

Een herstart voor DAB? : beschikbaarheid, gebruik en toekomst van digitale radio (t-DAB) in internationaal perspectief

Citation for published version (APA):

Bekkers, R. N. A., Brennenraedts, R., & Segers, J. (2006). *Een herstart voor DAB? : beschikbaarheid, gebruik en toekomst van digitale radio (t-DAB) in internationaal perspectief*. Dialogic innovatie & interactie.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/2006

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.



Een herstart voor DAB?

Beschikbaarheid, gebruik en toekomst van digitale radio (t-DAB) in internationaal perspectief

In opdracht van Ministerie van Economisch Zaken – DG Energie en Telecom

Eindrapportage

Dialogic innovatie & interactie

Utrecht, november 2006

Publicatienr.

Auteurs:

dr. Rudi Bekkers

ir. ing. Reg Brennenraedts

drs.ir. Jeroen Segers

innovatie & interactie

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Doelstelling	5
1.3	Aanpak	6
1.4	Leeswijzer	8
2	Ontwikkelingen op technisch gebied	11
2.1	Introductie van DAB / Eureka-147	11
2.2	Nieuwe ontwikkelingen bij DAB.....	13
2.3	Alternatieven/substituten voor DAB.....	17
2.4	DAB en de andere technieken: substituten of complementaire technieken?	21
3	Toepassingen	27
3.1	'Enhanced' radio	27
3.2	Datacasting/Narrowcasting	27
3.3	Mobiele TV	29
3.4	Interactieve DAB toepassingen	29
4	Business modellen en commerciële ontwikkelingen.....	33
4.1	Reguliere DAB business modellen	33
4.2	Business model bij integratie DAB/DMB of DVB-H in mobiele telefoon	34
4.3	Business model bij DRM.....	36
5	Case studies.....	37
5.1	België.....	38
5.2	Denemarken	44
5.3	Groot-Brittannië	48
5.4	Duitsland	56
5.5	Frankrijk.....	61
5.6	Zweden	67
5.7	China	70
5.8	Zuid-Korea.....	73
6	Algemene observaties landenscan en casestudies	77
6.1	Uitgifte van licenties.....	77
6.2	Benutting van frequentiespectrum	83
6.3	DAB diensten	91
6.4	DAB Consumentenmarkt.....	96

7 Analyse en conclusies	103
7.1 De uitgifte en het gebruik van frequentiebanden voor DAB	103
7.2 Ontwikkelingen op technisch gebied	105
7.3 Toepassingsmogelijkheden van de standaarden	107
7.4 De gebruikte businessmodellen	108
7.5 Informatie over de consumentenkant	110
7.6 Succes van DAB	112
7.7 Is een doorstart van DAB realistisch?	116
Referenties	117
Lijst van tabellen en figuren	120
Bijlage 1: Geraadpleegde personen	123
Bijlage 2: Fact sheets	124
Bijlage 3: Panel en vragenlijst webenquête	156

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de jaren '80 van de vorige eeuw is in Europa de DAB¹-standaard voor digitale radiotransmissie ontwikkeld, ook bekend onder de naam van het projectteam (Eureka-147). Door het gebruik van relatief nieuwe technieken zoals gecodeerde orthogonale frequentiemodulatie (COFDM), geluidscompressie en een zogenaamd *single frequency* netwerk kan deze digitale radiostandaard een hogere frequentie-efficiëntie bieden dan reguliere (FM) radio-ontvangst, terwijl ook het gebruiksgemak van de consument sterk kan toenemen.

Hoewel men met de ontwikkeling van DAB een techniek voorzag die FM radio volledig zou vervangen, heeft de introductie van deze nieuwe techniek in veel landen op verschillende manieren en snelheden plaatsgevonden. De mate van adoptie loopt in verschillende landen zeer ver uiteen. In sommige landen is de vergunningverleningprocedure al jaren geleden succesvol afgerond en is er sprake van een behoorlijke dekking, dienstenaanbod en een aanzienlijk aantal luisteraars. In andere landen zijn DAB-vergunningen in het geheel nog niet verleend of zijn uitzendingen zelfs stopgezet. De totale en wereldwijde adoptie door radiostations en consumenten is vooralsnog laag, maar neemt toe. Echter, in de VS en in andere landen is voor een concurrerende techniek gekozen en ook in landen waar DAB wel wordt gebruikt vindt een discussie plaats over de vraag of andere technieken niet geschikter zijn. Hierbij wordt niet alleen aan vergelijkbare radiotechnieken gedacht, maar ook bijvoorbeeld aan radio-uitzendingen via het Internet. Op het vlak van het aanbod van DAB-ontvangers is een aantal grotere fabrikanten van consumentenelektronica nog wel actief², maar wordt de markt van DAB-ontvangers gedomineerd door nieuwe toetreders, zoals het Britse bedrijf Pure Digital.

Ondanks dit gedifferentieerde beeld is de DAB-standaard in Groot-Brittannië en in enkele landen in het Verre Oosten redelijk succesvol en neemt de belangstelling ook in andere landen toe. De recente Regional Radiocommunications Conference (RRC06) in Geneve heeft voor veel landen de vrijgekomen frequenties toegewezen aan DAB (en soms ook een aantal frequenties aan DVB³). Wellicht kan bij het bereiken van een zekere kritische massa een serieuze start gemaakt worden, zoals dat ook bij DVB-T lijkt te gebeuren. Hoewel het te pretentius is om te beogen met deze studie het antwoord op die vraag te geven, willen we wel een goed en actueel overzicht bieden van de stand van zaken van de DAB-standaard wereldwijd.

1.2 Doelstelling

Het is voor de overheid (en voor DGET in het bijzonder) van groot belang om goed op de hoogte te zijn van de meest recente internationale ontwikkelingen. Een objectief overzicht

¹ DAB staat voor Digital Audio Broadcasting en maakt het mogelijk om digitaal radio uit te zenden.

² Voorbeelden hiervan zijn Philips, Sony en Blaupunkt

³ DVB staat voor Digital Video Broadcasting en maakt het mogelijk om digitaal televisie uit te zenden. In Nederland wordt DVB via de ether (ook wel DVB-T genoemd) aangeboden onder de naam Digtenne. Ook via de kabel (DVB-C) is het mogelijk om digitale TV te verkrijgen.

van de actuele situatie ontbrak echter.⁴ Ook een organisatie als het WorldDMB forum⁵ beschikt niet altijd over de meest actuele informatie (hoewel dit toch als één van haar kerntaken gezien kan worden).⁶ Bovenstaande situatie heeft geleid tot de volgende doelstelling van voorliggend onderzoek:

Het schetsen van de internationale stand van zaken (Europa en enkele landen daarbuiten) op het gebied van de verschillende DAB-standaarden (T-DAB, DMB, DAB-IP, S-DAB).

Daarbij worden de volgende deelreinen onderscheiden:

1. *De uitgifte en het gebruik van VHF band III en de L-band voor wat betreft deze DAB-standaarden;*
2. *De nieuwste ontwikkelingen op technisch gebied;*
3. *Toepassingsmogelijkheden van deze standaarden;*
4. *De gebruikte businessmodellen;*
5. *Informatie over de consumentenkant, onder andere op het gebied van aantallen luisteraars en gebruikers, verkochte DAB apparaten de kosten hiervan.*

In feite gaat het dus om de beschikbaarheid, het gebruik en de toekomst van de DAB-standaard voor digitale radio in internationaal perspectief.

De beantwoording van onderzoeksvragen 1 en 5 zal sterk per land variëren, terwijl onderzoeksvragen 2 en 3 (en in mindere mate vraag 4) meer generiek zijn te beantwoorden. Daarnaast zien we de uitrol van DAB in de bredere context van concurrerende technieken, waarin niet alleen 'directe concurrenten' zoals analoge FM-radio en Digital Radio Mondiale (DRM), maar ook streaming radio via Internet een rol spelen.

1.3 Aanpak

We hebben gekozen voor een aanpak die het brede overzicht combineert met de gewenste diepgang. We onderscheiden de volgende drie onderzoeklijnen:

Onderzoekslijn 1: Generieke studie naar technische en commerciële ontwikkelingen bij DAB

De eerste onderzoeklijn beantwoordt de generieke, minder landafhankelijke vragen. Het eerste deel van de rapportage richt zich dan ook op de technische ontwikkelingen, toepassingsmogelijkheden en businessmodellen (onderzoeksvragen 2, 3 en 4).

Bij de **technische ontwikkelingen** richten we ons vooral voornamelijk op ontwikkelingen die direct gerelateerd zijn aan de 'Eureka-147' standaard (of in het verlengde daarvan liggen). Maar we besteden ook aandacht aan alternatieve en concurrerende technieken, zeker indien deze door onze gesprekspartners worden gezien als alternatieven met een reële invloed op de DAB-markt. In het geval van bewegende videobeelden (d.m.v. DMB) hoort daar bijvoorbeeld ook DVB-H bij.

⁴ Dit blijkt eveneens uit de grote interesse van de deelnemers aan dit onderzoek in het verkrijgen van de eindresultaten van deze studie. Ook het WorldDMB forum heeft interesse getoond in de resultaten van dit onderzoek.

⁵ Deze organisatie heette voorheen het WorldDAB forum.

Bij de **toepassingsmogelijkheden** geven we een up-to-date overzicht van manieren waarop digitale radio kan worden gebruikt. We laten ons daarbij minder leiden door wat voorzien is bij het ontwerp van de standaard en richten ons meer op wat op dit moment (door de huidige spelers) als interessante gebruikersmogelijkheden wordt gezien. Daarbij speelt wel de overweging dat de inzet van capaciteit voor een nieuwe toepassing (bijvoorbeeld datacasting of narrowcasting) bij DAB in de regel ten koste gaat van andere toepassingen (zoals radio-omroep). Ook hybride toepassingen komen in ons onderzoek aan bod.

Bij **business cases en commerciële ontwikkelingen** kijken we naar de wijze waarop dienstenaanbieders, programmamakers en infrastructuurorganisaties denken inkomsten te genereren door middel van DAB. Daarbij is het interessant een parallel te trekken met de variëteiten van business modellen bij digitale aardse televisie (DVB-T). In het ene land is er voornamelijk sprake van betaalde abonnementsvormen (pay-for-service), terwijl in andere gebieden gratis uitzendingen (free-to-air) de norm is. Daar horen dan natuurlijk weer verschillende verdienmodellen bij voor de diverse actoren in de waardeketen. Ook biedt de combinatie met een retourkanaal (bijvoorbeeld GPRS of UMTS) nieuwe mogelijkheden en verdienmodellen.

Onderzoekslijn 2: Landenspecifieke overzichtsstudie van 30 landen

De tweede onderzoekslijn concentreert zich op de huidige situatie in dertig geselecteerde landen met betrekking tot uitgegeven licenties, type vergunningen, aantal luisteraars, et cetera. Bij de landenspecifieke studie gaan we uit van de EU-lidstaten plus Noorwegen en Zwitserland. Ook Canada, China en Zuid-Korea zijn onderzocht en meegenomen in de landenstudie. Bij de verzameling van landeninformatie is er uitgegaan van een format, dat in overleg met de opdrachtgever is vastgesteld. Het format bevat vooral feitelijkheden, waaronder de volgende elementen: het aantal en type vergunningen (band, aards/satelliet, publiek/commercieel), (geografische) dekking, het aantal actieve broadcasters, het aantal ingezette multiplexen, het nationaal beschikbare dienstenaanbod (inclusief keuzes voor aantal programma's per multiplex), aantallen luisteraars, verkochte ontvangers, et cetera. Dit vaste onderzoeksformat komt tot uitdrukking in de dertig fact sheets (te vinden in bijlage 2). Naast deskresearch die uitgevoerd is om deze informatie boven tafel te krijgen, is er een webenquête ontwikkeld. Deze is uitgezet onder de vertegenwoordigers van de regelgevende instanties van de betreffende landen.

Onderzoekslijn 3: Acht uitgebreidere landencases

De derde onderzoekslijn gaat aanzienlijk dieper in op een achttal geselecteerde landen, Hierbij is er dan ook gebruik gemaakt van een aantal diepte-interviews. Hierbij worden ook het ontwikkelings- en adoptieproces en de overwegingen die daarbij een rol speelden, meer uitgebreid beschreven. In overleg met de opdrachtgever zijn die landen geselecteerd die vanuit het Nederlandse beleidsperspectief of het 'overall succes' van DAB het meest interessant zijn. De definitieve selectie van deze verdiepingcases is na de tussenrapportage voltooid. De volgende acht landen zijn geselecteerd:

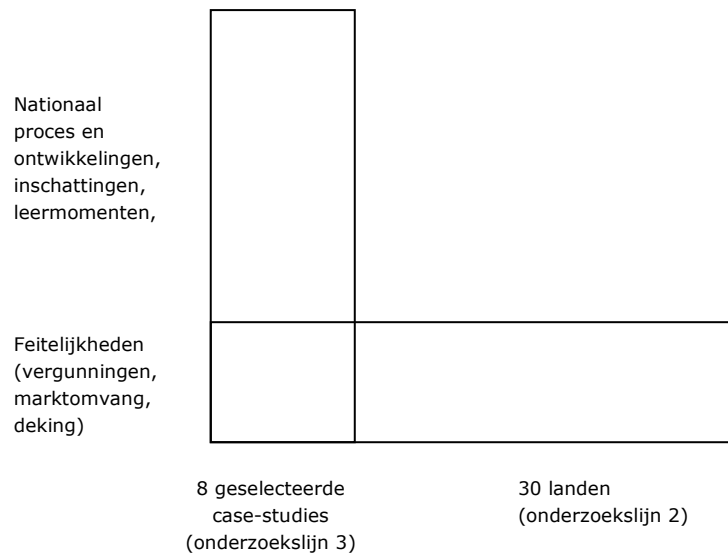
Land	Reden van selectie
België	DAB is hier relatief succesvol
Denemarken	DAB is hier relatief succesvol
Groot-Brittannië	DAB is hier relatief succesvol
Duitsland	Er bestaat hier een grote potentiële markt voor DAB

⁶ Begin oktober 2006 heeft er overigens wel een actualiseringslag en een re-styling van de website plaatsgevonden.

Frankrijk	Er bestaat hier een grote potentiële markt voor DAB
Zweden	Regering heeft pas op de plaats gemaakt en onderzoekt technologische alternatieven
China	Grote marktomvang en sterkere rol van regelgevers bij techniekadoptie
Zuid-Korea	Grote marktomvang en sterkere rol van regelgevers bij techniekadoptie

Tabel 1: De geselecteerde landen en de reden voor selectie

Onderstaand figuur geeft de samenhang tussen onderzoekslijn 2 en 3 grafisch weer.



Figuur 1: Grafische weergave van de onderlinge samenhang tussen onderzoekslijn 2 en 3.

We zijn kritisch omgegaan met de geleverde input: een aantal van de beoogde gesprekspartners heeft als expliciet doel om DAB te promoten of heeft direct belang bij verdere uitrol van DAB. Ook bij de opbouw van het landenspecifieke overzicht zijn de informatiebronnen aangegeven. Met deze werkwijze wordt inzicht geboden aan elkaar tegensprekende data en kan data beter op zijn waarde worden geschat.

Deskresearch, diverse geraadpleegde (internet)bronnen, zoals de sites van ETSI, het WorldDMB forum, Wikipedia, een studie door Eureka⁷, de eigen ontwikkelde internetenquête, de IBC panelbijeenkomst 'Digital Radio - Yes, but which one?' en aanvullende interviews hebben bijgedragen aan het beantwoorden van de onderzoeksvragen. In bijlage 1 is een lijst van geïnterviewde personen te vinden.

1.4 Leeswijzer

Het eerste deel van de rapportage richt zich op de technische ontwikkelingen, toepassingsmogelijkheden en businessmodellen. Bij de technische ontwikkelingen (beschreven in hoofdstuk 2) richten we ons vooral voornamelijk op ontwikkelingen die direct gerelateerd zijn aan de 'Eureka-147' standaard of in het verlengde daarvan liggen. Bij de toepassingsmogelijkheden (hoofdstuk 3) geven we een up-to-date overzicht van soorten gebruik van de DAB standaard en de uitbreidingen hierop. In hoofdstuk 4 komen de business cases en commerciële ontwikkelingen aan de orde.

⁷ Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. A global review of 50 countries. Eureka Research: Bangor Wales, October 2006.

In het vijfde hoofdstuk passeren de acht casestudies de revue, ingedeeld naar: landen succesvol in de uitrol (België, Denemarken en het Verenigd Koninkrijk), grote Europese economieën (Duitsland en Frankrijk), landen die een pauze ingelast hebben (Zweden) en twee Aziatische landen met een grote marktomvang en de sterkere rol van regelgevers bij techniekadoptie (China en Zuid-Korea).

In hoofdstuk 6 wordt de algemene feitelijke informatie van de uitgebreide landenscan en de diepgaander casestudies op overzichtelijke wijze thematisch samengevat en besproken. In het afsluitende hoofdstuk 7 (discussie en conclusies) beantwoorden we de onderzoeksvragen in samenhang, identificeren we de succesfactoren en schetsen we of en hoe een doorstart van DAB realistisch is.

In de eerste bijlage is een overzicht van geïnterviewde personen opgenomen. De verzamelde informatie is per land als fact sheets in bijlage 2 terug te vinden. In bijlage 3 is de integrale vragenlijst van de webenquête bijgevoegd alsmede een lijst van (aangeschreven) respondenten.

Aangezien deze studie een internationaal karakter heeft, met veel bronmateriaal in de Engelse taal, zijn ten behoeve van de herkenbaarheid de terminologie en de namen van organisaties onvertaald gebleven. Omdat de fact sheets bovendien aan de deelnemende landen teruggekoppeld zijn, is het overzicht in het Engels opgesteld.

2 Ontwikkelingen op technisch gebied

Dit hoofdstuk gaat in op het deel van de onderzoeksvraag aangaande (nieuwe) technische ontwikkelingen bij DAB en bij mogelijke concurrerende systemen. Om een zekere basis te bieden, bespreken we in paragraaf 2.1 de algemene werking van DAB. In paragraaf 2.2 komen nieuwe ontwikkelingen bij DAB aan bod, zoals DAB+, DMB en DAB-IP. Vervolgens wordt in paragraaf 2.3 aandacht besteed aan andere technieken die digitale radio- of videodiensten kunnen bieden. Onder meer Digital Radio Mondiale (DRM), DVB-H, HD Radio, ISDB-Tsb, Mediaflo, XM en Sirius digitale satellietradio komen daar aan bod. In paragraaf 2.4 stellen we ons de vraag of deze andere technieken substituten vormen voor DAB of eerder complementair zijn aan DAB. We kijken daar niet alleen naar de techniek, maar ook naar de betrokken krachtenvelden van actoren.

2.1 Introductie van DAB / Eureka-147

De Digital Audio Broadcast (DAB) standaard is in het einde van de jaren 1980 en het begin van de jaren 1990 ontwikkeld en is een wijze van digitale radiotransmissie. De techniek wordt ook wel aangeduid met de 'Eureka-147 standaard', genoemd naar het Europese project waarin de belangrijkste specificaties zijn vastgelegd. Hoewel sommigen de term DAB ook in bredere zin gebruiken (voor alle vormen van digitale radio), verwijzen we in dit rapport met de term specifiek naar de genoemde 'Eureka-147 standaard'.

DAB is ontwikkeld met de gedachte dat digitale radio een aantal voordelen kan hebben ten opzichte van de bekende vormen van radio (zoals FM uitzendingen). De belangrijkste zijn:

- Een hogere spectrumefficiëntie door het gebruik van digitale modulering in combinatie met audio-compressie. Deze hogere efficiëntie laat meer radioprogramma's in een gegeven hoeveelheid frequentiespectrum toe, zodat spectrumschaarste minder dan voorheen bepaalt hoe groot het aanbod is. Daarnaast is het mogelijk om gebruik te maken van een Single Frequency Network (SFN). Hierbij kunnen alle gebruikte zendstations voor een bepaald DAB multiplex (combinatie van een aantal programma's) dezelfde zendfrequentie gebruiken. Ten opzichte van bijvoorbeeld FM radio, waar een ingewikkelde planning nodig is waarbij elk station steeds weer verschillende frequenties gebruikt, vergroot dit de spectrumefficiëntie van DAB nog verder.
- De combinatie van meerdere stations binnen een enkel zendsignaal verlaagt de kosten per uitgezonden programma.
- De mogelijkheid om probleemloze, storingsvrije en continue ontvangst over een groot dekkinggebied te bieden, en een automatische en onmerkbare overgang zelfs als de luisteraar zich van het ene zendstation beweegt.
- De mogelijkheid andere soorten informatie te verspreiden, variërend van programmagerelateerde informatie tot volledig op zichzelf staande data.

Om het bovenstaande mogelijk te maken combineert DAB een aantal technieken die zeker voor die tijd zeer progressief kunnen worden genoemd, waaronder de zogenaamde ODFM

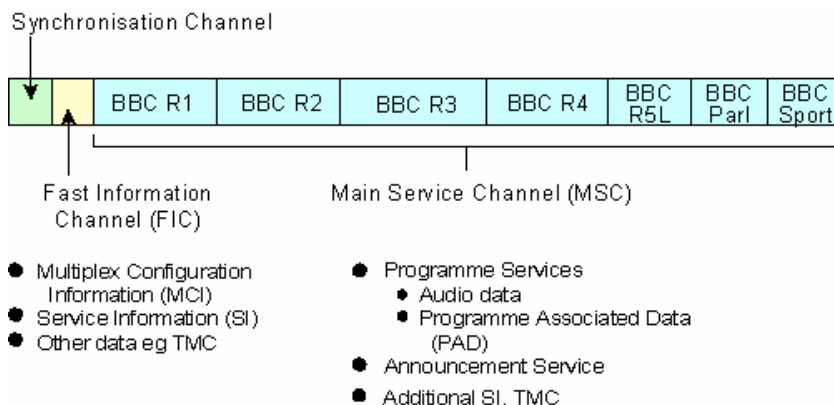
modulatiemethode⁸, geluidscompressie en het reeds genoemde Single Frequency Network (SFN).

Werking

DAB begint met omzetten van het geluid in een digitaal signaal. Om de omvang van dit digitale signaal te verlagen, maakt DAB gebruik van een compressietechniek. Het signaal wordt gecomprimeerd door gebruik te maken van een algoritme (in deze context wordt dit ook wel een *codec* genoemd). Dit algoritme heet formeel MPEG1, layer II maar wordt ook wel MP2⁹ of Musicam genoemd. Hoewel het gebruik hiervan leidt tot een zekere vermindering van de geluidskwaliteit, is er grote winst als het gaat om de omvang van het signaal. Afhankelijk van de exacte mate van compressie neemt de benodigde bandbreedte af met ongeveer een factor 4 tot 8. Dit maakt het mogelijk om binnen dezelfde bandbreedte 4 tot 8 maal zoveel programma's te verspreiden. Hoewel compressie in principe ten koste gaat van de geluidskwaliteit, kunnen de meeste luisteraars het verschil niet of nauwelijks waarnemen, tenzij er voor extreme compressie wordt gekozen.

Na de compressie komt een aantal signalen (geluid en data) samen in een zogenaamde multiplexer. Deze combineert de gegevensstromen van meerdere (audio)programma's in een grote gegevensstroom. Het resulterende signaal wordt vervolgens gemoduleerd (op een radiofrequentie ondergebracht) en verzonden.

Het verzonden signaal wordt ook wel met de termen 'multiplex' of 'ensemble' aangeduid, terwijl vanuit het perspectief van het frequentiegebruik ook wel de term 'block' wordt gebruikt. Maar al deze termen verwijzen eigenlijk naar een en hetzelfde. De onderstaande afbeelding geeft een voorbeeld van verschillende programma's die gezamenlijk een enkele multiplex vormen. Een multiplex kent een bandbreedte van ongeveer 1,6Mbit/s en wordt gemoduleerd in een draaggolf die ongeveer 1,5 MHz aan spectrum in beslag neemt. Het aantal programma's in de multiplex staat overigens niet vast: wordt er gekozen voor zware mate van geluidscompressie dan kunnen er veel programma's van een lagere kwaliteit worden verspreid. Wordt er gekozen voor een lichte vorm van compressie, dan ligt dat andersom.



Figuur 2: Een multiplex van de Britse BBC¹⁰

⁸ODFM is een modulatiemethode waarbij de te gebruiken bandbreedte in een groot aantal kleinere draaggolven wordt opgedeeld. Hierdoor is deze technologie betrekkelijk ongevoelig voor diverse vormen van storingen.

⁹ Dit is een voorloper van de op het moment populaire MPEG1, layer III (MP3).

¹⁰ Bron: http://www.bbc.co.uk/rd/pubs/papers/paper_21/paper_21.shtml

DAB heeft drie versies, ieder gericht op een specifiek transmissiekanaal:

- S-DAB ('satellite') voor het uitzenden via satelliet.
- C-DAB ('cable') voor het doorgeven via een kabel(televisie)netwerk.
- T-DAB ('terrestrial') voor het uitzenden via aardse stations.

Om T-DAB en S-DAB goed in te passen in nationale en internationale frequentieplannen, is er in de standaard een aantal kanalen gedefinieerd.¹¹ Deze kanalen zijn op een slimme manier ingepast in de rasters die in de betreffende frequentiebanden gebruikelijk zijn (die tevens de wat eigenaardige nummering verklaren). Deze zijn in de onderstaande tabel weergegeven. Een van de opmerkelijke uitzonderingen vormt overigens Canada, die in de L-band in afwijkende frequentie-indeling toepast.

Band	Frequentieband	Aantal gedefinieerde kanalen
Band III ('VHF band')	174–240 MHz	41 kanalen (5A tot 13F)
L-band:	1452–1492 MHz	16 kanalen voor aardse uitzendingen (LA tot LP) 7 kanalen voor satellietuitzendingen (LQ tot LW)

Tabel 2: De gebruikte banden en kanalen in de band III en de L-band.

Voorname­lijk vanwege haar gunstige propa­gat­ie-eigenschappen (verre reik­wijdte van het radiosig­naal) is band III erg inter­essant. Een probleem is echter dat die band al lange tijd intensief wordt gebruikt voor aardse televisie. Tot het moment waarop deze analoge televisiestations worden uitgeschakeld, zijn er in de meeste landen (op zijn best) slechts enkele kanalen in band III beschikbaar voor DAB. Een ander probleem is dat ook de aardse digitale televisiestandaard DVB-T aanspraak maakt op deze band. Mede om die reden wordt in een aantal landen ook (of alleen) de wat minder aantrekkelijke L-band gebruikt voor uitzendingen van DAB. Een van de minder aantrekkelijke aspecten daarvan is dat door andere radiopropagatie-eigenschappen bij deze hogere frequenties er in vergelijking met band III meer zendstations (of hogere vermogens) nodig zijn om een vergelijkbare dekking te realiseren.

2.2 Nieuwe ontwikkelingen bij DAB

2.2.1 DAB+ (ook DABv2 of DAB-2)

De kwaliteit van gecomprimeerde audio hangt enerzijds af van de mate van compressie¹² en anderzijds van de geavanceerdheid van het compressieprotocol. Het bij DAB toegepaste Layer-II ('MP2') protocol stamt uit begin jaren '90 en is naar huidige maatstaven een matig presterend protocol. Latere protocollen maken gebruik van de grote vooruitgang in het veld van de psycho-akoestiek. Het bekende MP3 protocol slaagt er al in bij een aanzienlijk lagere bitsnelheid een betere weergavekwaliteit te behalen, terwijl recente protocollen zoals AAC weer aanzienlijk beter presteren dan MP3.

¹¹ Bij C-DAB is een dergelijke afstemming niet nodig, omdat deze netwerken in beginsel los staan van de frequentietoedeling in de ether.

¹² Uitgedrukt in de compressieratio of ook vaak in de resulterende bitrate, zoals 128 Kbit/s.

In dit opzicht is de originele versie van DAB (zonder de DAB+ aanvulling, zie verderop) dus een standaard met een verouderde compressietechniek en leveren nieuwere codecs betere resultaten. Dit kan in de vorm van een hogere geluidskwaliteit, meer programma's of beiden vorm krijgen. Zeker in Groot-Brittannië, het land waar DAB tot nu toe het meeste succes heeft geboekt, zijn er veel klachten over de geluidskwaliteit. Daar worden de programma's met een bitrate van 128 Kbit/s uitgezonden en dat leidt volgens velen tot een onacceptabel lage geluidskwaliteit, veel lager dan die bij FM radio. Diverse bronnen geven aan dat bij MP2 een gegevenssnelheid van minimaal 192 Kbit/s noodzakelijk is voor een acceptabele kwaliteit.¹³ Voor 'near-CD quality' is bij MP2 een snelheid van 256 Kbit/s nodig. Bij dergelijke hogere bitrates per programma kunnen er echter weer minder programma's in een multiplex worden ondergebracht. Dat beperkt niet alleen het aanbod voor gebruikers; ook de kosten per station gaan sterk omhoog.¹⁴

Precies deze trade-off tussen geluidskwaliteit en het aantal programma's in een multiplex is de belangrijkste drijfveer achter de ontwikkeling van DAB+¹⁵ In de loop van de tijd zijn verschillende algoritmes genoemd voor toepassing in de DAB+ standaard. Het gaat daarbij vooral om technieken die ook al een toepassing hebben gevonden in andere gebieden, zoals draagbare muziekspelers, muziekverspreiding via het Internet, muziekspelers op computers, of geluidssporen bij beeld dragers zoals DVD. De volgende drie codecs werden vaak in verband gebracht met DAB+: MPEG 2 Advanced Audio Coding AAC, MPEG 4 AAC+ en audio codecs afkomstig uit WindowsMedia. Lang is het onduidelijk geweest welke precieze codec in DAB+ zou worden gebruikt. Juist gedurende de tijd dat dit rapport werd geschreven, werden de eerste berichten verspreid dat WorldDMB¹⁶ DAB+ een zogenaamde AAC+ codec gaat specificeren.¹⁷ Volgens sommigen de hoogste tijd, omdat sommige landen (bijvoorbeeld Australië) op eigen initiatief al nieuwe codecs begonnen te gebruiken.¹⁸ Overigens behelst DAB+ niet alleen een nieuwe codec, ook andere aspecten zoals de voorwaartse foutcorrectie zijn verbeterd.

Al met al zou DAB+ drie maal zoveel stations bij een vergelijkbare geluidskwaliteit bieden en daarmee veel kostenefficiënter zijn dan haar voorganger.¹⁹ Dit is een heel groot voordeel, maar de introductie van DAB+ kent ook een heel belangrijke keerzijde: luisteraars die al een DAB-ontvanger hebben aangeschaft kunnen de nieuwe stations niet ontvangen. Dat zal vooral in Groot-Brittannië, met reeds circa 3,5 miljoen verkochte ontvangers, een belangrijk punt zijn. Ook zal het aanbod aan DAB+ ontvangers vooralsnog kleiner zijn en de prijzen (vermoedelijk) hoger. Wellicht dat nu de beslissing over de techniek is gevallen, alle producenten van chipsets standaard DAB+ integreren. Ook is het

¹³ Zie onder meer zie http://www.digitalradiotech.co.uk/mpeg_coding.htm

¹⁴ Overigens werd tijdens een van de interviews aangegeven dat men vaak onterecht kritisch is over de veronderstelde lage geluidskwaliteit van MP2 en het verschil met bijvoorbeeld MP3 eigenlijk helemaal niet zo groot is.

¹⁵ Er lijkt nog geen duidelijkheid te zijn over de naam van dit systeem. Andere namen die hiervoor gehanteerd worden zijn DABv2 of DAB-2. Het betreft het dus *geen* nieuwe versie van de DAB standaard, slechts het gebruik van een efficiëntere compressiemethode. Om puur praktische redenen zullen we hier om het onderscheid met de 'oude' codec steeds goed te kunnen aangeven, consequent de naam DAB+ hanteren.

¹⁶ Merk op dat de invulling van DAB+ door WorldDMB wordt gespecificeerd, in tegenstelling tot MDP en DAB-IP die door ETSI zijn vastgesteld.

¹⁷ Om preciezer te zijn een combinatie van twee AAC codecs: de zogenaamde LC AAC (onder meer toegepast in Apple iTunes) bij snelheden groter dan 64 Kbit/s en de HE AAC (High Efficiency AAC) bij signalen langzamer dan 64 Kbit/s) Zie: DAB likely to adopt the AAC+ codec next week, Digitalradiotech (September 2006), www.digitalradiotech.co.uk/articles.php?title=DAB-likely-to-adopt-the-AAC-codec-next-week.

¹⁸ Zie: www.digitalradiotech.co.uk/articles.php?title=Low-Audio-Quality-is-inevitable-on-DAB-in-Europe-unless-the-AAC-codec-is-adopted

¹⁹ Zie: *DAB likely to adopt the AAC+ codec next week*, zie boven.

mogelijk dat producenten van radio's er voor zorgen dat hun apparaten later opwaardeerbaar zijn tot DAB+.²⁰

Voor kleinere landen (markten) die DAB+ relatief vroeg introduceren zal het ontvangerprobleem relatief groter zijn dan voor grote markten (hoewel het voorbeeld van Canada met haar afwijkende L-band indeling laat zien dat een dergelijk probleem ook grotere markten parten kan spelen). Men kan dit risico verminderen door een (relatief) technologieneutraal beleid te hanteren en de keuze voor DAB of DAB+ dus aan de markt over te laten.

2.2.2 DMB

DMB staat voor Digital Multimedia Broadcasting en kan als een uitbreiding op het DAB protocol worden gezien (hoewel de naam ook vaak zelfstandig wordt gebruikt). Multimedia slaat hier vooral op videotoeepassingen: DMB is ontwikkeld om televisiebeelden te verspreiden voor portable toepassingen. Net als bij DAB+ worden er bij DMB nieuwe, efficiënte algoritmes ingezet. Voor video is dat de H.264 standaard (MPEG-4, deel 10), terwijl voor audio de HE-AAC v2 standaard of de MPEG-4 Part 3 BSAC standaard wordt gebruikt. Om deze algoritmen optimaal te laten presteren is ook de (voorwaartse) foutcodering van DAB verbeterd. DMB is ontworpen voor video op relatief kleine schermen, zoals die in een mobiele telefoon. De ondersteunde resoluties zijn 320x240, 240x180 of 160x120 pixels en de bitrate varieert van 200 en 512 Kbit/s. Een variant van DMB heet Visual Radio, waarbij slechts eenmaal per seconde een videobeeld wordt uitgezonden. Hierdoor kan de gegevenssnelheid natuurlijk veel lager kan blijven. Een DMB-stroom kan heel eenvoudig aan een (bestaand) DAB multiplex worden toegevoegd (voor zover daar voldoende capaciteit beschikbaar is). Ook is het goed te combineren met DAB-IP (zie hieronder). Een DMB ontvanger (chipset) zal in de regel ook reguliere DAB radioprogramma's kunnen ontvangen. De onderstaande afbeelding toont een telefoon van Samsung die uitgerust is met DMB.



Figuur 3: Een telefoon uitgerust met DMB

²⁰ Dat vereist niet alleen dat het apparaat de mogelijkheid heeft om door de gebruiker opgewaardeerd te worden (bijvoorbeeld middels een USB-poort), ook moet het apparaat voldoende rekenkracht (MIPS) en geheugen hebben om de nieuwere, meer geavanceerde algoritmen te draaien.

Vanzelfsprekend is de capaciteit die aan bijv. videodiensten wordt toegewezen niet meer beschikbaar voor de reguliere radio-uitzendingen; DMB videodiensten concurreren dus om capaciteit met radiostations in dezelfde multiplex.

De meest grootschalige introductie van DMB heeft plaatsgevonden in Zuid-Korea. Sinds mei 2005 is er in dat land satellietontvangst van zeven televisiekanalen en 20 radiostations. Daarbij moet de gebruiker wel een betaald abonnement nemen. Daarnaast is er sinds april 2006 ook een aardse (terrestrial) verspreiding van zeven televisiekanalen en 13 radiostations. Hoewel dit signaal alleen in bepaalde gedeelten van het land te ontvangen is, is het gebruik hiervan wel gratis. De introductie bleek een groot succes: in juni 2006 bleken er al meer dan een miljoen ontvangers te zijn verkocht. Dit zijn deels zelfstandige apparaten, maar het kan ook gaan om DMB-ontvangers die zijn geïntegreerd in mobiele telefoons, navigatiesystemen, portable videospelers of laptops. Er heerst de verwachting dat over niet al te lange tijd het leeuwendeel van de verkochte mobiele telefoons een DMB-ontvanger aan boord zal hebben.²¹

In Duitsland wordt er sinds mei 2006 een viertal TV stations uitgezonden door het Mobiles Fernsehen Deutschland (MFD) GmbH.²² Andere testen lopen er in Frankrijk (Parijs), Zwitserland en Italië. China en Groot-Brittannië zouden in 2006 commerciële DMB-diensten gaan invoeren.

2.2.3 DAB IP

Een andere, nieuwe aanvulling op de DAB-standaard is de DAB Enhanced Packet Mode (EPM) standaard, ook wel met DAB-IP aangeduid. In wezen wordt hier een transportlaag met het Internet Protocol 'boven op DAB' gelegd. Om dat mogelijk en voldoende betrouwbaar te maken, is tevens de voorwaartse foutcodering verbeterd. Net als bij DMB kan een DAB IP-stroom gemakkelijk aan een (bestaand) DAB multiplex worden toegevoegd.²³ Het gebruik van IP biedt een aantal nieuwe mogelijkheden (zie hieronder), maar dat gaat wel ten koste van enige capaciteit: het IP protocol introduceert namelijk een zekere overhead, die vaak op ongeveer 5% wordt geschat. Daarnaast kost de verbeterde foutcodering ook nog wat capaciteit. Mogelijk toepassingen van DAB-IP zijn de volgende:

- **Bieden van videodiensten.** Hoewel DMB dat ook kan (en zelfs wat efficiënter) is het voordeel van videodiensten via DAB-IP dat de hele informatiestructuur heel erg lijkt op die van DVB-H. Dat maakt een zekere integratie mogelijk: content hoeft maar eenmaal omgezet en gecodeerd te worden en kan vervolgens via beide technische platformen worden verspreid.²⁴ Een voorbeeld van deze toepassing is de elders in dit rapport genoemde aankondiging van BT om mobiele telefoons met geïntegreerde DAB-IP ontvangers te gaan verkopen en daarmee radio- en televisiediensten aan te bieden. Een van de drijfveren zou zijn dat eenzelfde dienst via DVB-H nog enige tijd zou duren terwijl het via DAB vandaag al kan.
- **Ondersteuning nieuwe diensten.** Hoewel DAB zelf ook al een datamodus kent, is een IP-gebaseerde drager door haar enorme populariteit een veel aantrekkelijkere keuze voor allerlei denkbare diensten. Steeds vaker maken toepassingen van

²¹ Bron: <http://www.asiamedia.ucla.edu/article.asp?parentid=34172>

²² Bron: www.dabwereld.nl/Catalyst/artikelen/21_MobielTVKijkenViaDAB_DMBofDABIP.htm

²³ Bron: http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Multimedia_Broadcasting

²⁴ Hier kan een vergelijking worden getrokken met de SMS dienst bij mobiele telefonie. Hoewel oorspronkelijk onderdeel van de GSM standaard, hebben later andere, concurrerende telefonietechnieken deze standaard overgenomen zodat men gemakkelijker universele diensten kan ontwikkelen en met ook communicatie tussen gebruikers met verschillende technieken faciliteerd.

het IP-protocol gebruik als generieke drager, en met DAB-IP is het dan niet meer nodig om toepassingen specifiek aan te passen of geschikt te maken voor DAB.

- **De ontwikkeling van hybride systemen**, Hierbij wordt de (eenweg) transmissie van DAB wordt gecombineerd met de (tweeweg) transmissie bij een ander systeem, zoals GPRS of UMTS. Wellicht dat het DAB-kanaal daarbij een kosteneffectiever *downstream*-kanaal kan vormen dan GPRS of UMTS (hoewel dat met de brede introductie van technieken als HSPDA in UMTS netwerken dat wel de vraag is).

2.3 Alternatieven/substituten voor DAB

Nadat DAB begin jaren '90 werd ontwikkeld, zijn er verschillende andere technieken op de markt gekomen (of zijn momenteel in ontwikkeling) die tot op zekere hoogte dezelfde behoeften kunnen bevredigen als waar DAB zich op richt. In de onderstaande paragrafen worden de belangrijkste daarvan besproken.

Gegeven de positionering van DAB, richten we ons hier op systemen die *digitale* verspreiding van radio via de ether mogelijk maken. Met DMB in ons achterhoofd, besteden we ook aandacht aan systemen die digitale televisieverspreiding naar mobiele gebruikers bieden. Hoewel DAB vanzelfsprekend ook concurreert met FM-radio, laten we dit hier buiten beschouwing (we stippen hieronder slechts kort het mogelijk gebruik van DRM+ in de FM-band aan). De hieronder besproken alternatieven zijn Digital Radio Mondiale (DRM), DVB-H, HD Radio, ISDB-Tsb, XM en Sirius digitale satellietradio en Mediaflo.

2.3.1 Digital Radio Mondiale (DRM)

DRM staat voor Digital Radio Mondiale en verschilt onder meer van DAB als het gaat om het gebruikte frequentiespectrum. DRM maakt gebruik van veel lagere frequenties, bijvoorbeeld het deel van het spectrum waarin AM-radio zich bevindt. De klassieke AM-radio heeft als groot voordeel dat het signaal zeer ver draagt, maar het kampt met een veel lagere geluidskwaliteit dan bijvoorbeeld FM-radio en kampt als gevolg van haar werking vaak met storingen. Door DRM's digitale techniek worden deze nadelen ondervangen, terwijl men wel van de gunstige eigenschappen van de AM-frequentiebanden gebruik kan blijven maken. DRM richt zich vooralsnog op frequenties beneden de 30 MHz.²⁵ DRM is een open standaard, wordt ontwikkeld door een consortium²⁶ en is overgenomen door de normalisatieorganen ITU, IEC en ETSI.

Technisch gezien maakt DRM gebruik van diverse moderne technieken, zoals moderne transmissietechnieken (zoals (C)ODFM, waarbij elke draaggolf met 4-QAM, 16-QAM of zelfs 64-QAM wordt gemoduleerd). DRM ondersteunt drie verschillende codecs (MPEG-4 HE-AAC, MPEG-4 CELP en MPEG-4 HVXC). De eerstgenoemde codec is specifiek geschikt voor muziek en bereikt een kwaliteit die grosso modo vergelijkbaar is met die van FM-radio. De twee andere codecs maken het mogelijk om spraak te versturen bij extreem lage gegevensnelheden. De combinatie van moderne transmissietechnieken en efficiënte codecs maken DRM uitzonderlijk spectrumefficiënt.

²⁵ Er is hierop wel een uitbreiding in de maak. Dit wordt op een later moment in dit hoofdstuk behandeld.

²⁶ Zie www.drm.org.

De DRM-standaard kent ook enkele verschillende opties aangaande de kanaalbreedte. De 9-10 kHz variant gebruikt dezelfde bandbreedte als momenteel gebruikelijk is in de AM-band. Zo kan DRM naadloos ingepast worden in het bestaande frequentieplan. Een 4-5 kHz variant maakt het mogelijk in de gebruikelijke ruimte zowel analoog als digitaal uit te zenden (met een wat lagere kwaliteit). Een derde variant specificeert een 18-20 kHz bandbreedte en heeft dus twee aaneengesloten kanalen nodig in het huidige grid. Met deze variant is het wel mogelijk een extra hoge geluidskwaliteit te halen. Een andere mogelijkheid is dat er via een (beperkte) multiplex twee verschillende programma's worden verspreid.

Het gebruik van de AM-band en de keuzemogelijkheden bij de bandbreedte geven DRM een heel grote mate van flexibiliteit. Bovendien is DRM zo ingericht dat reeds bestaande AM zenderparken gewoon kunnen worden blijven gebruikt. Dit betekent dat, in de regel, AM-stations met gebruikmaking van de huidige licentie en met minimale investeringen kunnen overschakelen naar DRM-uitzendingen. Ook draagt de AM-band erg ver vergeleken met de hogere FM-band, Band-III of L-band: zo kunnen tegen relatief lage kosten internationaal diensten worden geleverd. Ook interessant is dat signalen in de AM-band minder last hebben van demping door muren en dergelijke, en zo een betere in-huis dekking mogelijk maken.

Een interessante vraag is voor welk type partijen de DRM techniek interessant is. Ten eerste is dat voor de partijen die grensoverschrijdend uitzenden, zoals wereldomroepen en andere AM stations. Voor deze partijen (enkele uitgezonderd) zijn andere systemen als DAB eigenlijk geen serieus alternatief. Ten tweede kan DRM interessant zijn voor lokale en regionale radiostations. Daar zijn twee redenen voor te noemen: (1) het zelfstandig uitzenden van DRM brengt betrekkelijk lage kosten met zich mee²⁷ en (2) er is geen sprake van een multiplex, dus het is ook niet nodig om uit kostenperspectief de invulling van de multiplex te coördineren met andere stations, die zelden dezelfde wensen hebben als het om het verzorgingsgebied gaat²⁸. Het is dan ook geen verassing dat leveranciers van DRM systemen zich met name ook richten op de lokale stations.²⁹

Een derde mogelijke gebruiker van DRM vormen de landelijk uitzendende (publieke of private) stations. Over de geschiktheid van DRM voor deze partijen is nog niet zo veel duidelijkheid te geven. Het antwoord zal onder meer af hangen van de band waarin uitgezonden zal worden. In beginsel kan DRM worden ingezet in alle banden die voor AM-uitzendingen gebruikelijk zijn: de lange golf, de middengolf en de kortegolf band. Zendt DRM uit in een betrekkelijk hoge AM-band (bijvoorbeeld de 26 MHz kortegolfband) dan vereist landelijke dekking een vermaast netwerk van zendstations, en bij voorkeur technieken als SFN. Elk afzonderlijk station moet op alle locaties eigen zenders hebben (of huren). Juist in dergelijke gevallen is DAB door het gebruik van een multiplex kostentech-

²⁷ Op de IBC panelbijeenkomst 'Digital Radio - Yes, but which one?' werd daar het volgende over gezegd: de grootste kostenpost [van een lokaal DRM station] is de elektriciteitsrekening; de afschrijving van de zender is laag en het onderhoud gebeurt door vrijwilligers. Dat is aanzienlijk goedkoper dan het inkopen van een transmissiedienst bij een DAB infrastructuurexploitant.

²⁸ Hoewel een landelijk DAB netwerk weliswaar er voor kan kiezen om op regionaal niveau verschillend ingevulde multiplexen te verspreiden, gaat daarbij het grote voordeel van een landelijk Single Frequency Network (SFN) verloren.

²⁹ Zie bijvoorbeeld *Broadcasting digital radio in the 26MHz bands with DRM*, http://www.digidia.fr/_include/wpFichiers/1/2/Upload/Broadcasting%20in%20the%2026MHz%20bands.pdf

nisch gezien veel interessanter.^{30, 31} Worden echter lagere banden gebruikt (zoals de lange golf) dan zou een station met een enkele zendlocatie een heel land, en zelfs daarbuiten, kunnen bedienen (zoals de hierboven genoemde wereldomroepen).³² De vraag is dan echter weer hoeveel ruimte er (nog) is in deze lage banden. Al met al vergt deze vraag nader onderzoek.

Er zijn momenteel nog nagenoeg geen consumenten DRM-ontvangers op de markt. Wel is het mogelijk DRM-signalen te ontvangen met een op software gebaseerde radio op een personal computer. Er zijn echter wel enkele DRM consumentenontvangers aangekondigd en er lijkt bij chipontwikkelaars veel animo te bestaan om DRM chipsets te ontwikkelen. Dit is een indicatie voor hoge verwachtingen. Heel interessant is verder dat veel van die chipsets mogelijk DAB-DRM hybride sets zullen worden. Niet geheel verrassend, omdat de toegepaste techniek niet heel ver uiteenloopt³³.

Opmerkelijk is dat er, ondanks het gebrek aan ontvangers, al wel volop wordt uitgezonden voor DRM. Op de website van het DRM consortium³⁴ worden al reeds meer dan 100 stations genoemd. Het betreft hier vooral krachtige en ver dragende AM zenders, hetgeen er toe leidt dat er vandaag de dag voor de meeste Europeanen al een behoorlijk aanbod bestaat. Dit lost in zekere zin het bekende kip-ei probleem al op. Tekenend in deze context is de volgende uitspraak van Jan Willem Drexhage van de Wereldomroep: *'Met die vele uitzendingen willen we aan de fabrikanten van ontvangers duidelijk maken dat wij er voldoende vertrouwen in hebben'*.³⁵

In maart 2005 heeft het DRM consortium besloten om de DRM-standaard uit te breiden naar frequentiebanden tot 120 MHz. Deze variant wordt ook wel met DRM+ of DRM120 aangeduid. Dat betekent in feite dat DRM ook in de huidige FM-band mogelijk zou worden. Naar verluidt zou men daar 50-100 kHz bandbreedtes overwegen, wat een zeer goede geluidskwaliteit mogelijk zou maken.³⁶ Het is momenteel moeilijk iets over de kansen van deze ontwikkeling te zeggen maar ze zouden ver strekkend kunnen zijn. De introductie van DRM+ wordt overigens niet voor 2009 of 2010 verwacht.

2.3.2 DVB-H

DVB-H staat voor Digital Video Broadcasting – Handhelds en richt zich op het bieden van digitale televisiediensten voor draagbare apparatuur. Daarbij wordt vooral gedacht aan mobiele telefoons, maar het kunnen ook televisieontvangers voor (op de achterbank van) de auto zijn.

³⁰ Publicaties van DRM-producenten richten zich daarom meer op lokale uitzendingen; als voorbeeld zie *Broadcasting digital radio in the 26MHz bands with DRM*, http://www.digidia.fr/_include/wpFichiers/1/2/Upload/Broadcasting%20in%20the%2026MHz%20bands.pdf

³¹ Dat geldt vermoedelijk nog sterker als er DRM+ in de FM-band wordt gebruikt (zie hieronder); in dat geval kopieert men bijna de hele fijnmazige infrastructuur van een DAB systeem, maar eigenlijk zonder de specifieke voordelen van de multiplex binnen DAB.

³² Zie ook Jonathan Stott, *DRM – Key technical features*, EBU Technical Review (March 2001). http://www.ebu.ch/en/technical/trev/trev_286-stott.pdf

³³ Er zal later in dit verslag dieper worden ingegaan op deze hybride chipsets.

³⁴ Zie <http://www.drm.org/livebroadcast/livebroadcast.php>

³⁵ Bron: <http://www.vi-fi.nl/assets/s2dmain.html?http://www.vi-fi.nl/xtrartikelen/reportages/dabdigitaleradioinnederland/index.html>

³⁶ Zie <http://www.digitalradiotech.co.uk/articles.php?title=DRM-likely-to-use-50--100-kHz-channels>

Technisch gezien maakt DVB-H gebruik van moderne transmissietechnieken en efficiënte videocodecs. DVB-H bouwt voort op de DVB-T techniek voor digitale aardse televisie. Er zijn echter een aantal wijzigingen aangebracht om het systeem beter geschikt te maken voor mobiele ontvangst. Enerzijds zijn dat technieken om storingen bij mobiele ontvangst te beperken³⁷, anderzijds zijn dat aanpassingen in het mediaformaat om het beter aan te laten sluiten op kleine beeldschermen (zoals in een mobiele telefoon). De ontwikkeling van deze standaard wordt in het bijzonder gedreven door fabrikanten van GSM's, die hierin een goed alternatief zien voor systemen als video en geluid via UMTS.³⁸ Door de combinatie van een radiodeel en een videodeel vormt DVB-H een concurrent voor DAB en vooral DMB.

De kosten van een distributienetwerk hangen sterk samen met de gewenste veldsterkte en daarmee ook met de wens om al dan niet binnenshuisontvangst mogelijk te maken. In interviews is aangegeven dat de huidige plannen voor DVB-H uitrol zich vooral richten op dekking buitenshuis. Juist omdat mobiele telefoons voor de gebruikte, betrekkelijke lage frequenties erg slechte antennes hebben is het bieden van ontvangst binnenshuis kostbaar.

DVB-H verstuurt haar data met gebruik van het IP-protocol (om precies te zijn het Internet Protocol Data Casting, IPDC). Ook DAB-IP gebruikt een vergelijkbaar transportmechanisme, met als gevolg dat deze standaarden dichter naar elkaar zijn gegroeid. Op deze wijze kan een technisch min of meer vergelijkbaar aangemaakte dienst zowel via DAB-IP als via DVB-H worden afgeleverd bij de eindgebruiker.

2.3.3 Andere standaarden (met name in andere werelddelen)

Buiten Europa zijn er nog een aantal andere digitale radiosystemen in gebruik. Omdat ze wat buiten de strekking van deze studie vallen, bespreken we ze hier slechts summier.

HD Radio (vooral VS)

Dit systeem staat ook wel bekend onder de term *in-band on-channel* (IBOC). HD Radio is door de Amerikaanse sectorale toezichthouder FCC geselecteerd als standaard voor lokale uitzendingen. Het betreft hier, in tegenstelling tot alle andere in dit verslag besproken technieken, geen open standaard maar een fabrikantspecifieke standaard. Het is ontwikkeld door het Amerikaanse bedrijf iBiquity, een bedrijf dat voortkomt uit een fusie van USA Digital Radio en Lucent Digital Radio. Radiostations die deze techniek gebruiken dragen royalties aan iBiquity af. Bijzonder aan HD Radio is dat het digitale uitzendingen toevoegt aan een bestaande FM-transmissie. Dat gebeurt door extra signalen in de zijband op te nemen, op een manier die vergelijkbaar is met die waarop destijds stereosignalen aan FM-stations werden toegevoegd.³⁹ Dit wordt de *hybrid mode* genoemd: zowel analoge als digitale ontvangers stemmen op dezelfde FM-frequentie af. Naast de digitale variant van het FM-signaal kan ook een tweede, digitaal programma worden verspreid (met HD2 aangeduid). Momenteel zijn er ongeveer 1000 radiostations in de VS die in dit formaat uitzenden, waarvan iets minder dan de helft ook een tweede, HD2 stroom uitzendt. Het

³⁷ Bij mobiele ontvangst moet er bijvoorbeeld rekening worden gehouden met het dopplereffect.

³⁸ Uiteraard is er bij DVB-H alleen sprake van eenwegcommunicatie en bij UMTS niet. Maar indien er sprake is van een signaal dat tegelijkertijd naar iedereen wordt uitgezonden, zoals TV en radio, is UMTS zeer inefficiënt.

³⁹ HD radio kent overigens ook – minder populaire – digital-only modi. Ook kent HD Radio een variant voor gebruik in de AM band.

aantal luisteraars met een HD radio zou in de zomer van 2006 echter nog heel laag zijn geweest.⁴⁰

ISDB-Tsb (vooral Japan)

Hoewel Japan in eerste instantie het in Europa ontwikkelde DVB systeem voor digitale televisie leek over te gaan nemen, besloot ze uiteindelijk toch tot de ontwikkeling van een eigen technologie, ISDB geheten.⁴¹ Het betreft hier een systeem met talloze varianten en toepassingsgebieden, waaronder HDTV (zowel aards als via de satelliet), mobiele videotoeepassingen (die met de term '1seg' worden aangeduid) en radioverspreiding. De laatste wordt met ISDB-Tsb aangeduid, waarbij de T voor terrestrial staat en de letters sb voor sound broadcast. Net als de meeste andere besproken systemen maakt het gebruik van de OFDM techniek. Audiocodering gebeurt met MPEG-2 AAC (vergelijkbaar met DAB+), terwijl het modulatiesysteem wat moderner is dan bij DAB en meer lijkt op dat van DVB.⁴² Hoewel over het succes en de take-up van ISDB-Tsb niet zo heel veel bekend is, lijken vooralsnog geen andere landen dit systeem over te nemen.

XM en Sirius digitale satellietradio (vooral VS en Canada)

In de context van digitale radio moeten ook zogenaamde Mobile DSR (Digital Satellite Radio) systemen genoemd worden, die vooral in de VS populair zijn. De twee grootste radiostations zijn XM Radio en Sirius, die ieder meer dan 100 programma's uitzenden via de satelliet, waarvan de meeste vrij van reclame zijn. Dat laatste kan omdat deze bedrijven een subscriber-based model gebruiken: luisteraars moeten een abonnement nemen, dat circa €15 per maand kost. Er is een ruim aanbod aan ontvangers, die over het algemeen door hun grote display en andere innovaties aantrekkelijker zijn dan bijvoorbeeld DAB-ontvangers. Dit business model op basis van voorwaardelijke toegang (conditional access) lijkt echter vooralsnog niet in Europa over te worden genomen.

Mediaflo

De zogenaamde Mediaflo technologie is ontwikkeld door Qualcomm, een grote ontwikkelaar van technologieën voor mobiele telefonie en sponsor van de cdma2000 standaard (een belangrijke concurrent van UMTS). Mediaflo richt zich op de verspreiding van televisiediensten en andere multimediacontent en vormt daarmee een mogelijke concurrent voor DVB-H, DMB, DAB-IP en andere technologieën die videodiensten naar mobiele telefoons bieden. Omdat Mediaflo echter specifiek gericht is op telefonienetwerken op basis van de cdma2000 techniek laten we het hier verder buiten beschouwing.

2.4 DAB en de andere technieken: substituten of complementaire technieken?

2.4.1 Integratie van chipsets voor DAB, DRM en DVB-H?

Meer nog dan bij analoge radio speelt de beschikbaarheid van (betaalbare) chipsets een belangrijke rol bij het aanbod van digitale radio-ontvangers. Voor DAB zijn er inmiddels diverse chipsets beschikbaar, onder meer van Texas Instruments. Vaak worden die

⁴⁰ Bron: http://en.wikipedia.org/wiki/Hd_radio.

⁴¹ Japan gebruikte in eerste instantie DVB voor (satelliet)televisie, maar gegeven de schaarste aan satellietkanalen en de wens HDTV te verspreiden heeft ze een eigen, nieuwe standaard ontwikkeld, met een wat hogere spectrumefficiëntie.

⁴² ISDB-Tsb heeft als modulatieopties DQPSK, QPSK, 16QAM en 64QAM. Voor meer informatie, zie www.nhk.or.jp/strl/publica/bt/en/to0005-1.html.

chipsets (door andere partijen) geïntegreerd in een kant-en-klare ontvangstmodule die tevens van software is voorzien. Op de DAB-markt zijn voornamelijk de modules van het RadioScape bekend.

De benodigde technologie voor DAB, DRM en DVB-H loopt niet verschrikkelijk ver uiteen en in zekere zin groeien de technieken ook wat naar elkaar toe. Alle standaarden maken gebruik van OFDM en een audiocodec (steeds vaker AAC). Dat wil overigens niet zeggen dat er in het geheel geen verschillen zijn. Zo is de meer complexe 16QAM of 64QAM modulatie specifiek voor DVB en hebben de meer recente standaarden (of de meer recente varianten van de standaarden) meestal behoefte aan meer rekenkracht. Ook door de mogelijkheid van het vernieuwen van de software in de radio (de ontwikkeling van Software Defined Radio's) maakt implementatie van nieuwe systemen flexibeler.

Het is niet onwaarschijnlijk dat er chipsets of modules op de markt komen die twee van de standaarden combineren, of zelfs alledrie. De meest voor de hand liggende hybride chipset is die met DAB/DRM (mogelijk ook met DAB+, DMB, DAB-IP en wellicht ook FM ondersteuning). Een van de grootste DAB module leveranciers (Radioscape) heeft in 2005 bijvoorbeeld een gecombineerde DAB/DRM module geïntroduceerd.⁴³

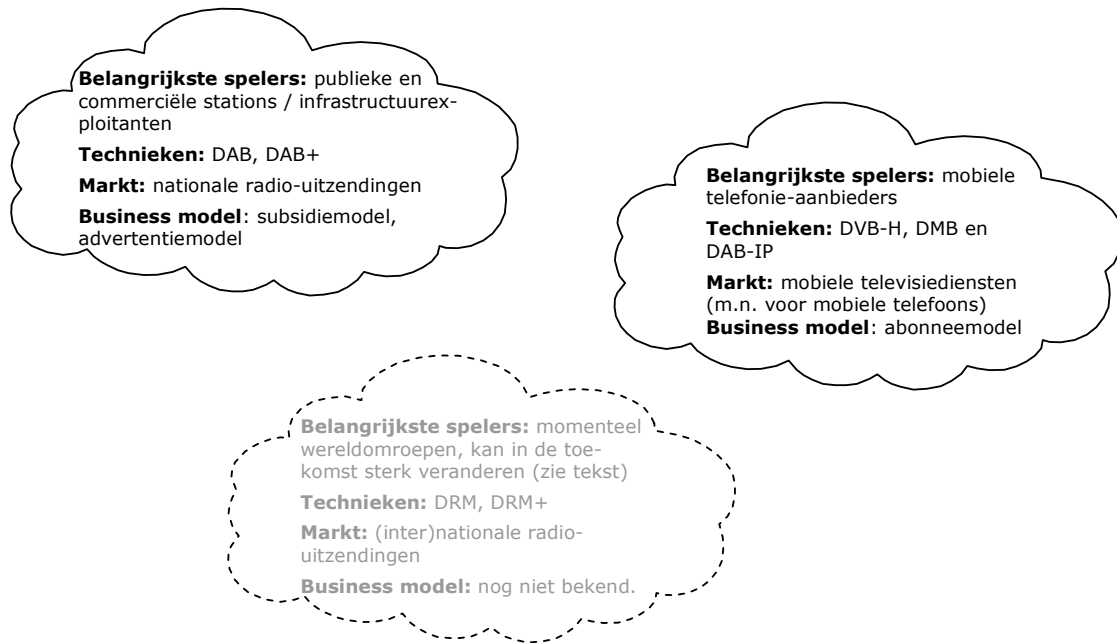
Daarbij komt nog dat de (multimode) chipset onderdeel kan worden van een ander apparaat, zoals een mobiele telefoon. Een en ander kan bijdragen aan de penetratie van ontvangers voor de verschillende technieken en kan zo het kip-ei probleem oplossen. Een voorbeeld daarvan is de recent aangekondigde samenwerking tussen telefonieaanbieder BT en toeleverancier ZTE, waarbij er derdegeneratie mobiele telefoons (3G) met een DAB-IP ontvanger worden uitgerust om zowel radio- als televisiediensten te leveren.⁴⁴

2.4.2 Verschillende krachtenvelden bij de verschillende standaarden

Zoals hierboven beschreven, zijn er technische verschillen tussen DAB en de alternatieve (concurrerende) standaarden. Maar minstens zo belangrijk is dat de technieken samenhangen met verschillende krachtenvelden. De krachtenvelden worden vooral bepaald door de spelers die daar een dominante rol in spelen. Een schets van de belangrijkste krachtenvelden is gegeven in Figuur 4.

⁴³ Zie <http://neasia.nikkeibp.com/dailynewsdetail/001956>.

⁴⁴ Zie <http://www.zte.com.cn/English/02news/detail.jsp?CateName=News&ID=6785>.



Figuur 4: Krachtenveld van actoren rondom verschillende technologische standaarden voor digitale radio

Het eerste krachtenveld richt zich in de verspreiding van (digitale) radioprogramma's. Het primaat ligt daarbij bij de publieke en commerciële stations. Verder ligt het primaat ook bij de infrastructuurexploitanten; met name in landen als Frankrijk (waar TDF, VDL en Towercast erg actief zijn). Ze maken daarbij op dit moment gebruik van DAB, maar tonen ook interesse in andere systemen (zoals IBOC). Het belangrijkste business model is het subsidiemodel (met name de publieke omroepen) en in zekere hoogte ook op basis van een advertentiemodel (met name bij commerciële omroepen).

Het tweede krachtenveld richt zich op uitzending van televisieprogramma's voor mobiele telefoons en andere portable ontvangers. Soms wordt daarvoor DVB-H gebruikt, op andere plaatsen weer DMB (of soms DAB-IP). Bij dit krachtenveld ligt het primaat vooral bij de aanbieders van mobiele telecommunicatie. Bij vrijwel alle introducties/trials met die techniek zijn deze telefonieaanbieders betrokken, en maakt de tarifiering deel uit van de tarifiering bij het telefonieabonnement. Hoewel de feitelijke uitzendingen meestal meelopen met de infrastructuurvoorzieningen van broadcasters, zijn de ontvangers naar verwachting vooral in mobiele telefoons geïntegreerd. Het zijn dan ook de aanbieders van mobiele telecommunicatie die al dan niet exclusieve overeenkomsten met de andere betrokkenen sluiten en de dienst aanbieden aan hun klanten. Ze hebben daarbij vooral subscriber-based business models in gedachten. De klanten betalen daarbij door een (extra) fixed fee, per content of per minuut. Overigens zal nog moeten blijken in welke mate gebruikers werkelijk bereid zijn om te betalen voor televisie (of radio)uitzendingen op een mobiele telefoon te ontvangen. Een andere interessante vraag speelt rondom toegang. Stel voor dat er in een land één partij DVB-H uitzendt, en deze een exclusief contract aan gaat met één van de vier of vijf telefonieaanbieders in dat land. In dat geval hebben de andere telefonieaanbieders een toegangsprobleem. Verder zijn veel mobiele telefonieaanbieders internationaal georiënteerd; maar verschilt de DVB-H / DMB situatie (wie zendt het uit, wie heeft er toegang toe) per land.

Ten slotte is er nog sprake van een derde krachtenveld, waarbij de DRM en DRM+ techniek centraal staat. Momenteel zijn de wereldomroepen daar nog de belangrijkste partijen. In de toekomst zou dat echter sterk kunnen veranderen. Met de ontwikkeling van de DRM+ variant (voor gebruik in de FM-band) zullen andere partijen interesse kunnen tonen, zoals (meer nationaal gerichte) publieke of commerciële omroepen. Mogelijk zullen ook infrastructuurproviders zich richten op deze markt. Hier is op dit moment echter weinig met zekerheid over te zeggen.

2.4.3 Samenvatting technische verschillen en marktsettings bij DAB, DVB-H en DRM

In de onderstaande tabel worden de verschillende aspecten die besproken zijn in de twee voorgaande paragrafen nog eens bondig samengevat.

	DAB/DAB+/DMB/DAP-IP	DVB-H	DRM, DRM+
Sterkten	Behoorlijk aanbod ontvangers Al enige schaal gehaald (circa 3,5 miljoen ontvangers, vooral in Groot-Brittannië) Nieuwe DMB variant kan flinke boost krijgen uit Aziatische landen (met name Zuid-Korea)	Ontvangers 'automatisch' in mobiele telefoons Kan 'meeliften' op DVB-T licentieverlening Relatief moderne techniek met hoge spectrumefficiëntie	Relatief onafhankelijk uit te rollen; omdat er geen multiplex is, is het ook geen coördinatie met andere multiplexgebruikers Lijkt snel momentum te halen Er zenden al veel stations uit zelfs voordat er feitelijk ontvangers zijn (kip-ei probleem opgelost) Groot bereik door lage frequentie Gemakkelijk toe te voegen binnen bestaande AM-licenties en met bestaande AM zendernetwerken De DRM+ variant in de FM frequentieband biedt fors potentieel In de AM-band goede dekking binnenshuis DRM+ standaard zal pas na 2009 voorhanden zijn Aanbod aan toestellen en chipsets onzeker. Vooralsnog worden vooral Pc's als ontvanger gebruikt
Zwakten	De L-band is kostentechnisch minder aantrekkelijk voor landelijke dekking en vooralsnog ondersteunen lang niet alle ontvangers deze band Door relatief oude codecs en andere technieken is de spectrumefficiëntie wat lager dan bij modernere systemen (opgelost bij DAB+) DMB videodiensten concurreren om capaciteit met radiostations in dezelfde multiplex Dilemma's bij invoering nieuwe codecs en technieken zoals DAB+ A.g.v. slechte antennes in mobiele telefoons vereist ontvangst binnenshuis een forse veldsterkte en leidt daarom tot aanzienlijk hogere infrastructuurkosten	Onzeker business model Multinationaal opererende telefonieaanbieders moeten per land verschillende systemen opzetten Toegangsvraagstukken A.g.v. slechte antennes in mobiele telefoons vereist ontvangst binnenshuis een forse veldsterkte en leidt daarom tot aanzienlijk hogere infrastructuurkosten	

Tabel 3: Samenvatting verschillen tussen DAB, DVB-H en DRM

2.4.4 Conclusie: betreft het substituten of complementaire technieken?

Zoals hierboven beschreven is, zijn er diverse alternatieve technologieën, zoals Digital Radio Mondiale (DRM) en DVB-H. De meest gehoorde visie (in ondermeer de gehouden interviews) is dat deze alternatieven complementair aan DAB zullen zijn. Het zal de kansen van DAB dus eerder vergroten, dan een bedreiging voor DAB vormen. We verwachten dit omdat:

1. Het in de lijn der verwachting ligt dat er steeds meer hybride ontvangers komen waardoor de 'installed base' van DAB-ontvangers toeneemt;
2. Elk van de technieken zich in een wat verschillend krachtenveld bevindt, met verschillende spelers, business modellen, et cetera;
3. Elk van de technieken eigen sterkten en zwakten bezit.

De complementariteit tussen DAB en DRM wordt bijvoorbeeld mooi verwoord door John Sykes, Project Director Digital Radio bij BBC World Service het stelt: '*DRM is a perfect adjunct to DAB in many markets*'.⁴⁵

⁴⁵ Bron: http://www.deutsches-drm-forum.de/IFA_Symp_BBC.pdf.

3 Toepassingen

Met DAB betreedt de radio een nieuw tijdperk. Naar het zich laat aanzien heeft 'terrestrial digital audio broadcasting' of T-DAB kansen om als vorm van digitale radio succesvol te worden. Verbeterde ontvangst, het feit dat er sprake is van een 'single frequency network', meer spectrumefficiëntie, betere planningsmogelijkheden en daardoor meer controle door de luisteraar zijn enkele kenmerkende voordelen van DAB (in hoofdstuk 2 zijn meer technische ontwikkelingen over DAB te vinden). Naast de genoemde voordelen komen er door deze techniek ook nieuwe toepassingsmogelijkheden beschikbaar. In dit hoofdstuk worden deze nieuwe toepassingen en diensten ingedeeld naar vier typen: 'enhanced radio', datadiensten/narrowcasting, mobiele televisie en interactieve diensten (paragrafen 3.1-3.4).

3.1 'Enhanced' radio

T-DAB kan op een efficiënte en flexibele manier omgaan met het frequentiespectrum. Het kan gebruikt worden voor het uitzenden van nieuwe digitale radiokanalen en normale radioprogramma's voorzien van extra informatie. Er zijn hiervan verschillende varianten denkbaar:

- De bestaande analoge radioprogramma's kunnen via T-DAB in digitaal formaat uitgezonden worden (de zogenaamde **simulcasts**).
- Mits er voldoende ruimte op de multiplex beschikbaar is kunnen er periodiek meerdere edities van één programma uitgezonden worden. Door op gezette tijden, naast het reguliere programma van de (publieke) stations, **parallele programma's** uit te zenden kunnen doelgroepen beter worden bediend, terwijl de continuïteit en het zenderbeeld van de reguliere stations niet in gevaar komen.⁴⁶ Zowel op het gebied van gesproken woord als muziekprogramma's zijn er legio mogelijkheden om additioneel aan het reguliere aanbod, parallele programma's uit te zenden. Wanneer radioprogramma's speciaal voor het digitale kanaal ontwikkeld worden en alleen digitaal uitgezonden worden spreken we van **Digital only** radiostations.
- Naast de simulcasts en Digital only radiokanalen kunnen via DAB allerlei **programmagerelateerde data** aan radioluisteraars worden geleverd. Zij kunnen deze data via een tekstdisplay of met behulp van een PC uitlezen. Dit lijkt in zekere zin op een uitgebreide vorm van RDS of een elektronische programmagids (EPG).

3.2 Datacasting/Narrowcasting

Naast de radioprogramma's met meegestuurde programmagerelateerde informatie, kunnen via DAB ook autonome datadiensten verspreid worden door gebruik te maken van het datacasting-kanaal. Een aardig innovatief voorbeeld is het idee van elektronische nieuwsberichten die elke vijf minuten vernieuwd worden en daarmee altijd up-to-date zijn.

⁴⁶ Dit betreft het (gelijktijdig) uitzenden van verschillende edities van hetzelfde programma voor verschillende doelgroepen (bijvoorbeeld het becomingtariëren van sportwedstrijden gelijktijdig vanuit het verschillende perspectief van beide teams).

Om de data uit te lezen is uiteraard wel een redelijk scherm nodig. Een consortium verkent de mogelijkheden voor een dergelijke 'oplosbare' elektronische nieuwsvoorziening. Hoewel elke variant van DAB (DAB, DAB+, DMB, DAB-IP) de mogelijkheid biedt om data te versturen, zijn vooral ontvangers met een groter grafisch beeldscherm, zoals de DAB-IP ontvangers, geschikt voor dergelijke diensten. In feite spelen de meeste diensten een diashow af. Onderstaande tabel geeft schematisch meer voorbeelden van mogelijke datadiensten.

Multimedia Objects Transfer (MOT)	<ul style="list-style-type: none"> • Beelden - foto's • Beelden - korte films • Geluidsfragmenten
Electronic Program Guide (EPG)	<ul style="list-style-type: none"> • Navigatie • Uitagenda
Informatie levering	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische kranten (gepland staan; nieuws, regionale sport, gebeurtenissen) • (individuele) elektronische dagbladsupplementen door dagbladuitgevers • Calamiteiten alarmering • Afstandseducatie (thuiswerk ipv huiswerk) (datacasting schriftelijke cursussen) • (Tijdelijke) verstrekking zeer grote en altijd actuele voorraad en prijzen door samenwerkende makelaars, autodealers of detailhandelsketens
Direct info	<ul style="list-style-type: none"> • Scheepvaartberichten (gepland staan vertrek en- aankomsttijden) • Pollution & UV ray reports (grote steden) • Toeristische informatie • (Regionale) Uit-agenda • Winnende lotnummers • (Regionale) Overheidsinformatie (gemeente, stadsdeel et cetera) • (TMC) Verkeersinformatie * • Weersinformatie (weerbericht) * • Sneeuw berichten * • Economie * • Koersen aandelen * • Cultuur * • Media * • Sport * • Toeristische informatie * • Vlucht informatie * • Openbaar vervoer *
Search mogelijkheden	<ul style="list-style-type: none"> • Postbus 51 diensten • Internet pagina's (carrousel) • Teletekst diensten (full screen, high density opmaak)
Nieuws	<ul style="list-style-type: none"> • Actualiteiten (carrousel) • Televisie & Radio (what's on when?) • Film- / programma-attendering • Geld (beurzen, aandelen, fondsen, rentes, leningen, et cetera) • Sport (nieuws en achtergronden) • DAB nieuws ticker *
Programma Associated Data (PAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Plaatjes (foto's) • Geschreven info subject • MP3 downloads • Bronverwijzingen

Tabel 4: Overzicht van mogelijke datadiensten over een T-DAB transmissie-infrastructuur⁴⁷

⁴⁷ De diensten die gemarkeerd zijn met een asterisk zijn op het moment actief.

Een variant op deze diensten is narrowcasting, waarbij de berichten voor een selectiever publiek zijn bedoeld, zoals reclamebeelden die in de etalage van een winkelketen kunnen worden getoond, of informatieborden in bussen of treinen. Bij dit concept is de noodzaak van een grootschalig aanbod geschikte ontvangers veel kleiner ('alleen' trams/metro's/bussen) en bereikt men toch groot publiek, dat weer interessant is voor adverteerders. In Singapore is deze service operationeel en worden in het openbaar vervoer thematische kanalen en korte (nieuws) flashes uitgezonden.

3.3 Mobiele TV

De derde en wellicht meest in het oog springende categorie betreft (mobiele) digitale televisie, door middel van DMB en DAB-IP. We willen deze toepassing er apart uitlichten aangezien er in Zuid-Korea al bijna anderhalf miljoen DMB-ontvangers op de markt zijn gebracht. Maar ook in Europa wordt er veel geëxperimenteerd met DMB. Er zijn ondermeer (test)uitzendingen uitgevoerd in Duitsland en Frankrijk.

Er zijn in Zuid-Korea binnen 10 maanden ongeveer 1.4 miljoen telefoons verkocht die geschikt zijn voor de ontvangst van bewegende beelden. In eerste instantie gaat het om bestaande televisiekanalen, maar het is goed voor te stellen dat er ook digital-only kanalen worden ontwikkeld; zeker als dit goed in het business model van de betrokken partijen past. Die zouden dan meer kunnen inspelen op de specifieke wensen van mobiele gebruikers (bijvoorbeeld elke 10 minuten een totaal nieuwsoverzicht, of korte programma's, series of features). Het is ook mogelijk dat een voldoende grote groep mobiele telefoniegebruikers bereid is te betalen voor een speciaal digital only muziekprogramma.

Niet alleen DMB maar ook DAB-IP laat het toe om videobeelden te versturen. In Groot-Brittannië zijn BBC One, ITV1 en Channel 4 in oktober 2006 begonnen met het aanbieden van mobiele televisie over DAB-IP. Hier is uiteraard wel een speciale telefoon voor nodig, bijvoorbeeld de Virgin Mobile Lobster 700TV. Hier wordt er gebruik gemaakt van een business model met een flat-fee tarief. Een abonnement op mobiele televisie kost £5 (ruim €7) per maand.

De technische ontwikkelingen gaan door, waardoor nieuwe toepassingen mogelijk worden. Zo testen KBS en SBS, twee van de grootste omroepen in Korea met volgende generatie mobiele televisiediensten. KBS demonstreerde op de Korea International Broadcasting, Audio, & Lightning Equipment Show (KOBA 2006), een nieuwe toepassing 'Broadcast Website Service', waarbij gebruikers nieuws en andere informatie kunnen opvragen (zoals surfen op internet) terwijl ze tegelijkertijd kijken naar tv-programma's. Ook SBS demonstreerde een geavanceerde versie van T-DMB, waarbij zogenaamde BIFS technologie gebruikt wordt (BINARY Format for Scenes). Deze BIFS technologie ondersteunt het gelijktijdig verzenden en ontvangen van video en andere digitale data. Hierdoor kan een gebruiker bijvoorbeeld tijdens het bekijken van een voetbalwedstrijd het scoreverloop opvragen of meegestuurde spelersprofielen bekijken. Beide omroepen zijn van plan deze nieuwe diensten eind 2006 commercieel aan te bieden.

3.4 Interactieve DAB toepassingen

De vierde en laatste categorie die we hier bespreken is die van de interactieve diensten. Het gaat hier om diensten waarbij de eindgebruiker de inhoud kan beïnvloeden. Daarbij kunnen we twee subcategorieën onderscheiden.

Bij de *eerste* subcategorie wordt alle benodigde informatie naar alle gebruikers uitgezonden (ongeveer vergelijkbaar met teletekst bij televisie). De gebruiker kan

bijvoorbeeld aangeven meer informatie over een liedje, voetballer of iets dergelijks te willen zien en krijgt dat vervolgens gepresenteerd. Juist omdat alle mogelijke op te vragen informatie moet worden meegezonden, is de flexibiliteit erg beperkt.⁴⁸ Op dit moment worden de eerste toepassingen uitgetest.

De tweede subcategorie is de meer flexibele groep van interactieve diensten die van een retourkanaal gebruik maakt. Daarbij moet DAB met een andere (tweeweg) techniek worden gecombineerd, zoals GSM, GPRS of UMTS. Voorbeelden zijn het stemmen op een favoriet liedje of op een stelling in een discussieprogramma. Andere in de literatuur genoemde voorbeelden zijn het downloaden van muziek (de aanvraag gaat via GSM, het ontvangen via DAB-IP). Een concreet werkend voorbeeld van een nieuwe interactieve dienst is bijvoorbeeld "Digital Music Download". Onderstaande box gaat nader in op de werking, de techniek, de deelnemende partijen en de eerste gebruikerservaringen.⁴⁹

De Digital Music Download (verder DMD) service bestaat uit de mogelijkheid een muzieknummer direct te downloaden wanneer dit op een mobiele telefoon (geschikt voor DAB-radio) te horen is. Het verstuurt versleutelde muziekbestanden naar een geïntegreerde DAB-GPRS telefoon met opslagcapaciteit. DMD combineert twee belangrijke concepten: (1) Het radio medium is de belangrijkste promotie voor (nieuwe) nummers en de verkoop van muzieksingles en -albums en (2) het (betaald) downloaden van muziek neemt een steeds hogere vlucht. Het combineert hiermee een telefoon, een DAB digitale radio ontvanger en een MP3 speler tot een nieuwe applicatie, waarvoor je nog maar één apparaat nodig hebt.

Deze service maakt gebruik van DAB-IP en zo kan er, net als via het internet, muziek gedownload worden. Toch zitten er wel degelijk verschillen tussen downloaden via internet of via DAB. Het internet maakt gebruik van de zogenoemde 'point-to-point verbinding', waarbij verstuurer en ontvanger direct met elkaar in verbinding staan. DAB-IP maakt gebruik van een zogenaamde 'point-to-multipoint' verbinding, waarbij de verstuurer data naar een grote groep ontvangers verstuurt. De ontvangers kunnen daarbij ook niets anders dan ontvangen en gebruiken. Bij DAB-IP is er dus alleen een downloadstroom.

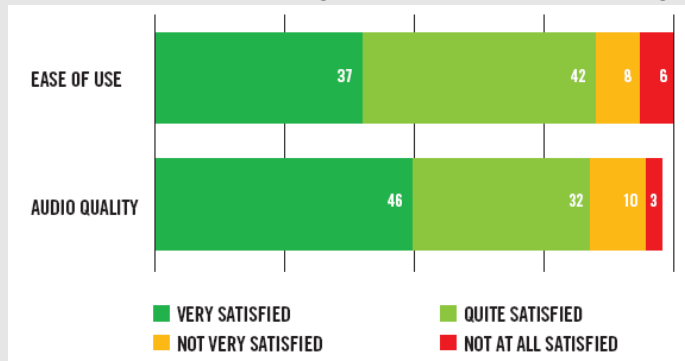
De DMD service bestaat uit een 'dual download', voor elke mobiele DMD-aankoop wordt ook een kopie naar je (e-mail) account gestuurd om thuis op je PC te gebruiken. Op dit moment kan nog geen uitspraak gedaan worden over de betalingswijze. Dit wordt op korte termijn bekend gemaakt. Deze downloadservice is ontwikkeld door UBC Media Group in samenwerking met Unique Interactive, 7 Digital Media, Arqiva, Chrysalis, Mi-Pay, MXR, Switch Digital, TTP and Virgin Mobile. DMD wordt ook gesteund door de vier grootste platenmaatschappijen (Universal Music Group, Sony BMG Music Entertainment, EMI Group en Warner Music Group), de Britse muziekindustrie (verenigd in Phonographic Performance Limited-PPL) en de Britse auteursrechtenorganisatie (Mechanical-Copyright Protection Society-MCPS). Enkele uitkomsten van de eerste gebruikerstest met de Digital Music Download, die onlangs gehouden is, zijn de volgende:

- 83% van de testgebruikers geven aan de DAB mobiele telefoon ook in de toekomst te willen gebruiken.
- De gebruikers kochten gemiddeld zeven muzieknummers voor een prijs van £1,25 per nummer (bestaande uit twee kopieën: een kopie voor op de telefoon en thuis kopie voor bijvoorbeeld op je PC)
- 76% van de gedownloade nummers betrof klassieke muziek
- 46% luisterde minstens een uur per dag naar de DMD mobiele telefoon
- Alle testgebruikers gaven de voorkeur aan de Digital Music Download boven het downloaden van muziek via een derde generatie mobiel telefoon. De hogere gebruikersvriendelijkheid werd als belangrijkste reden aangevoerd.

⁴⁸ Omdat het hier eigenlijk geen 'echte' interactiviteit betreft maar een selectie van meegestuurde data wordt dit ook al in de derde paragraaf onder de nieuwe ontwikkelingen bij mobiele televisie aangestipt.

⁴⁹ Deze informatie is verstrekt door Diane Barnes van het bedrijf Portland gevestigd te Londen. Voor meer details: T: 0207 404 5344 / M: 07764 660 356 / W: www.portlandpr.co.uk.

- DMB mobiele download spreekt met name vrouwen aan, in het bijzonder diegenen die niet gewend zijn om muziek te downloaden.
- Minimaal driekwart van de gebruikers is tevreden met het gebruiksgemak en audiokwaliteit.



De geplande uitrol ziet er als volgt uit. De DMD-dienst gaat eind 2006 van commercieel van start en gebruikt met toestellen van het merk HTC voorzien van het Windows Mobile besturingssysteem. In het voorjaar van 2007 wordt gestart met een eigen nationale radiozender, waarop de service beschikbaar komt. In de zomer of herfst van 2007 zullen er meer handsets geschikt voor de DMD-dienst beschikbaar komen.

Box 1: Nieuwe interactieve diensten mogelijk met DAB/GPRS: Digital Music Download

Het voordeel van het retourkanaal is de mogelijkheid om af te rekenen voor het gebruik per eenheid over de bestaande factureringskanalen van de mobiele netwerkoperator. Dit maakt het voor de dienstenaanbieder mogelijk om sneller inkomsten voor het verstrekken van bepaalde diensten te genereren. Dit wordt uitgebreider besproken in het volgende hoofdstuk (Business modellen en commerciële ontwikkelingen).

Hoewel het mogelijk is met DAB-IP een redelijk flexibel systeem te bouwen waarop applicaties de gegevens stroomopwaarts via bijvoorbeeld GPRS versturen en stroomafwaarts via DAB, kan men zich wel afvragen wat de toegevoegde waarde hiervan is. DAB is erg inefficiënt als de informatie maar voor een of enkele subscribers is bedoeld (narrowcasting), zeker als het lange berichten zijn. Zeker nu 3G netwerken zich naar hogere snelheden ontwikkelen (zoals HSDPA en HSUPA) lijkt de meerwaarde van een hybride systeem beperkt.

Al met al is het nog moeilijk te zeggen hoeveel kans de bovengenoemde diensten op de markt zullen hebben.⁵⁰ De grootste verwachtingen bestaan zonder meer bij mobiele televisie. De tijd zal leren of de andere diensten werkelijk zullen aanslaan en in een gebruikersbehoefte voorzien.

⁵⁰ Toch is het nog maar de vraag of de download dienst in een behoefte voorziet aangezien de luisteraar met sommige apparaten ook al met een bepaalde druk op de knop de uitgezonden audio kan opslaan.

4 Business modellen en commerciële ontwikkelingen

Dit hoofdstuk gaat in op de business modellen en commerciële ontwikkelingen voor digitale radio. Hierbij kan een interessante parallel getrokken worden tussen DAB en de variëteiten van business modellen bij digitale aardse televisie (DVB-T): betaalde abonnementsvormen (pay-for-service) en free-to-air (paragraaf 4.1). Bij alle verdienmodellen horen verschillende verdienmodellen voor de diverse actoren in de waardeketen. In deze context zijn twee belangrijke nieuwe ontwikkelingen waar te nemen, DVB-H (paragraaf 4.2) en DRM (paragraaf 4.3).

4.1 Reguliere DAB business modellen

Bij business modellen gaat het in feite om de verdienmodellen op basis waarvan de partijen in de waardeketen opereren. In de DAB waardeketen zijn er feitelijk twee actoren interessant: de content-leverancier en de multiplexbeheerders. Ten opzicht van analoge radio, is in de DAB waardeketen de multiplexbeheerder een nieuwe actor. Deze multiplexbeheerder zorgt voor het functionele beheer van de multiplexen van digitale radio, het leveren van ondersteunende diensten aan de gebruikers van de multiplexen en eventueel de coördinatie en versnelling van de overgang naar digitale radio. Hun business model is relatief eenvoudig: zij bouwen een zendinfrastructuur, zenden één of meerdere multiplexen uit en vragen de stations een vergoeding om opgenomen te worden in een multiplex.

De radiostations in DAB zijn voor een groot gedeelte te vergelijken met radiostations bij analoge FM. Ten opzicht van de multiplexbeheerders komen we bij de DAB-radiostations een grotere variëteit in businessmodellen tegen. Enerzijds is er het advertentiemodel, dat vooral door commerciële stations wordt toegepast. Hier worden zo goed als alle inkomsten door advertentievergoedingen gegenereerd. Anderzijds is er het subsidiemodel, waarbij publiek geld wordt verworven. Deze twee modellen bieden beide 'gratis' te ontvangen radioprogramma's (*Free-to-air*). Een derde model genereert inkomsten door luisteraars te laten betalen voor de diensten. Dit is het zogenaamde *pay-for-service* model. Hieronder zullen de verschillende modellen verder worden uitgewerkt.

Subsidie- en advertentiemodel (Free-to-air)

In het geval het signaal vrij te ontvangen is (free-to-air) kunnen verschillende actoren een rol spelen bij de financiering:

- *De adverteerder.* De adverteerder kan het bereik van het T-DAB-programma of -kanaal gebruiken voor het overbrengen van bepaalde boodschappen. Hiervoor zijn de volgende mogelijkheden: (1) advertentie in blokken of in programma's, vergelijkbaar met de huidige opzet op de radio's; (2) gesponsorde programma's, idem; (3) gesponsorde kanalen, bijvoorbeeld een eigen Pepsi-kanaal; (4) reclame via de datadiensten in de multiplex (5) een gesponsord T-DAB-multiplex. De adverteerder zal in de meeste gevallen de omroep betalen. Ook is het mogelijk dat de adverteerder de multiplexbeheerder betaalt, als deze in staat is gebleken een interessante doelgroep te binden en de boodschap bijvoorbeeld via een eigen datakanaal wordt verzonden.

- *De consument (T-DAB-ontvangers).* Er zijn binnen dit model geen voorzieningen voor individuele betaling per tijdseenheid (bijvoorbeeld per maand) of fragment (concert, nieuws) mogelijk. Het enige betaalmomenten is bij de aanschaf van de ontvanger, bijvoorbeeld door een opslag die via de handel wordt geheven en dan via een belangenorganisatie naar de T-DAB-keten worden doorgezet. Dit is enigszins analoog aan de huidige heffing op CD-R schijfjes die wordt overgedragen aan BUMA-Stemra.⁵¹;
- *De overheid.* De overheid kan om maatschappelijke redenen besluiten het gebruik van T-DAB te stimuleren. Dit kunnen allerlei vormen van subsidies zijn.
- *De fabrikanten.* De industrie kan bijvoorbeeld ook tijdelijk besluiten de invoering van T-DAB te stimuleren. Dit kan door middel van promotie of een gunstige prijsstelling.

De meeste publieke stations werken met een soort tussenvorm: deels publiek geld, deels advertentie-inkomsten.

Subscription (Pay-for-service)

Het betalen voor audiodiensten is in Europa niet gebruikelijk, maar in Noord-Amerika lijkt dit beter geaccepteerd te zijn. Opmerkelijk genoeg komen we bij DAB in geen enkel land abonneegebaseerde business modellen tegen. Bij het redelijk succesvolle XM en Sirius satellietradio in de VS gebeurt dit wel. Wellicht dat dit samenhangt met het ontbreken van standaardvoorzieningen voor voorwaardelijke toegang bij DAB-ontvangers (geen chipcardlezer bijvoorbeeld). In de Verenigde Staten is er een ruim aanbod van ontvangers beschikbaar. Deze zijn over het algemeen door hun grote display en andere innovaties aantrekkelijker zijn dan DAB-ontvangers.

Een andere verklaring van het succes van pay-for-service in de Verenigde Staten, is het feit dat in veel landen de betalingsbereidheid van de consument laag wordt ingeschat. Daarnaast is er een behoorlijke schaal nodig om specifieke content te produceren. De combinatie van een lage betalingsbereid, aanzienlijke economies of scale en de grote markt in de VS biedt hen een aanzienlijk voordeel. Vergelijk de situatie bij televisie: in feite is het in Europa alleen Canal+ gelukt een bestendig model te realiseren voor voorwaardelijke (betaalde) toegang tot eigen diensten.

4.2 Business model bij integratie DAB/DMB of DVB-H in mobiele telefoon

Een nieuw krachtenveld ontstaat bij de integratie van DAB/DMB of DVB-H in een mobiele telefoon. Hierbij ligt het primaat eerder bij de aanbieders van mobiele telefonie en die hebben reeds een nadrukkelijk business model dat op abonnee-inkomsten is gebaseerd.

De T-DAB infrastructuur maakt in dit business model onderdeel uit van een hybride netwerk, waarbij bijvoorbeeld T-DAB het breedbandige downstream-kanaal is en GPRS (General Package Radio Services) of UMTS (Universal Mobile Telecommunications system) een bidirectioneel besturingskanaal. De voordelen van een hybride toepassing (gedefinieerd als T-DAB met een retourkanaal via GPRS of UMTS) zijn onder andere:

⁵¹ Een andere mogelijkheid zou de oude manier van het betalen van kijk- en luistergeld kunnen zijn. Dit lijkt op het moment echter een anachronisme.

- *Retourkanaal.* Er is een retourkanaal beschikbaar van de ontvanger via GPRS naar de omroepen zodat commando's, berichten en informatie via het retourpad terug kunnen worden gegeven. Hierbij ontstaat een zogenaamde asymmetrisch netwerk waarbij downstream een breedbandverbinding wordt gebruikt en upstream een smalbandige verbinding. Dit gebeurt vaker: ook bij ADSL is de verbinding niet symmetrisch.⁵²
- *Adressering.* Aan het retourkanaal kan het unieke adres van de ontvanger worden doorgegeven. Hierdoor wordt het gebruik van IP-adressering voor het aanspreken van individuele en groepen ontvangers mogelijk. Hiermee ontstaat een netwerk met alle mogelijkheden en voordelen van internet.
- *Betaalmodellen.* Het hybride netwerk geeft een breed scala van betaalmogelijkheden voor diensten, aangezien gebruik gemaakt kan worden van bestaande authenticatie- en factureringskanalen.
- *Diensten.* Het hybride netwerk dat op deze wijze met onder andere T-DAB-technologie wordt opgebouwd, kan voor nieuwe mobiele bestaande en innovatieve communicatiediensten worden gebruikt (zie hoofdstuk 3).

In het hybride T-DAB-GPRS/UMTS netwerk ontstaat een veelheid van betaalmogelijkheden voor zowel de gebruiker/houder van de ontvanger als anderen in de keten:

- *Retourkanaal-betaalmogelijkheden.* Ook het retourkanaal (bijvoorbeeld GSM, GPRS) zal betaalmogelijkheden kennen, waarvan kan worden gebruik gemaakt. Bijvoorbeeld prepaid structuren en abonnementen, waarop de facturering van additionele diensten (via het digitale T-DAB kanaal) kan meeliften.
- *Revenue sharing.* Aanbiedingen die via T-DAB-uitzendingen bekend worden gemaakt kunnen extra downloadverkeer genereren. De extra inkomsten die de operators daarmee verkrijgen wordt voor een bepaald percentage uitgekeerd aan de dienstenaanbieder (vergelijk het doorsluizen van een deel van gesprekskosten voor 0900 nummers naar de dienstenaanbieders)⁵³
- *Internet-betaalmogelijkheden.* Op het internet is inmiddels een breed scala van betaalmogelijkheden ontstaan waaronder creditcard, prepaid, eenmalige machtiging enzovoort. Deze zijn ook bruikbaar op het hybride netwerk.
- *Normale T-DAB-betaalmogelijkheden.* Vooral door adverteerders, bij aanschaf of subsidies.

Zoals het er nu uit ziet zullen aanbieders eenzelfde model (pay per view, pay per station/minute) gaan gebruiken voor digitale radio en televisie. Ook allerlei hybride diensten liggen in het bereik van dit business model. Naast enkele incidentele successen is de meerwaarde voor de gebruiker van interactiviteit via deze hybride netwerken (bijvoorbeeld tov UMTS/ HSDPA alleen) nog niet exact duidelijk. De toekomst zal leren of dergelijke hybride toepassingen levensvatbaar zijn.

⁵² ADSL is de afkorting van *Asymmetric Digital Subscriber Line*

⁵³ Bekend voorbeeld is het media bedrijfje ICE Mobile dat de uitzendrechten kocht voor niet NL/UK landen van een interview met Rebecca Loos. Ze maakte het downloadbaar voor € 1 en het werd een groot succes; voor een goede facturering dient wel het retourpad in orde te zijn.

4.3 Business model bij DRM

Een derde krachtenveld kan deels samenhangen met de komst van de digitale DRM radiotechnologie, die *onder andere* voor regionale en internationale radio-uitzendingen specifieke voordelen kan bieden.

DRM als uni-directioneel broadcast netwerk kan het beste worden gezien als digitale opvolger van de bestaande AM-radio. Het gebruik van de AM-band en de keuzemogelijkheden bij de bandbreedte geven DRM een heel grote mate van flexibiliteit. Bovendien is DRM zo ingericht dat reeds bestaande AM zenderparken gewoon kunnen worden blijven gebruikt. In de regel betekent dit dat AM-stations met gebruikmaking van de huidige licentie en met minimale investeringen kunnen overschakelen naar DRM-uitzendingen.⁵⁴ Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven, zijn momenteel de wereldomroepen daar nog de belangrijkste partijen. In de toekomst zou dat echter sterk kunnen veranderen. Met de ontwikkeling van de DRM+ variant (voor gebruik in de FM-band) zullen andere partijen interesse kunnen tonen, zoals (meer nationaal gerichte) publieke of commerciële omroepen. Mogelijk zullen ook infrastructuurproviders zich richten op deze markt. Over de mogelijke actoren en over hun business model is op dit moment echter weinig met zekerheid over te zeggen.

⁵⁴ DRM+ (of DRMe, DRM FMI) zou op termijn ook in de FM-band gebruikt kunnen worden. Deze standaard is echter nog in ontwikkeling en de verwachting is dat deze niet vóór 2009 beschikbaar komt.

5 Case studies

Gezien de sterke variatie tussen de landen in de overzichtsstudie van de dertig landen, wordt er hier dieper ingegaan op een aantal geselecteerde landen. Hierbij worden het ontwikkelings- en adoptieproces en de overwegingen die daarbij een rol speelden, meer uitgebreid beschreven. In overleg met de opdrachtgever zijn die landen die vanuit het Nederlandse beleidsperspectief of het 'overall succes' van DAB het meest interessant zijn geselecteerd. De definitieve selectie van deze verdiepingscases is na de tussenrapportage voltooid. De volgende acht landen zijn geselecteerd:

Land	Reden van selectie
België	DAB is hier relatief succesvol
Denemarken	DAB is hier relatief succesvol
Groot-Brittannië	DAB is hier relatief succesvol
Duitsland	Er bestaat hier een grote potentiële markt voor DAB
Frankrijk	Er bestaat hier een grote potentiële markt voor DAB
Zweden	Regering heeft pas op de plaats gemaakt en onderzoekt technologische alternatieven
China	Grote marktomvang en sterkere rol van regelgevers bij techniekadoptie
Zuid-Korea	Grote marktomvang en sterkere rol van regelgevers bij techniekadoptie

Tabel 5: De geselecteerde landen en de reden voor selectie

5.1 België⁵⁵

5.1.1 Overheidsbeleid, regulering en licentieverlening

Als gevolg van het meertalige karakter van België, heerst er op het gebied van overheidsbeleid en regulering een andere situatie dan in Nederland. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de Franssprekende en de Nederlandssprekende gemeenschap.⁵⁶ Voor de Franstalige gemeenschap is de CSA (Conseil Supérieur de l'Audiovisuel) de toezichthouder van de media. Voor de Nederlandstalige gemeenschap is de VRM (Vlaamse Regulator van de Media) verantwoordelijk voor deze taak. Naast het houden van toezicht hebben deze partijen tevens een consulterende rol in een adviesraad voor radio. Deze raad bestaat uit producenten, licentiehouders, journalisten, multiplexbeheerders, et cetera. De CSA en de VRM reguleren de media in hun taalgebied en er zijn dan ook meerdere publieke omroepen in België. Voor de Franstalige bevolking is er de RTBF, voor de Nederlandstalige bevolking de VRT en voor de Duitstalige bevolking bestaat de BRF.

Franstalige gemeenschap

De wetgeving aangaande het verstrekken van frequenties voor DAB schrijft voor dat de procedure start met een *call for interest*. Marktpartijen krijgen hierbij dus de mogelijkheid om zich te melden bij de regulator als zij interesse hebben in het uitzenden via DAB. Door middel van een vergelijkende toets bepaalt de regulator de winnaar van de procedure. Bij digitale radio krijgen winnaars de beschikking over een frequentie waarop zij een multiplex kunnen uitzenden. Voor de publieke omroep is een uitzondering gemaakt. Zij hoeven niet aan deze regulering te voldoen en zijn vrijer in het opzetten van een multiplex.

Er zal in de nabije toekomst een procedure gestart worden om een multiplexbeheerder voor DAB in het Franstalige gedeelte te vinden. De CSA verwacht dat één van de onderstaande scenario's zich zal voordoen.

- a. *De RTBF wordt de multiplexbeheerder.* Dit is een vrij waarschijnlijke uitkomst, aangezien de RTBF ook het huidige netwerk exploiteert. Het nadeel van deze oplossing is dat er een mate van verticale integratie ontstaat. Het geeft de RTBF de mogelijkheid om concurrenten op het gebied van content minder gunstige eisen te geven, dan ze hun eigen bedrijfs onderdeel geven. Hierdoor is het noodzakelijk dat er in dit scenario additionele voorwaarden worden geformuleerd aangaande transparantie en non-discriminatoire behandeling van radiostations.

⁵⁵ Deze case study maakt onder andere gebruik van de volgende bronnen: Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. A global review of 50 countries. Bangor Wales, October 2006. WorldDMB (2006) DAB Broadcasting. Building on succes. Aiding the implementation and roll-out of DAB. CEPT - WG RCC-06 (2006) Status of the implementation of T-DAB in the CEPT area (April 2006) Kristof Colpaert (2005) Ontwikkelingen op het gebied van digitale radio en de toepassing ervan in Vlaanderen. Universiteit Gent. Faculteit politieke en sociale wetenschappen. Daarnaast is Mr. Bernard Dubuisson (Conseil Supérieur de l'Audiovisuel) geïnterviewd.

⁵⁶ Het is belangrijk dat men de Franstalige gemeenschap en de Nederlandstalige gemeenschap niet gelijkstelt met Wallonië en met Vlaanderen. Door middel van het maken van een onderscheid naar gesproken taal is het mogelijk een tweedeling te maken en in plaats van een driedeling. Er is immers sprake van drie gewesten: het Vlaams Gewest, het Waals Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

- b. *Elke station bouwt zijn eigen netwerk.* Elk radiostation gaat een multiplex aanbieden en om dit te verstrekken, bouwen zij allemaal een eigen zenderpark. Dit lijkt een redelijk onwaarschijnlijke uitkomst.
- c. *De commerciële radiostations gaan een joint-venture aan met de RTBF.* Deze organisatie, welke uiteraard ook in een iets andere vorm dan een joint-venture kan worden gegoten, gaat vervolgens een netwerk bouwen en exploiteren. De kans dat dit scenario werkelijkheid wordt, wordt als vrij groot gezien. Het nadeel van dit scenario is dat er veel (complexe) onderhandelingen moeten plaatsvinden tussen de verschillende partijen. Het feit dat deze partijen op het moment vaak al concurrenten zijn, zal mogelijke onderhandelingen niet eenvoudiger maken.
- d. *Een onafhankelijke multiplexbeheerder gaat een netwerk bouwen.* Hoewel de kans dat dit scenario uitkomt vrij gering is, biedt het (mogelijk) aanzienlijke voordelen. Zo is er ten eerste sprake van ontkoppeling van infrastructuur en diensten. Door de bank genomen leidt dit tot meer competitie tussen de stations en een hoge kwaliteit. Daarnaast heeft een dergelijke organisatie vaak veel ervaring met het bouwen, onderhouden en exploiteren van een dergelijk netwerk.

Nederlandstalige gemeenschap

Hoewel de VRT (publieke omroep) sinds 1997 actief is met DAB, komt deze technologie nauwelijks terug in beleidsstukken van de Vlaamse overheid uit deze periode. Pas in 2000 gaat de wetgever zich richten op DAB. Men gaat het bestaande beleid wijzigen, met als doel te realiseren dat zowel publieke als particuliere omroepen een kans krijgen om hieraan mee te doen. Toentertijd weet men de geringe adoptie aan weinig ontvangsttoestellen en een gering aanbod aan stations en het beleid zou hier verandering in moeten brengen. In 2001 wijst men VHF Band III Block 6c, dat aanvankelijk alleen bedoeld was voor Limburg, aan als plaats voor de tweede landelijk dekkende multiplex met publieke stations. De blokken 11b en 11c worden aangewezen als landelijke multiplexen voor de commerciële uitzenders. In 2004 wordt er aangekondigd dat men een vergunningenstelsel gaat uitwerken voor digitale radio-omroepen en voor de multiplexbeheerders. Hoewel het uitgangspunt is dat er voor particuliere initiatieven maximaal kansen gecreëerd moeten worden, bestudeert men op het moment de keuze tussen een vergelijkende toets of een veiling. Ook is nog niet bekend of bestaande stations meer rechten zullen hebben dan nieuwe toetreders op de markt. Er zijn in het verleden protesten geweest van commerciële radio-omroepen, die in DAB een concurrent zagen. Vooral VMMA, dat eigenaar is van het commerciële station Q-Music, liep hierin voorop. Deze partijen waren van mening dat men voorlopig geen nieuwe partijen mocht toelaten die radio via de ether uitzonden.

5.1.2 Infrastructuur, technologische- en dienstenontwikkeling

Franstalige gemeenschap

In 2000 heeft de regulator voor de Franstalige gemeenschap een oproep gedaan voor partijen die geïnteresseerd waren in een licentie voor DAB. Er waren slechts drie commerciële partijen die een voorstel indienden. Maar aangezien deze niet voldeden aan de eisen aangaande pluralisme en er alleen simulcasts werden aangeboden, werden er geen licenties verleend.

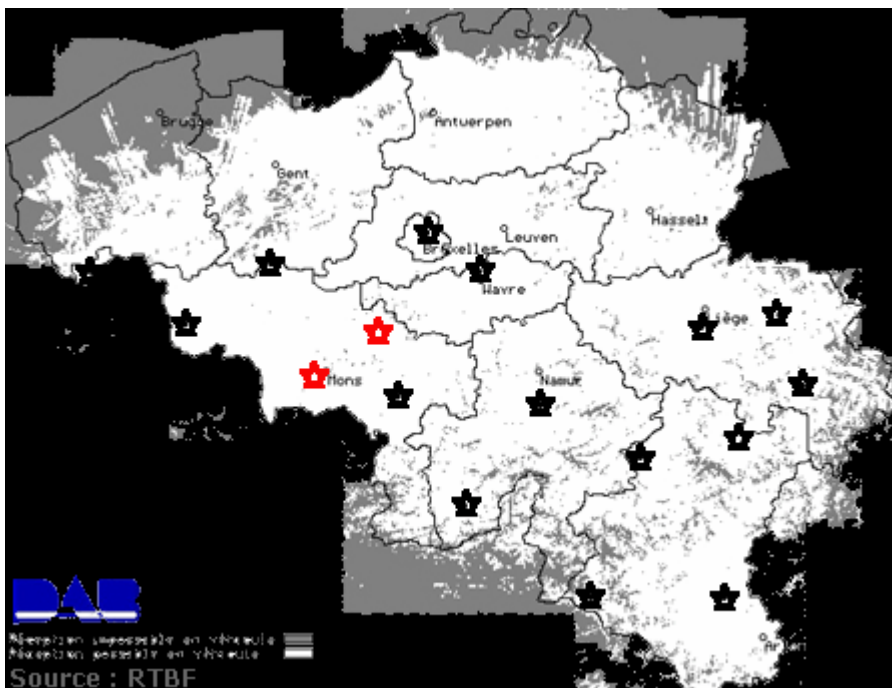
Op het moment zijn er twee multiplexen die uitzenden in België. Een multiplex wordt verzorgd door de Franstalige publieke omroep (RTBF) en zendt uit op VHF Band III- Block 12b. Het is beschikbaar sinds 2004 en kent alleen stations die simulcasts zijn van bestaande FM-uitzendingen. In de onderstaande tabel staat de indeling van de huidige

multiplex. Er is de afgelopen tijd een aantal wijzigingen aangebracht in de multiplex. Zo is er in het verleden sprake geweest van een kanaal dat verkeersinformatie uitzond, maar dat is gestaakt.

Stationnaam	Beschrijving	Beschikbaar via
Pure FM	Popmuziek	FM/DAB/NET
Musiq3	Klassieke muziek	FM/DAB/NET
La Premiere	Nieuws	FM/DAB/NET
Classic 21	Rock muziek	FM/DAB/NET
BRF 1	Duitstalige zender	FM/DAB/NET

Tabel 6: De Frans- en Duitstalige multiplexen in België

Naast de bovenstaande audiodiensten is er in ieder geval ook één datadienst te identificeren. Deze heet "Parkings Bruxelles" en geeft de beschikbare parkeerplaatsen in Brussel door. De dekking van deze multiplex is te zien in de onderstaande afbeelding. Hieruit blijkt dat de Franstalige multiplex nagenoeg een volledige dekking biedt in België. Het signaal is dus ook in Vlaanderen te ontvangen.



Figuur 5: Dekking van de Franstalige multiplex (buitenshuis)⁵⁷

Nederlandstalige gemeenschap

Ook in het Nederlandsprekende deel van België wordt er alleen door de publieke omroepen in DAB uitgezonden. Er zijn geen commerciële partijen die DAB aanbieden. De commerciële omroepen zoals Q-Music en 4FM nemen een redelijk passieve houding aan. Het lijkt er echter wel op dat de VRT een actievere rol heeft aangenomen dan de RTBF: zij is al vanaf 1997 actief in DAB. Bovendien kent dit multiplex enkele kanalen die niet te

⁵⁷ Bron: www.radionumerique.be

ontvangen zijn via de analoge radio. Zo is er het kanaal *Klara continuo* dat continu klassieke muziek uitzendt, dus zonder onderbrekingen door spraak of reclame. Ze maakt hierbij gebruik van het gigantische archief wat men heeft opgebouwd over de jaren.⁵⁸ Bijna alle stations zenden uit met een bandbreedte van 160 kbit/s (joint-stereo), maar Nieuws+ maakt gebruik van 48 kbit/s (mono). Naast het verzenden van audio, zijn er ook datadiensten in gebruik. Uiteraard is er informatie over de betreffende artiest beschikbaar, maar er zijn tevens nieuwsberichten uit te lezen.

Stationnaam	Beschrijving	Beschikbaar via
Donna hitbits	Popmuziek, geen reclame en spraak	DAB/NET
Klara	Klassieke muziek	FM/DAB/NET
Klara continuo	Klassieke muziek	DAB/NET
Nieuws+	Herhaling van het nieuws	DAB/NET
Radio 1	Informatie	FM/DAB/NET
Radio 2	Lichte muziek	FM/DAB/NET
Radio Donna	Popmuziek	FM/DAB/NET
Sporza	Sport	FM/DAB/NET
Studio Brussel	Jongerezzender	FM/DAB/NET

Tabel 7: De Nederlandstalige multiplex in België

De dekking van deze multiplex is zichtbaar in de onderstaande afbeelding. In vergelijking met de 'Franse' multiplex, is de dekking hier veel meer beperkt tot het specifieke taalgebied. Hierbij moet wel in ogenschouw worden genomen, dat het in de onderstaande figuur gaat om de dekking binnenshuis en in de figuur aangaande de Franstalige multiplex de dekking buitenshuis beschreef.

⁵⁸ Het archief telt meer dan 40.000 klassieke cd's (circa 2.400.000 minuten) en groeit jaarlijks met 3.000 nieuwe cd's. Daarnaast zijn er nog er staan 180.000 lp's, 35.000 banden en 30.000 78-toeren platen. Bron: <http://www.klara.be/html/continuo/html/digitaleradio.html>



Figuur 6: De dekking van de Nederlandstalige multiplex (binnenshuis)⁵⁹

In het algemeen kunnen we stellen dat in België bijna een volledige dekking van DAB (buitenshuis) is gerealiseerd; er wordt gesproken over 99%. Dit betekent dat 99% van de bevolking minimaal één multiplex kan ontvangen.

Alternatieve technologieën

Op het moment is er in Wallonië interesse om gebruik te gaan maken van DMB in de L-band. Dit lijkt een interessante technologie te zijn om hier lokaal multimediale content te verspreiden.

DRM lijkt op het moment geen optie te zijn. Ten eerste is gezien de geografische opbouw van België een signaal met een dergelijke reikwijdte niet zo interessant. Ten tweede wordt de middengolf intensief gebruikt en is er weinig ruimte voor DRM.

De RTBF is op het moment bezig met het opzetten van een DVB-T multiplex. Hierin zal ook een audiosignaal komen. Het zal beschikbaar worden tegen het einde van 2006. Vanaf 2004 is het mogelijk om gebruik te maken van de DVB-T multiplex van de VRT. Dit bevat dezelfde audiokanalen als ook via DAB beschikbaar zijn.

Enkele partijen in Wallonië lijken interesse te hebben in het gebruik van IBOC (In Band On Content). Deze technologie maakt het mogelijk om analoge en digitale uitzendingen tegelijk op dezelfde frequentie uit te zenden. Het is echter de verwachting dat dit als gevolg van gebrek aan bandbreedte in de FM band niet erg succesvol zal zijn.

In België moeten partijen die het internet gebruiken voor het uitzenden van radio, hiervoor ook een licentie aanvragen. Dit heeft betrekking op alle organisaties die in België gebaseerd zijn en die zich richten op Belgisch publiek. Hoewel de handhaving van deze

⁵⁹ Bron: www.radionumerique.be

regulering minimaal is, staat het een sterke verspreiding van dergelijke technologie enigszins in de weg.

5.1.3 DAB - Consumentenmarkt

Om het gebruik van DAB te stimuleren maakt de VRT gebruik van promotie, bijvoorbeeld door televisiespotjes hierover uit te zenden. In 2004 en 2005 werden deze spotjes op TV uitgezonden. Men heeft hierbij de focus gelegd op vier voordelen van DAB: Een goede geluidskwaliteit, geen ruis meer, digital only content en gebruiksvriendelijkheid. Echter op het moment is de markt voor DAB nog steeds vrij beperkt. Schattingen geven aan dat er op het moment ongeveer 50.000 ontvangers zijn verkocht. De meeste ontvangers worden waarschijnlijk gebruikt voor de ontvangst van de Nederlandstalige stations.

Een organisatie genaamd 'RMB' houdt onderzoeken onder Belgische bevolking en kwam tot de conclusie dat 11,6% van de gezinnen *denkt* DAB te kunnen ontvangen.⁶⁰ Uitgesplitst naar Vlaanderen is de score 14,1% en in Wallonië is de score 8,3%. Hoewel wij denken dat deze percentages te hoog zijn in verhouding met het aantal verkochte toestellen geeft het toch een beeld van de verhoudingen tussen deze twee delen van België.⁶¹

Er is een vicieuze cirkel aanwezig als het gaat om DAB. Er is geen unieke content omdat er geen luisteraars zijn en er zijn geen luisteraars omdat er geen unieke content is. Om te komen tot een succes moeten de (publieke) omroepen deze keten verbreken door unieke content te gaan produceren aan aanbieden. Nu ligt het incentive om DAB te gebruiken voornamelijk bij de overheid in de vorm van een efficiëntere benutting van het frequentiespectrum. Het incentive moet bij de consumenten gelegd worden door ze te wijzen op de voordelen: digital only content, zeer goede kwaliteit en gebruiksgemak.

⁶⁰ Bron: <http://www.rmb.be/cim2005/nl/radio.cfm>

⁶¹ Onze berekeningen wijzen erop dat 1,2% van de huishoudens een DAB-ontvanger in haar bezit heeft.

5.2 Denemarken⁶²

5.2.1 Overheidsbeleid, regulering en licentieverlening

De Deense overheid heeft in het verleden besloten dat de Deense publieke omroep (DR) een koploper moet zijn in het implementeren van DAB. Zij hebben de taak gekregen om een netwerk te bouwen en dit te gebruiken voor het uitzenden van een aantal stations. In 1995 startte DR met een testuitzending van één multiplex. Deze multiplex, dat op het moment uitzendt in VHF Band III – Block 12c, bevatte alleen simulcasts van bestaande (analoge) FM stations. Later kwam er een tweede multiplex bij dat de mogelijkheid heeft om regionale differentiatie in de uitzendingen uit te voeren. Deze multiplex gebruikt nu VHF Band III – Block 13b (in het westen van Denemarken) en VHF Band III – Block 11c (in het oosten van Denemarken). De mogelijkheid tot regionale differentiatie wordt echter niet gebruikt en de uitzendingen van deze tweede multiplex zijn voor heel Denemarken gelijk.

Voor de Deense wet hoeft de publieke omroep geen licentie te hebben om DAB te mogen gebruiken. Commerciële partijen moeten echter wel in het bezit zijn van een vergunning om gebruik te mogen maken van DAB. In 2003 is er een veiling geweest van twee analoge FM frequenties met hieraan verbonden twee plekken binnen een DAB multiplex. De winnaars van deze veiling *moesten* DAB gaan gebruiken en kregen hiervoor een bandbreedte van 256 kbit/s tot hun beschikking. Het was aan hen om te bepalen of ze hier meer dan één zender in wilden zetten. De veiling werd gewonnen door Sky en Talpa, maar Sky staakte al snel al haar uitzendingen. Haar licentie is nu in handen van TV2 radio, maar zij maken nog geen gebruik hiervan.

In 2007 komt in Denemarken een nieuwe mediawet in werking. Deze bepaalt onder andere dat DR zich moet terugtrekken uit de tweede multiplex en zich moet richten op de eerste multiplex. Het is mogelijk dat deze multiplex dan een regionale differentiatie krijgt. De tweede multiplex zal moeten worden gevuld met uitzendingen door commerciële partijen. Op het moment is er in Denemarken discussie hoe de veiling voor kanalen in deze multiplex zal gaan plaatsvinden. Grofweg zijn er twee verschillende uitkomsten mogelijk: De eerste stelt een veiling voor van een aantal stations met een vooraf vastgestelde bandbreedte. Partijen kunnen dan bijvoorbeeld bieden op een aantal stations van 128 kbit/s en een aantal van 80 kbit/s. Een tweede optie stelt voor om bandbreedte te veilen. De omvang van het kanaal is dan niet vooraf bepaald en dit is dan ook een meer technologie-neutrale optie. Voor welke optie ook gekozen wordt, een aantal elementen lijkt nu al vast te staan. Winnaars moeten namelijk ook daadwerkelijk DAB-uitzendingen gaan uitvoeren. Verder zijn er geen speciale regels aangaande de content van de uitzendingen, maar deze moet wel in lijn liggen van algemene wetgeving.

Naast de multiplexen in de VHF Band III, zoals hierboven besproken, wordt er ook gekeken naar het gebruik van de L-band voor DAB. Er zal een tender komen voor verschillende multiplexen, uitgesplitst naar regio. In totaal zullen er 14 verschillende regio's worden bediend met allen (deels) een eigen invulling aan de multiplex. Hier zal er geen gebruik

⁶² Deze case study maakt onder andere gebruik van de volgende bronnen: Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. A global review of 50 countries. Bangor Wales, October 2006. WorldDMB (2006) DAB Broadcasting. Building on succes. Aiding the implementation and roll-out of DAB. CEPT - WG RCC-06 (2006) Status of the implementation of T-DAB in the CEPT area (April 2006). Daarnaast zijn de volgende personen geïnterviewd: Dhr. Anders Clemensen (Mediesekretariat / The Media Secretariat) en Dhr. Ole Mølgaard (Hoofd programmering, digital radio and music, DR).

worden gemaakt van een veiling, maar zal er worden gewerkt met een vergelijkende toets. Men zal hierbij voornamelijk kijken naar de regionale inbedding van de aanvrager en de mate waarin de content een link heeft met de regio. Net als in de VHF Band III, zullen partijen die een licentie krijgen, deze echter ook moeten gebruiken.

Er zal in de nabije toekomst een tender (in de vorm van een vergelijkende toets) plaats gaan vinden voor DVB. Hier zal er echter sprake zijn van een licentie die de winnaar de mogelijkheid geeft om te acteren als *gatekeeper* van een bepaald frequentiespectrum. Dit spectrum kan dan, naast DVB-T, ook deels gebruikt worden voor DVB-H and DAB.

Succes- en faalfactoren

Om te komen tot een succesvolle ontwikkeling van DAB is het noodzakelijk om content te hebben die uniek is voor DAB. Zonder unieke content, zijn de voordelen voor de consument marginaal. In Denemarken heeft de publieke omroep weinig concurrentie, maar ook niet bijzonder veel analoge radiokanalen. Doordat er vele nieuwe kanalen bijkwamen die alleen op DAB waren te ontvangen, was (en is) de prikkel voor consumenten om over te schakelen op DAB erg groot.

Om DAB aandacht te laten krijgen is er gestart met een marketingcampagne. DAB wordt gepositioneerd als een makkelijke manier om meer keuze te krijgen op de radio. Daarnaast worden er ook nauwe banden onderhouden met de retailsector en met producenten van DAB-ontvangers. Zo worden acties gecoördineerd en kan er kennis worden overgedragen tussen de partijen. Ondanks het succes van DAB in Denemarken, moet niet vergeten worden dat het hier ook een lange tijd heeft geduurd voor het daadwerkelijk van de grond kwam.

5.2.2 Infrastructuur, technologische- en dienstenontwikkeling

Toen DR haar tests uitvoerde, bleek dat er nauwelijks mensen gebruik gingen maken van deze dienst. Om te kijken hoe de content van DAB kon worden verbeterd, ging men te rade bij feedback van luisteraars van de analoge FM radio van DR.⁶³ Uit de feedback van de luisteraars bleek dat men tevreden was met de content, maar ontevreden was over de uitzendtijden: Sommige luisteraars wilden 's avonds naar jazz luisteren, weer anderen 's nachts en sommige 's morgens. Ook bleek uit statistieken dat de gemiddelde luisteraar gemiddeld 2 uur per dag luisterde, terwijl DR per dag bijna 100 uur radio maakt. Om DAB te stimuleren op een efficiënte wijze besloot men daarom om bestaande radio uitzendingen te combineren met materiaal uit het zeer grote archief van DR en zo thematische DAB-only kanalen te creëren. Door op deze manier te werken, kosten de goedkoopste kanalen slechts ongeveer €15.000 per jaar. Deze kanalen worden dan ook volledig automatisch gegenereerd en kennen geen spraak of reclame. De onderstaande tabel toont de kanalen die DR op het moment via DAB beschikbaar stelt.

⁶³ Overigens is het hierbij interessant om te vermelden dat DR radio een marktaandeel van circa 70-80% heeft.

Tabel 8: DAB kanalen van de Deense publieke omroep (DR)

Kanaalnaam	Beschrijving	Beschikbaar via
P1	Nieuws	NET / DAB / FM
P3	Moderne muziek	NET / DAB / FM
DR Barracuda	Muziek voor jongeren	NET / DAB
DR Boogieradio	Muziek	NET / DAB
DR Gyldne Genhør	Muziek uit de archieven van DR	NET / DAB
DR Jazz	Jazz	NET / DAB
DR Klassisk	Klassieke muziek	NET / DAB
DR Kultur	Cultureel kanaal	NET / DAB
DR Litteratur	Literatuur, bijvoorbeeld voorleessessies	NET / DAB
DR Oline	Gericht op kinderen	NET / DAB
DR Politik	Politiek nieuws en discussie	NET / DAB
DR Rock	Rock muziek	NET / DAB
DR Soft	Lichte muziek	NET / DAB
DR Sport	Sportberichtgeving	NET / DAB
DR X	Muziek, discussie, cultuur	NET / DAB

Naast de bovenstaande kanalen is er ook nog één station van een commerciële partij beschikbaar op DAB: Radio 100FM. Dit station, dat in het bezit van Talpa is, gebruikt DAB om een simulcast van een analoge FM uitzending neer te zetten.

In Denemarken is een indoor-dekking van T-DAB voor circa 70% van de bevolking gerealiseerd. Het netwerk is in het bijzonder gericht op het realiseren van dekking in de grote steden. Er zijn concrete plannen om de dekking van netwerk uit te breiden. Dit zal worden gerealiseerd door meer (ongeveer 10) antennes te bouwen. Daarnaast zullen de bestaande antennes met een hoger vermogen gaan uitzenden. Denemarken kent een outdoor-dekking van bijna 100%.

Alternatieve technologieën

Op het moment is men tot inzicht gekomen dat DAB niet *de* manier is om naar radio te luisteren, maar één van vele manieren. Zo wordt er ook redelijk veel aandacht besteed aan de ontwikkeling van webradio. DR heeft zelfs enkele stations die alleen via het Internet te ontvangen zijn. De publieke omroep heeft weinig interesse om digitale radio via andere manieren (DAB+, DRM, et cetera) door de ether te sturen. In het bijzonder het ontbreken van *backwards compatibility* van deze systemen, wordt als een groot probleem gezien.

Het mediasecretariaat beschouwt de keuze voor bepaalde technologieën voor een groot gedeelte als zaak van de markt. Zij hebben dus ook geen uitgesproken mening over (bijvoorbeeld) DAB+. Als het gaat om DRM wordt duidelijk dat er in het verleden een poging is gedaan om een licentie voor de middengolf te veilen. Hier bleek echter geen interesse voor te zijn van commerciële partijen. Waarschijnlijk zijn de kosten voor het opbouwen van een dergelijk netwerk te hoog en verhouding met de opbrengsten. Het feit

dat er slechts een kleine markt is voor deenstalige radio speelt hierbij waarschijnlijk een rol.

5.2.3 DAB - Consumentenmarkt

De afgelopen jaren vindt er elk jaar een verdubbeling of verdrievoudiging van het aantal verkochte DAB-ontvangers plaats. Men verwacht dan ook dat binnen 5 jaar, meer dan 90% van de huishoudens een DAB-ontvanger in haar bezit zal hebben. Ongeveer 10% van de huishoudens heeft op het moment de beschikking over een DAB-ontvanger en zijn er ongeveer een kwart miljoen ontvangers verkocht. Op het moment is de situatie al dusdanig, dat DAB-ontvangers zelfs te verkrijgen zijn in supermarkten.

5.3 Groot-Brittannië⁶⁴

5.3.1 Overheidsbeleid, regulering en licentieverlening

In Groot-Brittannië heeft de overheid vanuit cultureel, maatschappelijk en democratisch oogpunt het medium *radio* prioriteit gegeven. Vanuit die overtuiging stond de Britse overheid voor het probleem welke stimuleringsstrategie voor de digitalisering van de radio het best gekozen kon worden. Er bestaat namelijk bij de uitgifte van licenties een lastig dilemma voor de overheid in het voorschrijven van een bepaalde technologie versus technologie-neutraliteit:

- *Voor- en nadelen actieve technologiekeuze*: wanneer er een bepaalde technologie wordt voorgeschreven wordt er duidelijkheid aan de markt verschaft, waardoor het investeringsrisico wordt verkleind. De kans is echter aanwezig dat de verkeerde technologie gekozen wordt en er op termijn andere technologieën beschikbaar komen die spectrumefficiënter energiezuiniger of op een andere manier beter zijn.
- *Voor- en nadelen technologie-neutraliteit*: de kans dat een (achteraf gezien) achterhaalde technologie gekozen wordt gekozen is aanwezig. Tijdens een interview geeft de 'Operations Director' van Digital One aan dat het bijzonder lastig is om digitale radio te steunen zonder daarbij een gewenste standaard aan te geven. Er moet namelijk een infrastructuur uitgerold worden die aan bepaalde voorwaarden voldoet en zo een bepaalde standaard ondersteunt. Door een technologie-neutrale houding wordt de onzekerheid voor de markt vergroot. De afwachtende houding van de betrokkenen wordt niet doorbroken en de kans is aanwezig dat digitale radio niet van de grond komt.

Vanuit de stellige overtuiging dat radio belangrijk is en de digitalisering ervan significante voordelen met zich meebracht (spectrumefficiëntie, betere kwaliteit, mogelijkheid voor de introductie van innovatieve nieuwe diensten), heeft de Britse regering ervoor gekozen dit actief te ondersteunen en barrières voor de markt weg te nemen. Om die reden heeft ze een aantal prikkels ingebouwd om de digitalisering van de radio te versnellen. Zo is er geen veiling. Een veiling maakt het immers moeilijker om de benodigde investeringen terug te verdienen. In plaats daarvan heeft ze juist extra zekerheden ingebouwd:

- Bepaalde belastingvrijstelling voor de multiplexoperator;
- Garanties voor de duur van de licentieperiode voor de multiplexoperator, ook in het geval de belangstelling vanuit de omroepen tegenvalt;
- Voor de omroepen werd een belasting (van ongeveer 5 á 10% over de omzet) niet over het digitale gedeelte geheven;
- Als een omroep investeert in DAB, wordt de FM uitzendlicentie met 12 jaar verlengd.⁶⁵

⁶⁴ Deze case study maakt onder andere gebruik van de volgende bronnen: Glyn Jones, Operations Director, Digital One, 30 Leicester Square, London, WC2H 7LA. Tel +44 (0)20 7288 4600 <http://www.ukdigitalradio.com>, Telefonisch interview – 3 oktober 2006. Het tweede leven van DAB/DMB? The Catalyst Uitgave 21 - <http://www.digitalradio.nl/Catalyst/archief.htm>. Daarnaast zijn er interviews geweest met: Peter Davies (Director of Radio & Multimedia OFCOM) en Diane Barnes en Simon Cole (Unique Interactive – digital radio + interactive media specialists)

Het toekomstige beleid is erop gericht meer spectrum beschikbaar te maken. Zo komt er een tweede nationale multiplex beschikbaar en verschillende lokale multiplexen (naar verwachting begin 2008 operationeel). De veiling in de L-band wordt zo ingericht dat in beginsel verschillende standaarden (DAB/DVB-H) mogelijk zijn. Voor zover het mogelijk is wordt de technologiekeuze voor deze extra frequentieruimte aan de markt overgelaten. Uitgangspunt blijft echter de DAB-standaard voor digitale radio, maar dat is door de huidige kritische massa inmiddels gewaarborgd. De mogelijkheid tot het instellen van andere technologieën wordt in het beleid zeker opengehouden, maar het belang van de ontwikkeling van DAB als radio medium dient gewaarborgd te blijven. OFCOM zal de indieners bij uitgifte van de nieuwe licenties beoordelen op de volgende aspecten:

Niveau	Beoordelingscriteria
Algemeen (nationaal en lokaal)	<ul style="list-style-type: none"> • Dekkingsgebied • Uitrol • Mogelijkheid om het verzorgen van de uitzendingen te blijven handhaven (financiële reserves) • Variëteit in aandachts- en interessegebieden
Nationaal	<ul style="list-style-type: none"> • Voorstellen voor promotie en het bespoedigen van het marktaandeel • Eerlijke en effectieve competitie
Lokaal	<ul style="list-style-type: none"> • Uitbreiding van digitale diensten beschikbaar in het gebied • Aantoonbare aanwezigheid van lokale vraag en ondersteuning

Tabel 9: Beoordelingscriteria voor de uitgifte van licenties in Groot-Brittannië

DRM wordt gezien in Groot-Brittannië als complementair aan DAB in de volgende gevallen⁶⁶:

- In afgelegen, dunbevolkte gebieden die financieel-economisch niet levensvatbaar zijn voor DAB.
- Voor uitzendingen van kleinere (commerciële en gemeenschaps⁶⁷-) radiostations. Door het gebruik van een minder flexibele en –voor kleine partijen kostbare- multiplex is de DAB-standaard is hiervoor niet helemaal op toegesneden.
- In het geval er meer vraag naar spectrum voor uitzendingen is dan waarin de twee nationale commerciële radiostations kunnen voorzien.

5.3.2 Infrastructuur, technologische- en dienstenontwikkeling

De positieve en actieve overheidsrol had tot gevolg dat de commerciële radio omroep in Groot-Brittannië actief met DAB aan de gang ging via haar multiplexoperator Digital One. Digital One investeerde via deelnemingen in diverse nieuwe of reeds bestaande ondernemingen. De gevolgen hiervan zijn nog steeds zeer goed merkbaar. In Groot-

⁶⁵ Het is belangrijk om te vermelden dat deze toezegging voor aanvang van de uitgifte van de FM-licentie gedaan is. De precieze condities en tijdpad waaronder genoemde verlenging van de FM-licenties heeft plaatsgevonden valt buiten de strekking van dit onderzoek en is niet tot in detail onderzocht.

⁶⁶ Presentatie Peter Davies Director of Radio & Multimedia OFCOM 'Ofcom's role in developing digital radio in the UK'. Session on digital radio. EPRA Conference Dubrovnik. October 2006.

⁶⁷ Een open-kanaal of burger-kanaal is een radio-omroep waarbij burgers zelf bepaalde zendtijd kunnen invullen met eigen programma's, dergelijke omroepen worden ook gemeenschapsradio's genoemd.

Brittannië is hierdoor een grote DAB-industrie ontstaan die zich richt op de volgende onderdelen uit de DAB-keten:

- DAB-ontvangermodules voor consumentenontvangers en professionele ontvangers (TTP, Frontier Silicon en RadioScape);
- Het in licentie laten produceren van DAB-ontvangers in Azië;
- De ontwikkeling en productie van DAB zenders;
- De ontwikkeling en productie van software (RadioScape) voor: Audio encoders, data encoders, IP-Gateway, multiplex, professionele ontvangers, et cetera.

Nadat er een redelijke DAB Band III ontvangerbasis tot stand was gekomen in Groot-Brittannië, werd er nagedacht hoe er video via DAB verstuurd kon worden die het beste aansloot bij de wensen van de consument. Men kwam al vrij snel uit op "Enhanced Packet Data" oftewel DAB-IP. Er volgde in de jaren 2004 en 2005 diverse testuitzendingen in de L-band en Band III in het centrum van Londen. De resultaten uit deze technische tests waren dusdanig bemoedigend dat BT besloot de 30% datacapaciteit van de landelijke commerciële DAB multiplex⁶⁸ te huren voor IP-TV via DAB-IP. BT en Virgin Mobile zijn begin oktober 2006 van start gegaan met mobiele TV via DAB-IP.

Box 2: kwaliteit ontvangstsignaal binnenshuis barrière voor succesvolle uitrol

Vaak wordt een slecht ontvangstsignaal binnenshuis als een barrière genoemd voor een succesvolle uitrol van digitale radio. Hoe is het ontvangstsignaal in Groot-Brittannië? Digitale radio wordt daar het meest binnenshuis geluisterd. Er zijn momenteel ongeveer 3.500.000 DAB-ontvangers in Groot-Brittannië, waarvan slechts 20.000 autoradio's. De overgrote meerderheid ontvangers zijn draagbare 'kitchenradio's' en HiFi modellen. Het aantal draagbare 'walkman' ontvangers neemt echter snel toe. Energieverbruik blijft wel een probleem waardoor de meeste ontvangers tot nu toe voorzien zijn van een aansluiting op netstroom.

Groot-Brittannië voltooide eind 2003 de eerste fase in de licentieverstreking. Op dat moment was er weinig aandacht voor de kwaliteit van het ontvangstsignaal binnenshuis. Maar, gebaseerd op metingen van het signaalverlies in gebouwen, een signaalsterkte van 65 dBuV/m werd als voldoende beschouwd voor een acceptabele indoor ontvangst. Deze signaalsterkte komt vrijwel overeen met de waarde van 66 dBuV/m afgesproken tijdens de Genève overeenkomst in juni 2006 (GE06)⁶⁹ voor ontvangst binnenshuis. Op deze bijeenkomst werd eveneens afgesproken dat de huidige mobiele ontvangst zal worden opgewaardeerd tot indoor ontvangst. Vanwege de benodigde investeringen kan dat nog enkele jaren duren. Echter, met name nationale netwerken (in block 11D en 12B) werken serieus aan het verbeteren van hun dekkingsgraad door er circa vijf tot tien zenders per jaar bij te plaatsen.

Ter afsluiting een opmerking van meer praktische aard. De mobiele ontvangst zoals gepland in de Wiesenbaden overeenkomst richt zich op een bereik van 99% van alle locaties. Wanneer een verlies van het signaal door gebouwen wordt ingecalculleerd van 8 dBs wordt de ontvangst gereduceerd tot ongeveer 65% van de locaties. Maar gegeven het type en de grootte van de beschikbare en gebruikte ontvangers kunnen ze op verschillende plaatsen in huis neergezet worden. De ervaring vanuit de

⁶⁸ Oorspronkelijk was maximaal 20% van de beschikbare bandbreedte in de multiplex toegestaan voor datadiensten. Op verzoek van BT en Virgin is de bandbreedte toegestaan voor dataservices uitgebreid naar 30% (Zie bijvoorbeeld Department for Culture, media and sport (2006) Consultation Paper On Data Limits And Data Services On Radio Multiplexes - Summary of Consultation Responses and Government's Response).

⁶⁹ In de afsluitende sessie van de Conferentie, die van 15 mei tot en met 16 juni 2006 in Genève is gehouden, is het internationale frequentieplan gerealiseerd. De Europese inzet was om het nieuwe plan voldoende flexibel te maken zodat ook nieuwe ontwikkelingen in de digitale technologie (v.w.b. de genoemde frequentiebanden) in de komende jaren gefaciliteerd kunnen worden. Aldus wordt een efficiënter gebruik van de ether bewerkstelligd die nieuwe ontwikkelingen in techniek en toepassingen mogelijk maakt. De nieuwe overeenkomst treedt (deels) in de plaats van het frequentieplan van Stockholm 1961 en het frequentieplan van Genève van 1989.

praktijk leert dat veel gebruikers een plek zoeken waar de radio een goede ontvangst heeft en de ontvanger daar laten staan.

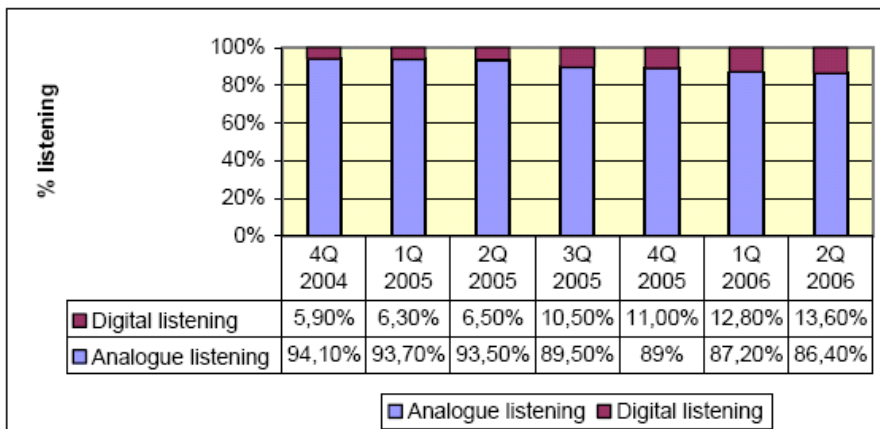
Naast de discussie over de kwaliteit van het ontvangstsignaal speelt ook een ander aspect een belangrijke rol: de bitrate waarmee het signaal wordt uitgezonden. Vanwege schaarste in de beschikbare capaciteit op de multiplex (en dus financiële motieven) moet een afweging gemaakt worden tussen het aantal zenders en de kwaliteit waarop wordt uitgezonden. In Groot-Brittannië wordt de meerderheid van de stereo radioprogramma's worden uitgezonden in 128 Kbit/s (mono: 64 Kbit/s). Volgens velen leidt de lage bitrate tot een onacceptabel lage geluidskwaliteit, veel lager dan die bij FM radio (zie meer hierover in paragraaf 2.2.1). In Groot-Brittannië zijn de volgende minimale eisen opgenomen bij de licentieverlening:

	'full-rate coding'	'half-rate coding'
music services, stereo	128 kbits/sec	96 kbits/sec
music services, mono	64 kbits/sec	64 kbits/sec
speech services, stereo	128 kbits/sec	96 kbits/sec
speech services, mono	64 kbits/sec	48 kbits/sec

Bovenstaande minimale vereisen kunnen op bepaalde momenten worden herzien. Het is door de voortschrijdende technologische ontwikkeling echter waarschijnlijker dat deze neerwaarts worden bijgesteld in plaats van het opschroeven van de minimale eisen.⁷⁰ Gezien de groei van digitale radio (T-DAB) in Groot-Brittannië lijkt de iets beperkte ontvangst binnenshuis en de lage uitgezonden bitrate geen onoverkomelijke barrière te zijn geweest voor een succesvolle uitrol. De kwaliteit en de ontvangst binnenshuis hebben soms echter wel (heftige) reacties van het luisterpubliek opgeleverd. De adoptie van digitale radio zou dan ook wellicht sneller hebben plaatsgevonden wanneer de dekkingsgraad en uitzendkwaliteit hoger zouden zijn geweest. Een zorgvuldige afweging hierin is dus noodzakelijk.

5.3.3 DAB - Consumentenmarkt

Omdat de goed ontwikkelde Britse digitale radiomarkt goed gemonitord wordt, is er ook een groot aantal statistieken beschikbaar. De navolgende figuren en tabellen geven meer inzicht in de beschikbaarheid, ontwikkeling en adoptie van de digitale radiodiensten.

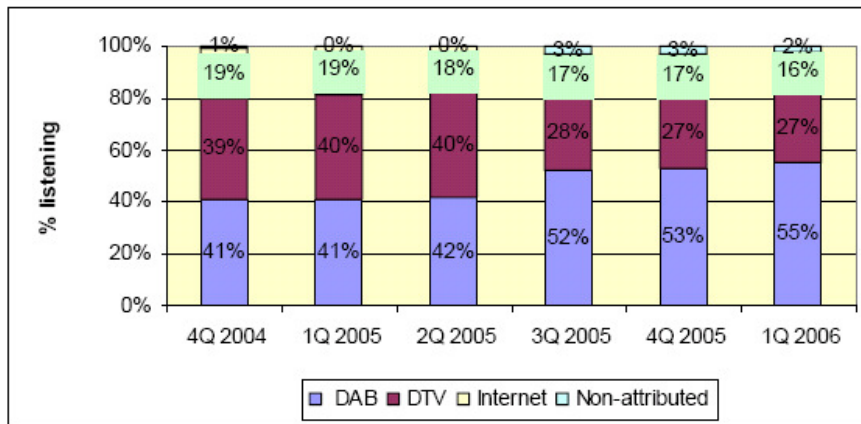


Source : DRDB, UK

⁷⁰ Zie voor een volledige beschrijving van de eisen die aan de licentiehouders van digitale radio worden gesteld: http://www.ofcom.org.uk/static/archive/rau/publications-archive/word-doc/regulation/codes_guidelines/dabnog0103.doc

Figuur 7: Verhouding tussen het aantal uren geluisterd naar analoge en digitale radio

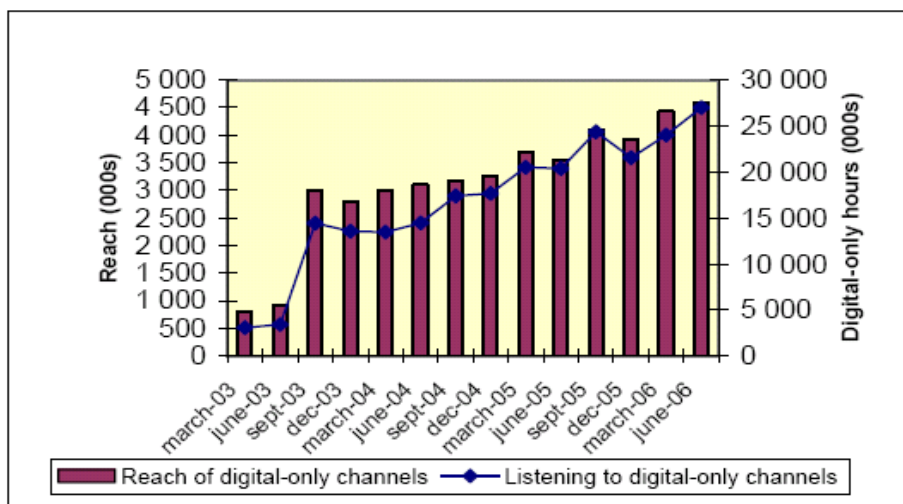
In Figuur 7 is te zien dat in relatief korte tijd (nog geen twee jaar) het marktaandeel van digitale radio ruim verdubbeld is tot 13,6% in het twee kwartaal van 2006. De figuur laat zien dat de luistercijfers van digitale radio via internet rond de 18% schommelt. Het luisteraandeel van digitale radio via DAB is flink toegenomen ten koste van digitale radio als onderdeel van digitale tv. Eind 2004 waren deze aandelen even groot (beide ongeveer 40%), begin 2006 luistert echter 55% van de digitale luisteraars via DAB en nog maar 27% naar radio via het meegeleverde digitale TV signaal.



Source: DRDB, UK

Figuur 8: Uitsplitsing van het aantal luisteruren van digitale radio via verschillende kanalen

Groot-Brittannië is één van de weinige landen, waar statistieken worden bijgehouden van radiostations die alleen in digitaal formaat uitzenden. Het onderzoeksbureau RAJAR verzorgt luisteronderzoek voor 22 digital-only radiostations in Groot-Brittannië. De onderstaande figuur toont de groei in het bereik en duur van de digitale radiostations in Groot-Brittannië sinds maart 2003.



Source : DRDB, UK

Figuur 9: Groei in het aantal luisteruren naar digitale radio (via alle kanalen)

De voltooiing van de eerste licentieverstrekking voor digitale radio (eind 2003) laat een grote sprong in het aantal luisteraars van nieuwe digitale radiostations zien. Vanaf dat moment is er een gestage toename in aantal en luisterduur te herkennen. Eind juni 2006

trekken de digital-only's 4,5 miljoen luisteraars die samen 27,5 miljoen uur digitale radio luisteren.

De twee onderstaande tabellen presenteren de gemiddelde wekelijkse duur en het aantal luisteraars voor de BBC en commerciële digital-only radiostations via alle digitale kanalen gemeten over het eerste kwartaal van dit jaar.

Station	Listening hours (‘000s)	Weekly reach (‘000s)	Audience share
BBC World Service (UK listening only)*	6,409	1,262	0.61%
BBC-7	3,298	621	0.31%
BBC-6 Music	1,878	359	0.18%
BBC Asian Network**	1,581	220	0.15%
1Xtra	1,656	371	0.16%
Five Live Sports Extra	1,528	613	0.14%
Totals:	16,350	3,446	1.55%

Source: BBC Radio Publicity

* Figures relate to analogue and digital listening

** Also available on MW in parts of UK

Tabel 10: Statistieken van de BBC digital-only radiostations (in duizendtallen)

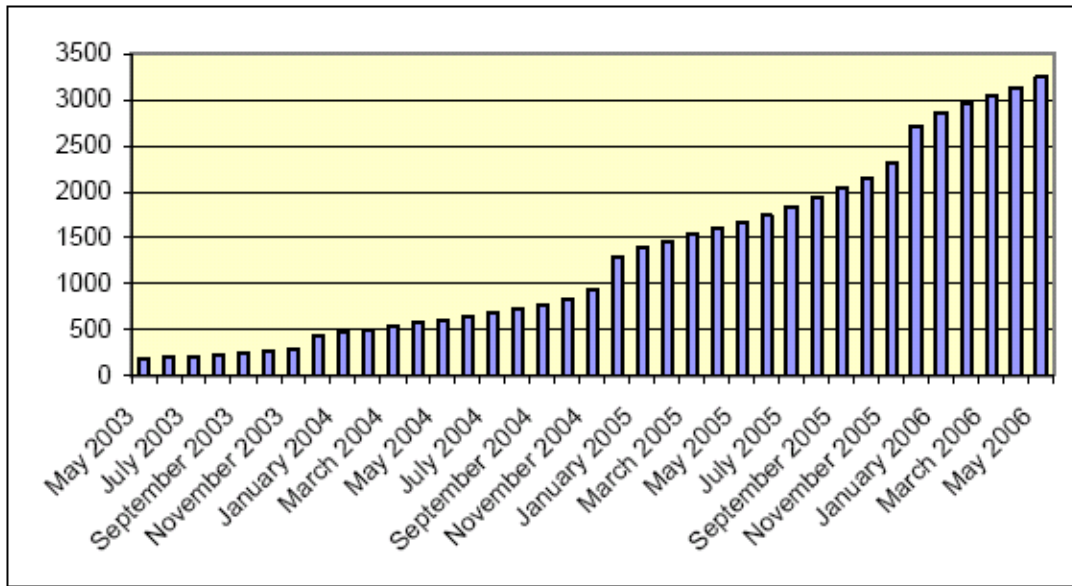
Station	Listening hours (‘000s)	Weekly reach	Audience share
The Hits Digital	3,317	970,000	0.31%
Planet Rock	2,575	461,000	0.24%
Smash Hits Digital	2,054	660,000	0.19%
Prime Time	1,467	178,000	0.14%
Q Digital	972	320,000	0.09%
Heat Digital	585	222,000	0.06%
Mojo Digital	575	161,000	0.05%
The Arrow	442	64,000	0.04%
One Word	408	132,000	0.04%
Core	375	110,000	0.04%
The Storm	116	54,000	0.01%
Totals:	12,886	3,332,000	1.22%

Source: RAJAR 1Q 2006

Tabel 11: Statistieken van de commerciële digital-only radiostations

DAB-ontvangers

De markt voor digitale radio's heeft sinds de introductie van de Evoke-1 in 2002 steeds een sterke groei vertoond. De groei was echter bijzonder sterk gedurende 2005 en het eerste kwartaal van 2006 zoals te zien is in Figuur 10.



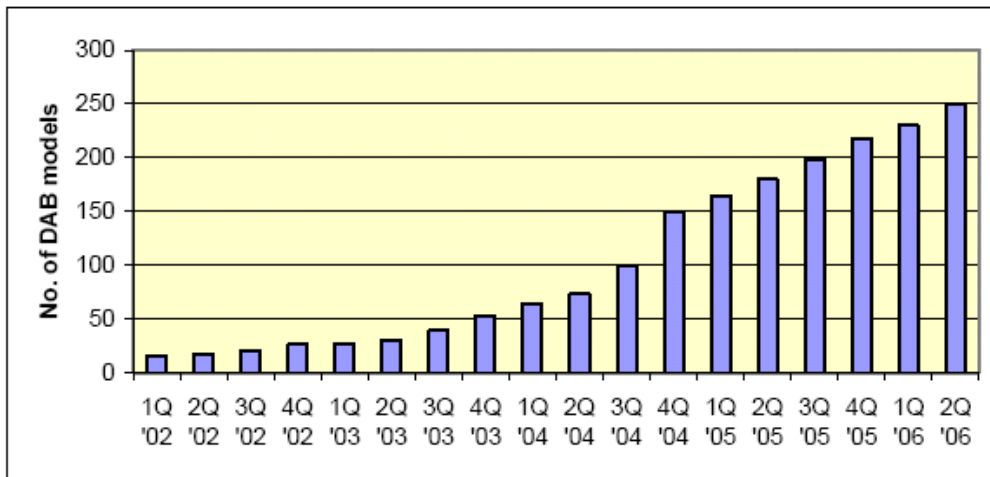
Source: DRDB. UK

Figuur 10: Cumulatieve verkopen (x1000) van DAB-radio's in Groot-Brittannië (mei 2003 – mei 2006)

Eind mei 2006 was het aantal verkochte DAB-radio's met 50% toegenomen tot 1,575 miljoen in vergelijking met het jaar daarvoor (zie Tabel 12). In deze periode was de omvang van de DAB-markt € 222 miljoen, een toename van 42% in vergelijking met het jaar daarvoor. Ter vergelijking, de analoge radio markt nam in volume met 7% af en in marktwaarde met 20%.

Analogue market			DAB market		
y/e May 2005	y/e May 2006	% change	y/e May 2005	y/e May 2006	% change
Unit volume (millions):			Unit volume (millions):		
10.7	9.9	-7%	1.050	1.575	+50%
Market value (millions):			Market value (millions):		
€1091	€875	-20%	€157	€222	+42%

Tabel 12: vergelijking tussen de analoge en digitale radio markt in het Verenigd Koninkrijk



Source : DRDB, UK

Figuur 11: Groei in het aantal DAB modellen beschikbaar in het Verenigd Koninkrijk

De verscheidenheid in het aanbod DAB-ontvangers blijft groeien. In juni 2006 waren er meer dan 250 verschillende modellen te koop (zie Figuur 11). Tabel 13 laat zien dat de 'kitchen radio's', micro (pc) systemen, handheld ontvangers en klokradio's de segmenten zijn met de meeste producten met prijzen vanaf € 40.

Product category	Number of products	Starting prices (£/€)*
Kitchen portables	94	35
Micro systems	44	49
Handhelds (incl. MP3)	29	99
Clock radios	24	39
Tuner separates (incl. DAB adaptors)	23	
Boomboxes	14	
In-car radios	13	
DAB adaptors	3	99
Set-top-boxes with DAB	3	40
Home cinema with DAB receivers	2	
Desk top DAB	1	
Dect phone (standard in car)	1	

* Lowest prices

Tabel 13: Overzicht van DAB apparatuur en prijzen in Groot-Brittannië (juli 2006)

5.4 Duitsland⁷¹

5.4.1 Overheidsbeleid, regulering en licentieverlening

Het besluitvormingsproces en beleidsvorming zijn erg complex in Duitsland, aangezien er sprake is van zeer grote autonomie van de zestien deelstaten (Bundesländer). Daarom zijn er ook geen nationale licenties uitgegeven. Van de 34 multiplexen die operationeel zijn, zijn er 19 in de L-band (veelal lokaal) en 15 in de VHF band III (veelal regionaal). De meeste multiplexen bevatten een mix van publieke en commerciële radiostations.

Hoewel Duitsland één van de eerste landen was waar proeven werden gehouden met digitale radio (T-DAB) heeft digitale radio hier nooit een grote vlucht genomen. Een vaak aangevoerde reden hiervoor is dat het aanbod in radiostations ontbrak en –in mindere mate– ook de beschikbaarheid van apparaten laag was. Eind 2003 realiseerde een aantal Media Anstalten (regulatoren van de verschillende Bundesländer) zich dat er iets met DAB moest gebeuren. Het Duitse Digitale Radio promotiebureau wilde een campagne opstarten om DAB zwaar te gaan promoten gedurende het Kerstverkoopseizoen van 2004. Echter, op dat moment trokken de Media Anstalten de stekker er uit en verklaarden dat ze niets in de introductie van DAB op die wijze zagen.

Het Europese subsidietraject CELTIC is ingezet om DMB en DVB-H te introduceren in Duitsland. Er werd gestart met een testperiode van twee jaar tijdens het WK voetbal in 2006 en na die twee jaar wordt gekeken of DAB/DMB of DVB-H levensvatbaar is. Met een aanloopperiode van anderhalf jaar is door verschillende Duitse, Koreaanse, Britse, Zweedse partijen hard gewerkt om de lancering van mobiele TV via DMB (L-band) in Duitsland gedurende het WK voetbal mogelijk te maken. Aan deze introductie werkte ook de Nederlandse firma Irdeto uit Hoofddorp mee. Deze is, behalve bij dit Duitse project, ook betrokken bij de introductie van DMB in Zuid-Korea en de Volksrepubliek China.

Tot juli 2005 werden digitale radio-uitzendingen gesubsidieerd. Radiostations kregen 65% van de kosten vergoed als zij hun radioprogramma's alleen in digitaal formaat uitzonden. Maar sinds het stopzetten van de vergoeding (wegens gebrek aan belangstelling en geschikte apparaten) staakten verschillende radiostations hun digitale uitzendingen. Hiervan hebben ze echter spijt gekregen omdat de vrijgekomen ongebruikte spectrumruimte vervolgens ingenomen werd door mobiele operators (MFD, O2, T-Mobile, E-Plus en Vodafone).

Verder is in Duitsland de situatie ontstaan dat radiouitzendingen op kanaal 12 maar op een tiende van de normale sterkte mogen worden uitgezonden (1kW). Dit komt door het feit dat het nabijgelegen kanaal 13 gebruikt wordt voor militaire toepassingen en niet gestoord mag worden. Het curieuzer is echter dat er in geen van de andere NAVO landen soortgelijke problemen zijn geconstateerd en de militaire toepassingen daar probleemloos (storingsvrij) blijken te werken. In de politiek zijn er inmiddels vragen gesteld om deze situatie aan de kaak te stellen.

Als gevolg van het RRC06 overleg komen er twee extra nationale multiplexen beschikbaar. Wegens *'men made noise'* (elektromagnetische storingen veroorzaakt door magnetrons,

⁷¹ Deze case study maakt gebruik van de volgende bronnen: Elektronische nieuwsbrief Bayern Digital Radio News October 2006, <http://www.watcha.de/>, http://www.debitel.de/privat_shop/debitel_tv/index.php. Daarnaast is er een interview Volker Lauke (Bosch, moederbedrijf Blaupunkt) afgenomen.

ventilatoren, PC's, et cetera) is het TV-station ARD van plan haar digitale tv signaal (volgens de DVB-t standaard) te verplaatsen uit band III naar UHF. Hierdoor komt ruimte voor vier multiplexen beschikbaar. Op dit moment is er geen netwerk ingericht voor DVB-H (wellicht december 2006 of 2007). Dit betekent dat in Duitsland ruim voldoende capaciteit beschikbaar is om DAB/DMB publieke en commerciële uitzendingen te lanceren, zowel op nationale als regionale schaal. Geschat wordt dat ongeveer 70% van de extra capaciteit gebruikt wordt voor simultaan uitzenden van bestaande analoge stations en de overige capaciteit gebruikt wordt voor nieuwe digitale radio en diensten. Omdat de mobiele operators dezelfde spectrumruimte graag willen gebruiken bestaat ook de noodzaak de nieuwe spectrumruimte daadwerkelijk te benutten voor digitale radio/mobiele tv volgens de DAB/DMB standaard. Tevens wordt in Duitsland overwogen of DRM een oplossing voor kleinere lokale radiostations voor de langere termijn zou kunnen zijn.

Het federale karakter van Duitsland zorgt ervoor dat licentieverlening relatief complex is. Voor multiplexbeheerders is de telecommunicatiewet van toepassing. Dit valt onder de verantwoordelijkheid van een federaal orgaan: de *Bundesnetzagentur*. Hier houdt men zich onder andere bezig met het beheer van het frequentiespectrum. Op het moment zijn er in Duitsland twee multiplexbeheerders: ARD en T-Systems International. De eerste is een publieke omroeporganisatie, de tweede een onderdeel van Deutsche Telecom. Voor het verlenen van licenties voor radiozenders is de mediawet van toepassing. Dit valt onder de verantwoordelijkheid van de media-autoriteit van de betreffende deelstaat, de zogenaamde *Landesmedienanstalten*. Er zijn in Duitsland vijftien van deze organisaties.

Publieke omroepen vallen niet onder de mediawet, maar commerciële partijen vallen hier wel onder. Bij het verlenen van een licentie aan commerciële radiozender, wordt de volgende procedure gehanteerd:

1. Openbare uitnodiging om deel te nemen aan een tender.
2. Toets of de partijen die zich ingeschreven hebben voldoen aan de gestelde eisen. Aangezien er vijftien verschillende media-autoriteiten zijn, zijn er ook vijftien verschillende eisenpakketten. Echter, in grote lijnen zijn er sterke gelijkenissen tussen de eisenpakketten. Enkele belangrijke eisen die vaak genoemd worden zijn:
 - a. De aanvrager moet een bepaalde rechtsvorm hebben, bijvoorbeeld een BV of een vereniging.
 - b. De aanvrager moet de media-autoriteit volledig (kunnen) informeren over alle zaken die de procedure van licentieverlening aangaan.
 - c. De aanvrager moet een plan ingediend hebben waarin staat hoeveel airtime wordt gebruikt voor nieuws, informatie, entertainment, et cetera.
 - d. De aanvrager moet een plan ingediend hebben waarin staat hoe men de uitzendingen gaat financieren.
3. Indien er meer dan één partij aan de bovenstaande eisen voldoet, kiest de media-autoriteit de meest geschikte partij door middel van een beoordeling op verschillende criteria. Een voorbeeld van de criteria zijn als volgt⁷²:
 - a. Het aanbod van informatie, entertainment, educatie, advies.
 - b. Het aanbod van publieke, politieke en culturele evenementen.

⁷² Wederom hebben verschillende media-autoriteiten verschillende criteria die sterk op elkaar lijken. Om toch te komen tot een algemeen inzicht in de criteria, zijn hier criteria van Schleswig-Holstein gebruikt.

- c. De variëteit en diversiteit in eigenaars van de zender, in termen van ideologie, politiek en sociale invloed.
- d. De verhouding van programma's intern en extern geproduceerd
- e. De soort en mate van invloed die programmamakers hebben in het bepalen van de content van het kanaal
- f. De wijze waarop de bescherming van minderheden is ingebed in de programmering van het kanaal.
- g. De regio waar de content wordt geproduceerd (bijvoorbeeld de betreffende deelstaat)

In het verleden (de jaren '90 van de vorige eeuw) is er een beleid geweest om te stimuleren dat bestaande FM-uitzendingen ook werden uitgezonden via DAB (simulcasting). Dit leidde ertoe dat bestaande radiozenders een voordeel hadden boven nieuwe toetreders. Op het moment is deze wetgeving niet meer van toepassing. Maar in de praktijk hebben bestaande radiozenders een veel grotere kans om een licentie te krijgen, aangezien zij vaak beter in staat zijn om aan de criteria te voldoen.

Succes- en faalfactoren

De relatief problematische adoptie in Duitsland van digitale radio wordt vaak geweten aan het feit dat er te weinig aantrekkelijk aanbod is van digitale radio-uitzendingen. De meeste programma's zijn ook te beluisteren op het FM-kanaal (simulcasts). De luisteraar is daarom niet bereid om een nieuwe relatief duur (in vergelijking met FM radio) apparaat aan te schaffen. Aan de andere kant worden de radiostations worden niet actief gestimuleerd om bijvoorbeeld extra radioprogramma's uit te zenden. Sterker nog: voor de publieke radio vormen eigen extra radioprogramma's een bedreiging voor bestaande programma's en marktaandeel. Uiteindelijk is het totale consumentensurplus kleiner aangezien de keuze in het programma aanbod beperkt is. Wellicht kan digitale radio meeliften op de ontwikkeling van mobiele tv via DMB die nu op gang lijkt te komen. Digitale televisie lijkt een betere applicatie dan datadiensten als vlucht- of toeristische informatie. De nieuwe RRC06 conferentie leverde voor Duitsland ruim voldoende capaciteit op die beschikbaar is om DAB/DMB publieke en commerciële uitzendingen te lanceren, zowel op nationale als regionale schaal. Geschat wordt dat ongeveer 70% van de extra capaciteit gebruikt wordt voor simultaan uitzenden van bestaande analoge stations en de overige capaciteit gebruikt wordt voor nieuwe digitale radio en diensten. Mobiele operators hebben aangegeven dezelfde (nog onbenutte) spectrumruimte te willen gebruiken.

5.4.2 Infrastructuur, technologische- en dienstenontwikkeling

De Duitse ontwikkeling verliep niet zoals in Groot-Brittannië via de commerciële omroepen. De Duitse publieke omroep zendt wel via DAB uit, maar hoofdzakelijk via technologiesubsidies. De belangrijkste onderzoeksinstituten die hiervan profiteerden waren: Institut für Rundfunk Technik (IRT) en het Fraunhofer Instituut. Ook het bedrijfsleven pikte hiervan een graantje mee. Eén van de belangrijkste Duitse bedrijven was Robert Bosch Multimedia techniek. Bij Robert Bosch werd voor de zenderzijde apparatuur ontwikkeld (vergelijkbaar met die van RadioScape). Daarnaast werkte Robert Bosch onder andere samen met Ericsson, CCETT (onderzoek instituut van France Telecom) en andere kleinere partijen om interactiviteit mogelijk te maken met DAB. (DVB stond op dat moment nog in de kinderschoenen met als gevolg dat er nog geen sprake was van DVB-H.)

Robert Bosch ontwikkelt naast haar DAB-toepassingen ook de mogelijkheid om video via DAB te versturen onder de afkorting DMB. Bosch demonstreerde DMB en interactiviteit en

het versturen van HTML pagina's via DAB/DMB gedurende de wereldtentoonstelling van 2000 gehouden in de thuishaven van Robert Bosch Multimedia techniek, Hannover. Robert Bosch verkocht echter in 2001 de DMB techniek en trok zich terug uit de ontwikkeling van DVB. De redenen hiervan waren dat er geen partijen waren die zich interesseerden voor de commerciële introductie van DMB en de partners Ericsson en CCETT zich in financieel zwaar weer bevonden.

DRM wordt gezien als digitale opvolger van de AM-radio. Op dit moment zijn er geen stations die in DRM uitzenden (of overschakelen naar digitaal formaat) en is er ook geen spectrumruimte 'vrij' om in DRM te gaan uitzenden. De verwachting is wel dat gecombineerde DRM/DAB chipsets de drager zullen zijn voor voldoende penetratie van DRM ontvangers (in Duitsland wellicht getrokken door DMB middels tri-band chipsets).

Internetradio is vanwege het point-to-point karakter ongeschikt voor grootschalig uitzenden en wordt gezien goed medium voor het bereiken van kleine doelgroepen in nichemarkten. De keus is zeer groot en de kwaliteit relatief goed.

5.4.3 DAB - Consumentenmarkt

In Duitsland loopt er een proef met DMB en wordt een viertal TV stations uitgezonden door het Mobiles Fernsehen Deutschland (MFD) GmbH.⁷³ Mobiele Televisie via DMB werd geïntroduceerd als proef op de CEBIT beurs in maart 2006. Op 31 mei 2006 werd het officieel gelanceerd op de markt in vijf grote steden waaronder Berlijn en München. In de loop van de tijd komen er verschillende regio's bij waardoor de dekkinggraad stijgt tot 75% in 2008. De marktintroductie vond plaats door een samenwerkingsverband tussen MFD (een start-up met een publieke licentie voor het distribueren van Tv-programma's), DEBITEL (Europa's grootste dienstverlener voor mobiele telefonie) en Samsung (leverancier van de eerste DMB apparaten geschikt voor de Duitse massamarkt). De twee belangrijkste uitdagingen voor mobiele tv in Duitsland waren de regelgeving en de verschillende technologische standaarden. Maar hoewel het proces van het verstrekken van de licenties tussen 15 onafhankelijke media toezichthouders gecoördineerd moest worden lukte dit toch binnen drie maanden. Dit was mogelijk omdat er een brede consensus bestond over het feit dat de beschikbare frequentieruimte gereserveerd moest worden voor TV en dat het gebruik van toestellen geschikt voor mobiele televisie ook de adoptie van digitale radio zal versnellen. De mobiele DMB TV moest opboksen tegen teleurstellende gebruikers ervaringen met UMTS en de reeds aangekondigde TV uitzendingen in DVB-H. De mobiele DMB tv kon door de goede timing van de marktintroductie tijdens het WK voetbal toernooi de kenmerkende voordelen ten opzichte van UMTS demonstreren: de hoge beeldkwaliteit en de ongelimiteerd aantal gebruikers.

Samsung leverde bij marktintroductie slechts één model (SGH-P900), maar recentelijk (sinds september) is een tweede model (LG-V900) in de Debitel winkels te koop. Op dit moment biedt Debitel DMB mobiele telefoons aan voor €99,- met maandelijkse abonnementskosten van € 4,95 (flat rate). Hiermee zijn vier tv kanalen en een enkel radiokanaal te ontvangen. Dit is een subscription based model.

⁷³ Bron: www.dabwereld.nl/Catalyst/artikelen/21_MobielTVKijkenViaDAB_DMBofDABIP.htm

Echtes mobiles Fernsehen,
jetzt 3 Monate kostenlos!*

LG V9000 + TV-Flatrate

99,- €*

3 Monate
kostenlos!

watcha
by gsm mobile

Fernsehen
ohne Limit.
schon ab montl.
4,95 €*

Figuur 12: Aanbieding voor mobiele televisie op LG-V9000 toestel met een maandelijks abonnement

De precieze verkoopaantallen van de toestellen zijn alleen bekend bij leverancier Samsung. Uit concurrentieoverwegingen hult deze zich in stilzwijgen over de verkoopcijfers.

5.5 Frankrijk

5.5.1 Overheidsbeleid, regulering en licentieverlening

Frankrijk kent een lange en roerige geschiedenis met het introduceren van DAB. Zelfs nu is het experimentele stadium nog niet afgesloten. Tot nu toe was er sprake van vertragingen en besluiteloosheid, maar omdat het één van de grootste EU-economieën betreft, blijft de potentie groot als er maar een succesvolle licentieverlening komt. In de onderstaande case study gaan we uitgebreider op de situatie in Frankrijk in.

Tot nu toe alleen experimentele vergunningen

Tot op dit moment zijn er in Frankrijk eigenlijk alleen maar experimentele vergunningen uitgegeven. Het betreft hier ten eerste regionale multiplexen in Parijs, door multiplexbeheerders TDF (TéléDiffusion de France), VDL en Towercast (een dochterbedrijf van NRJ radio; zie hieronder). De eerste uitzendingen vingen aan in januari 1997. Daarnaast zijn er ook regionale multiplexen in Lyon, Toulouse, Marseille en Nantes. Tabel 14 geeft een overzicht. Overigens moeten we er op wijzen dat andere bronnen weer andere multiplexbeheerders noemen, zoals Numericast en tevens notie maken van experimentele uitzendingen langs de Autoroute 10 (Poitiers - Tours).⁷⁴

Al deze tijdelijke vergunningen zijn voor de L-band en de meeste uitzendingen lijken inmiddels te zijn gestaakt.⁷⁵ Volgens sommige bronnen zijn momenteel alleen nog de uitzendingen in Parijs actief.⁷⁶

Regio	Multiplexbeheerder	Frequentie en blokaanduiding	Programma's
Paris	TDF	1454,672 MHz LB	France Inter, FIP, France Musique, Hector, France Culture, Le Mouv', France Info, France Info/sport actualités
	TDF 1	459,808 MHz LE	CLT (RTL, RTL2, Fun radio), Europe (Europe1, Europe2, RFM), Radio Classique, BFM, Vibration, Contact FM, Radio Latina, Radio Notre-Dame, Radio Scoop, Oui FM, Alouette FM
	TOWERCAST	1466,656 MHz LI	NRJ, Chérie FM, Rire et Chansons, Nostalgie
	VDL	1463,232 MHz LG	Radio Amitié, Radio 74, Radio Junior, Balkan Inter, Radio France Maghreb, Rock FM, Only Rai
Lyon	TDF	1466,656 MHz LI	CLT (RTL, RTL2, Fun radio), Europe (Europe1, Europe2, RFM), Radio Classique, Radio Scoop, Autoroute Info, Services auxiliaires TDF

⁷⁴ Onder meer www.wohnort.org/DAB/freqs.html.

⁷⁵ Ibid.

⁷⁶ Bron: Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. A global review of 50 countries. Eureka Research: Bangor Wales, October 2006, pag 13.

	La Voix Du Lyon	1463,232 MHz LG	Radio Espace, Fréquence Jazz, Radio Pluriel, Rock FM, Radio campus Grenoble, Radio 74, Radio Amitié.
	TOWERCAST	1459,808 MHz LE	NRJ, Chérie FM, Rire et Chansons, Nostalgie
Marseille	TDF	1461,520 MHz LF	CLT (RTL, RTL2, Fun radio), Europe (Europe1, Europe2, RFM), Radio Classique, BFM, RCF, JMC, Services auxiliaires TDF
	TDF	1463,232 MHz LF	France Inter, FIP, France Musique, Hector, France Culture, Le Mouv', France Info, France Info/sport actualités
	TOWERCAST	1452,960 MHz LA	NRJ, Chérie FM, Rire et Chansons, Nostalgie
Nantes	TDF	1464,944 MHz LH	France Inter, FIP, France Musique Hector, France Culture, Le Mouv', France Info, France Info/sport actualités
	TDF	1456,384 MHz LC	CLT (RTL, RTL2, Fun radio), Europe (Europe1, Europe2, RFM), Radio Classique, Alouette, JMJ, Services auxiliaires TDF
	TOWERCAST	1459,808 MHz LE	NRJ, Chérie FM, Rire et Chansons, Nostalgie
Toulouse	TDF	11463,232 MHz LG	France Inter, FIP, France Musique, France Culture, Le Mouv', France Info, France Info/sport actualités
	TDF	1459,808 MHz LE	CLT (RTL, RTL2, Fun radio), Europe (Europe1, Europe2, RFM), Radio Classique, Sud Radio, RCF, JMJ, Services auxiliaires TDF
	TOWERCAST	1456,384 MHz LC	NRJ, Chérie FM, Rire et Chansons, Nostalgie

Tabel 14: Overzicht experimentele DAB-vergunningen in Frankrijk⁷⁷

Vraagstukken over de te gebruiken frequentieband

Eén van de grote struikelpunten is de keuze van de frequentieband voor de definitieve vergunningen. De experimentele vergunningen waren, zoals aangegeven, uitgegeven in de L-band. Voor definitieve vergunningen is, vanuit verschillende gezichtspunten, band III veel aantrekkelijker. Bovendien spelen er in Frankrijk enkele specifieke omstandigheden:

Voor lange tijd zag het er in Frankrijk nogal slecht uit waar het om DAB-licenties in band III ging. Deze band werd tot op heden niet alleen voor televisie-uitzendingen gebruikt (waaronder ook commerciële aanbieder Canal Plus), maar ook voor een oud mobiele telefonienetwerk (Radiocom 2000) en voor militaire toepassingen. Het verouderde Radiocom 2000 is inmiddels uit gebruik genomen zo zijn er vier blokken vrijgekomen (9A, 9B, 10A en 10B) die potentieel voor DAB kunnen worden ingezet. Ook Canal Plus wordt verwacht haar uitzendingen in band III te staken, maar daarvoor wordt in de ons beschikbare bronnen nog geen datum genoemd. De Franse overheid heeft eind 2003 een formele Band-III frequentieherindeling afgerond. Op basis van deze herindeling is het land

⁷⁷ Tabel op basis van de gegevens uit *La radio numérique DAB en France*. www.son-video.com/Conseil/Hifi/RadioDAB.html.

voor frequentieplanning opgedeeld in 22 verschillende regio's, waarbij in totaal tot drie nationale of regionale licenties kunnen worden uitgegeven.

In aanvulling op deze erg beperkte beschikbaarheid van frequenties, speelt het punt dat er op dit moment in Frankrijk niet minder dan 10-15 stations in het hele land via FM zijn te ontvangen. Dit is een zeer hoog aantal, vergeleken met andere landen. In Parijs zijn er niet minder dan circa 50 FM-stations te beluisteren.⁷⁸ Ook drie of vier blokken in band III zouden onvoldoende zijn om al deze stations – binnen een acceptabele geluidskwaliteit – te laten migreren naar digitale radio middels DAB.

Tijdens de zomer van 2006 is op de Regional Radiocommunications Conference (RRC06) in Geneve (onder meer) voor Frankrijk formeel extra bandbreedte voor DAB toegewezen in band III.⁷⁹ Inmiddels neemt de druk vanuit uitzendorganisaties toe om deze frequentiebanden snel beschikbaar te stellen (zie hieronder).

Publieke consultatie in 2004

Een aspect dat de vergunningverlening verder bemoeilijkt zijn de meningsverschillen / uiteenlopende belangen bij de introductie van DAB. In april 2005 consulteerde de Franse regelgevende autoriteit CSA (*Conseil supérieur de l'audiovisuel*) de markt over de introductie van DAB. Er werden niet minder dan 48 reacties ontvangen.⁸⁰ Uitkomst daarvan was dat de grotere, gevestigde partijen nogal negatief waren over de introductie van 'traditionele DAB' en liever zouden investeren in DMB, DVB-H of DRM. Onder deze partijen bevonden zich onder meer Radio France (met de stations France Info en France Bleu), de RTL groep (onder andere RTL en FunRadio) en Lagardère (Europe 1 en Europe 2).⁸¹ De NJR Groep (onder andere NRJ en Cherie FM) stelde zelfs de introductie van HD Radio (IBOC) voor (zie ook hieronder). Het grootste bezwaar van de partijen tegen DAB is de relatief inefficiënte codec en de daarmee samenhangende, relatief hoge kosten per uit te zenden programma. Daarbij speelt dat er in Frankrijk ook momenteel al een heel groot aantal stations landelijk wordt uitgezonden en men tegelijkertijd een hoge geluidskwaliteit nastreeft. Nieuwe toetreders en kleinere partijen bleken bij de consultatie echter voorstander te zijn van de gewone invoering van DAB, zoals in gebruik in Groot-Brittannië.⁸² Hiermee wordt een traditioneel verschil van belang zichtbaar tussen gevestigde partijen en toetreders. De uitgifte van nieuwe vergunningen vormt namelijk een zekere bedreiging voor bestaande partijen, omdat ze de schaarste vermindert. Indien echter DMB inderdaad verplicht zou worden gesteld, zouden de grote partijen opnieuw in het voordeel kunnen zijn omdat die techniek een grotere schaal zou vereisen (infrastructuur, marketingtechnisch, beschikbaarheid ontvangers, et cetera) en daarmee de kansen van toetreders weer zou verkleinen. Hoewel verwacht werd dat niet lang na de consultatie vergunningen zouden worden uitgegeven, bleek dat niet te gebeuren.⁸³

⁷⁸ Frankrijk maakt zich op voor DAB. www.radio.nl, 15 februari 2005.

⁷⁹ Zie www.wohnort.org/DAB/freqs.html.

⁸⁰ Zie CSA, *Consultation publique sur la radio numérique : les réponses reçues par le Conseil*, op www.csa.fr/actualite/dossiers/dossiers_detail.php?id=28782.

⁸¹ Bron: *Franse radiogroepen zeggen "non" tegen DAB*. www.radio.nl, 17 augustus 2005.

⁸² Bron: Wikipedia, artikel Digital Audio Broadcast, http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_audio_broadcasting.

⁸³ Zie www.wohnort.demon.co.uk/DAB/archives05.html, bericht van 28 april 2005.

Oprichting Digital Radio Group en een nieuwe publieke consultatie in 2006

In september 2006 besloot een aantal grote spelers, zowel uit het bedrijfsleven⁸⁴ als uit de publieke sector⁸⁵, de *Groupement Pour la Radio Numérique* op te richten.^{86, 87} Deze spelers bedienen samen ongeveer 90% van het Franse radiopubliek. Daarnaast neemt SIRTII deel, die de belangen van meer dan 130 onafhankelijke lokale, regionale en thematische radiostations vertegenwoordigt. Deze groep geeft aan in 2007 grootschalig digitale radio in Frankrijk uit te willen rollen en dringt aan op een snelle uitgave van de band III frequenties die door de RRC06 beschikbaar zijn gekomen. Ze spreekt daarbij een sterke voorkeur uit om DAB+ in te voeren, de versie met de verbeterde audiocodec (zie paragraaf 2.2).⁸⁸ Opmerkelijk is verder dat de groep ook een belangrijke rol ziet voor (gelijktijdig) gebruik van DVB-H en DVB-T digitale radio. Interoperabiliteit is daarbij belangrijk. Ten slotte dringt ze ook aan op studie naar het digitaliseren van de huidige FM en AM-banden.

De regulator CSA heeft nog geen officiële uitspraken gedaan over deze kwesties (hoewel overigens de Franse krant *Le Monde recent* al schreef dat DAB+ de Franse standaard zou worden).⁸⁹ In oktober 2006 is er door CSA (opnieuw) een consultatieprocedure gestart, mogelijk als reactie op deze nieuwe dynamiek.⁹⁰ Centrale vragen zijn (1) welke technieken (normen) moeten worden gebruikt, (2) of er slechts één techniek moet worden voorgeschreven of date meerdere technieken moeten worden toegelaten, (3) het gebruik van band III en (4) het gebruik van voorwaardelijke toegang (Conditional Access). De reactietermijn bij deze nieuwe consultatie sluit op 24 oktober 2006.

Een op handen staande licentieverlening?

De meeste geraadpleegde bronnen spreken de verwachting uit dat de Franse overheid in 2006 reguliere DAB frequenties zal uitgegeven. Gegeven de zonet opgestarte nieuwe publieke consultatie en het feit dat regelgever CSA in 2006 veel tijd heeft besteed aan het herindelen van de FM-band, is het niet ondenkbaar dat daar enige vertraging optreedt en dat het 2007 wordt. Echter, de publieke druk die momenteel wordt uitgeoefend, onder meer door de *Groupement Pour la Radio Numérique*, maakt een veel langere vertraging onwaarschijnlijk.

⁸⁴ Uit het bedrijfsleven nemen onder meer de volgende zenders deel: Les groupes Lagardère Active Broadcast (Europe 1, Europe 2, RFM), NextRadioTV (RMC, BFM), NRJ Group (NRJ, Nostalgie, Chérie FM, Rire et Chansons) en RTL (RTL, Fun Radio, RTL2).

⁸⁵ Via deelneming van Radio France, die onder meer de volgende zenders verzorgt: France Inter, France Info, France Bleu, France Culture, France Musique, FIP en Le Mouv'.

⁸⁶ Persbericht van de Digital Radio Group, 22 september 2006, beschikbaar op http://www.digitalradiotech.co.uk/French_DAB+_press_release.txt

⁸⁶ Bron: www.wohnort.org/DAB/freqs.html. Zie ook Création d'un Groupement pour la radio numérique, Le Nouvel Observateur, 22 september 2006, <http://archquo.nouvelobs.com/cgi/articles?ad=medias/20060922.OBS3025.html&host=http://permanent.nouvelobs.com>

⁸⁷ Een aantal persberichten noemt deze groep de *Digital Radio Group*, maar dit moet niet verward worden met het gelijknamige Britse bedrijf!

⁸⁸ De term DAB+ wordt niet letterlijk aangehaald in het persbericht, maar de uitspraken over de noodzaak van een evolutie dan DAB naar een hogere capaciteit laten weinig twijfel over.

⁸⁹ Bron: www.wohnort.org/DAB/freqs.html.

⁹⁰ De uitnodiging is te vinden op Consultation publique sur les normes de la radio numérique en France van Ministere de la culture de la communication et Ministere de l'économie, des finances et de l'industrie, Oktober 2006, www.ddm.gouv.fr/IMG/pdf/consultationradionumvf.pdf.

De vergunningverlening zal gebeuren op basis van de in juli 2004 vastgestelde *new permanent regulatory framework for DAB*, waarin is bepaald dat er een vergelijkende toets (ofwel 'tender' of 'beauty contest') wordt gebruikt.⁹¹ Daarin worden onder meer culturele en financiële criteria gewogen.⁹² Vergunningen hebben een looptijd van 10 jaar, met de mogelijkheid om tot tweemaal de vergunning te verlengen met 5 jaar. De effectieve lengte van de uit te geven vergunningen bedraagt daarmee 20 jaar.⁹³ De vergunningen moeten worden toegekend binnen 8 maanden na de aankondiging van de licenties (voor deze wet was dat twee jaar). Een interessant gegeven is verder dat bestaande partijen die op DAB besluiten uit te gaan zenden, een verlenging van hun FM-licentie van 5 jaar tegemoet kunnen zien.⁹⁴

5.5.2 Infrastructuur, technologische- en dienstenontwikkeling

DMB en nieuwe technologieën

Zoals hierboven aangegeven woedt in Frankrijk de discussie over nieuwe technologieën volop. De Groupement Pour la Radio Numérique pleit nadrukkelijk voor DAB+ en integratie met DVB-H en DVB-T. Ze vraagt om interoperabiliteit; wat ze daarmee precies bedoelt, is niet geheel duidelijk. Wellicht staat zij daarbij ook voor dat producenten ontvangers gaan leveren die naast DAB ook standaard DVB kunnen ontvangen. De DVB-T variant zou daarbij vooral voor ontvangst binnenshuis kunnen worden gebruikt.

Ook vinden er momenteel in Frankrijk al testen plaats met DMB en andere technologieën. Multiplexbeheerder VDL heeft eind 2005 van CSA toestemming gekregen voor een zes maanden durende T-DMB pilot in Parijs. Ze voerde deze recente pilot uit samen met de stations TF1, Europe 1 en Europe 2 en maakte daarbij gebruik van kanaal 11B (dus in Band III) gebruiken. Samsung levert de ontvangers bij de pilot en ook mobiele telefonieaanbieder Bouygues Telecom is bij de trial betrokken. Tijdens de test worden twee televisieprogramma's uitgezonden (TF1 en LCI) alsmede twee radioprogramma's (Europe 1 en Europe 2). Overigens lopen er tegelijkertijd ook twee DVB(-H) trials in Parijs, onder meer door TDF en Canal+.

In Frankrijk ligt overigens ook enige concurrentie met andere technieken op de loer. Multiplexbeheerder Towercast, welke ook experimentele DAB multicasts uitzend, heeft inmiddels ook een HD Radio (IBOC) zendstation in gebruik genomen. Zoals eerder besproken is dit een Amerikaanse techniek om digitale radio mee te sturen met een bestaand FM station. Towercast is een dochterbedrijf van NRJ radio. De interesse van NRJ en Towercast in HD Radio zouden wel eens ingegeven kunnen zijn door het feit dat zij momenteel de beste radiodekking in het land hebben en dat competitieve voordeel verloren zou kunnen gaan bij de introductie van DAB.

⁹¹ Bron: Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. A global review of 50 countries. Eureka Research: Bangor Wales, October 2006 p. 13.

⁹² Bron: *A positive future for DAB in France*, In: Eureka (2006) Reaching out to the WorldDMB community. Issue nr.1.

⁹³ Bron: Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. A global review of 50 countries. Eureka Research: Bangor Wales, October 2006, p. 13.

⁹⁴ Zie www.wohnort.demon.co.uk/DAB/archives04.html, bericht van 6 juli 2006. De precieze condities en tijdpad waaronder genoemde verlenging van de FM-licenties heeft plaatsgevonden valt buiten de strekking van dit onderzoek en is niet tot in detail onderzocht.

5.5.3 DAB - Consumentenmarkt

De ontwikkeling van DAB in Frankrijk verliep tot op dit moment pijnlijk langzaam. Er is dus nauwelijks sprake van een DAB consumentenmarkt. Hoewel de eerste testuitzendingen al in 1997 aanvingen, zijn er anno 2006 nog steeds geen vergunningen vergeven. Deels zijn deze vertragingen te wijten aan het gebrek aan vertrouwen in het succes van DAB, aan de belangen van gevestigde partijen, het reeds behoorlijk uitgebreide FM-aanbod en problemen met beschikbaarheid van frequenties in band III.

Het jaar 2006 lijkt echter toch echt een omslag te vormen. Marktpartijen spreken zich nu unaniem uit voor een snelle introductie en voeren de druk op de overheid op om vergunningen uit te geven. De meest urgente spectrumproblemen in band III zijn nu ook opgelost. Hoewel het belangrijke besluit over de techniek (d.w.z.: DAB+ verplicht stellen of het aan de marktpartijen overlaten?) nog moet worden genomen, ligt het in de lijn der verwachting dat na het afronden van de tweede, recente consultatie de verleningprocedure wordt opgestart en dat de vergunningen op zijn laatst eind 2007 zijn uitgegeven. Mede gezien de omvang van de markt en de verwachtingen bij nieuwe diensten over DMB zou DAB wel eens een nieuw leven kunnen krijgen.

5.6 Zweden⁹⁵

5.6.1 Overheidsbeleid, regulering en licentieverlening

De Zweedse publieke radio startte in september 1995 officiële digitale radio-uitzendingen volgens de DAB-standaard. Binnen enige tijd bouwde de netwerkoperator Teracom een netwerk met een dekkingsgraad van 85% van de bevolking. Wegens politieke redenen, konden de commerciële omroepen nooit uitzenden in DAB en kwam digitale radio nooit echt van de grond. In de pers en verschillende overheidsdocumenten wordt vaak het ontbreken van betaalbare ontvangers genoemd als belangrijke reden voor de trage adoptie van digitale DAB-radio.

De mogelijkheid tot het indienen van licentie-aanvragen leverde 20 à 30 belangstellenden op. Deze kwamen voornamelijk uit de hoek van lokale/regionale publieke omroepen die een stap naar een groter dekkingsgebied wilden zetten. Bovendien zijn bij de veiling van de Zweedse FM-frequenties door de bestaande radiostations flinke bedragen betaald voor de licenties. Omdat ze die eerst wilden terugverdienen was de belangstelling voor het verzorgen van DAB-uitzendingen in 1996 gering. Verder was het verlengen van de FM-licenties met een uitbreiding en een verplichte uitrol van digitale radio (zoals in de UK) bleek niet haalbaar, omdat er teveel commerciële stations waren die niet allemaal in een multiplex pasten.

Op 14 december 2005 heeft de Minister voor Cultuur Lief Pagrotsky aangekondigd dat de Zweedse regering geen additionele investeringen meer zal plegen in DAB. Belangrijkste argument daarvoor was dat het uitzenden via DAB-technologie erg duur was en dat goedkopere alternatieve technologieën onderzocht worden. Digitale radio zou ook via internet en via de Zweedse terrestrial tv systeem uitgezonden moeten worden.

Als één van de geschikte alternatieve technologieën wordt bijvoorbeeld de mogelijkheid van radio via het digitale tv signaal onderzocht (DVB). Het wordt echter onderkend dat de situatie van de 'radio beleving' ondergebracht bij – en daarmee ondergeschikt aan – mobiele TV niet optimaal is. Verder wordt aangegeven dat radio ten opzichte van andere mediakanalen geen extra aandacht krijgt (zoals bijvoorbeeld wel het geval is in de UK). Een andere mogelijkheid voor de radiodistributie is de broadcast functionaliteit binnen de UMTS standaard. Mede vanwege die technologische onzekerheid wordt door de politiek een pas op de plaats gemaakt; de geplande route kan gekarakteriseerd worden door het monitoren en evalueren van de technologische ontwikkelingen tot 2008 door de Zweedse toezichthouder voor Radio en TV. De volgende mijlpalen zijn vastgelegd:

- juni 2006: rapportage met een overzicht van de beschikbare technologieën
- juni 2007: rapportage met een evaluatie van de beschikbare technologieën.
- juni 2008: definitieve rapportage met een advies over de verdere digitalisering van de radio.

⁹⁵ Deze case study maakt gebruik van de volgende bronnen: The Swedish Radio and TV Authority – <http://www.rtvv.se>. Kell Engstrom (2005) Radio: the original wireless goes divergent platforms. Sveriges Radio. Utvecklingsenheten. Teknisk utveckling. Gepresenteerd op het Seminar Wireless@KTH. 2005-12-09. Sveriges Radios public Serviceredovisning (2004) SoU 2004_16b: Digital Radio Progira Communications 2004. Daarnaast zijn de volgende personen geïnterviewd: Kjell Engstrom (Swedish Radio Ltd. Corporate Development) en Mrs. Kerstin Brunnberg (Swedish Radio Ltd. Senior Publicist Advisor) (via email) en Peter Schierbeck (Swedish Radio and TV Authority)

Eind 2006 zal het pas gekozen parlement opnieuw haar standpunt bepalen omtrent digitalisering van de radio. Wellicht wordt de ingeslagen route heroverwogen en gekozen tot een snellere uitrol van digitale radio. Helaas valt de bekendmaking van dit standpunt nèt buiten het tijdspad van voorliggende studie. Evenwel is het een belangrijke ontwikkeling om in het vizier te houden.

5.6.2 Infrastructuur, technologische- en dienstenontwikkeling

Op dezelfde dag dat de BBC begon met proefuitzendingen in DAB (september 1996), startte ook de Zweedse publieke omroep met haar trials. Zweden was daarmee één van de eersten in de ontwikkeling van digitale radio. DAB infrastructuur werd opgebouwd met een dekking van 85%. Momenteel is de vreemde situatie ontstaan dat een deel is uitgeschakeld en de dekking is gedaald tot 35%.

De publieke omroep zendt momenteel in T-DAB formaat simulcasts en digital-only uit. De digital-only's zijn echter ook via webcasts te beluisteren. Onderstaand overzicht geeft de beschikbare radiostations uitgezonden in de digitale DAB-standaard.

Sveriges Radio 2005 - DAB			
National channels	Local channels		New channels
P1	P4 Blekinge	P5 Radio Stockholm	P3 Rockster
P2	P4 Dalarna	P4 Radio Väst	P3 Star
P3	P4 Gotland	P4 Sjuhärad	P3 Street
P4	P4 Gävleborg	P4 Skaraborg	P3 Svea
	P4 Göteborg	P4 Stockholm	SR c
Minority & language	P4 Halland	P4 Sörmland	SR Klassiskt
Minority languages	P4 Jämtland	P4 Uppland	SR Minnen
Radio Sweden	P4 Jönköping	P4 Värmland	SR Sverige
SR International	P4 Kalmar	P4 Västerbotten	SR x
SR Sameradion	P4 Kristianstad	P4 Västernorrland	Services
SR Sisoradio	P4 Kronoberg	P4 Västmanland	www.sr.se
	P4 Malmö	P4 Örebro	RSS
	P4 Norrbotten	P4 Östergötland	News in mobile/wap
			Pod radio
			Multichannel 5.1

Total of 115 000-120 000 hours of programming per year

Figuur 13: beschikbare radiostations uitgezonden in de digitale DAB-standaard in Zweden (2005).

In de Zweedse situatie de distributie van radio-uitzendingen via de DAB-standaard financieel aantrekkelijker zijn dan FM. Berekeningen laten zien dat de distributiekosten per luisteraar per uur via FM 0,044 SEK en via DAB 0,029 SEK bedragen, dus beduidend lagere kosten (N.B. bij een verdubbeling van het aanbod). De lagere kosten staan dus nog los van andere voordelen van DAB, zoals betere geluidskwaliteit, spectrumefficiëntie en – daarmee samenhangend- ruimere keus voor de consument. Dit pleit dus voor een heroverweging van het overheidsstandpunt.

5.6.3 DAB - Consumentenmarkt

Radio neemt een belangrijke plek in het Zweedse medialandschap in. Radio neemt 36% van de totale tijd gespendeerd aan de diverse media voor haar rekening (Nordicom, 2005). Het aandeel van de Zweedse publieke omroep bedraagt bijna tweederde van de luistertijd. Het is helaas niet bekend welk gedeelte digitale radio hierin voor haar rekening neemt.

Ondanks de redelijk belangrijke functie van radio in het medialandschap, heeft de regering het signaal aan de publieke omroep afgegeven niet teveel te investeren in digitale radio. De regering wil eerst meer duidelijkheid omtrent de mogelijke alternatieven. Vanwege dit politieke signaal heeft de publieke omroep besloten een gedeelte van het zenderpark uit te zetten, waardoor de dekking is gedaald tot 35%. De DAB consumentenmarkt ontbreekt derhalve nagenoeg (er zijn enkele duizenden DAB-ontvangers verkocht sinds 1995). De toekomstige verwachtingen hangen nagenoeg helemaal af van welke beleidsrichting de nieuwe regering zal kiezen. Het is vanwege de huidige politieke situatie erg lastig uitspraken te doen over de ontwikkeling van de consumentenmarkt.

5.7 China⁹⁶

5.7.1 Overheidsbeleid, regulering en licentieverlening

Ongeveer tien jaar geleden verstrekke de Europese Commissie twee sets DAB transmissie apparatuur aan de Chinese regering. Vanaf dat moment hebben het Committee of Science and Technology (nu Ministry of Science) en de Ministry of Radio, Film and TV (nu SARFT) de mogelijkheden van de DAB-standaard en de werking ervan onderzocht. Eén van de sets werd geïnstalleerd in het gebouw van de Academy of Broadcasting Science (ABS) in Beijing en de andere set werd gebruikt voor de proef in Guangdong Yueguang. Dit pilot project met zenders in Foshan, Guangzhou en Zhongshan is in 1997 afgerond en heeft de positie van DAB in China versterkt.

In China zijn er verschillende overheidsinstanties en –organen betrokken bij de regulering en licentieverlening voor digitale radio; SARFT, Academy of Broadcasting Science (ABS), Ministerie van Informatie Industrie (MII) en de Standardization Administration of China (SAC). We lichten de organisaties en hun onderlinge relatie hier kort toe. SARFT is de Chinese regelgever, die de licenties uitdeelt en besluit welke standaard het best kan worden geadopteerd. De Academy of Broadcasting Science (ABS) is het onderzoeksorgaan van de SARFT. Het Ministerie van Informatie Industrie (MII) is het overheidsorgaan dat verantwoordelijk is voor de industrie, intellectuele eigendomsrechten (IPR) en beveiliging en zekerheid van informatie. Het regelt eveneens de verdeling van spectrumruimte. Verder verstrekt het MII licenties voor de uitgifte van nieuwe modellen mobiele telefoons. Deze licenties zijn noodzakelijk om mobiele telefoons op de Chinese markt te mogen verkopen. De Standardization Administration of China (SAC) is het normalisatieorgaan; het is de vraagbaak voor nieuwe standaarden en communiceert deze ook aan de Chinese burgers. Er bestaat een natuurlijke spanning tussen SARFT, die voornamelijk de belangen van omroepen vertegenwoordigt en MII, die opkomt voor de industriebelangen. Het industriebelang is gebaat bij een eigen Chinese standaard, waarbij er geen afdrachten voor intellectueel eigendom plaatsvinden. Het gebruik van bestaande eigendomsrechten wordt door de Chinezen inmiddels zorgvuldig afgewogen.⁹⁷ De omroepen zijn gebaat bij een technisch stabiele en bewezen technologie. De problematische samenwerking tussen beide komt de ontwikkeling van een Chinese standaard niet ten goede.

De nationale overheid (SARFT en MII) is verantwoordelijk voor de regulering van het Chinese frequentiespectrum. Het operationeel frequentiebeheer wordt uitgevoerd door het Radio Regulatory Bureau van MII. Elke zender in band III met een vermogen van meer dan 50W wordt beheerd door het SARFT. Uitzendingen in de L-band zijn in beheer bij lokale vestigingen van het Radio Regulatory Bureau.

Het Wereldkampioenschap voetbal in Duitsland (zie de Duitse case study) heeft de Chinezen geïnspireerd. De hoge verwachtingen ten aanzien van de grote winsten die geboekt kunnen worden met abonnementen voor mobiele televisie en 'premium content'.

⁹⁶ Voor deze case study zijn de volgende bronnen gebruikt: Eureka! Reaching out to the WorldDMB community Issue no.1. 2006. Murphy Wu (2006) China Digital Broadcasting Insight. Asia Pacific Officer, World DAB. September 28, 2006 – CONFIDENTIAL. Daarnaast is Murphy Wu (Asia Pacific Officer, World DAB) telefonisch geïnterviewd

⁹⁷ Dit is één van de lessen die de Chinese overheid op harde wijze geleerd heeft van de eigendomsrechten die betaald moesten worden voor DVD-spelers. De Chinese DVD producerende industrie is in elkaar gestort omdat voor elke geproduceerde DVD speler 20\$ IPR rechten afgedragen moest worden.

Recent heeft SARFT aangekondigd dat T-DAB de eerste keus is voor digitale radio. Beijing Radio heeft als enige een licentie gekregen om uitzendingen in de DAB-standaard te verzorgen (en ervaring op te bouwen voor de Olympische spelen). Mede door zaken rondom intellectuele eigendomsrechten worden er echter geen andere licenties uitgegeven. De andere T-DAB proeflocaties die eerst zonder licentie mochten testen dienen er nu opnieuw één aan te vragen (en dus tot op heden niet meer verleend is). Over de eventuele voorwaarden die aan de licentieverlening gesteld worden kan dus niets gezegd worden aangezien het eerst de vraag is óf ze wel verleend worden.

SARFT's regulerende rol is niet geheel onomstreden. Naast de meningsverschillen met MII, bracht ze samen met de media de industrie in verwarring door op 18 mei '06 de Chinese T-DMB standaarden aan te kondigen terwijl ze de DAB-standaard bedoelde. Hoe dan ook is de keuze voor DAB, als enige geschikte en betrouwbare technologie voor de Olympische Spelen een stap in de verdere ontwikkeling van digitale radio in China. Ook zal het de ontwikkeling van toekomstige multimediale toepassingen gebaseerd op de gerelateerde DMB standaard kunnen versnellen.

Er bestaan momenteel drie barrières in de ontwikkeling van DMB in China:

1. *De erkenning van mobiele TV handsets.* Lenovo heeft een handset ontwikkeld voor de ontvangst van DAB en DMB signalen. Echter certificerende instantie MII geeft nog geen licentie voor de uitgifte van deze DMB telefoon, omdat er nog geen officiële verklaring van SARFT is gekomen omtrent de standaard voor mobiele TV. Daarom oordeelt MII dat het nog te vroeg is om goedkeuring te verlenen voor de verkoop van toestellen geschikt voor multimediale toepassingen.
2. *Intellectuele eigendomsrechten.* De ontwikkeling van nationale industriestandaarden is van groot belang voor het MII. In het verleden zijn er talloze voorbeelden geweest van problemen met de intellectuele eigendomsrechten (IPR). Om die reden is dit een zeer gevoelig onderwerp in de ontwikkeling van nieuwe (nationale) industriestandaarden voor mobiele televisie.
3. *Derde generatie mobiele netwerken (3G).* China Unicom, de netwerkoperator van breedbandige derde generatie mobiele telefoonnetwerken wordt volledig financieel ondersteund door de overheid (MII). Deze belangverstremming maakt het voor MII erg lastig te kiezen voor een concurrerende standaard als T-DMB.

5.7.2 Infrastructuur, technologische- en dienstenontwikkeling

In de ontwikkeling van mobiele handsets spelen de twee Chinese fabrikanten Lenovo en ZTE de grootste rol. De Chinese marktleider in IT ontwikkeling Lenovo kondigde de komst van een nieuw mobiele telefoon aan (ET980) dat in staat is om deze digitale programma's te ontvangen. Het apparaat zal ongeveer 625 US dollars gaan kosten en komt december 2006 in ruime hoeveelheden beschikbaar. Lenovo zal ook twee of drie PDA modellen ontwikkelen die deze services kunnen ontvangen. Deze ontvangers worden uitgerust met een digital video broadcasting chip om de digitale multimedia uitzendingen te kunnen ontvangen. Zoals hierboven is beschreven wacht Lenovo echter nog op officiële goedkeuring van de multimediale toestellen.

Eén van de grootste fabrikanten in mobiele telecommunicatie apparatuur van de wereld ZTE en British Telecom ontwikkelen gezamenlijk toestellen geschikt voor mobiele tv en (DAB) digitale radiodiensten. ZTE en BT Movio leveren momenteel multi-mode 3G / DAP-IP toestellen. Hierdoor kunnen mobiele operators (zoals Virgin in Groot-Brittannië) mobiele televisiediensten en digitale radio (DAB) leveren naast bestaande 3G diensten. Deze

toestellen maken het mobiele operators mogelijk de toetredingskosten van nieuwe toepassingen geschikt voor mobiele TV en digitale radio te verlagen en eenvoudig premium diensten aan bestaande 3G abonnees te leveren. ZTE heeft verklaard ook mobiele telefoons met ingebouwde DMB functionaliteit te ontwikkelen.

De Olympische Spelen van 2008 in Beijing geven ook een flinke versnelling in de ontwikkeling van nieuwe diensten. De organisatie van de Olympische Spelen (BOCOG – Beijing Organizing Committee for the Games of the XXIX Olympiad), vooral de werkgroep 'Digital Olympic' is zeer geïnteresseerd in de DAB-standaard. De DAB wordt ook als enige volwassen en bewezen techniek gezien als digitaal transmissiemedium in de ether voor de Olympische Spelen. De werkgroep Digital Olympic spreekt namens de organisatie ook haar vertrouwen uit in Beijing Radio, die wedstrijden zal uitzenden zodat beeld en geluid in digitale kwaliteit te ontvangen zal zijn met mobiele telefoons, digitale camera's, PDA's MP4's en andere geschikte ontvangers. Beijing Radio Stations en haar aangesloten organisatie Beijing Jolon Media Broadcasting Co. Ltd. kondigde eind augustus officieel aan dat het zal starten met het uitzenden van multimediale diensten (digitale audio en video programma's in hoge kwaliteit te ontvangen op mobiele toestellen) over DAB/DMB. Het station testte deze diensten vanaf april dit jaar. Vanaf begin 2007 zal het ook overheidsinformatie verzenden, informatie over het dagelijks leven, de stad, weer- en verkeersinformatie.

5.7.3 DAB - Consumentenmarkt

Veel Chinese mobiele bellers kijken tegenwoordig mobiel televisieprogramma's over de (3G) communicatie netwerken van China Mobile en China Unicom. Er zijn geen commerciële omroepen in China. Door de grote thuismarkt en de eerdere problemen is het verleidelijk te kiezen voor een eigen ontwikkelde nationale standaard. Gezien het internationale krachtenveld blijft het erg lastige afweging. Dit is een belangrijke oorzaak voor China's afwachtende houding.

5.8 Zuid-Korea⁹⁸

5.8.1 Overheidsbeleid, regulering en licentieverlening

Het Koreaanse Ministerie van Informatie en Communicatie (MIC) en Korean Broadcasting Commission (KBC) zijn in Korea verantwoordelijk voor de regulering en licentie-uitgifte. Het MIC is verantwoordelijk voor de ondersteuning en ontwikkeling van omroep-technologie, spectrum management en de licentieverlening. Het KBC is verantwoordelijk voor de regulatie van de inhoud en advertenties, goedkeuring van en advies over de licentieverlening.

In 2002 werd een test licentie verleend aan KBS (Korea Broadcasting System). In juli 2002 heeft er een actieve afweging plaatsgevonden tussen de DVB-H standaard en DAB met de DMB videocodec. Uiteindelijk bleek het een veiligere en lagere investering was om volgens de DAB-standaard uit te zenden en daar een enkele videocodec aan toe te voegen. De voordelen voor DVB-H (hogere beeldschermresolutie en meer kanalen mogelijk) nemen ook meer bandbreedte in beslag. Bovendien wogen deze voordelen niet zo zwaar mee aangezien een lagere resolutie (voor de kleine handheld schermen) en enkele kanalen voldoende geacht werden.

De Zuid-Koreaanse regering heeft ervoor gekozen DMB actief te promoten en daarmee ook de Koreaanse fabrikanten van mobiele telecommunicatieapparatuur te steunen. Zij verleende DAB/DMB licenties als standaard voor mobiele televisie door een vergelijkende toets. Er is één licentie uitgegeven aan een multiplexbeheerder, die de multiplex beheert. Zij kan ervoor kiezen eigen programma's uit te zenden of capaciteit te verhuren aan (andere) omroepen. Momenteel zijn er zes licenties verleend aan publieke omroepstation KBS, bestaande commerciële omroepen MBC and SBS en drie nieuwkomers YTN DMB, Ui Media (ex K-DMB) KMMB. Bij de licentieverlening zijn geen restricties verbonden aan de capaciteit voor audio, data of video. De praktijk leert dat de DMB videoservices tweederde van de capaciteit op de multiplex innemen. Korea heeft inmiddels ook contacten met Chinese en Indiase regering om de DAB/DMB technologie te exporteren.⁹⁹

5.8.2 Infrastructuur, technologische- en dienstenontwikkeling

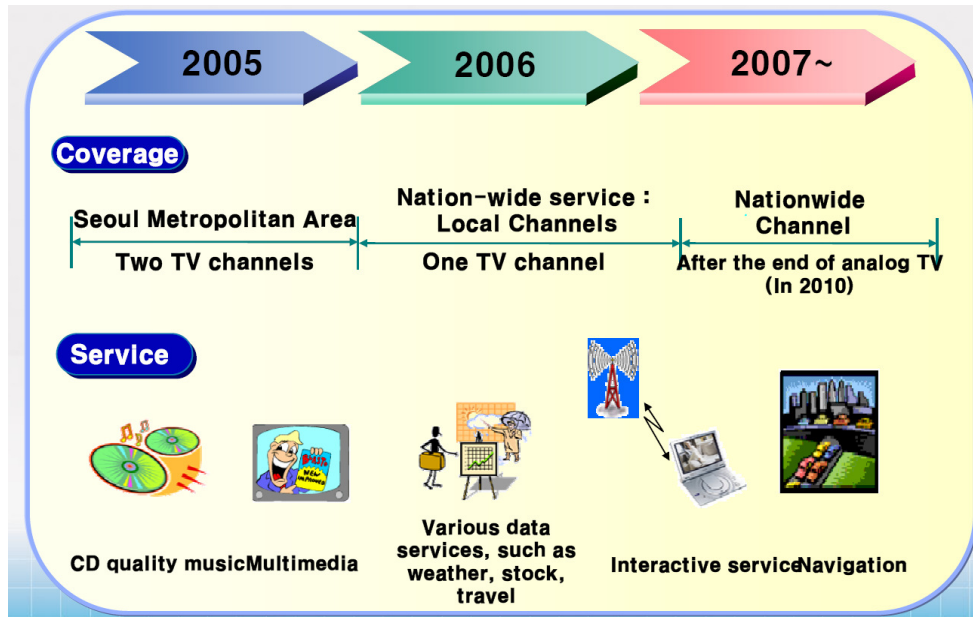
In Zuid-Korea lift de uitrol van de DAB-standaard mee met streaming video via de mobiele telefoon. De meest grootschalige introductie van DMB heeft plaatsgevonden in Zuid-Korea. Sinds mei 2005 is in dat land een satellietontvangst beschikbaar met zeven televisiekanalen en 20 radiostations. Daarbij moet de gebruiker wel een betaald abonnement nemen. De eerste commerciële uitzendingen van DAB/DMB omroepen zijn in december 2005 gestart. Sinds april 2006 worden in totaal zeven televisiekanalen en 13 radiostations uitgezonden. Hoewel dit momenteel allen simulcasts zijn van al bestaande programma's¹⁰⁰ en het signaal alleen in bepaalde gedeelten van het land te ontvangen is, is het gebruik wel gratis. De dekking bedraagt momenteel 35% van de bevolking, maar de verwachting is dat

⁹⁸ Deze case study maakt onder ander gebruik van de volgende bronnen: Eureka! Reaching out to the WorldDMB community Issue no.1. 2006. Ministerie van Informatie en Communicatie (2006) Radio & Broadcasting Policy in Korea; 2006-09-29 http://www.mic.go.kr/secureDN.tdf?seq=655&idx=1&board_id=E_03_01. Ook is Murphy Wu (Asia Pacific Officer, World DAB) geïnterviewd.

⁹⁹ <http://www.asiamedia.ucla.edu/article.asp?parentid=38234>

¹⁰⁰ Er bestaan overigens wel plannen om programma's alleen voor DMB te maken.

eind 2006 of in de loop van 2007 volledige dekking behaald wordt. Onderstaand figuur geeft de gerealiseerde en geplande ontwikkeling en uitrol van nieuwe diensten weer.



Figuur 14: geplande ontwikkeling en uitrol van nieuwe diensten in Korea. Bron: MIC, Broadband IT Korea.

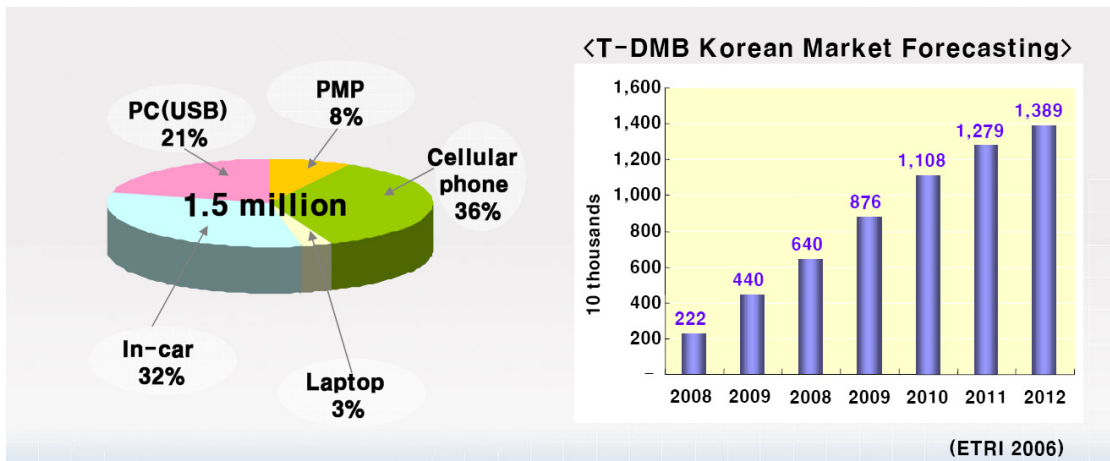
De technologische ontwikkelingen gaan echter door. Zo testen KBS en SBS, twee van de grootste omroepen in Korea met volgende generatie mobiele televisie diensten. KBS demonstreerde op de Korea International Broadcasting, Audio, & Lightning Equipment Show (KOBA 2006), een nieuwe toepassing 'Broadcast Website Service', waarbij gebruikers nieuws en andere informatie kunnen opvragen (zoals surfen op internet) terwijl ze tegelijkertijd kijken naar tv programma's. Ook SBS demonstreerde een geavanceerde versie van T-DMB, waarbij zogenaamde BIFS technologie gebruikt wordt (Binary Format for Scenes). Deze BIFS technologie ondersteunt het gelijktijdig verzenden en ontvangen van video en andere digitale data. Hierdoor kan een gebruiker bijvoorbeeld tijdens het bekijken van een voetbal wedstrijd het scoreverloop opvragen of meegestuurde spelersprofielen. Beide omroepen zijn van plan deze nieuwe diensten eind 2006 commercieel aan te bieden.



Figuur 15: Illustratie van de interactieve datadiensten mogelijk met de BIFS technologie. Bron: MIC, Broadband IT Korea.

5.8.3 DAB - Consumentenmarkt

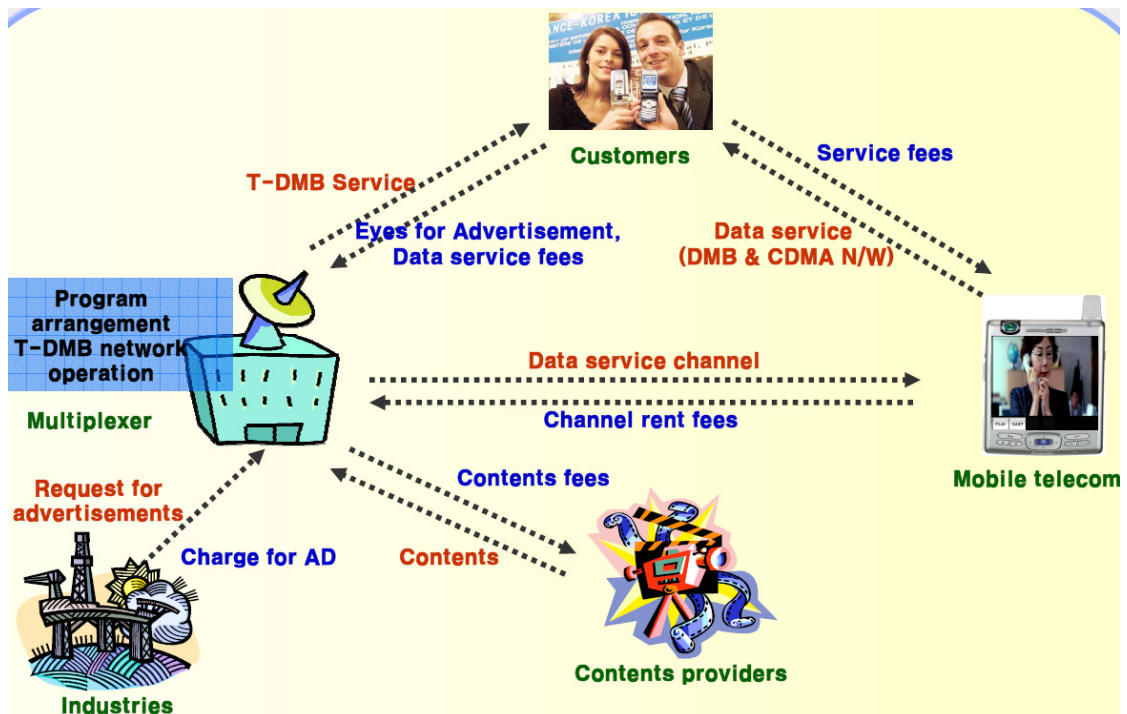
De introductie bleek een groot succes: in juni 2006 bleken er al meer dan één miljoen ontvangers te zijn verkocht. In het onderstaande diagram aan de rechterzijde zijn de oorspronkelijke verwachte verkoopcijfers te zien, waaruit een veel langzamere uitrol blijkt.



Figuur 16: Beraamde (rechts) en behaalde verkoopcijfers (links) in Korea (september 2006) , Bron: MIC, Broadband IT Korea.

Aan de linkerzijde van de diagram is de verdeling van de verkochte DMB ontvangers over de verschillende randapparaten te zien. Dit zijn deels zelfstandige apparaten (Portable Mobile Players genoemd), maar het kan ook gaan om DMB-ontvangers die zijn geïntegreerd in mobiele telefoons, navigatiesystemen, portable videospelers of laptops.

Er heerst de verwachting dat over niet al te lange tijd het leeuwendeel van de verkochte mobiele telefoons een DMB-ontvanger aan boord zal hebben.¹⁰¹ In Korea is er sprake van een business model waarbij de telecomoperator ook een rol speelt in de data- en geldstroom. In hoofdstuk 4 wordt dit business model nader besproken in paragraaf 4.3 onder de noemer T-DAB als onderdeel van een bi-directioneel communicatie netwerk.



Figuur 17: Businessmodel waarbij T-DAB onderdeel uitmaakt van bi-directioneel communicatie netwerk (zie paragraaf 4.3). Bron: MIC, Broadband IT Korea.

De teller van het aantal T-DMB gebruikers staat in Zuid-Korea inmiddels op 1,4 miljoen (augustus '06). In april van dit jaar werd de omvang van de Koreaanse DMB markt gezien de snelle groei van DMB al geschat op een waarde van meer dan US\$ 800 mln.¹⁰²

¹⁰¹ Bron: <http://www.asiamedia.ucla.edu/article.asp?parentid=34172>

¹⁰² [http://www.communicasia.com/press_releases12April06\(2\).htm](http://www.communicasia.com/press_releases12April06(2).htm)

6 Algemene observaties landenscan en casestudies

Dit hoofdstuk maakt een analyse van dezelfde dataset die ook gebruikt wordt voor het samenstellen van de factsheets. Echter, hier zullen we een andere doorsnede nemen en verschillende onderwerpen behandelen. Deze data maakt zo het mogelijk een beeld te schetsen van de uitgifte licenties (6.1), de benutting van het frequentiespectrum (6.2), DAB diensten (6.3) en de DAB consumentenmarkt (6.4)

6.1 Uitgifte van licenties

6.1.1 Introductie van DAB

Om goed inzicht te kunnen krijgen in de uitgifte van licenties, is een inzicht in de aanvang van de DAB-uitzendingen in een land een goed startpunt. Dit geeft aan wanneer de overheid van een land toestemming verleende om te starten met uitzendingen. De onderstaande tabel toont dat het merendeel van de landen tussen 1998 en 2006 begonnen met het uitzenden van DAB. Er is echter ook een aantal landen al eerder begonnen met DAB. Het gaat hierbij om Zweden en Groot-Brittannië. Ook Slovenië en Hongarije begonnen er vrij vroeg mee, maar hier ging het slechts om tests die snel ophielden. In Griekenland, Malta, Roemenië, Rusland en Slowakije zijn op het moment (nog) geen uitzendingen van DAB. Hiervan lijkt alleen Rusland geen concrete plannen te hebben om te starten met testuitzendingen van DAB.

Land	Introductie	Status
Australië	1998	Test
Oostenrijk	onbekend	Test
België	2000	Regulier
Canada	1999	Regulier
China	1995	Test
	2006	Regulier
Tsjechië	onbekend	Test
Denemarken	1995	Test
	2001	Regulier
Estland	2001	Test
Finland	2002	Regulier (gestaakt)
Frankrijk	1998	Test
Duitsland	1999	Regulier
Griekenland	2004	Test (gestaakt)
Hongarije	1995	Test
Ierland	2006	Test (gestaakt)
Italië	1999	Test
	2004	Regulier
Litouwen	1999	Tests
	2003	Regulier
Malta	2007	Regulier
Nederland	2004	Regulier
Noorwegen	1998	Regulier
Polen	nvt	Geen DAB
Portugal	1999	Regulier
Roemenië	nvt	Geen DAB
Rusland	nvt	Geen DAB
Slowakije	2007	Test
Slovenië	1997	Test (gestaakt)
Zuid-Korea	2005	Test
	2006	Regulier
Spanje	1998	Regulier
Zweden	1995	Regulier
Zwitserland	1999	Regulier
Groot-Brittannië	1995	Regulier

Tabel 15: Jaar van introductie van DAB

6.1.2 Wijze van licentieverlening

In alle landen die in dit onderzoek behandeld worden moeten commerciële partijen een licentie verkrijgen om te mogen uitzenden op T-DAB. Eén manier om de licenties te verlenen is een vergelijkende toets. Door middel van deze toets worden de aanvragers beoordeeld op een aantal criteria, zoals financiële status, voorgestelde content en aangekondigde diensten. Vaak moeten de winnaars nog wel een bepaald (meestal gering) bedrag overmaken aan de overheid. Een andere manier is het houden van een veiling. Hierin wordt (1) een hele multiplex of (2) een station in een multiplex of (3) bandbreedte in een multiplex geveild. In veel landen heeft de publieke omroep overigens geen licentie nodig om te mogen uitzenden.

De data tonen dat de meeste landen een vergelijkende toets gebruiken of gaan gebruiken om licentie te verlenen. Slechts enkele landen gebruiken een veiling: Zweden, Malta en Denemarken. Deze laatste hanteert dit instrument overigens alleen bij het veilen van stations in de nationale multiplex, voor de regionale multiplexen zal ook gebruik worden gemaakt van een vergelijkende toets. In Zweden zijn de kosten voor een licentie zeer hoog. Verder valt op dat in Portugal gekozen is voor een model dat voorschrijft dat de winnaar van de vergelijkende toets een borg moet betalen.

De licentie kent meestal een duur van ongeveer 10 jaar. Blijkbaar wordt dit gezien als een goede manier om zowel voldoende stabiliteit als dynamiek te bewerkstelligen. Landen die licenties hebben die van kortere duur zijn, zijn Duitsland, Denemarken en Zwitserland. Hierbij moet wel worden aangetekend dat in Duitsland de verschillende Bundesländer zelf de termijn kunnen bepalen en er dus aanzienlijke verschillen bestaan in deze termijn. Landen die een langere termijn kennen voor de licenties hanteren vaak een systeem volgens welke de uitzenders een licentie krijgen voor een aantal jaar met hieraan een automatische verlenging. Dit speelt in Frankrijk (10 jaar en twee verlengingen van 5 jaar), Hongarije (7 jaar en een verlenging van 7 jaar), Spanje (10 jaar en een verlenging van 10 jaar) en Groot-Brittannië (12 jaar en een verlenging van 12 jaar).¹⁰³

De onderstaande tabel gaat over de situatie van licentieverlening aan radiostations. Deze kunnen de beschikking krijgen over een station of een hele multiplex die ze kunnen vullen. Echter, sommige landen geven ook licenties uit voor het beheren van een netwerk.¹⁰⁴ Voorbeelden hiervan zijn Italië, Duitsland en Groot-Brittannië. Zo kunnen operators in Italië en in Duitsland een termijn van respectievelijk 15 en 20 jaar verkrijgen.

¹⁰³ De precieze condities en tijdpad waaronder genoemde verlenging van de (FM-)licenties heeft plaatsgevonden valt buiten de strekking van dit onderzoek en is niet tot in detail onderzocht.

¹⁰⁴ Hiermee wordt een duidelijk onderscheid gemaakt tussen partijen die content creëren en partijen die het netwerk in beheer hebben. Deze laatste partijen zorgen ervoor dat de content ook daadwerkelijk via de ether kan worden ontvangen.

Land	Manier	Termijn	Opmerkingen
Australië	vergelijkende toets*	onbekend	Vanaf 2009 kunnen ook niet reeds bestaande (FM-)stations in aanmerking komen
Oostenrijk	vergelijkende toets*	10 jaar*	Er zijn nog geen licenties uitgegeven
België	vergelijkende toets	9 jaar*	Geen licenties verleend. Publieke omroep heeft geen licentie nodig.
Canada	vergelijkende toets	nvt	Bestaande (FM-)stations krijgen voorrang
China	vergelijkende toets	nvt	Om uit te mogen zenden moet men eerst een test licentie hebben
Tsjechië	nog niet bepaald	8 jaar*	Geen licenties verleend
Denemarken	vergelijkende toets en veiling	5 jaar	Nationaal is een veiling, lokaal een vergelijkende toets
Estland	nog niet bepaald	Nvt	Om uit te mogen zenden betaalt de publieke omroep een jaarlijks bedrag aan de overheid
Finland	vergelijkende toets	nvt	DAB-uitzendingen zijn gestaakt
Frankrijk	vergelijkende toets	20 jaar	Partijen krijgen een licentie voor 10 jaar en twee verlengingen van 5 jaar
Duitsland	vergelijkende toets	4-8 jaar	Operators krijgen een licentie voor 15 jaar
Griekenland	nog niet bepaald	nvt	Geen licenties verleend
Hongarije	nog niet bepaald	14 jaar*	Geen licenties verleend
Ierland	nog niet bepaald	8 jaar*	Geen licenties verleend
Italië	vergelijkende toets	12 jaar	Operators krijgen een licentie voor 20 jaar
Litouwen	vergelijkende toets		Om uit te mogen zenden moet men eenmalig een zeer laag bedrag betalen
Malta	veiling	8 jaar	De winnaar heeft enkele duizenden euro's hiervoor betaald
Nederland	nog niet bepaald	15 jaar	Licenties worden alleen verleend aan operators
Noorwegen	vergelijkende toets	10 jaar	Twee licenties verleend
Polen	nog niet bepaald	nvt	Geen licenties verleend
Portugal	vergelijkende toets	15 jaar	De winnaar heeft, ipv een fee, een borg moeten betalen
Roemenië	nog niet bepaald	nvt	Geen licenties verleend
Rusland	nog niet bepaald	nvt	Er zullen waarschijnlijk licenties aan twee commerciële partijen worden verleend
Slowakije	nog niet bepaald	nvt	Geen licenties verleend
Slovenië	nog niet bepaald	nvt	Geen licenties verleend
Zuid-Korea	onbekend	nvt	Alleen operators krijgen een licentie
Spanje	vergelijkende toets	20 jaar	Wetgeving is veranderd om het kleine partijen makkelijker te maken
Zweden	veiling	8 jaar	Licenties zijn zeer duur, tot ¼ van de omzet van een station
Zwitserland	vergelijkende toets	4-8 jaar	In 2007 starten commerciële stations met DAB
Groot-Brittannië	vergelijkende toets	24 jaar	Partijen krijgen licentie voor 12 jaar en een verlening met 12 jaar

*) Nog onduidelijkheid over de data. Vaak is de verwachting dat men aanvankelijk van dezelfde uitgangspunten uitgaat als bij analoge FM-radio

Tabel 16: Wijze van licentieverlening

6.1.3 Voorwaarden verbonden aan een licentie

Om een licentie te verkrijgen, of om deze niet te verliezen, moeten partijen vaak aan een uitgebreid pakket van voorwaarden voldoen. In deze sectie zullen de meest voorkomende voorwaarden worden besproken.

Hoeveelheid data

Om te voorkomen dat DAB te sterk gebruikt gaat worden voor het broadcasten van data, heeft een aantal landen hiertoe maatregelen getroffen. Zo is er soms sprake van grenzen aan de bandbreedte die datadiensten mogen innemen in een multiplex. Het gaat hier om percentages in de orde grootte van 10% (België) tot 20% (Spanje). Ook Zwitserland (12,5%) en Duitsland¹⁰⁵ (10 tot 15%) hanteren dergelijke regulering.

Content

De content die wordt uitgezonden zal in elk geval moeten voldoen aan de algemene wetgeving, bijvoorbeeld met betrekking tot het maken van reclame of het doen van bepaalde uitlatingen. Sommige landen kennen echter ook nog additionele wetgeving aangaande de content van (digitale) radio. Zo moeten in Australië en Frankrijk bepaalde quota worden gehaald met betrekking tot het aantal artiesten of muziek afkomstig uit de betreffende landen.

Bitrate

Het is mogelijk om partijen te verplichten een minimale (of vaste) bitrate te gebruiken voor een kanaal. Zo kan de overheid bijvoorbeeld afdwingen dat DAB alleen geluid uitzendt met een zeer hoge kwaliteit. Uiteraard gaat dit wel ten koste van het aantal kanalen dat kan worden uitgezonden. In Australië heeft men een minimale bandbreedte van 128 kbit/s ingesteld en in Canada moeten veel radiostations een signaal afleveren met een bandbreedte van 192 kbit/s.¹⁰⁶ In Groot-Brittannië hanteert men ook dergelijke regulering, alleen hangt daar de voorgeschreven bandbreedte af van de soort content. Zo is er een lagere eis voor spraak dan voor muziek.

Uitrol

Om een licentie te behouden moeten sommige partijen voldoen aan eisen met betrekking tot het uitrollen van hun diensten. Zo hebben Australische radiostations de eis gekregen om binnen een bepaalde periode hun uitzendingen op FM ook digitaal beschikbaar te stellen. In Denemarken moeten de winnaars van de veiling of vergelijkende toets hun licentie ook daadwerkelijk gaan gebruiken. In het geval van de nationale uitzendingen was de Deense veiling voor analoge en digitale radio gekoppeld. De winnaar kreeg dus het recht en de plicht om één kanaal digitaal en analoog uit te zenden. In Duitsland krijgen houders van de licentie de eis opgelegd om binnen 5 tot 8 jaar een bepaalde dekking te realiseren.

Onafhankelijkheid

Om nadelen van verticaal geïntegreerde ketens te voorkomen, kijken sommige landen naar de banden tussen de multiplexbeheerder en het radiostation. Als deze te nauw zijn, of als

¹⁰⁵ Er zijn verschillen te identificeren tussen de verschillende Bundesländer op dit gebied.

¹⁰⁶ In Canada moeten ensembles tevens uit een vaste hoeveelheid (meestal 6) kanalen bestaan die allemaal een zelfde bandbreedte hebben.

het zelfs om dezelfde organisatie gaat, kan dit de toetreding van andere radiostations belemmeren. Zo vindt men het bijvoorbeeld in België belangrijk dat de multiplexbeheerder niet een te sterke invloed kan uitoefenen op de radiostations.

Simulcasting

Er zijn zeer grote verschillen te identificeren met betrekking tot simulcasting. Sommige landen beschouwen unieke content als een pre in de vergelijkende toets. Andere landen proberen juist de mate van unieke content op DAB te beperken. Zo mogen Canadese radiostations maximaal 14 uur per week unieke content uitzenden. Voorts moeten zij hun analoge uitzendingen via simulcast beschikbaar stellen op DAB. De meeste landen hebben echter een beleid waarin men simulcasts tolereert.

Promotie

Spanje, Duitsland en Groot-Brittannië verplichten (sommige) houders van de licentie om DAB actief te promoten. Dit kan bijvoorbeeld door ze deel te laten nemen aan een organisatie die bestaat uit vertegenwoordigers van zowel de industrie, retail, overheid en de radiostations.

6.1.4 Ondersteuning van de overheid bij de uitrol van DAB

Een positieve en actieve houding en duidelijke visie van de overheid ten opzichte van DAB lijkt noodzakelijk te zijn voor een succesvolle implementatie ervan. Een groot aantal landen is dan ook bezig met het (her-)inrichten van de regelgeving aangaande DAB. Voorbeelden hiervan zijn Australië, Tsjechië, Griekenland, Italië, Polen en Spanje. Daarnaast zijn er landen die een 'wait and see' beleid hebben ten aanzien van DAB, bijvoorbeeld België, China, Frankrijk en Zweden. Slechts drie landen voeren daadwerkelijk een actief pro-DAB beleid: Zuid-Korea, Denemarken en Groot-Brittannië. Duitsland lijkt momenteel enigszins terug te komen op haar pro-actieve beleid. De overheden van Estland, Finland en Slowakije tonen geen interesse (meer) in DAB.

Door middel van directe of indirecte financiële ondersteuning van partijen die investeren in DAB, kan een overheid het gebruik van DAB stimuleren. Het blijkt dat een indirecte wijze van financiering, door middel van het financieren van (activiteiten van) de publieke omroep, vaak wordt toegepast. Hierbij geeft men de publieke omroep de opdracht om bepaalde taken op het gebied van DAB te gaan uitvoeren. Het is in veel gevallen niet geheel duidelijk of zij hiervoor extra financiering krijgen. Dit is wel duidelijk het geval bij Denemarken, waar DR (de publieke omroep) de taak en de financiering kreeg voor het aanleggen van een DAB-netwerk. Nu er twee multiplexen actief zijn en gevuld worden door DR, wordt hen de opdracht gegeven om zich te beperken tot één multiplex. Het tweede zal worden geveild aan commerciële partijen. Ook in Australië is de verwachting dat de overheid de aanleg van het netwerk overlaat aan de publieke omroep, maar dit wel volledig vergoedt.

Er zijn slechts drie cases bekend waarbij niet-publieke uitzenders van DAB direct gesteund worden. Dit zijn Duitsland, Groot-Brittannië en Noorwegen. In Noorwegen kunnen lokale partijen die DAB willen gaan uitzenden in aanmerking komen voor een (kleine) subsidie. In Duitsland was het tot juli 2005 mogelijk om als uitzender een aanzienlijke subsidie aan te vragen. Dit kon oplopen tot 65% van de exploitatielasten van deze partij. Momenteel is

deze regeling niet meer van toepassing en stoppen veel stations met uitzenden. In Groot-Brittannië bestaan bepaalde belastingvoordelen voor partijen die DAB uitzenden.¹⁰⁷

Land	Ondersteuning van de overheid voor DAB
Australië	Het is de verwachting dat de overheid de DAB uitzendingen van de publieke omroepen volledig zal financieren
Oostenrijk	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
België	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Canada	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
China	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Tsjechië	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Denemarken	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit. Zij hebben van de overheid de opdracht gekregen om een netwerk te bouwen voor twee multiplexen en hebben hier ook financiering voor gekregen.
Estland	Geen ondersteuning
Finland	Geen ondersteuning meer
Frankrijk	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Duitsland	Tot juli 2005 konden organisaties die DAB uitzonden een subsidie verkrijgen.
Griekenland	Geen ondersteuning. Een publiek initiatief is verboden omdat zij geen correct gebruik (zouden) maken van het spectrum
Hongarije	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Ierland	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit. Het is niet bekend of de overheid zal bijdragen aan de financiering van een (mogelijk) zendernetwerk.
Italië	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Litouwen	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Malta	Er lijkt geen ondersteuning te zijn
Nederland	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Noorwegen	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit. Daarnaast kunnen locale stations in aanmerking komen voor financiering.
Polen	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Portugal	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Roemenië	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Rusland	Geen ondersteuning
Slowakije	Geen ondersteuning
Slovenië	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Zuid-Korea	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Spanje	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit. Plaatselijk wordt er subsidie verstrekt voor de aanleg van DAB netwerken.
Zweden	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Zwitserland	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit
Groot-Brittannië	Publieke omroep(en) maken gebruik van DAB of testen dit. Verder zijn er belastingvoordelen voor uitzenders van DAB.

Tabel 17: De wijze waarop overheden de uitrol van DAB ondersteunen in de verschillende landen.

6.2 Benutting van frequentiespectrum

6.2.1 Gereserveerde frequentiebanden

Bij het toekennen van frequentiespectrum is vaak sprake van internationale onderhandelingen; radiosignalen laten zich immers niet sturen door landsgrenzen. Om het frequentiespectrum dat gebruikt kan worden voor T-DAB toe te kennen, heeft het ERO (European Radiocommunications Office) twee grote conferenties georganiseerd. Een

¹⁰⁷ Details hiervan zijn te vinden in de case studie over Groot-Brittannië in hoofdstuk 5 van dit document.

conferentie vond plaats in Wiesbaden in 1995, een andere conferentie vond plaats in 2002 in Maastricht.

Tabel 18 geeft inzicht in de verdeling van de frequenties in VHF Band III voor de landen die lid zijn van de ERO. Hieruit blijkt duidelijk dat er in het bijzonder veel spectrum in de kanalen 12 en 13 is toegekend. Er wordt in Frankrijk geen spectrum gereserveerd in de VHF band III voor DAB. Ook valt op dat Polen, Duitsland en Finland goed bedeed zijn met 12 of 13 verschillende blocks. Als het gaat om de L-band, is het niet zinnig om een zelfde tabel te maken. Bij de L-band gaat het immers om toekenningen voor een veel kleiner geografisch gebied. Zo zijn er voor Nederland alleen al voor 137 gebieden frequenties toegekend. De lezer kan nagaan om hoeveel frequenties het dan zal gaan voor landen als Frankrijk, Duitsland en Polen.¹⁰⁸

¹⁰⁸ Een annex van de ERO conferentie in Maastricht geeft inzicht in de verdeling van de frequenties in de L-band. Dit is te vinden op <http://www.ero.dk/5691DAB0-21BC-4110-B3B6-59CA0C09978F?frames=no&>

Een aantal landen is niet opgenomen in de tabel. Dit zijn landen die geen lid zijn van de ERO, in casu: Australië, Canada, China, Rusland en Zuid-Korea. Hiervan zijn minder gestructureerde data aangaande spectrumallocatie beschikbaar. Vaak komt dit doordat deze landen minder noodzaak ervaren om met buurlanden te onderhandelen over de inrichting van het spectrum. Zeker bij Australië en Zuid-Korea speelt dit een sterke rol. Ondanks deze situatie is er toch inzicht verkregen in de frequentieverdeling in deze landen.

Land	Toekenning van spectrum
Australië	In Australië zijn er delen van het spectrum in de L-band en in Band-III toegekend voor het gebruik van DAB. ¹¹¹ Het is echter onduidelijk welke delen dit precies zijn, maar er zijn indicaties dat het gaat om de blocks van kanaal 9.
Canada	In Canada wordt een andere indeling van het frequentiespectrum gehanteerd dan in Europa en veel andere delen van de wereld. In Canada wordt het frequentiespectrum van 1452,816 MHz tot 1491.184MHz in 23 kanalen verdeeld. ¹¹² Deze kanalen mogen allemaal gebruikt worden voor DAB. ¹¹³
China	In China is VHF Band III Block 12a, 12b, 12c aangewezen om te gebruiken voor T-DAB. ¹¹⁴
Rusland	Onbekend welk gedeelte van het spectrum is toegekend. Het zou ook mogelijk kunnen zijn dat er formeel gezien nog geen spectrum is aangewezen voor DAB.
Zuid-Korea	In Zuid-Korea wordt een afwijkende frequentie-indeling gebruikt in VHF Band III. Het is niet geheel duidelijk welk deel van het spectrum wordt toegekend aan DAB. Er zijn echter aanwijzingen dat er in Zuid-Korea gebruik wordt gemaakt van de band ROK 12A, 12B en 12c. Dit beslaat het spectrum van 205.280MHz tot 208.736 MHz komt ongeveer overeen met de reguliere blocks 9B,9C, 9D.

Tabel 19: De toekenning van het spectrum voor DAB in landen die geen lid zijn van ERO.

6.2.2 Gebruikte frequentiebanden

De meeste landen gebruiken VHF Band-III voor het uitzenden van DAB. Hierin wordt veel gebruik gemaakt van kanaal 12 (in het bijzonder Block 12b en Block 12c). Maar de data tonen ook dat de kanalen 5,6,8,9,10,11 en 13 worden gebruikt. Daarnaast maken enkele landen naast Band III gebruik van de L-band voor het uitzenden van DAB. Vaak gaat het om uitzendingen die meer regionaal van karakter zijn. Voorbeelden hiervan zijn Duitsland, Groot-Brittannië en Italië. Daarnaast gaat Denemarken in de nabije toekomst ook de L-band toepassen voor regionale en lokale uitzendingen. De onderstaande tabel geeft een

¹¹¹ Bron: <http://www.acma.gov.au/>

¹¹² Dit gedeelte komt ruwweg overeen met de L-band

¹¹³ Bron: <http://spectrum.ic.gc.ca/>

¹¹⁴ Bron: <http://www.wohnort.demon.co.uk/DAB/a-f.html#China>

overzicht van de plaats die daadwerkelijke uitzendingen in de verschillende landen innemen.

kanaal	VHF Band III																								L-band																
	5				6				7				8				9				10					11				12				13							
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	e	f			
Australië	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Oostenrijk	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
België	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Canada	In Canada worden alle banden in de Canadese L-band gebruikt. (1 tot en met 23)																																								
China	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Tsjechië	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Denemarken	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Estland	Geen uitzendingen																																								
Finland	Geen uitzendingen																																								
Frankrijk	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	A,B,G				
Duitsland	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	A,B,C,D,E,F,G,H,I				
Griekenland	Geen uitzendingen																																								
Hongarije	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Ierland	Geen uitzendingen																																								
Italië	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Litouwen	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Malta	Geen uitzendingen																																								
Nederland	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Noorwegen	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Polen	Geen uitzendingen																																								
Portugal	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Roemenië	Geen uitzendingen																																								
Rusland	Geen uitzendingen																																								
Slowakije	Geen uitzendingen																																								
Slovenië	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Zuid-Korea ¹¹⁵	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Spanje	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Zweden	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Zwitserland	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o					
Groot-Brittannië	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	C,P				

Tabel 20: Frequentiespectrum dat daadwerkelijk gebruikt wordt voor uitzendingen van T-DAB. ¹¹⁶

¹¹⁵ Het is belangrijk om te beseffen dat het, in het geval van Zuid-Korea, gaat om de ROK block 12,12b en 12c. Zoals eerder gezegd komt dit enigszins overeen met VHF Band III Block 9A,9B,9C.

¹¹⁶ Bron: <http://www.wohnort.demon.co.uk/DAB/>

Opvallende cases zijn Canada en Zuid-Korea. In Canada wordt voor DAB alleen gebruik gemaakt van de L-band. Bovendien wijkt hun indeling van de L-band af van de gebruikelijke (Europese) indeling. In enkele landen is er namelijk besloten (in de L-band) een afwijkende *channel spacing* te gebruiken. Dat wil zeggen dat de centrumfrequenties voor de DAB-blokken verschillen van die in de officiële standaard. Dit heeft wel tot gevolg dat ontvangers hier speciaal voor moeten worden aangepast, wat tot problemen met de kosten of beschikbaarheid kan leiden. Deze problemen zijn inderdaad gerapporteerd in het geval van Canada. Een vergelijkbare situatie heeft echter niet tot problemen geleid in Zuid-Korea. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt doordat Zuid-Korea zelf een grote producent van elektronica is. Bovendien heeft de voortvarende introductie snel tot een grote schaal geleid. Omdat we in Europa echter niet met de situatie van afwijkende raster worden geconfronteerd, is deze problematiek minder relevant.¹¹⁷

6.2.3 Toekomstige benutting van frequentiespectrum

Er is onderzocht hoe landen in de toekomst frequentiespectrum zullen gaan toekennen aan DAB. De meeste landen hebben hier op het moment nog geen eenduidig beleid voor gevormd, maar kunnen wel inzicht geven in de verwachtingen en mogelijkheden. De bestuurders van een groot aantal landen (België, Oostenrijk, Frankrijk, Hongarije, Italië, Noorwegen, Slowakije, Slovenië, Spanje, Zwitserland) denken dat er in de toekomst meer gebruik gemaakt kan gaan worden van VHF Band III voor nieuwe DAB multiplexen. Soms gaat het hierbij om ruimte die aanvankelijk aan DVB-T toegekend was. Enkele landen (Australië en Tsjechië) verwachten meer ruimte van de L-band in de toekomst te gaan gebruiken voor DAB. Denemarken en Groot-Brittannië gaan zowel de L-band als VHF Band-III gebruiken voor DAB. Zij gaan de L-band gebruiken voor lokale en regionale uitzendingen. Canada, Estland, Finland, Griekenland, Litouwen, Malta, Portugal, Rusland en Zweden denken geen extra frequentiespectrum toe te gaan kennen aan DAB.

Het blijkt erg lastig te zijn om een concrete duiding te geven van het tijdsplan waarin dit gaat plaatsvinden. Geen enkele vertegenwoordiger van een land kon inzicht bieden in de periode waarin dergelijke ontwikkelingen zouden gaan plaatsvinden.

6.2.4 Uitschakeling van analoge FM

Uit het onderzoek blijkt dat er momenteel nauwelijks animo is voor het uitschakelen van analoge FM-radio. In bijna geen enkel land is dit gepland. De landen die wel in staat zijn om een termijn te noemen waarop uitschakeling mogelijk zou kunnen zijn, noemen een termijn van minimaal circa 10 jaar.

¹¹⁷ Een uitzondering vormt Polen. Omdat in het aangrenzende Rusland andere raster worden gebruikt, dient Polen hier rekening mee houden.

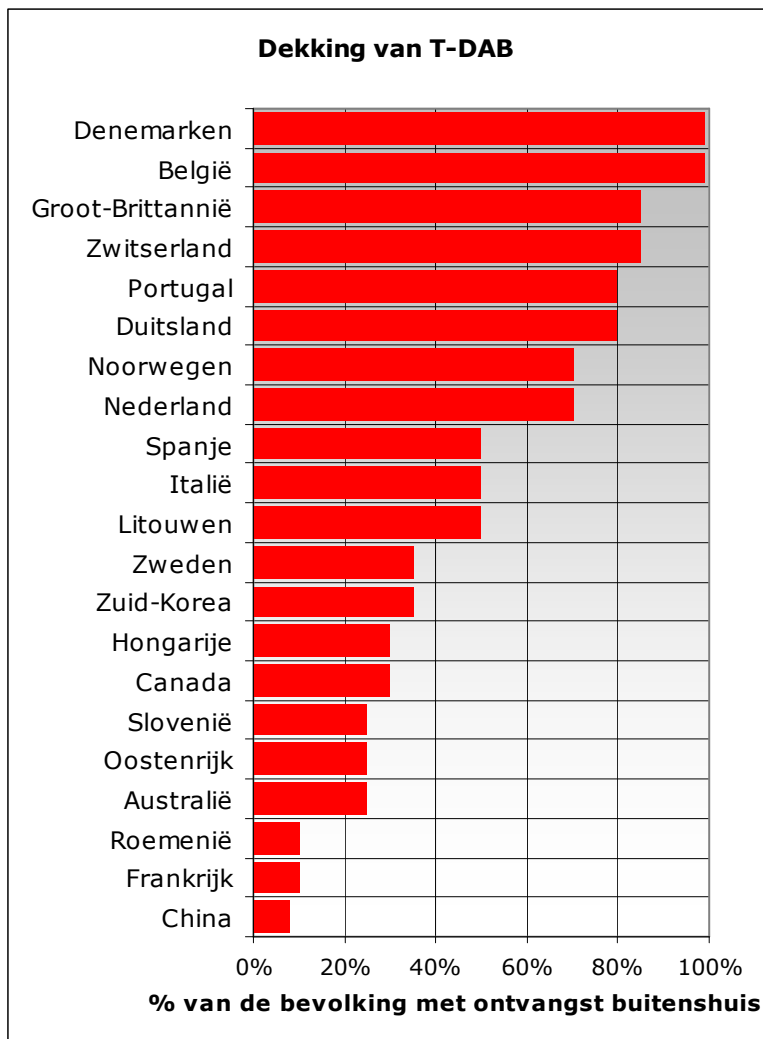
Land	Uitschakeling van analoge FM
Australië	niet gepland
Oostenrijk	niet gepland
België	niet gepland
Canada	onbekend
China	niet gepland
Tsjechië	niet gepland voor de komende 10 jaar
Denemarken	niet gepland
Estland	niet gepland
Finland	niet gepland voor de komende 10 jaar
Frankrijk	niet gepland
Duitsland	tussen 2010-2015
Griekenland	niet gepland
Hongarije	niet gepland
Ierland	niet gepland
Italië	niet gepland
Litouwen	niet gepland
Malta	niet gepland
Nederland	niet gepland, maar verwacht tussen 2015 en 2019
Noorwegen	De publieke omroep stelt voor om het uit te zetten in 2014, maar er is hier nog geen besluit over genomen
Polen	niet gepland
Portugal	niet gepland
Roemenië	niet gepland
Rusland	niet gepland
Slowakije	niet gepland
Slovenië	niet gepland
Zuid-Korea	onbekend
Spanje	onbekend
Zweden	niet gepland en niet voor 2015
Zwitserland	niet gepland
Groot-Brittannië	niet gepland

Tabel 21: Planning van uitschakeling van analoge FM-radio uitzendingen

6.2.5 Radiodekking

Om de dekking van T-DAB te bepalen, gebruiken we de volgende parameter: het percentage van de bevolking dat in een gebied woont waarin buitenshuis minimaal één multiplex kan worden ontvangen. Daar waar data voorhanden zijn, zijn er grote verschillen waar te nemen tussen indoor- en outdoorontvangst. Gezien het feit dat er slechts twee landen zijn met bijna volledig outdoordekking DAB, blijft indoorontvangst een groot issue van DAB. Zelfs in de meest succesvolle DAB-markten speelt dit. In hartje Londen bijvoorbeeld is vaak geen of beperkte ontvangst binnenshuis mogelijk.

Alleen in Denemarken en België is nagenoeg overal DAB te ontvangen, zij hebben een dekkingspercentage van meer dan 99%. Ook in Groot-Brittannië, Zwitserland, Portugal en Duitsland worden percentages van meer dan 80% gemeten. Van de grote groep landen met een lage dekking (of waar in het verleden tests zijn uitgevoerd) beperkt de dekking zich vaak tot de hoofdstad: Boekarest, Ljubljana, Wenen, Vilnius, et cetera.



Figuur 18: De dekking van DAB

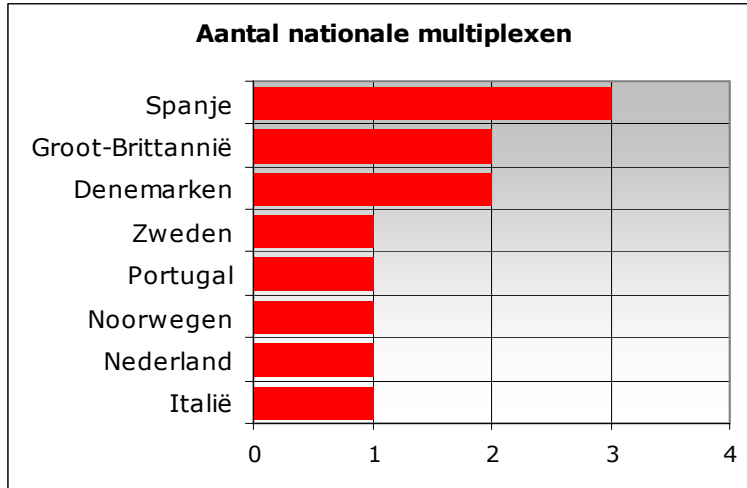
6.3 DAB diensten

Hoewel dit onderzoek op veel technische eigenschappen van DAB in gaat, is voor de consument maar één element echt belangrijk: welke diensten worden er aangeboden? Deze paragraaf zal daarom inzicht geven in de beschikbare multiplexen en stations in de verschillende landen en de eigenschappen ervan. Daarnaast wordt er gekeken naar digital-only kanalen en naar eventuele nieuwe diensten in de toekomst.

6.3.1 Beschikbare multiplexen

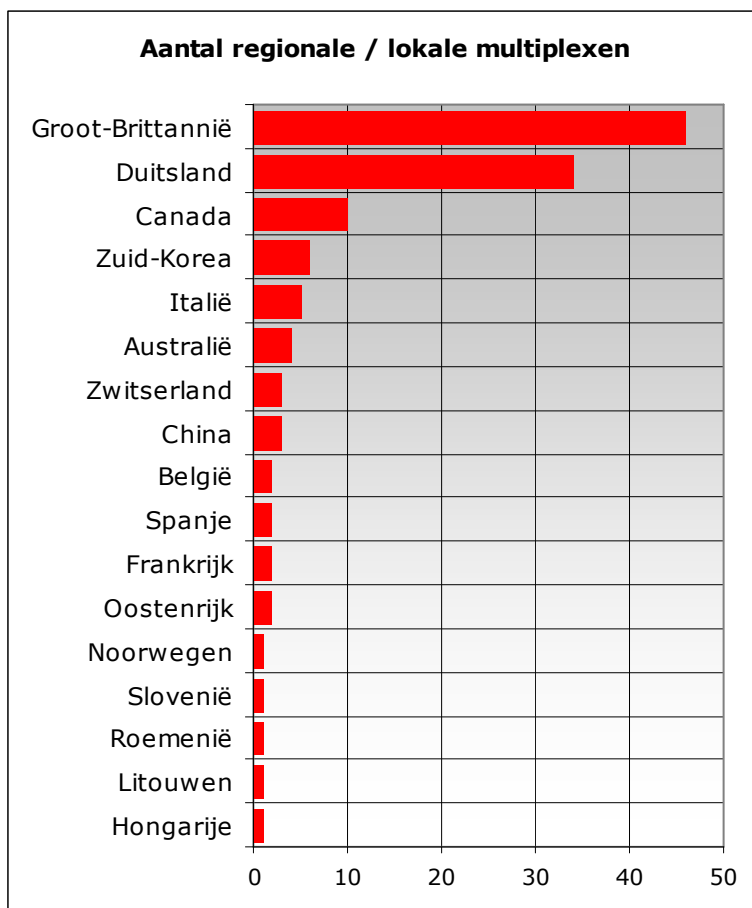
Er zijn relatief weinig landen met multiplexen die een landelijke dekking beogen. Alleen Spanje (drie multiplexen), Groot-Brittannië en Denemarken (beiden twee) hebben meer dan één nationale multiplex. Vijf andere landen, waaronder Nederland, hebben één nationale multiplex. Overigens is het niet eenvoudig om een eenduidig onderscheid te maken tussen nationale en regionale / lokale multiplexen. Sommige multiplexen zijn voor het merendeel nationaal, maar kennen een zeer kleine regionale variatie. Dit is bijvoorbeeld het geval in Spanje. In Groot-Brittannië is één multiplex in handen van de publieke omroep (BBC), de andere is in handen van een commerciële partij. Van alle

multiplexen die wij hebben gevonden, is dit de enige nationale multiplex die in commerciële handen is. Opvallend is dat in Duitsland geen enkel nationale multiplex is. Dit is het gevolg van het federale karakter van het land. In België, Zwitserland en Canada spelen soortgelijke kwesties.



Figuur 19: Het aantal nationale multiplexen

Er zijn veel meer regionale en lokale multiplexen dan nationale. In het bijzonder zijn in de twee grote Europese landen, Duitsland en Groot-Brittannië, veel regionale en lokale multiplexen te vinden. Ook in Canada zijn relatief veel van dergelijke multiplexen te vinden, al worden er hier steeds meer uitgezet. Een ander element is dat landen waarin meer dan één taal wordt gesproken, relatief veel regionale multiplexen lijken te hebben. Zo heeft Canada Franstalige en Engelstalige multiplexen. België heeft twee regionale multiplexen: één multiplex met Nederlandstalige content en één multiplex met Franstalige en Duitstalige content. Zwitserland kent zelfs content in vier verschillende talen (Duits, Italiaans, Frans en Reto-Romaans) in drie verschillende regionale multiplexen.



Figuur 20: Het aantal regionale en lokale multiplexen

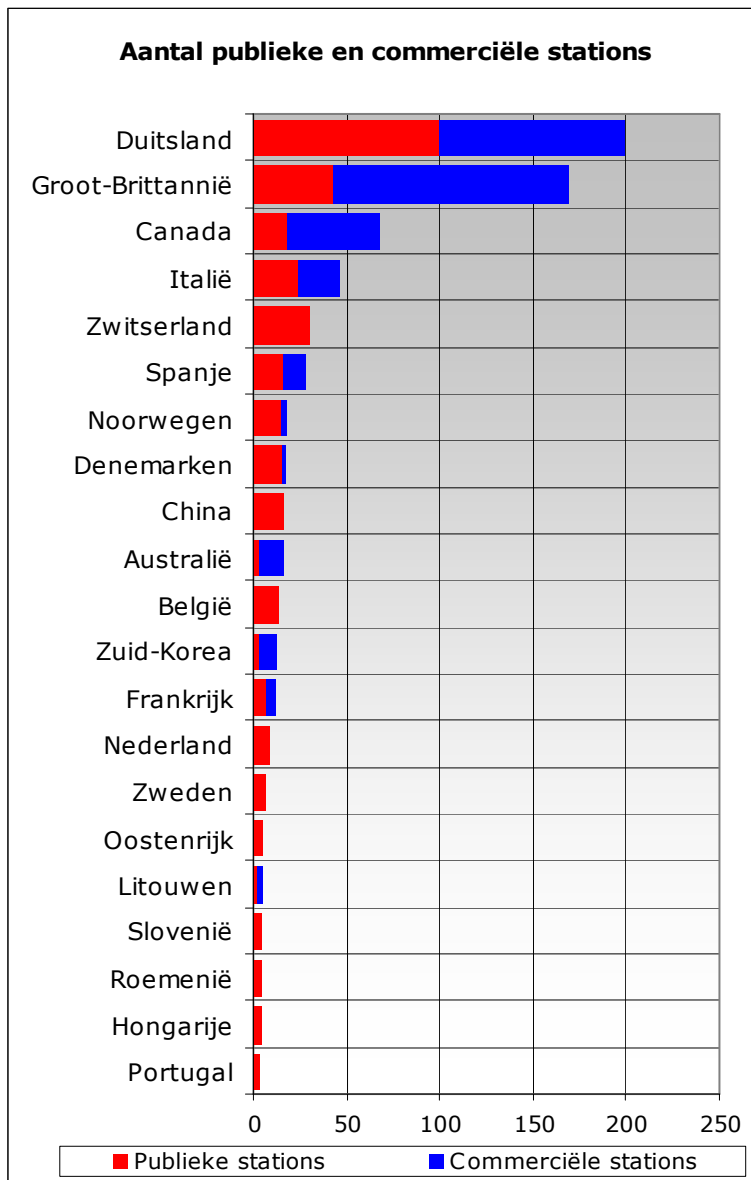
6.3.2 Beschikbare stations

Multiplexen worden gebruikt om verschillende stations in te 'vervoeren'. Uitgaande van een redelijk goede kwaliteit passen in een multiplex ongeveer acht stations. Het aantal beschikbare stations is het grootst in Duitsland (circa 200) en Groot-Brittannië (circa 170). We moeten er bij deze data overigens rekening mee houden dat er een regionale differentiatie is. Het is dus op geen enkele plaats in Duitsland mogelijk om 200 verschillende stations te ontvangen. Doordat er in Duitsland sprake is van grote variaties, kan een consument op een bepaalde plek misschien tientallen stations ontvangen, terwijl op een andere plek slechts enkele stations beschikbaar zijn¹¹⁸. In Canada, Italië, Zwitserland en Spanje zijn ook relatief veel (enkele tientallen) stations aanwezig. De figuur hieronder toont een grote groep landen met een relatief laag aantal stations, meestal in één of twee multiplexen.

Opvallend is dat de landen met in absolute zin veel stations, ook relatief veel commerciële stations kennen. Het verschil tussen landen met veel en landen met weinig stations wordt dus voornamelijk veroorzaakt door een relatieve toename van het aantal partijen met commerciële uitzendingen. Verder valt op dat Zwitserland relatief veel stations kent, maar

¹¹⁸ Dit is een belangrijke zwakte in het Duitse aanbod van digitale radio: het ontbreken van sterke nationale radiozenders met aantrekkelijke programma's.

alleen publieke uitzenders in DAB heeft. In Australië, Zuid-Korea en Litouwen hebben commerciële aanbieders relatief veel DAB stations in handen.



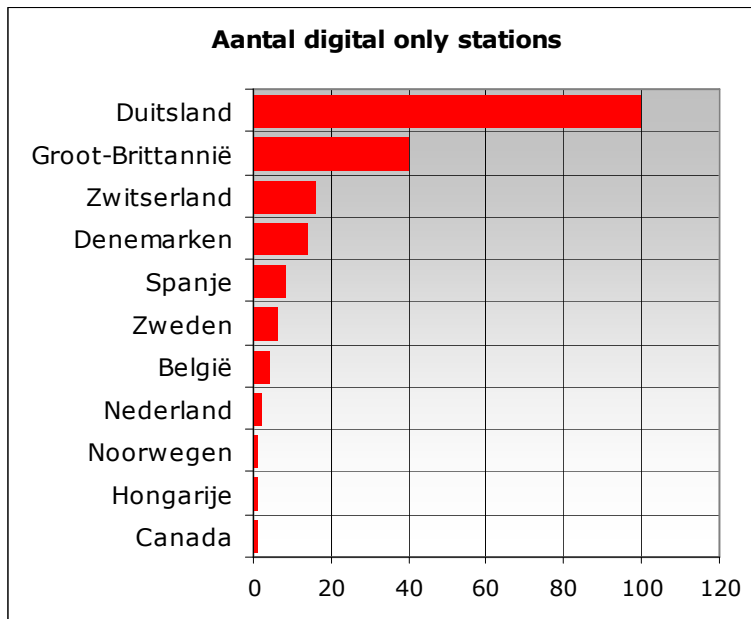
Figuur 21: Het aantal publieke en commerciële stations

6.3.3 Beschikbare Digital-only stations

Digital only stations zijn stations die alleen te ontvangen zijn via DAB. De aanwezigheid van een aanzienlijk aantal stations dat alleen beschikbaar is op DAB wordt vaak genoemd als een kritische succesfactor voor de adoptie van DAB door consumenten. Duitsland scoort ook hier, hoewel er geen exacte cijfers over beschikbaar waren, zeer hoog¹¹⁹, en ook Groot-Brittannië heeft veel digital-only stations. Verder valt op dat zowel Zwitserland als Denemarken relatief veel van deze stations hebben. Zowel Canada (1) als Italië (0) hebben in verhouding met hun totale aantal kanalen zeer weinig kanalen die digital-only zijn.

¹¹⁹ Maar vaak met minder groot bereik; de dekkingsgraad van deze stations betreft lokaal of regionaal.

Overigens is het belangrijk om te weten dat 'digital-only' een relatief begrip is. Een aantal van deze kanalen bestaat bijvoorbeeld uit een constante herhaling van het journaal, verkeersinformatie of een bepaalde lijst met muzieknummers.



Figuur 22: Aantal digital only stations

6.3.4 Diensten in de toekomst

De visie van de verschillende landen op de invulling van digitale radio in de toekomst en de vraag welke technologieën worden getest is zeer relevant. We zien in dit kader dat enkele landen (Griekenland en Slowakije) nog bezig zijn met de implementatie van DAB en dat enkele landen datadiensten via DAB verwachten. Er gaat zeer veel interesse uit naar DMB en DVB-H, vooral vanuit landen die redelijk voorop lopen met digitale radio. Daarnaast worden in Groot-Brittannië commerciële diensten aangeboden met DAB-IP. Ook tonen verschillende landen interesse in DRM(+). In Polen en Zwitserland bestaat interesse voor HD-Radio.

Land	Toekomstige diensten of pilots
Australië	Data services via DAB
Oostenrijk	Onbekend
België	DMB en DVB-H
Canada	Data services via DAB
China	Geen
Tsjechië	DMB. Interesse in DRM, DRM+ en DVB-H
Denemarken	DMB in L-band
Estland	Geen
Finland	DVB-H en DMB
Frankrijk	DMB
Duitsland	DMB, DVB-H
Griekenland	DAB
Hongarije	Interesse in DRM
Ierland	DAB-IP
Italië	DMB, DVB-H
Litouwen	Geen
Malta	DMB
Nederland	Geen
Noorwegen	Interesse in DRM
Polen	Interesse in DVB-T / DVB-H. Test met HD Radio
Portugal	Geen
Roemenie	Geen
Rusland	Interesse in DRM en DVB-H
Slowakije	DAB
Slovenië	Onbekend
Zuid-Korea	DMB
Spanje	Onbekend
Zweden	Geen
Zwitserland	HD Radio
Groot-Brittannië	DAB-IP, DVB-H

Tabel 22: Toekomstige ontwikkelingen van DAB

6.4 DAB Consumentenmarkt

Een noodzakelijke voorwaarde voor een goede ontwikkeling van de DAB consumentenmarkt is de beschikbaarheid van voldoende en betaalbare DAB-ontvangers. In deze paragraaf wordt ingegaan op het beschikbare aanbod (6.4.1), het aantal verkochte ontvangers (6.4.2), de penetratiegraad van DAB (6.4.3) en de drijfveren van consumenten voor de aankoop van een DAB-ontvanger (6.4.4).

6.4.1 Beschikbaarheid van DAB-ontvangers

De markt voor DAB-ontvangers begon met een aarzelende start. Hoewel er vaak een zekere incubatietijd ligt tussen de afronding van een technische standaard en een substantiële take-up, was die tijd bij DAB misschien langer dan gewoonlijk (of verwacht). Het gevolg hiervan was dat veel grotere radioleveranciers die ook betrokken waren bij de ontwikkeling van DAB het zich niet meer konden permitteren een speciale afdeling voor deze producten open te houden terwijl de markt zo klein was.

Met de plotselinge groei van de markt in Groot-Brittannië (ongeveer vanaf 2003) namen de meeste grote fabrikanten weer DAB-ontvangers in hun programma op. Heel opmerkelijk is echter de rol die een nieuwe toetreders heeft gespeeld in het marktaanbod. Het betreft het Britse bedrijf Pure Digital, dat zich geheel richtte op de markt voor DAB-ontvangers, en met haar klassieke tafelmodel Evoke 1 een geheel nieuwe markt wist te openen. Gevolg is dat Pure Digital op de Britse markt, waar inmiddels meer dan 3,5 miljoen DAB-ontvangers

zijn verkocht, marktleider werd. Per mei 2006 hadden DAB-ontvangers een totaal aandeel van 15% van alle verkochte radio-ontvangers in Groot-Brittannië, terwijl ze 21% van de waarde van de radiomarkt vertegenwoordigden. Het volume van de vraag nam tussen mei 2005 en mei 2006 met 50% toe, terwijl dat van de markt voor analoge ontvangers met 7% afnam.¹²⁰

Soorten DAB-ontvangers en de beschikbaarheid hiervan

DAB-ontvangers zijn inmiddels in allerlei verschijningsvormen te krijgen. Er zijn honderden modellen en tientallen producenten. Losse tuners (ten behoeve van stereo-installaties) en keukenradio's zijn de meest verkochte categorieën. Opmerkelijk is dat de markt voor DAB-autoradio's sterk achterloopt ten opzichte van die van andere ontvangertypen (in Groot-Brittannië slechts omstreeks 1% van alle verkochte autoradio's uitgerust met DAB). Dit terwijl DAB juist in de auto het beste haar toegevoegde waarde laat zien. Dit punt kan misschien het beste verklaard worden door de specifieke situatie van de automarkt. In toenemende mate zijn auto's van de fabriek af voorzien van een geluidsinstallatie en dit zijn zelden DAB-radio's. Alleen in uitzonderlijke gevallen (en dure auto's) is dat wel mogelijk en dan alleen nog als kostbare extra. Het wordt tevens steeds lastiger om de fabrieksradio's te vervangen door een andere autoradio: niet alleen is de fabrieksradio geïntegreerd met het display en de bedieningselementen in de auto; ook is het steeds vaker zo dat auto's geen standaard inbouwvak meer hebben.

Inmiddels zijn er meer dan 150 verschillende DAB-producten op de markt. De marktleider is Pure Digital, opmerkelijk genoeg een nieuwe toetreders op de markt van consumentenelektronica. Waarschijnlijk is het niet toevallig dat deze partij uit Groot-Brittannië komt, het land waar de meeste DAB-ontvangers zijn verkocht. Naast veel onbekendere en/of gespecialiseerde fabrikanten zijn ook enkele grotere producenten van consumentenelektronica als Sony, Panasonic, LG en Samsung actief op de markt.

Voornamelijk in Groot-Brittannië worden DAB-ontvangers breed gedistribueerd. Een gemiddelde winkel heeft minimaal circa tien modellen op voorraad. Prijzen variëren er over het algemeen van ongeveer 50 pond tot 200 pond¹²¹, maar in supermarkten worden DAB-ontvangers ook al voor minder dan 20 pond¹²² aangeboden. Ook in Denemarken is een breed scala aan ontvangers te verkrijgen. Hier is de markt dermate geëvolueerd dat deze apparatuur reeds verkrijgbaar is in supermarkten. In Zuid-Korea worden DMB-ontvangers vaak geleverd in een GSM, maar ook apparaten die via een USB-poort op een PC kunnen worden aangesloten of stand-alone ontvangers zijn verkrijgbaar. Het aanbod in andere landen is over het algemeen beperkter en consumenten zijn meer aangewezen op internetwinkels.

Prijsniveau DAB-radio's en ondersteuning L-band ontvangst

Het DAB forum presenteert regelmatig een up-to-date overzicht van beschikbare DAB-ontvangers. Hoewel het hier geen uitputtend overzicht betreft¹²³, kan het toch beschouwd worden als een representatief aanbod. Op basis van de 142 toestellen die in dit overzicht worden genoemd, zijn de de eindgebruikerprijzen geïnventariseerd. Het resultaat is weergegeven in de onderstaande figuur.

¹²⁰ Bron: Eureka Research (Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. A global review of 50 countries. Bangor Wales, October 2006) pag. 31.

¹²¹ Uitgaande van de koers in november 2006 betekent dit ongeveer €70 tot €275

¹²² Ruim €27 (november 2006)

¹²³ Op <http://www.dab-digitalradio.ch/?lang=en&c=geraet> wordt zelfs gewag gemaakt van 746 verschillende modellen.

Ook is er gekeken naar de ondersteuning van ontvangst in de L-band. Al met al moet worden gesteld dat dit nogal problematisch is. Minder dan 20% van de beschikbare ontvangers in onze steekproef bood deze ondersteuning. Blijkbaar zijn de meerkosten hiervoor nog dusdanig dat fabrikanten standaard liever afzien van deze voorziening. Dat zou kunnen veranderen als men (naar verwachting in 2006/2007) in Groot-Brittannië meer L-band vergunningen gaat uitgeven. Het is echter onwaarschijnlijk dat de markt sterk zal reageren op de uitgifte van L-band vergunningen in kleine markten (zoals Nederland).

	Alleen band III	Band III en L-band	Gemiddelde verkoopprijs (zonder/met L-band)
Autoradio's	0 stuks	10 stuks	n.v.t. / € 590
Klokradio's	21 stuks	1 stuks	€ 120 / € 140
Handheld	12 stuks	2 stuks	€ 137 / € 215
Microsystems	24 stuks	3 stuks	€ 242 / € 353
Portable, keukenradio	57 stuks	6 stuks	€ 150 / € 168
Losse tuners (t.b.v. stereo-installatie)	3 stuks	3 stuks	€ 378 / € 447
Totaal	116 stuks	26 stuks	€ 168 / € 386

Tabel 23: Overzicht eindgebruikerprijzen DAB-ontvangers en ondersteuning L-band¹²⁴

De data tonen bovendien dat er sprake is van een neergaande trend in de prijzen van DAB-ontvangers, terwijl het aanbod toeneemt. Naarmate de omvang van de markt toeneemt, zullen deze trends zich voortzetten.

Digitale radio-ontvangers als onderdeel van andere apparaten

In eerste instantie werden digitale radio-ontvangers als zelfstandige apparaten verkocht. Net als FM-radio's kunnen ze echter in toenemende mate deel uit gaan maken van apparaten die een andere (hoofd)toepassingen hebben, zoals mobiele telefoons en MP3-spelers. Deze ontwikkeling is in eerste instantie te zien bij DVB-H. Hier lijken telefoons met televisieontvangst dominant te worden en de fase van 'zelfstandige' DVB-H ontvangers lijkt te worden overgeslagen.

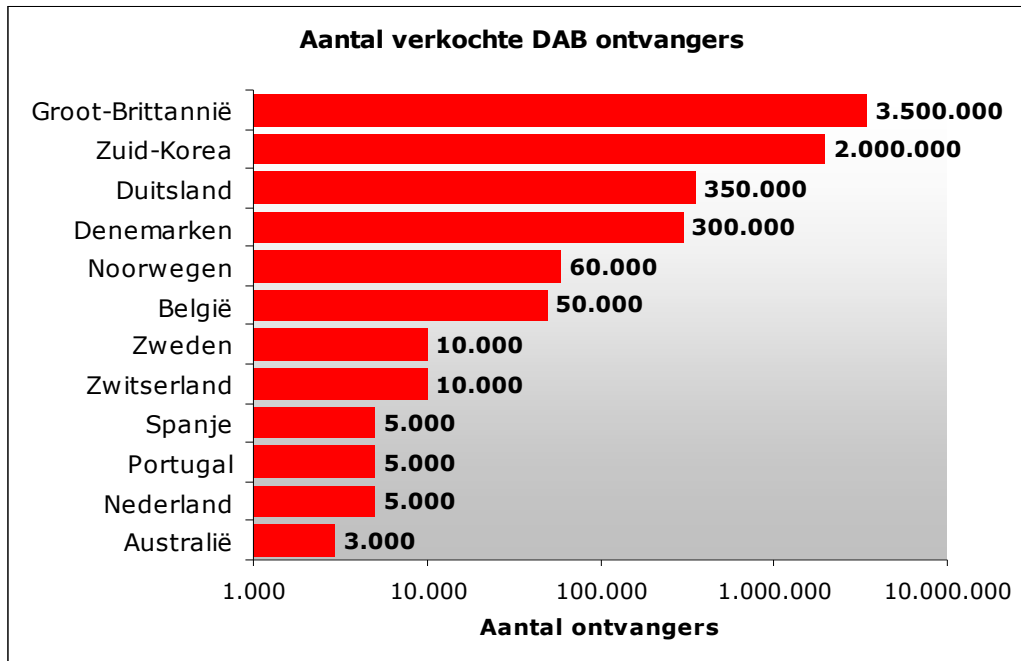
Ook bij DAB kan integratie met andere apparaten steeds belangrijker worden. Elders in dit rapport werd bijvoorbeeld al de samenwerking tussen telefonieaanbieder BT en toeleverancier ZTE genoemd. Hierbij worden er derdegeneratie mobiele telefoons (3G) met een DAB-IP ontvanger uitgerust om zowel radio- als televisiediensten te ontvangen.¹²⁵ Bij de introductie van DMB in Korea lijkt integratie van een ontvanger in een mobiele telefoon al de modus operandus te zijn.

¹²⁴ De tabel is gebaseerd op de gegevens in http://www.broadcast.harris.com/product_portfolio/prod_media/DAB%20Rcvr%20Product-guide_Feb2006.pdf#search=%22bush%20cxdab201%20band%22. Ontbrekende gegevens zijn op de website van de fabrikant opgezocht. Enkele outliers (zoals buitengewoon dure ontvangers) hebben we buiten de steekproef gelaten, evenals productcategorieën als DAB adapters, DMB-ontvangers en PC-producten.

¹²⁵ Zie <http://www.zte.com.cn/English/02news/detail.jsp?CateName=News&ID=6785>.

6.4.2 Aantal verkochte DAB-ontvangers

De spreiding in het aantal verkochte ontvangers (en daarmee samenhangend het aantal DAB luisteraars) is enorm. Dit komt misschien wel het beste tot uiting in Figuur 23. Om dit figuur enigszins leesbaar af te beelden is er gekozen voor een logaritmische schaal. De grafiek toont dat er in Groot-Brittannië en Zuid-Korea¹²⁶ zeer veel ontvangers zijn verkocht, respectievelijk 3.500.000 en 2.000.000 stuks. Ook in Duitsland en Denemarken zijn de verkoopcijfers vrij redelijk, in beide landen zijn ongeveer 300.000 ontvangers verkocht. Bijna alle andere landen tonen zeer lage cijfers, waarschijnlijk wijzend op de echte hobbyisten en liefhebbers die een dergelijk apparaat hebben aangeschaft.



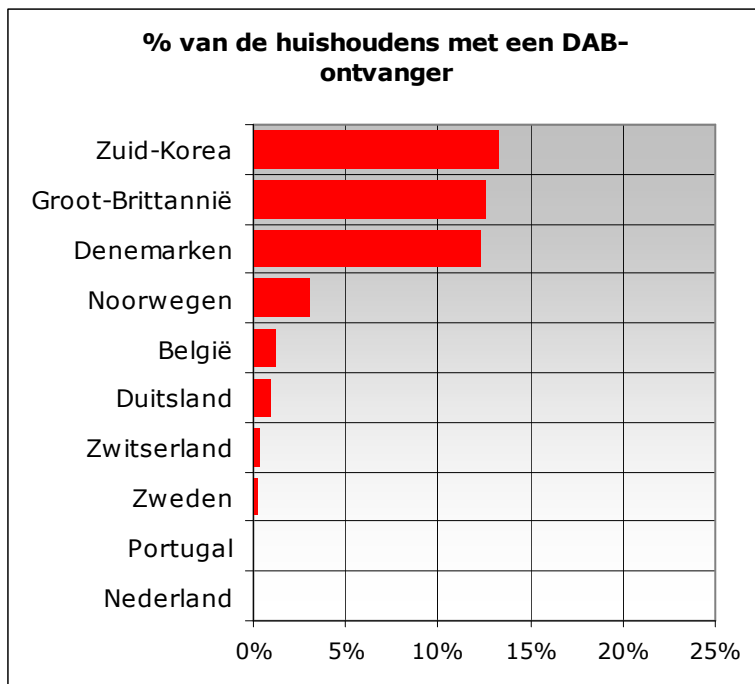
Figuur 23: Het aantal verkochte DAB-ontvangers (logaritmische schaal)

6.4.3 Penetratiegraad van DAB

Door het aantal verkochte ontvangers te relateren aan het aantal huishoudens, is een beter inzicht te krijgen in het succes van DAB. Hier zien we dat Zuid-Korea¹²⁷, Groot-Brittannië en Denemarken met kop en schouders boven de rest uitsteken. Hoewel het hier gaat om zeer snel groeiende markten, moeten we niet vergeten dat de penetratiegraad slechts 10% tot 15% is.

¹²⁶ In Zuid-Korea gaat het om T-DMB ontvangers die veelal zijn geïntegreerd in mobiele telefoons.

¹²⁷ Wederom gaat het bij Zuid-Korea om T-DMB ontvangers



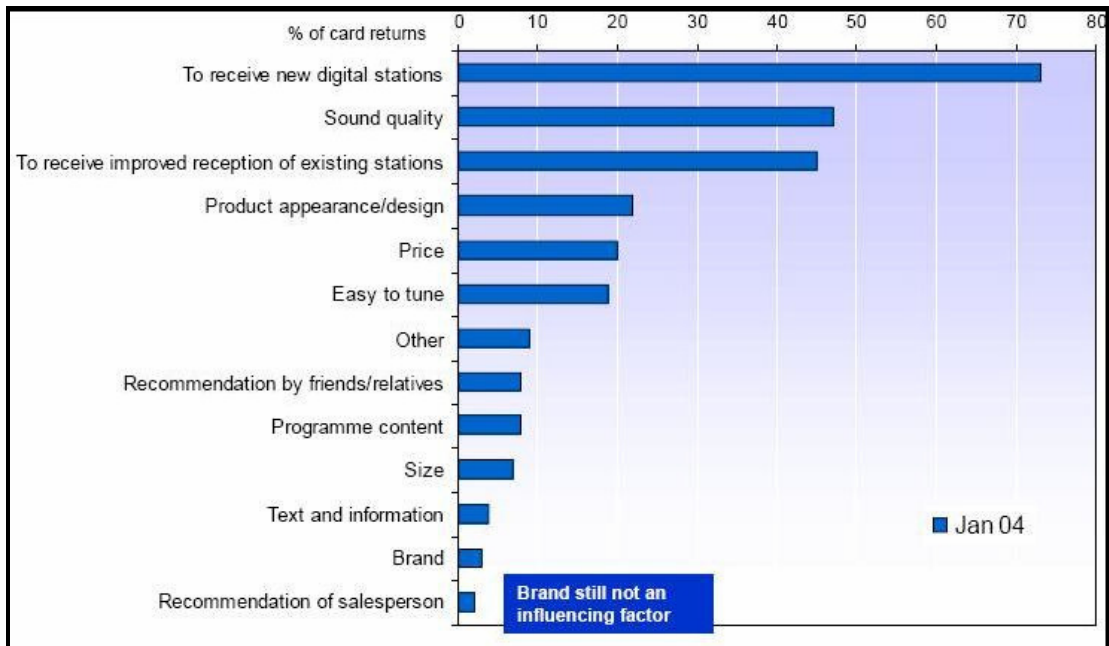
Figuur 24: Penetratiegraad van DAB-ontvangers

6.4.4 Drijfveren consumenten bij overstap naar DAB

Recent is in Groot-Brittannië onderzoek verricht naar de belangrijkste redenen voor consumenten om een DAB-toestel te kopen. Interessant genoeg komt daar één element heel nadrukkelijk naar voren: de beschikbaarheid van nieuwe content (digital-only stations). Als er te weinig radiostations in digitaal formaat uitzenden en deze uitzendingen ook niet verschillen van de bestaande analoge FM stations zijn er voor het publiek dus weinig prikkels om over te stappen. Het vergt van hen een extra financiële investering maar biedt nauwelijks toegevoegde waarde. Wanneer stations slechts uit defensieve of plichtmatige overwegingen investeren in DAB en weinig innovatieve diensten ten opzichte van het huidige programma-aanbod bieden, verloopt de diffusie van deze technologie moeizaam. Een gevarieerd programmaaanbod en *digital-only* uitzendingen vergroten de kans op een succesvolle uitrol.

Gebruikers van DAB geven tevens aan dat een betere geluidskwaliteit en ontvangst van bestaande kanalen een beslissingscriterium is. Dit is opvallend, omdat er soms uit Groot-Brittannië kritische geluiden komen over de lage kwaliteit waarin DAB wordt uitgezonden.¹²⁸ Blijkbaar wordt dit door veel mensen niet als een probleem ervaren en is de kwaliteit zelfs een argument om over te stappen op DAB.

¹²⁸ Er is hier bijvoorbeeld een webpagina deels aan gewijd: <http://www.digitalradiotech.co.uk/>



Figuur 25: Redenen waarom men een DAB-ontvanger gekocht heeft (UK 2004). Bron: Colpaert (2005)

7 Analyse en conclusies

De centrale doelstelling bij dit onderzoek luidt: *'het schetsen van de internationale stand van zaken (Europa en enkele landen daarbuiten) op het gebied van de verschillende DAB-standaarden (T-DAB, DMB, DAB-IP, S-DAB)*. Dit hoofdstuk bouwt voort op alle eerdere hoofdstukken en probeert een antwoord te geven op de vijf centrale vragen bij dit onderzoek:

1. *De uitgifte en het gebruik van band III en de L-band voor wat betreft deze DAB-standaarden*
2. *De nieuwste ontwikkelingen op technisch gebied*
3. *Toepassingsmogelijkheden van deze standaarden*
4. *De gebruikte businessmodellen*
5. *Informatie over de consumentenkant, onder andere op het gebied van aantallen luisteraars/gebruikers, verkochte DAB apparaten de kosten hiervan.'*

De paragrafen 7.1 tot en met 0 volgen de bovenstaande indeling. We eindigen met een korte beschouwing over succesfactoren (paragraaf 7.6) en schetsen of en hoe een doorstart van DAB mogelijk is (7.7).

7.1 De uitgifte en het gebruik van frequentiebanden voor DAB

De trage uitrol van DAB in veel landen had onder andere te maken met het gebrek aan beschikbare frequenties. De meest aantrekkelijke frequentieband voor DAB, Band-III, was in veel landen in gebruik voor aardse analoge televisie-uitzendingen, voor militaire toepassingen en soms voor andere doeleinden (zoals mobiele telefonie in Frankrijk). Dat maakte het in veel landen lastig om blokken voor DAB te vinden, zelfs al zijn die blokken kleiner dan de voor televisie gebruikelijke 8 MHz rasters. Het vinden van een blok dat in het hele land beschikbaar was (voor bijvoorbeeld een nationaal *single frequency* DAB netwerk) was nog eens extra moeilijk. Gevolg was dat betrekkelijk weinig landen in de 'vroege fase' voortvarende Band-III frequenties voor DAB hebben uitgegeven.

Een alternatief is het uitgeven van frequenties in de veel hoger gelegen L-band. Deze band is echter minder aantrekkelijk: het bereik van de zendstations is kleiner dus continue dekking van grote gebieden is veel kostbaarder. Dat maakt de L-band geschikt voor lokale en regionale stations, waar minder grote gebieden bereikt hoeven te worden. Ook is het aanbod aan ontvangers die geschikt zijn voor ontvangst van deze band momenteel erg klein en zijn ze gemiddeld genomen duurder. In sommige landen, waaronder Duitsland, Frankrijk en Canada, zijn in eerste instantie alleen (test)vergunningen in de L-band uitgegeven. De hogere kosten van uitzending en ontvangst in de L-band is één van de elementen die het (op dit moment) geringe succes van DAB in die landen heeft bepaald (zie 7.6).

Inmiddels wordt het belang van vergunningen in band III in steeds meer landen onderkend. Ook zijn er, door frequentieherplanning en het geleidelijk afschakelen van aardse analoge televisie, in steeds meer landen band III frequenties vrijgekomen. De recente Regional Radiocommunications Conference (RRC06) in Geneve heeft voor veel landen de vrijgekomen frequenties toegewezen aan DAB (en soms ook een aantal

frequenties aan DVB). We verwachten dat deze ontwikkeling gaat leiden tot een versnelde Band III frequentie-uitgifte in veel landen gedurende de jaren 2006-2007.

Positieve verwachtingen over veel nieuwe vergunningen in de Band-III in diverse (Europese) landen betekenen overigens niet dat de L-band helemaal uit de gratie is. Enkele landen overwegen toch om vergunningen in de L-band uit te geven, meestal in aanvulling op Band-III. Hier kunnen dan vooral lokale en regionale stations gebruik van maken. Ook andere stations waarvoor in Band-III nog steeds te weinig ruimte blijft komen hiervoor in aanmerking. Wanneer Groot-Brittannië, 's werelds belangrijkste DAB markt, naar verwachting in 2007 een additionele L-band-vergunning uitgeeft, dan neemt vermoedelijk ook het ontvangeraanbod toe.

Opmerkelijk is overigens dat er in onze bronnen of interviews bijna niet gesproken wordt over DAB satellietontvangst (S-DAB). Hiervoor is in de L-band namelijk *wel* een specifiek aantal blokken aangewezen. Satellietontvangst kan een uitgebreide dekking leveren en zogenaamde *gap-fillers* kunnen de ontvangstbeperkingen in zeer verstedelijkte gebieden effectief oplossen. Een mogelijke verklaring is dat huidige satellieten geen geschikte *responders* in die band beschikbaar hebben en het te kostbaar is om louter voor deze toepassing nieuwe satellieten te lanceren.

Beschikbare frequentie betekent niet dat er ook vergunningen zijn uitgegeven

In het bovenstaande zijn we vooral ingegaan op de *beschikbaarheid* van ruimte voor DAB in de diverse frequentiebanden. Het is echter ook zo dat in een aantal landen aarzelend is opgetreden bij het uitgeven van DAB-vergunningen, terwijl er toch frequentiebanden vrij waren. Dit is vaak het gevolg van politieke overwegingen en de belangen van gevestigde partijen zoals publieke omroepen (die vaak oordeelden dat ze meer te verliezen dan te winnen hadden bij DAB). Soms waren het echter ook de commerciële partijen die het lieten afweten en weinig interesse in vergunningen toonden (soms omdat ze al flink betaald hadden voor FM-frequenties). Sommige beleidsmakers wisten de commerciële overwegingen van FM-stations te combineren met hun eigen beleidsdoelen: ze stelden DAB-licentiehouders een substantiële verlenging van de FM-vergunning het vooruitzicht. Bronnen geven aan dat dit onder meer in Groot-Brittannië de business case voor commerciële aanbieders veel aantrekkelijker maakte.¹²⁹

Verdelingsmechanismen en licentievoorwaarden

Wanneer de vraag naar licenties groter is dan de beschikbare spectrumruimte, dan moet een verdelingsmechanisme uitkomst bieden. Bij DAB zien we in dat in de meeste gevallen een vergelijkende toets (ook wel: *beauty contest of tender*) is gebruikt. In een minderheid van de gevallen is een veiling toegepast. Bij de vergelijkende toets komen we een aantal verschillende criteria tegen, waaronder vooral contentbepalingen (ivm. culturele diversiteit), uitrol en dekking, onafhankelijkheid van de multiplexbeheerder en de stations en bepalingen aangaande de maximale hoeveelheid capaciteit voor dataverkeer.

Een vaak voorkomende licentieduur is 10 jaar. Blijkbaar wordt dit gezien als een goede manier om zowel voldoende stabiliteit als dynamiek te bewerkstelligen. Duitsland, Denemarken en Zwitserland hebben een kortere licentieduur. Landen die een langere termijn kennen voor de licenties hanteren vaak een systeem waar de uitzenders een licentie krijgen voor een aantal jaar met hieraan een automatische verlenging. Dit speelt in Frankrijk (10 jaar en twee verlengingen van 5 jaar), Hongarije (7 jaar en een verlenging

¹²⁹ De precieze condities en tijdpad waaronder genoemde verlenging van de FM-licenties heeft plaatsgevonden valt buiten de strekking van dit onderzoek en is niet tot in detail onderzocht.

van 7 jaar), Spanje (10 jaar en een verlenging van 10 jaar) en Groot-Brittannië (12 jaar en een verlenging van 12 jaar).

Een (mogelijke) relatie tussen FM-licenties en DAB-licenties is ook een interessant element. Enerzijds streeft een aantal landen naar een uniek DAB-aanbod en beoogt daarom licentiehouders te vinden die niet (hetzelfde) FM-programma op de digitale radio (DAB) uitzenden. Anderzijds kan die relatie wel gebruikt worden om de DAB-licentie aantrekkelijker te maken: in verschillende landen, waaronder Groot-Brittannië, krijgen DAB licentiehouders als een 'package deal' ook een (zeer waardevolle) verlenging van de FM-licentie aangeboden.¹³⁰ Dat motiveert partijen weer om actief aan DAB mee te doen.

7.2 Ontwikkelingen op technisch gebied

Bij ontwikkelingen op technisch gebied maken we hier onderscheid tussen technische ontwikkelingen binnen de DAB-standaard en competitie vanuit andere technologieën.

Technische ontwikkelingen binnen de DAB-standaard

Binnen DAB spelen een aantal interessante technische ontwikkelingen af, zoals DAB+, (T-)DMB en DAB-IP. Deze maken de DAB-techniek ofwel efficiënter (kosteneffectiever) ofwel bieden nieuwe gebruiksmogelijkheden.

DAB+ (ook wel DAB v2 genoemd) introduceert een betere audiocodering, die een veel gunstigere balans tussen het aantal stations in de multiplex en de kwaliteit van die stations mogelijk maakt. Het lijkt erop dat de technische invulling van DAB+ sinds kort vast staat. Hoewel DAB+ zonder twijfel veel aantrekkelijker is dan DAB, leidt dit toch tot een dilemma: in een aantal landen is er toch al een aanzienlijk aantal gebruikers met gewone DAB-ontvangers. Deze kunnen stations met DAB+ niet ontvangen. Ook moet het aanbod aan ontvangers nog op gang komen, hoewel we mogen verwachten dat de nieuw verkochte ontvangers binnen een tweetal jaar voor het leeuwendeel ook DAB+ zullen ondersteunen. Enkele landen hebben zwaar ingezet op DAB+, waaronder Australië en Oostenrijk, die deze versie verplicht stellen bij de vergunning. In Frankrijk speelt momenteel deze discussie; een breed vertegenwoordigd industrieconsortium dringt aan op DAB+. De Franse regelgever houdt op het moment van schrijven daar een publieke consultatie over. Maar het blijft de vraag of zelfs een relatief grote markt, als laatkomer, er verstandig aan doet de introductie van DAB+ te forceren; de risico's omtrent het terminalaanbod zijn aanzienlijk. Nu er in veel landen meer Band-III frequenties beschikbaar komen (zie hierboven) is het vermoedelijk toch aantrekkelijker met meerdere multiplexen uit te zenden. Hiermee worden de nadelen van DAB (slechtere compressie dan DAB+) gedeeltelijk worden weggenomen omdat er meer capaciteit beschikbaar komt in de extra Band-III frequenties voor deze DAB. Dat brengt wat hogere kosten met zich mee, maar gaat het lastige ontvangersdilemma uit de weg.

(T-)DMB biedt mogelijkheden om televisiebeelden via DAB te versturen. De techniek vormt hiermee een rechtstreekse concurrent voor DVB-H. T-DMB is grootschalig in Zuid-Korea geïntroduceerd (ongeveer 1,4 miljoen ontvangers) en er lopen trials of uitzendingen in verschillende andere landen waaronder Duitsland en Frankrijk. Er zijn nogal wat technische discussies over de relatieve technische merites van DMB versus DVB-H, maar

¹³⁰ Het is hier belangrijk om te vermelden dat de (potentiële) licentiehouders vooraf wisten van de koppeling tussen de licenties. De precieze condities en tijdpad waaronder genoemde verlenging van de FM-licenties heeft plaatsgevonden valt echter buiten de strekking van dit onderzoek en is niet tot in detail onderzocht.

we verwachten dat de uiteindelijke doorslag eerder het gevolg is van strategische ondersteuning door leveranciers en van de business modellen (en daarmee samenhangende marktvraag) van de betrokken partijen, vooral mobiele telefonieaanbieders.

DAB-IP maakt DAB tot een drager van het zeer veelzijdige IP protocol en opent allerlei internetgebaseerde toepassingen. Dat kunnen éénweg-toepassingen zijn (waaronder opnieuw televisie), maar ook toepassingen met interactiviteit (zie verder bij toepassingen, hieronder).

Technische ontwikkelingen buiten de DAB-standaard

De ontwikkelingen bij mobiele radiocommunicatie verlopen snel en nadat de DAB-standaard werd afgerond zijn er diverse nieuwe technieken geïntroduceerd.

Vanuit technisch-economisch perspectief is **DRM** met name interessant voor wereldomroepen en voor lokale (onder andere community radio) en regionale stations. Deze partijen kunnen tegen lage kosten en onafhankelijk van anderen, precies dat luisterpubliek bereiken dat ze nastreven. Wellicht dat DRM ook een belangrijke rol kan spelen voor nationaal uitzendende publieke of private stations; met de ons beschikbare data kunnen we op die vraag nu nog geen antwoord geven. Een van de kernvragen, namelijk of de kosten bij DRM veel lager (of misschien juist hoger) zouden zijn dan bij DAB, hangt van een aantal zaken af, waaronder zeer zeker ook de frequentieband waarin de partij haar DRM signaal mag uitzenden (lange golf, middengolf, kortegolf of FM-band). DRM heeft een zeker momentum en het kip-ei probleem is hier reeds deels opgelost doordat wereldomroepen al voortvarend zijn gaan uitzenden. Maar er moet wel op worden gewezen dat er momenteel nog zo goed als geen ontvangers op de markt zijn, en de introductie van DRM als een geleidelijk proces wordt gezien dat zeker een aantal jaren in beslag gaat nemen. De ontwikkeling van een DRM variant voor in de FM-band (ook wel met DRM+ of DRM120 aangeduid) biedt nieuwe perspectieven en positioneert zich wat anders dan de huidige DRM in lagere banden. Naar verwachting zullen ontvangers DAB en DRM gaan integreren. Zeker gegeven de wat verschillende voor- en nadelen van deze systemen voor verschillende soorten stations verwachten we dat DAB en DRM vooral complementair zullen zijn en geen substituten. De introductie van DRM zal de positie van DAB zo verder kunnen versterken.

Voor mobiele videodiensten vormt **DVB-H** een directe concurrent voor DMB, terwijl het tevens gewone radioprogramma's kan verspreiden en daarmee tevens een concurrent voor reguliere DAB is. De concurrentie is vooral een industriegevecht; Nokia heeft ingezet op DVB-H terwijl Samsung haar gewicht achter DMB heeft gezet. Het is nu nog moeilijk te zeggen in welke mate andere producenten DVB-H danwel DMB zullen integreren in nieuwe mobiele telefoons. Zoals hierboven aangegeven zal de uiteindelijke winnaar vooral bepaald worden door strategische ondersteuning door leveranciers en van de business modellen (en daarmee samenhangende marktvraag) van de betrokken partijen, vooral mobiele telefonieaanbieders. Een sterk voordeel van DVB-H is de integratie in telefoons. Hoewel dat snel tot zeer grote aantallen verkochte ontvangers kan leiden, moet worden aangetekend dat de ervaring leert dat dergelijke ingebouwde extra features lang niet altijd gebruikt worden. Ook wordt vaak vergeten dat consumenten in dat geval een dekkingskwaliteit verwachten die vergelijkbaar is met mobiele telefonie. Bestaande DAB en DVB-netwerken zijn echter gedimensioneerd om voldoende veldsterkte te bieden voor ontvangers met een goede antenne, zoals autoradio's en keukenradio's met telescoopantenne. Voor vlekkeloze ontvangst met toestellen zonder een goede antenne in het VHF bereik (bijvoorbeeld alleen door middel van een hoofdtelefoondraad) is een veel hogere veldsterkte nodig. Daarmee

zijn weer veel meer opstelpunten nodig (of opstelpunten met een hoger vermogen) en daarmee ook weer zeer aanzienlijke investeringen. Multiplexbeheerders zullen zeker bereid zijn om zo'n netwerk te bouwen, maar het is de vraag of de stations bereid zijn het bijbehorende prijskaartje te betalen. In die zin willen we een serieuze kanttekening maken bij de rol van (DAB/DMB/DVB-H) ontvangers in mobiele telefoons en personal audio devices.

Er is een behoorlijk aantal **andere technieken** ontwikkeld die digitale (aardse) radio of televisieverspreiding mogelijk maken. Voorbeelden zijn HD Radio (IBOC), ISDB-Tsb, XM en Sirius digitale satellietradio en Mediaflo. Deze technieken lijken in Europa echter geen serieuze rol te gaan spelen (met uitzondering wellicht van HD Radio, waarmee in Frankrijk wordt geëxperimenteerd).

Substituut of complement?

DAB is een al wat oudere techniek en er vinden veel nieuwe ontwikkelingen plaats, zowel binnen DAB als daarbuiten. Toch denken we dat DAB nog steeds goede toekomstmogelijkheden biedt, omdat de alternatieven eerder complementair zijn dan substituten vormen. We verwachten dit omdat:

1. het in de lijn der verwachting ligt dat er steeds meer hybride ontvangers komen waardoor de 'installed base' van DAB-ontvangers toeneemt;
2. omdat elk van de technieken zich in een verschillend krachtenveld bevindt met verschillende spelers, business modellen, et cetera;
3. omdat elk van de technieken eigen sterkten en zwakten bezit.

7.3 Toepassingsmogelijkheden van de standaarden

Digitale transmissie kent belangrijke voordelen boven analoge radio, zoals een hogere kwaliteit en betere spectrumefficiëntie. Digitale radiosystemen maken echter ook allerlei nieuwe diensten mogelijk.

- De eerste categorie van (nieuwe) diensten zijn de radiogerelateerde diensten ('enhanced radio'). Hiertoe horen onder meer parallelle programmering¹³¹ en het meesturen van programmagerelateerde informatie (vergelijk: uitgebreid RDS) en elektronisch programmagidsen (EPG).

- De tweede categorie betreft (onafhankelijke) datadiensten. Hierbij kan bijvoorbeeld een carousel van nieuws, verkeersinformatie of andere voor gebruikers interessante informatie worden uitgezonden. Een aardig voorbeeld is de 'altijd actuele, oprolbare krant' (met flexibel Philips display). Met name (DAB-IP) ontvangers met een groter grafisch beeldscherm zijn hiervoor geschikt; in feite kan er een soort diashow worden afgespeeld. Een variant op deze diensten is narrowcasting, waarbij de berichten voor een selectiever publiek zijn bedoeld, zoals reclamebeelden die in de etalage van een winkelketen kunnen worden getoond, of informatieborden in bussen of treinen.

- De derde en wellicht meest in het oog springende categorie betreft (mobiele) digitale televisie, mogelijk gemaakt door DMB en DAB-IP. Hier wordt veel mee geëxperimenteerd en zoals al aangegeven zijn er in Zuid-Korea miljoenen DMB-ontvangers op de markt

¹³¹ Dit betreft het (gelijktijdig) uitzenden van verschillende edities van hetzelfde programma voor verschillende doelgroepen.

gebracht. In onder meer Duitsland en Frankrijk worden (test)uitzendingen gedaan met DMB. In eerste instantie gaat het om bestaande televisiekanalen, maar het is goed voorstelbaar dat er ook speciale *digital-only* kanalen worden ontwikkeld, zeker als dat goed in het business model van de betrokken partijen past. Die zouden dan meer kunnen inspelen op de specifieke wensen van mobiele gebruikers (bijvoorbeeld elke 10 minuten een totaal nieuwsoverzicht, of korte programma's, series of features die niet langer dan 10 minuten duren). Het kan bijvoorbeeld zo zijn dat een voldoende grote groep mobiele telefoniegebruikers bereid is te betalen voor een speciaal *digital only* muziekprogramma. Niet alleen DMB maar ook DAB-IP laat het toe om videobeelden te ontvangen (dat laatste gebeurt bijvoorbeeld in Groot-Brittannië voor Virgin Mobile).

- De vierde en laatste categorie die we hier bespreken is die van de interactieve diensten. Het gaat hier om diensten waarbij de eindgebruiker de inhoud kan beïnvloeden. Daarbij kunnen we twee subcategorieën onderscheiden. Bij de eerste subcategorie wordt alle benodigde informatie naar alle gebruikers uitgezonden (ongeveer vergelijkbaar met teletekst bij televisie). De gebruiker kan bijvoorbeeld aangeven meer informatie over een liedje, voetballer, of iets dergelijks te willen zien en krijgt dat vervolgens gepresenteerd. Juist omdat alle mogelijke op te vragen informatie moet worden meegezonden, is de flexibiliteit erg beperkt. De tweede subcategorie is de meer flexibele groep van interactieve diensten die van een retourkanaal gebruik maakt. Daarbij moet DAB met een andere (tweeweg) techniek worden gecombineerd, zoals GSM/GPRS/UMTS. Voorbeelden zijn het stemmen op een favoriet liedje of op een stelling in een discussieprogramma. Andere in de literatuur genoemde voorbeelden zijn het downloaden van muziek (de aanvraag gaat via GSM, het ontvangen via DAB-IP). Hoewel het mogelijk is met DAB-IP een redelijk flexibel systeem te bouwen waarop applicaties de gegevens stroomopwaarts via bijvoorbeeld GPRS versturen en stroomafwaarts via DAB, kan men zich wel afvragen wat de toegevoegde waarde hiervan precies is. DAB is erg inefficiënt als de informatie maar voor een of enkele subscribers is bedoeld (narrowcasting), zeker als het lange berichten zijn. Zeker nu 3G netwerken zich naar hogere snelheden ontwikkelen (zoals HSDPA en HSUPA) lijkt de meerwaarde van een hybride systeem beperkt.

Al met al is het nog moeilijk te zeggen hoeveel kans de bovengenoemde diensten op de markt zullen hebben. De grootste verwachtingen bestaan zonder meer bij mobiele televisie. De tijd zal leren of de andere genoemde diensten, zoals interactieve diensten, werkelijk zullen aanslaan en of ze in een gebruikersbehoefte voorzien.

7.4 De gebruikte businessmodellen

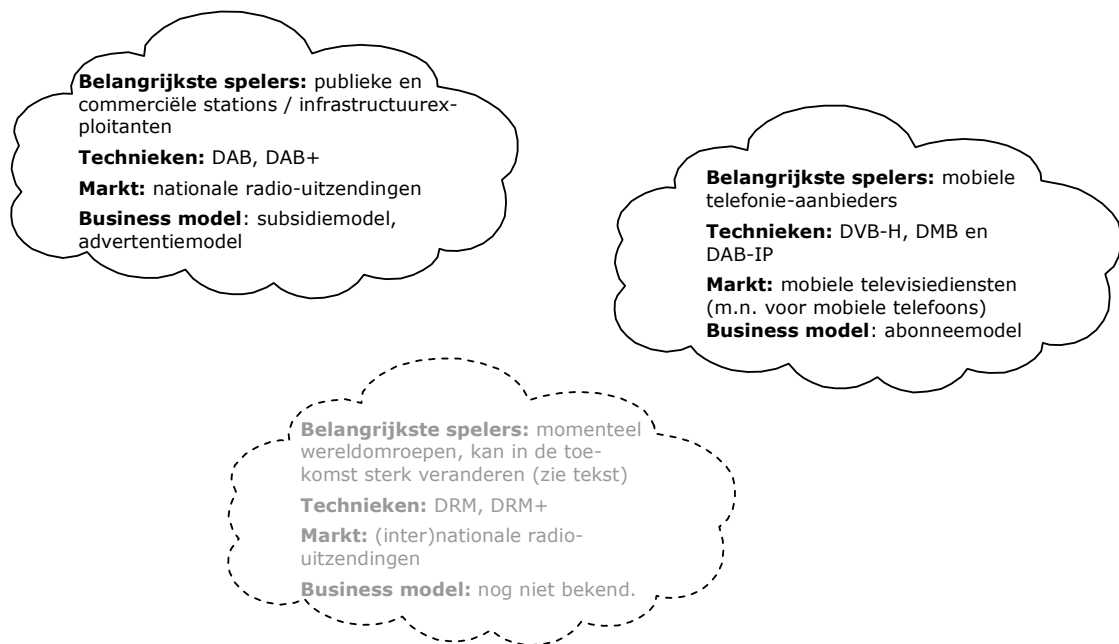
Met business models gaat het in feite om de verdienmodellen op basis waarvan de partijen in de waardeketen opereren. In feite zijn er twee actoren in de DAB-waardeketen interessant: de radiostations en de multiplexbeheerders. Bij deze laatste partij is het relatief eenvoudig: deze partijen bouwen een zendinfrastructuur, zenden multiplexen uit en vragen de stations een vergoeding om opgenomen te worden in een multiplex.

Bij de radiostations komen we bij DAB een wat grotere variëteit tegen, maar de modellen zijn toch niet essentieel anders dan we al van FM-radio kennen. Enerzijds is er het advertentiemodel, dat vooral door commerciële stations wordt toegepast. Zo goed als alle inkomsten worden door advertentievergoedingen gegenereerd. Anderzijds is er het subsidiemodel, waarbij er publiek geld wordt verworven. De meeste publieke stations werken met een soort tussenvorm: deels publiek geld, deels advertentie-inkomsten.

Opmerkelijk genoeg komen we bij DAB in geen enkel land abonneegebaseerde business modellen tegen. Bij het redelijk succesvolle XM en Sirius satellietradio in de VS gebeurt dit

wel. Wellicht dat dit samenhangt met het ontbreken van standaardvoorzieningen voor voorwaardelijke toegang bij DAB-ontvangers (geen chipcardlezer bijvoorbeeld). Een andere verklaring is dat in veel landen de betalingsbereidheid van de consument laag wordt ingeschat en er een behoorlijke schaal nodig is om specifieke content te produceren (schaal die in de VS gemakkelijker te halen valt dan elders). Vergelijk de situatie bij televisie: in feite is het in Europa alleen Canal+ gelukt een bestendig model te realiseren voor voorwaardelijke (betaalde) toegang tot eigen diensten.

Toch zijn er een tweetal belangrijke nieuwe ontwikkelingen in de business modellen van verschillende waardeketens waar te nemen. Daartoe onderscheiden we hier een drietal krachtenvelden voor digitale radio (zie Figuur 26). De hierboven genoemde, huidige DAB situatie is in de wolk linksboven weergegeven.



Figuur 26: Krachtenveld van actoren rondom verschillende technologische standaarden voor digitale radio

Een nieuw krachtenveld ontstaat bij de integratie van DAB/DMB of DVB-H in een mobiele telefoon. Hierbij ligt het primaat eerder bij de aanbieders van mobiele telefonie en die hebben reeds een nadrukkelijk business model dat op abonnee-inkomsten is gebaseerd. Zoals het er nu uitziet zullen ze eenzelfde model (pay per view, pay per station/minute) gaan gebruiken voor digitale radio en televisie. Ook allerlei hybride diensten liggen in het bereik van dit business model (tweeweg communicatie van DAB met een retourkanaal).

Ten slotte is er nog sprake van een derde krachtenveld, waarbij de DRM en DRM+ techniek centraal staat. Momenteel zijn de wereldomroepen daar nog de belangrijkste partijen. In de toekomst zou dat echter sterk kunnen veranderen. Met de ontwikkeling van de DRM+ variant (voor gebruik in de FM-band) zullen andere partijen interesse kunnen tonen, zoals (meer nationaal gerichte) publieke of commerciële omroepen. Mogelijk zullen ook infrastructuurproviders zich richten op deze markt. Hier is op dit moment echter weinig met zekerheid over te zeggen.

7.5 Informatie over de consumentenkant

Er ligt een grote mate van spreiding in het aantal DAB-luisteraars in de verschillende bestudeerde landen. Hoewel het vergunningenbeleid natuurlijk een rol speelt (is er geen vergunning uitgegeven, dan zijn er immers ook geen DAB-consumenten), is dit niet de enige verklaring. Tabel 24 toont het aantal verkochte toestellen en de marktpenetratie in de belangrijkste landen in onze studie. In paragraaf 7.6 zullen we deze gegevens relateren aan andere nationale karakteristieken.

Land	Aantal verkochte DAB toestellen	Aandeel van de huishoudens met een DAB-ontvanger
Zuid-Korea	2.000.000	13,3%
Groot-Brittannië	3.500.000	12,5%
Denemarken	300.000	12,4%
Noorwegen	60.000	3,1%
België	50.000	1,2%
Duitsland	350.000	0,9%
Zwitserland	10.000	0,3%
Zweden	10.000	0,3%
Portugal	5.000	0,1%
Nederland	5.000	0,1%
Australië	3.000	0,0%
Spanje	5.000	0,0%
Oostenrijk	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
China	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Tsjechië	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Estland	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Finland	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Griekenland	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Hongarije	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Ierland	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Italië	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Litouwen	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Malta	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Polen	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Roemenië	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Rusland	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Slowakije	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Slovenië	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Canada	onbekend	onbekend
Frankrijk	onbekend	onbekend

Tabel 24: Aantal verkochte DAB-ontvangers en het aandeel van de huishoudens met een DAB-ontvanger

Beschikbaarheid ontvangers

Al met al is het aanbod aan DAB-ontvangers heel behoorlijk te noemen. Er zijn enkele honderden verschillende ontvangers te koop, in allerlei soorten en typen keukenradio's, portable radio's, klokradio's, handheld, microsystems, losse tuners en autoradio's. Volop keuze dus, in allerlei prijsklassen en met allerlei features. Tevens is er sprake van een neergaande trend in de prijzen van DAB-ontvangers, terwijl het aanbod nog verder toeneemt. In Groot-Brittannië zijn inmiddels al vanaf ongeveer 20 pond (circa €27,50) ontvangers te koop in warenhuizen. Er zijn, als het om DAB-ontvangers gaat, wel drie bijzonderheden te melden.

De eerste bijzonderheid is de trend van integratie van DAB(/DMB) ontvangers in mobiele telefoons, MP3 spelers, et cetera. Als een dergelijke ontvanger op korte termijn onderdeel zou worden van populaire types telefoons dan zou snel een behoorlijk grote *installed base*

bereikt kunnen worden.¹³² Drijfveer hierachter zouden de mobiele telefonieaanbieders kunnen zijn: als zij een positief business model zien om deze (DMB) diensten te exploiteren, dan willen ze deze feature in de telefoon en zullen de leveranciers deze aanbieden. We moeten daarbij wel direct aantekenen dat deze ontwikkeling weer niet overschat mag worden: vaak blijven dergelijke features ongebruikt (denk aan FM-radio in telefoons) en de huidige DAB-netwerken zijn niet gedimensioneerd om goede ontvangst voor mobiele apparaten met slechte of geen antennes te bieden.

De tweede bijzonderheid betreft autoradio's. Op zich kan DAB juist in de auto haar meerwaarde tonen: goede ontvangst, geen omschakeling van frequenties, groot gebruiksgemak). Maar juist deze markt is erg onderontwikkeld: zelfs in Groot-Brittannië, 's werelds grootste DAB markt, zijn er verwaarloosbaar weinig DAB-autoradio's in gebruik. Dat komt omdat veel autoradio's al in de fabriek worden ingebouwd en autofabrikanten de aanzienlijke meerkosten van een DAB-ontvanger er niet voor over hebben zolang ze niet aanzienlijk meer wagens denken te verkopen. Daarnaast is het voor enthousiaste gebruikers steeds lastiger de ingebouwde autoradio later door een DAB exemplaar te vervangen. Er is steeds vaker geen standaard inbouwslot meer voorhanden en de bestaande radio is vaak volledig geïntegreerd met het display en de bedieningselementen van de auto. Echter, er werd tijdens onze gesprekken wel opgemerkt dat enkele automerken en autoradiofabrikanten (zoals Blaupunkt¹³³) de markt van digitale radio goed in de gaten houden.

De derde bijzonderheid betreft ondersteuning van de L-band. Een bestudering van een representatieve doorsnede van het aanbod leert ons dat minder dan 20% van de beschikbare ontvangers geschikt is voor ontvangst van deze band. Ook zijn die toestellen aanzienlijk duurder dan de exemplaren die deze ondersteuning niet bieden: afhankelijk van de categorie (keukenradio's, handhelds, et cetera) zijn L-band ontvangers tussen de 12% en de 55% duurder. De verklaring hiervan ligt in de meerkosten voor de fabrikant terwijl de vraag laag is. Omdat de L-band betrekkelijk ver aflight van de meer gebruikelijke band III, is een tweede HF-circuit nodig en de meerkosten daarvan zijn blijkbaar dusdanig dat fabrikanten daar liever van af zien. Deze constatering heeft consequenties voor het toestelaanbod in landen die besluiten (al dan niet) alleen in de L-band DAB-uitzendingen te laten plaatsvinden. Canada is een voorbeeld van een dergelijk land waar de gebrekkige beschikbaarheid van ontvangers een groot probleem is.¹³⁴

7.6 Succes van DAB

In dit onderzoek zijn er drie landen aan te wijzen waar DAB zonder meer als een succes kan worden betiteld: Denemarken, Groot-Brittannië en Zuid-Korea. Dit komt het beste tot uitdrukking in de penetratiegraad van DAB, die hier boven de 10% ligt. Bovendien, blijkt dat er een zeer sterke groei plaatsvindt in deze markten.¹³⁵ Hierbij moet wederom worden

¹³² Denk hierbij aan de vergelijking met FM-ontvangers: er worden inmiddels veel meer FM-ontvangers verkocht die geïntegreerd zijn in apparaten variërend van telefoons tot zaklampen dan apparaten die alleen FM-radio bieden.

¹³³ Interview Volker Lauke (Bosch, moederbedrijf Blaupunkt), 11-10-2006.

¹³⁴ Overigens moeten we toevoegen dat er in Canada nog sprake is van een afwijkende indeling van de L-band.

¹³⁵ Data aangaande de diffusie van andere innovaties toont dat het vaak een lange tijd duurt voor een innovatie tot een adoptiegraad van 5 tot 10% komt. Indien we de penetratiegraad uitzetten over de tijd, zien we vaak een S-vormige (Sigmoid) curve. Als er een bepaald punt bereikt is, meestal 5%-15% adoptie, neemt de snelheid van de groei snel toe.

aangetekend dat het in Zuid-Korea om DMB gaat en niet om DAB. Landen waar DAB in de nabije toekomst succesvol zouden kunnen worden zijn Duitsland en Noorwegen. In beide landen is er enige mate van verkoop van ontvangers, redelijke ontvangstmogelijkheden, content aanwezig en enige mate enthousiasme van betrokkenen. Er is een zeer grote groep landen te identificeren waar DAB in de testfase is, of waar er slechts sprake is van kleinschalige uitrol. Dit wordt gekenmerkt door weinig verkochte ontvangers en weinig beschikbare stations. In een vijftal Oost-Europese landen en Griekenland is er geen sprake van DAB. Hier worden zelfs geen tests uitgevoerd en vaak is er geen (duidelijke) juridische status van DAB. Het enige land waar DAB volledig is gestaakt is Finland. Hier wil men volledig overgaan op andere technologieën, zoals DVB-H.

Status	Landen
Succesvol	Denemarken, Groot-Brittannië en Zuid-Korea (DMB)
Mogelijk succesvol in toekomst	Duitsland en Noorwegen
Tests of kleinschalige uitrol	Australië, Oostenrijk, België, Canada, China, Tsjechië, Estland, Frankrijk, Hongarije, Ierland, Italië, Litouwen, Nederland, Portugal, Spanje, Zweden en Zwitserland.
Niet bestaand	Griekenland, Polen, Roemenië, Rusland, Slowakije, Slovenië ¹³⁶
Gestaakt	Finland

Tabel 25: Status van verschillende landen aangaande implementatie van DAB

Hoe hangt nu het succes van DAB in de verschillende landen nu samen met het aanbod, de dekking, et cetera? Daartoe geven we in tabel Tabel 26 de penetratiegetallen samen met informatie over de nationale aanbodsituatie weer. De landen staan in de tabel gesorteerd op aflopende volgorde van succes.

¹³⁶ In Slovenië is (in 1997) wel een test uitgevoerd, maar deze was van zeer korte duur.

Land	Dekking (outdoor, populatie)	Aantal nationale multiplexen	Aantal regionale / lokale multiplexen	Aantal publieke stations	Aantal commerciële stations	Aantal digital only stations	Aantal verkochte DAB toestellen	Aandeel van de huishoudens met een DAB-ontvanger
Zuid-Korea	35%	0	6	3	10	0	2.000.000	13,3%
Groot-Brittannië	85%	2	46	43	127	40	3.500.000	12,5%
Denemarken	99%	2	0	15	2	14	300.000	12,4%
Noorwegen	70%	1	1	15	3	1	60.000	3,1%
België	99%	0	2	14	0	4	50.000	1,2%
Duitsland	80%	0	34	100	100	100	350.000	0,9%
Zwitserland	85%	0	3	30	0	16	10.000	0,3%
Zweden	35%	1	0	6	0	6	10.000	0,3%
Portugal	80%	1	0	3	0	0	5.000	0,1%
Nederland	70%	1	0	9	0	2	5.000	0,1%
Australië	25%	0	4	3	13	0	3.000	0,0%
Spanje	50%	3	2	16	12	8	5.000	0,0%
Oostenrijk	25%	0	2	5	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
China	8%	0	3	16	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Tsjechië	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Estland	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Finland	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Griekenland	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Hongarije	30%	0	1	4	0	1	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Ierland	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Italië	50%	1	5	24	22	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Litouwen	50%	0	1	2	3	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Malta	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Polen	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Roemenië	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Rusland	10%	0	1	4	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Slowakije	0%	0	0	0	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Slovenië	25%	0	1	4	0	0	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
Canada	30%	0	10	18	50	1	onbekend	onbekend
Frankrijk	10%	0	2	6	6	0	onbekend	onbekend

Tabel 26: penetratiegetallen van DAB-ontvangers aangevuld met informatie over de nationale aanbodsituatie

Zoals blijkt, is er niet direct één enkele factor aan te wijzen die samenvalt met succes. We kunnen wel vaststellen dat:

- De landen in de top-4 zijn allemaal landen waarbij zowel publieke als commerciële partijen de DAB-arena hebben betreden. Het enige andere land waar dat voor geldt is Duitsland, maar daarvan blijkt in de kwalitatieve case studie dat het bijna geen 'grote', nationale commerciële stations betreft.
- We zien geen duidelijke relatie tussen dekkingsgraad en succes. Met name Duitsland, waar (vanwege de L-band keuze) enorm veel zenders 'zijn geplaatst', heeft daarmee geen succes geforceerd. Ook spelen hier natuurlijk geografische omstandigheden een rol: in landen met grote verstedelijkte gebieden is lokale/regionale dekking toch voldoende voor een succeskans.
- In de gesprekken wordt nadrukkelijk aangegeven dat de beschikbaarheid van *digital-only* kanalen (unieke programma's die alleen via DAB te ontvangen zijn) van belang is. Als er te weinig radiostations in digitaal formaat uitzenden en deze uitzendingen ook niet verschillen van de bestaande analoge FM uitzendingen, zijn er voor het publiek weinig prikkels om over te stappen. Overstappen vergt immers wel een extra financiële investering (nieuwe ontvanger) maar biedt nauwelijks toegevoegde waarde. Wanneer stations slechts uit defensieve of plichtmatige overwegingen investeren in T-DAB en dus weinig innovatieve diensten ten opzichte van het huidige programma-aanbod bieden, verloopt de diffusie moeizaam. Een gevarieerd programma aanbod en *digital-only* uitzendingen vergroten de kans op

een succesvolle uitrol. We zien de relatie tussen het *digital-only* aanbod en het succes niet direct in de ruwe data terug, maar toch denken we dat de stelling van de geïnterviewden klopt. Ook het onderzoek naar consumentenmotieven, zoals we dat aanhaalden in paragraaf 6.4.4, bevestigt deze mening. Punt is dat de kwantitatieve meting alleen aangeeft of er *digital-only* kanalen zijn, maar niet hoe interessant/waardevol ze zijn. Kijk bijvoorbeeld naar Nederland: voor een simpel carouselkanaal gaan mensen geen nieuwe radio kopen, wellicht wel voor veel aantrekkelijkere kanalen zoals die in Groot-Brittannië worden uitgezonden.

Veel belangrijker dan de in de tabel aangegeven kwantitatieve factoren lijkt het karakter van het overheidsbeleid te zijn. In zowel Zuid-Korea als Groot-Brittannië heeft de overheid zich als een actieve promotor van DAB opgesteld. Ook een aantrekkelijk vergunningenbeleid (verlenging FM-licentie bij een DAB-licentie) heeft daar zonder twijfel bijgedragen aan het programma-aanbod en daarmee ook het succes van DAB in die landen.¹³⁷

Een ander element is de integrale benadering. In Denemarken wordt het succes deels toegeschreven aan de deze integrale benadering en betrokkenheid van alle actoren in de keten (van toezichthouder en stations tot retailers, distributeurs en producenten van DAB apparatuur). Timing en afstemming tussen de betrokkenen zijn belangrijk, wanneer de dienst eenmaal mislukt is het erg moeilijk om het later alsnog succesvol uit te rollen (Finland).

Stagnatie van de adoptie van DAB

Behalve om naar de succesfactoren te kijken, kan het ook zinvol zijn om juist naar de niet succesvolle gevallen te kijken. Daarom besteden we hier ook enige aandacht aan de landen waar DAB min of meer gestagneerd is. In onder meer Duitsland, Canada en Spanje wordt melding gemaakt van stagnatie. Een factor die hierbij vaak genoemd wordt, is het gebrek aan interesse in DAB van partijen die op het moment FM-uitzendingen verzorgen of hierbij betrokken zijn. Soms zien zij in DAB een technologie die ervoor kan zorgen dat er meer concurrentie in hun markt komt. Zeker voor partijen die grote bedragen hebben overlegd om in een FM-frequentie te verkrijgen, kan dit effect spelen. Het is dan ook evident dat deze partijen nauwelijks inzetten op DAB en zich niet (vrijwillig) bezighouden met de marketing en promotie ervan. In feite geldt dat ook voor Nederland: zelfs de consumenten die de Nozema website hebben weten te vinden, kunnen nauwelijks vaststellen of ze DAB kunnen ontvangen in hun woonplaats (terwijl dat voor allerlei andere technologieën wel te vinden is). Het is niet onwaarschijnlijk dat juist de introductie van commerciële licenties de impasse doorbreekt en leidt tot meer marketing en awareness bij het publiek.

Specifiek voor Canada spelen verschillende effecten die de adoptie van DAB negatief beïnvloeden. Ten eerste is er hier sprake van relatief hoge kosten voor een ontvanger. Dit wordt veroorzaakt door een afwijkende channel spacing in de L-band. Hierdoor moeten producenten speciale apparatuur voor Canada vervaardigen. Ten tweede is zeer strikte regulering aangaande het uitzenden van DAB. Zo is er een maximum (!) aan het aantal uren digital-only content dat een partij mag uitzenden. Ook is het moeilijk om voor partijen die nu niet uitzenden toe te treden tot deze markt. Daarnaast kennen stations zelfs de verplichting om hun bestaande analoge FM-uitzendingen te simulcasten in DAB. Uiteindelijk is er voor de consument nauwelijks enig voordeel indien zij DAB gaan gebruiken en is het ook niet zo verwonderlijk dat het niet van de grond komt.

¹³⁷ De precieze condities en tijdspad waaronder genoemde verlenging van de FM-licenties heeft plaatsgevonden valt buiten de strekking van dit onderzoek en is niet tot in detail onderzocht.

7.7 Is een doorstart van DAB realistisch?

Al met al constateren we dat zowel de respondenten als de andere bronnen die we hebben bestudeerd voor DAB een zonnige toekomst zien. In een aantal landen mag DAB als een succes worden gezien. In een aantal andere landen is de aanloop erg traag gelopen, maar verwacht men dat op korte termijn daar verandering in gaat komen.

Veel gesproken partijen (vanuit velerlei achtergronden) vinden het ondenkbaar dat op termijn radio niet volledig gedigitaliseerd gaat worden en de overheersende gedachte is dat DAB daarvoor nog steeds de belangrijkste kanshebber is. Zeker nu eindelijk in veel landen meer Band-III frequenties vrijkomen en de uitgifte van nieuwe vergunningen op handen is, verwachten we een hernieuwde start voor deze digitale radiotechniek. Over enige tijd kan ook bijvoorbeeld DRM een belangrijke rol gaan spelen, maar dat zal nog even duren en ook wordt verwacht dat deze techniek eerder een compliment dan een substituut zal zijn.

Natuurlijk liggen er best enkele vragen, zoals de te gebruiken band, het belang van een goed afgestemde marktintroductie van zowel publieke als commerciële partijen, het belang van *digital-only* content en hoe om te gaan met techniekvragen zoals de modernere compressietechnologieën. Maar deze vraagstukken zullen, naar verwachting, het verlate succes van DAB niet tegenhouden.

Referenties

Agentschap Telecom (2006), *Eindrapport Regional Radiocommunications Conference 2006*, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.

Bergen, R.H. van (2000), *65 jaar Nozema*, Nozema N.V., Lopikerkapel.

Bockxmeer, H. van, Rutten, P., Buijs, F., Munck, S. de, Ballon, P., Poel, M. en Hulshof, E. (2000), *Frequentieverdeling voor commerciële radio. België, Frankrijk, Duitsland, Verenigd Koninkrijk, Zweden, Verenigde Staten, Italië*, TNO Strategie, Technologie en Beleid, Delft.

BT Movio (2006), *Mobile entertainment for a converging world*, British Telecommunications, London

CEPT - WG RCC-06 (2006) *Status of the implementation of T-DAB in the CEPT area (April 2006)*. <http://www.ero.dk/BEFA0060-25E4-45B5-9F6A-9B960060F1E4?frames=no&>

CEPT - WG RCC-06 (2006) *Status of the implementation of T-DAB in the CEPT area (April 2006)*. <http://www.ero.dk/BEFA0060-25E4-45B5-9F6A-9B960060F1E4?frames=no&>

Colpaert, K. (2004-2005), *Ontwikkelingen op het gebied van digitale radio en de toepassing ervan in Vlaanderen*, Universiteit Gent, Gent.

DDV Telecommunications Consultancy, (1996), *De introductie van T-DAB in Nederland, eindrapportage*, De Meern.

Digital Radio Product Guide (2005), WorldDMB Forum, London england

DMB & Mobile Leader (2005) Pixtree Technologies, Seoul, Republic of Korea.

Elektronische nieuwsbrief Bayern Digital Radio News October 2006

em.wikipedia.org/wiki/ISDB

en.wikipedia.org/wiki/IBOC,

en.wikipedia.org/wiki/Digital_audio_broadcasting#DAB_around_the_world,

en.wikipedia.org/wiki/Digital_audio_broadcasting,

Ende, A.H. van der, Trommelen, P.H. (2003), *Flexibilisering Frequentiebeleid*, TNO Telecom.

Engström (2005), *Radio: the original wireless goes divergent platforms*, SR Corporate Development, Sweden.

Eureka! Reaching out to the WorldDMB community Issue no.1. 2006

EZ weigert Nozema vergunning voor frequenties digitale radio. In: *Media Update*, 2006, vol. 18.

Francissen, P., Ruiter, S., Stumpel, J.W. en Vleuten, J. van der (2005), *De toekomst van de elektronische communicatie*, Ministerie van Economische Zaken, directoraat-generaal Telecommunicatie en Post, Den Haag.

Het tweede leven van DAB/DMB? The Catalyst Uitgave 21 -

<http://www.digitaleradio.nl/Catalyst/archief.htm>

Kell Engstrom (2005) Radio: the original wireless goes divergent platforms. Sveriges Radio. Utvecklingsenheten. Teknisk utveckling. Gepresenteerd op het Seminar Wireless@KTH. 2005-12-09.

Kristof Colpaert (2005) *Ontwikkelingen op het gebied van digitale radio en de toepassing ervan in Vlaanderen*. Universiteit Gent. Faculteit politieke en sociale wetenschappen.

Maltha, S., Smidts, M., Bongers, F. en Schuurman, K., (2001), *frequentiebeleid en -beheer in internationaal perspectief: beleidsscan in zeven Europese landen*, Dialogic, Utrecht.

Maltha, S.R., Hunting, W.M.J., Maccow, D., Stralen, A.L. Van en Rutten, P.W.M. (1996), *Ruling the Waves: Verdelen van omroepfrequenties voor commerciële radio in het buitenland. Deel II: België, Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Italië, Polen, Spanje en de Verenigde Staten*, TNO Studiecentrum voor Technologie en Beleid, Apeldoorn.

Maltha, S.R., Stralen, A.L. Van en Rutten, P.W.M. (1996), *Ruling the Waves: Verdelen van omroepfrequenties voor commerciële radio in het buitenland. Deel I: Veilingen in Zweden en het Verenigd Koninkrijk*, TNO Studiecentrum voor Technologie en Beleid, Apeldoorn.

Marktvraagontwikkelingen frequentiegebruik (2004), Stratix, Schiphol.

Ministerie van Informatie en Communicatie (2006) Radio & Broadcasting Policy in Korea; 2006-09-29 http://www.mic.go.kr/secureDN.tdf?seq=655&idx=1&board_id=E_03_01

Ministerie van Informatie en Communicatie Zuid-Korea (2006) Radio & Broadcasting Policy in Korea; 2006-09-29
http://www.mic.go.kr/secureDN.tdf?seq=655&idx=1&board_id=E_03_01

Nederland raakt achterop met DAB. In: *Telecombrief*, 2006, vol. 26, no. 12, p. 166. Net&Tv, idmb, the Vehicle to Convergence, Seoul.

Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. *A global review of 50 countries*. Bangor Wales, October 2006.

Owen, R.G. (2004) *European Digital Radio: on a roll, or another false dawn?*, European Market analysis and Strategic Outlook: 2004-2010, Gwynedd, United Kingdom.

Owen, R.G. (2004), *Digital Radio Broadcasting – Which standards will prevail?*, Eureka Research, Bangor, Gwynedd, UK.

Partners in Perspective (2004), *Eindrapportage Marktconsultatie en Benchmarking voor T-DAB*, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.

Partners in Perspective (2004), *Eindrapportage onafhankelijk onderzoek naar de Business Case voor de multiplexbeheerder voor T-DAB*, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.

Peter Fleming Consulting, *Status of DAB Around the World*.

Rutten, P.W.M. (1997), *DAB bij de Landelijke Publieke Omroepen, eerste fase*, TNO Studiecentrum voor Technologie en Beleid, Apeldoorn.

Schuurman, K. en Maltha, S. (2001), *T-DAB Gebruikersworkshop: uitkomsten en toelichting*, Dialogic, Zeist.

Stichting DigiRadio (2003) *Tussen Labberkoelte en Slaags vallen*. Een plan om Digitale Radio op koers te krijgen. Mei 2003. <http://www.xs4all.nl/~tdab/plannen.htm>

Sveriges Radios public Serviceredovisning (2004) SoU 2004_16b: Digital Radio Progira Communications 2004.

The ibc Daily, September 2006, London.

The Swedish Radio and TV Authority – <http://www.rtvv.se>

WorldDMB Forum (2006), *Building on Success: Aiding the implementation and roll-out of DAB*, London.

WorldDMB Forum, *Tap into Digital Broadcasting*, London.

Wu Murphy (2006) China Digital Broadcasting Insight. Asia Pacific Officer, World DAB. September 28, 2006 – CONFIDENTIAL

www.bbc.co.uk/rd/pubs/papers/index-digitalbroadcasting-sound.shtml (informatie BBC)

www.debitel.de/privat_shop/debitel_tv/index.php

www.digitaleradio.nl/Catalyst/dezemaand.htm (algemene info)

www.digitalradiotech.co.uk (algemene info over digitale radio)

www.ero.dk (European Radiocommunications Office)

www.watcha.de/

www.wohnort.demon.co.uk/DAB (overzicht DAB-frequenties wereldwijd)

www.WorldDMB.org/cstatus.aspx (overzicht DAB-frequenties specifieke landen)

www.worlddab.org/images/Product-guide_Sep2005.pdf

Lijst van tabellen en figuren

Tabellen

Tabel 1: De geselecteerde landen en de reden voor selectie.....	8
Tabel 2: De gebruikte banden en kanalen in de band III en de L-band.	13
Tabel 3: Samenvatting verschillen tussen DAB, DVB-H en DRM	24
Tabel 4: Overzicht van mogelijke datadiensten over een T-DAB transmissie-infrastructuur	28
Tabel 5: De geselecteerde landen en de reden voor selectie.....	37
Tabel 6: De Frans- en Duitstalige multiplexen in België	40
Tabel 7: De Nederlandstalige multiplex in België	41
Tabel 8: DAB kanalen van de Deense publieke omroep (DR)	46
Tabel 9: Beoordelingscriteria voor de uitgifte van licenties in Groot-Brittannië.....	49
Tabel 10: Statistieken van de BBC digital-only radiostations (in duizendtallen).....	53
Tabel 11: Statistieken van de commerciële digital-only radiostations	53
Tabel 12: vergelijking tussen de analoge en digitale radio markt in het Verenigd Koninkrijk	54
Tabel 13: Overzicht van DAB apparatuur en prijzen in Groot-Brittannië (juli 2006)	55
Tabel 14: Overzicht experimentele DAB-vergunningen in Frankrijk	62
Tabel 15: Jaar van introductie van DAB	78
Tabel 16: Wijze van licentieverlening	80
Tabel 17: De wijze waarop overheden de uitrol van DAB ondersteunen in de verschillende landen.	83
Tabel 18: Overzicht van de verdeling van de frequenties in VHF-band III voor ERO-leden (2002)	85
Tabel 19: De toekenning van het spectrum voor DAB in landen die geen lid zijn van ERO.	86
Tabel 20: Frequentiespectrum dat daadwerkelijk gebruikt wordt voor uitzendingen van T-DAB.	88
Tabel 21: Planning van uitschakeling van analoge FM-radio uitzendingen	90
Tabel 22: Toekomstige ontwikkelingen van DAB	96
Tabel 23: Overzicht eindgebruikerprijzen DAB-ontvangers en ondersteuning L-band	98
Tabel 24: Aantal verkochte DAB-ontvangers en het aandeel van de huishoudens met een DAB-ontvanger	111
Tabel 25: Status van verschillende landen aangaande implementatie van DAB.....	113

Tabel 26: penetratiegetallen van DAB-ontvangers aangevuld met informatie over de nationale aanbodsituatie	114
---	-----

Figuren

Figuur 1: Grafische weergave van de onderlinge samenhang tussen onderzoekslijn 2 en 3.8	
Figuur 2: Een multiplex van de Britse BBC	12
Figuur 3: Een telefoon uitgerust met DMB	15
Figuur 4: Krachtenveld van actoren rondom verschillende technologische standaarden voor digitale radio	23
Figuur 5: Dekking van de Franstalige multiplex (buitenshuis).....	40
Figuur 6: De dekking van de Nederlandstalige multiplex (binnenshuis).....	42
Figuur 7: Verhouding tussen het aantal uren geluisterd naar analoge en digitale radio	52
Figuur 8: Uitsplitsing van het aantal luisteruren van digitale radio via verschillende kanalen	52
Figuur 9: Groei in het aantal luisteruren naar digitale radio (via alle kanalen)	52
Figuur 10: Cumulatieve verkopen (x1000) van DAB-radio's in Groot-Brittannië (mei 2003 – mei 2006)	54
Figuur 11: Groei in het aantal DAB modellen beschikbaar in het Verenigd Koninkrijk.....	55
Figuur 12: Aanbieding voor mobiele televisie op LG-V9000 toestel met een maandelijks abonnement.....	60
Figuur 13: beschikbare radiostations uitgezonden in de digitale DAB-standaard in Zweden (2005).....	68
Figuur 14: geplande ontwikkeling en uitrol van nieuwe diensten in Korea. Bron: MIC, Broadband IT Korea.....	74
Figuur 15: Illustratie van de interactieve datadiensten mogelijk met de BIFS technologie. Bron: MIC, Broadband IT Korea.	75
Figuur 16: Beraamde (rechts) en behaalde verkoopcijfers (links) in Korea (september 2006) , Bron: MIC, Broadband IT Korea.....	75
Figuur 17: Businessmodel waarbij T-DAB onderdeel uitmaakt van bi-directioneel communicatie netwerk (zie paragraaf 4.3). Bron: MIC, Broadband IT Korea.	76
Figuur 18: De dekking van DAB.....	91
Figuur 19: Het aantal nationale multiplexen.....	92
Figuur 20: Het aantal regionale en lokale multiplexen	93
Figuur 21: Het aantal publieke en commerciële stations	94
Figuur 22: Aantal digital only stations	95
Figuur 23: Het aantal verkochte DAB-ontvangers (logaritmische schaal)	99
Figuur 24: Penetratiegraad van DAB-ontvangers	100

Figuur 25: Redenen waarom men een DAB-ontvanger gekocht heeft (UK 2004). Bron: Colpaert (2005)	101
Figuur 26: Krachtenveld van actoren rondom verschillende technologische standaarden voor digitale radio	109

Bijlage 1: Geraadpleegde personen

Naam	Organisatie
Hans Bakhuizen	NOS (Senior beleidsadviseur Technologie)
Diane Barnes	Unique Interactive (media specialist)
Kerstin Brunnberg,	Swedish Radio Ltd. (Senior Publicist Advisor)
Bernard Dubuisson	Conseil Superieur de l'Audiovisuel
Anders Clemensen	Mediesekretariatet
Peter Davies	OFCOM (Director of Radio & Multimedia)
Kjell Engstrom	Swedish Radio Ltd. (Corporate Development)
Rein de Graaf	Catena Radio Design bv
Kelly Griffith	WorldDMB forum (Project Officer)
Glyn Jones	Digital One (Operations Director)
Volker Lauke	Bosch, moederbedrijf Blaupunkt
Ole Mølgaard	Danish Radio (Hoofd programmering, digital radio and music)
Peter Schierbeck	Swedish Radio and TV Authority
Sander Tinnemans	Music Matters (managing director)
Jan C. Teding van Berkhout	Nozema Services (Sales manager)
Marc de Wit	Philips – DAB professionele digitale ontvangers
Murphy Wu	WorldDMB forum (Asia Pacific Officer)

Bijlage 2: Fact sheets

Deze bijlage bevat een overzicht per land van de situatie en (politieke) achtergrond van digitale radio. Op systematische wijze wordt het aantal multiplexen, publieke/commerciële stations, dataservices, de dekkinggraad en het jaar van introductie gepresenteerd. Verder is meer kwalitatieve informatie opgenomen in het overzicht zoals onder andere het veilingsproces, het overheidsstandpunt, -beleid en -ondersteuning. Verder is in het schematisch overzicht te vinden of digitale radio (T-DAB) gezien wordt als een succes en welke lessen geleerd zijn.

Het onderzoek betrof de EU-25 landen aangevuld met Zwitserland, Noorwegen, Canada, China en Zuid-Korea. De volgende landen zijn in het overzicht opgenomen (in alfabetische volgorde): Australia, Austria, Belgium, Canada, China, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Lithuania, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Russia, Romania, Slovakia, Slovenia, South-Korea, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom.

Dit overzicht is grotendeels gegenereerd op basis van de volgende vier bronnen:

- European Radiocommunications Office (ERO)
- WorldDMB forum
- Online Survey
- Owen, Gareth (2006) Digital Audio broadcasting 2006. A global review of 50 countries. Eureka Research. Bangor Wales, October 2006

Indien er sprake is geweest van duidelijke tegenstellingen is er aanvullend onderzoek verricht via internet. Gaf aanvullend onderzoek eveneens geen uitsluitel, dan hebben we deze tegenstellingen met bronvermelding in de tabel aangegeven. Op deze manier zijn de uitkomsten controleer- en herleidbaar voor derden.

Voor de landen waarvoor we een diepgaander case study onderzoek verricht hebben zijn de factsheets nog eens gevalideerd door de gesprekspartners. De fact sheets van de landen zijn, vanwege het beschikbare bronmateriaal, terugkoppeling aan de deelnemers van de online survey en validatie door de gesprekspartners in de case studies, in de Britse taal opgesteld.

Australia

National multiplexes	0	There are 2 trials currently operating: Melbourne, by Broadcast Australia (1 multiplex in 9C) and Sydney, by a consortium of broadcasters coordinated by Commercial Radio Australia (3 multiplexes in 9A, 9B and 9C)
Regional / local multiplexes	4	
Public radio stations	3	These trial channels are transmitted by the ABC (Australian Broadcast Corporation). Some sources mention four public channels instead of three.
Commercial radio stations	13	These stations are trials only. Sources vary when it comes to the number of commercial channels; numbers between 11 and 18 are mentioned. Regular commercial stations are expected to be licensed in 2009.
Digital only radio stations	0	Our information suggests that all current stations are simulcasting
Data services	Unknown	Trials have taken place with DLS (PAS) information and with MOT images.
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	25%	In Sydney the coverage includes circa 3 million people; the transmissions in Melbourne cover circa 2 million people
Year of introduction	1998	DAB is still only in the trial phase in Australia. These trials started in 1998

Number of DAB receivers sold	3.000	Percentage of households owning a receiver (approximately)	0,0%
------------------------------	-------	--	------

More bandwidth planned?	The L-band could be used in the future. The remainder of VHF Band III is allocated to analogue and digital television in the metropolitan markets; bandwidth opportunities for DAB in band III are dim.
Termination of analogue FM	No plans have been announced for the termination of analogue FM and AM transmission
Process of selection and granting of licensees	Entry by new, digital-only stations is very difficult: currently, only existing analogue broadcasters are allowed to broadcast on DAB. Only in 2009, licenses for new entrants are expected to become available. Licensees pay no fee (except for some administrative costs). It is expected that (commercial) broadcasters will build their own transmission infrastructure; only when they wish not to do so, other licenses for transmission will be considered. Depending on the success of digital radio roll-out in the state capitals, the government will consider providing equivalent assistance to fund infrastructure for commercial broadcasters in regional areas.
Conditions and regulations accompanied DAB license	In principle, the existing content regulation arrangements that apply to analogue radio also apply to digital radio. Although all current DAB stations broadcast stations that are already available in the FM band, the contrary is not necessary true: there are no requirements to simulcast analogue services on DAB. There is a minimal quality requirement (a bit rate of at least 128Kbit/s), while the maximum bit rate is 256Kbit/s. There also is a quota for Australian music. In the case of the state capitals, licensees will be obliged to provide equivalent digital coverage to their existing analogue services by the end of the six-year moratorium period. In other areas, there will also be roll-out and coverage conditions.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	It is expected that the government will fully fund the state broadcasters for the transmission of DAB when they start regular services.
Governments' main view on DAB	DAB is back on the Australian policy agenda as a result of the trials and of lobbying by the industry. This industry is expected to invest substantially in DAB (some sources mention 400 million Australian Dollar). The Australian government is preparing a regulatory framework regarding DAB. However, the government is also considering DRM for wide area broadcast.
Is digital radio a success?	Too early to assess; currently there are only trials.
Lessons learned	None yet.
New services expected	License framework prohibits new entrant "audio" broadcasters. However a new license category will be established to enable non-radio broadcasters to make use of the DAB platform to deliver non-audio services. Companies licensed to offer non-audio services will also have the right to acquire unreserved capacity on a multiplex to a maximum of 128 Kbit/s.
Other remarks	-

Austria

National multiplexes	0	Both multiplexes are in use by the public broadcaster (ÖRF). One multiplex covers Vienna and broadcasts in block 12b. The second one covers a part of Tyrol and uses block 12c. Both are still in trial stage
Regional / local multiplexes	2	
Public radio stations	5	Both multiplexes contain three national stations (Ö1, Ö3 and FM4). They both transmit a (different) regional station.
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	
Data services		
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	25%	Approximately 25% of the population of the country is covered. Currently only Vienna and a part of Tyrol (Innsbruck) is covered. Some sources report a figure of 19% (Eureca), other sources report 30% (ERO).
Year of introduction	-	Still only trials

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	Regarding the L-band there is no more allocation of bandwidth planned. Regarding Band III Austria is flexible concerning the use of 1 VHF DVB-T layer for DVB-T or for additional T-DAB coverage, depending on the demand. Switch off of analogue TV is expected in 2010.
Termination of analogue FM	No plans for termination of analogue FM
Process of selection and granting of licensees	No licenses granted. We found no information on plans for future licensing. It is expected that the license procedure will be shaped as a beauty contest.
Conditions and regulations accompanied DAB license	Existing radio broadcasters are already authorized to carry out DAB trials under the Private Radio Act. The license period will probably be 10 years, just like licenses for analogue FM. No commercial licences have been granted.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	Public broadcasters are active in DAB
Governments' main view on DAB	The licensing of DAB would require only few changes in the law. However, KommAustria, the Austrian regulator is adopting a "wait-and-see" attitude with respect to digital radio in Austria. The public broadcaster, with market share of almost 80%, shows also little interest in DAB.
Is digital radio a success?	Not yet launched, only trials.
Lessons learned	The reason for the poor interest in digital radio in the market is that liberalization of the Austrian broadcasting market only took place very late (1998) compared to other countries. Therefore most commercial radio stations are still busy with their analogue business model and have neither time nor money to invest in new distribution technologies.
New services expected	No information found.
Other remarks	-

Belgium

National multiplexes	0	One multiplex is operated by the French speaking public broadcaster: RTBF. This multiplex broadcasts in block 12b. The other multiplex is operated by the Flemish public broadcaster (VRT) and uses block 12a.
Regional / local multiplexes	2	
Public radio stations	14	RTBF simulcasts four FM channels in their multiplex. This multiplex also contains one station in the German language, provided by the public broadcaster BRF. VRT broadcasts approximately 11 stations. About half of them are simulcast.
Commercial radio stations	0	VRT and RTBF deliberately do not use the full bandwidth of the multiplex. They have reserved some space for commercial broadcasters.
Digital only radio stations	4	A station called Radio Donna is almost the same station as on FM, but all speech is removed. The same situation applies for a classic radio station (Klara). There is one news-only station that is only available via a digital stream.
Data services	0	On some programs, additional content information such as the name of the performing artist is offered.
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	99%	Almost full coverage. The main roads do have full coverage. It is important to note that the network typology is not designed to provide coverage of the Flemish multiplex in Walloon and vice versa.
Year of introduction	2000	Tests started in 1997

Number of DAB receivers sold	50.000	Percentage of households owning a receiver (approximately)	1,2%
------------------------------	--------	--	------

More bandwidth planned?	There are several more blocks available, but it is not yet clear whether it will be used for DAB or DMB. New bandwidth will become available after analogue TV is switched off. This is expected 2010-2012.
Termination of analogue FM	No plans for termination of analogue FM
Process of selection and granting of licensees	In French speaking community the law sets it as a beauty contest, by looking at the business plan key figures. A procedure for granting T-DAB and FM licenses in 2000 has been cancelled. In Flanders the granting of licenses is under study. The public broadcasters do not need a license.
Conditions and regulations accompanied DAB license	The same content requirements as in analogue FM apply. Furthermore, simulcasting is allowed and a maximum of 10% can be used for data services. The term of T-DAB license period will probably be 9 years, just like licenses for analogue FM.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	Public broadcasters are active in DAB
Governments' main view on DAB	The government is not very proactive and does not really seem to have high expectations of DAB
Is digital radio a success?	There are few services available on DAB that are not already broadcasted on FM, so consumers have little incentive to switch. Most broadcasters see DAB only as a defensive strategy. Commercial broadcasters are showing interest in DAB.
Lessons learned	Just broadcasting the same programs as on FM is not enough to make DAB a success.
New services expected	In Walloon, T-DMB broadcasts are considered to provide mobile video services along with DVB-H.
Other remarks	-

Canada

National multiplexes	0	An estimated number of 10 multiplexes exist in Canada; many of them are probably regional. Almost all channels are broadcasted in the L-band. It is important to note that Canada uses different channel spacing in the L-band than most other countries do.
Regional / local multiplexes	10	
Public radio stations	18	There are 76 stations (public and commercial) licensed to broadcast DAB services in Canada. However, only around 50 of these are operational at present.
Commercial radio stations	50	See above
Digital only radio stations	1	The name of this station is "Sur Sagar"
Data services	0	No data services found; however, license conditions stipulate that some bandwidth should be kept free for data services.
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	30%	The network covers the five main cities: Ottawa, Montreal, Toronto, Vancouver and Windsor.
Year of introduction	1999	

Number of DAB receivers sold	No data available	Percentage of households owning an receiver (approximately)	No data available
------------------------------	-------------------	---	-------------------

More bandwidth planned?	All current transmissions are in L-band and sufficient L-band spectrum has already been allocated to enable every existing AM and FM broadcaster to migrate to DAB if they wish so. So no new bandwidth is foreseen in the L-band. It seems that band III allocations are not under discussion.
Termination of analogue FM	No data
Process of selection and granting of licensees	DAB in Canada is licensed as a "replacement" technology for AM and FM stations with the objective of allowing existing stations to transition seamlessly to digital. Existing broadcasters have priority, but not exclusive access to the digital band. The broadcasting of new DAB-only content is tightly controlled and very few digital-only players, i.e. new entrants, have been licensed.
Conditions and regulations accompanied DAB license	The regulations stipulate that multiplexes must carry five programmes (six in Windsor) in order to allow some capacity for data, and all programmes must be broadcast at the same data rate (typically 192 Kbit/s). High quality audio was the primary objective when the rules were first formulated. Broadcasters awarded DAB licenses are obliged to simulcast their FM stations on DAB. However, they are allowed to broadcast 14 hours of exclusive DAB-only content per week. Very few if any broadcasters offer DAB-only content.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No data found.
Governments' main view on DAB	No data found.
Is digital radio a success?	Initially it seemed to develop in a promising way, but currently, developments have halted.
Lessons learned	Canada was originally a pioneer of digital radio technology in North America. However, a combination of (i) simulcast-policy, (ii) expensive receivers due to use of L-band and (iii) lack of interest from broadcasters stalled the development in Canada.
New services expected	As bandwidth for data has been explicitly to be reserved, there might be more data services in the future (as they do not compete with bandwidth for audio). However, our sources did not mention any new services.
Other remarks	The availability of DAB receivers is a major problem in Canada. This is the due to the fact that Canada uses a "non-standard" L-band.

China

National multiplexes	0	One multiplex is operated by Guangdong mobile TV Media (GMT) and another party. A second multiplex is operated by Beijing Jolon and is broadcasted in Beijing. The last multiplex is operated by the Oriental Pearl Group (OPG). This is broadcasted in the L-band in Shanghai. All the multiplexes contain audio, video and data service via DMB. Both Shanghai and Guangdong only have trial licenses.
Regional / local multiplexes	3	
Public radio stations	16	Every broadcaster in China is a public or state broadcaster. GMT planned to have 4 audio (all simulcasts) and 2 data services, but the regulatory framework changed and issued operators to use 2/3 of spectrum for audio services. Therefore, they have to change their transmissions. Beijing Jolon simulcasts 12 programmes from Beijing Radio and was officially launched on the 6th of September 2006. Later this year, data services will also become available. The OPG has audio, video and data available during a trial.
Commercial radio stations	0	At the moment, there are no commercial broadcasters in China.
Digital only radio stations	0	Only simulcasts
Data services	3	Data services are provided in the Guangdong area by using a bandwidth of 64Kbit/s. In Beijing a data service provides information regarding traffic and public transportation. In Shanghai one data service is available.
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	8%	Jolon is currently capable of covering 12,000,000 people in Beijing. The OPG has a coverage of 6000km ² , reaching approximately 16 million people. GMT has constructed 8 transmitters to cover the whole Pearl River Delta Area (6 cities). In the future it wants to build 6 more transmitters to cover whole Guangdong area.
Year of introduction	2006	Before 2006, many trials were conducted. For example: Beijing Jolon (2004), Guangdong yueguang (1995), Guangdong GMT (2004) and Shanghai OPG (2004).

Number of DAB receivers sold	Almost none	Percentage of households owning an receiver (approximately)	No data available
------------------------------	-------------	---	-------------------

More bandwidth planned?	Unknown. The government attitude towards DAB/DMB is yet unknown.
Termination of analogue FM	Not planned.
Process of selection and granting of licensees	Broadcasters first need to get a trial license before obtaining formal approval. However, the regulator (SARFT) is controlling the development of DAB/DMB and stopped issuing licenses. Other operators who applied for a license had no possibility of obtaining a license.
Conditions and regulations accompanied DAB license	Not decided yet
Support of government in rolling out DAB infrastructure	So far, no government support
Governments' main view on DAB	Government is not very supporting. Only the Beijing Municipal government supports Jolon due to the pressure from the Olympic Games.
Is digital radio a success?	Not yet. Services have just been launched and there is hardly any promotion. Furthermore, receiver availability is currently a problem
Lessons learned	None yet.
New services expected	No new services for the current 3 operators.
Other remarks	Samsung announced that it will deliver 300,000 mobile TV (T-DMB) phones during 2006 in the area of Guangdong. Moreover 200,000 will be delivered to Beijing.

Czech Republic

National multiplexes	0	At the moment no services available. However, in 2005 a one-month trial was conducted by the public broadcaster. This used Band III block 12d and the L-band Channel LC.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	The public broadcaster wants to start transmitting DAB.
Commercial radio stations	0	It is expected that commercial broadcasters will start transmitting DAB in 2007.
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	The trial covered 20% of the population. This infrastructure is still in place to provide this coverage. It is expected that the coverage will be around 95% at the end of 2007.
Year of introduction	-	Still only trials

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	Three stations from Plzen applied for frequencies in the L-band. The Czech republic suffers constrains regarding the availability of bandwidth, because of their use of Band III for analogue TV. Switch off of analogue TV is expected after 2010.
Termination of analogue FM	Not in the next 10 years. Analogue TV will be switched of in 2010.
Process of selection and granting of licensees	The public broadcaster has applied for permission to broadcast DAB. At the moment they broadcast digital radio via the internet en via DVB-T.
Conditions and regulations accompanied DAB license	At the moment no licenses are granted. However, it is expected that the licensing period will be the same as for commercial FM broadcasters: 8 years.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	Public broadcaster is active in DAB trials
Governments' main view on DAB	The government has adopted a new media law that includes a regulatory framework for DAB.
Is digital radio a success?	Only trials have been conducted
Lessons learned	None yet.
New services expected	The test in 2005 also included a DMB pilot. There is also some interest shown in using DRM and DRM+. Also DVB-H is seen as a possibility for transmission audio in the Czech republic.
Other remarks	Czech Radio has prepared four new radio stations for digital broadcasting. They contain (i) Classical music and commentary, (ii) News (prime-time) and traditional Czech Radio broadcasts, (iii) Educational and popular science , (iv) content focussed on young people

Denmark

National multiplexes	2	DR (the public broadcaster) broadcasts two multiplexes with many unique stations. Both multiplexes have place for one commercial station. The first multiplex started in 1995 and uses block 12c. The second multiplex became available in 2004 and uses 13b (in the west) and 11c (in the East).
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	15	DR transmits 2 FM channels as simulcasts via DAB, and 14 unique DAB channels.
Commercial radio stations	2	These are operated by Radio 100FM (Talpa) and TV2 Radio. In the past Sky Radio also broadcasted a station, but they have ceased transmission. All these transmissions are simulcasts. SKY Radio's concession is now taken over by TV-2 Radio who will start broadcasting in the beginning of 2007.
Digital only radio stations	14	Many digital only stations are available. They are thematic by nature, e.g. news, children, classic, sport, jazz, et cetera. All of them are also available by using the internet.
Data services	1	Names of radio stations and songs played are shown but there are no extra services that are not linked directly to the programmes. In the future, a trial with EPG (electronic programme guide) will be conducted.
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	99%	Outdoors a coverage of up to 99% can be reached. The focus is laid on traffic corridors and densely populated areas. Denmark is trying to enhance coverage by placing more transmitters and by intensifying the signal of current transmitters. Indoors a coverage of 70% of the population is reached.
Year of introduction	2001	Trials started in 1995.

Number of DAB receivers sold	300.000	Percentage of households owning an receiver (approximately)	12,4%
------------------------------	---------	---	-------

More bandwidth planned?	Additional spectrum in the VHF Band III will be tendered for 14 regional and local multiplexes. In 2009 new spectrum in the VHF Band III will become available for DAB as a result of the shut-down of analogue FM.
Termination of analogue FM	No decision for termination of analogue FM
Process of selection and granting of licensees	The Danish Broadcasting Corporation (DR), the public broadcaster, was given two licenses without an end date. Two commercial licenses in the VHF band III were auctioned. Both paid 56 million Danish Kroner (approx. 7 million euros) for an 8-year FM license. In the L-band a 'beauty contest' will be held for the granting of the licenses. The contest will focus on having content focusing on a certain region.
Conditions and regulations accompanied DAB license	By obtaining a FM licenses, the two parties were obliged to transmit in DAB. They obtained a bandwidth of 256 Kbit/s and they are allowed to fit more than one channel in this bandwidth. The content has to be in line with general law. The license period will be 5 years.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	DR built two multiplexes with public money. The two commercial FM stations pay a part of the investments in the DAB networks and the government decided that DR should build the two DAB networks.
Governments' main view on DAB	The government has supported the development of DAB by encouraging the PS broadcaster to build 2 multiplexes. Furthermore DAB capacity has been linked to FM licenses won on auctions.
Is digital radio a success?	In Denmark DAB is normally seen as success but at the moment there are many discussions about the success and future of DAB because many other countries seem to abandon DAB.
Lessons learned	To encourage the take-up of DAB it is very good to have a wide selection of channels that are DAB only. Also, cooperation by all parties (broadcasters, retailers, manufacturers, government) in promoting of DAB enhances the take-up of DAB.
New services expected	Commercial parties showed no interest in a medium wave license suitable for DRM. The government is not interested in DAB+, because this will lead to many worthless receivers. It is considered to have trials with DMB in the L-band.
Other remarks	There is some uncertainty regarding the number of receivers. This can be due to the fact that recent sources indicate a spectacular growth in the adoption of DAB.

Estonia

National multiplexes	0	AS Levira (a public broadcaster) used the multiplex to simulcast four stations in block 13c. But transmissions probably have ceased at the moment. The multiplex contained 4 stations.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	No services
Year of introduction	2001	Still only trials.

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	No
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	No conditions
Conditions and regulations accompanied DAB license	AS Levira, the public broadcaster has obtained a license for experimental use in 2000. This license is renewed every year but T-DAB is not in the air anymore. The fee for frequency usage is €613 per year
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No support
Governments' main view on DAB	It seems that there is no interest in T-DAB in Estonia therefore no action by government has been made
Is digital radio a success?	No, there is no interest in DAB
Lessons learned	None yet.
New services expected	No
Other remarks	-

Finland

National multiplexes	0	The public broadcaster (YLE) operated 1 national network, covering 40% of the population. However, in august 2005 all DAB transmissions were ceased
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	There used to be 2 multiplexes available.
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	0% (used to cover 40% of population)
Year of introduction	2002	Now ceased.

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning an receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	---	-------------

More bandwidth planned?	No. Switch off of analogue TV is planned in 2007.
Termination of analogue FM	Not foreseen within 10 years
Process of selection and granting of licensees	A beauty contest was used
Conditions and regulations accompanied DAB license	Some conditions regarding coverage and roll-out were issued
Support of government in rolling out DAB infrastructure	Not anymore.
Governments' main view on DAB	No data found.
Is digital radio a success?	No, it was switched of in 2005. DAB/DMB-transmissions are not expected to start again at least in near future.
Lessons learned	If there are no receivers available for new broadcasting systems, it is almost impossible to survive longer than few months. If a service has failed once it is extremely difficult to restart broadcasting with the same system.
New services expected	Instead of the T-DAB platform, the interest of YLE is now turned to DVB-H and DMB, which might be used as a distribution channel for digital public radio services in Finland in future. Some digital radio programs of YLE are already available as part of the operative DVB-T transmission.
Other remarks	-

France

National multiplexes	0	
Regional / local multiplexes	2	Almost all transmissions are in the L-band. In the past five multiplexes have existed, but at the moment there are only two left. One is only available in Paris; the other is available in Paris and Lyon.
Public radio stations	6	Radio France operates a multiplex in Paris, broadcasting 6 audio services.
Commercial radio stations	6	VDL has 6 audio services available in Paris and Lyon.
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	10%	No national broadcasts, highest regional coverage probably in Paris.
Year of introduction	1998	

Number of DAB receivers sold	No data available	Percentage of households owning a receiver (approximately)	No data available
------------------------------	-------------------	--	-------------------

More bandwidth planned?	At the moment VHF Band III - 9a, 9d, 10a, 10b are earmarked for DAB. In the future more spectrum in band III will become available when Canal+ ceases analogue transmissions. Switch off of regular analogue TV is expected in 2011.
Termination of analogue FM	Unknown
Process of selection and granting of licensees	Licenses are emitted on a regional base, so no national licenses can be obtained. It is expected that in 2006 a tender for DAB will occur. The license process will be shaped as a beauty contest.
Conditions and regulations accompanied DAB license	Under new regulatory framework, licenses are awarded for 10 years with two renewals for another 5 years. Broadcasters are restricted in their content: there is a quota for French music and artists.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No data found.
Governments' main view on DAB	It seems that the government does not want to commit themselves to a certain technology. There is also much interest in DRM, DVB-T, DVB-H and even HD-radio.
Is digital radio a success?	The fact that many multiplexes ceased to exist indicates not a successful case. Moreover, the four largest parties regarding radio in France indicated in a survey of the French media regulator, that they saw no future for DAB in France.
Lessons learned	None yet.
New services expected	In 2005/2006 there was a 6-months experiment over in Paris of T-DMB. Moreover, a broadcaster called 'Towercast' conducted a HD-radio trial in Paris. They transmit hip-hop soul via a station called 'Generations' on 88.2 FM.
Other remarks	-

Germany

National multiplexes	0	
Regional / local multiplexes	34	In Germany no licenses are issued on a national basis. Of the 34 multiplexes, 19 are in the L-band and 15 are in VHF Band III. Most multiplexes contain a mix of commercial and public stations.
Public radio stations	100	The exact total number of public stations is not known. However, at the moment over 200 (commercial and public) stations are on air.
Commercial radio stations	100	The exact number of commercial stations is not known.
Digital only radio stations	100	Sources report that about half of all the channels are digital only. This is a relative high percentage.
Data services	38	The exact number is unknown, but there is a large variety in data services. These data services contain news, traffic and public transportation information. In Bavaria the data services are the most developed and include also separate channels for information regarding the Munich airport (Flughafen München) and warnings for thunderstorms (Unwetterwarnungen)
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	80%	The coverage varies strongly between the different Länder. In the north and the north-east of Germany the coverage is relatively low. In the south (Bavaria, Baden-Württemberg) the coverage is very high. The military prevents network operators using high power transmitters, due to the fear of possible interference of their signal. The growth of the coverage has stalled over the recent years.
Year of introduction	1999	Germany was one of the first countries conducting trials with T-DAB.

Number of DAB receivers sold	350.000	Percentage of households owning a receiver (approximately)	0,9%
------------------------------	---------	--	------

More bandwidth planned?	New bandwidth will become available when the analogue TV is switched of. Switch off of analogue TV is expected in 2010,
Termination of analogue FM	Between 2010-2015
Process of selection and granting of licensees	The national government assigns no frequencies; this is that task of the regions (Länder). They often use the VHF for regional coverage and the L-band for local coverage. The license process is shaped as a beauty contest.
Conditions and regulations accompanied DAB license	Network operators obtain a license for 15 years and are obliged to promote DAB. Content providers obtain a license for 4-8 years, depending on which Bundesland the license is granted for. Licenses are automatically renewed. All network operators are obliged to implement the networks within a time frame of 5 to 8 years in order to provide coverage of more than 80 percent of the total population. There is a maximum of 10-15% of data in a multiplex.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	Until July 2005 radio stations broadcasting DAB were able to get a subsidy. This subsidy could be as much a 65% of the costs a broadcaster of digital only stations made. However, since this subsidy was cancelled, several stations quit broadcasting.
Governments' main view on DAB	The government tries to enhance the uptake of DAB. For example, the government and other stakeholders erected the 'initiative for digital broadcasting' in trying to enhance the adoption of DAB. This is chaired by the Federal Ministry of Economics. On the other hand: In Berlin and Brandenburg the media council stopped emitting licenses for DAB, due to lack of success of DAB.
Is digital radio a success?	Yet despite having extensive network coverage exceeding 80 per cent of the population, DAB has stalled in recent years
Lessons learned	Prices of receivers are relatively high in Germany. This is due to the fact that low quantities are ordered. Another factor seems to be the fact that Germany uses both the L-band as the VHF Band III. It is expected that these high prices stall the growth of DAB.
New services expected	Germany was the first country in Europe in launching commercial DMB applications. Consumers pay a fixed monthly fee and are able to receive television and audio services.
Other remarks	German car industry could enhance the use of DAB. BMW, VW/AUDI, Opel, Ford and Mercedes are offering DAB receivers or showing interest in this technology.

Greece

National multiplexes	0	
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	
Year of introduction	-	Not yet in operation

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning an receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	---	-------------

More bandwidth planned?	Switch off of analogue TV is expected in 2015.
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	None
Conditions and regulations accompanied DAB license	In Greece, the licensing process for T-DAB has not been released yet
Support of government in rolling out DAB infrastructure	A commercial party, Kiss FM, started DAB broadcasts in 2004. However, regulatory authorities claimed they were operating without a license and took their equipment.
Governments' main view on DAB	Greek government is under the process of preparing the framework for introduction of digital terrestrial television and digital audio broadcasting
Is digital radio a success?	Not introduced yet.
Lessons learned	None yet.
New services expected	It is expected that Kiss FM will start trials at the end of 2006.
Other remarks	-

Hungary

National multiplexes	0	
Regional / local multiplexes	1	There is an experimental T-DAB broadcast by Hungarian public radio with 4 programs. This operates in Band III - Block 13a. It has a license for 7 years, with an automatic renewal for 5 years.
Public radio stations	4	The following stations are available: Kossuth Radio, Petofi Radio, Bartok Radio and Classic +.
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	1	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	30%	Only the city of Budapest and its surroundings are covered. Two transmitters are currently in use. (Other sources report 20% of coverage)
Year of introduction	1995	Still only experimental transmissions.

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	DAB transmissions are being hindered by the lack of spectrum. After analogue TV is switched of, channel 12 will be available for DAB.
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	Currently only one trial, so no licenses have been granted.
Conditions and regulations accompanied DAB license	At the moment, the regulatory framework regarding DAB has not yet passed the parliament. This concept states that broadcasters obtain a license for seven years plus an additional seven years.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No data found.
Governments' main view on DAB	Hungary uses the Channel 12 for TV. During the digital switchover, when analogue channel 12 will be switched off, the possibility for starting T-DAB in VHF Band occurs. There is no strategy accepted by Hungarian authorities for the implementation of DAB. The real work in implementing T-DAB will start after the implementation of DVB-T is completed.
Is digital radio a success?	Currently only trials.
Lessons learned	None yet.
New services expected	There seems to be some interest in using DRM.
Other remarks	-

Ireland

National multiplexes	0	In 2006, the public broadcaster (RTE) celebrated its 80th anniversary with a three-month trial of DAB. The multiplex contained 6 stations and used block 12c.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	The test included the following stations: Radio 1 (news), 2FM (pop music), Lyric FM (classic), Raidió na Gaeltachta (transmissions in the Irish language) and WRN
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	The commercial station Today FM could also be received during the test.
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	Trial covered 25% of population near the road from Dublin to Dundalk.
Year of introduction	2006	The trial has ended.

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	No data regarding planned bandwidth is found.
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	No licenses have been granted. However, the license process is shaped as a beauty contest.
Conditions and regulations accompanied DAB license	A regulatory framework for DAB is not yet developed. Although it is expected that the license period will be the same as for analogue FM broadcasters: 8 years.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	The current (analogue) network consists of 30 transmitters covering Ireland. However, field strength limitations regarding the transmission of DAB are a constraint when these transmitters are used for DAB. For implementing full coverage of a DAB network, they need to build 10-50 new transmitters. These costs prove to be a major threshold for the implementation of DAB. It is not known if the government will support the rolling out of this network.
Governments' main view on DAB	A "wait and see" approach to T-DAB was presented in 2001 report by the Minister for Arts. A call for expressions of interest received only four expressions of interest for T-DAB services. So there is also little interest in this technology from commercial parties.
Is digital radio a success?	Currently only trials. Although RTE has indicated it wants to obtain a license to broadcast DAB nationwide.
Lessons learned	None yet.
New services expected	In the near future, RTE will probably start trials with DAB-IP.
Other remarks	-

Italy

National multiplexes	1	<p>Most of the multiplexes in Italy are on a regional base. The multiplex with the highest coverage is the one of Club DAB, with a coverage of 50%. Current transmission are in block 8, 9b, 9c and 9d. Also some blocks in channel 12 are being used for DAB.</p> <p>RAI, the public broadcaster, has a national multiplex with only simulcasting. It contains many different RAI stations (news, religion, sports and music). RAS, a public regional broadcaster, operations a multiplex in South Tyrol.</p> <p>EURODAB, a commercial organization, has a regional multiplex in the L-band. It currently only uses simulcast. Club DAB, a group of eight commercial operators, have a regional multiplex in the Piedmont area (simulcast only). Consorzio Radio DAB broadcast a multiplex in Milan and Rome.</p> <p>No other services than information regarding the performing artist and used channel is found.</p> <p>Coverage is mainly concentrated in the densely populated areas (Milan, Rome) and in the northern part of Italy. The new T-DAB plan has been developed with the aim of obtain at least 65% of the population coverage</p> <p>The Italian media Bill, which passed parliament in 2004 ended the trial phase of DAB. These trials started in 1999.</p>
Regional / local multiplexes	5	
Public radio stations	24	
Commercial radio stations	22	
Digital only radio stations	0	
Data services	5	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	50%	
Year of introduction	2004	

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	Channel 12 is designated for the broadcast of DAB. After analogue TV is switched off (expected in 2008), this spectrum can be used. However, some think that it will be used for DVB transmissions.
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	Broadcasters expect that a tender will occur at the end of 2006. This will lead to a formalization of commercial broadcasts of DAB. In the first phase, focus will be on providing coverage using the L-band. The license process is shaped as a beauty contest.
Conditions and regulations accompanied DAB license	Operators obtain a license for 20 years, content providers obtains a license for 12 years. There will be an obligation to simulcasts analogue FM stations. This will probably lead to a situation where no digital only stations in Italy will occur. Moreover, national and local multiplexes have to contain at least five stations, with a wide choice of programmes and services.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	
Governments' main view on DAB	The Media Bill, that was passed by the parliament 2004, states that DAB is the successor of analogue FM.
Is digital radio a success?	It could become a success due to the poor receipt of analogue FM.
Lessons learned	None yet.
New services expected	Club DAB Italia is conducting trials with T-DMB.
Other remarks	-

Lithuania

National multiplexes	0	
Regional / local multiplexes	1	This multiplex started as a trial in 1999. It broadcasts in the VHF Band III, Block 13a by using one 500 Watt transmitter.
Public radio stations	2	
Commercial radio stations	3	It is not exactly sure what the name is of the stations. Some sources say: Rimas Radijas, Radiocentras, Muzikos Topai and Laisvoji Banga. Another source (WorldDMB) reports other commercial stations: Lietuvos Radijas, RC2, Ruskoje Radio Baltija and European Hit Radio.
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	50%	Only coverage in the area of Vilnius. The operator wants to begin transmissions of at least one additional multiplex in Vilnius. Currently, possibility to find and coordinate another block in band 3 for T-DAB is being considered. As band 3 is very congested around Vilnius, this may not be possible without switching off at least one or more analogue TV transmitters in or around Vilnius. (NB. It could be that current coverage is as high as only 25%)
Year of introduction	2003	Trials have probably started in 1999.

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	No
Termination of analogue FM	Not planned. Analogue TV is expected to be switched of in 2012.
Process of selection and granting of licensees	Granting is performed in two stages: 1) frequency allocation to the transmission service provider by tender; 2) granting of licenses to broadcasters by tender (a separate license for each radio programme). All commercial organization paid €36 for a termless license.
Conditions and regulations accompanied DAB license	The Lithuanian Broadcast regulator (Lietuvos Radijo ir Televizijos Komisija) will only grant a license is the organization has good key figures in their business. Moreover, they also judge the supposed content and services.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No support
Governments' main view on DAB	Implementation of T-DAB in Lithuania is based on commercial ground
Is digital radio a success?	There is only little interest of commercial broadcasters. This probably does not indicate a huge success. Furthermore, there are almost no receivers sold in Lithuania
Lessons learned	None yet.
New services expected	-
Other remarks	-

Malta

National multiplexes	0	At the moment no services are available. However, in 2007 three or four multiplexes will be available. They will probably use blocks 5D, 6A and 6C in the VHF Band III and LC and the L-band.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	
Year of introduction	-	Not yet in operation. Operations will probably start in 2007.

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning an receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	---	-------------

More bandwidth planned?	No
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	The license process is shaped as a auction. The operator, DIGI B, obtained a license for 8 years for LM4000 (approx. €8000) (Source: Survey). Eureka reports that Digi B Network Ltd will pay the MCA a fee of Lm 1,500 (€3,500) per annum for each license. It expects to begin construction of the DAB DAB-IP network by the end of 2006 and will issue a call for tender to broadcasters. Services will be rolled out by mid 2007.
Conditions and regulations accompanied DAB license	The government stresses that DAB should be used primarily for radio. This limits the use of the spectrum for data and multimedia applications. Furthermore, no minimum bit rates are obliged. There are also conditions regarding coverage and roll-out.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No support
Governments' main view on DAB	No data found.
Is digital radio a success?	DAB is not yet launched.
Lessons learned	None yet.
New services expected	Some indications that tests with DMB could be planned in the near future.
Other remarks	-

Netherlands

National multiplexes	1	The ensemble contains 9 stations and is licensed to the NOS (public broadcaster). It uses block 12c.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	9	The following channels are available: Radio 1 (news) , Radio 2 (music) , 3FM (popmusic), Radio 4 (classical music/jazz), 747AM (music), de Concertzender (classical music/jazz), 24Nieuws (news bulletin), Radio Top 2000 (music) en FunX (youth)
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	2	One station plays a fixed play list of 2000 songs (Top-2000). Another station continuously repeats the news bulletin.
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	70%	Coverage is concentrated around the Randstad. Indoor coverage is estimated at 50%.
Year of introduction	2004	
		License issued in 2003

Number of DAB receivers sold	5.000	Percentage of households owning a receiver (approximately)	0,1%
------------------------------	-------	--	------

More bandwidth planned?	Unknown. However analogue TV will be switched off end 2006.
Termination of analogue FM	No date fixed yet. However, it is foreseen around 2015.
Process of selection and granting of licensees	For public broadcaster automatically. For private broadcasters, licenses will be issued following a beauty contest.
Conditions and regulations accompanied DAB license	The government, primarily responsible is the Ministry of Economic Affairs, has laid down the following principles for granting licenses: (a) Licenses will be granted to multiplex providers and not to single private broadcasters in order to promote efficient use of frequencies (b) the duration of the license will be set on 15 years in order to encourage continuity (c) there will be a beauty contest (d) new and innovative services to be offered by applicants will be taken into account in order to stimulate diversity (e) also will be taken into account whether the plans of the applicant have a solid financial basis (f) furthermore the economic ties between the provider of the multiplex and the private broadcasters will be a criterion in order to avoid strong concentration and stimulate diversity (g) only in case of equal quality of plans the license will be granted the party with the best financial offer.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	The public broadcaster is active in DAB.
Governments' main view on DAB	Government has had the intention to allocate frequencies for commercial broadcasters this year. Issuing process is delayed due to ongoing discussion in Parliament on timing and the choice of DAB-technology. The discussion will be continued after the coming elections; issuing of the licenses is now planned for 2007.
Is digital radio a success?	Not yet. DAB should become more attractive to the audience. Also private broadcasters should be able to offer content through DAB.
Lessons learned	None yet.
New services expected	No new services expected.
Other remarks	-

Norway

National multiplexes	1	The public broadcaster operates both multiplexes. The first (national) multiplex covers 70% of the population and contains six stations.
Regional / local multiplexes	1	This second multiplex covers 35% of the population and contains 5 stations.
Public radio stations	15	These channels contain: news, music, classical channels.
Commercial radio stations	3	The national multiplex contains two stations: P4 Radio Hele Norge and Channel 5. The regional multiplex contains Radio 2 Digital.
Digital only radio stations	1	Radio 2 Digital is a commercial digital only channel.
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	70%	Coverage is concentrated around Oslo. Full coverage is expected in 2009. When building the network, emphasis is put on indoor coverage.
Year of introduction	1998	

Number of DAB receivers sold	60.000	Percentage of households owning a receiver (approximately)	3,1%
------------------------------	--------	--	------

More bandwidth planned?	It is possible that the government uses a part of the spectrum that was originally assigned for DVB-T. Switch off of analogue TV is expected in 2009.
Termination of analogue FM	NRK proposed to switch off analogue radio in 2014. However, no political decision is made at the time. Analogue TV will be switched off by 2010.
Process of selection and granting of licensees	The public broadcaster does not need a license to broadcast. Radio2Digital obtained its license via a beauty contest. P4 Radio Hele Norge got its license for DAB via its analogue license. Both licenses are valid to 2014.
Conditions and regulations accompanied DAB license	Conditions focus on the amount of coverage and roll-out of the network. Also, pre-defined content formats are necessary. At the moment two commercial licenses are granted and they have a license period of 10 years.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	In Norway, both public and commercial broadcasters are licensed to offer DAB services. There is no financial aid available for commercial broadcasters, although there may be some funds available to local radio stations.
Governments' main view on DAB	The Norwegian Parliament has stated that the operators themselves would be responsible for the development strategy and investment with regard to DAB. The role of the authorities is merely of a facilitative nature.
Is digital radio a success?	Although the public broadcaster is keen on switching off the analogue network due to high cost, the number of analogue radio's sells every year exceeds the number of digital radios by a factor 15 (approximately).
Lessons learned	None yet.
New services expected	The government is planning to use DRM for local commercial stations.
Other remarks	-

Poland

National multiplexes	0	The public broadcaster (Polskie Radio) conducted a trial with a multiplex in Channel 10b. It stopped its transmissions, due to the problems with electromagnetic compatibility with the existing VHF FM services.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	The test transmission had a coverage of 8%.
Year of introduction	-	No DAB available

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	A new frequency planning changed the channel spacing from 8MHz to 7MHz. This allows the existence of three T-DAB multiplexes.
Termination of analogue FM	At the moment no date is set. However, the switch off of analogue TV is expected in 2012.
Process of selection and granting of licensees	No licenses granted at the moment
Conditions and regulations accompanied DAB license	No licenses granted at the moment
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No data found.
Governments' main view on DAB	In January 2004 Poland's Office of Telecommunications and Post Regulation (URTIP) has presented a new concept of a frequency planning in Band III. This idea is based on full exploitation of the spectrum by digital sound and television broadcasting after analogue switch off and changing channel spacing from 8 to 7 MHz. This allows accommodating three national T-DAB layers and one national DVB-T multiplex at the same time.
Is digital radio a success?	DAB is not yet launched.
Lessons learned	None yet.
New services expected	The government could choose to back DVB-T/DVB-H platform. The public broadcaster seems to prefer to locate its own audio services within the DVB-T multiplex. Furthermore, Polski Radio Jedynka (Radio 1) is being broadcasted by HD Radio with a quality of 64Kbit/s and an AAC+ codec.
Other remarks	-

Portugal

National multiplexes	1	The multiplex is operated by the public broadcaster (RDP). Only half of the bandwidth of the multiplex is used. The other half is reserved for commercial broadcasters.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	3	RDP simulcasts three of its stations on DAB.
Commercial radio stations	0	Commercial parties applied for stations in a multiplex, but declined the offer. Currently there are no commercial broadcasters on DAB ion Portugal.
Digital only radio stations	0	Only simulcasts
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	80%	They use 42 transmitters (27 on the mainland, 6 in Madeira and 9 in Azores). At the end of 2006 the coverage is supposed to be 90%. (NB Some sources indicate a coverage of circa 75%, the survey reports 85%.)
Year of introduction	1999	Actually, the license was issued in 1999. However, transmissions started quite fast after a license was obtained.

Number of DAB receivers sold	5.000	Percentage of households owning an receiver (approximately)	0,1%
------------------------------	-------	---	------

More bandwidth planned?	No. Switch off of analogue TV is expected in 2012.
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	A beauty contest was held in 1998. Licenses are obtained for a period of 15 years. Instead of a license fee, there was a bond of €26.000.
Conditions and regulations accompanied DAB license	There are conditions regarding the coverage and roll-out of the network, conditions regarding business plan key figures. License can also be linked to (analogue) FM licenses. License period will probably the same as for analogue FM broadcasters: 15 years.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No support
Governments' main view on DAB	Unknown
Is digital radio a success?	No it is not a success. Because in 6-7 years the number of DAB receivers sold is less than 5000.
Lessons learned	We can say that T-DAB will not be a success if there are not new services available like PAD for instance.
New services expected	We think that there is not any investment on this subject
Other remarks	-

Russia

National multiplexes	0	
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	
Commercial radio stations	0	Two commercial licenses will probably granted soon
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	
Year of introduction	-	No DAB available

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning an receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	---	-------------

More bandwidth planned?	No. Russia has obtained a many allocations, but uses none of them.
Termination of analogue FM	Not planed
Process of selection and granting of licensees	There are no T-DAB transmitters working at present time, but two licenses for commercial T-DAB broadcasting services supposed to be granted now, because of existing interest and demands.
Conditions and regulations accompanied DAB license	No data found.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No data found.
Governments' main view on DAB	No data found.
Is digital radio a success?	No data found.
Lessons learned	None yet.
New services expected	There are some indications that DRM will be implemented in Russia. Some interest in DVB-H is also identified.
Other remarks	-

Romania

National multiplexes	0	Societatea Nationala de Radiocomunicatii is conducting test transmissions in Bucharest. They use Block 12a.	
Regional / local multiplexes	1		
Public radio stations	4		Probably only simulcasts used for testing.
Commercial radio stations	0		
Digital only radio stations	0		
Data services	0		
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	10%	Only one transmitter in Bucharest is (was?) used.	
Year of introduction	-	No DAB available	

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning an receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	---	-------------

More bandwidth planned?	No data regarding planned bandwidth is found.
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	The Romanian government is working on a regulatory framework for DAB.
Conditions and regulations accompanied DAB license	The Romanian government is working on a regulatory framework for DAB.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No data found.
Governments' main view on DAB	No data found.
Is digital radio a success?	DAB is not yet launched.
Lessons learned	None yet.
New services expected	No new services expected.
Other remarks	-

Slovakia

National multiplexes	0	It is expected that the public broadcaster will start a trial in 2007.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	0	
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	0%	
Year of introduction	-	No DAB available. A trial in the L-band in the western part of Slovakia is announced.

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning a receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	--	-------------

More bandwidth planned?	After analogue tv is switched off, the VHF band could be used for DAB.
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	No licenses granted at the moment
Conditions and regulations accompanied DAB license	No licenses granted at the moment
Support of government in rolling out DAB infrastructure	Slovakia is currently in the process of adopting the legislation concerning DVB-T. There are not any plans for DAB yet.
Governments' main view on DAB	At present the main priority lies in DVB-T implementation. Most resources have been allocated on this project. There is no consideration of the implementation of DAB.
Is digital radio a success?	No. There is no regular DAB broadcasting in Slovakia.
Lessons learned	None yet.
New services expected	It is assumed that the T-DAB transmission in VHF band will start after DVB-T implementation.
Other remarks	-

Slovenia

National multiplexes	0	The public broadcaster, RTV Slovenija, broadcasts one multiplex (probably in block 12c).
Regional / local multiplexes	1	
Public radio stations	4	Probably only simulcast
Commercial radio stations	0	
Digital only radio stations	0	
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	25%	Coverage available in Ljubljana
Year of introduction	1997	In 1997 trials were conducted. However, they ended soon after they started.

Number of DAB receivers sold	Neglectable	Percentage of households owning an receiver (approximately)	Neglectable
------------------------------	-------------	---	-------------

More bandwidth planned?	After analogue TV is switched off, more bandwidth can be obtained.
Termination of analogue FM	Not planned
Process of selection and granting of licensees	The legislation concerning T-DAB is expected to be prepared at the end of this year.
Conditions and regulations accompanied DAB license	No data found.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	No data found.
Governments' main view on DAB	No data found.
Is digital radio a success?	No. Transmissions have been cancelled.
Lessons learned	None yet.
New services expected	-
Other remarks	-

South-Korea

National multiplexes	0	Licenses are granted to KBS, MBC and SBS (incumbent broadcasters) and YTN DMB, U1 Media (ex K-DMB) and KMMB new-comers. They will broadcast a mix of audio, video, and data programmes. At the moment, all audio is simulcast. It is planned to have DMB dedicated content. It is important to note that Korea uses different channel spacing in the VHF Band III than all other countries do. So, typically every multiplex contains one video channel. This operates at 512Kbit/s.
Regional / local multiplexes	6	
Public radio stations	3	KBS broadcasts 3 audio stations using DMB. Moreover, they broadcast 1 video and 1 data service.
Commercial radio stations	10	MBC broadcasts 3 audios, 1 video and 1 data service. For the other broadcaster, the figure are: SBS: 3 audios, 1 video, 3 data; TYN: 2 audios, 1 video, 1 data; U1 Media: 2 audios, 1 video and 1 data; KMMB: 2 videos 1 data
Digital only radio stations	0	
Data services	10	Mostly trials
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	35%	Coverage concentrates in the Seoul metropolitan area. T-DMB services in other provinces will take place in the near future and coverage is expected to grow to 100% by the end of 2006.
Year of introduction	2005	South Korea was the first country to start commercial applications of T-DMB in December 2005.

Number of DAB receivers sold	2,000,000 (T-DMB)	Percentage of households owning a receiver (approximately)	13,3%
------------------------------	-------------------	--	-------

More bandwidth planned?	No data
Termination of analogue FM	No data
Process of selection and granting of licensees	The licenses have been granted for a whole multiplex and broadcasters will be able to offer any mix of service – DMB, DAB-radio or data services.
Conditions and regulations accompanied DAB license	The Korean Ministry of Information is responsible for spectrum management, the development of broadcasting technology and the licensing of the broadcasting station. The content, advertisement regulation, the authorization and recommendation of licenses is the responsibility of the public broadcaster in Korea (KBC). Operators of a multiplex can obtain a license. They can fill their multiplex with own content or they can lease the bandwidth to others.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	Eureka-147 was selected as an anticipatory standard in December 2000. A mobile TV technology based on the DAB was developed and T-DMB introduction plan was established in 2002. Korean Government highly supports T-DMB due to their mobile phone industry.
Governments' main view on DAB	No data found.
Is digital radio a success?	T-DMB is very successful in Seoul. In Korea, in one year about 2 million devices are sold.
Lessons learned	None yet.
New services expected	During the KOBA 2006, KBS demonstrated its on-screen data transmission service using T-DMB handsets, called BWS (Broadcast Website Service), on which users can get the news and other information by clicking on the screen while watching DMB programs, just like surfing the Web on the Internet. SBS also showed a more advanced version of the T-DMB service, using the Binary Format for Scenes (BIFS) technology. The BIFS technology supports transmission of video another digital data simultaneously enabling, for example a user to check on the scoreboard and player profiles with watching a baseball game on the T-DMB terminal. Both KBS and SBS have been preparing for the commercialization of the BIFS service and TPEG.
Other remarks	T-DMB is often embedded in mobile telephones in Korea. Figures indicate that ca. 32% of the T-DMB devices are mobile phones. Terminals for vehicles (ca. 28%) and USB-type terminals (ca. 23%) are also often used.

Spain

National multiplexes	3	Three National multiplexes are broadcasted; two of them have small regional variations. Each multiplex contains 6 services and contains a mix of commercial and public stations. One regional multiplex focuses' on Cataluña and is operated by the Catalanian public broadcaster. The other regional multiplex covers Galicia.
Regional / local multiplexes	2	
Public radio stations	16	This figure is composed of stations of the national public broadcaster (RTVE), which broadcasts approximately 10 stations. The other stations are broadcasted by the Catalanian public broadcaster.
Commercial radio stations	12	
Digital only radio stations	8	Six of the digital only stations are available nationwide. Two of them are only available in Cataluña.
Data services	0	No data services found. However, regulation stipulates that a maximum of 20% can be used for data.
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	50%	It was expected to rise to 80% by the end of 2006. However, the deadline for 80% coverage changed to 2011.
Year of introduction	1998	In 1997 first basic regulation was developed. During 2003 60 national and regional licences (for example in Catalonia coverage were granted).

Number of DAB receivers sold	5.000	Percentage of households owning an receiver (approximately)	0,0%
------------------------------	-------	---	------

More bandwidth planned?	To stop piracy, the government is re-planning the FM Band. This will yield some new spectrum, but it is not yet decided if this is going to be used for analogue or digital radio. Switch off of analogue TV is expected in 2010.
Termination of analogue FM	No data
Process of selection and granting of licensees	The license process is shaped as a beauty contest.
Conditions and regulations accompanied DAB license	No more than 20% of the multiplex may be used for data. Also, the validity of a license is 10 years, with an automatic renewal for another 10 years. Next, in order to obtain and keep a license, an operator has to promote DAB. Regulation regarding advertising and sponsoring for analogue radio, is also applicable for DAB.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	In a region called Murcia, the government, represented by the council for economy, industry and innovation, invested over €500,000 for the creation of a digital regional network. Other infrastructure is provided by the public broadcaster: Retevisión. Furthermore, a DAB forum with members from different sectors is erected.
Governments' main view on DAB	In June 2006 the Spanish government approved modifications to the national DAB plan . This enabled pro-dab broadcasters to broadcast on the same multiplex in stead of being distributed on different multiplexes. This allows them to cost-effectively expand their coverage without relying on the incumbents. The legislations also allowed broadcasters to improve indoor coverage by installing additional transmitters.
Is digital radio a success?	DAB has stalled in recent years in Spain. This could occur of the lack of support of incumbents who see DAB as a threat.
Lessons learned	Large commercial broadcasters frustrated the development of DAB in Spain. To allow new (mostly) digital only stations to increase their coverage, they are grouped in the same multiplex. This decreases their dependence on cooperation of the large commercial broadcasters.
New services expected	In Catalonia, 12 licenses are granted for two regional multiplexes and 48 licenses are granted for local multiplexes. However, although the licenses were granted in 2003, none of these services are currently on air. In Madrid, 8 licenses for a local multiplex were granted. But these are not used as well.
Other remarks	-

Sweden

National multiplexes	1	The public broadcaster, Sveriges Radio, operate this multiplex. It broadcasts in the VHF-band III, block 12b. Next to national multiplex, four regional multiplexes were built, but all off them have ceased transmissions.
Regional / local multiplexes	0	
Public radio stations	6	The national multiplex contains a station with rock music, classical music, pop music and varied music.
Commercial radio stations	0	Commercial broadcasters have conducted a trial in October 2005.
Digital only radio stations	6	All the stations broadcasted on DAB are digital only. Many of them are also available via the internet.
Data services	1	PAD, EPG and DLS. Tests have been made with "interactive services" (text and pictures).
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	35%	Remarkable is the fact the in 1998 the coverage was 85%. However, several transmitters ceased transmissions in 2001.
Year of introduction	1995	Sweden was one of the first countries to implement DAB.

Number of DAB receivers sold	10.000	Percentage of households owning an receiver (approximately)	0,3%
------------------------------	--------	---	------

More bandwidth planned?	Unlikely, since the fact the network has been decreasing over the last years. At the moment, four blocks are assigned, but only one block is being used. Switch off of analogue TV is expected in 2008.
Termination of analogue FM	Not before 2015.
Process of selection and granting of licensees	Only public broadcaster SR has obtained a license. The beauty contest started 1995 but was interrupted because lack of interest in 1996. The license process is shaped as an auction.
Conditions and regulations accompanied DAB license	Organizations have to confine to demands regarding business plan key figures, services offered. Furthermore DAB licenses are linked to other licenses, such as those for FM radio. It is important to notice that Swedish commercial broadcasters have extremely high license fees, up to 25% of their revenues. Licenses are granted for 8 years, just like the analogue FM broadcasters.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	The network is financed by the public broadcaster. Some remarkable changes in policy occurred. After high interest of the government in the period 1995 and 2000, interest fell. In 2005 the government announced it was freezing DAB developments. In 2008 the government will present its view on DAB.
Governments' main view on DAB	In December 2005, the (previous) Government decided (surprisingly) not to take up a definite position on the digitalization of radio and which standard should be used. Instead the Radio and TV Authority was given a commission to follow the developments in the field from a broad perspective. At the moment, a new (non-socialist) government is in place and the policy they will pursue in the media field is not yet known.
Is digital radio a success?	No. Relative high investments, but relative few market share. Furthermore, the coverage has been cut-down.
Lessons learned	None yet.
New services expected	The adoption of DAB has stalled in Sweden. The consumers wait and see. If there will be a decision in favour of DAB, of course the market will grow.
Other remarks	-

Switzerland

National multiplexes	0	One multiplex is aimed at the German speaking part (block 12c), one at the French speaking part (12b) and one at the Italian speaking part (12a).
Regional / local multiplexes	3	
Public radio stations	30	There are 11 stations in the 'Germa multiplex, 10 stations in the 'French multiplex and 9 stations in the Italian 'multiplex'.
Commercial radio stations	0	In 2007 commercial channels are supposed to obtain a license.
Digital only radio stations	16	Six of them are German, five of them French and five Italian.
Data services	0	
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	85%	The coverage in the German part (which is circa 70% of the country) is 85%. Coverage of the French part is 75%. The Italian part has full (100%) coverage. Complete nationwide coverage is expected in 2009.
Year of introduction	1999	Broadcasts started on the 15th of October 1999 in the Bern/Biel/Interlaken area.

Number of DAB receivers sold	10.000	Percentage of households owning a receiver (approximately)	0,3%
------------------------------	--------	--	------

More bandwidth planned?	One (7MHz) DVB-T allocation will be split in four DAB (1.5MHz) channels. Switch off of analogue TV is expected in 2009.
Termination of analogue FM	It is not known when analogue radio will be switched off. However, the switch off on analogue TV has been completed.
Process of selection and granting of licensees	At the moment only the public broadcasters transmit, but this will change. Commercial broadcasters will be able to obtain a license in the German-speaking area. Commercial broadcasts will probably start in 2007. The license process is shaped as a beauty contest.
Conditions and regulations accompanied DAB license	The new tender will give 75% of the multiplex to commercial broadcasters. Circa 12.5% of the capacity is allowed to be used to data. Moreover, radio stations in this multiplex have to be exclusive to DAB. The license will have duration of 4 to 8 years.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	The public broadcaster is at the moment active in DAB, and they have stipulated they will not invest in FM but in DAB coverage.
Governments' main view on DAB	No data found.
Is digital radio a success?	At the moment the number of receivers sold, indicate that DAB is not a success. However entrance of new (digital only) broadcasters and an increase of the coverage could trigger a growth of DAB.
Lessons learned	None yet.
New services expected	Radio Sunshine performed a trial with HD (High Definition) Radio in Luzern.
Other remarks	In the 'Italia multiplex' there is a channel in the fourth official Swiss language (Rhaeto-Romanic): Radio Rumantsch

United Kingdom

National multiplexes	2	One national multiplex is operated by the BBC, another by Digital One (a commercial organization). There are some regional multiplexes, for example in Scotland, Yorkshire and the Midland. There are many local multiplexes.
Regional / local multiplexes	46	
Public radio stations	43	The exact number is unknown. Some sources (ERO) report the number of 34, other (Eureca) 28. However, the WorldDMB forum seems to have the most recent figures.
Commercial radio stations	127	The exact number is unknown. Some sources (ERO) report the number of 250, other (Eureca) 172.
Digital only radio stations	40	Five public channels that are nationwide available are digital only and are broadcasted by the BBC. Digital One transmits 4 digital only stations on a national base. Furthermore, there are 31 digital only local or regional stations available.
Data services	4	There are mobile TV services on the national commercial DAB multiplex and download music services on local multiplexes. BBC is also piloting with T-PEG offering traffic information and a programme guide.
Cumulative coverage of DAB (percentage of population)	85%	Digital One (a national commercial operator) runs the biggest digital radio network in the world. They operate over 90 transmitters. Coverage is expected to rise to 90%. (NB. The survey reports a coverage of 87%)
Year of introduction	1995	BBC obtained an everlasting license in 1995.

Number of DAB receivers sold	3.500.000	Percentage of households owning an receiver (approximately)	12,5%
------------------------------	-----------	---	-------

More bandwidth planned?	1 new national multiplex will be awarded in 2007 for launch in 2008, as well as up to 40 additional local multiplexes in the L-band. 4 further blocks in VHF Band III will be made available in 2008. Switch off of analogue TV is expected between 2008 and 2012.
Termination of analogue FM	No date has been set
Process of selection and granting of licensees	Beauty contest is used. Broadcasters obtain a license for a period of 12 years, with an automatic extension of another 12 years.
Conditions and regulations accompanied DAB license	Coverage and roll-out, Business plan key figures, Services announced, Pre-defined content formats (e.g. popular music, news). Broadcasters have to use a minimum bit rate, although this is differentiated by the type on content. For example: Speech has a lower minimum bit rate. Moreover, a maximum amount a data is allowed in a multiplex. And, off course, the content has to be in line with 'good taste'.
Support of government in rolling out DAB infrastructure	Commercial analogue licensees were given a 12 year extension to their analogue license if they broadcast on DAB. The BBC is publicly funded and so represents an indirect subsidy
Governments' main view on DAB	DAB is the cornerstone of radio's future in the UK as it provides the mobility and portability consumers expect of radio together with the benefits of digital broadcasting (e.g. multimedia applications, clearer sound, more choice of stations), although Ofcom welcomes all other technologies which provide radio
Is digital radio a success?	Yes, take-up is now growing rapidly (DAB is in circa 15% of homes), consumer choice has expanded and listening on digital platforms is growing (now 13% of all listening)
Lessons learned	The mix of public and commercial investment was vital as well as the provision of new services
New services expected	DAB-IP is used in a trial.
Other remarks	The DAB market is growing rapidly. One of the UK's leading electrical retailers announced in September 2006 that they will no longer sell analogue radios as DAB outsells analogue by a ratio of 30 to 1. The market share of DAB (opposed to analogue FM) is about 7-8%. Prices are very low; the cheapest receiver cost about £30 (€50).

Bijlage 3: Panel en vragenlijst web-enquête

Land	respondent	Verwijzing naar	Enquête ingevuld	E-mailadres
Albanië				kkrt@kkrt.gov.al
Andorra				caa@andorra.ad
Australië	Lucy Firth			lfirth@unimelb.edu.au
Australië	Clive Morton		X	clive.morton@broadcastaustralia.com.au
België	Bernard Dubuisson		X	bernard.dubuisson@csa.be
België	Willy Verdonck	Patrick van der Gracht		willy.verdonck@cjsm.vlaanderen.be
België	Algemeen			vrm@vlaanderen.be
Bosnië en Herzegovina	Sinisa Petrovic			spetrovic@rak.ba
Canada	Peter MacKinnon			synergytm.ca.inter.net
Canada	Peter Fleming			pcfleming@yahoo.com
Hong Kong, China	Algemeen			webmaster@ofta.gov.hk
Cyprus	Maria Psaras			
Denemarken	Anders Clemensen		X	ac@mediesekretariatet.dk
Duitsland	Gernot Schumann			europa@ulr.de
Groot-Brittannië	Philip Rutnam	Peter Davies	X	peter.davies@ofcom.org.uk
Estland	Liina Lain		X	liina.lain@sa.ee
Estland	Edvard Saarma			edvard.saarma@mkm.ee
Estland	Peeter Sookruus			peeter.sookruus@kul.ee
Finland	Kari Kangas		X	kari.kangas@ficora.fi
Frankrijk	emradio@csa.fr /	Jacqueline de Guillenchmidt		
Gibraltar	John Tewkesbury			engineeringmanager@gbc.gi
Gibraltar	Joseph Torres		X	joe.torres@gra.gi
Griekenland	Dr. Costas Apostolas		X	apostolas@esr.gr
Griekenland	Algemeen			ncrtv@otenet.gr
Ierland	Algemeen			info@bci.ie
Israël	Avital BenHamu			avital@rashut2.org.il
Israël	Dana Altbauer			Altbauerd@moc.gov.il
Italië	Algimantas Kaziliunas		X	a.kaziliunas@rtk.it
Italië	Algemeen			info@agcom.it
Kroatië	Algemeen			nzvonaric@vemmediji.hr
Letland	Algemeen			tvounc@mailbox.riga.lv
Korea	Algemeen			adminkbc@kbc.go.kr
Korea	Algemeen			webmaster@mic.go.kr
Joegoslavië	Algemeen			sard@mn.yu
Joegoslavië	Algemeen			rra@eunet.yu
Joegoslavië	Jadranka Vojvodic		X	jadranka.vojvodic@ard.mn.yu
Luxemburg	Pierre Goerens			pierre.goerens@smc.etat.lu
Luxemburg	Michele Bram			michele.bram@smc.etat.lu
Luxemburg	Isabelle Marinov			isabelle.marinov@smc.etat.lu
Macedonië	Algemeen			international@srd.org.mk
Singapore, Maleisië	MDA officer			MDA_Input@mda.gov.sg
Singapore, Maleisië	Algemeen			info@ida.gov.sg
Singapore, Maleisië	ms. Yvonne Poh			yvonne_poh@mda.gov.sg
Malta	Joe Spiteri		X	spiteri@mca.org.mt
Malta	Kevin Aquilina			kaquilina@bamalta.org
Man	Algemeen			margaret.king@cc.gov.im
Moldavië	V. Pascal			crtv@molddata.md
Moldavië	V. Pascal			vpascal@radiocom.md
Moldavië	Mr./Ms.			office@anrti.md
Nederland	Marcel Betzel		X	m.betzel@cvdn.nl
Noorwegen	Line Langnes		X	Line.Langnes@medietilsynet.no
Noorwegen	Algemeen		X	post@medietilsynet.no
Oekraïne	Algemeen			pressa@nrada.gov.ua
Oostenrijk	Michaela Ilming		X	
Oostenrijk	Algemeen			rtr@rtr.at
Polen	Marian Kislo			kislo@krrit.gov.pl
Portugal	Miguel Jácome Henriques		X	miguel.henriques@anacom.pt
Portugal	Marta Carvalho	ANACOM		info@anacom.pt
Roemenië	Rodica Anghel			rodica@cna.ro
Slovenië	Miha Kriselj			miha.kriselj@apek.si
Slowakije	Igor Chovan		X	chovan@radartv.sk
Tsjechië	Vlasta Roskotova		X	roskotova.v@rrtv.cz
Turkije	Algemeen			rtuk@rtuk.org.tr
Zweden	Peter Schierbeck		X	Peter.schierbeck@rtw.se
Zweden	Algemeen			rtvv@rtvv.se
Zweden	Algemeen			grn@grn.se
Zwitserland	Algemeen			info@bakom.admin.ch
Algemeen	Bruce Girard			bgirard@comunica.org
Algemeen	mr. Donald			donald_ng@asiadab.org
Algemeen	mr. Margaret Wiener			fccinfo@fcc.gov

De uitnodigingen om de internetenquête in te vullen zijn per e-mail uitgezet onder Regulatory Authorities van de 30 landen (en enkele landen extra).¹³⁸ Emailadressen van de juiste personen zijn achterhaald door eerst een e-mail naar het secretariaat te versturen. In deze e-mail werd het onderzoek toegelicht en werd het emailadres van de persoon verantwoordelijk voor digitale radio en/of licentie-uitgifte gevraagd. Op deze manier konden we het verzoek om de online enquête in te vullen direct aan de juiste persoon binnen de organisatie richten.

¹³⁸ Doordat er ook enkele landen buiten het aanvankelijk vastgestelde gebied gereageerd hebben, is er gekozen voor een pragmatische selectie van landen voor de fact sheets. Het gevolg hiervan is dat Letland niet opgenomen is in de fact sheets en Roemenie wel hierin is opgenomen.

Wilhelminapark 20
3581 ND Utrecht
Tel +31 30 2150580
Fax +31 30 2150595
info@dialogic.nl
www.dialogic.nl

