



UNIVERSITY  
OF OSLO

# Lydkoding i DAB – digital audio broadcasting

Sverre Holm

DEPARTMENT OF INFORMATICS



UNIVERSITY  
OF OSLO

## Digital radio: Radioen møter IT

- AM – amplitudemodulasjon
  - Lang-, mellom- og kortbølge
  - I Norge fra 1924 til i dag
    - » Vigra: 630 kHz, Røst: 675 kHz, Ingøy: 153 kHz, Svalbard: 1485 kHz (Primært for fiskeflåten)
- FM – frekvensmodulasjon
  - 88-108 MHz
  - I Norge fra midten av 50-tallet til i dag
- DAB – digital audio broadcasting
  - MPEG-1, lag II: lydkoder fra slutten av 80-tallet
  - NRK Klassisk på DAB siden 1995
- IT: dobling av ytelse hvert annet år ...

DEPARTMENT OF INFORMATICS

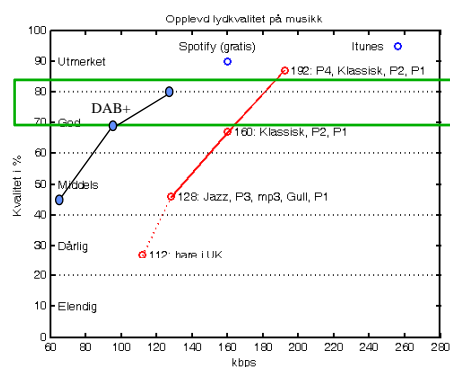


## DAB: 2 multiplekser i Norge

- 1 multiplex = 1136 kbit/s
- Kan brukes til:
  - 5 \* 192 kbit/s stereo + 2 monokanaler: 96 + 80 kbit/s
  - 7 \* 160 kbit/s stereo + 32 kbit/s mono
  - 8 \* 128 kbit/s stereo + 2 monokanaler: 64 + 48 kbit/s
  - ...
- J. D. Johnston: My list of “10 worst mistakes in Audio”
  - En av personene bak AAC-koding
- No. 1: “Letting anyone find out just how low you could turn the bit rate in a perceptual coder and still get something remotely approximating music.”



## Opplevd lyd kvalitet, musikk



Basert på MUSHRA scores fra Soloudre & Lavoie, Subjective evaluation of MPEG Layer II with spectral band replication, AES Convention, Oct 2004, San Francisco. Alle scores er oppjustert med 3-11 poeng for å ta høyde for nivået på dagens kodere. Data for 112 kbps, Spotify og Itunes er anslått. (MUSHRA = MULTiple Stimuli with Hidden Reference and Anchor)



## Til Kultur og Kirke-departementet oktober 2009 fra IFI

### Tvilsom digital merverdi for lytterne til P3 og mp3

- For tiden vil lytterne til P4, Klassisk og P2 oppleve at lyden på digitalradio er som den på FM eller bedre. Lytterne til bl.a. Jazz, P3 og mp3 kan med rette klage på at lyd kvaliteten er dårligere enn de er vant til fra FM.

### Anbefaling fra Institutt for Informatikk, Universitetet i Oslo

- Overgang til DAB+ er en måte som lyd kvaliteten kan heves på. Men da må DAB+ innføres med en klar forutsetning om at den skal brukes til nettopp å heve lyd kvaliteten. Hvis DAB+ sin økte kapasitet bare brukes til å få plass til flere stasjoner er man like langt. Hvis staten skal inn og sette slukkedatoer for FM samtidig med at DAB+ innføres, vil vi anbefale at det samtidig settes som krav at DAB+ nettopp skal brukes til å heve lyd kvaliteten ved at kvalitetsnivået "Middels" ikke lenger skal brukes for musikk.



## DAB+, AAC+

- High-Efficiency Advanced Audio Coding (HE-AAC)
  - Del av MPEG-4
- HE-AAC version 1 (HE-AAC v1): spectral band replication (SBR)
  - SBR: Lave og midlere frekvenser kodes som vanlig. Høyere harmoniske genereres fra de lavere, trenger noe sideinformasjon om hvordan
- HE-AAC version 2 (HE-AAC v2) SBR og Parametric Stereo (PS)
  - PS: Sender monosignal + 2-3 kbit/s info om romlig fordeling. Bare brukbar for lave bitrate (16 - 32 kbit/s)



## Audio quality on the air in DAB digital radio in Norway

- Abstract:  
"The same program heard on DAB at 128 kbit/s and 192 kbit/s has been compared with a high quality FM stereo signal. The result from informal listening tests is that there are audible impairments in the stereo imaging of high-frequency instruments, and in particular hi-hats at 128 kbit/s. Some examples of songs where this effect can be heard are given. The effect can be explained by spectral analysis of the output of a DAB radio which shows that at 128 kbit/s, 3 kHz is used as the switch frequency for the intensity stereo coding of the MPEG-I layer 2 encoder, effectively removing most signal differences above this frequency. This degradation cannot be heard in a good quality FM stereo signal."
- S. Holm, "[Audio quality on the air in DAB digital radio in Norway](#)," in Proc. 31st Audio Engineering Society International Conference, London, UK, June 2007.
- Se <http://folk.uio.no/sverre/DAB.shtml>