



UNIVERSITY
OF OSLO

Lydkoding – mobiltelefon, DAB, iTunes, Spotify og WiMP

Sverre Holm

Prinsipper

- Vokodere
 - "Robotstemme"
- Hybridkodere
 - Mobiltelefon
- Bølgeformskodere
 - MPEG-1 (1993)
 - » Lag 2 = mp2 = DAB
 - » Lag 3 = mp3
 - MPEG-2
 - » aac (Advanced Audio Coder, 1999): iTunes
 - MPEG-4
 - » HE-AAC (High-efficiency, 2004):
for lave bitrater: DAB+

MPEG = International Standardization Organization
(ISO) Moving Picture Experts Group

Coding Strategies and Standards

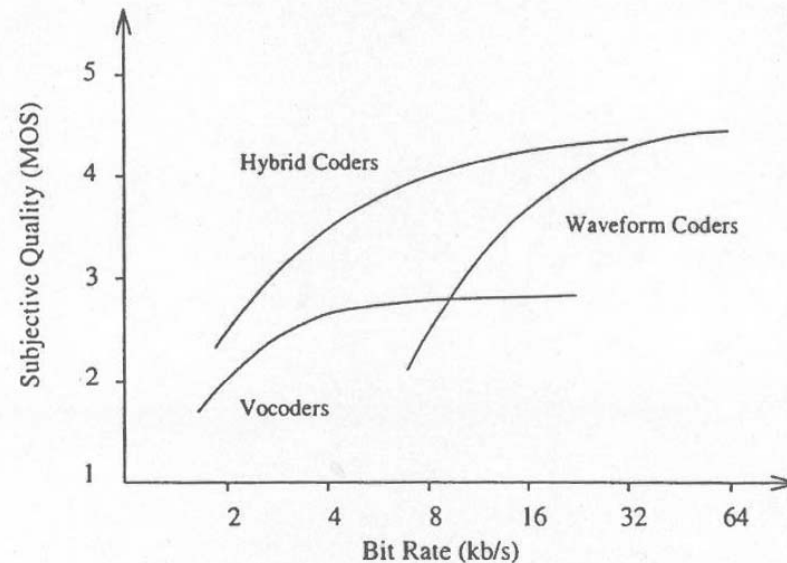
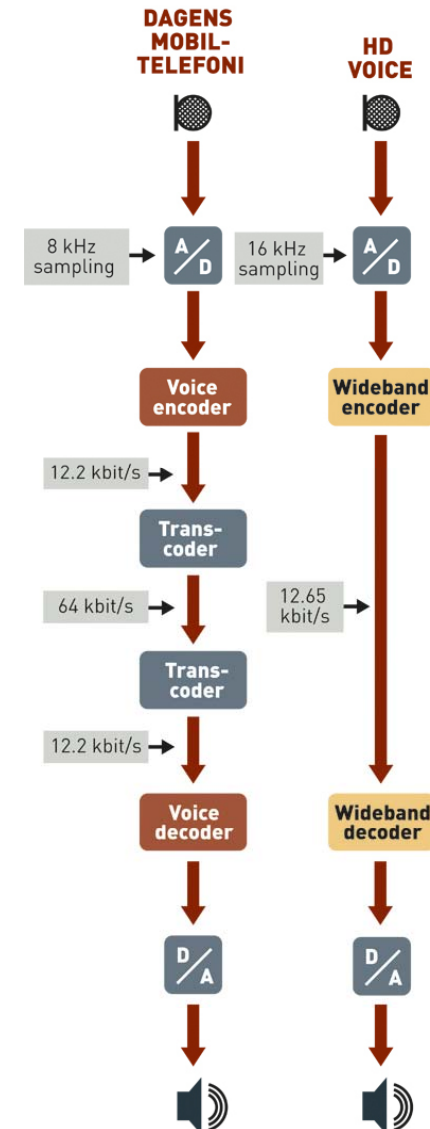


Figure 5.2 Quality comparison of speech coding schemes

Lydkoding mobiltelefon

- GSM (1989), 200-3400 Hz
 - » Fullrate 13 kbps
 - » Halfrate 6.5 kbits
 - » Enhanced Fullrate (1997) 12.2 kbps
- AMR: Adaptive Multirate
 - AMR-NB (narrowband): 2006, dagens system, 200-3400 Hz
 - AMR-WB (wideband) = HD Voice,
 - » Kommer snart ...
 - » 50-7000 Hz
 - » Ingen transkoding
- Alle kodere er basert på lineær prediksjonskoding (LPC) – IIR modell av munnhulens respons
- Fig: Teknisk Ukeblad, <http://www.tu.no/innsikt/article292633.ece>



Digital radio: Radioen møter IT

- AM – amplitudemodulasjon
 - Lang-, mellom- og kortbølge
 - I Norge fra 1924 til i dag
- FM – frekvensmodulasjon
 - 88-108 MHz
 - I Norge fra midten av 50-tallet til i dag
- DAB – digital audio broadcasting
 - NRK Klassisk – verdens første DAB-kanal, siden 1995
- Radio: nytt system med 30-40 års mellomrom
- IT: dobling av ytelse hvert annet år ...

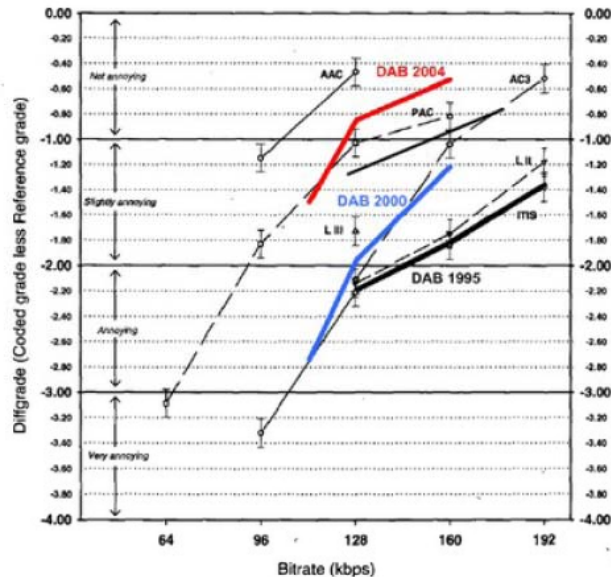
Radioarkitektur

- En sender = en kanal AM, FM
- En sender = mange kanaler DAB
- Visjon: med bil gjennom et helt land - høre på samme stasjon: én-frekvens nett
- EU håp: DAB slå an over hele verden som GSM
- Lokalradio passer ikke inn i denne arkitekturen
 - Potensiale for nisjeradio som kan bli riksradio
 - Radio Lillesand: bare øket Tonoavgift
- USA: desentralisert, passer ikke for DAB
 - Canada har gitt opp DAB

DAB original mp2

- MPEG-1, lag II: lydkoder fra slutten av 80-tallet
- Bitrate i vanlig bruk:
 - Norge: 128 – 160 – 192 kbps for musikk
 - UK: også 112 kbps
- CD-lyd på radio:
 - *“A value of 256 kbit/s has been judged to provide a high quality stereo broadcast signal. However, a small reduction, to 224 kbit/s is often adequate, and in some cases it may be possible to accept a further reduction to 192 kbit/s, especially if redundancy in the stereo signal is exploited by a process of 'joint stereo' encoding (i.e. some sounds appearing at the centre of the stereo image need not be sent twice). At 192 kbit/s, it is relatively easy to hear imperfections in critical audio material.”*
 - » BBC R&D White Paper WHP 061 June 2003

Vår sammenstilling av Dr. Gilbert Soulodres målinger av nye og eldre DAB-kodere:"



Kirkbakk skriver videre:

"Ovenstående graf viser at når det i noen tilfelle nå sendes med datahastighet på 128 k dette en høyere lydqualität enn datidens 192 kbit/s. 128 kbit/s er med dagens kodere i be kategori, dvs "ingen generende bieffekter"."

Kirkbakk konkluderer så på følgende måte:

Nors "Institutt for informatikk tillater seg å legge frem valideringer i konflikt med verdens mest anerkjente forsker på området. NRK ønsker ikke å legge seg opp i denne konflikten. Mer generelt vil vi imidlertid kunne si at vi sammen med det øvrige fagmiljø på området, har den aller største tillit til Dr. Gilbert Soulodres måleresultater, hans integritet og hans vitenskapelig anerkjente metoder. Av dette følger at vi ikke kan si det samme om Institutt for informatikk ved UiO og deres enkle tilnærming til et komplisert område. Dr. Soulodres målinger samsvarer også med den erfaring NRK har med ulike generasjoner lydkodere og den forbedring som

klassisk.

Registrer deg | Logg in
Søk
ill abonnement Annonser

UNIVERSITETET I OSLO

refser DAB-



Slakter NRKs DAB-vurdering

- Hvis forskere på et universitet hadde gjort dette hadde det kommet under betegnelsen forskningsfus, skriver instituttleder Morten Dæhlen ved Universitetet i Oslo om NRKs faglige vurderinger av DAB-lyden.



Arnfinn Christensen
Journalist

Lørdag 31. mars 2007
kl. 01:00

Sammen med professor Sverre Holm (bildet) har han skrevet brev til kringkastingssjef Hans-Tore Bjerkaas.

Brevet er datert 19. mars, og er ett av de aller første Bjerkaas fikk på sitt bord etter at han tiltrådte som kringkastingssjef.



Men universitetsprofessor

ISSN 0806-3036

30. januar 2007



DAB+

- DAB+ = HE-AAC = AAC+ = lav-bitrate utvidelse av AAC
 - Advanced Audio Coder (AAC) – samme koder som i iTunes
 - HE – High efficiency
- AAC+ klarer seg med omtrent halve bitraten av mp2
 - I bruk i Norge 48 – 96 kbps
- Første med DAB+: Radio Nova i 2010
- I Riksnettet siden 2011
- NRK siden 2013 (Jazz, Sport)

DAB: 2 riksdekkende multiplekser

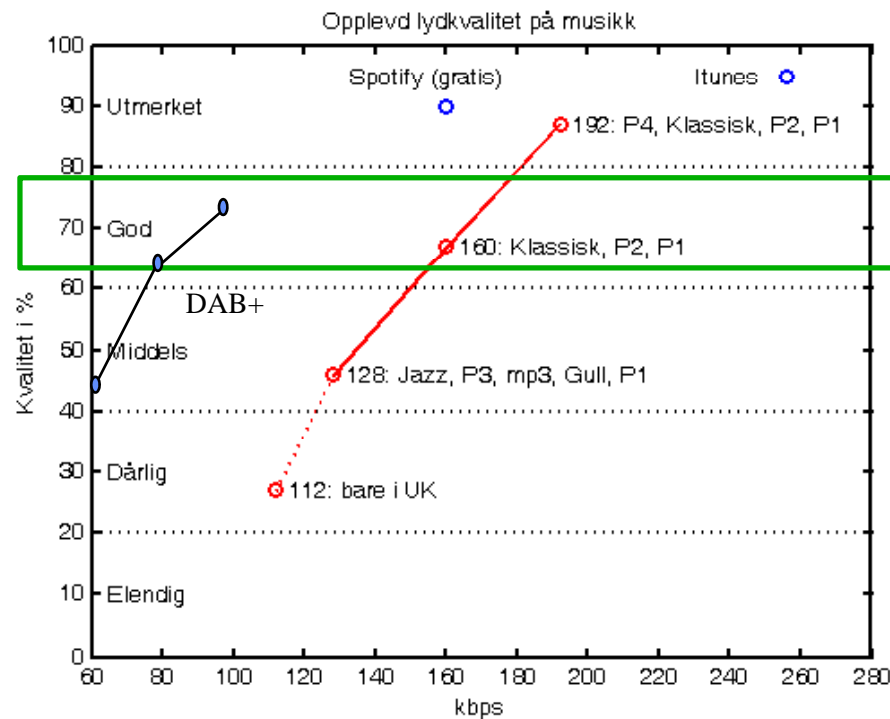
- 1 multiplex = 1136 kbit/s
 - Også lokal multipleks i Oslo (fra sept 2013)
- Kan brukes til (mp2 eksempel):
 - 5 * 192 kbit/s stereo + 2 monokanaler: 96 + 80 kbit/s
 - 7 * 160 kbit/s stereo + 32 kbit/s mono
 - 8 * 128 kbit/s stereo + 2 monokanaler: 64 + 48 kbit/s
 - ...

Kritikk av DAB

1. Dårlig dekning, bobling og utfall
2. Dårligere lyd enn god FM på en del kanaler
 - 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.”
3. Spiser batteri (nå på vei mot 150 -> 100 mW)

Alle disse kan man gjøre noe med!
4. Ikke så god arkitektur for lokalradio
5. Forsinkelse (FM - DAB ca 2 sek)
 - I sender
 - I mottaker, varierer fra chipset til chipset

Opplevd lyd kvalitet, musikk



God FM

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)

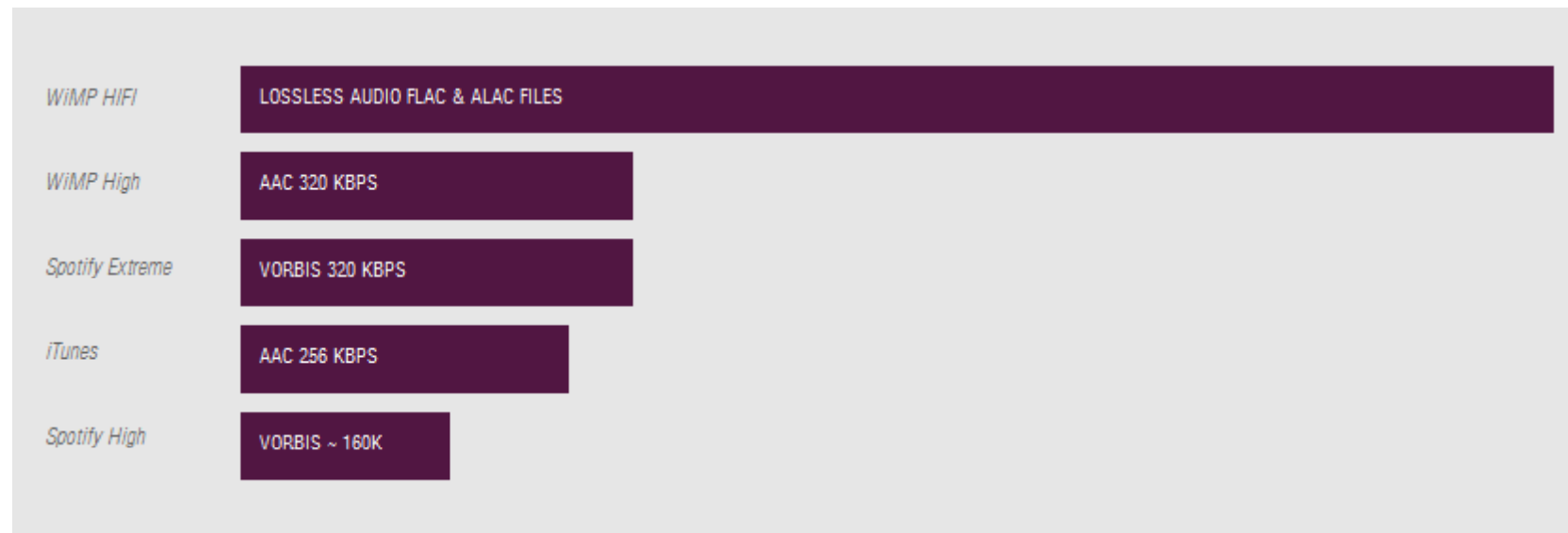
DAB+, AAC+

- 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 bitrater (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.

Strømmetjenester



http://wimp.no/wweb/specials/hifi_lossless/

FLAC= Free Lossless Audio Codec

ALAC= Apple Lossless Audio Codec

Vorbis – Open source, tilsvarer omtrent AAC i bitrate

Dagens lydkoding fra dårligst til best

- Mobil (best for tale): **12.2 kbps (mono)**
- Radio - DAB+, HE-AAC: **48-96 kbps (musikk)**
 - Ca ekvivalent m/ dagens DAB, mp2: 112-192 kbps.
 - Tre kvaliteter:
 - » Båtvær og Alltid Nyheter: mono og lav båndbredde - bare tale.
 - » P3 og ofte P1. Nederst på kurven over lyd kvalitet for musikk. OK for monoradioer m/ liten høyttaler og som bakgrunnsradio
 - » Nisjekanalene på DAB sendes i kvalitet som overgår FM. Særlig Klassisk, men ofte P2 også.
- iTunes før 2007, AAC: **128 kbps**
 - Ca ekvivalent med mp3: 160-192 kbps
- Dagens iTunes+, AAC: **256 kbps**
- Spotify, Wimp: **320 kbps**
- Tapsfri koding, FLAC: **~1000 kbps**
 - Free Lossless Audio Codec, 50–80% av CD
- CD, rå bitrate, 44.1 kHz/16 bit: **1411 kbps**
- Høyere rater: opp til 192 kHz/24 bit – er det virkelig hørbart?
- <http://blogg.uio.no/mn/ifi/innovasjonsteknologi/content/er-all-digital-lyd-god-hor-en-gang-til/>