme, og er der mange brugere omkring en mobilmast, hakker billedet.

Men nu er en ny teknologi på vej, som måske vil indtage iPads og andre tablets i løbet af sommeren. Og det sker i Danmark som det første land i verden.

### Tv til 700.000 husstande

Det er den danske forsøgsvirksomhed på antenne-tv platformen, Open Channel, som i en årrække har sendt tv-signaler ud til 700.000 husstande i Københavnsområdet i en forsøgsvirksomhed, som lancerer flere og flere nye teknologier.

<http://politiken.dk/forbrugogliv/digitalt/forbrugerelektronik/ECE1568036/nyt-dansk-mobil-tv-faar-verdenspremiere-paa-ipad/>

*The Copenhagen based Open Channel wants to broadcast digital radio using the DVB-T2 Lite profile. DVB-T2 is already in use broadcasting digital television in a number of countries and could easily be used to broadcast digital radio in Denmark. It is my opinion that the standard is superior to DAB+ and that is why we have applied for a DVB-T2 trial licence on a 1.7 MHz channel bandwidth, also known as a T-DAB frequency, from The Danish Radio and Television Board.*

A recent report by The Danish Agency for Libraries and Media outlined the numerous problems and difficult choices that must be taken in connection with its strategy for the future of radio broadcasting in Denmark.

DAB+, the upgraded version of DAB, the known and safe choice, will triple the number of transmitted channels, but if Open Channel relies on DAB transmission technology, including the first layer of error correction, it will be limited to the performance capabilities of the DAB transmission layer.

The technologically superior choice is DVB-T2 that will provide a 2.5 to 4 times increase in capacity over the DAB/DAB+ standard under the same broadcasting conditions (2 ½ - 4 Mbit/s vs ~1MBit/s). Furthermore, DVB-T2 will be better for indoor reception and be less sensitive to impulse noise (sparks).

<https://www.dvb.org/news/on-the-radio-with-dvb-t2-lite>

# Teknologiske partner

DVB-T2 modulator



T2 Gateway



Transmitter



Output filters



Test equipment



Network planning



Test & measurement equipment



iDTV & smartphone/tablet fabrikanter

**SONY**

**PHILIPS**

**BANG & OLUFSEN** **PROTECH**

**TRIMAX**  
THE PROFESSIONAL EQUIPMENT

**SAMSUNG**

Broadcast partner



*Kanal København*

# Mere info | DVB-T2 group at LinkedIn

The screenshot displays the LinkedIn interface for the DVB-T2 group. At the top, the LinkedIn logo and navigation menu are visible. The group header shows the name 'DVB-T2', a search bar, and notification icons. Below the header, the group's creation date (July 24, 2008), owner (Pierre Jean Bouvet), and member count (2,339) are listed. A 'Member' button and an information icon are also present. The 'About' section provides links for 'Group profile', 'Group statistics', and 'Your settings'. A row of member profile pictures is shown below. The main content area features a navigation bar with 'Discussions' selected, and a featured image with the text 'LISTEN TO DIGITAL RADIO WATCH DIGITAL TV DVB-T2 & T2 LITE'. To the right, a 'Top Contributors in this Group' section highlights Kenneth Wenzel, CEO at Open Channel ApS | U-Media ApS, with a 'See all members' link.

[www.linkedin.com/groups/DVBT2-151468](http://www.linkedin.com/groups/DVBT2-151468)



Tak!

@WenzelKenneth

#DVBT2

#T2Lite

#Digitalradio

[kw@openchannel.dk](mailto:kw@openchannel.dk)

[dk.linkedin.com/in/kennethwenzel](https://dk.linkedin.com/in/kennethwenzel)

## **About | Kenneth Wenzel**

CEO and Founder, U-Media ApS, Denmark, since 1997.

Director of the U-Media subsidiary, Open Channel based in Copenhagen, since 2006 where he and his team started DTT trials, followed by the DVB-T2 standard in 2010 as one of the first in Europe.

In 2012, as the first in the world - Kenneth Wenzel and team, launched tests airing the next generation of mobile TV on UHF and digital radio on a so-called T-DAB frequency, based on the new standard DVB-T2 Lite profile.

Kenneth Wenzel holds a M. Sc. from The Technical University of Denmark (DTU).

He is a member of The Danish Business Authority Spectrum Forum, The Danish Consumer Electronics Associations technical ERFA-group as well as editor/manager of the DVB-T2 group at LinkedIn.

He is an innovator and entrepreneur in the digital TV & radio space, working with new technologies, testing developing and at the forefront of DVB-T, DVB-T2, T2 Lite developments and other new media technical platforms.