

Januar 2015, rapport vedr forsøg med

T2 Lite | Den nye mobil broadcast standard



Af Kenneth Wenzel, projektleder, Open Channel ApS

Indhold

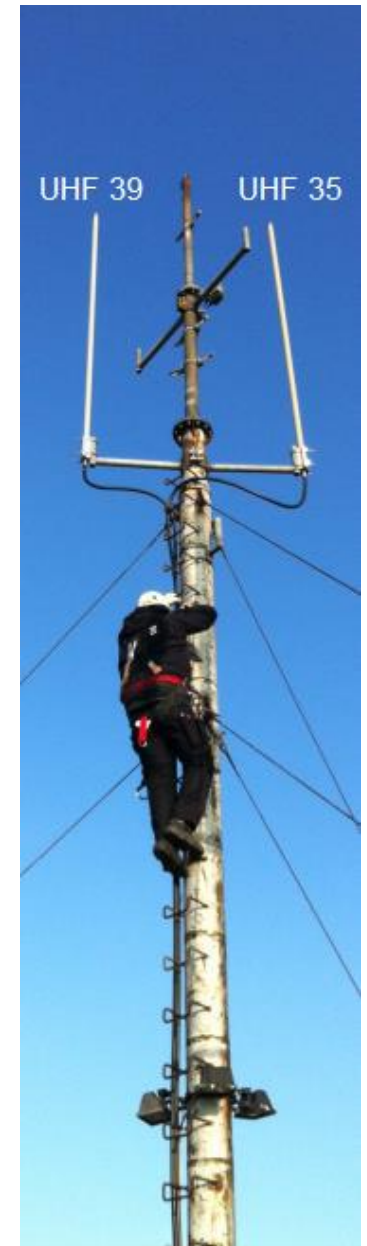
| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Hvad laver Open Channel? | 3 |
| DVB-T2 standard..... | 11 |
| T2 Lite Ny profil i DVB-T2 v1.3.1 | 15 |
| T2 Lite Perfekt til mobil broadcast | 17 |
| MRC diversity “In car” DVB-T2 STB..... | 23 |
| HEVC aka H.265 Ny video codec | 26 |
| MUXKBH-2 UHF kanal 39..... | 31 |
| Sverige Kulturministern: Radio kan sendes i digital-TV-nätet | 38 |
| Digital radio DTT nettet | 39 |
| • Case Storbritanien, Israel, New Zealand & Indien | |
| T2 Lite vs DAB+ | 45 |
| 1,7 MHz Silicon tuner | 58 |
| MUXKBH-3 VHF kanal 9D | 61 |
| • Case Syd Afrika & Thailand | |

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.

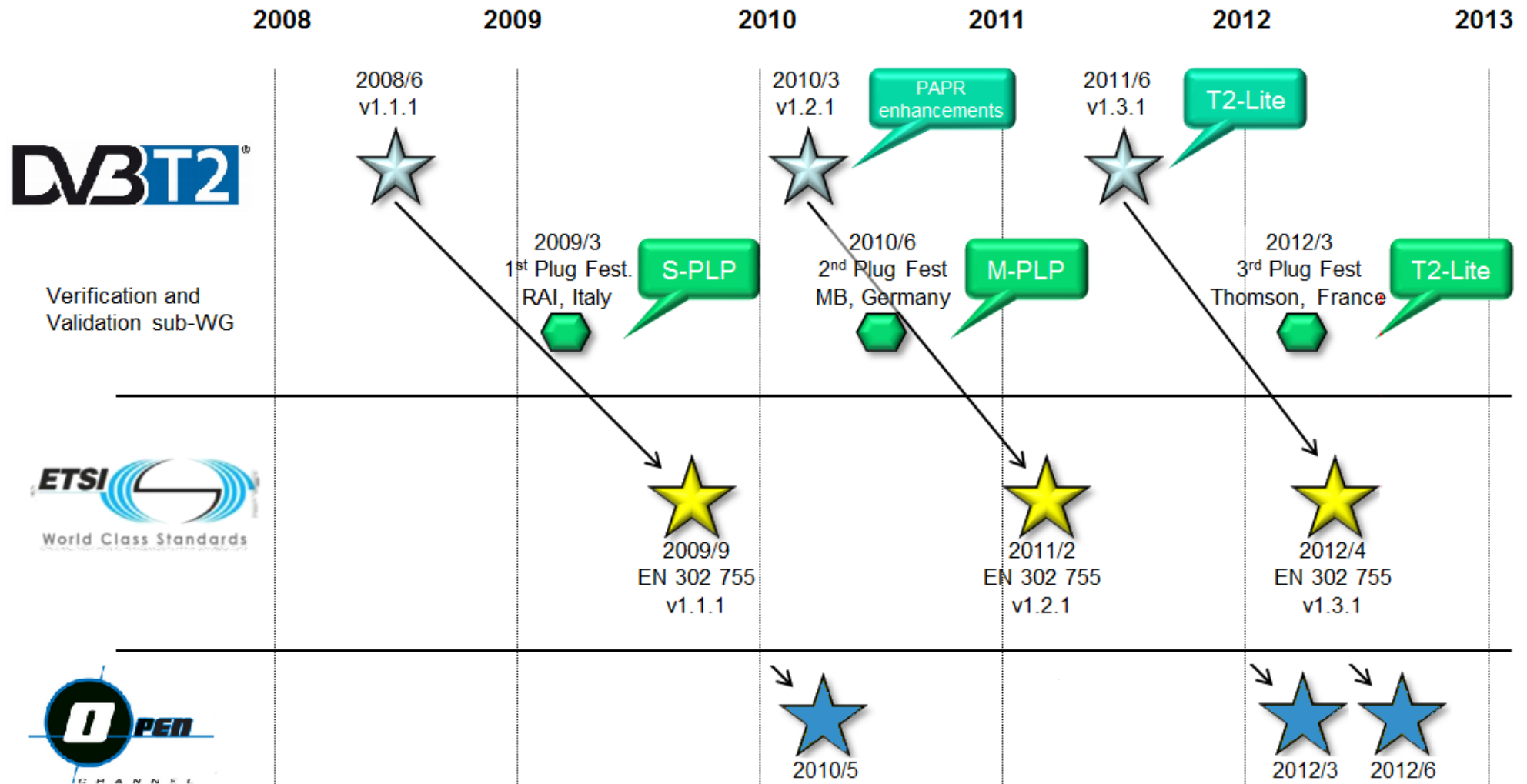
Udsendingen sker lige nu fra en enkelt sendeposition i 100 meters højde fra TDC Tårnet ved Borups Allé i København. Signalet, der bliver udsendt på kanal 67 i UHF-båndet, dækker hele København.

<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.



Q 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/>

Tablet-venligt tv i æteren i København

Den københavnske firma Open Channel er begyndt forsøgsvis at udsende tv med DVB-T2 Lite, som er en broadcast-teknologi, der er særligt målrettet mobile enheder.

Af [Jakob Møllerhøj](#) 13. mar 2012

Den danske forsøgsvirksomhed Open Channel, der eksperimenterer med digitalt tv, er i fuld gang med at udsende tv med DVB-T2 Lite-standarden, som er særlig velegnet til mobile enheder som tablets og mobiltelefoner. Og om lidt begynder Open Channel også at udsende radio via DVB-T2 Lite.

DVB-T2 Lite er en nedroslet udgave af DVB-T2, som bl.a. Boxer skifter til 1. april. Det betyder, at et T2 Lite-signal har en øvre båndbreddegrænse på 4 MBit/s i alt pr. service, hvilket skal sammenlignes med, at en HD-kanal ved traditionel DVB-T2 kan fylde 8 Mbit/s.

Båndbreddegrænsen for T2 Lite-signalet betyder, at det er særligt velegnet til mobile enheder, fordi enhederne skal behandle færre inputdata i forhold til DVB-T2, forklarer direktør i Open Channel Kenneth Wenzel.

»Enhederne bruger mindre batteri og hukommelse, fordi de skal bearbejde færre mængder data,« siger han.

Han fortæller, at T2 Lite-signalet fra Open Channel både er tiltænkt faste tv-apparater og mobile enheder, men at de første mobile enheder med Lite-chips først vil være på markedet i løbet af 6 til 12 måneder.

<http://ing.dk/artikel/tablet-venligt-tv-i-aeteren-i-kobenhavn-127503>

Teknologiske partner

DVB-T2 modulator



T2 Gateway



Transmitter



Output filters



Test equipment



Test & measurement equipment



Network planning



iDTV & smartphone/tablet fabrikanter

SONY

PHILIPS

BANG & OLUFSEN **PROTECH**

TRIMAX
THE PROFESSIONAL EQUIPMENT

SAMSUNG

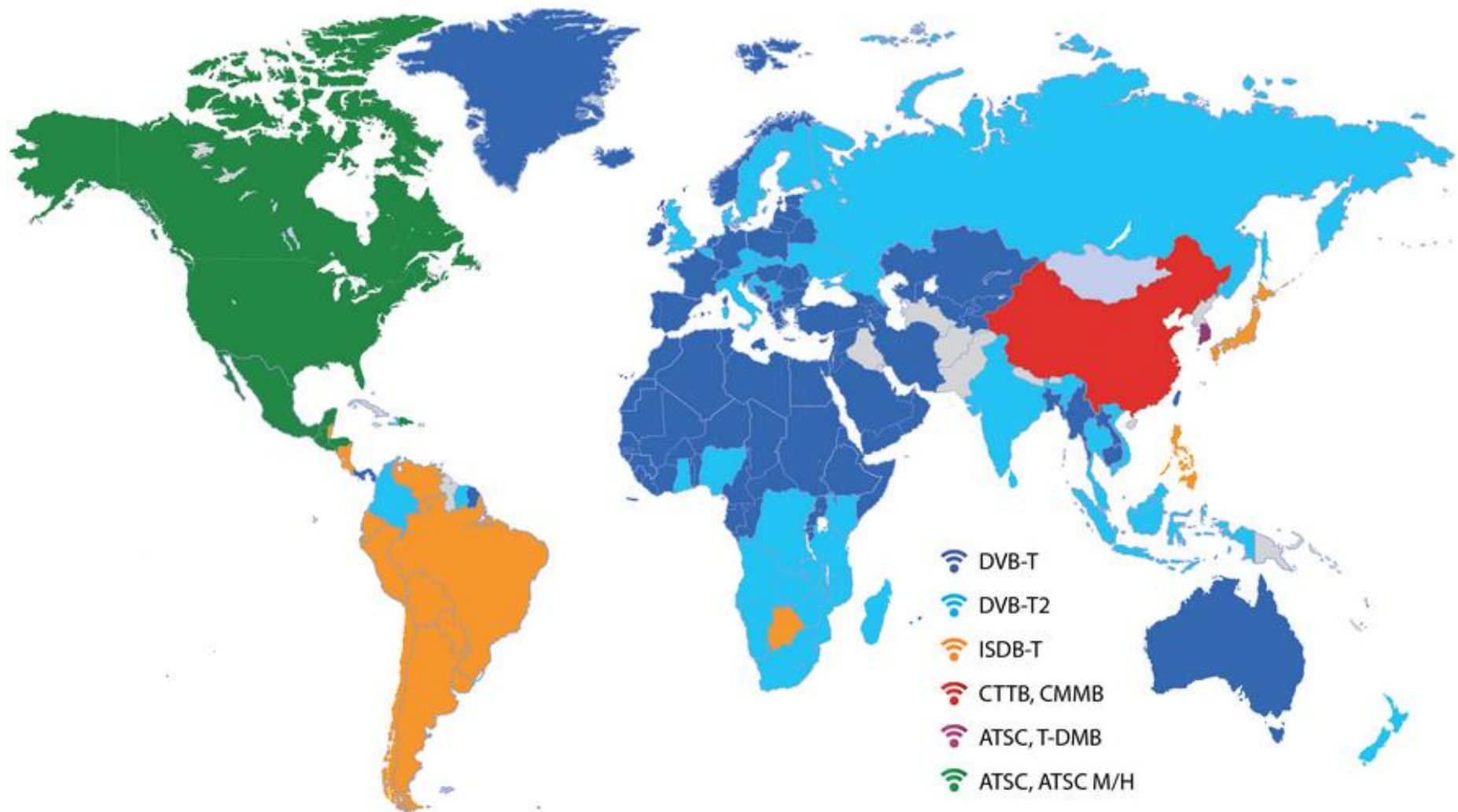
Broadcast partner



Kanal København

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.

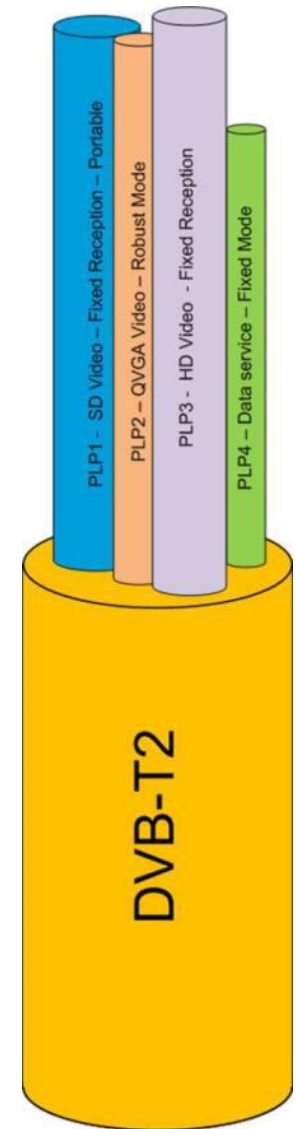


DVB-T2 | Forbedret robusthed

- 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

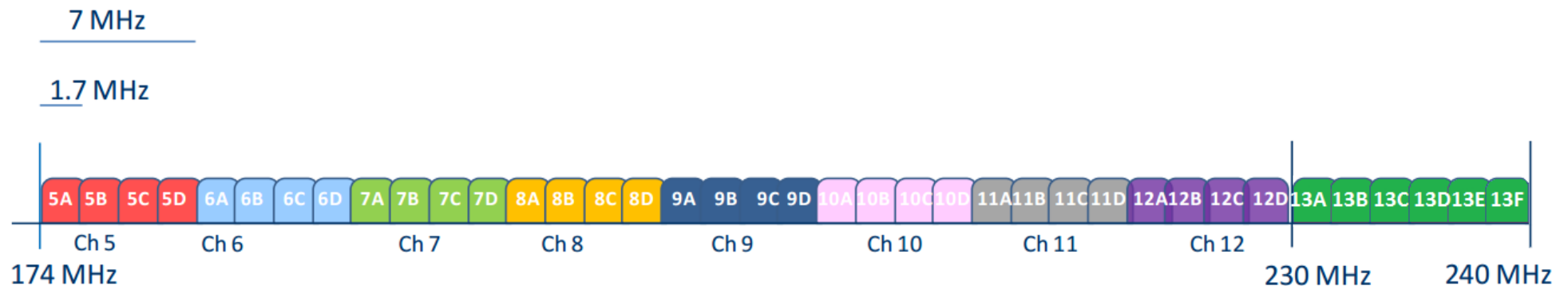
- Mulighed for at sende til forskellige typer af modtagere og under forskellige modtagelsesforhold med en enkelt RF-signal, fx
 - HDTV med retningsbestemte tag-antenne
 - Mobile device med robust PLP
- Mulighed for at prioritere robusthed for udvalgte "højt prioriterede" tjenester -> prioritized services (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

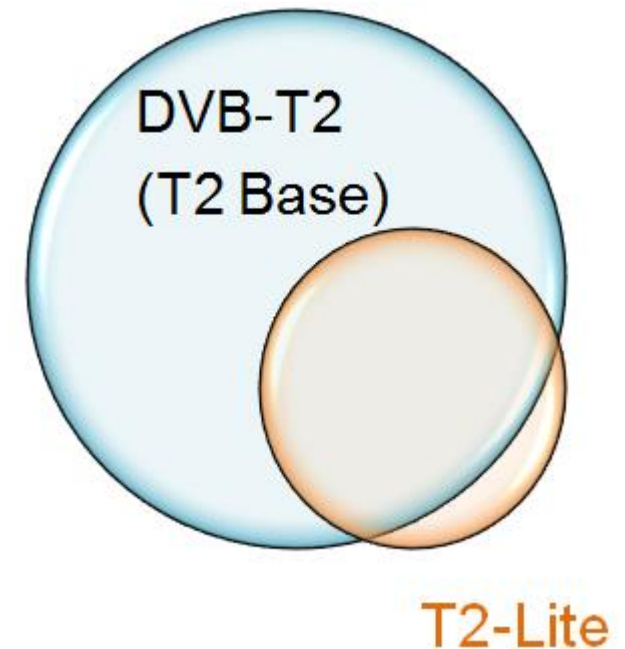
- DVB-T2 har adderet yderligere tre mulige båndbredder i forhold til DVB-T

| 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

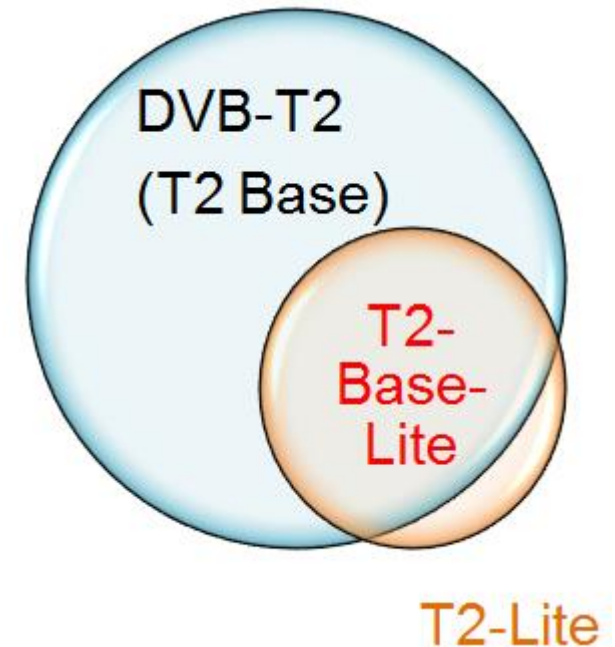
- T2 Lite er en "light-version" af DVB-T2 for at forbedre mobil ydeevne.
- T2 Lite er primært en delmængde af DVB-T2, med undtagelse af to nye code rate 1/3 og 2/5 for robusthed.
- Adskillige andre features, herunder lav bitrate (peaking på 4 Mbps pr. PLP) og kort forward error correction blokke (16k), 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.

T2 Lite | Perfekt til mobil broadcast



PLUGIN TO YOUR ANDROID VIA USB
WATCH FREE-TO-AIR DIGITAL TV
LISTEN TO DIGITAL RADIO
NO MOBILE SERVICE NEEDED
BUILT-IN ANTENNA
DVB-T2 & T2 LITE

DIGITAL TV & RADIO
Anywhere

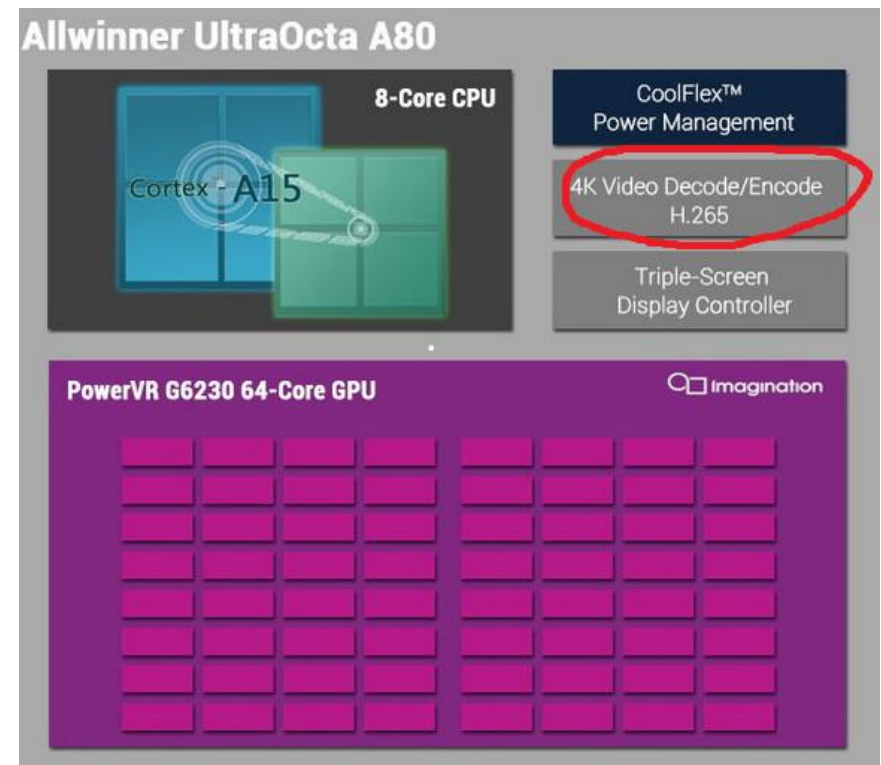
Baggrund:

- DVB-H blev aldrig en succes
- Meget få DVB-H enheder på markedet
- Ingen efterspørgsel på at se tv på et meget lille skærm (QVGA, 320 x 240) – og slet ikke, hvis du skal betale for det.



Større mobile skærme | nye muligheder

- Med den stigende popularitet af iPads siden 2010 og andre tablet & smartphones er efterspørgslen efter lineære tv-visning på "mindre" skærme kommet.
- Udfordringen med de nye tablets er, at de har en skærmstørrelse på 1080p eller 2K
- Den nødvendige båndbredde for unicast mobil TV kan være en udfordring for mobiloperatører - specielt ved fx store sportsbegivenheder.
- Her giver T2 Lite (evt i kombination med HEVC) en effektiv ny platform til broadcast SD/HD TV til mobile device.



Dobbelt kapacitet

- Med DVB-T2 og T2 Lite profil er det nu muligt at opbygge et mobil tv og digital radio sendenet med samme kapacitet som DVB-T på cirka 20 Mbit/s dvs. med den dobbelte kapacitet i forhold til en DVB-H mux.

| Modtagelse | Standard | Kapacitet | Standard | Kapacitet |
|------------------|----------|----------------|----------|----------------|
| Stationær | DVB-T | 20 - 22 Mbit/s | DVB-T2 | 37 - 40 Mbit/s |
| Portable / mobil | DVB-H | 10 - 13 Mbit/s | T2 Lite | 20 - 22 Mbit/s |

- Derved kan man sende de samme tv-signaler til såvel fjernsynet derhjemme som til mobile devices; DTT operatøren behøver derfor ikke længere at opbygge et selvstændigt sendenet kun til mobil TV.
- Bemærk, at DVB-T2 og T2 Lite ikke kun er en standard til TV, men den er også yderst velegnet til at sende digitale radio, idet radiokanalerne kan blive sendt i en selvstændig PLP til håndholdt eller mobil modtagelse (evt. flere).

Device | DVB-T2 smartphone (SIANO chip)

i-mobile Thailand | สมัครสมาชิก | เข้าสู่ระบบ | Sign in | f | Twitter | YouTube | TH

Home Product **New** Store Service Video Webboard News Promotion i-Club Investor Relation **Service status**

Product

Search i-mobile

All IQ **i-STYLE** i-note idea ZAA Hitz i-pro i-tab **New** Other

i-mobile
i-mobile istyle7.9 DTV

[g+1](#) [0](#) [Tweet](#) [0](#) [Like](#) [2](#)



Color :

General :

- Dimension 125x63.5x8.5 mm.
- Weight include battery 115 g.
- Platform : Android 4.4 Kitkat
- External memory up to 32 GB
- Support 2 SIM Cards
- Design Touch Screen
- CPU : Quad-core 1.2 GHZ
- ROM: 4 GB
- RAM: 512 MB
- GPU
- 2G: 900/1800 MHz (AIS/ Dtac/ True)
- 3G: 850/900/2100 MHz (AIS/ Dtac/ True/3GX)

Device | WIFI DVB-T2 dongle

ALL YOU NEED IS AN APP AND A DVB-T2 OR T2 LITE SIGNAL TO ENJOY DIGITAL TV & RADIO

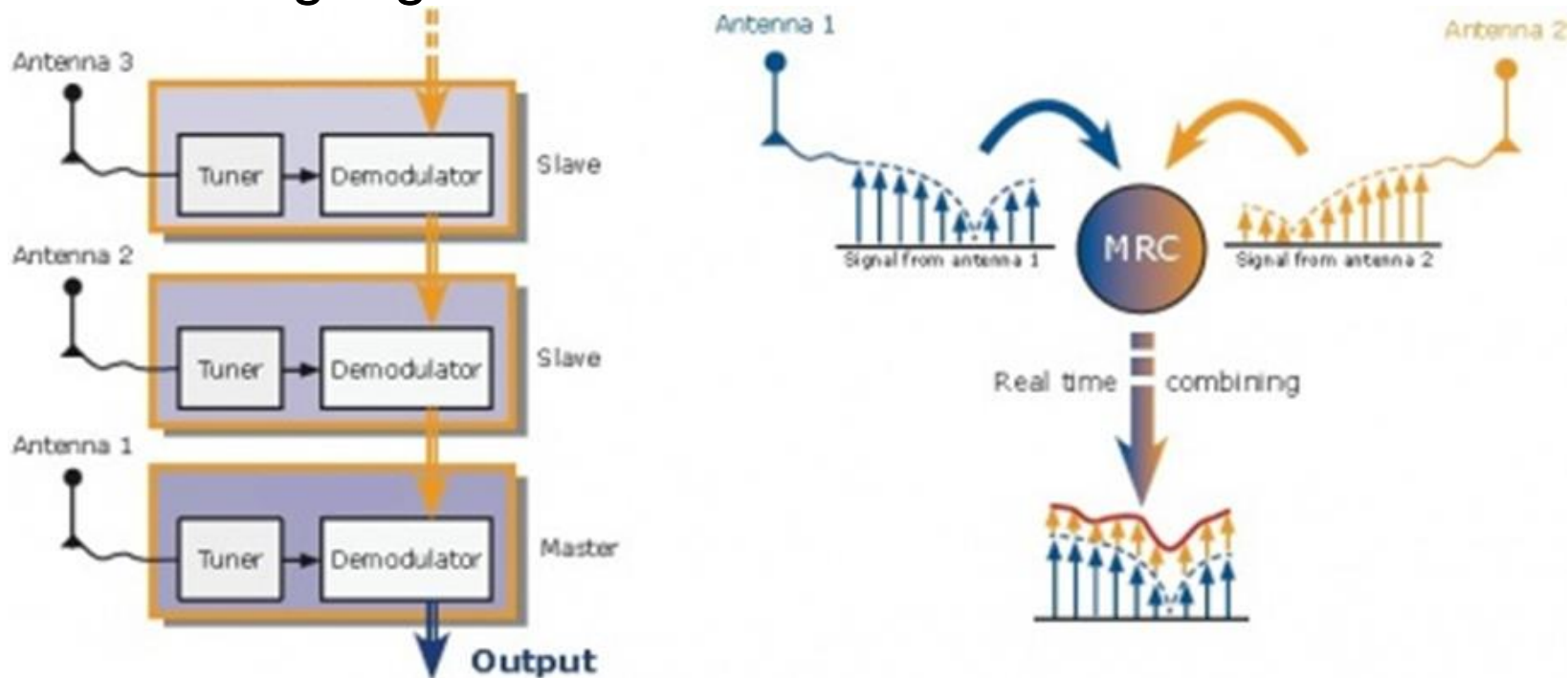
Download and install the free App for your iPhone™, iPad™ and iPod touch™ or the software for your Mac™ from the Apple App Store™. The free Android™ App is available on the Google Play™. The Windows™ software is available on our website.

Turn on the DVB-T2 | T2 Lite Wi-Fi dongle and wait until the Wi-Fi LED displays green. After that connect via Wi-Fi with your smartphone, tablet or computer and run the app.



MRC diversity | “In car” DVB-T2 STB

- Få DVB-T2 "in-car" settop bokse på markedet idag. De er i virkeligheden bare almindelige stationære DVB-T2 STB med 12 volt indgang.



- Grunden til dette er, at de nye mobile DVB-T2 chip med MRC (maximal-ratio combining) diversitet først er blevet releaset i 2014 fra Siano (SMS4470) og i 2. kvartal 2015 (Octopus 3) fra Parrot.

MRC diversity | Parrot Octopus 3 chip

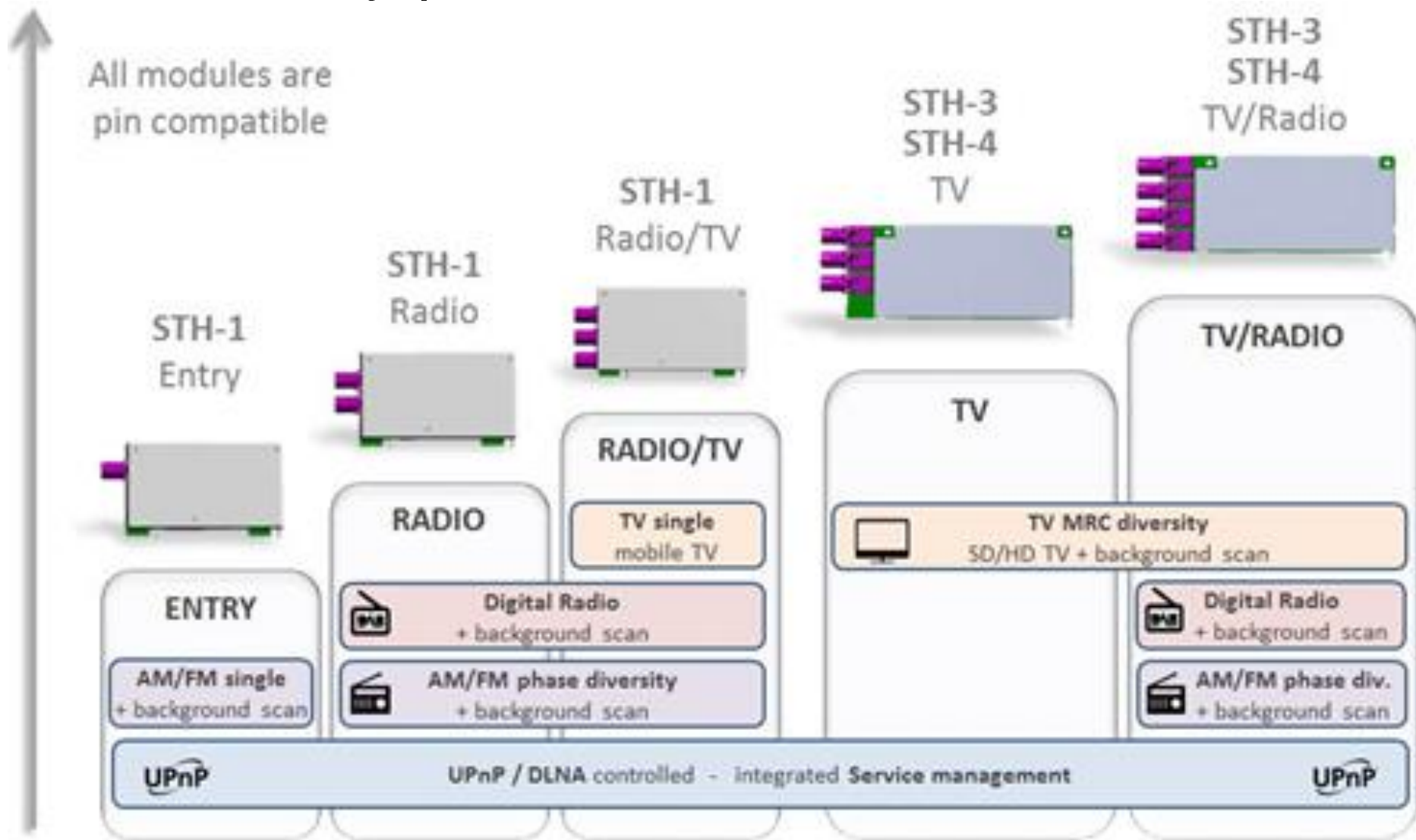
- perfekt for digital radio & Mobile TV
- understøtter MRC diversity

| | | Service | Standard | EUROPE RUSSIA | CHINA | USA | JAPAN | KOREA | BRAZIL | INDIA | INDONE -SIA | |
|-----------------------------|-----------------------|------------------|----------|------------------|-------|-----------|--------|--------|--------|--------------|----------------|--------|
| Multi antennas reception | HD TV Over-the-air | ATSC | | | | 3 or 4 | | 3 or 4 | | | | |
| | | DVB-T2 | | 3 or 4 | | | | | | 2 or 3 | 3 or 4 | |
| | | CTTB (DTMB) | | | | 2 or 3 | | | | | | |
| | | ISDB-T full-seg | | | | | | 3 or 4 | | 2 or 3 | | |
| | | DVB-T | | 3 or 4 | | 2 (Taiw.) | | | | | | |
| Single antenna reception | Mobile TV | CMMB | | | 1 | | | | | | | |
| | | ISDB-T 1-seg/sb | | | | | 1 | | 1 | | | |
| | And Radio | T-DMB/ DAB/ DAB+ | | 1 or 2 | | | | | 1 or 2 | | | |
| | | DVB-T2 Lite | | 1 or 2 | | | | | | | 1 or 2 | 1 or 2 |
| | | DRM / DRM+ | | 1 or 2 | | | | | | 1 or 2 (tbc) | 1 or 2 | |
| | | HD-Radio* | | | | | 1 or 2 | | | 1 or 2 (tbc) | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Octopus3

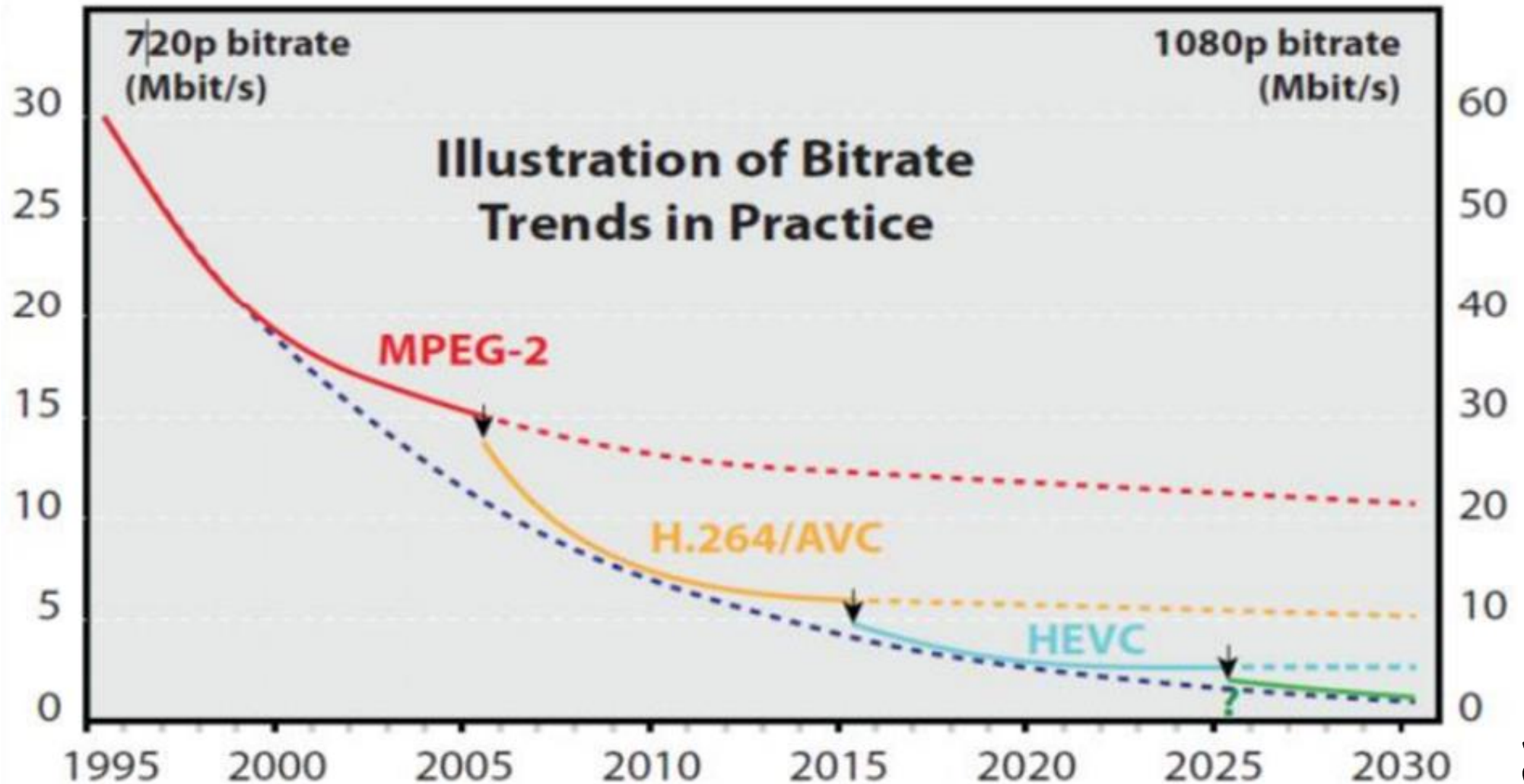
Octopus2S

MRC diversity | Radio & TV module for Head unit

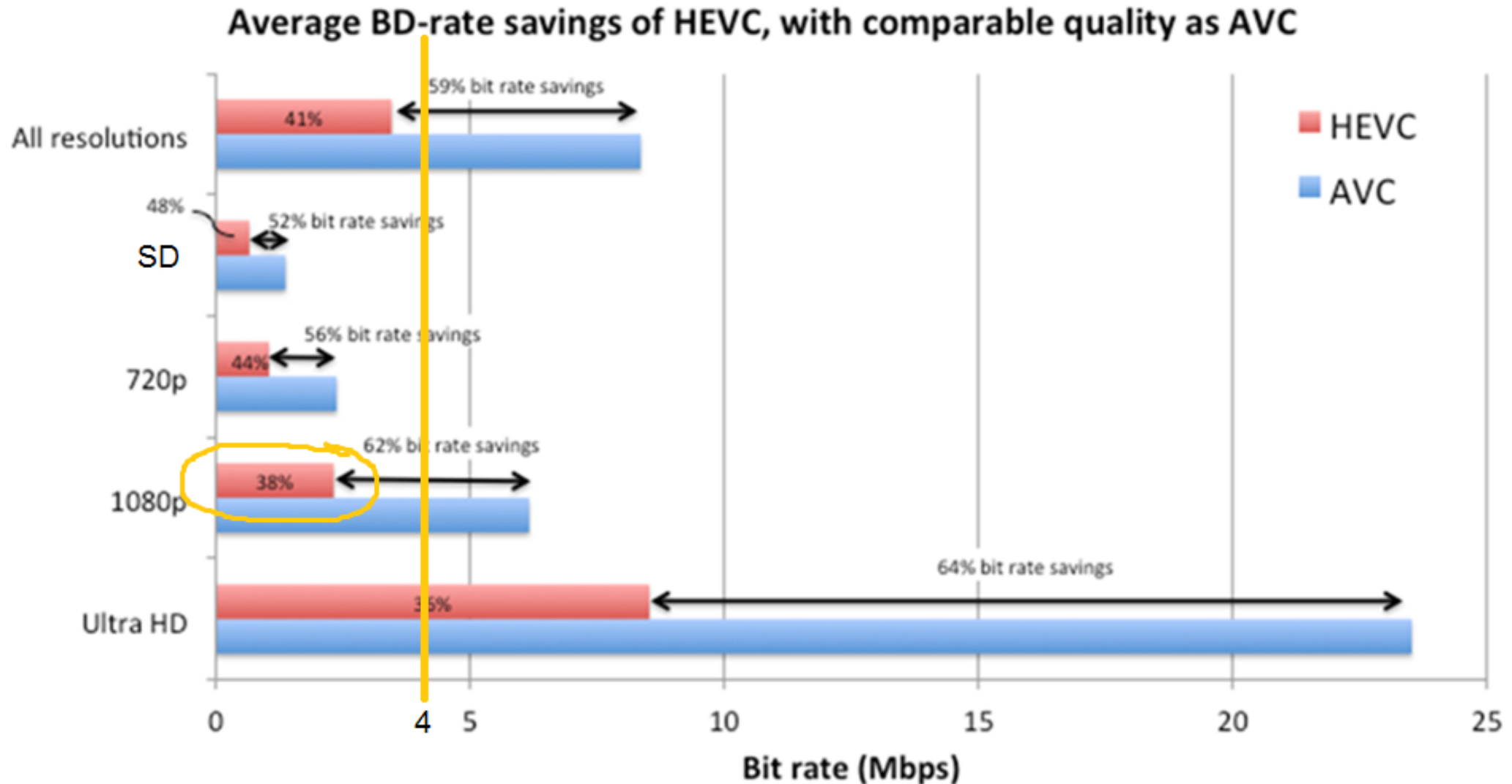


HEVC aka H.265 | Ny video codec

PROGRESS TOWARDS HIGH EFFICIENCY VIDEO CODING



HEVC aka H.265 | Average bitrate savings



- HEVC gør det muligt at broadcast mobil TV op til fuld HDTV opløsning (1080p < 4 Mbit/s) med T2 Lite standard.

Case Italy | DVB-T2 & HEVC STB

- Mandatory fra 1. januar 2015 (men er netop blevet postponed)



DGTVi position on T2 introduction

After approval in April 2012 of new Italian law n.44/2012 which, amongst other things, mandates DVB-T2 support in receivers introduced in Italy from 1/1/2015, DGTVi has taken the following decisions:

- Mandatory support of T2 for Silver/Golden Label receivers is aligned with above law's timing, i.e. delayed until 2015
- 2 new labels, tentatively named "Silver T2" and "Golden T2", will be introduced for receivers, likely to come to the market already in 2014, with **T2 front-end and HEVC decoding capabilities up to 1080p50**
- Until 2015 compliance of T2 implementations with T2 profile specified in HD-Book DTT 2.1 will be checked by DGTVi labs only in "Silver T2" and "Golden T2" receivers
- A new 3.0 version of HD-Book DTT including also HEVC requirements and profiling for "Silver T2" and "Golden T2" labels is planned to be released during 2013.

These decisions have already been communicated to ANITEC (the Italian Association of CE manufacturers) and published on DGTVi web site at the end of July 2012.

Case: Germany | Udbud af national DTT mux

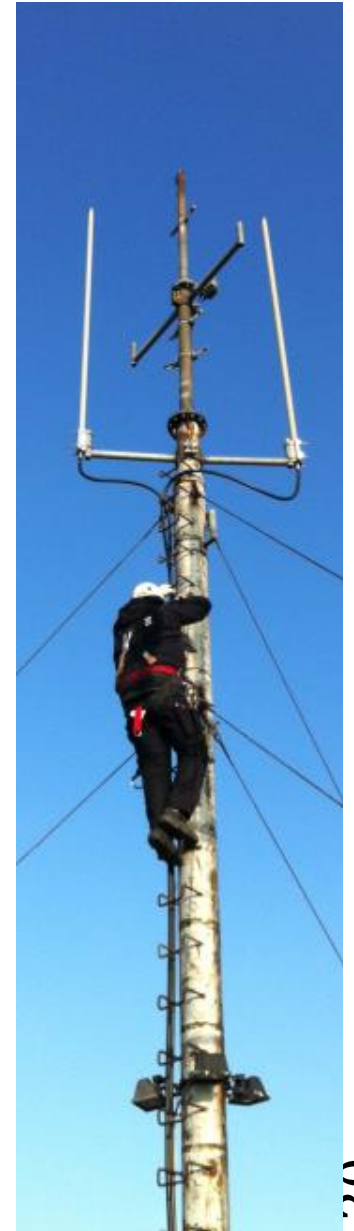
- Det tyske radio- TV-nævn har netop lavet et udbud om at drive et landsdækkende DTT mux i DVB-T2 | HEVC standard for kommercielle tv-kanaler.
- Tenderen løber fra 1 december 2014 indtil 30 januar 2015.
- Nævnet ønsker at træffe en beslutning om fordelingen af kapaciteten i marts 2015. Tilladelsen udstedes for en periode på 10 år og kan forlænges med yderligere 10 år.



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: 618,000 MHz Adapter: 1: DTA-2131

Bandwidth: 8 MHz Pre-LDPC BER: 0,0E+000

RF Level: -47,7 dBm Post-LDPC FER: 0,0E+000

C/N: 36,2 dB MER: 35,7 dB

Lock Status

#Relocks: 0 Reset

P1: Locked Force T2 Lite decoding

L1 Pre: Locked #CRC Errors: 0

L1 Post: Locked #CRC Errors: 0

General Parameters

FFT Mode: 8K FEF: No T2 Version: V1.3.1

Guard Interval: 1/8 BWext: Yes T2 Profile: Base

L1 Modulation: BPSK Network ID: 13051 T2 Base Lite: Yes

Pilot Pattern: PP2 T2 System ID: 7 L1 Scrambling: No

PAPR: None Cell ID: 0

MISO: SISO


Frame Structure

#Frames: 2 #Data Symbols: 237

About

T2Xpert

DVB-T2 Receiver



Version 1.8.0 Build 25
© 2009-2014
All rights reserved

dektec
www.dektec.com

PLP Selection

PLP: 4 #PLPs: 5

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: 3 Rotated: Yes

#LDPC Iterations

| | Min: | Avg: | Max: |
|--------------|------|------|------|
| Last Second: | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Last Minute: | 0,00 | 0,00 | 0,00 |


#Blocks per T2 Frame

| | Min: | Avg: | Max: |
|--------------|------|------|------|
| Last Second: | 52 | 52 | 52 |
| Last Minute: | 52 | 52 | 52 |

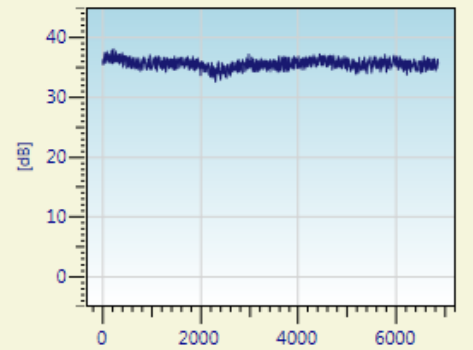
TS over IP T2-MI over IP

udp:// 127.0.0.1 Port: 5678

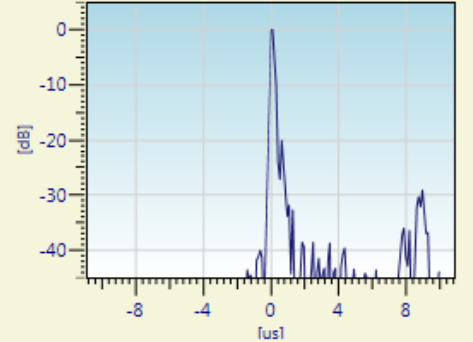
#LDPC Iterations History



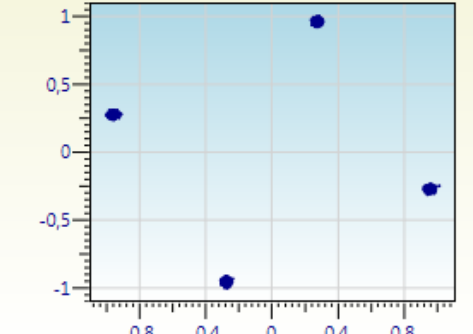
MER-Subcarrier Transfer Function



Impulse Response

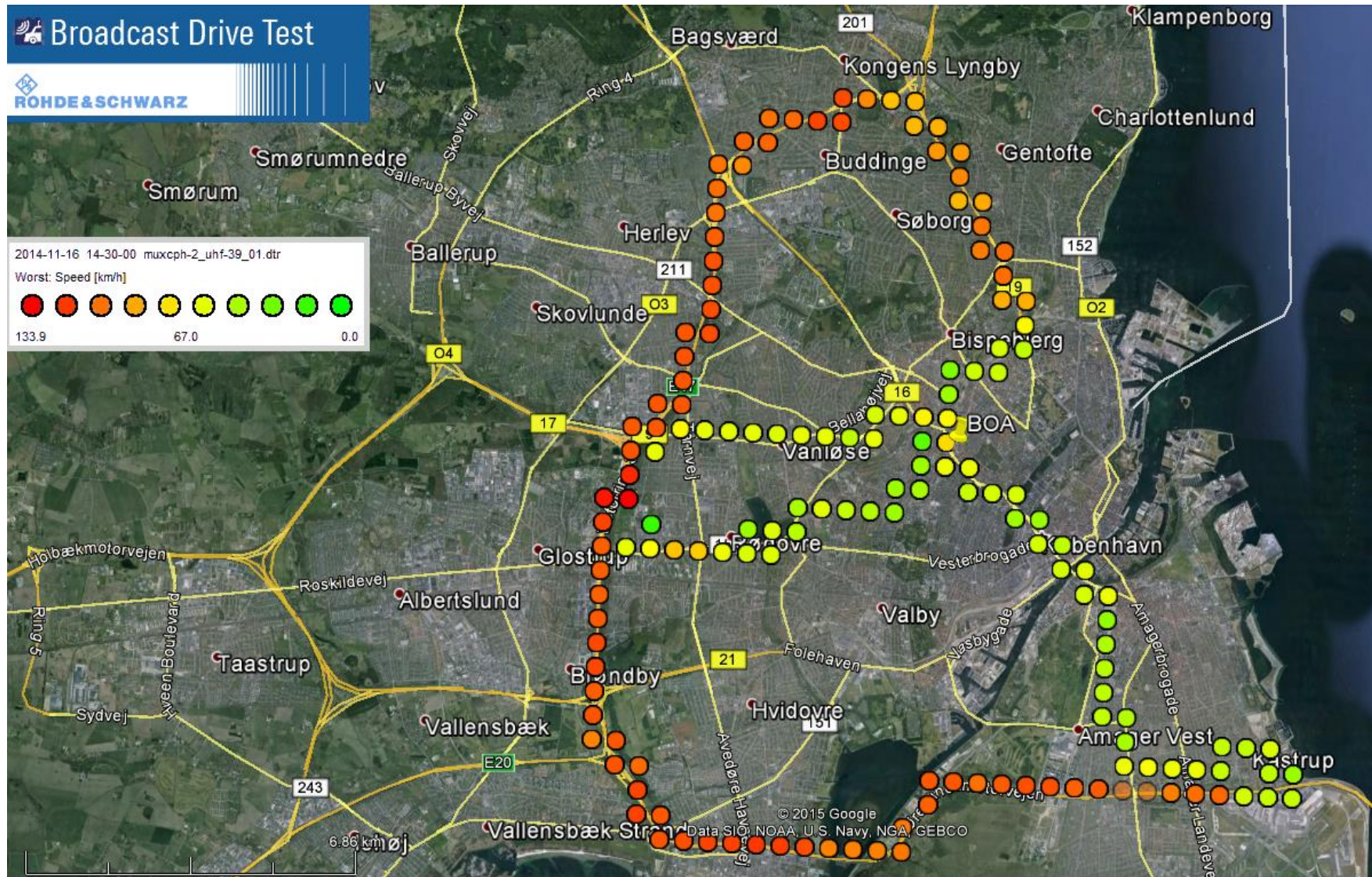


Constellation Per Subcarrier: 1



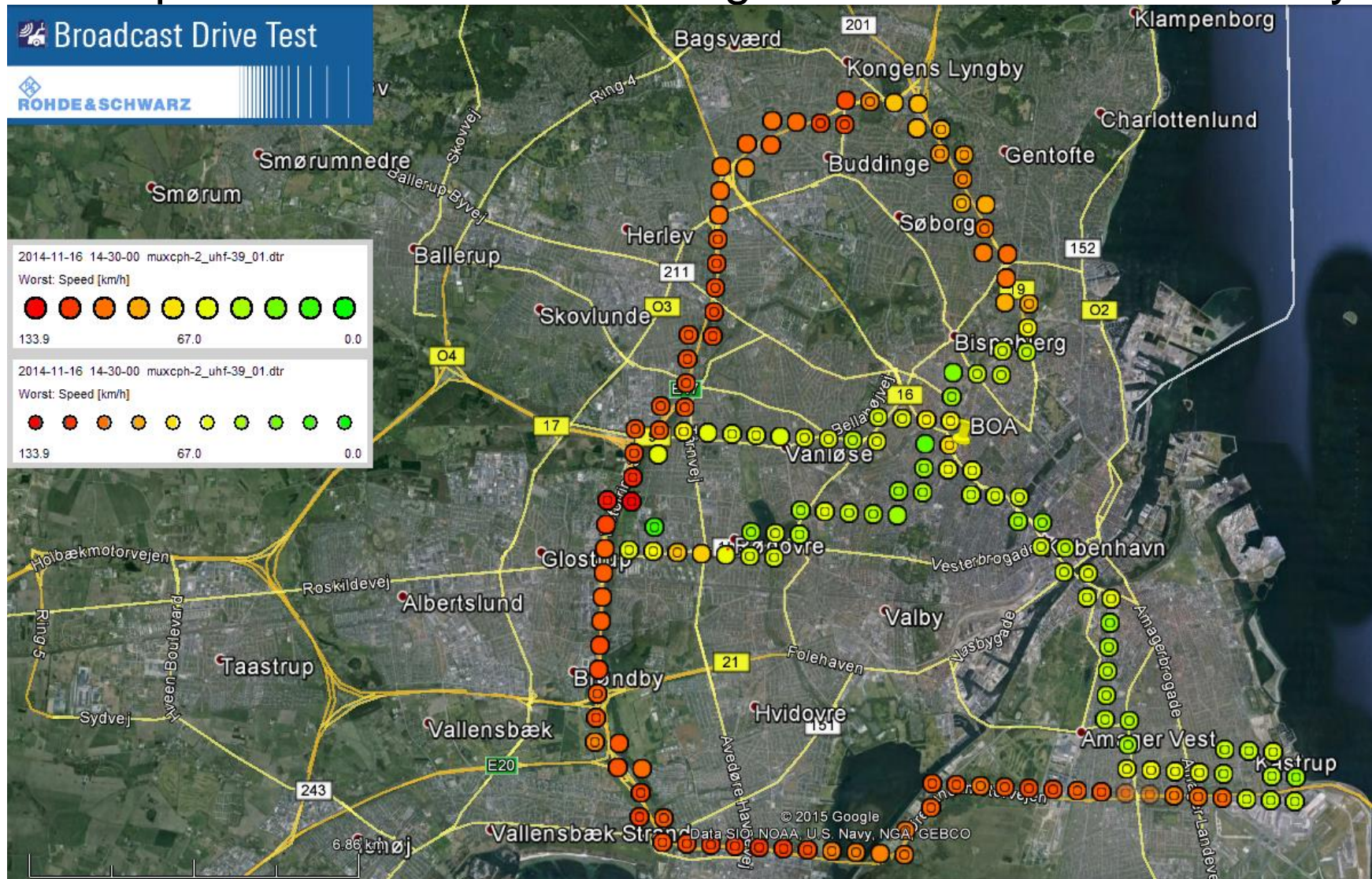
MUXKBH-2 | PLP4 (digital radio): Hastighed

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



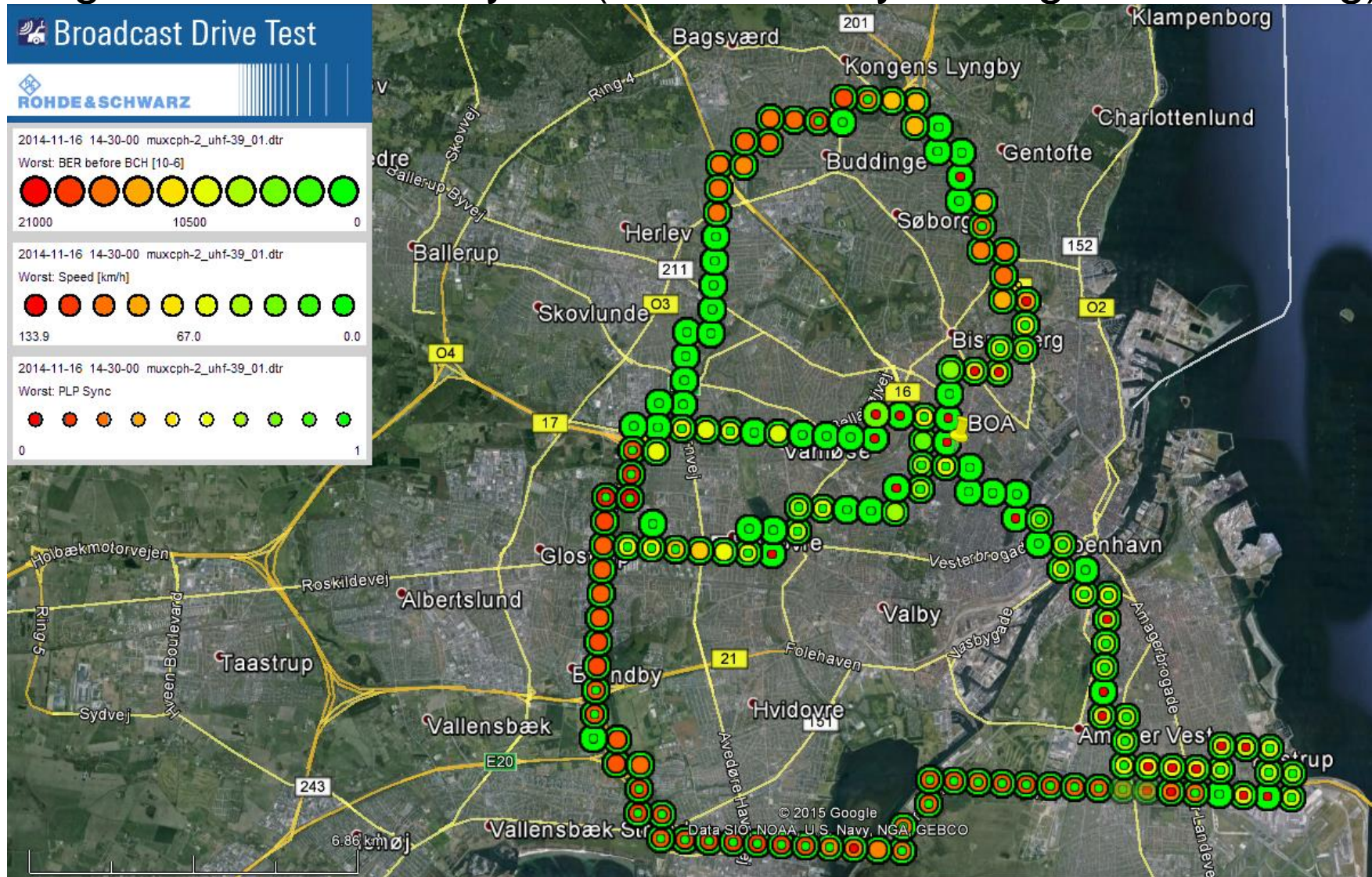
MUXKBH-2 | PLP4 (digital radio): Niveau

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



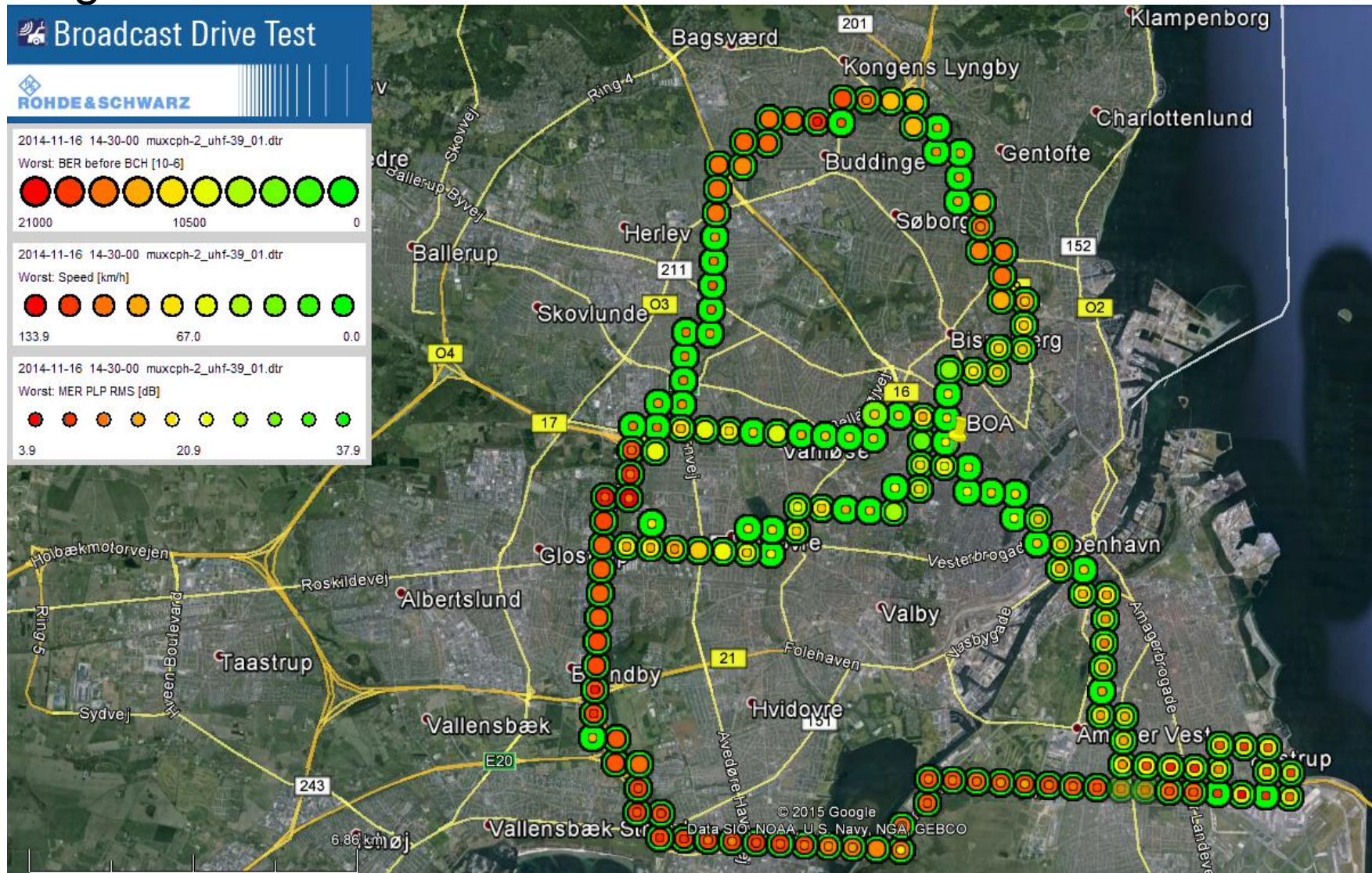
MUXKBH-2 | PLP4 (digital radio): BER & Sync

- 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:

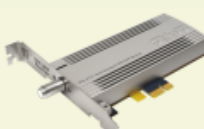
Frame Structure

#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"/> |

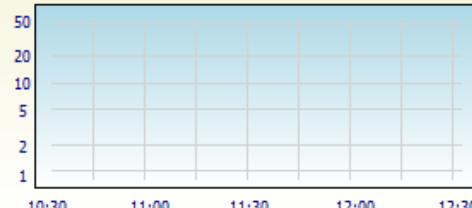
#Blocks per T2 Frame

| | 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"/> |

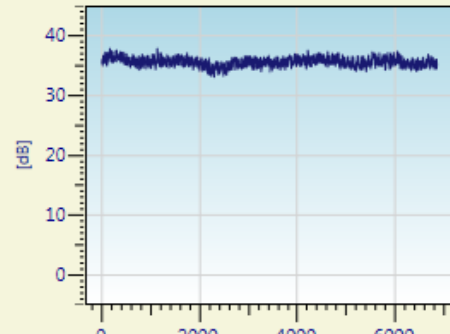
TS over IP T2-MI over IP

udp:// Port:

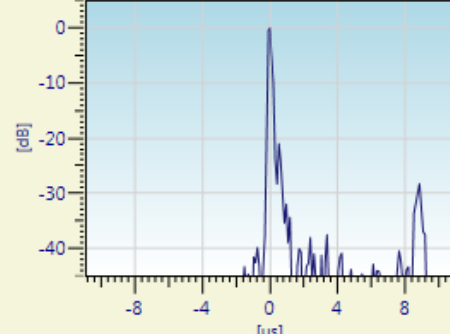
#LDPC Iterations History



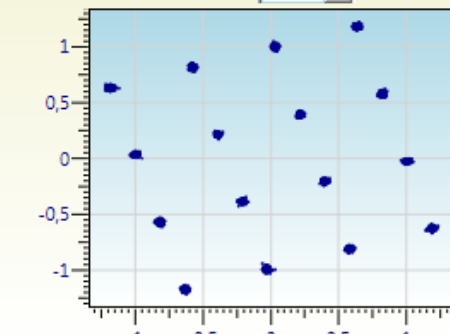
MER-Subcarrier Transfer Function



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

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"/> |

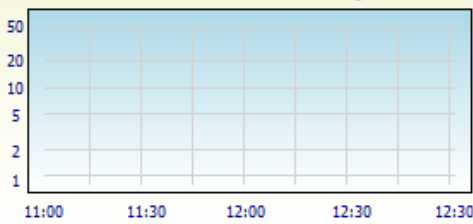
#Blocks per T2 Frame

| | 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"/> |

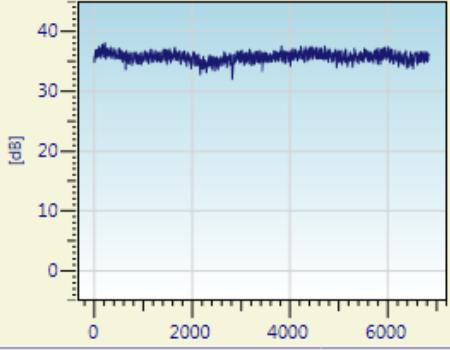
TS over IP T2-MI over IP

udp:// Port:

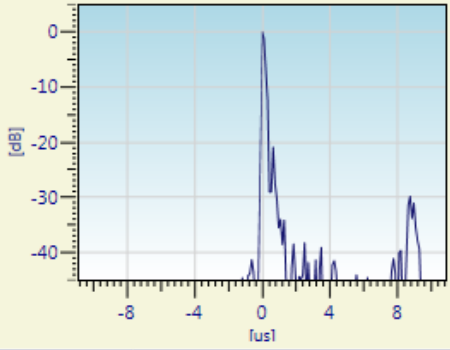
#LDPC Iterations History



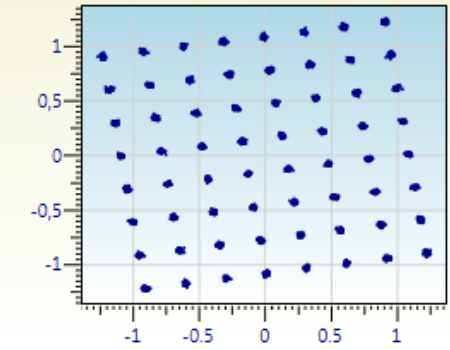
MER-Subcarrier Transfer Function



Impulse Response



Constellation Per Subcarrier:



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 S: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.

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



Case Storbritanien | Freeview

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



Nordirland | Freeview HD
+ 1 regional DVB-T2 radio



Case Israel | On Air with 16 DVB-T radio

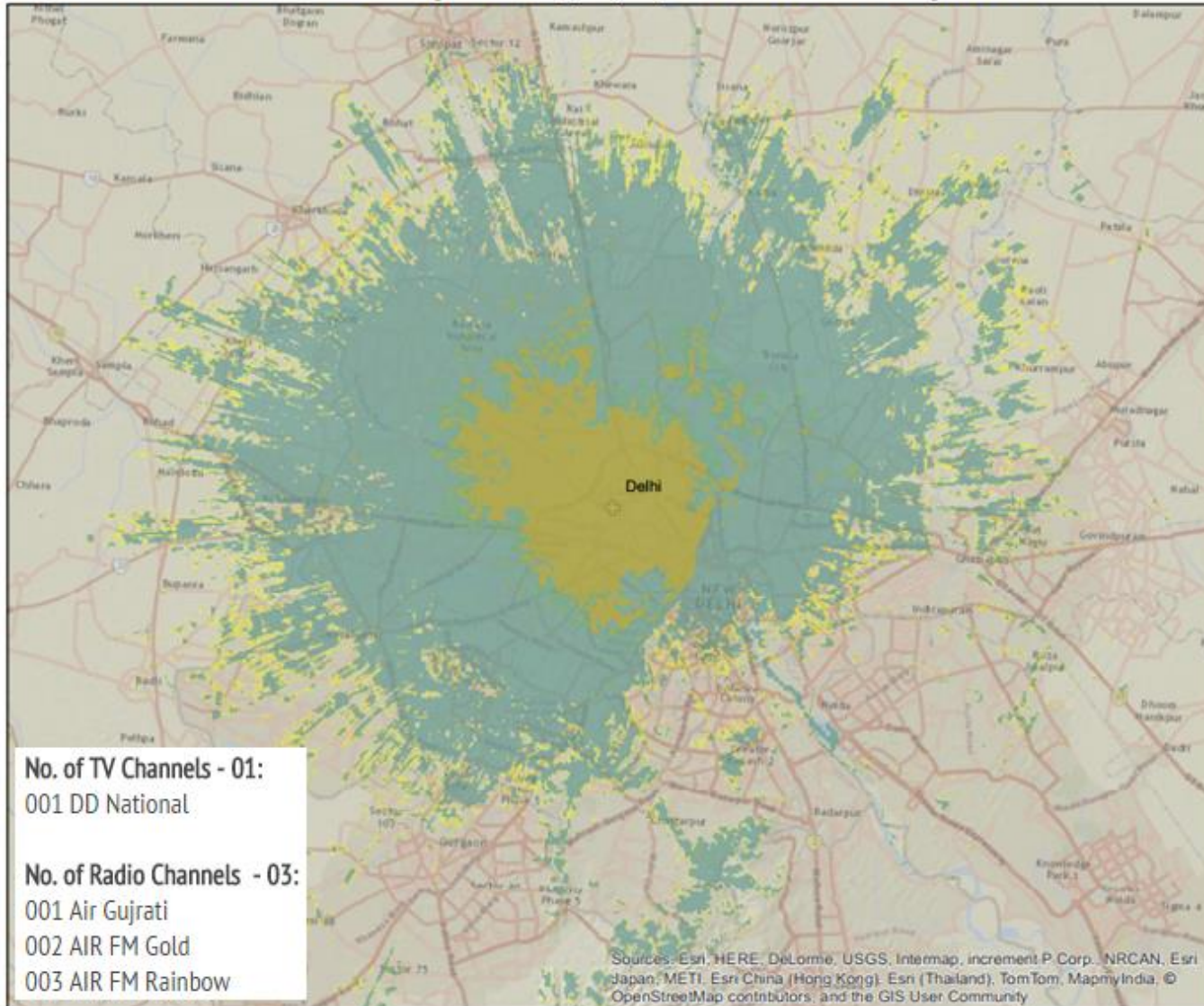


Case New Zealand | Freeview HD | T2 radio

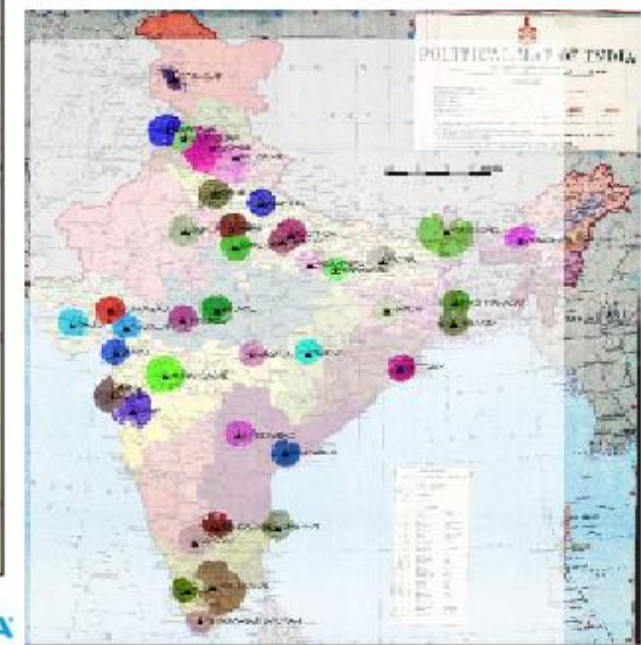


Case Indien | T2 Lite for Mobile TV & radio

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



T2 Lite vs DAB+

Ingeniøren

Digital radio står foran svært teknologivalg - det kendte eller det bedste

Styrelsen for Biblioteker og Medier opridser i en ny rapport en lang række problemstillinger og svære valg, som skal træffes, i forbindelse med en strategi for fremtidens radiosendenet. Rapporten er nu sendt i høring.

Af Jens Ramskov 7. jul 2011

Skal man satse på det sikre og kendte, eller skal man vælge den bedste teknologiske løsning

Det er et af de spørgsmål, som skal afklares for fremtidens digitale radiosendenet.

Det kendte og sikre er i denne forbindelse DAB+ - en videreudvikling af DAB, som fordobler antallet af kanaler. DAB+ er allerede implementeret i nyere digitale modtagere og vil bl.a. blive indført i Tyskland fra 1. august 2011.

Det teknologisk overlegne valg er DVB-T2A, som er lydstandarden (A for audio) i DVB-T2 til udsendelse af til udsendelse af digitalt antenne-tv. (DVB-T2A hedder idag T2 Lite)

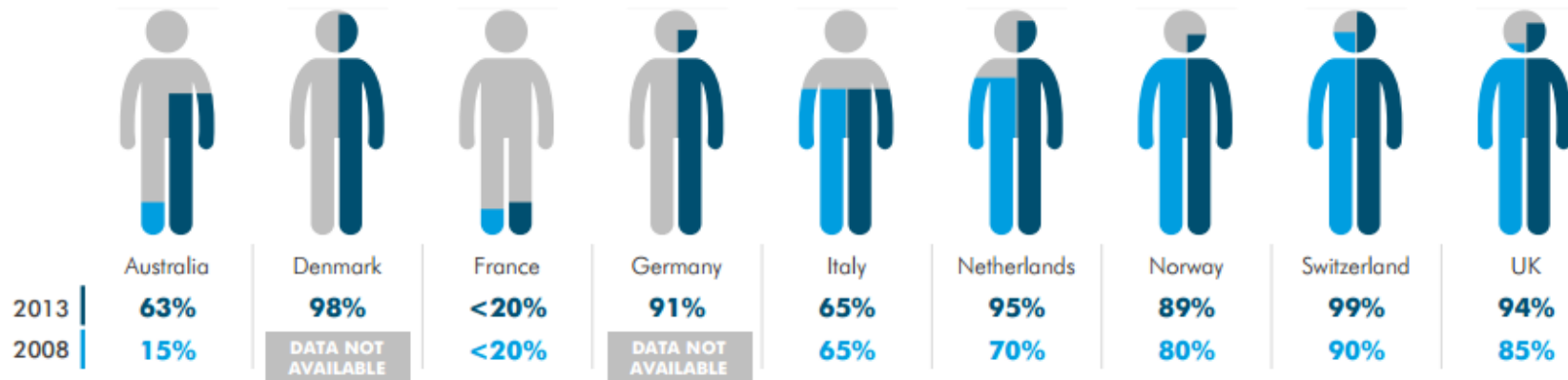
<http://ing.dk/artikel/digital-radio-star-foran-svaert-teknologivalg-det-kendte-eller-det-bedste-120610>



DAB+ | Lande med permanent radio service

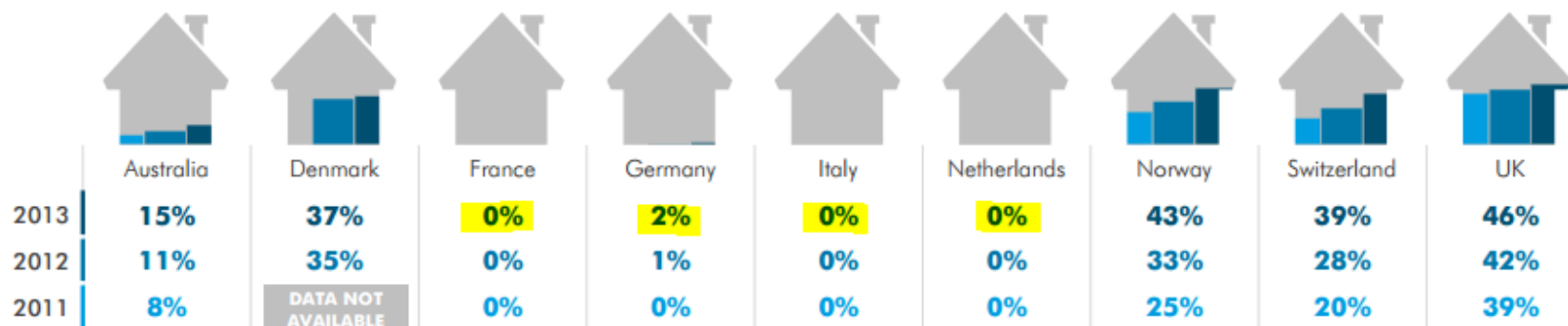
- Efter 20 år er der kun 20 lande som sender radio med DAB/DAB+

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+ | Transmission Modes

| | Mode 1 | Mode 2 | Mode 3 | Mode 4 |
|----------------------------------------|--------------|---------------|----------------|-------------|
| bandwidth DAB frequency block | 1.536 MHz | 1.536 MHz | 1.536 MHz | 1.536 MHz |
| number of carriers in frequency block | 1536 | 384 | 192 | 768 |
| carrier spacing | 1 kHz | 4 kHz | 8 kHz | 2 kHz |
| data rate (incl. overhead) | 2.4 Mbit/s | 2.4 Mbit/s | 2.4 Mbit/s | 2.4 Mbit/s |
| duration of total OFDM symbol T_{GS} | 1250 μ s | 312.5 μ s | 156.25 μ s | 625 μ s |
| duration information symbol T_s | 1000 μ s | 250 μ s | 125 μ s | 500 μ s |
| duration of guard interval T_G | 250 μ s | 62.5 μ s | 31.25 μ s | 125 μ s |
| duration of frame | 96 ms | 24 ms | 24 ms | 48 ms |
| symbols per frame | 76 | 76 | 153 | 76 |
| symbol frequency ($1/T_{GS}$) | 800 Hz | 3.2 kHz | 6.4 kHz | 1.6 kHz |
| bit / symbol | 3072 | 768 | 384 | 1536 |
| proposed frequency range | < 375 MHz | < 1.5 GHz | < 3 GHz | < 750 MHz |
| transmitter distance in SFN | 75 km | 18.8 km | 9.4 km | 48 km |

VHF

L-band

satellite

UHF

DAB+ | Parameter

- D-QPSK | GI 1/4 (246 μ 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 |
|----------------------------|--------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------|
| DAB+ Mode 1, PL 3A* | 1,056 | 11,8 | 64 | HE AACv2 | ~ 16 |
| 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

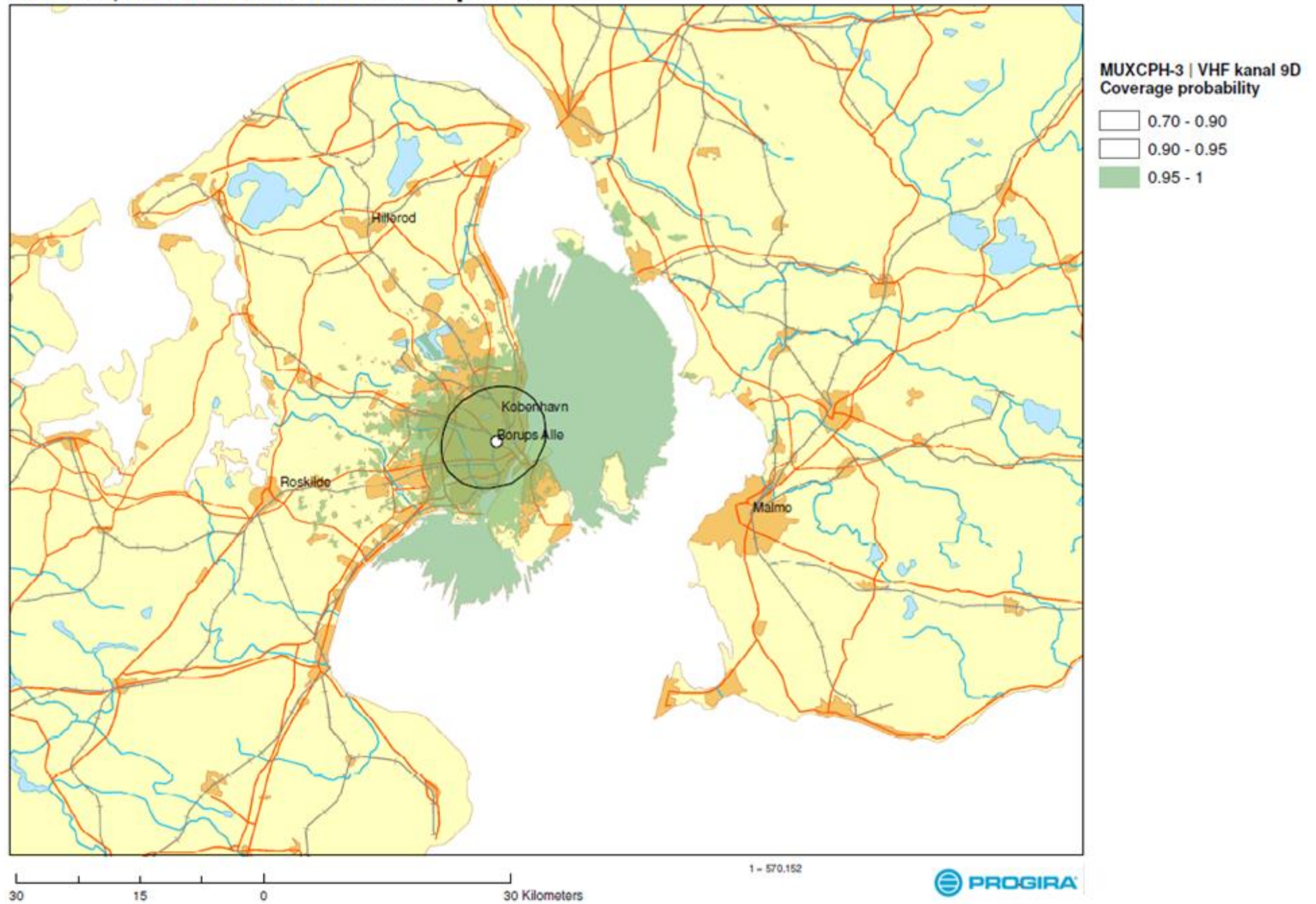
** Source: EBU Tech3317 July 2007 p13 & 33: Measurements of the required C/N for T-DAB have been made at the IRT (Institut für Rundfunktechnik) for both mobile and portable reception using a Typical Urban (TU12) channel model. The required C/N for mobile reception was measured to be 13.5 dB.

DAB+ | Case København

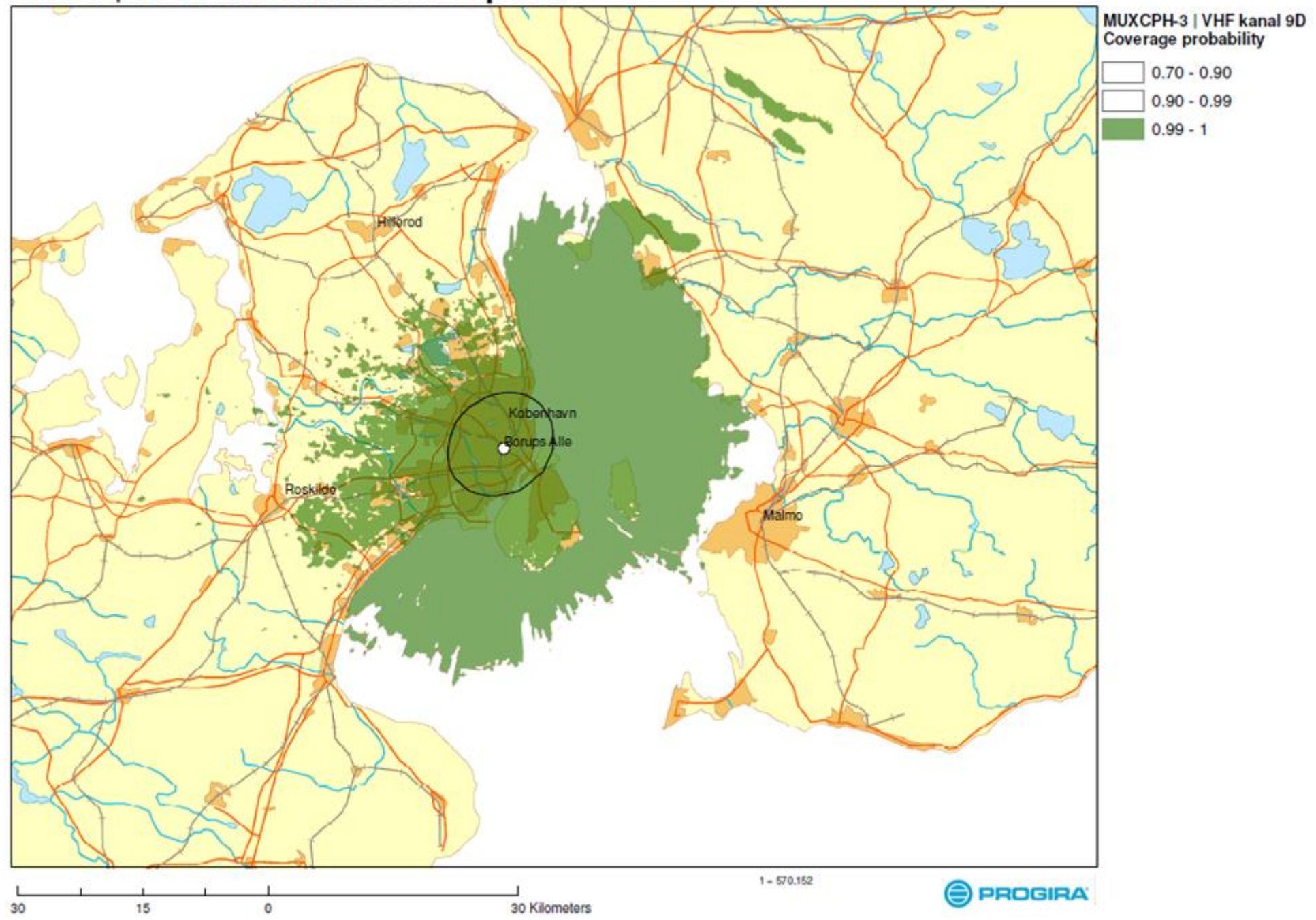
- VHF kanal 9D (208,064 MHz | 1.7 MHz BW)
- Antenne site BOA:
 - TDC TDC radiokæde tårn på Nørrebro
 - Antennehøjde 100 m o havet, elevation 7 m
 - Lodret polisation
 - Sendeeffekt: 520 W ERP; Dipol antenne
- DAB+ Mode 1, PL 3A
 - C/N Rayleigh 11,8 dB
 - Netto bitrate 1,056 Mbit/s
 - Space ~ 16 radioer



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+

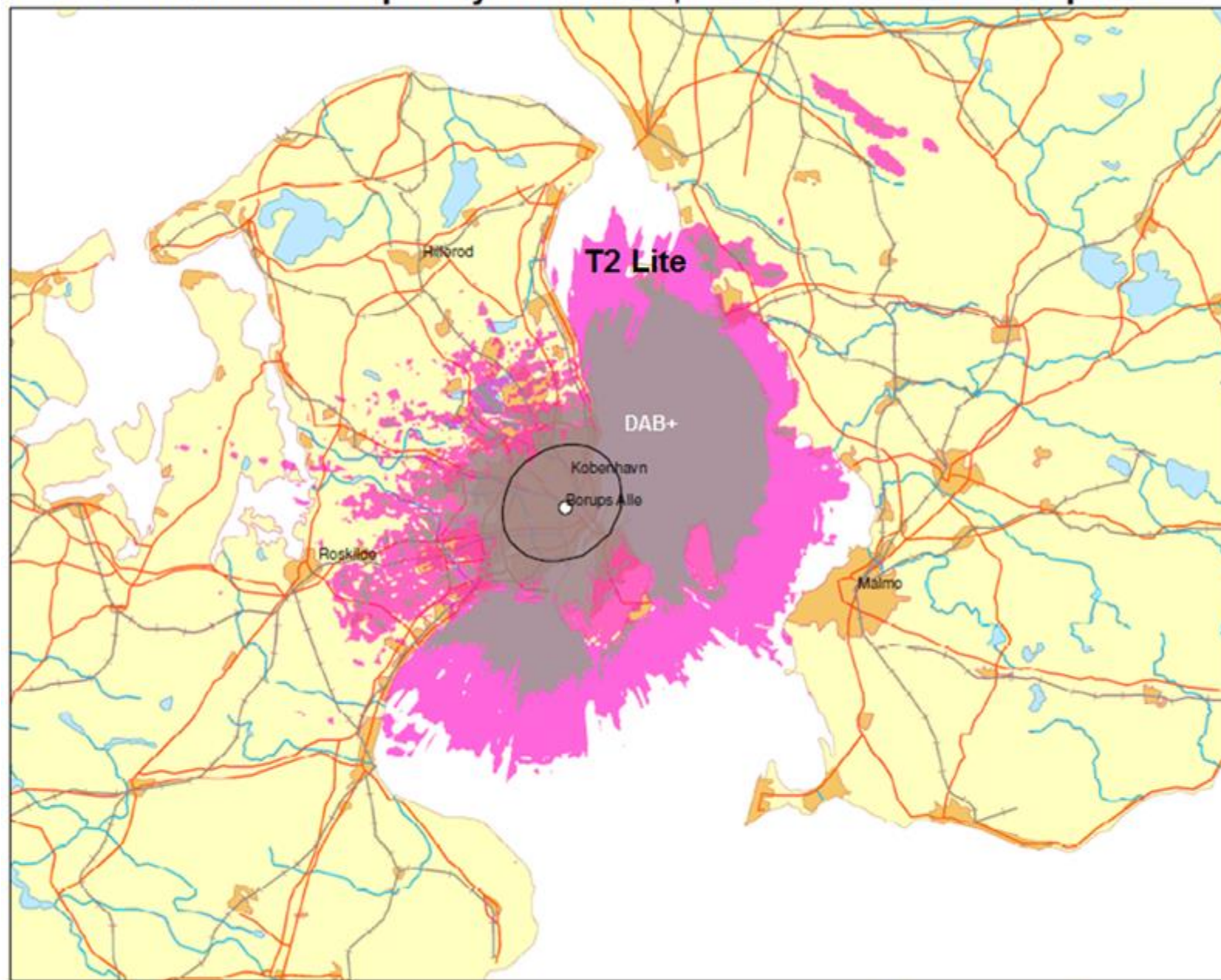
- FFT size = **8K ext** | GI **1/16** (277.5 μ s) | QPSK
- Med T2 Lite får du **6 gange bedre sendestyrken** (11,8 - 4,1 ~ 7,7 dB) med et betydeligt større dækningsområde.

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 |
| CR 1/2 | 1,336 | 1,167 | 3,1 | 2,8 | 4,1 | 4,1 |
| 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)

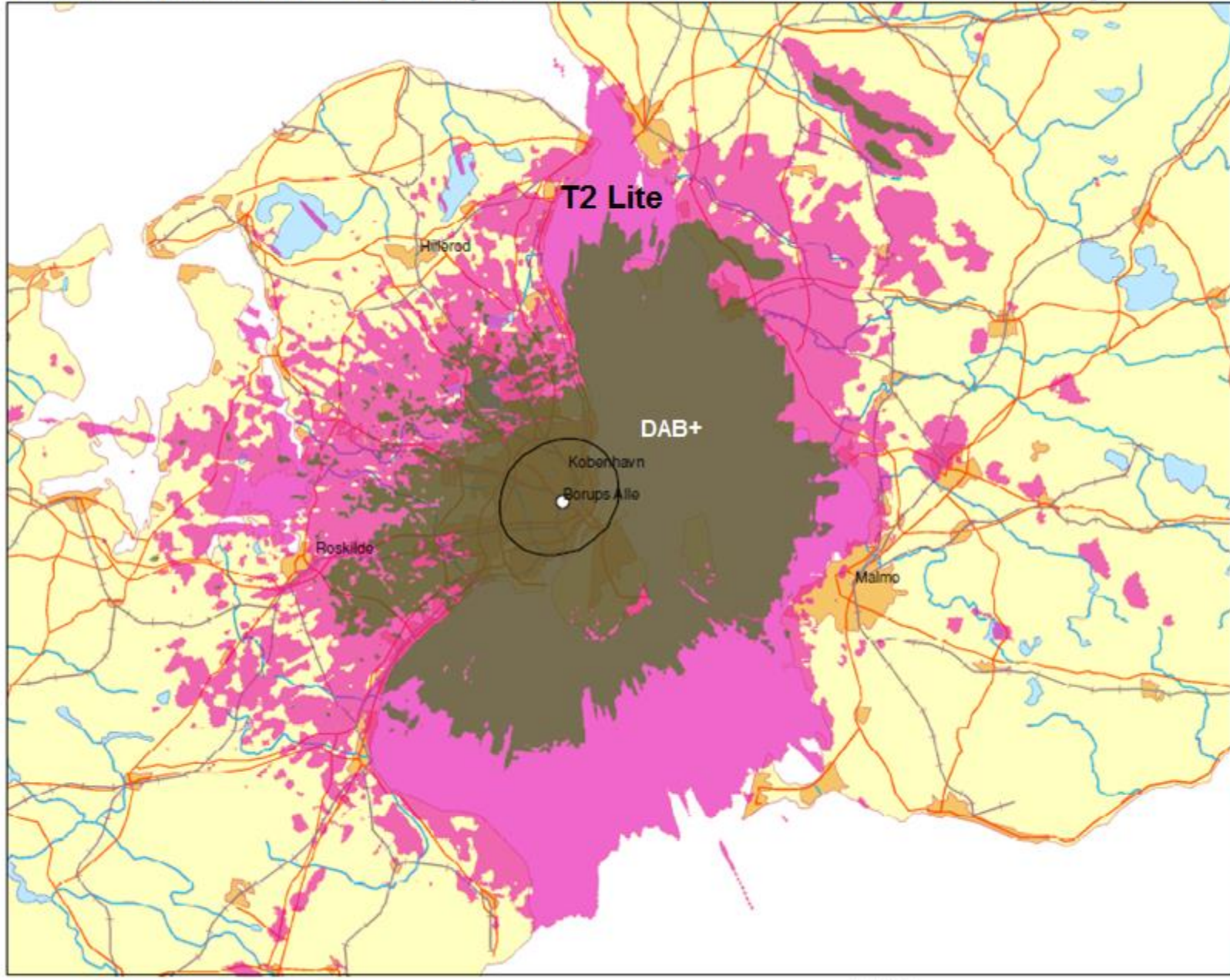
T2 Lite with same capacity as DAB+ | Portable outdoor reception

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 μ 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 | 3,201 | 9,7 | 10,0 | 11,4 | 11,7 |
| 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 μ 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 | 2,484 | 7,6 | 7,1 | 9,1 | 8,5 |
| 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 |

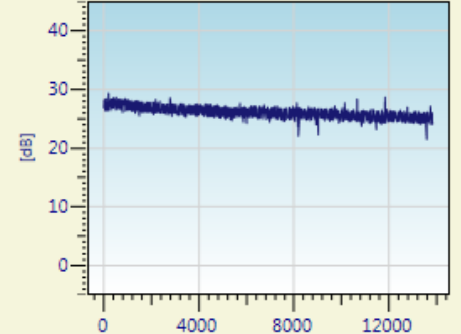
TS over IP T2-MI over IP

udp:// 127.0.0.1 Port: 5678

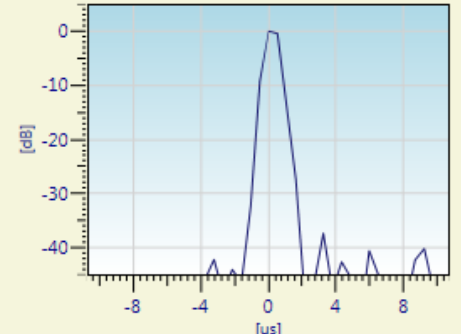
#LDPC Iterations History



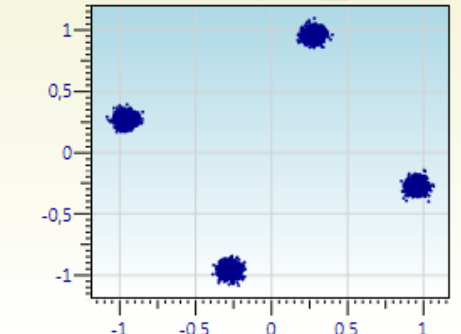
MER-Subcarrier Transfer Function



Impulse Response



Constellation Per Subcarrier: 1



Case South Africa | Community TV

- DVB-T2 | 1,7 MHz BW | L-band T-DAB frequency
- On Air 31th October 2013
- The Westbury Community Development Centre, STARWAVES, ICASA and FRESH TV to launch the World's First self-operated Digital Community Television Transmission with DVT-T2 | 1.7 MHz in the L-Band.
- This project, issued by the Independent Communication Authority of South Africa, (ICASA) initially demonstrated that DVB-T2 digital community television programs can be broadcasted in the L-Band and modest extensions to digital television receivers allow for receiving those community channels.

Case Thailand | Digital radio roadmap



| | Plan A | Plan B |
|---------------------|-----------|--------------|
| Standard | DAB+ | DAB+ |
| C/N Rayleigh | 11,8 dB | 11,8 dB |
| Capacity kbit/s | 1.056 | 1.056 |
| # radio pr mux | 16 | 16 |
| Schedule | Trial '15 | |
| Population coverage | 10+1 city | 95% |
| # national mux | 3 | 4 |
| # national radio | 48 | 64 |
| # local mux (39) | None | 4 |
| # radio pr. areas | None | 64 |
| # local radio | None | 2.496 |

Den thailandske digitale radio køreplan består af plan A på kort sigt og plan B på lang sigt. Plan A er en forsøgsperiode på et år, som er planlagt til at starte primo 2015.

Case Thailand | DAB+ vs T2 Lite



| | Plan A | Plan B | DVB-T2 |
|---------------------|-----------|--------------|--------------|
| Standard | DAB+ | DAB+ | T2 Lite |
| C/N Rayleigh | 11,8 dB | 11,8 dB | 11,7 dB |
| Capacity kbit/s | 1.056 | 1.056 | 3.201 |
| # radio pr mux | 16 | 16 | 48 |
| Schedule | Trial '15 | | |
| Population coverage | 10+1 city | 95% | 95% |
| # national mux | 3 | 4 | 4 |
| # national radio | 48 | 64 | 192 |
| # local mux (39) | None | 4 | 4 |
| # radio pr areas | None | 64 | 192 |
| # local radio | None | 2.496 | 7.488 |

Det vil være oplagt at gennemføre et T2 Lite forsøg sidenløbende med DAB+ forsøget for at sammenligne og tilvejebringe den bedst egnede teknologi platform for digital radio.

Event | BES Expo 2015

Broadcast Engineering Society (India) is organizing its 21st International Conference cum Exhibition on Terrestrial & Satellite broadcasting. India, New Delhi: 15th to 17th January 2015.

| 15th Jan 2015 | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1000 -1230 Hrs | Inauguration |
| 1400 -1600 Hrs | <ul style="list-style-type: none">- Tutorial on DVB T2 lite- FM Channel combiner techniques- New era of compression - High efficiency video coding |
| 16th Jan 2015 | |
| Session 1: Social Media and Broadcasting- Thou are great | |
| 0930 to 1100 hrs | <ul style="list-style-type: none">- The rise of social media and second screen technology- Where does broadcast fit in an IP centric world?- Broadcast meet broadband- Bandwidth issues /Rights management |
| Session 2: Resurgence of Terrestrial | |
| 1130 to 1300 hrs | <ul style="list-style-type: none">- DVB T2/T2 lite Experience and expectations- Radio on a comeback trail- Receiving devices/antenna- FM transmitters – Future technologies |

Event | ABU Digital Broadcast Symposium 15

Workshop on DVB-T2: Technologies and Implementations

Malaysia, Kuala Lumpur: 2nd March 2015

| Time | Topic |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09:00 – 10:30 | Opening Remarks Latest development and future road map of DTT (Including HEVC) DTT deployment status |
| 10:30 – 11:00 | Coffee Break |
| 11:00 – 12:30 | DVB-T2 system capabilities including EWB Challenges in DVB-T2 investments (or: The Business case of DVB-T2) DVB-T2 Lite for Mobile and Radio |
| 12:30 – 14:00 | Lunch Break |
| 14:00 – 15:30 | Network Planning1 Receive Technology (STB, Chip sets) Receive Technology (Interoperability) |
| 15:30 – 16:00 | Coffee Break |
| 16:00 – 17:00 | Interactivity Conditional Access |
| 17:00 – 17:40 | Closing remarks and question from the audience |

Event | DVB World 2015

DVB World is the biggest annual gathering dedicated to DVB standards, services and technology. Attracting around 200 delegates from around the world, it offers an unequalled opportunity to hear about the latest developments, with an emphasis on useful information and informed analysis rather than commercial pitches. Denmark, Copenhagen | 23rd to 25th March 2015

Day 2 - Tuesday March 24

09:00 - 12:30 - **DVB in the Air** - Chaired by Nick Wells (Chair DVB TM)

- Introduction to the DVB Process, Phil Laven (Chair DVB)
- DVB-S2X Deployment, Thomas Wrede (SES)
- DVB-T2 and T2-Lite Chips, Steve Beck (Sony)
- **DVB-T2 and T2-Lite Trials in Denmark**, Kenneth Wenzel (Open Channel)
- ATSC 3.0 - DTT in the USA, Mark Richer (ATSC)
- 5G for Mobile Video
- WRC15 and the Future of TV Spectrum (EBU)

Mere info | DVB-T2 group at LinkedIn

DVB-T2 2,339 members [Member](#) [i](#) [↗](#)

Created: July 24, 2008 **Owner:** [Pierre Jean Bouvet](#) **About:** [Group profile](#) [Your settings](#)
[Group statistics](#)


Type: Professional Group

Members: 2,339

[Discussions](#) [Promotions](#) [Jobs](#) [Members](#) [Search](#) [Manage](#) ¹

**LISTEN TO DIGITAL RADIO
WATCH DIGITAL TV
DVB-T2 & T2 LITE**

Top Contributors in this Group


Kenneth Wenzel
CEO at Open Channel ApS | U-Media ApS
[See all members](#) ▶

www.linkedin.com/groups/DVBT2-151468



Tak!

@WenzelKenneth

#DVBT2

#T2Lite

#Digitalradio

kw@openchannel.dk

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.