

Korhonen Ahti

Television äänen muutos teknologisessa kehityskulussa. Paikallaan pysyviä ja liikkuvia television äänen käyttömuotoja.

Television Sound and its change in Technological Movement. Stationary and Mobile Sound Applications.

Jyväskylän yliopisto, 2018
Humanistis-yhteiskuntatieteellinen tiedekunta
Digitaalinen kulttuuri

University of Jyväskylä, 2018
Faculty of Humanities and Social Sciences
Digital Culture

Tekijä	Ahti Korhonen Digitaalinen kulttuuri Jyväskylän yliopisto ahti.p.korhonen@gmail.com Tel. +358 50 411 6151
Ohjaajat	Raine Koskimaa Professori Nykykulttuurin tutkimus Jyväskylän yliopisto
	Matti Kuortti Äänisuunnittelun professori Taideteollinen korkeakoulu 21.3.2010 asti
	Urpo Kovala Yliopistotutkija, FT Nykykulttuurin tutkimus Jyväskylän yliopisto
Tarkastajat	Petri Saarikoski Yliopiston lehtori, FT Digitaalinen kulttuuri Turun yliopisto
	Juhani Wiio Dosentti, YTT Kieli- ja viestintätieteiden laitos Jyväskylän yliopisto

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty Humanistis-yhteiskuntatieteellinen tiedekunta	Laitos – Department Musiikin, taiteen ja kulttuurin tutkimuksen laitos
Tekijä – Author Ahti Korhonen	
Työn nimi – Title Television äänen muutos teknologisessa kehityskulussa. Paikallaan pysyviä ja liikkuvia television äänen käyttömuotoja.	
Oppiaine – Subject Digitaalinen kulttuuri	Työn laji – Level Lisensiaatin tutkimus
Aika – Month and year 02/2018	Sivumäärä – Number of pages 164
<p>Tiivistelmä – Abstract</p> <p>Television ääni on merkittävästi muuttumassa. Analoginen ääni on perinteisesti ollut yhdensuuntaista –lähettäjältä–vataanottajalle –suuntaista, ja välittäminen on ollut ylhäältä–alas –muotoista. Enää ei ole kyse pelkästään äänen välittämisestä vaan myös käytöstä.</p> <p>Tutkimuksessa selvitettiin, millaisia television äänen uudet käyttömuodot voisivat olla ja mitä hyötyä niistä on käyttäjälleen. Tutkimusmenetelmänä käytettiin asiantuntijahaastattelua. Tutkimusta varten haastateltiin 10 digitaalisen television ja äänen asiantuntijaa. Haastattelussa käytettiin kyselykaavaketta ja haastattelunauhuria. Käytetyn kirjallisuuden pohjalta nousi esiin rajoituksia ja mahdollisuuksia äänen käyttömuotojen toteutuksen suhteen. Rajoitukset liittyivät käytettyihin kapasiteetteihin ja mahdollisuudet toteuttaa vammaisille ja vanhuksille äänipalveluja. Tärkeimmäksi lähteeksi muodostui kuitenkin asiantuntijahaastattelu.</p> <p>Omien näkökulmien ja asiantuntijahaastattelujen pohjalta esiin nousi useita toteutuskelpoisia television äänen käyttömuotoja. Julkiselle sektorille sellaisia olivat esimerkiksi äänikirjat, hälytysäänet, tiedotukset, äänitekstitys pääkielillä, monikanavaääni ja ääniarkistot. Kaupalliselle sektorille puolestaan sopivat asunnon valvonta, multimediatuotteet, pankkipalvelut, videokonferenssit, VoIP ja äänen lataustoiminnot.</p> <p>Television äänen käyttömuodot jakaantuvat neljään osa-alueeseen, joita olivat radio- ja televisio-ohjelmat, kommunikaatiopalvelut, informaatiopalvelut ja muut äänen käyttömuodot. Edellä mainitut osa-alueet jakautuvat edelleen julkisen ja kaupallisen sektorin palveluihin.</p> <p>Television ympäristöön ja laajakaistaverkkoon voitaisiin tuottaa äänen käyttömuotoja enemmän kuin asiantuntijahaastattelujen pohjalta tuli esille. Esimerkiksi monikanavaäänen ääniraidat voisivat tarjota käyttäjälle monia hyödyllisiä mahdollisuuksia. Toimintoja voisi valita niiden kautta tai ne voisivat sisältää myös informaatiota.</p>	
Asiasanat – Keywords Digitaalinen televisio, konvergenssi, segmentoituminen, ääni, äänensovellus	
Säilytyspaikka – Depository	
Muita tietoja – Additional information	

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Tiedekunta – Faculty Faculty of Humanities and social Sciences	Laitos – Department Department of Music, Art and Culture Studies
Tekijä – Author Ahti Korhonen	
Työn nimi – Title Television Sound and its change in Technological Movement. Stationary and Mobile Sound Applications.	
Oppiaine – Subject Digital Culture	Työn laji – Level Licenciate thesis
Aika – Month and year 02/2018	Sivumäärä – Number of pages 164
<p>Tiivistelmä – Abstract</p> <p>Television sound is in the process of changing dramatically. Analogue television sound has been broadcast <i>one-way</i> – from broadcaster to receiver, and the idea of broadcasting has been <i>top-down</i>. Television sound is no longer a question simply of receiving, but also of using.</p> <p>Based on the expert interview, there appeared an opportunity to evaluate the value and potential of television sound applications. I related my own opinions to the ideas of the experts. This study investigated which kind new television sound applications could be and what value they can offer to the user. An expert interview was used as a research method. 10 digital television and sound experts were interviewed. Questionnaire and recorder were used as tools in the interview. Based on literature used, possibilities and constraints for the use of sound applications were emerged. Constraints related to the capacity utilized and the opportunities to offer voice services for disabled and elderly. The most important source was, however, an expert interview.</p> <p>Digital television has good potential to offer sound services. Stationary Sound Applications are used in the home environment, including PCs, Internet and digital television. Mobile Sound Applications are the sound applications used outside and in public places. All mobile systems can be connected to cellular phones and laptops. Sound applications allow interaction between digital television and a connected PC, connected to digital television.</p> <p>From digital television we can get television and radio programs, communication services, information services and other sound applications. Digital television's sound applications could have application in both public and commercial-sectors, both of which could offer services to citizens using either stationary or mobile solutions.</p> <p>Sound applications could be home alarms, multimedia, banking services, video conference, VoIP and recording possibilities. Surround Sound is coming to the digital television environment, and should be seen as a means of using the sound, rather than simply listening to it.</p>	
Asiasanat – Keywords Digital television, convergence, segmentation, sound, sound application	
Säilytyspaikka – Depository	
Muita tietoja – Additional information	

1 JOHDANTO	7
2 TUTKIMUKSEN ESITTELY JA TUTKIMUSASETELMA	9
2.1 Tutkimuksen tavoitteet.....	10
2.2 Tutkimuksen pääkohdat ja rakenne.....	11
2.3 Tutkimusmenetelmät.....	12
2.4 Tutkimusaiheesta käytyjä keskusteluja.....	13
2.4.1 Digitaalisen television tutkimus Suomessa.....	14
2.4.2 Muu keskustelu television äänen käytöstä.....	20
2.4.3 Konvergoituminen ja segmentoituminen.....	24
3 DIGITAALISEN TELEVISION ÄÄNEN TEKNOLOGISET LÄHTÖKOHDAT JA SOVELTUVIA KÄYTÄNNÖN MUOTOJA	31
3.1 Digitaalisen radion ja television kehitys ja käyttöönotto.....	32
3.2 Siirtojärjestelmien rakenteita.....	37
3.2.1 Jakelu- ja siirtojärjestelmiä suunnittelevia ja ylläpitäviä tahoja.....	40
3.2.2 Digitaalisen television jakelu- ja siirtojärjestelmät.....	42
3.2.3 Muut siirtojärjestelmät.....	44
3.2.4 Audion koodaaminen.....	48
3.2.5 Audion bittireduktio.....	49
3.3 Monikanavaääni ja digitaalisen television äänenlaatu.....	52
3.3.1 Monikanavaääni.....	52
3.3.2 Digitaalisen television äänenlaatu.....	54
3.4 Kodin mediakeskus, käyttöliittymät ja käyttäjäryhmät.....	57
3.4.1 Kodin mediakeskus.....	57
3.4.2 Käyttäjakeskeinen suunnittelu ja käyttöliittymät.....	59
3.4.3 Käyttäjäryhmiä.....	64
3.5 Digitaalisen television äänen käyttömuotoja.....	65
3.5.1 Paikallaan pysyviä ja liikkuvia äänen käyttömuotoja.....	66
4 ASIANTUNTIJAHAASTATTELUT	74
4.1 Digitaalisen television äänestä tehdyt asiantuntijahaastattelut.....	75
4.2 Digitaalinen televisio äänen käyttömuotojen mahdollisuutena.....	86
4.3 Äänen käyttömuotoja television avulla julkiselle ja kaupalliselle sektorille.....	89
5 TUTKIMUSTULOKSIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ	94
5.1 Television äänen muutos teknologisessa kehityskulussa.....	95
5.1.1 Segmentoituminen uutena ilmiönä.....	95
5.1.2 Television äänen teknologinen ja sisällöllinen	

segmentoituminen.....	95
5.2 Television äänen käyttömuotojen mahdollisuuksia jakeluympäristöjen puitteissa.....	97
5.2.1 Äänen käyttömuotojen etuja ja hyötyjä sekä rajoituksia ja haittoja.....	97
5.2.2 Digitaalisen television äänen käyttömuotoja.....	98
6 YHTEENVETO.....	102
7 SUMMARY.....	104
LÄHTEET.....	106
TUTKIMUSAINEISTO-LÄHTEET.....	119
ASiantuntijahaastattelut.....	123
Taulukot ja kuvat.....	154
DIGITAALISEN TELEVISION JA ÄÄNEN KÄSITTEISTÖÄ.....	155

1 JOHDANTO

Kun kaksisuuntaisuuntaisesta tai monensuuntaisesta digitaalisesta televisiosta tulee arjen osa, saamme tällöin käyttöömmme monenlaisia äänen palvelumuotoja. Marshall McLuhan (1968, 344) on sanonut televisiolla olevan suurempikin merkitys kuin olla pelkkää taustääntä. McLuhan täsmensi television vievän katsojan kokonaan mukanaan. 1960-luvulla koettu television vaikutus liittyi sen tarjoamiin sisältöihin ja yhteiskunnalliseen asemaan. Tähän asti olemme katselleet ja kuunnelleet televisiota, mutta nyt se ei enää riitä. Joudumme käyttämään televisiota kuin tietokonetta saadaksemme erilaisia palveluja.

Television ääni on perinteisesti tarkoittanut yksisuuntaisen äänen jakamista kuvan ohella televisioyhtiöiltä kotitalouksille jakelujärjestelmien välityksellä. Perinteinen analoginen televisiojärjestelmä ei mahdollistanut äänen käyttöön liittyvien palvelujen tarjoamista katsojalle. Sitä seurannut digitaalisen television järjestelmä on sen sijaan toisenlainen alusta, joka mahdollistaa äänen käyttömuotoja. Tähän kuuluvat vuorovaikutteisuus, television äänen uudet käyttömuodot ja annettu informaatio. Ääni voi olla myös osa muita television palveluja erilaisissa jakeluympäristöissä kuten IPTV (Internet Protocol Television).

Digitaalinen televisio on radio- ja televisio-ohjelmien jakelujärjestelmä digitaalisessa muodossa. Tämän järjestelmän avulla voidaan myös tarjota monia palveluja. Nämä voivat liittyä visuaalisiin tai auditiivisiin toimintoihin. *Tämän tutkimuksen keskiössä ovat digitaalisen television äänen käyttömuodot.*

Olen nimennyt digitaalisen television äänen uudet käyttömuodot niihin liittyvien ominaisuuksien ja vastaanottoon liittyvien järjestelmien mukaisesti. Siten digitaaliseen television ääni jakaantuu *paikallaan pysyviin äänen käyttömuotoihin* (Stationary Sound Applications) ja *liikkuviin äänen käyttömuotoihin* (Mobile Sound Applications).

Ennako-oletuksen mukaisesti televisioon kehitetään lisää äänen käyttömuotoja. Tutkimuksessa selvitetään, millaisia nämä uudet käyttömuodot todennäköisesti ovat ja minkä tahojen käyttöön ne tulevat. Arvioni mukaan television äänen käyttömuotoja tulee ilmenemään varsin paljon ja niiden osa-alueet hajautuvat eri sektoreille, mitä kutsun on äänenkäytön segmentoitumiseksi. Television ympäristöön ei ole toistaiseksi juurikaan kehitelty äänen käyttömuotoja.

Tutkimus on tehty äänen näkökulmasta, ja tämän vuoksi tutkimuksen painopiste on mahdollisuudessa hyödyntää äänen teknisiä ja sisällöllisiä ominaisuuksia. Sisältöjen tilaaminen ja lataaminen ovat arkisia toimintoja tänä

päivänä. Seurauksena voi syntyä uudenlaisia tapoja käyttää palveluja, ja palvelumuotoja voi ilmaantua tarpeiden pohjalta. Kuluttajat oppivat käyttämään mediateknologioita ja ovat vuorovaikutuksessa muiden kanssa. Television äänen kohdalla kyse on esimerkiksi sisällöistä, jotka käyttäjä muokkaa lähettämistä varten tai vastaanottaja eri tavoin käsittelee.

Kun käyttäjät sitoutetaan digitaalisuuteen, riippuvuus teknologiasta lisääntyy. Yhteiskunnassa toimiminen ilman tietoteknologioita on tehty lähes mahdottomaksi. Niiden käyttämättä jättäminen vie pohjaa yksilön yhteiskuntakelpoisuudelta. Työnantajat vaativat työntekijöitään uusien teknologioiden ja sovellusten käyttöönottamista älypuhelimissaan. Vanhusten kohdalla mahdollisuudet hyödyntää tietokoneiden ominaisuuksia ovat joidenkin kohdalla olemattomat. Suuri osa palveluista on hoidettavissa vain internetin välityksellä, eikä monimutkaistuva teknologia anna helpotusta käyttäjälleen. Digitaalinen televisio puolestaan voisi olla huomattavasti helpompi käyttöympäristö.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia uudenlaiset television äänen käyttömuodot voisivat olla ja mitä hyötyä niistä olisi käyttäjälleen. Lisäksi television äänen muutokseen teknologisessa kehityskulussa liittyy äänen muuttuminen segmentoituneempaan suuntaan. Tarkoituksena on selvittää, mitä tämä äänen segmentoituminen muutoksena merkitsee.

2 TUTKIMUKSEN ESITTELY JA TUTKIMUSASETELMA

Tämä tutkimus liittyy keskusteluun uuden median konvergoitumisesta. Uutena ilmiönä esiintyy *television äänen teknologista ja sisällöllistä segmentoitumista*, sekä television ja äänen jakeluun liittyvien teknologisten rakenteiden uudelleen muotoutumista.

Segmentoituminen perustuu television jakelujärjestelmien laajempaan digitalisointiin, äänen muuttumiseen yhdensuuntaisuudesta kaksi- ja monensuuntaiseksi sekä äänen uudenlaisten käyttömuotojen ilmaantumiseen.

Äänen käyttömuotoja tulee esiintymään pääasiassa television, älypuhelimien ja tietokoneen käyttöympäristöissä. *Tässä tutkimuksessa keskitytään lähinnä digitaalisessa televisiossa esiintyviin äänen käyttömuotoihin.* Liikkuvien äänten käyttömuotojen jakelurakenne on alisteinen tämän tutkimuksen lähtökohdan mukaan digitaalisen television jakelujärjestelmälle.

Tutkimuskysymyksiä ovat:

1) Mitä television äänen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen merkitsee muutoksena?

Segmentoituminen kertoo uudeltaisesta tilanteesta television äänen, jakelun ja käytön suhteen. Samalla se on seuraus jo pitkään jatkuneesta interaktiivisuuden kehittämisestä ja sen myötä syntyneistä uudeltaisista käyttäjätarpeista.

2) Millaisia ovat uudeltaiset television äänen käyttömuodot ja mitä hyötyä niistä on käyttäjälleen?

Asiantuntijahaastattelujen, omien arvioiden ja kokemusten perusteella on tarkoituksena selvittää, minkälaisia äänen käyttömuotoja digitaalisen television ympäristöön on toteutettavissa tällä hetkellä ja tulevaisuudessa. Ensisijaisia lähtökohtia äänen käyttömuodoille ovat yksinkertaisuus ja helppokäyttöisyys.

Television kohdalla on käynnissä muutos, jonka tuloksena sen käyttöympäristöön syntyy uudeltaista interaktiivisuutta. Tässä tutkimuksessa pyritään selventämään television äänen käyttömuotoja osana tätä laajempaa muutosta.

Asiantuntijoiden kanssa käydyt keskustelut digitaalisesta televisiosta ja sen ominaisuuksista luovat hyvän pohjan arvioida television äänen uusia käyttömuotoja. Teknologinen viitekehys (kappale 3.) antaa lisäselvyyttä toteutuksen mahdollisuuksista. Äänen teknologisten rakenteiden ja

jakeluväylien tarkastelu selventää lukijalle television äänen käyttömuotojen mahdollisuuksia ja rajoitteita.

Tutkimus liittyy television äänen uusiin käyttömahdollisuuksiin sekä ääneen liittyviin teknologisiin muutoksiin ja niiden erilaisiin ilmenemismuotoihin. Television äänen uudet käyttömuodot kytkeytyvät prosesseihin, joissa televisio on muuttumassa osaksi segmentoitunutta viestimien kokonaisuutta.

2.1 Tutkimuksen tavoitteet

Television äänen *konvergoitumisen* yhteydessä näkyy uudenlainen tapahtuma, jota kutsun *äänen teknologiseksi ja sisällölliseksi segmentoitumiseksi*. Television äänen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen on jatkoa äänen digitaalisen vaiheelle (Korhonen 2009, 28–29; Korhonen 2008, 39). Tämä ilmenee digitaalisen television jakelun ja jaettavan sisällön monimuotoistumisena. Teknologinen muutos johtaa myös äänen jakeluverkkojen monimutkaistumiseen.

Tutkimuksen kannalta on olennaista perustella television äänen muutosta teknologian ja sisällön näkökulmista. Television äänen muutos on myös osa keskustelua mediakonvergenssista.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia jakamisen muotoja television ääni saa segmentoitumisen yhteydessä sekä millaisia palveluja äänen avulla voidaan toteuttaa. Äänensovellukset muuttavat ja lisäävät äänen käytön, säädön ja vaihdon mahdollisuuksia. Uudenlainen tilanne television äänen kohdalla ilmenee äänen käyttömuotoina, joita esittelen kappaleessa 5.2.

Tutkimuksen tarkoituksena on osoittaa, että äänen käyttömuodot tulevat niin digitaalisen television ympäristöön kuin tablet-laitteisiin ja älypuhelimisiin. Äänen uusia käyttötapoja esiintyy sekä paikallaan pysyvinä että liikkuvina muotoina.

Television äänen uudet käyttömuodot liittyvät palvelumuotoihin, joita tullaan tarjoamaan julkisella ja kaupallisella sektorilla. Tarkoituksena on määrittää äänensovellusten osa-alueiden soveltumista digitaaliseen televisioon ja muihin audio-visuaalisen median ympäristöihin. Televisiota ja radiota voisi käyttää esimerkiksi yleisön tavoittamiseksi vaaratilanteessa entistä tehokkaammin (Pelastusopisto 2013, 10). Esimerkiksi televisiovastaanotin on lähes kaikissa suomalaisissa kodeissa (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2012, 27). Tämän vuoksi digitaalisen television ympäristöön suunniteltavien äänen käyttömuotojen tulisi olla yleishyödyllisiä ja helppokäyttöisiä, mitä käsittelen tarkemmin luvussa 3.4.

2.2 Tutkimuksen pääkohdat ja rakenne

Tutkimuksen pääongelma liittyy kysymykseen television äänen muuttumisesta teknologisesti ja sisällöllisesti segmentoituneeksi ilmaisun, vaihdon, käytön ja säädön muodoksi. Television ääni on ollut yksisuuntaista ja ylhäältä-alas-jaettua. Tulevaisuudessa toiminnot ovat monensuuntaisia.

Uudessa tilanteessa television äänen avulla luodaan käyttömuotoja, joiden on tarkoitus helpottaa arjen toimintoja. Uudet käyttömuodot ovat elementtejä, joita tarkastellaan kirjallisuuden, omien näkemysten ja asiantuntijahaastattelujen pohjalta.

Havaintoja tarkastellaan johtolankoina eritellyistä näkökulmista ja tätä kutsutaan teoreettiseksi viitekehyyksi (Alasuutari 1999, 79). Tämän tutkimuksen kannalta olennaista lähdekirjallisuutta ja haastatteluaineistoa tarkastellaan kokonaisuutena (mt., 38). Teen johtopäätöksiä äänen teknologisesta monimuotoisuudesta ja toiminnallisista vaatimuksista.

Mediateoreettinen viitekehys rakennetaan tutkimuskirjallisuuden pohjalta. *Teknologisen viitekehyyksessä* asetetaan puitteet ja rajoitteet mahdollisille television äänen käyttömuodoille. Teknologinen viitekehys (luku 3) muodostuu ääniteknologian ja digitaalisen television järjestelmän pohjalta. Siihen kuuluvat digitaalisen television jakelujärjestelmät ja vastaanoton erilaiset teknologiset muodot ympäristöineen ja käyttöliittymineen. Tähän kuuluvat myös television äänen teknologisten rajoitusten ja mahdollisuuksien esittäminen. Teknologiset rajoitukset määrittävät äänensovelluksiin määritettävän enimmäiskapasiteetin. Tutkimukseen kuuluu *digitaalisen television ja äänen käsitteistö*.

Luvussa 3 käsittelen digitaalisen television järjestelmää, erityisesti siihen liittyvää audioteknologiaa sekä näiden teknologista viitekehystä. Tarkastelen äänen teknologisten jakelujärjestelmien kehitystä sekä uudenlaisia television äänensovelluksia ja käyttömuotoja. Luvussa käsitellään myös television ääntä erilaisten siirtojärjestelmien osana, monikanavaääntä ja äänenlaatua.

Olen haastatellut uuden median, digitaalisen television ja äänen asiantuntijoita, joiden näkemyksiä ja kommentteja hyödynnän äänen käyttömuotojen arvioinnissa. Yhdistän asiantuntijoiden arviot alaan liittyvän kirjallisuuden pohjalta tekemiini havaintoihin television äänen käyttömuodoista. Niistä äänen käyttömuodoista, jotka vaikuttavat kokonaistilanteeseen nähden käyttökelpoisilta, teen pidemmälle meneviä johtopäätöksiä. Lisäksi jaan äänensovellukset julkisiin ja kaupallisiin sektoreihin niiden käyttötarpeen mukaan. Television äänen käyttömuotoja perustellaan sosiaalisten tarpeiden, käyttäjäryhmien ja käyttöliittymien näkökulmista. Asiantuntijahaastattelut puretaan luvussa 4.

Pääluvussa 5 esittelen tutkimustuloksia, ja tarkastelen digitaalisen television äänen käytön uusia muotoja ja mahdollisuuksia.

2.3 Tutkimusmenetelmät

Haastattelututkimus digitaalisen television äänen käyttömuodoista

Teemahaastattelun tarkoituksena oli kartoittaa asiantuntijoiden näkemyksiä television äänen käyttömuodoista. Asiantuntijahaastattelujen avulla pyrittiin määrittämään uutta tilannetta televisioon tuotettavien palvelujen osalta. Asiantuntijoiden näkemyksiä käytetään äänen käyttömuotojen määrittämiseen ja ryhmittelyyn. Haastatteluilla on myös poisrajaava tehtävä, jolloin voidaan erotella käyttökelpoiset sekä vähemmän käyttökelpoiset ja jopa käyttökelvottomat äänen käyttömuodot. Haastattelujen avulla saatiin esiin monenlaisia hyötyjä ja haittoja sekä mahdollisuuksia ja esteitä. Saatavat hyödyt osoittautuivat suuremmiksi kuin haittatekijät.

Haastattelujen tekemisen suurimmaksi ongelmaksi muodostui vaikeus löytää asiantuntijoita ja haastateltavia digitaalisen television äänen alueelta. Tämän vuoksi haastateltavien lukumäärä jäi vähäiseksi. Asiantuntijoiden näkemykset osoittautuivat kuitenkin erinomaisiksi, ja haastattelujen sisällöt olivat monipuolisia. Haastateltavat onnistuivat muodostamaan laajan näkökulmien kokonaisuuden, josta oli helppo muodostaa hyvin kattava kokonaisuus televisioon tarvittavista äänen käyttömuodoista. Tätä aineistoa täsmennettiin omilla näkemyksillä ja kirjallisuudesta saaduilla tiedoilla.

2010-luvulla on ilmaantunut enemmän tarvetta lisätä interaktiivisuutta digitaalisen television osalta. Eniten tarvetta on ilmaantunut näkö- ja kuulovammaisten taholta. Tämän vuoksi valitsin asiantuntijahaastatteluun tämän erityisryhmän edustajan. Näkö- ja kuulovammaisilla on ollut ryhmänä jatkuva tarve uusille sovelluksille, jotka helpottaisivat heidän elämäänsä.

Koska tutkimuksen valmistumiseen on kulunut alkuperäistä suunnitelmaa kauemmin, on ollut tarpeen käydä asiantuntijahaastattelut uudestaan läpi. Tilanne ei ole olennaisesti muuttunut vuosien saatossa, eikä analyysituloksia ole tarvetta päivittää. Digitaalisen television järjestelmiin ei ole vielä kukaan ilmaantunut juurikaan uusia äänen käyttömuotoja ja sovelluksia. Kuvailutulkkaus ja äänitekstitys ovat edenneet pidemmälle kokeiluvaiheesta. Myös puhe-ohjaus-toiminto löytyy jo digitaalisesta televisiosta (Samsung) kaukosäätimestä. RAI:lla (Italian yleisradioyhtiö) on käytössään äänen nopeuden säätö HbbTV-järjestelmässä (Rossi 2016).

Haastattelututkimukseen osallistui uuden median, digitaalisen television ja äänen asiantuntijoita. Lisäksi haastateltiin matkapuhelimen ja kannettavan

tietokoneen ominaisuuksia tuntevia henkilöitä. Tarkoituksena oli löytää henkilöitä, joilla oli aiempaa äänipalvelujen tuntemusta tai digitaalisen television asiantuntijoita. Halusin myös, että ainakin yhdellä henkilöllä olisi hyvä teknologinen tietämys digitaalisesta televisiosta ja jakeluverkoista. Asiantuntijat olivat sekä julkiselta sektorilta että yritysmaailmasta, ja mukana oli sekä miehiä että naisia.

Kysymykset asetettiin siten, että saatiin luotua mahdollisimman kattava näkemysten kokonaisuus digitaalisen television äänen ja uuden median eri osa-alueista. Asiantuntijoita pyydettiin vertaamaan digitaalista televisiota ja muita uuden median osa-alueita toisiinsa äänen käyttömuotojen kannalta ja arvioimaan niiden toteuttamista digitaalisen television ympäristössä.

Samaa kysymysaluetta koskevat vastaukset koottiin peräkkäin, jotta lukija pystyisi helposti vertailemaan annettuja vastauksia. Lisäksi tutkimustuloksia havainnollistetaan taulukoiden avulla. Haastattelumateriaalit puretaan tarkemmin pääluvussa 4.

2.4 Tutkimusaiheesta käytyjä keskusteluja

Tämän luvun tarkoituksena on esitellä tutkimusaiheeseen liittyvää julkista keskustelua ja tutkimuskirjallisuutta. Olen kerännyt digitaaliseen televisioon liittyvää kirjoittelua mahdollisista sisällöistä, palveluista ja niiden kautta avautuvista mahdollisuuksista. Olen käynyt läpi useita tutkimukseni kannalta relevantteja väitöskirjoja, koonnut niiden ääntä käsittelevät havainnot ja liittänyt niihin asiantuntijahaastatteluistani sopivia kommentteja.

Kirjallisuus rajautui saatavilla olevaan digitaalisen television järjestelmiä ja palveluja käsittelevään materiaaliin. Jos ääntä ja sen käyttömuotoja käsitteleviä tekstejä löytyi, ne huomioitiin erityisesti tutkimuksessa. Äänen teknologisia ominaisuuksia käsittelevää kirjallisuutta on pyritty käyttämään niiltä osin kuin ne käsittelivät tutkimusaihetta.

Omaa tietämystäni digitaalisesta televisiosta olen kartuttanut Pro gradu -tutkielmastani lähtien (Korhonen 2003). Se käsitteli digitaalisen television tuloa suomalaiseen yhteiskuntaan. Tutkielmassani tein diskurssianalyysin vuonna 2001 julkaistuista sanoma- ja aikakauslehtiartikkeleista, joissa käytiin keskustelua digitaalisesta televisiosta. Tutkimustuloksena havaitsin keskustelun olleen hiukan negatiivissävytteistä tai neutraalia digitaalisen television käyttöönottoa kohtaan Suomessa. Tutkielman aikana minulle selvisi entistä paremmin muun muassa digitaaliseen televisioon siirtymisen taloudelliset ja poliittiset lähtökohdat sekä television äänen kehittämismahdollisuudet.

2.4.1 Digitaalisen television tutkimus Suomessa

Suomessa digitaalista televisiota on tutkittu kohtalaisesti, ja muualla tutkimusaiheeseen liittyviä tutkimuksia on tehty vähän. Digitaalista televisiota Suomessa ovat tutkineet **Kari Jääskeläinen** (2001): *Strategic questions in the development of interactive television programs*; **Leena Eronen** (2004): *User centered design of new and novel products: case digital television*; **Seppo Kangaspunta** (2006): *Yhteisöllinen digi-tv. Digitaalisen television uusi yhteisöllisyys, yhteisöllisyyden tuotteistaminen ja yhteisötelevision vaihtoehto*; **Pertti Näränen** (2006): *Digitaalinen televisio. Analyysejä alkuhistoriasta, viestintäpoliittisista haasteista ja tv-järjestelmän muuttumisesta*; **Pauliina Tuomi** (2015): *Inviting the audience-Interactive, Participatory, and Social Television in Finland 2004-2014*. Lisäksi digitaalista televisiota on käsitellyt väitöskirjassaan **Martti Soramäki** (2003): *Informaatioyhteiskunnan teorit ja sähköisen viestinnän todellisuus*. Väitöskirjan äänen merkityksestä ympäristölle on tehnyt **Heikki Uimonen** (2005): *Ääntä kohti. Ääniympäristön kuuntelu, muutos ja merkitys*.

Kari Jääskeläinen on väitöskirjassaan pyrkinyt löytämään kysymyksiä, jotka auttaisivat kehittämään interaktiiviseen televisioon sopivia käsikirjoituksia, www-sovelluksia, multimediatuotantoja, virtuaalisia yhteisöjä ja verkkokaupan mainoksia (Jääskeläinen 2001, 5). Hän esittää kysymyksiä liittyen useisiin interaktiivisen television genreihin, uutissovelluksiin, Electronic Program Guideen, etäoppimiseen ja tv-ohjelmien taustatietoihin (mt., 145).

Jääskeläinen (mt., 57) luettelee myös DAVIC:n (Digital Audio and Video Council) sovellusehdotuksia digitaaliseen televisioon. Näistä ääneen liittyvät seuraavat: NVoD (Near-Video-on-Demand), pelit, Karaoke on Demand, etäoppiminen, Videopuhelut, Homebanking, Telemedicine ja videokonferenssi. Jääskeläisen esittelemistä DAVIC:n sovellusehdotuksista saavat haastatteluista tukea videokonferenssit, etäoppiminen ja pelit.

Haaramon (2009b) mukaan on-line-yhteydet ja äänipohjaiset ratkaisut voivat luoda reaaliaikaisen pelivaikutelman. Myös Hoffman (2009b) mainitsi äänen voivan olla palkitseva tekijä nuorten kohdalla. Haastatteluissa Vaittinen (2009a) uskoo opiskelun digitaalisen television avulla voivan johtaa tutkinnon tekemiseen, ja Haaramo (2009c) mainitsee kielten opiskelun mahdollisuuksista. Myös Guttorm (2009c) sanoo koulujärjestelmän hyötyvän digitaalisen television palveluista.

Karppisen (2009d) mielestä videokonferenssit ovat yrityksille sopiva palvelu. Myös Haaramo (2009d) ja Ranta(2009d) mainitsevat videokonferenssin sopivan erityisen hyvin digitaalisen television palveluksi. Sen sijaan Hoffman (2009c) ei pitänyt terveyspalveluita sopivana palveluna digitaalisen television yhteyteen.

Leena Erosen väitöskirja käsitteli käyttäjäkeskeistä suunnittelua ja hän kokeili

menetelmiä tulevaisuuden käyttäjätarpeiden löytämiseksi. Tutkimuskohteena Erosella oli digitaalinen televisio ja interaktiivisten palvelujen käyttö. Hänen mukaansa interaktiivisten sovellusten myötä perinteinen television kokeminen muuttuu. Tarjolla olevista sovelluksista tulee osa television katsomisen rutiineja, ja passiivinen katsominen muuntuu aktiiviseksi sovellusten käytöksi. Hän luetteli interaktiivisiksi sovelluksiksi Web-selaimet, sähköpostisovellukset ja pelit. Online-palveluja voisivat olla pankkitoiminnot ja online-pelit. Tv-ohjelmien mukana voidaan myös lähettää online-äänestyssovelluksia ja interaktiivista ilmoittelua (mt., 32–33).

Asiantuntijahaastatteluissa Erosen ennakomista toiminnoista asiantuntijahaastatteluissa kommentoitiin lähinnä pankkitoimintoja ja niihin liitettävää äänisovelluksia. Haaramo (2009e) piti äänipalvelua suotavana pankkipalvelujen yhteydessä. Sen sijaan Karppinen (2009e), Hoffman (2009d), Huvio (2009d), Rasilainen (2009b), Ranta (2009e) ja Rimpiläinen (2009a) eivät pitäneet äänensovellusten liittämistä pankkipalveluihin hyödyllisenä.

Seppo Kangaspunnan (2006, 445) tutkimuksen keskiössä on digitaalisen television yhteisöllisyys (sen tuotteistaminen kaupallisesti) ja yhteisötelevisio. Väitöskirja keskittyy vuosiin 2001–2006. Kangaspunta mainitsee digi-tv:n kehittyvän digitaaliseksi käyttöliittymäksi ja lisäpalveluiden myötä palvelutelevisioksi. Hän arvelee vastaanoton muuttuvan käytöksi ja kulutukseksi. Hän kirjoittaa myös television muuttuvan kohti maksu-, tilaus- ja asiakastelevisiota (mt., 11.)

Monisuuntaista digi-tv:tä tulisi Kangaspunnan mielestä kutsua *hybriditelevisioksi*. Hän täsmentää hybrididien tarkoittavan sitä, että digitalisoituminen tulee korvaamaan muita välineitä internetin tavoin. Samalla hybriditelevisioon kytkeytyy enemmän muita laitteita. Kangaspunta kutsuu tätä konvergoitumiseksi, jolloin digi-tv, kotitietokone ja muut vastaanottimet (mobiili) toimivat keskinäisessä yhteydessä (mt., 26–29.)

Teknologisena ilmiönä Kangaspunta näkee digitaalisen television asettuvan television historialliseen hitaasti etenevään mediaevoluution jatkumoon. Hänen mukaansa yksi- ja kaksisuuntaiset digi-tv:t ovat edelleen osa analogisen television jatkumoa ja vasta monisuuntaisen hybridi-tv edustaa uutta mediaa (mt., 373–374.) Kangaspunnan mukaan monelta-monelle-viestintä on monimuotoista mediavälitteistä viestintää. Tällöin kuluttaja voi myös ryhtyä sisällön tuottajaksi. Multimediaalisuus nojaa Kangaspunnan mukaan sisältöjen kuten tekstin, äänen, grafiikan ja liikkuvan kuvan digitaaliseen muunneltavuuteen (mt., 42.)

Kangaspunnasta poiketen näen digitaalisen television olevan jo osa uutta mediaa ja kaksisuuntaisen digitaalisen television edustavan sitä vielä selkeämmin – monensuuntaisuus on kehittyneempi ominaisuus

kaksisuuntaisuuden jälkeen. Teknologia antaa käyttäjälle uusia mahdollisuuksia, esimerkiksi variaatioiden tekemisen jo tuotetuista sisällöistä.

Kangaspunta (2006, 325–326) käsitteli tapauksena televisioon suunniteltua *Terveyskanavaa*. Lisäpalveluna terveyskanavalla olisi toiminut terveyteen liittyvä neuvontapalvelu, jonka avulla katsoja olisi voinut saada henkilökohtaista neuvontaa asiantuntijalta (mt., 319). Terveyskanavalle suunniteltiin jo internetistä tunnettuja toimintoja kuten sivustoja, joissa voisi olla esimerkiksi palautelomakkeita, jäseneksi-liittymis- ja tuotetilauslomakkeita, testejä, gallupeja, kyselyitä, asiantuntija-apua, ja imuroitavia taustakuvia. Toimintoihin olisi liittynyt käyttäjän ja toimituksen tai käyttäjän ja koneen välistä vuorovaikutusta (mt., 333.) Myös Simpson (2008, 36) viittaa mahdollisuuksiin lääketieteen saralla. Suomessa on jo kokeiltu digi-lääkäreitä internetin välityksellä. Vakuutusyhtiö LähiTapiola on avannut vuoden 2018 alussa virtuaalisairaala-palvelun (Editori 2018, 2).

Kaupalliset toimijat pyrkivät Kangaspunnan mukaan suunnitelmissaan kaksisuuntaisen digi-tv:n ja hybriditelevision mahdollisuuksien myötä luomaan monikerroksisia ansaintamalleja ja rakentamaan uusia interaktiivisia katsoja-, käyttäjä-, kuluttaja- ja asiakasyhteisöjä. Hän toteaa myös, että yhteisötuote voidaan rakentaa ohjelman, asian, pelin, tuotteen tai muun ympärille ihmisten välisen vuorovaikutuksen avulla. Tällöin digi-tv:sta voisi tulla uusi käyttöliittymä ja markkinapaikka (Kangaspunta 2006, 377–378.) Kangaspunta väittää digi-tv:n tuovan kehittyessään television yhteyteen yhä enemmän erilaisia lisäpalveluita, jolloin yleisöä lähestytään enemmän kuluttajina ja kuluttajakansalaisina. Lisäksi monien markkinoiden malli, konvergenssi ja digi-tv:n lisäpalvelut monipuolistavat tv-toiminnan ansaintaa, mikä voi kohentaa televisiokanavien kannattavuutta (mt., 382–384.)

Monet asiantuntijahaastatteluun osallistuneet puhuivat ohjelman yhteyteen tarjottavista äänellisistä palveluista. Hoffman (2009e) mainitsee mahdollisimman rikkaan monikanavaäänänen, kielet ja eri kieliset sovellukset. Ranta (2009f) sanoo, että jos ohjelmatietojen selaukseen saataisiin äänituki, se helpottaisi nimenomaan näkövammaisia erityisryhmänä. Haaramo (2009f) puolestaan sanoo, että televisio-ohjelmiin voitaisiin liittää äänikimmoke, johon voisi reagoida äänellä.

Kangaspunta toteaa digitaalisen television olevan teknologinen uudistus, joka sopii audio-visuaalisen ja multimedian kokeiluun. Hän näkee myös palvelujen pohjautuvan ajatukselle käyttäjästä, kuluttajasta ja asiakkaasta sekä rajojen ohjelmien, sisältöjen ja palvelujen välillä sekoittuvan, jolloin ohjelmista tulee sisältöjä ja sisällöistä palveluita (Kangaspunta 2006, 386–387.)

Pertti Näränen (2006, 4) on väitöskirjassaan tarkastellut television jakelujärjestelmän digitalisoitumista Suomessa ja Euroopassa viestintäpolitiikan

sekä journalismin sisällöntuotannon kannalta. Hän käy läpi television digitalisoitumisen historiaa ja alkumarkkinoita. Lisäksi hän selvittää viestintäpolitiikan ongelmakohtia. Hän toteaa digitaalisen television yleisstandardien luomisen jääneen puutteelliseksi vuorovaikutteisten ja maksu-tv-toimintojen osalta. Näränen kirjoittaa, että digitaalisen television yleisövuorovaikutuksen muotoja kehitellään internetin kautta toimiviksi.

Näränen (2006, 11) esittämät tutkimuskysymykset digitaalisen television mahdollisuuksista pohjautuvat *mediahistorialliseen ja viestintäpoliittiseen* perusteeseen. Näränen (mt., 10) totesi digi-tv:n kehitykseen liittyvän lähdeaineiston olevan niukkaa ja vanhenevan nopeasti. Televisiokuvan ja äänen laadusta Näränen (mt., 12) sanoi niiden paranevan digitaalisiin lähetyksiin siirtymisen myötä. Lisäksi mahdollistuvat maksu-tv:n koodaus ja erikseen tilattavien palvelujen tarjoaminen myös maanpäällisen televisiotoiminnan piirissä.

Näränen (mt., 14) mainitsi taloudellisten olosuhteiden, kulttuurin, tapojen, tottumusten ja politiikan muutospainneiden vaikuttavan teknologian kehitykseen. Lisäksi nämä vaikuttavat siihen, mitä keksintöjä kehitellään eteenpäin ja mitä ei.

Myös asiantuntijahaastatteluun osallistuneet mainitsivat digitaalisen television hyvänä ympäristönä tuottaa monenlaisia ääneen liittyviä palvelumuotoja. Kaukomies (2009e) sanoo mahdollisuudesta tuottaa oma kokemus äänen muodossa ja kommunikoida jonkun yhteisön tai ohjelman kanssa. Kaukomies (2009c) pitää eri kohderyhmien palvelemista tärkeänä. Ranta (2009a) sanoo digitaalisen television voivan auttaa perheitä arkisissa asioissa kuten muistuttamalla kalenteritoiminnon muodossa.

Television historiaan Näränen (2006, 21) katsoi liittyneen monia erilaisia tavoitteita, teknologioita ja kehityksen vaihtoehtoja. Hän sanoo television välineluonteen olevan Euroopassa varsin erilainen kuin 30 vuotta sitten, julkisen palvelun yhtiöiden ja maanpäällisen jakeluverkon hallitsemalla aikakaudella. Näränen mukaan pioneerivuosina laitteelle ajateltiin kaksisuuntaisuutta kuvan ja äänen välittämiseksi, mutta taloudelliset realiteetit ajoivat television yksisuuntaiseksi. Näränen totesi (mt., 25) television olleen kulttuurisesti ja teknologisesti varsin vakiintuneessa tilanteessa.

Television ääneen liittyvä kehitys oli 1940-luvun jälkeen hidasta aina 1990-luvulle, jolloin television digitalisointi ja jakelujärjestelmien muuttaminen verkoiksi alkoi. Näränen (mt., 29) sijoittaa digitaalisen television kehityksen jatkumoon, eikä pidä sitä radikaalina uutena televisiona, vaan osana pitkään jatkunutta kehityskulkua. Sitä luonnehtivat television monipuolistuminen, kaupallistuminen, ohjelmatarjonnan lisääntyminen, teknisen laadun kehittäminen sekä erilaiset lisäpalvelut ja -toiminnot. Hän piti murrosta

poikkeuksellisen nopeana ja näki vaikutusten ulottuvan moneen suuntaan yhdenaikaisesti.

Suomalaista digitaalista televisiota kehitetään Näräsen (mt., 11) mielestä edelleen perinteisen ohjelmatarjonnan kautta. Hänen mukaansa vuorovaikutteiset palvelut mielletään lisäpalveluiksi ja ohjelmien tukimuodoiksi. Lisäksi visiot tietoyhteiskuntapalveluista, joissa televisio toimii internetistä tuttujen palveluiden päätelaitteena, on Näräsen mukaan siirretty kauas tulevaisuuteen.

Pauliina Tuomen väitöskirja (2015) esittelee, kuinka televisio on aktivoinut ihmisiä ottamaan osaa tv-tarjontaan. Tuomi jakaa digitaalisen television alkutaipaleen Suomessa kolmeen osaan: interaktiivisuus, osallistuvuus ja sosiaalisen median vaihe.

Tuomi tutki aikaväliä 2004–2014 ja hän käytti kolmea aikakautta digitaalisen television taustana. Nämä kaudet ovat muodostuneet hänen mukaansa käytännöksi television tutkimuksen kohdalla. Tuomen käyttämiä teoreetikkoja ovat John Ellis, Amanda Lotz ja Lev Manovich.

Ellis kutsuu ensimmäistä television vaihetta *niukkuuden ajanjaksoksi*, jota kuvastaa televisiokanavien vähäinen määrä ja katseluajan rajallisuus päivittäin 1980-luvulle saakka. Seuraava vaihe alkaa 1970-luvun ja 1980-luvun aikana, jolloin kanavien ja ohjelmien määrä kasvaa. Tällöin alkoi kilpailu katsojista. Kaapelivälitys, satelliitit ja digitaalinen teknologia kuuluvat kolmanteen Ellisin vaiheeseen. Tällöin televisiokanavien määrä moninkertaistui (Tuomi 2015, 15.)

Amanda Lotzilla on kolme selvästi erottuvaa kautta amerikkalaisen television kohdalla. Ensimmäistä (1950–1980) hän kutsuu *lähetysverkkokaudeksi* (network era). Tähän kuuluivat levitys, mainonta ja katsojaluvut. Toiseen vaiheeseen liittyy monikanavalähetykset videonauhurin, kaukosäätimen ja kaapeliteknologian kera 1980-luvun puolestavälistä 1990-luvun lopulle asti. Kolmas vaihe on *jälki verkkokausi* (post-network era), johon kuuluvat mediasisältöjen digitalisaatio sekä tietokoneen ja television innovaatiot (mt., 15–16.)

Lev Manovich katsoo tietokoneen liittyvän television kehitykseen. Tietokoneet sisältävät perinteisen dynaamisen, reaaliaikaisen ja interaktiivisen näytön. Nämä voivat olla television katselua varten, monitoreita tai interaktiivisia näyttöjä (mt., 16.)

Tuomen lähtökohtina ovat ajanjaksot, teknologia ja viestintä. Hänen tutkimuksensa jaottelu sisältää interaktiivisen television, osallistuvan television, sosiaalisen television ja sosiaalisen median. Hänen mukaansa aiemmat tutkimukset painottavat liian paljon teknologiaa ja yhdensuuntaista

massaviestintää. Tuomen painopiste on interaktiivisessa televisiossa. Osallistuva televisio pohjautuu osallistumisen kulttuuriin, joka sisältää mobiilivälineet, PC:n tai interaktiivisen television. Internet ja sen sisällöt kuuluvat televisioon. Sosiaalinen televisio on ollut televisiotutkimuksen keskiössä vuosia. Tähän liittyy myös samanaikainen tekstimuotoinen keskustelu, kun ohjelmaa seurataan (mt., 23–25.)

Tuomen tutkimuksen keskeiset tulokset liittyvät television nopeaan muutokseen. Tekstiviestit, internet ja sosiaalinen media ovat hänen mukaansa ollut tapa ottaa osaa televisio-ohjelmiin. Kaikki nämä ovat lisänneet osallistumista. Päätarkoitus osallistumisella on ollut piristää televisio-ohjelmaa. Tuomi toteaa esityskanavien ja television katselun rutiinien olevan muutoksessa (mt., 88–89.)

Martti Soramäki (2003, 14) käsitteli varhaisessa tutkimuksessaan verkostoitumista, sisältöjä (palvelut) ja ohjelmia sekä globalisaatiota. Hän tutkii aiheita informaatioyhteiskunnan teorioiden avulla ja tekee tulkintoja yhteiskunnan muutoksista. Nämä muutokset ilmenevät lähinnä sähköisessä viestinnässä ja teletoinnassa. Soramäki (mt., 198) on myös eritellyt konvergenssin muotoja. Tutkimukseen kuuluu viittauksia digitaaliseen televisioon, järjestelmiin, palveluihin ja ominaisuuksiin sekä reaktioita paluukanavan suhteen. Myös Rasilainen (2009b) toteaa asiantuntijahaastattelussa kaksisuuntaisuuden puuttumisen televisiossa olleen rajoitus.

Soramäki (2003, 276) kirjoitti paluukanavan puutteesta television osalta ja interaktion mahdollisuuksista sekä palveluntarjonnasta. Oma näkemykseni on, että digitaalisessa televisiossa paluukanava on mahdollista tuottaa DVB-C-ympäristössä, ja laajakaistaisen jakelun avulla voidaan toteuttaa monipuolisempi ja toiminnallisempi television jakelujärjestelmä palvelujen kannalta.

Heikki Uimonen teki väitöskirjan ääniympäristön kuuntelusta, muutoksesta ja merkityksestä (2005). Tähän artikkeleihin perustuvaan tutkimukseen kuuluu osana kirjoitus matkapuhelimien soittoäänistä (2005, 271–293) ja niiden ympäristöön kantautumisesta.

Asiantuntijahaastattelussa Hoffman (2009f) sanoo soittoäänien sopivan muistuttamaan alkavasta ohjelmasta. Myös Ranta (2009g) arvelee saman voivan toimia televisiossa. Hän lisää myös tarvittavan uudenlaisia käyttömuotoja, joita voisi kontrolloida yhden keskusyksikön kautta. Rimpiläinen (2009b) toteaa kännykän ja tietokoneen ilmaisevan jo erilaisia toimintoja äänen avulla. Hän lisää, että digitaaliseen televisioon tulee suunnitella aivan omia äänen käyttömuotoja.

Äänen uusista sovelluksista käyty keskustelu liittyy lähinnä monikanavaäänen rooliin kodin ympäristössä, ja tämäkin keskustelu on käyty enimmäkseen teknologisista lähtökohdista (Audio Engineering Society'n piirissä). Muut tutkimukset ovat liittyneet musiikkiin tai puhetoimintoihin. Tätä tutkimusta voi pitää keskustelunavaajana sekä television äänen konvergoitumisen että television äänen teknologisen ja sisällöllisen segmentoitumisen osalta.

2.4.2 Muu keskustelu digitaalisen television äänen käytöstä

Kun tietokone asetetaan fyysisesti digitaalisen television yhteyteen käyttöliittymänä, *kodin mediakeskuksen* (kaavio 1, alaluvussa 3.4.1) rakenne ja asema vahvistuvat. On mahdollista, että uusien sovellusten saapuessa koteihin, alkaa vaihe, jossa teknologian keinoin ääni saa enemmän jalansijaa kodin arkisesta ympäristöstä.

Keskustelu television palveluista voi käytännössä johtaa uudenlaisen toimintaympäristön syntymiseen. Digitaalinen televisio on hyvä ja vakaa järjestelmä ottaa käyttöön äänen käyttömuotoja. Nicholas Negroponte (1995, 225) kirjoitti, että jokaisesta laitteesta yritetään tehdä tulevaisuudessa helppokäyttöisiä ja avuliaita. Mikrotietokonekin nähtiin aikanaan sellaiseksi.

Negroponte (1995, 93) mainitsee *digitaalisen todellisuuden* voivan muuttaa joukkotiedotusvälineiden luonnetta. Enää ei vain *työnnetä* bittejä vastaanottajalle, vaan ihmiset voivat myös *vetää* niitä katsottavakseen. Lisäksi ajateltiin, että uusi teknologia mahdollistaa yksilön katsoa ja kuunnella mitä ja milloin tahansa (Briggs & Burke 2002, 273).

Digitaalinen televisio on looginen analogisen television jatke. Näkyvimpanä ominaisuutena tästä voidaan pitää teräväpiirtotelevisiota (HDTV). HD-laatuksen kuvan ja äänen pakkaaminen (bittireduktio) on välttämätöntä, jotta isojen tiedostojen lähettäminen jakeluverkoissa on mahdollista. Digitaalisuus kuitenkin lisää myös *laadun kokemuksen* tunnetta HDTV:n ja monikanavaäänen muodossa (Pierson & Bauwens 2015, 15).

1990-luvun lopulla televisio nähtiin tavallisena mediaympäristönä internettiin verrattuna (Bennett 2011, 14). Digitaalisen television alkuvaiheessa oli runsaasti puhetta ja kirjoituksia television interaktiivisuudesta. Keskusteluun liittyi paljon toiveajattelua ja ajan myötä keskustelu siirtyi taka-alalle. Osittain epärealistiset odotukset toivat myös negatiivisen sävyn lehdissä käytyyn diskurssiin (Korhonen 2003.)

Pantzar (2000, 29) katsoo digitalisoitumisen muuttavan televisiotoimintaa ratkaisevasti, ja uudenlaisia mahdollisuuksia tulee ohjelmien sekä palvelujen tarjoajille että käyttäjille. Näkemykseni mukaan television äänen kohdalla tämä tarkoittaa äänen käyttömuotojen tarvetta ja ilmenemistä. Tapahtuu myös

erillisten palvelualustojen konvergoitumista ja niihin kytkeytyvien äänensovellusten ristiinkäyttöä.

Näiden television äänen käyttömuotojen kehitystä ja käyttöönottoa kutsun *television äänen teknologiseksi ja sisällölliseksi segmentoitumiseksi*. Tämä muutos kuuluu osaksi laajempaa konvergoitumisen ilmiötä.

Tämänhetkinen teknologinen kehitys siirtää televisiota lähemmäksi monipuolistuvia mahdollisuuksia laajakaistateknologian puolella. Tietokoneen ja digitaalisen television ristiinkäyttö tuo etuja televisioon tuotettavien palvelujen kannalta. Daniel Minoli (2012, 139) kirjoittaa interaktiivisten televisiopalvelujen voivan liittyä informaation tarjontaan, viihdepalveluihin, kaupallisiin palveluihin, interaktiiviseen mainontaan, oppimiseen, terveyspalveluihin ja seurantapalveluihin.

ArviD-ohjelma oli vuosina 2004–2005 läpikäyty digi-tv-klusteriohjelma, jota veti Liikenne- ja viestintäministeriö. Ohjelmassa selvitettiin digitaaliseen televisioon tuotettaviin palveluihin, paluukanavaan ja kustannuksiin liittyviä asioita. Paluukanavan kohdalla käytiin läpi palveluja, vaatimuksia, toteutusarkkitehtuureja, verkon toimintoja ja toteutusmalleja. Kanavana olisi puhelinverkko, kaapelimodeemi tai matkaviestin. Mukana oli osaltaan ääneen liittyviä vuorovaikutteisia palveluita oppimisen ja koulutuksen puolelta kuten pelit, ohjelmien lisäinformaatiosovellukset, tilausohjelmat, yhteisöviestintä ja asiointipalvelut (ArviD 2004–2005.)

Käytettävyydestäukseen kuuluivat innovatiivisten ratkaisujen kehittäminen, tekninen käyttöliittymättestaus ja käytettävyyden verifiointi. Oletuksena oli valmiit ja toimivat tuotteet sekä paluukanava. Testaus tapahtui DVB-T- ja DVB-C-liityntöjen kautta (mt., 2004–2005.)

Vuonna 2005 Liikenne- ja viestintäministeriö julkaisi ArviD-palvelukehityshankkeista yhteenvetoraportin (ArviD 2005, 32–37). Osana raporttia oli *tekstitys puheeksi* -hanke, jonka tuloksena lopulta digitaaliseen televisioon rakennettiin järjestelmä, jolla on mahdollista muuntaa television teksti synteettiseksi puheeksi. Ääni on mahdollista vastaanottaa ilman lisälaitteita. Lisäpalveluiden tuottamiseen liittyi rakennekaavio tuotteiden testausta varten. Siihen kuuluivat konseptin kehittäminen, prototyypit, laboratoriokokeet, kenttäkokeen valmistelu, kenttäkoe, tuotanto ja testaus.

Vuonna 2004 julkaistiin myös *Digi-tv:n palveluntekijän opas*. Se tehtiin ArviD digi-tv-klusteriohjelmassa Liikenne- ja viestintäministeriön toimeksiannosta. Opas oli tarkoitettu helppokäyttöisten ja innovatiivisten digi-tv-sisältöjen ja palvelujen suunnitteluun. Lisäksi se huomioi tuottamisen ja käyttöönoton.

Julkaisussa käydään läpi digi-tv:n perusominaisuuksia ja palveluiden suunnitteluperiaatteita (Rinnetmäki 2004, II).

Tekesin Fenix-tekniologiaohjelmaan liittynyt LähiTV-hanke toteutettiin 2004–2006. Sen tavoitteena oli kehittää alueellisten yhteisöjen, yritysten ja kuntien viestintää tukeva digitaalinen televisioformaatti (Lahti, Kantola, Kinnunen, Kivinen, Koivisto, Kortekangas, Ollikainen, Virtanen, Koskela, Noppari & Sirkkunen 2006, 5–13.) Television katsomisessa ja tv-lisäpalvelujen käyttämisessä (mt., Pembertonin ja Griffithsin, 31 mukaan) todettiin informaatiota saatavan runsaasti myös äänen välityksellä ja puhelinlinja varattaisiin sovellusten paluukanavaksi. Digi-tv:n vuorovaikutteisiksi lisäpalveluiksi mainittiin (mt., Paanasen 2002 ja Erosen 2004, 32 mukaan) sisällön ja toiminnallisuuden perusteella informaatiopalveluja, viihdepalveluja, transaktioita ja viestintäsovelluksia. Käytettävyyden osalta (mt., Kleinin 2003, 35 mukaan) käyttö jaettiin kolmeen vaiheeseen: käytön aloitukseen, peruskäyttöön ja edistyneeseen käyttöön. Peruskäytön kohdalla mainittiin laitteiston päälle ja pois -toiminto, kanavan valinta ja vaihtaminen sekä äänen voimakkuuden säätö.

Haastateltavat kommentoivat aktiivisesti aihetta kaupallisen ja julkisen sektorin äänensovelluksista. Karppinen (2009f) toteaa terveyspalveluiden kuuluvan molempiin sektoreihin. Hän myös sanoo terveydenhuollossa liikkuvan paljon rahaa. Kaukomies (2009f) mainitsee terveyspalveluiden tiedotusten ja hälytysäänten kuuluvan julkiselle sektorille. Kaukomies sanoo, että kaupalliselle sektorille kuuluvat pelit, puhelintoiminnot, VoIP, tiedostojen lataaminen ja koulutuspalvelut. Hoffman (2009g) kertoo VoIP:n ja konferenssipalvelujen kuuluvan kaupalliselle sektorille. Huvio (2009e) toteaa monikanavaäänien tuottamisen olevan osa kaupallista sektoria.

Ranta (2009h) mainitsee tiedotteiden ja erityisryhmien palvelemisen kuuluvan julkiselle sektorille. Kaupalliselle sektorille hän katsoo kuuluvan äänimainonnan ja äänijinglet. Guttormin (2009d) havainto on, että julkisella puolella voisi olla enemmän viranomaisten tiedotuksia ja hätätiedotteita. Kaupalliselle sektorille hän kytkisi musiikin myymisen. Rimpiläinen (2009c) mielestä kaupalliselle sektorille kuuluvat interaktiiviset palvelut, jotka lisäävät kommunikaatiota kaupallisten tuotteiden ja palvelujen osalta digitaalisessa televisiossa. Julkiselle sektorille hän liittäisi koulutuspalvelut.

Digitaaliseen televisioon liittyvät järjestelmät mahdollistavat useita palveluja ja ohjelmia hyvän kuvan ja CD-tasoisien äänen lisäksi. Näitä ovat EPG (Electronic Programme Guide), henkilökohtaiset ilmoitukset, vanhustenhoito, ehdonalaisvalvonta, hälytykset, ohjelmien lataustoiminnot, IP-pakkaus, datan lähetys ja useat interaktiiviset palvelut (Wu, Hirakawa, Reimers & Whitaker 2006, 19.) Keskusteluissa on myös noussut ääneen liittyviä ehdotuksia kuten

kielivalinnat, paluukanava ja palveluvalikoima (Crinon, Bhat, Catapano, Thomas, Loo & Bang 2006, 113).

Rimpiläinen (2009d) viittasi asiantuntijahaastattelussa, että digitaalinen televisio voi äänen osalta tuoda helpotusta vanhuksille. Hän sanoi, että ääntä pitäisi voida monin eri tavoin säätää, ei vain voimakkuuden kohdalla. Kaukomiehen (2009g) mielestä lataustoiminnot ja tiedotukset soveltuvat erityisen hyvin digitaaliseen televisioon.

Näkövammaisten keskusliitto (NKL 2006) esitti *tietoyhteiskuntastrategian*, jossa asetettiin tavoitteita näkövammaisten olojen parantamiseksi. Näkövammaisten olisi voitava käyttää tietoverkkoja ja verkkopalveluja vastaavalla tavalla kuin muutkin kansalaiset, eikä palvelun käyttäjä saa olla riippuvainen käyttöjärjestelmästä tai tietyistä selaimista. VoIP-puhelut ja videoyhteydet edellyttävät laajakaistan käyttöä, ja näiden palvelujen katsottiin edistävän sosiaalista kanssakäymistä ja elämänlaatua. Näiden palvelujen kautta voitaisiin kehittää etä-avustaja-järjestelmää. Lisäksi toivottiin myös tekstiviestien ja multimediaviestien muuntamista ääniviesteiksi (mt., 2006.)

Huvio (2009f) kertoi asiantuntijahaastattelussa puheohjauksen mahdollisuudesta käynnistää soitto digitaalisessa televisiossa tai muuten antaa ääniohjauksia. Hän myös mainitsee palvelujen antavan helpotusta näkövammaisille tai ikäihmisille. Myös Ranta (2009i) mainitsee äänikomennon mahdollistavan lisäinformaation saannin. Huvio (2009g) lisää äänenmuokkauksen olevan tärkeää vammaisryhmien, erityisryhmien ja huonokuuloisten kohdalla. Muokkauksen avulla voisi erotella puhetta paremmin. Haaramon (2009g) mielestä digitaalisessa televisiossa voisi olla samankaltaisia vuorovaikutteisia palveluja kuten matkapuhelimesakin. Ääni toimii kuluttajan toimintaa ohjaavana ja opastavana. Vaittinen (2009b) toteaa, että kaikki sovellukset, jotka palvelevat näkövammaisia, palvelevat koko kansalaiskuntaa. Hänen mielestä näkövammaisten kannalta kolme olennaista osa-aluetta ovat tiedon saanti, liikkuminen ja sosiaaliset suhteet.

Päätelaitteiden käynnistäminen, sulkeminen, kanavien valinta, äänen ja kuvan säätäminen sekä uusien laitteiden virittäminen käyttöön koettiin hankaliksi asioiksi näkövammaisille. Asiantuntijahaastatteluissa päätelaitteisiin toivottiin muun muassa äänipalautetta, jotta käyttäjä saisi tiedon toimenpiteen onnistumisesta tai epäonnistumisesta tai tietoa toiminnan tilasta. Tämä informaatio voitaisiin välittää synteettisen puheen tai muiden menetelmien avulla. Kaupallisiin navigointi-ohjelmiin toivottiin tekstinäkymää, joka voitaisiin purkaa puheääneksi. Äänitiedostojen osalta tietoyhteiskuntastrategiassa painotettiin mahdollisuutta vaivattomasti kuunnella, luoda ja käsitellä äänitiedostoja (NKL, 2006.)

Asiantuntijahaastattelussa Ranta (2009j) ja Vaittinen (2009d) toteavat, että ääni voisi tuoda liiketoiminnan puolelle hyötyjä. Ranta sanoo toivovansa lisätietoja tuotteista äänen muodossa ja Vaittinen puolestaan näkee viihtyisyyden, miellyttävyyden ja informaation lisääntyvän.

Erityisryhmiin kuuluu myös ikääntyvä väestö. Vesa Mäensivu teki KELA:lle tutkimuksen, joka käsitteli *Ikääntyvien viestintävalmiuksia ja digitaalista epätasa-arvoa*. Mäensivu (2002, 8) selvitti ikääntyvän väestönosan viestintävalmiuksia uuden digitaalisen palvelukulttuurin taustaa vasten ja totesi ikääntyneiden viestintävalmiuksien olevan nuorempia ikäryhmiä heikompi. Mäensivu (mt., 134–135) kirjoitti digitaalisten viestintien mahdollisuuksista pohdittaessa ikäihmisten mahdollisuuksia hoitaa asioitaan kotoa käsin. Kauppa- ja apteekkitavaroiden tilaaminen suoraan kotiin, viranomaisasiointi, tukien hakeminen internetin välityksellä koettiin tulevaisuuden kuvaksi. Myös yhteydet lääkäriin tai muuhun hoitohenkilökuntaan olisi yksi mahdollisuus, samoin kuin yhteydenpito omaisiin kuvapuhelimen välityksellä. Digitaalinen televisio toisi paremmin ja helpommin yhteyden ikäihmisille näihin palveluihin.

Tutkimuksessa Mäensivu (mt., 136) mainitsi *call-center*-tyyppisen palvelun, jossa vanhuspalveluasiakas voi mobiilin päätelaitteen avulla ottaa yhteyden call-centeriin, josta voi tilata suullisesti palveluja. Digitaalinen televisio nähtiin varteenotettavana mahdollisuutena tarjota interaktiivisia palveluja.

Mäensivun (mt., 137) huomioimia suunnitteluun liittyviä asioita olivat helppokäyttöisyys ja käytettävyys. Ikäihmisillä internetin käyttö tuotti vaikeuksia, joka johtui sivujen sekavuudesta, hankaluudesta ja sisällön monimutkaisuudesta (mt., 148). Matkapuhelimen käyttöön liittyi mahdollisuus käyttää kuulolaitetta, mutta käyttö koettiin hankalaksi (mt., 150.)

Digitaalisen television sisältöihin, rakenteeseen ja teknologiaan liittyy tulevaisuudessa niin paljon lisäarvotoimintoja, teknologisia yhteenliittymiä ja sosiaalisia tarpeita, että television voi katsoa kuuluvan uudenlaisen käytön piiriin. Television äänen käyttömuodot ovat myös merkkejä uudenlaisesta tuottavuudesta. Äänen käyttömuotojen avulla palvelun tarjoajat voivat antaa informaatiota tuotteista. Prosessin edetessä television äänen käyttömuodot muuttuvat. Lopputuloksena saattaa ilmaantua myös toisenlaisia tuotteita kuin mitä alkuvaiheessa oli tarkoitus ottaa käyttöön.

2.4.3 Konvergoituminen ja segmentoituminen

Konvergenssi

Brian Winston (1998, 134) on todennut, että analogisten elektronisten signaalien digitalisaatio on konvergenssin ydinasia. Hän painottaa kaikkien mekaanisten

viestimien yhtyvän ja nimenomaan television ja tietokoneen. Winston sanoo konvergenssin alun olevan 1920-luvun matematiikassa, ja tämä muuttui käytännöksi 1930-luvun lopulla ensimmäisen digitaalisen tietokoneen muodossa.

1960-luvulta lähtien tietojärjestelmien ja -verkkojen kehitys mahdollisti tietokoneiden väliset nopeat yhteydet puhelinlinjoja pitkin (Gere 2002, 145). 1970- ja 1980-luvuilla digitaaliset verkot ja muu teknologinen kehitys eteni nopeasti (mt., 108). Seurauksena langattomat verkot ja niiden välityksellä saatavat sisällöt tulivat osaksi ihmisen arkea (mt., 202).

Ilman digitalisaatiota viestimien konvergoituminen ei olisi ollut mahdollista. Henry Jenkins (2006, 16) sanoo konvergenssin olevan prosessi, jolla ei ole päätepistettä. Jenkins tarkoittanee tämän prosessin olevan jatkuvaa, eikä seuraavia tapahtumia ole helppo ennakoida ja eritellä. Jenkins puhuu myös mediakonvergenssista ja sen vaikuttavan olennaisella tavalla siihen, kuinka kulutamme mediaa.

Jenkinsin (mt., 18) mukaan konvergenssiin liittyy sekä ylhäältä-alas että alhaalta-ylös ajettu prosessi. Ylhäältä-alas-prosessilla Jenkins tarkoittaa yritysten ohjaamaa tilannetta ja alhaalta-ylös-prosessi on kuluttajan valintoihin liittyvä prosessi. Näissä prosesseissa mediayhtiöt oppivat hänen mukaansa kasvattamaan medialähetysten ja -sisältöjen avulla tulojaan, laajentamaan markkinoita sekä vahvistamaan katsojien sitoutumista.

IPTV on järjestelmä, josta käyttäjä tilaa palvelun, ja joka toimii tavallisesti yhdeltä-monelle-periaatteella (Minoli 2012, 21 & Simpson 2008, 30). Jo nyt on havaittavissa myös monelta-monelle IPTV-jakelun toimintaa (Minoli 2012, 96). Tähän kuuluvat esimerkiksi video- ja audioesitykset sekä videokonferenssit. Satelliittijakelu toimii puolestaan yhdeltä-monelle-periaatteella (Simpson 2008, 32).

Hannu Nieminen viittaa median konvergenssin liittyvän televisioon, tietokoneeseen ja puhelimeen ja sen liittyvän sekä digitaalisiin sisältöihin että niiden tuotantoon ja jakeluun. Digitalisoinnin avulla voidaan yhdenmukaistaa sisältötuotannon tekniikoita, luoda sisältöarkistoja, muunnella sekä yhdistellä sisältöjä nopeasti ja vaivattomasti formaatista toiseen (Nieminen 1999, 4–6.) Nämä kaikki toiminnot liittyvät näkemykseni mukaan äänen segmentoitumisen ilmiöön.

Konvergenssi on muuttanut viestinten välisiä suhteita. Tämän seurauksena digitalisoituvan median muodot ja sisällöt eivät välttämättä enää kiinnity samalla tavalla johonkin tiettyyn viestintävälineeseen (Herkman 2008, 154–155.) Viestinnänvälineiden konvergoitumisella tarkoitetaan tämän tutkimuksen

yhteydessä 1960-luvun jälkeen tapahtunutta äänen teknologioiden yhdentymistä.

Juha Herkmanin (mt., 151) mukaan konvergenssi liittyy ensisijaisesti mahdollisuuteen yhdistää radion, television, telekommunikaation ja tietoverkkojen toimintoja. Hän näkee mediakonvergenssin aiemmin eri aloilla toimineiden teollisuuden alojen sulautumisena yhdeksi mammuttimaiseksi, uudeksi *media- ja kommunikaatioklusteriksi*. Myös Pierson ja Bauwens (2015, 5) yhdistävät television mahdollisuuteen lisätä sen interaktiivisuutta siihen kytkettyjen välineiden avulla.

Ilman konvergoituvaa mediaan liittyviä järjestelmiä ja teknologiaa olisi mahdotonta tarjota ja käyttää audio-visuaalisia palveluja. Teknologian avulla voidaan parantaa palvelujen käytettävyyttä ja laatua. Laadun paraneminen taas motivoi kehittämään palveluja edelleen. Tuotanto ja jakelu voidaan toteuttaa digitaalisuuden avulla ja ristiinkäyttö AV-tekniologioiden välillä on toteutuksessa. Digitaalisen television ja tietokoneen välisille yhteyksille ei enää näytä olevan esteitä. Tietoturvan puolella on vielä parantamisen varaa. Digitaalista televisiota voi käyttää jo nyt internetistä saatavien palvelujen selaamiseen. Myös mobiililaitteilla tapahtuva televisio-ohjelmien katselu lisääntyy.

Teknologisia toimintaympäristöjä tulee muokata ilmenevien tarpeiden pohjalta. Kodin ympäristössä konvergoitumista tulee tapahtumaan edelleen, josta on merkinä laitteiden ristiinkäyttöä. Televisio ja tietokone muodostavat teknologisen ympäristön, johon liittyvät digitaalisen television jakeluverkot ja laajakaistaverkot (kaavio 1, alaluku 3.4.1). Televisio- ja radioyhtiöt, palveluntuottajat ja teleoperaattorit toimivat palvelujen ja sisältöjen tuottajina ja tarjoajina. Digitaalisen television ja tietokoneen osalta tapahtuu erillisten palvelualustojen konvergoitumista. Niiden yhdistäminen toisiinsa helpottuu yhtenevien standardien vuoksi. Tästä tapahtumasta on tullut jatkuvaa toimintojen yhdistämistä, monipuolistumista ja monimutkaistumista.

Jakeluverkkoihin liittyvä muutos ja jakelutaajuuksien rajallisuus luonnonvarana ovat osaltaan syynä digitaalisen television tuloon. Television jakeluverkkojen muutos vaikuttaa myös jakeluväylien lisääntymiseen. Televisio- ja laajakaistaverkot ovat etenemässä kohti integroitumista, ja erilaiset jakelujärjestelmät mahdollistavat palvelujen ristiinkäytön.

Media on kulttuurinen järjestelmä, ja konvergoituminen muuttaa vallitsevien teknologioiden, teollisuuden, markkinoiden sekä esityksen ja yleisön välistä suhdetta (Jenkins 2006, 14–15). Media on myös vallanpitojärjestelmänä ja instituutiona vailla vertaa; sen vaikutukset ulottuvat syvemmälle ja monille tasoille. Teollisuuden alat ja markkinat mukautuvat median luomiin sääntöihin ja tapoihin hyvinkin laajasti.

Martti Soramäki (2003, 198) on määritellyt viestinnän konvergenssin muodoiksi markkinakonvergenssin, sisältökonvergenssin, paketointi/portaalikonvergenssin, televerkkokonvergenssin ja päätelaitekonvergenssin. Soramäen konvergenssien jaottelu tukee teknologioihin ja sisältöihin liittyvää segmentoitumista.

Markkinakonvergenssin vuoksi erilaisia kaupallisia tuotteita voidaan välittää ja mainostaa eri tahoille useiden eri viestimien ja menetelmien avulla. Tieto tuotteista jakautuu monenlaisille kuluttajille tehokkaasti. *Sisältökonvergenssi* takaa sen, että erilaiset sisällöt ja tiedot tuotteista välittyvät kuluttajille. *Paketointi- ja portaalikonvergenssi* taas antaa mahdollisuuksia valita tuotteiden ja palvelujen välillä. Monenlaisten aloitussivustojen ja erityyppisten palvelujen avulla kuluttaja voi valita hänelle sopivan palvelun. *Televerkkokonvergenssi* mahdollistaa useita eri jakeluväyliä sekä tietokoneen että television ympäristöissä. *Päätelaitekonvergenssi* antaa taas kuluttajalle mahdollisuuden käyttää haluamaansa lataus- ja vastaanottolaitetta.

John Pavlik (2005, 131–132) kirjoitti lähetystoimintaan liittyvästä äänen osa-alueiden konvergenssista. Tähän kuuluvat mikrofonit, ääniarkistot, tietokoneisiin liittyvät äänenkäsittelyteknologiat, multimedia, jakeluteknologiat, telekommunikaatioteknologiat ja viestinnän sisällöt. Pavlik mainitsi näiden konvergoitumiseen liittyvien osa-alueiden liittyvän digitaalisiin ja teknologisiin ympäristöihin.

Television äänen segmentoituminen

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää television äänen liittyvää muutosta. Television ääni on tilanteessa, jossa sen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen on alkamassa. Tällä tarkoitan uusien jakelujärjestelmien ilmaantumista ja niiden kautta tapahtuvaa sisältöjen jakamista.

Segmentoituminen on sisältöihin liittyvä hajautumisen ilmiö, kun taas konvergoituminen on teknologista yhdentymistä. Keskustelu television äänen konvergoitumisesta muihin viestimiin liittyy laajempaan keskusteluun median muutoksesta.

Segmentoituminen on konvergoitumiseen liittyvä uusi tilanne. *Konvergenttina ilmiönä* television äänen segmentoituminen ja liittyminen muiden viestintävälineiden osaksi monipuolistaa sisältöjä. Useat erilliset verkot, uudenlaisten teknologioiden käyttöönotto sekä monensuuntaisten toimintojen ilmaantuminen kuuluvat tähän tapahtumaan. Informaation jakamisen lisääntyminen kuuluu television äänen teknologiseen ja sisällölliseen segmentoitumiseen.

Television äänen sisältöjen jakaminen muihin viestimiin edellyttää uudenlaisten teknologioiden käyttöönottoa. Käytännössä se on internetin, laajakaistan ja optisten kuitujen hyödyntämistä sekä television ja tietokoneen integroitumista. Myös digitalisaatio näkyy erilaisten mediavälineiden käyttönä kuten älypuhelimet ja tablet-laitteet (Pierson & Bauwens 2015, 23).

Analogisuus teknologisenä ominaisuutena on muuntunut kauttaaltaan digitaaliseksi tuotannoissa, jakelussa ja vastaanotossa. Toiseksi yksisuuntaisuus, joka on ollut broadcast-jakelulle tyypillistä, vaihtuu vähitellen kaksi- ja monensuuntaisuudeksi. Televisiojärjestelmien verkottuminen on muuntumista uudenlaiseksi median käyttöympäristöksi. Television muuntuminen tietokoneistuvaan suuntaan (IPTV) on osa television äänen teknologista segmentoitumista. Sille on tyypillistä uusien jakeluväylien ja verkkojen hyödyntäminen.

Äänen segmentoituminen on konvergoitumiseen liittyvä muutos, jonka seurauksena erilaisia äänisovelluksia käytetään digitaalisessa televisiossa, radiossa, älypuhelimissa, kannettavassa ja kiinteässä tietokoneessa. Segmentoituminen johtaa uudenlaisiin lataamisen, tilaamisen, vaihdon, käytön ja säädön muotoihin. Erilaisille kohderyhmille suunnitellaan sisältöjä, ja vaihtoa voi tapahtua yhteisöjen välillä, yhteisöjen ja kuluttajien välillä sekä kuluttajien kesken.

Äänen segmentoitumista voi tapahtua myös sisältöjen kohdalla, jolloin jaettavat sisällöt ja pakatut tiedostot ovat lähtöisin media-arkistoista ja järjestelmistä. Näihin tiedostoihin liittyy hakutoimintoja ja käyttöliittymiä, joiden avulla hakija helposti löytää tarvitsemansa IP-osoitteelliset tiedostot.

Digitaalisten sisältöjen tuottaminen ja jakaminen äänen muodossa on uudenlaista informaation ja tiedon välittämistä. Tämä voi myös olla osa interaktiivisuutta televisio-ohjelmien kohdalla (Pierson & Bauwens 2015, 38). Sisällöt vaihtelevat kaupallisten tuottajien ja julkisen puolen tuottajien välillä. Käytännössä television äänen segmentoituminen tarkoittaa myös äänellisten sisältöjen ja palveluiden jakamista toisiin ja erillään oleviin viestintävälineisiin ja -järjestelmiin.

Tiedon leviämisen nopeutuminen on tuonut mukanaan siihen sopeutumisen tarpeen. Juhani Wiio (2001, 130) kirjoitti tv-yleisön pirstoutumisesta, kulutuksen kohdentumisesta ja television ilmiönä muuttumisesta. Hän näki myös television roolin muuttuvan henkilökohtaisen viestinnän suuntaan. Yleisön fragmentoituminen muuttaa kamppailun suuresta yleisöstä kilpailuksi erityis- ja kohdeyleisöistä sekä yhteisöistä. Näkemykseni mukaan uudenlaisten palvelujen ilmaantuminen julkisille ja kaupallisille sektoreille hajauttaa toimintoja. Kilpailu lisääntyy ja uusia yhteistyön muotoja ilmenee.

Äänen segmentoituminen kytkeytyy siihen tarvittavaan ääniteknologiaan. Kodin ympäristön akustiikka, äänen käyttöliittymät, teknologia ja kuuntelija/käyttäjä muodostavat kokonaisuuden. Kodin laajakaistaverkko sekä julkiset tilat ovat ympäristöjä, joissa tiedonsiirtovälineet ovat *kiinteitä* (paikalleen asennettuna). Älypuhelimet ja kannettavat tietokoneet ovat *liikkuvia* viestintävälineitä, joille on tunnusomaista liikkuvuus. On syntynyt uusia jakelujärjestelmiä ja -verkkoja, jotka mahdollistavat osaltaan uusien television äänen käyttömuotojen syntymisen. Seurauksena lisäksi ilmenee teknologioiden monimuotoisuutta sekä ääni-ilmaisun että sisältöjen monipuolistumista. Jakeluteknologioiden monimutkaistumisen yhteydessä esiintyy myös teknologioiden konvergoitumista vastaanottoon ja käyttöön liittyen.

Television ääni muuntuu digitalisoitumisen myötä käytöksi sen eri muodoissaan ja segmentoitumista ilmenee monilla osa-alueilla ja välineissä. Television ääni muuntuu vähitellen jakelujärjestelmien muutoksen seurauksena segmentoituneen viestinnän osaksi. Television äänen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen on jakelujärjestelmiin ja verkkoihin liittyvä muutos.

Tämänhetkisiä palveluja

Älytelevisiolla tarkoitetaan digitaalista televisiota, jonka avulla voidaan vastaanottaa ja käyttää uusia palveluja. Älytelevisioon liittyvät kuvan ja äänen sovellukset tuovat television käyttöön monipuolisuutta.

Älytelevisiosta löytyy monenlaisia äänen käyttömuotoja kuten kuvapuhelut (kamera ja mikrofoni), ja myös videovuokrauspalvelut lisääntyvät (SF Anytime, Viaplay, HBO ja Netflix). Kasvava osa Netflix:n tarjonnasta on jo UHD tasoa ja siihen tarvitaan nopea laajakaistayhteys (25 Mb/sekunti). Myös Youtube on myös jo mukana monissa älytelevisioissa (Nykänen 2015, 2–3.)

Älytelevisio sisältää HbbTV:n (Hybrid Broadcast Broadband TV), jonka avulla tarjolle saadaan interaktiivisia sisältöjä. Ne voivat olla uutisia, musiikkia, videoita tai multimediaa. Viimeistä voidaan siirtää älytelevisioon myös langattomalla Wi-Fi:llä älypuhelimesta tai tablet-tietokoneesta. Interaktiivinen sisältö siirtyy laajakaistaverkon kautta (mt., 3–4.)

Philips ja Sony käyttävät suosituinta Android tv-käyttöjärjestelmää. Samsung:lla on käytössään Tizen-järjestelmä, LG:llä WebOS järjestelmä ja Panasonic:lla Mozilla Firefox (Mikrobitti 2017, 2.) Näyttää siltä, että menee aikaa, ennen kuin yhteneväisyys käyttöjärjestelmien kohdalla on saavutettu.

Muissa kuvan ja äänen vastaanottoon tarkoitetuissa medialaitteissa on jonkin verran äänensovelluksia. Älypuhelimissa on yleensä esimerkiksi

Bluetooth-toiminto, Netflix, Youtube ja Spotify. Lisäksi löytyy Wimeo ja iPlayer. Applen laitteissa on myös Siri-assistenttitoiminto (puhe-ohjattu palvelu). Älypuheliin on tulossa videosisältöinen Podcast ja sisällönmuokkaus. Tablet-tietokoneessa on samoja toimintoja kuin älypuhelimissa (Rossi 2016.)

Henkilökohtaisessa tietokoneessa (PC) on samoja äänensovelluksia kuin älypuhelimessa. Tietokoneisiin on tulossa sisällönmuokkaus, ja virtuaalisen todellisuuden sovelluksia. Viimeksimainitussa ääni on tärkeässä roolissa (mt., 2016.) Älypuhelin on matkapuhelin, johon ulkopuoliset tahot voivat tuottaa uusia sovelluksia (Älypuhelin 2016, 1). Yleisin käyttöjärjestelmä on Linux-pohjainen Android (Laptop 2016, 2).

Puhe-ohjattu toiminto on esimerkiksi uudenlainen digitaalisen television äänen käyttömuoto. Tämä toiminto löytyy Samsungin televisiosta kaukosäätimen käytön yhteydestä. Autoilun puolella on käytössä Bluetooth, FM-radio, CD-soitin, USB-liittimen kautta lisälaite, MP3 ja iPad (mt., 2016.)

Henkilökohtainen tietokone (PC) sisältää laajakaista- tai modeemiyhteyden internettiin. Useimmiten käytössä on Windows-pohjainen käyttöjärjestelmä, joka sisältää äänikortin. Windows 7 on suosittu käyttöjärjestelmä, ja Linux-pohjainen Google Androidin käyttö on lisääntynyt (Henkilökohtainen tietokone 2016.) Tietokoneeseen kuuluu sovellusohjelmisto, jota voidaan laajentaa hyötyohjelmilla (mt., 11).

Kannettavaan tietokoneeseen kuuluvat input ja output kytkennät, pienet kaiuttimet sekä usein sisään rakennetut videokamera ja mikrofoni (Laptop 2016, 1.) Kannettavan tietokoneen äänikorttia tai CD-asemaa ei voi vaihtaa toiseen (mt., 6). Niissä voidaan käyttää SD-kortteja ja niissä on myös usein ylimääräinen mikrofoni sekä input ja output liittimet USB-porteissa (mt., 8.) Lisäksi löytyy kuulokeliitin, johon voidaan kytkeä ulkoinen aktiivi-kaiutin (mt., 9). Monet kytketyt lisälaitteet joudutaan irrottamaan ja ottamaan pois käytöstä, kun *liikkuva muoto* otetaan käyttöön (mt., 12).

Kotiteatteri tietokoneen (HTPC) avulla voidaan yhdistää musiikkilaitteiden toimintoja kotitietokoneeseen, joka mahdollistaa myös tietokonepelien pelaamisen. Lisäksi kotiteatterin toimintoja voidaan yhdistää toisiinsa (mt., 6). Tässä tutkimuksessa puhutaan kodin mediakeskuksesta (katso kappale 3.4.1) laajempien toimintamahdollisuuksien vuoksi. Kotiteatteri tietokoneen lisälaitteita ovat kaiuttimet, kuulokkeet, mikrofoni ja äänikortti (mt., 9).

3 DIGITAALISEN TELEVISION ÄÄNEN TEKNOLOGISET LÄHTÖKOHDAT JA SOVELTUVIA KÄYTÄNNÖN MUOTOJA

Digitaalisen television ja uuden median jakelujärjestelmät ovat monimutkaisia ja ne liitetään verkkoajatteluun – kyseessä on tällöin ohjelma- tai tiedonsiirtoverkko. Siirtyminen analogisesta television jakelujärjestelmästä digitaalisiin verkkoihin on tapahtunut lähetyjärjestelmien teknisten ongelmien, yleisen teknologisen kehityksen, taloudellisten syiden ja käytettävien taajuuksien rajallisuuden vuoksi. Kun perinteinen lähetyjärjestelmä (analoginen) toimi yksisuuntaisuuden sekä ylhäältä-alas-periaatteen (Hintikka 1996, 3) mukaan, digitaalisen television lähetyverkko (DVB-C) voi kehittyä yhdeltä-monelle-toiminnasta kaksisuuntaiseksi tai monensuuntaiseksi.

Siirtojärjestelmien rakenteet antavat kuvan siitä kokonaisuudesta, jossa television äänen käyttömuotoja voidaan jakaa. Jakeluväylien monipuolistuminen ja monimuotoistuminen tuovat mukanaan uusia reittejä äänen toiminnoille, ja samalla lähetykapasiteetit kasvavat.

Tietokonepohjaisuuden vuoksi digitaaliseen televisioon kehittyi uudenlaisia äänen käyttömuotoja ja äänitiedostojen toimintoja. Käytettävillä teknologioilla ja jakeluverkoilla on keskeinen rooli äänen käyttömuotojen toteutuksen yhteydessä. Äänen käyttömuotojen, sisältöjen tai uusien jakeluväylien vuoksi on perusteltua puhua television äänen muutoksesta uuden median osaksi.

Television äänen käyttömuodot suunnitellaan käyttäjän kannalta mahdollisimman yksinkertaisiksi, jota voidaan pitää avaintekijänä käytön kannalta. Käyttömuodot pitävät sisällään niiden suunnittelun, tuotannon ja vastaanoton käyttöliittymineen. Paluukanavien puuttuminen digitaalisen television lähetyjärjestelmistä on hidastanut interaktiivisuuden tuloa.

Äänen vastaanotto voidaan jakaa *paikallaan pysyviin äänen käyttömuotoihin ja liikkuviin äänen käyttömuotoihin*. Ensin mainittu liittyy kodin ympäristön toimintoihin ja jälkimmäinen mobiileihin vastaanottoihin. Paikallaan pysyvissä vastaanotoissa käytön välineistö on tekniseltä laadultaan pääasiassa parempaa, ja äänen siirtokapasiteetti on hyvä. Liikkuvissa äänen käyttömuodoissa äänenlaatu on pakkaamisen vuoksi rajallista, ja vaihtelevat akustiset ympäristöt ja kuuntelulaitteistot rajoittavat kuunteluolosuhteita. Lisäksi julkisen ja kaupallisen sektorin tavoitteet ovat äänen käyttömuotojen kannalta erilaisia niiden tarjoamien palvelujen ja sisältöjen osalta.

Tutkimusta varten tehdyt asiantuntijahaastattelut antoivat lisätietoa suunniteltavien äänen käyttömuotojen rajoituksista, mahdollisuuksista, käyttöliittymien toimivuudesta ja odotuksista niitä kohtaan.

3.1 Digitaalisen radion ja television kehitys ja käyttöönotto

Digitaalinen radio

DAB (Digital Audio Broadcasting) voidaan nähdä kolmantena vaiheena radiopalvelujen tarjoamisessa AM:n ja FM:n jälkeen ja se on EUREKA-standardi (Rudin, Huff, Lowe & Mytton 2004, 456–457.) Priestman (2002, 40) kirjoittaa termin *digital audio broadcasting* viittaavan digitaaliseen koodaamiseen elektromagneettista radiospektriä käyttäen. DAB on menetelmä maanpäällisen digitaalisen radiosignaalin siirtämiseen ja järjestelmä on suunniteltu myös liikkuvaan vastaanottoon (Worlddab 2012a, 1). DAB:n alku sijoittuu vuoteen 1981 ja sen kokeellinen vaihe tapahtui vuosina 1987–1993 (Kumar 2007, 246–247). DAB-teknologia hyväksyttiin 1997 mennessä digitaalisia radiolähetyksiä varten (Grimme 2002, 60–61).

Kempainen (2007, 19) kirjoittaa kahdesta kehitysnäkymästä radiolle. Ensimmäisessä analoginen radio korvataan digitaalisella ja laite korvaa laitteen. Tässä visiossa rakennetaan uusi ohjelmansiirtoketju. Toiseksi kehityslinjaksi Kempainen mainitsee teknologisen konvergenssin, jossa on uusia alustoja ääniradion toiminnalle. Niitä ovat hänen mukaansa multimediatäätteet ja internet.

Kempainen (mt., 21) jakaa radion digitalisoimisen tekniset alustat kolmeen perustyyppiin – *ääniradio- ja televisioteknologiaan* sekä *internet-teknologiaan perustuviin järjestelmiin*. DAB:ssa ohjelmat lähetetään kanavanippuina. Yhteen kanavanippuun mahtuu Kempaisen (mt., 21) mukaan 5–10 radiokanavaa sekä jonkin verran oheispalveluita. Palvelujen määrä voi olla yhdeksän tai enemmän ja niihin voi liittyä interaktiivisuutta (Worlddab 2012a, 1). DAB:lla on kapasiteettia siirtää korkealaatuisia ääntä ja dataa satelliittijärjestelmien tai maanpäällisten siirtoverkkojen kautta (Kumar 2007, 129). DAB-lähetyssignaali sisältää erilaisia virheenkorjaustekniikoita, jotka ovat tarpeen, jos vastaanottimet sijaitsevat liikkuvissa kulkuneuvoissa (Tuomola 2002, 54).

Digitaalisen radion etuja ovat hyvä äänenlaatu, still-kuvien ja muun datan lähettämisen mahdollisuus. Muita hyötyjä ovat häiriötön vastaanotto, alhainen lähetystehon tarve, ULA-verkkoa alhaisemmat lähetyskustannukset ja kolminkertainen tehokkuus taajuusalueen käytön suhteen kuuluvat DAB:iin (Digitaaliradio 2005, 1.)

DAB:n kautta lähetetään dataa, musiikkia ja muuta äänimateriaalia (Kumar 2007, 136). DAB:n avulla voidaan välittää rajoitetusti myös liikkuvaa kuvaa ja multimediatuotteita. Yhden radiokanavan lähettäminen tapahtuu 1,55 MHz:n taajuudella. Lähetyksen kapasiteettia on 1,5 megabittiä sekunnissa, ja lähetys pohjautuu OFDM-modulaatioon. CD-tasoinen ääni siirtyy 256 kilobitin sekuntinopeudella, ja koodekkinä käytetään MPEG-2 Layer 2 MUSICAM:a (mt., 247.)

DAB:n pohjalta on kehitelty DAB+, jossa on tehokkaampi audiokoodeeri. Lisäksi DAB+ voi sisältää multimediatuotteita, ja MPEG Surround on mahdollinen (WorldDAB 2012b, 1.)

DAB:n koelähetykset aloitettiin Suomessa vuonna 1994, ja 1996 tehtiin päätös yleisradiotoiminnan digitalisoinnista. Toiminnallisesti Yleisradio Oy:llä oli tähän liittyen kaksi osa-aluetta: lähetystoiminnan digitalisointi (DAB) ja sisältöihin kuuluva toimitusjärjestelmä CAR (Computer Aided Radio). Uuden teknologian avulla olisi saatu enemmän radiokanavia ja lähetyksistä olisi tullut häiriöttömämpiä (Sihvonen 2008, 100–101.)

Vuoteen 2002 oli jo selvinnyt, ettei digitaalisiin radiolähetyksiin siirtyminen ollut helppoa. Syynä oli muun muassa vastaanottimien hinta. Kaupalliset radiotoimijat myös vastustivat digitalisointia kustannusten vuoksi. Lopulta DAB-hanke kaatui vuonna 2002 (mt., 104–105.) Vuonna 2004 liikenne- ja viestintäministeriön työryhmä totesi digitalisoinnin edenneen hitaasti ja DAB-lähetykset päätettiin lopettaa Suomessa seuraavana vuonna (Kemppainen 2007, 18.) Kuitenkin esimerkiksi Englannissa DAB:sta on tullut suosittu radio-ohjelmien jakelustandardi (Alanko 2005, 65). Norjassa siirrytään DAB-lähetyksiin vuoden 2017 loppuun mennessä. Digitaalinen radio voi liittyä osaksi digitaalisen television jakelujärjestelmiä.

DMB

DMB (Digital Multimedia Broadcasting) on modifioitu DAB-standardin pohjalta ja se mahdollistaa ääniradio-lähetykset, mobiilitelevision ja muita palveluja. DMB otettiin käyttöön Etelä-Koreassa vuonna 2005 ja T-DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcast) käyttää VHF III -kaistaa (Very high frequency). T-lisämerkinnällä tarkoitetaan DMB:n yhteydessä sanaa *Terrestrial*, joka liittyy maanpäälliseen digitaalisen televisio-ohjelman välittämiseen. Myös satelliittivälitykseen tarkoitettu S-DMB otettiin käyttöön Etelä-Koreassa vuonna 2005.

T-DMB:llä on käytössään 3 kantoaaltoa (jokainen 1,54 megahertsiä) kuten DAB-verkollakin. Jokainen kantoaalto voi kuljettaa 2–4 videokanavaa ja ylimääräisiä audiokanavia (Kemppainen 2007, 22; Kumar 2007, 130.)

DMB-siirtojärjestelmä luotiin multimedian lähettämiseen liikkuviin vastaanottimiin kuten kännyköihin, ja siirrettävä tieto voi olla radio- ja televisio-ohjelmia sekä dataa. DMB on Eureka 147 DAB-standardi ja muistuttaa kilpailijaansa DVB-H:ta (DMB 2008, 1). DMB sisältää monenlaisia palveluja kuten mobiilin television, liikenne- ja turvallisuustietoa ja informaatiota. DMB on tällä hetkellä maailman suosituin mobiili tv-standardi (Worlddab 2012c, 1.) DMB on käytössä esimerkiksi Etelä-Koreassa, Norjassa, Saksassa, Ranskassa, Kiinassa, Meksikossa ja Kanadassa.

Digitaalisen television alkutaival

Television kohdalla Winston (1998, 143) näki analogisen televisiostandardin muuttuvan seuraavien vuosikymmenien aikana. Hänestä nopean teknologisen muutoksen alku on vuodessa 1969. Jo 1960-luvulta asti oli tutkittu teräväpiirtotelevision kyvykkyyttä uudenlaisena median välineenä ja kaupallisena hyödykkeenä. Kuitenkin todellinen murros tapahtui vasta 1990-luvulla, jolloin käytännössä nähtiin HDTV:n edut.

Vuonna 1964 NHK (Japanin yleisradioyhtiö) aloitti tutkimus- ja kehitystyön tulevaisuuden television parissa. Viisi vuotta myöhemmin NHK julkaisi teräväpiirtotelevision konseptin. Kuvanlaatu oli kaksi kertaa tarkempi kuin perinteinen ja kuvan koko oli suurempi. (Wu, Hirokawa, Reimers & Whitaker 2006, 10.)

1980-luvulla Japanissa, Euroopassa ja Yhdysvalloissa edettiin HDTV-standardien löytämiseksi. Euroopassa kehiteltiin *HD-MAC:a* ja Japanissa oli vuonna 1986 esillä *HiVision*. Lähetyssignaalia oli kompressoitu, jotta HDTV ei veisi enempää kapasiteettia kuin SDTV (Standard Definition Television). Yhdysvalloissa esiteltiin vuonna 1990 *täysin digitaalinen* (all digital) HDTV-standardi (Grimme 2002, 42–57.) HDTV-keskustelu oli käynyt vilkkaana 1990-luvun alussa Euroopassa ja Yhdysvalloissa (Negroponte 1995, 47). Kun vuonna 1990 tajuttiin, että HD-MAC oli vanhentunut standardi, alkoivat HDTV-toimijat kehittää uutta teknologiaa (mt., 57).

Euroopassa otettiin käyttöön DVB-järjestelmä vuonna 1993 (Newton 2011, 416). DVB-projektiin osallistuneet jäsenmaat lisäsivät 1990-luvun puolessa välissä teknisiin vaatimuksiin useiden kanavien lähettäminen yhdenaikaisesti, radio-ohjelmien lähetyksmahdollisuuden, datan ja viihteen lähettämisen. Äänenlaadun tulisi olla korkea, ja HDTV:stä tuli vaihtoehto standarditelevisiolle. Henkilökohtaisten tietokoneiden käytön lisääminen ja television katselu muissa ympäristöissä kuin kotona oli myös visioinnissa (Reimers 2006b, 174.)

1990-luvulla kaapeli- ja telekommunikaatioyhtiöt kehittivät perinteisiä televisio-ohjelmia, joihin liitettäisiin interaktiivisia palveluja kuten pelejä,

kaupankäyntiä kotioloissa ja koulutuksellisia ohjelmia. Lisäksi suunniteltiin PC:n liittämistä televisioympäristöön teknisesti (Crinon, Bhat, Capatano, Thomas, Loo & Bang 2006, 110.) Rajoitetun kaistan avulla piti voida siirtää lukumääräisesti nopeasti lisääntyvät tv-kanavat. Äänen- ja kuvanlaadulle toivottiin valintamahdollisuuksia viihteen ja liike-elämän sovelluksissa (Reimers 1995, 11.) Stoll ja Gilchrist (1996, 7) esittivät jo varhain HDTV:lle kielenvalintaa, kerrontaa tai kommentointia sekä mahdollisuutta parantaa huonokuuloisten olosuhteita ääntä selventämällä.

Vuonna 2004 ITU (International Telecommunication Union) asetti *kaikki digitaaliseksi* -hankkeessaan lisää tavoitteita radio- ja televisio palveluille. Tavoitteena oli tarjota enemmän lisäpalveluita ja kuvan ja äänenlaadun olisi oltava korkeampaa. Dataa tulisi kyetä siirtämään suurempi määrä ja kanavien määrää pitäisi kasvattaa. Datan siirtoon ja taajuuksien tehokkaaseen käyttöön olisi kiinnitettävä huomiota (ITU 2004, 2.) Tallentamisen mahdollisuus, liikkuva vastaanotto ja henkilökohtaisten palvelujen käyttö kuuluvat jo digitaalisen television ominaisuuksiin (Starks 2007, 185). Yleisradioyhtiöiden käytössä olevista nauhattomista käsittelyjärjestelmistä tulisi digitaalisen television toimintojen osa.

IPTV

IPTV (Internet Protocol Television) on jakelujärjestelmä, jolla voidaan välittää satoja televisiokanavia IP-verkossa. Katselu voi tapahtua Set-top boxin ja digitaalisen television välityksellä (Simpson 2008, 2–3.) Jokaisella ohjelmätiedostolla tulee olla osoite siirtoa varten (mt., 23.)

IPTV tarkoittaa IP-pohjaista tietojen välitystä laajakaistaverkossa. Näiden verkkojen kapasiteetit ovat moninkertaisia perinteisiin televisioverkkoihin nähden. IPTV-palvelut vievät vähintään 8 Mbit/sekunti taloutta kohti (Kotisaari & Kilpi 2011, 17), ja välitön interaktiivisuus on mahdollista. IPTV antaa käyttäjälleen mahdollisuuden hyödyntää palveluja ajasta ja paikasta riippumatta kaksisuuntaisuuden vuoksi. IPTV:n kautta voi saada televisio-ohjelmien lisäksi valtion palveluja, videopuheluita ja -konferensseja, etäopintoja ja kodin turvapalveluja (IEC 2008, 2.) Tarkemmin määriteltynä IPTV:lla tarkoitetaan IP-verkossa siirrettyä lineaarista televisiopalvelua, jossa palvelun saajalle välitetään televisiokanavia (Kohtala 2010, 4). *Internet-TV:n* lähetys tapahtuu internetissä ja ohjelmat haetaan selaimella (Karinen 2013, 9). Internet-TV:ta ei jaeta suoraan vastaanottimiin (Viestintävirasto 2016).

Internet video voi koostua lyhyistä klippeistä tai täyspitkistä elokuvista. Tämän järjestelmän kautta on saatavissa miljoonia sisältöjä. Tuotteiden formaatit voivat vaihdella ja ne ovat katsottavissa PC:n tai television välityksellä (Simpson 2008, 3.) Lisäksi on mahdollista käyttää katseluun älypuhelimia tai tablet-laitteita.

Joseph Weberin ja Tom Newberryn (2007, XXII) mielestä IPTV-ympäristö sopii television palveluille, joita ovat perinteinen lähetystoiminta, VoD (Video-on-Demand), tiedostojen jakaminen, interaktiivinen- ja henkilökohtainen televisio sekä mainonta. VoD toteutetaan jo osittain IPTV ja kaapelitelevisioverkoissa, mutta DVB-T-jakelussa ongelmia tuottavat kapasiteettirajoitukset (Puumalainen, Ojaniemi & Kotisaari 2006, 28).

Katharina Grimme (2002, 44) toteaa digitaalisen televisioteknologian antavan valmiudet käyttää televisiota tietokoneenomaisesti. Tällöin voidaan tarjota datapalveluja kuten tiedostojen lataustoimintoja ja videokonferenssiyhteyksiä. Digitaalista televisiota voidaan myös käyttää ylimääräisenä tietokonenäyttönä.

IPTV:ssa toteutettavia äänen käyttömuotoja ovat VoIP (Voice-over-Internet Protocol) ja AoIP (Audio-over-Internet Protocol). Ensimmäinen on laajakaistalla toimiva puhelinpalvelu ja jälkimmäinen pakattujen audiotiedostojen tilausjärjestelmä. VoIP:n siirtäminen television perustoimintoihin saattaa olla ensimmäinen varsinainen digitaalisen television äänen käyttömuoto monikanavaäänien rinnalla. Puhe-ohjattuja toimintoja on jo muun muassa Samsungin televisiovastaanottimissa.

Televisiotarjonnasta osa siirretään internet-pohjaiseen televisioon (IPTV), ja tällöin vapautuu multiplekseihin siirtokapasiteettia. Samalla mahdollistuu uudenlaisten palvelujen ja sovellusten tuottaminen.

Hbb-TV (Hybrid Broadcast Broadband TV) mahdollistaa vuorovaikutteisia palveluja televisioverkossa. Palvelut toimivat televisioissa, joissa on internet-liittymä (Kolehmainen 2014, 26–27.) Vuosina 2000–2010 internetin käyttö kasvoi pohjoismaissa ja se on kansainvälisesti korkealla tasolla. Poikkeuksena Suomessa internetin käyttö oli jäänyt 70%:n tietämille, kun muissa pohjoismaissa käyttö oli jo 90%:n tasolla. Internetin päivittäinen käyttö oli Suomessa alhaisemmalla tasolla kuin muissa pohjoismaissa 16–74 vuotiaiden ikäryhmissä (Harrie 2012, 152.)

Muutoksia kuluttajan arjessa

Suomi etenee yhtenevästi muun maailman kanssa IPTV:n levinneisyyden osalta. Viestintäviraston toimialakatsauksen mukaan Suomessa oli vuonna 2014 yli 360 000 IPTV-liittymää ja niiden määrä on melkein kaksinkertaistunut vuodesta 2011 (Toimialakatsaus 2015, 24). IPTV on internetissä tapahtuvaan televisio-ohjelmien tilaamiseen liittyvä siirtojärjestelmä.

Television katseluun käytetty aika on kasvanut Suomessa vuodesta 1990 vuoteen 2014 tasaisesti. Kun vuonna 1990 televisiota katsottiin vähän yli tunti ja 20 minuuttia vuorokaudessa, 2000-luvun television katseluun käytetty aika

ylitti jo kaksi tuntia ja 40 minuuttia. Vuonna 2012 television katselu ylitti kolmen tunnin rajan (Sandell 2015, 2.) Eniten televisiota katsoivat yli 65-vuotiaat ja vähiten 4–24-vuotiaat (mt., 25). Vuonna 2014 internetistä televisiota katsottiin yli tunti päivässä, mutta vähemmän kuin kaksi tuntia (mt., 29). Kansainvälisessä mittauksessa noin 77% ihmisistä katsoi kellonaikaan sidottua tv-lähetystä useita kertoja viikossa (Ericsson 2014, 5).

Myös se, millä välineellä tai tavalla televisiota katsellaan, on muuttunut. Älypuhelimet, multimedialaitteet, tablet-laitteet, pelikonsolit ja älyteleviisiot ovat ottaneet paikkansa katseluvälineinä (Fuhrer 2015, 11). Televiisioruudulta katselu on pysynyt viikottain tuntimääräisesti samoissa lukemissa vuodesta 2012 vuoteen 2014. Tietokoneruudulta katselu oli hiukan vähentynyt ja älypuhelimelta ja tablet-laitteelta katselu oli lisääntynyt huomattavasti (Ericsson 2014, 6.) Mobiililaitteet mahdollistavat television katselun missä vain, ja suuri osa televisio-ohjelmista on nykyisin katsottavissa internetin ohjelmopalveluiden kautta (Autio 2013, 21).

Perinteisen television katselun voi kuitenkin katsoa pysyvän voimissaan vielä pitkään ja yhdeksän kymmenestä suomalaisesta katsoo suoria tv-lähetyksiä viikottain (Internet 2014, 15–16). Esimerkiksi Englannissa 98,5 % väestöstä katsoo digitaalista televisiota maanpäällisen jakeluverkon (DVB-T) välityksellä (Digitaluk 2015).

3.2 Siirtojärjestelmien rakenteita

Siirtojärjestelmien digitalisoitumisen valmistelu alkoi 1980-luvulla. 1985 AES (Audio Engineering Society) ja EBU (European Broadcasting Union) hyväksyivät *Serial Digital Audio Interfacen*. Sen avulla oli mahdollista siirtää kompressoimatonta stereofonista audiosignaalia sarjamuotoisena bittivirtana. Standardin avulla mahdollistuivat kytkennät digitaalisen audion välittämiseksi ja syntyi perusta myöhemmille integroiduille digitaalisille audiojärjestelmille (Jones, Defilippis, Hoffman & Williams 2006, 25.) AES3–2003 on 2-kanavainen digitaalisen audion standardi.

C-MAC-, D-MAC- ja D2-MAC-järjestelmät oli tarkoitettu SDTV-lähetysten varianteiksi. Kaikki MAC-järjestelmät oli kohdistettu kaapeli- ja satelliittilähetyksiin (Wu, Hirakawa, Reimers & Whitaker 2006, 11.) Perusasiat standardeihin DVB-ryhmä hyväksyi vuosina 1993–1996. Tämä tarkoitti, että MPEG-2:sta tulee digitaalinen kompressiostandardi äänelle ja videonsiirrolle. MPEG-2 määrittä kuvansiirron, äänen vaihtoehdot ja sisälsi perusohjeistuksen kuvan rakenteelle (Grimme 2002, 60–61.)

DVB-projekti eteni useiden vuosien ajan ja lähetyverkkoja kehiteltiin digitaalisten videoiden ja audion siirtoon sopiviksi. Myöhemmin oli tarkoitus liittää toimintoihin interaktiivisia kanavia. IP-pohjaisia palveluja oli siirrettävissä DVB-datan mukana (mt., 17.)

Maailman ensimmäiset HDTV-satelliittilähetykset käyttivät ISDB-S-järjestelmää, jonka kehittelytyö alkoi Japanissa NHK:ssa vuonna 1984. Tarkoituksena oli kehittää jakelujärjestelmä maanpäällisiin satelliitti- ja kaapeliyhteyksiin. ISDB-järjestelmässä oli 5.1-monikanavaääni MPEG-2 AAC -audiokoodauksella ja se tuli käyttöön vuonna 2000 (Wu, Hirakava, Reimers & Whitaker 2006, 10; 18.)

Analogisen television siirtojärjestelmissä signaalin siirto perustui taajuuksien ja kantoaaltojen käyttöön. Siirtojärjestelmällä äänen kantoaallon taajuus on 5,5 MHz:ä suurempi kuin kuvan kantoaalto. Äänen kantoaalto on teholtaan noin kymmenesosa moduloidun kuvan kantoaallon tehosta. Analogisessa televisiossa äänen taajuuskaista oli rajallinen (80–15000 Hertsiä). Vastaavasti digitaalisen television taajuuskaista on laajempi. Television ääni tuotetaan ja käsitellään valmiiksi siirtoa varten. Ääni ajetaan AD-konvertoinnin jälkeen (Analogue-Digital) siirtoverkkoon ja vastaanotetaan antennijärjestelmän avulla. Dekoodauksen avulla ääni muunnetaan takaisin analogiseen muotoon.

Monoääni, stereoääni, kielivalinnat, monikanavaääni ja lisäarvopalvelut muodostavat oman kokonaisuuden television siirtoverkoissa. Analogisessa jakelujärjestelmässä ääni siirrettiin kuvan yhteydessä kantoaallon avulla. Digitaalisen television ääni siirretään joko maanpäällistä jakeluverkkoa (DVB-T), satelliittivälitystä (DVB-S) tai kaapeliyhteyttä (DVB-C) käyttäen.

Älypuhelimeen tarjottavat lisäpalvelut ja tv-ohjelmat voidaan välittää (DVB-H) verkolla. Myös digitaalisen television siirtojärjestelmät (MUX) tarvitsevat kantoaaltoja signaalien siirtoon. Maanpäällisessä siirrossa käytetään useita tuhansia lähekkäisiä kantoaaltoja hyödyntävää multipleksi-järjestelmää (Digital Broadcasting 2005, 1).

Tyypillisiä uuden median jakeluverkkoja ovat ISDN-yhteydet (poistuneet käytöstä), laajakaistainen-, langallinen- ja langaton siirtoverkko ja digitaalisen television jakelujärjestelmät. Suomessa laajakaistaverkon avulla siirretään televisio-ohjelmia 100 megabitin siirtonopeudella sekunnissa. Käytössä on myös jo 200 megabitin siirtoverkkoja. Tällaisella verkolla voidaan siirtää HDTV-lähetyksiä, johon liittyy monikanavaääni. Jos jakeluverkossa siirretään myös palveluja, on siirtokapasiteetin oltava moninkertainen.

Suomessa pääasiallinen televisio-ohjelmien välitysjärjestelmä on DVB-T haja-asutuksen vuoksi. Samasta syystä koko maata koskeva laajakaistahanke on näyttänyt vaikealta toteuttaa.

Digitaalisen television jakelujärjestelmän perusajatus on:

Tv-kanavat ja data → MPEG-2-enkooderi → multiplex → bittivirta → siirto lähettimelle (Ahonen 2003)

Pertti Näränen sanoo (2006, 36) digitaalisen television olevan television sisältöjen digitaalinen jakeluketju. Kyse on kokonaisuudesta, joka syntyy digitaalisen sähköisen tv-signaalin lähettämisestä ilmassa leviäviä radioaaltoja tai muita televisioverkkoja käyttäen ja toisaalta digitaalisista vastaanottimista.

Digitaalisen television signaali sisältää ääni- ja kuvavirran, ehdollisen käyttöoikeuden, järjestelmien tiedot, palvelutiedot, sovellusohjelmaliitännän (Application Program Interface API) ja kopiosuojaustietoja (Euroopan Unionin laki 2004, 1417). Interaktiivisten televisiopalvelujen tarjoajien on käytettävä avointa sovellusrajapintaa jakaessaan palveluita yleisölle interaktiivisten televisiojärjestelmien avulla siirtotavasta riippumatta. Televisiolaitteiden tarjoajien on suunniteltava ja toteutettava vastaanottimet niin, että ne käyttävät avointa sovellusrajapintaa asiaankuuluvien standardien ja spesifikaatioiden vähimmäisvaatimusten mukaisesti (mt., 1393).

Sovelluksien ja datan siirto tapahtuu paketoituina tiedostoina ennen kuin se multipleksataan MPEG-2-muotoon audio- ja videomateriaalin kanssa. Multiplekseri multipleksoi audion, videon ja datan siirtomuotoon enkoodereiden ja dataservereiden avulla. Materiaali laitetaan myös järjestykseen, ja siitä löytyvät alkuaika, kesto ja metadata. Modulaatiossa MPEG-2-lähetysvirta kulkee radioaaltoina. Vastaanotossa MPEG-2-signaali dekodataan lähetysvirraksi ja demultipleksoidaan yksilöllisiksi virroiksi, joissa on ohjelman tiedot (Crinon, Bhat, Catapano, Thomas, Loo & Bang 2006, 115–116.)

Vuonna 1992 saatiin päätökseen MPEG-1 (Stoll 1995, 33), joka takasi hyvälaatuisen stereofonisen äänensiirron digitaalisissa siirtojärjestelmissä. Transparenttiäänäni (subjektiivinen äänenlaatu) vastaa alkuperäistä stereoääntä (Chiariglione 2001, 1) ja siirretään 384, 256 ja 192 kbit/sekuntinopeudella. MPEG-2 standardoitiin 1994 ja sitä kutsuttiin nimellä *Generic coding of Moving Pictures and Associated Audio*. Se koostuu videosta ja audiosta (mt., 2). Tässä standardissa on valmiudet siirtää monikanavaääntä. MPEG-2:ssa on osia MPEG-1:stä. MPEG-standardin avulla siirrettävän äänitiedoston koko voidaan pudottaa kymmenesosaan alkuperäisestä (Patterson & Melcher 1998, 65).

MPEG-2 tukee useita äänikoodekkeja, joita ovat MPEG audio layer 1, MPEG audio layer 2, Dolby AC-3, DTS ja PCM (pakkaamaton standardi). DVD-levyillä formaattina on AC-3 eli Dolby Digital. Digitaalisen television ääniformaatti on MPEG layer 2, joka vaihtune AC-3:ksi (MPEG-2 2017.)

Television digitalisointi muutti jakelujärjestelmät 2000-luvun alusta vähitellen ja analogiset jakelujärjestelmät poistuivat käytöstä. Jakelujärjestelmät muotoutuvat vähitellen televerkoiksi ja laajakaistalla toimiviksi järjestelmiksi. Digitaalisen television siirron muodot perustuvat perinteiseen maanpäälliseen siirtojärjestelmään, kaapeli- ja satelliittiverkkoon. Erilaiset televerkot ja laajakaistalla tapahtuva kuvan ja äänen siirto tulevat muuntumaan optisiksi verkoiksi, joille on ominaista suuri siirtonopeus (100 megabittiä sekunnissa). HDTV:n jakelu sopii laajakaistaverkkojen välitettäväksi.

3.2.1 Jakelu- ja siirtojärjestelmiä suunnittelevia ja ylläpitäviä tahoja

Digitaalisen television kuva ja ääni ovat hyvin standardoituja asioita. Yleensä jokaiselle teknologialle löytyy standardoija.

Merkittävimpiä organisaatioita ovat **ISO** (International Organization for Standardization) ja **ITU** (International Telecommunication Union). ITU:n radioviestintäkonferenssit pidetään noin kolmen vuoden välein ja tämä konferenssi on ylin radiotaajuuksien käyttöä sääntelevä kansainvälinen taho. Suomessa ITU:n radio-ohjesääntö on saatettu voimaan asetuksella (Viestintävirasto 2017.)

Elokuvaustekniikka, valokuvaustekniikka, akustiikka ja ISO 9000-laaturajajärjestelmät kuuluvat ISO:n organisaatiolle. ITU:n alaisuuteen kuuluvat myös radio- ja lähetystekniikka, radiotaajuusspektri ja tietoliikenne (Wahlberg 2016.)

EBU (European Broadcasting Union) ja **SMPTE** (Society of Motion Picture & Television Engineers) ovat broadcast-tekniikkaan liittyviä organisaatioita. **IEEE:n** (Institute of Electric and Electronics Engineers) ja **IETF:n** (Internet Engineering Task Force) piiriin kuuluvat tietotekniikka, signaalin prosessointi, siirtojärjestelmät ja internet-tekniikat. **IEC** (International Electrotechnical Commission) ja **JTC1** (ISO/Joint Technical Committee 1) ovat lähinnä laitteistojen standardointiin liittyviä yhteisöjä. IEC:n piiriin kuuluvat tallennuslaitteet, liittimet, sähköturvallisuus, häiriönsieto ja -säteily. JTC1 sisältää magneettisen median, optisen tallennuksen, tietokonegrafiikan, informaatioteknologian mikroprosessoritekniikan ja mediakoodauksen (MPEG ja JPEG) (mt., 2016.)

Digitaalisen television standardointia hoitavat **ISO/IEC**, **ITU-T**, **ETSI** ja **DVB**. Matkapuhelinteknologiasta vastaavat **ITU-T**, **ETSI** (European Telecommunications Standards Institute) ja **3GPP** (3rd Generation Partnership Project). Taajuushallinnasta huolehtii **ITU WARC** (World Administrative Radio Conference) ja Euroopan osuudesta vastaa **CEPT** (The European Conference of Postal and Telecommunications Administrations). Yhdysvaltojen asiaa hoitaa **FCC** (Federal Communications Commission), (mt., 2016.) Suomessa CEPT:n ja

kansallisen yhteistyön myötä syntyy suunnitelma taajuuksien käytöstä (Viestintävirasto 2017).

Suomen jakelu- ja siirtojärjestelmien valvonta ja ylläpito

Suomessa liikenne- ja viestintäministeriö ohjaa liikenne- ja viestintäpolitiikan ydintehtäviä. Ministeriön hallinnonalaan kuuluu viestintävirasto, jonka tavoitteiden ja toiminnan on oltava linjassa hallitusohjelman kanssa. Liikenne- ja viestintäministeriön ydintavoitteisiin kuuluvia asioita ovat innovatiiviset palvelut ja digitaalisuuteen liittyvät kärkihankkeet. Palveluiden perustana ovat toimivat liikenne- ja viestintäpalvelut, joiden kautta tietoa saadaan (LVM 2017.)

Viestintävirasto valvoo posti- ja sähköisten viestintäpalvelujen lainsäädäntöä ja tv-mainonnan noudattamista. Myös televisio-ohjelmien jakeluun liittyvät asiat kuuluvat viestintävirastolle. Jakeluun sisältyy digitaalista tekniikkaa ja jakelukanavia (antennijakelu, kaapeliverkot sekä satelliitti- ja laajakaistaverkot). Antennitelevisioverkko ja lähetyserkkopalvelut edellyttävät toimiluvan. Kaapelitelevisiotoimintaan, laajakaistatelevisiopalveluihin ja satelliittivälitteiseen toimintaan ei tarvita lupaa, vaan pelkkä ilmoitus viestintävirastolle riittää. Yleisradio harjoittaa julkisen palvelun tehtävänsä ilman erillistä toimilupaa. Ahvenanmaalla maakuntahallitus myöntää ohjelmistoluvat (Viestintävirasto 2017.)

Radio- ja televisio-ohjelmia Suomessa välittää Digita. Se kuuluu australialaiselle palveluyritykselle nimeltä First State Investments. Digita toimii yhteistyössä kotimaisten, pohjoismaisten ja kansainvälisten standardointitahojen kanssa (Digita 2017.)

Taajuusmuutokset ja uuteen lähetystekniikkaan siirtyminen koskee Digitan operoimaa UHF-taajuusalueen antennitelevisioverkkoa. VHF-taajuusalueella jaetaan antennitelevisioverkon DVB-T2 lähetykset. Ne kuuluvat DNA-teleoperaattorille. Radio- ja televisioaseman lähettimen hallussapitoon ja käyttöön tarvitaan radiolupa viestintävirastolta (mt., 2017.) Radiotaajuuksia joudutaan järjestelmään uudelleen, koska uudelle teknologialle tai sovelluksille ei muuten voitaisi osoittaa taajuuksia.

Kaapelitelevisiojärjestelmä on kiinteä radio- ja televisio-ohjelmien jakeluverkko. Tässä verkossa jaetaan myös usein laajakaistayhteyksiä kaapelimodeemin kautta. Satelliittitelevision vastaanottoon tarvitaan lautasantenni ja vastaanotin (mt., 2017.)

Avoin internet-toiminta turvataan Suomessa Euroopan Unionin asetuksella. Viestintävirasto valvoo sen noudattamista. Suomessa internet-tv-palveluja tarjoavat YLE Areena, MTV3 Katsomo ja Ruutu.fi (mt., 2017.)

3.2.2 Digitaalisen television jakelu- ja siirtojärjestelmät

Digitaalinen televisio on seurausta analogisesta televisiosta. Näiden molempien standardien siirtotekniikat perustuvat kanta-aaltojen käyttöön, kun kyseessä on maanpäällinen digitaalisten televisiolähetysten järjestelmästandardi.

Digitaalisen television jakelujärjestelmiä ovat DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial), DVB-C (Cable) ja DVB-S (Satellite). Mobiileihin siirtojärjestelmiin kuuluvat DVB-H (Handheld), 3G-verkko ja 4G-verkko. Viimeinen käyttää LTE-tekniikkaa tai mobiili WiMAX-tekniikkaa (Lassila 2007, B16).

DVB-T-verkolla on rajoitettu tiedonsiirtokapasiteetti (Cave & Nakamura 2006, 3). DVB-T-järjestelmä on standardoitu digitaalisille televisiolähetyksille ja se käyttää multipleksattuja video- ja audiokanta-aaltoja (Kumar 2007, 145). Seuraavan sukupolven digitaalisen television siirtojärjestelmä DVB-T2 perustuu vaaka- ja pystypolarisaatioon lähetyksessä ja vastaanotossa.

Maanpäällisen siirtoverkon (ATSC, Yhdysvallat) periaate jakautuu jakelun osalta kahteen osaan. Multiplex-palvelinyksikössä materiaali lähetetään paketoituna video-, audio- ja datavirtoina kanta-aaltoja käyttäen. Siirrettävä materiaali vastaanotetaan, puretaan ja siihen tehdään virhekorjaukset (Richer, Reitmeier, Gurley, Jones, Whitaker & Rast 2006, 40.) Kustannuksiltaan maanpäällinen siirtoketju on halvin vastaanottajan kannalta (Grimme 2002, 45-46).

DVB-C:n avulla tiedonsiirto tapahtuu (Digital Video Broadcasting-Cable) kaapeliverkoissa. Sen avulla voidaan tarjota televisio- ja radio-ohjelmia, interaktiivisia palveluja ja PPV-palveluja (Pay-Per-View). Kaapeliverkon kautta voidaan siirtää huomattavasti enemmän televisiokanavia (noin 800 kanavaa) kuin DVB-T-järjestelmän (40-80 kanavaa) kautta.

Kaapelisiirtoverkossa on mahdollisuus integroitua paluukanavaan ja sillä on laaja kaistanleveys (Cave & Nakamura 2006, 3.) Myös paluukanavan siirtokapasiteetti on suurempi kuin puhelinlinjojen. Lisäksi VoD (Video-on-Demand) on mahdollinen DVB-C-verkossa (Grimme 2002, 45-46.) Yleisesti ottaen, jos bittivirta on alhainen, vain VoD-palveluja voidaan lähettää (Weber & Newberry 2007, 9).

Michael Starks (2007, 8) pitää digitaaliseen televisioon yhdistettävää interaktiivisuutta sen avaintekijänä. DVB-C-verkko ei ole ainoa siirtoverkko, johon voidaan saada interaktiivisia toimintoja. DVB-T-verkossa voidaan käyttää puhelinlinjaa paluukanavana, ja DVB-H-verkossa interaktiivisuus toteutuu päätelaitteen lähettimen avulla. DVB-C-verkossa interaktiivisuus voidaan toteuttaa siirtoverkossa integroituna toimintona, jolloin käyttöliittymä tulee Set-top boxiin. Käytännöllisin tapa toteuttaa interaktiivisuus on liittää

digitaalinen televisio televerkkojen välityksellä internet-toimintoihin. Reaaliajassa tapahtuva kaksisuuntainen interaktiivisuus vaatii toteutuakseen paluukanavan (Dai, Wang & Yang 2012, 155).

DVB-T-verkon siirtokapasiteetti voi olla esimerkiksi 13,2 Mb sekunnissa. Verkossa siirretään kolmea tv-kanavaa 3,2 Mb sekunnissa. Jäljelle jäänyt kapasiteetti käytetään DVB-H-palveluihin. Tämän kapasiteetin avulla voidaan siirtää kahdeksan yksilöllistä palvelua, joista kukin vaatii 0,4 Mb siirtonopeuden sekunnissa (Reimers 2006b, 180.)

DVB-S (Digital Video Broadcasting-Satellite) on satelliittiverkkoa käyttävä järjestelmästandardi, jonka etuihin kuuluu hyvä kanavien siirtokapasiteetti (600–1000 kanavaa). Sen palveluja ovat PPV-toiminnot ja interaktiiviset palvelut, mutta siitä puuttuu integroitu paluukanava. DVB-S:lla on laaja kaistanleveys, sillä se kattaa maan kerrallaan ja sen kautta voidaan välittää teräväpiirtotelevisiolähetystyksiä (Cave & Nakamura 2006, 3.)

IPTV käyttää tietokoneiden IP-osoitteita tiedostojen lähettämiseksi asiakkaille (Iyer 2005, 1). IPTV-palvelujen siirtonopeuden vähimmäisvaatimukseksi on muodostunut 8 megabittiä sekunnissa (Puumalainen, Ojaniemi & Kotisaari 2006, 11). IPTV:ssä on myös välitön paluukanava (mt., 13).

Digitaalisessa televisiossa äänidata pakataan ja tietoa poistetaan tilan saamiseksi. Lähetys tapahtuu digitaalisessa muodossa. Vastaanottopäässä tieto konvertoidaan takaisin kuunneltavaan muotoon. Digitaalinen ääni muunnetaan takaisin analogiseksi dekodauksen avulla. Kaistakapasiteettia saadaan muuhun käyttöön bittejä vähentämällä. Äänen käyttömuodot ja -sovellukset saavat oman kapasiteettinsa niille rajatusta kokonaiskapasiteetista.

Koodattuun kuvaan ja ääneen tarvittava siirtokapasiteetti on 3–6 Mb/sekunti kanavaa kohden. Lisäksi tarvitaan kapasiteettia erilaisten ohjaustaulukoiden lähettämiseen. Jos koko multipleksissä (MUX) on käytössä 22,1 Mb/sekunti (DVB-järjestelmästandardi), on yhden kanavan siirtämiseksi järkevää varata koko 6 Mb/sekunti. Tällöin kolme kanavaa olisi siirrettävissä hyvin nopeudella $3 \times 6 \text{ Mb/sekunti} = 18 \text{ Mb/sekunti}$. Jäljelle jäisi vielä yli 4 Mb/sekunti muulle informaatiolle, sisällöille ja palveluille. 4–5 kanavan siirtäminen multipleksissä aiheuttaa kapasiteettiongelmaa, koska muulle informaatiolle ja sovelluksille ei jää riittävästi tilaa. Pelkän televisio-ohjelman siirtäminen MUX:ssa rajoittaa muiden sisältöjen jakelua, ja siirrettävän kuvan laatu kärsii. Digitaalisen television siirtojärjestelmissä lähetetään myös metadatasia, joka sisältää ohjelmointikieltä XHTML-muodossa ja muuta informaatiota ohjelmista. Multipleksissä kuljetetaan myös tv-ohjelmien tekstitys.

SD (Standard Definition) video, jossa on käytetty MPEG-2-kompressiota, vie 2–8 Mb/sekunti siirtokapasiteettia. Vastaavasti HD (High Definition) vie

12–18 Mb/sekunnissa riippuen siirrettävän videon formaatista, sisällöstä ja laadusta. 5.1-ääni vie siirtokapasiteettia 448 kb sekunnissa.

Kokonaiskapasiteetti on 14–23 Mb/sekunnissa (Jones, Defilippis, Hoffmann & Williams 2006, 30.) MPEG–2 HD:n kompressoitu siirtokapasiteettitarve on ollut 12–18 Mb/sekunnissa. Tulevaisuudessa kuvan vaatiman siirtokapasiteetin odotetaan putoavan jopa alle 6:een Mb/sekunnissa (Davidson, Isnardi, Fielder, Goldman & Todd 2006, 67.)

Yleisradio Oy:ssä MUX–kapasiteetista monikanavaäänelle (AC3) myönnettiin 448 kilobittiä sekunnissa kapasiteettia, mikä takaa hyvän äänenlaadun. Radiokanavat käyttävät siirtokapasiteettina 160–192 kilobittiä sekunnissa. Näkövammaisten äänitekstititys (spoken subtitles) jaetaan nopeudella 160 kilobittiä sekunnissa.

Digitaalisen television stereofoninen ääni tarvitsee siirtonopeudeksi vähintään 256 kbit sekunnissa CD-tasoisien äänen saavuttamiseksi. Kokonaisuudessaan Suomessa television verkossa äänelle on varattu 1,7 Mb/sekunti. Kuvan ja äänen siirtoon on varattu digitaalisessa verkossa 22,1 Mb/sekunti. Maanpäällinen jakeluverkko DVB–T edellyttää vähemmän siirtokapasiteettia kuin kaapelitelevisioverkko (38 Mb/sekunti) ja satelliittivastaanotto 50 Mb/sekunti. DVB–T2:n siirtokapasiteetti on 35 Megabittiä sekunnissa.

Laajakaistaverkko on toteutettu valokaapelien avulla. Optisella kaapelilla kaistakapasiteetti on moninkertainen aiempaan verkkoon verrattuna. Äänikaistamodeemien siirtämä puhelinääni kulkee internet-verkossa nopeudella 56 kb/sekunti (Euroopan Unionin laki 2004, 1413).

Laajakaistayhteys on Jan van Dijk (2006, 57) mukaan ainoa vartenotettava tiedonsiirtoverkko. Van Dijk sanoo 2 megabitin sekunnissa olevan vähimmäiskapasiteetti laajakaistalla hyvälaatuisen kuvan saavuttamiseksi. Tv-laatuisen kuvan minimi siirtonopeus on 750 kilobittiä sekunnissa. Nykyään kotiliittymissä siirtokapasiteetti on enemmän kuin 10 megabittiä sekunnissa.

3.2.3 Muut siirtojärjestelmät

Mobiiliverkot

Analoginen matkapuhelinverkko (1G) suunniteltiin 1970-luvulla. Kari Immosen (2002, 220) mukaan ensimmäinen automaattinen matkapuhelinjärjestelmä NMT 450 kehiteltiin myös 1970-luvulla. Vuonna 1979 julkaistiin ensimmäinen kaupalliseen käyttöön soveltuva matkapuhelinverkko, ja vuonna 1983 esiteltiin ensimmäinen kannettava NMT–puhelin (Sajari 2009, B4.)

Matkapuhelinstandardin kehittäminen johti uuden digitaalisen siirtojärjestelmän tulon (Immonen 2002, 199), ja tämän teknologiastandardin nimi oli GSM (Global System for Mobile Communications). Se avattiin vuonna 1991. Immonen (mt., 223) mainitsee myös GSM:n digitaalisuuden tuoneen uusia palveluja kuten tekstipalvelut ja internet-yhteydet sekä integroineen matkaviestintää ja televiestintää toisiinsa. Tässä verkossa voitiin tavallisten puhelujen lisäksi soittaa datapuheluita, lähettää tekstiviestejä ja käyttää datapaketti-palveluita (mt., B4.)

Ensimmäinen 3G-verkko (UMTS) avattiin vuonna 2001 kaupalliseen käyttöön Japanissa. Sen etuna oli nopea tiedonsiirto, joka mahdollisti internet-videoiden katsomisen matkapuhelimen välityksellä (mt., B4.) 3G-verkot omaavat korkean kaistanleveyden, minkä vuoksi niiden avulla voidaan siirtää monenlaista multimedian informaatiota. Niitä voivat olla esimerkiksi videot, videokonferenssit, hyvä äänenlaatu, Web-tiedonsiirrot ja lataustoiminnot. 3G-verkko mahdollistaa myös äänen siirron, tekstiviestien lähettämisen, ohjelmavirran siirron, lataustoiminnot, interaktiivisten palvelujen käytön sekä internet-toiminnot (Cave & Nakamura 2006, 4; Kumar 2007, 81.) 3G-verkkojen kautta saadaan lisäksi kahdensuuntaisia toimintoja kuten videoiden tilaamista, kaupallisia sovelluksia, vedonlyöntiä, kaupallisia palvelumuotoja ja sisältöjen vaihtoa käyttäjien kesken (Kumar 2007, 132). Myös VoIP (Voice-over-IP) kuuluu 3G:n ominaisuuksiin (mt., 387).

Uusi 4G-verkko pyrki takaamaan langattoman siirtokapasiteetin riittävyyden uudelleenlaadituille sovelluksille. 3G- ja 3G+-verkot ovat kapasiteetiltaan kymmenesosan 4G-verkon kapasiteetista (mt., 467). 4G-verkot perustuvat laajakaistan käyttöön ja tällä teknologialla tiedonsiirron nopeutta voidaan lisätä (Sajari 2009, B4). 4G-verkon ominaisuuksiin kuuluu myös kahden antennin käyttö, jolloin tiedon siirto kaksinkertaistuu (Partanen 2010, D1). Käyttöön otettava uusi 5G-verkko tuo satakertaisen siirtonopeuden 4G-verkkoon verrattuna. 5G-verkkoon tulee lukuisia uusia palveluita kuten liikenne- ja terveyspalveluita.

Myös audio- ja videokonferenssit (Dijk 2006, 48) olivat aluksi kiinteiden puhelinten yhteydessä. Ensimmäinen videopuhelin (videophone) esiteltiin vuonna 1964. Videopuhelu-standardit noudattavat 3G-324M-standardia ja ne voidaan laajentaa videokonferenssiksi (Kumar 2007, 80-81.) IP-pohjaiset protokollat mahdollistavat palvelujen tarjoamisen kuten VoIP:n, IP-pohjaiset videopuhelut, nauhoitusten lähettämisen ja lataustoiminnot (mt., 278).

Älypuhelin on kosketusnäytöllä toimiva matkapuhelinlaite. Se voi käyttää nopeita 4G-mobiililaajakaistayhteyksiä ja sen avulla voi ladata äänitiedostoja. Älypuhelin sisältää monenlaisia toimintoja kuten tekstiviestitys, visuaalisuutta ja kuvia sisältävän äänipostin, kannettavan mediasoitimen sekä internet-palveluna sähköpostin, web-selaimen ja Wi-Fi-yhteyden.

Äänisovelluksia ovat muun muassa YouTube, äänimuistikirja ja iTunes-palvelu. Lisäksi toimintoihin kuuluu audio-konferenssi, ja puhelinnumeron saa äänenä kuuluviin. Navigointi-toimintoihin ei kuulu äänisignaaleja. Niihin on lisätoimintona mahdollista saada lukijan ääni näytön teksteihin sekä monoääni kuulorajoitteisille (iPhone 2010, 1–25; iPhone 2008.) Lisäksi älypuhelimien toimintoihin kuuluu ääniohjaustoimintoja. Kumarin (2007, 54) mukaan useimmat äänisovellukset voidaan siirtää mobiili- tai lankapuhelimiin. Mobiilissa vastaanotossa tulee kyseeseen 8–12 sovellusta, ja kiinteisiin puhelinliittymiin voidaan lähettää 64 sovellusta samanaikaisesti.

DVB-H (Digital Video Broadcasting-Handheld) on jakeluverkko, jossa paluukanavana käytetään televerkkoja. Sen avulla voidaan lähettää radio- ja televisio-ohjelmia sekä välittää interaktiivisia palveluja. DVB-H käyttää 2G/3G-verkkoja paluukanavana. Se sopii mobiiliin televisio-ohjelmien vastaanottoon ja sen kautta saa multimedialpalveluja (Cave & Nakamura 2006, 4.) DVB-H on palvelujen tarjoamisen kannalta datakarusellia hyväksikäyttävä IP-datajärjestelmä. Tästä yksisuuntaisesta karusellista tiedostot siirretään lähettimelle (Kumar 2007, 433.) Amitabh Kumar (mt., 229–230) kirjoittaa, että DVB-H-verkko toimii kolmella eri kokoonpanolla. Ensiksi hän mainitsee jaetun verkon, jossa tv-kanavia jaetaan normaalien DVB-T-lähetysten lisäksi DVB-H-verkkoon. Toiseksi hän puhuu hierarkisesta verkosta. Tässä mallissa on kaksi erillistä lähetysvirtaa moduloituina: DVB-T ja DVB-H. Lähetysvirrat asetetaan tärkeysjärjestykseen ja tärkeämpää ajetaan suuremmalla teholla, ja ensijainen virta on vakaampaa. Kolmantena on itsenäinen verkko, jossa kantoaaltoa käytetään vain DVB-H-lähetysiin.

Suomessa Digita Oy sulki DVB-H-jakeluverkon 5.3.2012, mutta ei lopettanut verkon ylläpitoa. Kanavanippua on tarkoitus pitää yllä DVB-T2 Litetekniikka huomioiden. IP-pohjaisuus tarjoaa mahdollisuuden päivittää ääniformaatteja ja oheispalveluja. Sony-Ericsson ja Siemens kehittelevät jo omia DVB-H laitteita (DVB-H 2017.)

DVB-H on televisioteknologiaan perustuva televisiopalvelujen järjestelmä mobiileihin vastaanottoihin. Se perustuu DVB-T-järjestelmälle. (Kempainen 2007, 24.) Kapasiteetiltaan kahdeksan megahertsin kokoinen DVB-H-järjestelmä voi kuljettaa kerrallaan 20–40 video- ja audiopalvelua, johon vaikuttaa tiedostojen kokoluokka (Kumar 2007, 128). DVB-H on yksisuuntainen verkko, jossa voidaan tarjota mediapalveluja. Sitä voidaan kuitenkin muunnella kaksisuuntaiseksi tietyin rajoituksin (mt., 133.) Tyypillinen DVB-H-ympäristö perustuu tietylle määrälle tv- ja audiopalveluja. IPTV mahdollistaa sen, että teleoperaattorit voivat tarjota videopalveluja asiakkailleen (Weber & Newberry 2007, 19).

IPDC:n käyttö mobiileihin datacasting-palveluihin yhdistäisi digitaaliset lähetykset, internetin ja mobiilin vastaanoton. Käyttäjä voisi vastaanottaa sisältöjä ja palveluita digitaalisissa lähetyksetverkoissa, ja yhden kanavanipun voisi lähettää jopa 11 megabitin sekuntinopeudella mobiiliin vastaanottoon (Kohtala ym. 2003, 11.) Kohtalan raportissa on myös esimerkki kanavakokonaisuudesta, jossa yksittäiselle sovellukselle on annettu kapasiteetiksi 256 kilobittia sekunnissa, ja kokonaisrakenteen kapasiteetiksi muodostuu 2 megabittia sekunnissa laajuinen kaista. DVB-IPDC on kehitelty DVB-H:n pohjalta mobiilien tv-lähetyksen vastaanottoon, jossa kaksi-suuntaisuuskin on mahdollista toteuttaa (Internet Protocol Datacast 2013).

Striimaus, Simulcast ja Podcast

Vuonna 1995 ensimmäiset streaming-ohjelmat otettiin käyttöön, ja äänisisältöjen valinta ja kuuntelu mahdollistui internetissä. *Streaming* tarkoittaa ohjelmavirtaa ja *Simulcast* tarkoittaa radiolähetyksen samanaikaista ja samansisältöistä jakelua internetissä. Kempainen (2007, 35) kirjoittaa *internet-radion* (eRadio) olevan internetissä kuuluva audiopalvelu, jonka kautta välitetään radio-ohjelmia ja niiden kaltaista audiomateriaalia.

Pentti Kempainen (2007, 54) kirjoittaa:

"Suuri harppaus irti ajasta ja paikasta on nyt aluillaan, kun tietokoneeseen ohjelmoidut älykkäät valintaohjelmat sekä MP3-soittimet ja multimedia päätteet luovat uusia audioympäristöjä ja radiokuuntelukäytäntöjä. Äänitiedoston lataaminen ja myöhemmin kuuntelu on pian yhtä helppoa kuin nykyisin matkaradion päälle napsauttaminen."

Nämä internetistä tilattavat nauhoitetut ohjelmat ja multimedia sisältävät videota ja audiota. Protokollat voivat sisältää toimintoina valinnan, soiton ja pysäytyksen (Minoli 2012, 378).

Podcasting on yhdistelmä sanoista iPod ja broadcast. Podcastingina ladattavat ohjelmat voivat olla pituudeltaan 15–60 minuuttia, ja tiedostokoko voi vaihdella 7–30 megabittia (Kumar 2007, 389–390.) Podcast ei vaadi IPTV-ympäristöä.

Kannettava mediasoitin (iPod) tuli markkinoille vuonna 2001. Se toimii kiintolevytallentimena ja sitä tukee flash-muistitekniikka. iPodilla voidaan kuunnella muun muassa MP3-, WAV- ja AAC-tiedostoja. Musiikkia ja soittolistoja voidaan siirtää tietokoneelta iPodille (iPod, 2008.) Lataaminen tapahtuu internet-ympäristössä laajakaistan välityksellä, ja tallennuslaitteena käytetään iPod-vastaanotinta (mobiili väline). iPod on tyypillinen äänen

konvergentin kauden viestin, jonka ominaisuuksiin kuuluu hyvä tallennuskapasiteetti. Markkinoille tuli iPod:n lisäksi muiden valmistajien kannettavia mediasoittimia, joita kutsutaan yleisesti MP3-soittimiksi.

Vaikka musiikkia on ladattavissa runsaasti eri latauspalveluissa (Autio 2013, 16), on tämä palvelumuoto järkevintä pitää tietokone ja mobiililaitteiden käyttöympäristöissä. Näkemykseni mukaan digitaalinen televisioympäristö sopii paremmin peruspalvelujen tarjoamisen alustaksi. Kannettavaan tietokoneeseen voidaan jo liittää 2.1-kaiutinjärjestelmä tai 5.1-kaiutinjärjestelmä (Huotari 2010, D1). Kumarin (2007, 361) mukaan käyttäjälle tärkeitä alueita ovat korkealaatuinen stereoääni, FM-radio, soittoaänet ja kädet-vapaana-toiminnot.

3.2.4 Audion koodaaminen

Audion koodaaminen on osa digitaalisen tiedon käsittelyä. Koodauksella tarkoitetaan näytteiden ottoa äänimateriaalista sopivin välein. Audion koodaamisen avulla varmistetaan riittävä näytteiden määrä äänestä ja täten äänen laadun taso.

Digitaalisen muunnoksen vaatiman näytteenottotaajuuden on oltava vähintään kaksinkertainen verrattuna ihmisen kuuloalueen ylärajaan, joka on noin 20 000 Herzia. Audio CD:n kohdalla näytteenottotaajuus on 44,1 kilohertsiä 16-bittisenä näytteenä kanavaa kohden. CD:n stereofoninen ääni tarvitsee 1,41 megabitin siirtonopeuden. Jos käytetään alempaa siirtokapasiteettia, kohina kasvaa ja äänenlaatu kärsii (Kumar 2007, 51–52.)

Erilaisille audioille voidaan antaa näytearvoja:

Taulukko 1

	Taajuuskaista	Näytteenottotaajuus
Puhelinääni	200–3400 Hz	8 kHz
Laajakaistainen puhe	100–7000 Hz	16 kHz
Musiikki	50–15000 Hz	32 kHz
CD-tasoinen musiikki	20–20000 Hz	44,1 kHz
Ammattilais- ja yleisradio-tasoinen musiikki (Kumar 2007, 53)	20–20000 Hz	48 kHz

Taulukko 2

	Näytteenottotaajuus	Kanavia
Digitaalinen vastaaja	8 kHz	1
Musiikki CD	44,1 kHz	2
DVD elokuvaääni	48 kHz	
DVD audioformaatti	96 kHz	6

(Weber & Newberry 2007, 122–124)

Musiikkia pakataan normaalisti stereofonisesti 16-bittisenä 44,1 kHz:n näytteenottotaajuudella nopeudella 128 kilobittiä sekunnissa. Hyvälaatuinen stereofoninen äänenpakkaus saavutetaan 16 bittisesti 44,1 kHz:n näytteenottotaajuudella 192 kilobittiä sekunnissa. Puhetta voidaan pakata monofonisena äänenä 16 bittisesti 44,1 kHz:n näytteenottotaajuudella siirtonopeudella 64 kilobittiä sekunnissa. Digitaalisesti tallennettu puhe voidaan kompressoida 1,2 kilobittiä sekunnissa nopeudelle (Noll 2004, 23).

Studiotasoinen digitaalinen audio, jota ei ole bittireduoitu ja jonka näytteenottotaajuus on 48 kHz (20-bittinen), vaatii siirtonopeudeksi 4,8 Mb/sekunnissa ja 4,3 Gigabitin varastointitilan, kun kyseessä on kahden tunnin elokuva (Davidson, Isnardi, Fielder, Goldman & Todd 2006, 60). Jotta ääntä voidaan lähettää siirtojärjestelmässä, siitä on vähennettävä dataa 4,8:ta megabitistä 384:ään kilobittiin sekunnissa (Couling 1999, 157). Broadcast-tyyppinen jakelu toteutetaan 50 Hz – 15kHz kuuloalueella 32kHz:n näytteenottotaajuudella (Austerberg 2005, 105).

Bechin ja Zacharovin (2006, 345) mukaan Telecommunications Standardisation Sector (ITU) antaa puhelimelle seuraavanlaisia taajuuskaistanleveyksiä äänelle: kapeakaistainen 300–3400 Hertsiä ja käyttöön tuleva laajakaistainen 150–7000 Hertsiä. Nämä taajuudet ovat sopivia puhelin keskusteluihin. He kirjoittavat (mt., 354) myös radioliikenteessä tarvittavan laajakaistaista ääntä, jolle ITU-luokitus antaa kaistaksi 20–20000 Hertsiä.

3.2.5 Audion bittireduktio

Audion *bittireduointi* digitaalisissa ympäristöissä ja jakelussa on välttämätön toimenpide. Jos tätä ei tehdä, siirtokapasiteetin määrä kasvaa huomattavasti. Äänen pakkaamisen jatkuva kehitystyö voi tuoda tulevaisuudessa uudenlaisia muotoja pakata ääntä, ja äänenlaatu voi parantua. Häviötön äänenpakkaaminen perustuu ääniaallon toistamiseen sellaisenaan. Häviöllisissä pakkausmenetelmissä äänidataa häviää kuitenkin psykoakustisten algoritmien käytön takia. Kuuloalueen kannalta toisarvoiset äänitaajuudet rajataan pakatun tiedon ulkopuolelle ja päällekkäiset taajuudet pyritään poistamaan.

AC3 oli ensimmäinen *koodekki*, jolla pystyttiin lähettämään enemmän kuin kaksi äänikanavaa yhtenä bittivirtana. Koodekki on algoritmi, jonka avulla ääni- ja kuvasignaali voidaan pakata ja lähettää. Sitten ne voidaan purkaa alkuperäistä vastaavaksi. Signaalin mukana lähetettiin myös metadataa, ja vastaanottajan oli mahdollista muokata ääntä kuunteluolosuhteiden mukaisesti (Davidson, Isnardi, Fielder, Goldman & Todd 2006, 69.) *Metadata* liittyy pakattuihin tiedostoihin. Se on XHTML-ohjelmointikieltä koodimuodossa ja sisältää informaatiota ohjelmasta ja käyttöliittymätietoja.

Layer tarkoittaa tallenneformaattia. *Layer I* toimii siirtonopeudella 32–448 kb/sekunnissa. Siinä HiFi-taso vaatii siirtonopeudeksi 192 kb/sekunnissa audiokanavaa kohden ja 384 kb/sekunnissa stereolähetyksiä varten.

Layer II:ta käytetään DVB- ja DAB-järjestelmissä. Layer II tarvitsee 30–50 % vähemmän kapasiteettia kuin Layer I. Tiedonsiirto tapahtuu 32–192 kb/sekunnissa kanavaa kohden. HiFi-laatu toteutuu arvolla 128 kb/sekunnissa kanavaa kohden ja 256 kb/sekunnissa stereona. MPEG-koodekit käyttävät hyväkseen psykoakustiikkaa ja HiFi-laatua saadaan 64 kb/sekunnissa siirtonopeudella kanavaa kohden ja 128 kb/sekunnissa stereofonisena. Layer II:n HiFi-taso on 384 kilobittiä sekunnissa ja stereolähetyksissä 320 kilobittiä sekunnissa.

Layer III:lla HiFi-taso saavutetaan 320 kilobitillä sekunnissa ja stereo välittyy 256 kilobitillä sekunnissa. *Layer III:a* käytetään pääasiassa ISDN-yhteyksissä ja äänitiedostojen internet-jakelussa, eikä sitä ole käytössä digitaalisissa tv-lähetyksissä (Benoit 1997, 51–53.) AC3 täyttää ITU-R:n lähetyksivaatimukset stereosignaali siirtonopeudella 192 kb/sekunnissa ja 5.1-ääni toteutuu siirtonopeudella 384–448 kb/sekunnissa. Kapasiteettia on mahdollista kasvattaa kuljettamaan 8-kanavainen ääni (Davidson, Isnardi, Fielder, Goldman & Todd 2006, 74.) ISDN-yhteys on väistynyt jakelu-teknologia ja se korvataan laajakaistayhteydellä.

MPEG

MPEG on ISO:n (International Organisation for Standardisation) työskentelyryhmä ja se määrittelee kulloinkin käytössä olevan standardin digitaalisiin järjestelmiin. Näitä standardeja on kehitetty 1990-luvun alusta alkaen.

MPEG-standardin avulla video ja audio siirtyvät datamuodossa. Kuvan ja äänen bittireduktiossa dataa vähennetään lähetettävästä materiaalista. Näin audion ja videon tarvittava siirtokapasiteetti vähenee myös siirtoverkossa. Tätä kutsutaan *bittireduksioksi* (Richer, Reitmeier, Gurley, Jones, Whitaker & Rast 2006, 39).

MPEG-1 ja MP3

MPEG-1 on ensimmäinen multimedian koodaamiseen tarkoitettu standardi, jonka kehitti Moving Picture Experts Group (MPEG). Sen avulla voidaan siirtää tietoa aina 1,5 megabittiin saakka sekunnissa. MPEG-1 on tarkoitettu audion ja videon sisältöjen siirtämiseen ja siihen voi sisältyä kaksi äänikanavaa. Layer III on suosituin ja sitä kutsutaan nimellä MP3 (Kumar 2007, 40.) MPEG-1:ssä käytetään psykoakustisia mallinnuksia (mt., 54). MP3 on äänitiedostojen

pakkausmenetelmä erilaisilla pakkausuhteilla ja sitä käytetään musiikkitiedostojen siirtoon.

MPEG-2

MPEG-2-standardi valmistui vuonna 1994 ja se on eniten käytetty standardi televisiolähetyksissä. MPEG-2:sta käytetään myös DVD-tiedostojen pakkaamisessa. MPEG-2:n tiedonsiirtokapasiteetti on 1,5–15 megabittia sekunnissa ja se on taaksepäin yhteensopiva MPEG-1:n kanssa. MPEG-2:n rakennetta käytetään myös mobiilissa tiedonsiirrossa kuten DVB-H:ssa (Kumar 2002, 41.)

MPEG-2-standardi koostuu kolmesta osasta, jotka ovat audion kompressoitistandardi, videon kompressoitistandardi ja systeemin Layer-standardi. MPEG-2:n systeemin Layer-standardin avulla yhdistellään digitaalisia palveluja ja huomioidaan siirrettävyys digitaaliseen televisioon. Ohjelma sisältää useita ääniraitoja. MPEG-2 Layerin avulla järjestelmä esittää, kuinka nämä erilliset bittivirrat ovat paketoitu (Weber & Newberry 2007, 144.) MPEG-2:ssa voidaan välittää 16 videon ja 32 audion bittivirtaa sekä 16 datavirtaa (mt., 146–147). MPEG-2:ta käytetään digitaalisissa kaapeli-, satelliitti- ja HDTV-lähetysjärjestelmissä (mt., 149).

Liikkuviin vastaanottoihin sopii MPEG-2 AAC -järjestelmä, joka tarjoaa hyvän äänenlaadun. Digital System E tarjoaa satelliitin välityksellä digitaalisen hyvälaatuisen audion vastaanoton, keskilaatuisen videon, multimedian ja datan siirron liikkuviin ja paikallaan pysyviin vastaanottimiin (Hirakawa, Sato & Kikuchi 2006, 328.)

AC3:n bittivirrat sisältävät informaation palveluista. Tiedot palveluista ovat MPEG-2:n ohjelmatiedoissa. Pääpalvelut sisältävät kaikki elementit audio-ohjelmasta kuten dialogin, musiikin ja tehosteet. Lisäpalvelut on tarkoitettu näkövammaisille ja kuulovammaisille. Kielivalinnat kuuluvat palveluihin ja näihin on varattu yksi kanava 5.1-äänestä (Davidson, Isnardi, Fielder, Goldman & Todd 2006, 73.)

MPEG-4

MPEG-4 on kehitelty multimedian ja tiedostojen siirtämiseen. Se on sopiva standardi teräväpiirtolähetyksen lähettämiseen. MPEG-4:ää voidaan käyttää interaktiivisiin toimintoihin ja televisiosovelluksiin mobiilitelevisio mukaan luettuna (Kumar 2007, 43–44.) MPEG-4-standardia suunniteltiin käytettäväksi lähinnä interaktiivisten multimediasovellusten lähettämiseen, radiolähetyksiin ja videokonferenssien järjestämiseen tietokoneverkoissa (Benoit 1997, 120). Standardin ominaisuuksiin kuuluu hyvin pienillä bittiarvoilla toimiminen,

mutta samaan aikaan se voi joustaa käsittelemään suuria bittiarvoja, jolloin lähetyksen laatua saadaan nostettua (Kumar 2007, 83.)

Ääneen liittyvistä sovelluksista Kumar (mt., 46) luettelee lähetystoiminnan, digitaalisen television, DVD:n, mobiilin multimedian, reaaliaikaiset keskustelut ja Web-striimauksen. AAC (Advanced Audio Coding) kehitettiin parannukseksi MP3-audiostandardille. MPEG-4 AAC on taaksepäin yhteensopiva MPEG-2 AAC:hen nähden (mt., 56.) Äänen koodaamisen mahdollistamiseksi on kehitetty useita erilaisia protokollia kuten MP3, AAC ja AMR (Adaptive multirate) puhetta varten (mt., 61).

MPEG-7

MPEG-7 on täydennetty/laajennettu versio aikaisemmista MPEG-standardeista. MPEG-7 soveltuu multimedian käsittelyyn ja jakamiseen. Tyypillisiä äänensovelluksia ovat informaation jakaminen, kulttuuripalvelut, viihde, musiikkisovellukset (karaoke ja musiikin myynti) sekä filmi-, video- ja radioarkistot. Sovelluksilla on vaatimuksena monikieliset valinnat ja informaatiota sisällöstä (MPEG-7 2005, 1–38.) MPEG-7:ää voisi hyödyntää digitaalisissa kirjastoissa, uutispalveluiden muodossa, kulttuurisissa palveluissa ja koulutukseen liittyvissä sovelluksissa (MPEG-7 2011, 3–4).

3.3 Monikanavaääni ja digitaalisen television äänenlaatu

Monikanavaääni ja television äänenlaatu ovat tärkeitä äänen osatekijöitä digitaalisen television ympäristössä. Monikanavaääni liitetään digitaaliseen televisioon jakeluverkkojen kehityksen myötä. Audion pakkaaminen ja jakelujärjestelmien rakenteet ovat rajoittavia tekijöitä hyvän äänenlaadun saavuttamiseksi. Alusta alkaen on syytä varautua riittäviin tiedonsiirtokapasiteetteihin jakeluverkoissa, jottei ilmene tarvetta laajentaa jakeluverkkoa. Audion koodausteknologiat ja algoritmit kehittyvät jatkuvasti parempaan suuntaan äänenlaadun kannalta.

Digitaalisen television monikanavaääni tuo monenlaisia mahdollisuuksia äänen käyttömuodoille. Ääniraitojen hyödyntäminen ja MPEG-2-standardi mahdollistivat äänensovellusten laajemman käytön.

3.3.1 Monikanavaääni

Stereofoninen ääni oli esitetty Pariisin messuilla ensimmäistä kertaa vuonna 1881 käyttäen kahta puhelinta (Dearling, Dearling & Rust 1984, 203). Stereofoninen ääni oli havaittu jo aiemmin lääketieteen puolella stetoskoopin käytössä, mutta sen hyödyt olivat vähäisiä. Readin ja Welchin (1976, 494–495)

kirjassa esitellään myös ensimmäinen varhainen mekaaninen moniraitatallennin (kolme ääniraitaa), jonka toiminta muistuttaa stereofoniaa. Laitteen nimi oli *Multiplex Gramophone Grand* ja se sijoittuu vuosiin 1898–1899.

Äänielokuva, radio ja televisio aloittivat yksikanavaisella eli monoäänellä. Sitä pidetään edelleen käyttökelpoisena sen yksinkertaisuuden vuoksi. Stereoääni tuli analogiseen televisioon NICAM-kaksiäänijärjestelmän avulla. Stereoäänen käyttö tulee jatkumaan vielä pitkää, koska suurin osa tähänastisesta television ja radion ohjelmamateriaalista on tehty monona tai stereona.

Quadrofoninen äänijärjestelmä (Quadrofonic sound) edelsi monikanavaäänen tuloa ja se perustui nelikanavaisuuteen. Se oli tarkoitettu markkinoitavaksi kuluttajalle, mutta jäikin lähinnä äänilevytuotannon puolelle (Carey & Moss 1985, 148; Carey 2003b, 9–10.) Mono- ja stereoäänen sekä kieliversioiden käyttö television äänenä johti 1980-luvulta asti *monikanavaäänen* tuloon (Weber & Newberry 2007, 123).

Digitaalisen television monikanavaääni tuottaa kuuntelijalle laajemman esteettisen kokemuksen kuin perinteiset mono- ja stereoääni. Kuuntelija voi istua kotona tai melkein missä vain ja kuulla koko äänellisen materiaalin. Monoääni rajoittaa kuitenkin realistisen äänen luomista kuvaan. Stereoääni puolestaan on joustavampi, mutta sekään ei anna riittävän realistisia äänikuvia (Couling 1999, 156.) Andrew Crisell (2005, 137) kirjoittaa stereofonian olevan merkittävin seikka kuuntelijan kannalta, kun kyse on tilan havaitsemisesta ja luomisesta.

Monikanavaäänijärjestelmän kehittäminen oli käynnissä 1990-luvulla ja se sai aluksi mallinsa elokuvateattereiden äänijärjestelmistä. Tyypillisimmillään se koostuu keskiääni-kaiuttimesta television ala- tai yläpuolella, vasemmasta (LF) ja oikeasta (RF) etukaiuttimesta, vasemmasta (LR) ja oikeasta takakaiuttimista (RR) sekä matalien äänien bassokaiuttimesta (subwoofer). Matalat äänet ajetaan LFE-kanavan (low frequencies) kautta. LFE:tä ja subwooferia ei saa sekoittaa keskenään: LFE on tehostekanava ja subwoofer on matalia ääniä toistava kaiutin.

5.1-ääni mahdollistuu sekä SD- että HD-järjestelmissä. Television tuotannon puolella tarvitaan välineistöä, jolla voidaan tuottaa 6-kanavaista ääntä ja kahdeksan kanavaa, jos tehdään lisäksi valinnan mahdollisuus stereoäänelle. Dolby E:n avulla kevyesti pakatuille kahdeksalle äänikanavalle on varattu siirtonopeudeksi 3 Mb/sekunnissa AES/EBU-standardin mukaisesti (Jones, Defilippis, Hoffmann & Williams 2006, 28.) 5.0-ääni on tarkoitettu musiikkituotantoihin audion puolella. Tässä kanavamoodissa ei ole erillistä LFE-kanavaa. 6.1 ja 7.1 ovat monikanavaäänen järjestelmiä, joissa äänikanavien

lukumäärää on lisätty. Monikanavaäänen saa älytelevisiosta ulos optisesta- tai HDMI-liittimestä (Nykänen 2015, 6).

3.3.2 Digitaalisen television äänenlaatu

Äänenlaadun käsite on ollut olemassa niin kauan kuin ääntä on osattu tallentaa ja toistaa. Television äänenlaadun kehityskaari liittyy läheisesti äänen teknologiseen kehitykseen. Äänen käyttömuotoja ei voi käsitellä ilman, että ne kytketään osaksi digitaalisen television äänenlaatua. Niiden äänenlaadullinen taso on taas suhteessa äänen käyttömuotojen esteettiseen kokemiseen. Äänenlaatuun liittyvät vaatimukset ovat kasvaneet ja laatua parantavat vähäinen pakkaus, äänen korkea näytteenottotaajuus ja häiriötön äänensiirtoketju.

Analogiseen televisioon liittynyt julkisen palvelun toiminta takasi riittävän hyvän äänenlaadun monona ja stereona. Yhteensopivuus muihin teknologioihin oli ajettu kohtuulliselle tasolle ja jakelujärjestelmät olivat toimivia. Myös äänen digitaaliset tallennusformaatit vaikuttavat äänen laadulliseen tasoon. Digitaalisuuden avulla saatiin parannettua äänen signaali-kohina-suhdetta ja dynamiikkaa.

Jakelujärjestelmien suunnittelu ja äänen käyttömuotojen toimivuus, äänenlaatu ja vastaanottajan vaatimusten yhteensovittaminen tuottavat vaikeuksia uusien äänen käyttömuotojen kohdalla. Useiden jakeluväylien huomioiminen äänenlaadun takaamiseksi tuottaa ongelmia, ja television ohjelmakanavien väliset äänekyyden tasot ovat vaihdelleet kauan. Viime vuosina onkin kiinnitetty huomiota kanavien välisen äänekyyden tasojen säätöön.

Tommi Koistinen (1998, 77) kirjoittaa siirtoyhteyden voivan kärsiä häviöistä, siirtovirheistä, taustakohinasta, akustisesta tai sähköisestä kaiusta, sivuäänistä, koodekkien aiheuttamista epälineaarista vääristymistä tai eri syistä johtuvista viiveistä. Käyttämällä toistossa SPDIF-väylää (Sony Philips Digital Interface), voidaan äänen laadullista tasoa kuitenkin nostaa.

Äänen voimakkuudesta, äänen korkeudesta ja äänenväristä (sävy) muodostuu kuulokokemus. Kuulotuntemuksen saa aikaiseksi ääniaallon painevaihtelut ja voimakkuus. Äänentaajuus taas koostuu korkeista, keskitaajuisista ja matalista äänistä. Ihmisen korva on herkimmillään 1–5 kilohertzin taajuusalueella (Benoit 1997, 49).

Käsitteenä *HiFi* (High-Fidelity) tarkoittaa äänen huippulaatua ja äänen tallennuksessa moitteettomuus on terminä kuvaava. Tämä DIN-normi (saksalainen, virallinen valtiollinen taso) on vuosikymmeniä vanha, mutta sen peruslähtökohdat ovat edelleen hyviä. On myös olemassa muita teknisiä mittaamenetelmiä HiFi:n arvioimiseksi (Rossing, Moore ja Wheeler 2002,

573–574). Taajuusvasteen on oltava riittävä toistaakseen kaikki äänilähteen komponentit tallenteesta, ja tuotetun äänispektrin tulisi olla identtinen äänilähteen kanssa. Tuotetun äänen tulisi olla vapaa säröstä ja kohinasta. Tuotetun äänityksen tulisi olla äänekäs ja dynaaminen sekä verrattavissa alkuperäiseen ääneen. Alkuperäisen äänen akustiikan pitäisi olla toistettavissa. Jälkikaiunta-ajan olisi pysyttävä alhaisena ja alkuperäisen esityksen tulisi toistua muuttumattomana. Lisäksi Rossing, Moore ja Wheeler (mt., 586) luettelevat kuuntelutilan vaatimuksia, joissa on otettava huomioon huoneresonanssit, viiveet ja suorat äänet muun muassa sekä lisäksi heijastukset seinistä ja huonekaluista.

Matti Karjalainen on jakanut äänentoiston vaikutukset kolmeen pääkategoriaan: fyysisiin/fysiologisiin vaikutuksiin, tiedollisiin/informaatiovaikutuksiin ja esteettisiin/elämyksellisiin vaikutuksiin. Vääristymätön informaatio välittyy kuulijalle, kun akustiikka, äänentoisto ja tallennus ovat kunnossa. Puhekommunikaation puolella tavoitteena ovat ymmärrettävyys ja mahdollisimman virheetön ääni. Karjalainen toteaa audiotekniikan ja siinä erityisesti äänentoiston olevan kiitollinen kohde äänenlaadun tarkasteluille, koska tavoitteena on tuottaa laadukasta ääntä (Karjalainen 1998, 10–12.)

Syy-seuraus-kaaviosta nähdään, kuinka bittireduktio, kvantisointitaajuus ja äänenlaatu karkeasti liittyvät toisiinsa:

Bittireduktio on voimakas ja kvantisointitaajuus pieni  **heikko äänenlaatu**

Bittireduktio on kohtalainen ja kvantisointitaajuus kohtalainen  **keskinkertainen äänenlaatu**

Bittireduktio on vähäinen ja kvantisointitaajuus suuri  **hyvä äänenlaatu**

Äänen laadullinen taso siirtojärjestelmissä televisio- ja jakeluyhtiöltä kotijärjestelmiin asti olisi taattava. Huonon äänenlaadun tunnusmerkeiksi voidaan laskea bittiredusoitu ääni, häviöllinen äänenpakkaus, pieni näytteenottotaajuus, ala- ja ylä-äänien puutteellisuus, epäselvyys äänikuvassa, häiriöt siirtoketjussa, huono taajuusvaste ja kanavaerottelun epäselvyys. Hyvän äänenlaadun tunnusmerkkeinä voidaan pitää bittiredusoimatonta ääntä ja häviötöntä äänenpakkausta. Lisäksi tarvitaan häiriötön ja toimiva jakelujärjestelmä, jolle on ominaista suuri näytteenottotaajuus sekä hyvä taajuusvaste ja kanavaerottelu.

Äänenpakkaaminen on välttämätöntä siirtojärjestelmien vuoksi ja äänenlaatu on kytköksissä jakelujärjestelmien alimitoitukseen. Ero analogisen ja digitaalisen television äänen välillä on huomattava.

Digitaalisen television äänenlaadun suhteen pitäisi ottaa huomioon laadultaan monenlaisia äänentoistolaitteistoja. Toisaalta vastaanottolaitteina voi olla High-End-tasoisia äänentoistolaitteita tai toisaalta matkatelevisiovastaanottimia, joissa ei ole muuta kuin yksi kaiutin (Guttorm 2009b.) Television äänenlaatu parani digitaaliseen televisioon siirtymisen myötä. Hoffman (2009a) piti digitaalisen television todennäköisimpänä paikkana kotia, jolloin siitä saadaan parempi äänentoisto. Hyvä äänentoisto tuo digitaaliselle televisiolle arvoa viestimenä.

Äänenlaadussa on kiinnitettävä huomiota seuraaviin seikkoihin:

- äänijärjestelmän tasapainoisuus koko jakelujärjestelmän läpi televisioyhtiöltä kotijärjestelmän toistolaitteisiin
- tarpeeksi suuri tv-näyttö, jotta kuva ja ääni ovat tasapainossa keskenään
- kodin akustinen suunnittelu – kaiku- ja absorptiopinnat
- äänentoistojärjestelmien korkea taso ja äänenlaadun parantamisen mahdollisuus
- äänensovellusten hyvät käyttömahdollisuudet
- järjestelmien käytön helppous ja säädön mahdollisuudet
- mahdollisuus laajentaa monikanavaista äänijärjestelmää
- kaiutinsijoittelu

Huonon äänenlaadun tunnusmerkkejä ovat:

- bittiredusoitu ääni, häviöllinen äänenpakkaus
- pieni näytteenottotaajuus
- ala- ja ylä-äänit puutteellisia
- epäselvyys äänikuvassa
- häiriöitä siirtoketjussa
- huono taajuusvaste
- kanavaerottelu epäselvä

Hyvän äänenlaadun tunnusmerkkejä ovat:

- bittiredusoimaton ääni, häviötön äänenpakkaus
- laadukkaaseen ja häiriöttömään äänensiirtoketjuun pyrkiminen
- suuri näytteenottotaajuus

- laadukkaat ja monipuoliset äänisovellukset
- moitteeton monikanavaääni (helppo paikallistaminen)
- hyvä taajuusvaste
- hyvä kanavaerottelu

3.4 Kodin mediakeskus, käyttöliittymät ja käyttäjäryhmät

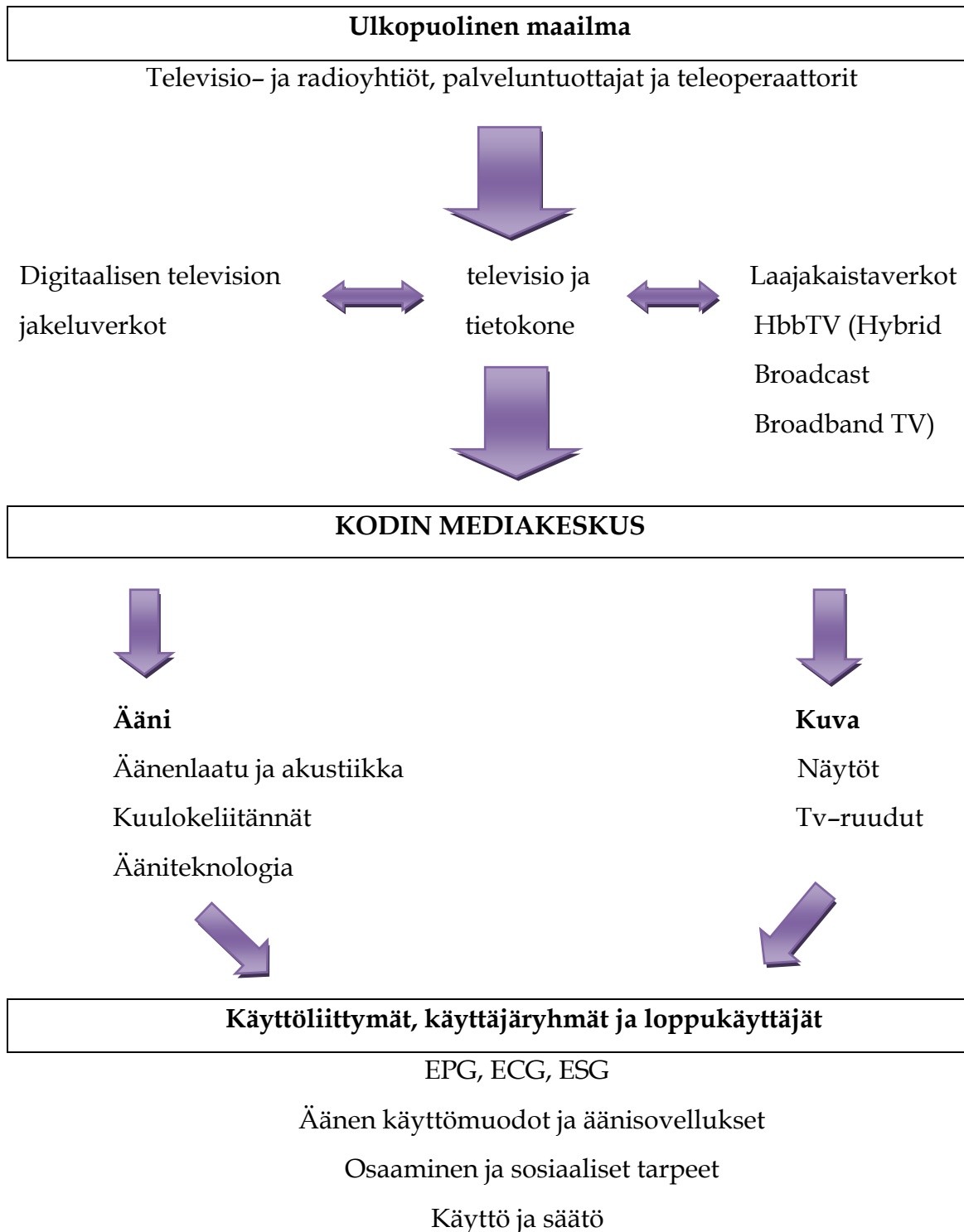
Palvelujen tarpeiden kasvaminen on lisännyt informaation ja tiedon jakamiseen käytettävien lähteiden tarvetta. Kaupallisuuden kannalta digitaalinen televisio antaa uusia mahdollisuuksia. Palvelut, pakatut äänitiedostot ja uudet jakelureitit mahdollistavat uudenlaisten ansaintatapojen syntymisen television ja radion osalta.

Sosiaalisten tarpeiden pohjalta ilmaantuviin äänen käyttömuotoihin liittyy käyttäjäryhmien määrittämistä. Äänen käyttömuotoihin kytkeytyy erilaisia käyttöliittymiä, joita ilmenee paikallaan pysyvissä ja liikkuvissa äänen käyttömuodoissa.

3.4.1 Kodin mediakeskus

Tässä alaluvussa keskitytään *kodin mediakeskukseen*, joka myös on paikallaan pysyvien äänen käyttömuotojen ympäristö. Kodin mediakeskus, äänen käyttäjäryhmät ja käyttöliittymät liittyvät läheisesti toisiinsa ja muodostavat kokonaisuuden äänen käyttömuotojen kannalta.

Kaavio 1



Kodin mediakeskukseen kuuluvat televisionäytöt, tietokonelaitteistot, monikanavaiset äänijärjestelmät, puhelinsovellukset ja -liittymät (mobiilit verkot, langalliset puhelinverkot ja langattomat verkot) sekä akustinen tila, joka on tavallisimmin koti. Laajakaista koostuu IP-pohjaisesta laajakaistaverkosta, IPTV tai internet-tv lähetyslaitteistosta sekä kuluttajan vastaanottojärjestelmästä (Kotisaari & Kilpi 2011, 18).

Television äänen käyttöjärjestelmissä ulkopuolisiin palvelimiin eli servereihin kytkeydytään digitaalisen television lähetyjärjestelmien, laajakaistayhteyksien tai televerkkojen välityksellä. HbbTV laajentaa digitaalisen television kautta saatavia palveluja (Ojamies 2015, 3). Käyttöjärjestelmät ja käyttöliittymät yhdessä mahdollistavat monipuolisen äänensovellusten hyödyntämisen.

Kodin mediakeskuksen alle kuuluvat EPG (Electronic Programme Guide) ja ECG (Electronic Content Guide) sekä ESG (Electronic Service Guide). EPG on digitaalisen television ohjelmaopas, jonka kautta saadaan tietoa tarjolla olevasta tv- ja radio-ohjelmista. Se toimii myös *kodin mediakeskuksen* pääasiallisena käyttöliittymänä. ECG puolestaan on sisältöopas, jonka avulla saadaan tietoa muun muassa ohjelmien sisällöistä, tekijöistä ja ohjelman kesto. ESG on digitaalisen television palveluopas, jonka avulla saadaan tietoa television äänen käyttömuotojen sisällöistä ja teknistä tietoa sovellusten toiminnoista.

Kodin ympäristö muuttuu yhteiskokemisen ja esteettisen kokemisen myötä multimediamyönteiseksi ja television ohjelmisto muistuttaa audio-visuaalista multimediatuotantoa. Mediakeskus antaa puitteet toteuttaa ja käyttää konvergoituneita äänisovelluksia. Mediakeskus on tietokoneistunut käyttöympäristö, jolle on tunnusomaista erilaisten teknologisten sovellusten ilmaantuminen. Mediateknologiat konvergoituvat mediakeskuksessa ja muodostavat käyttöympäristön, jonka kautta saa käyttöönsä esimerkiksi äänipalveluja. Kodin mediakeskuksen vaatimat kapasiteetit tulevat olemaan suuria ristiinkäytön vuoksi, ja samalla syntyy myös uusia teknologisia ongelmakohtia. Lisäksi muuttuvat formaatit ja standardit aiheuttavat päänvaivaa laitteiden valmistajille.

3.4.2 Käyttäjakeskeinen suunnittelu ja käyttöliittymät

Uusi teknologinen kodin ympäristö on tehnyt katselijasta ja kuuntelijasta teknologian kuluttajan. Hänen täytyy osata enemmän kuin käyttää alkeellisimpia toimintoja kuten asettaa virrat päälle laitteeseen.

Henkilökohtaiset taidot voivat korostua teknologian käytön suhteen. Monimutkaistuvat ohjelmistot ja teknologia saattavat tuottaa käytön ongelmia, ja osaamisen suhteen voi ilmetä puutteita. Esimerkiksi vanhusten tarpeet ja osaaminen olisi otettava huomioon äänen käyttömuotojen suunnittelussa.

Digitaaliseen televisioon on järkevää suunnitella sellaisia äänen käyttömuotoja, joiden hyödyllisyys ja yksinkertaisuus ovat käytännössä osoitettavissa. Käyttömuotojen on oltava mahdollisimman yksinkertainen kokonaisuus. Jos toiminnot ovat monimutkaisia, niiden käytöstä tulee hankalaa ja tämä voi puolestaan karkottaa käyttäjiä.

Äänen käyttömuodot ja -sovellukset on laaja ilmiö-kenttä, joka kattaa niin audioteknologian kuin auditiiviset (äänelliset) palvelut. Teknologisen innovaation todellinen hyöty ilmenee sen mahdollistamien uusien toimintatapojen kautta.

John Carey (2003a, 45) määrittelee teknologian olevan tärkeä komponentti tulevaisuuden hahmotuksen kannalta, mutta lisää sen olevan vain yksi komponentti. Hänen mukaansa sisältö, kuluttajan käyttäytyminen, liike-elämän mallit ja säännöt ovat myös palapelin osia. Usein uusi teknologia johtaa muutoksiin ajan kuluessa. Carey toteaa ohjelmatarjonnan ja käyttäytymisen muutoksien tarjoavan mahdollisuuksia uuden polven teknologialle, joka käyttää hyväkseen uusia ympäristöjä.

John Carey (2003b, 7) jakaa käytöt aikaisiin ja myöhäisiin käyttöihin. Tällainen jako kuuluu perinteiseen uuden median omaksumiseen. Hänen mukaansa tarvitaan useita vaiheita, jotta teknologia olisi omaksuttu.

Innovaatioiden huomioiminen liittyy niiden kautta saataviin etuihin, yhteensopivuuteen tarpeiden kanssa ja aiempiin kokemuksiin. Kokemukset vaikuttavat innovaatioiden omaksumiseen (Rogers 1995, 15–16.) Tämän vuoksi suunniteltaessa äänen uusia käyttömuotoja on huomioon otettava kohderyhmät, loppukäyttäjät ja sosiaaliset tarpeet (motivointi ja päämäärät), yksilöstä tai ryhmistä kumpuavat tarpeet sekä vähemmistöryhmien erityistarpeet. Lisäksi on huomioitava ihmisten jokapäiväinen elämä teknologian kanssa. Olemassaoleva teknologia on lähtökohtana uusien käyttötapojen hahmottamisessa. Myös sosiaaliset tarpeet antavat viitteitä käyttömuodoista ja kohderyhmistä.

Digitaalisen television ympäristöön voi suunnitella viestintä- ja kommunikaatiotoimintoja, tv- ja radio-ohjelmien lisäarvopalveluita, julkisen ja kaupallisen palvelun äänensovelluksia sekä muita arjen käyttömuotoja. IPTV-ympäristöön sopii kaupallisia informaatiopalveluita sekä musiikin tai muiden suurien tiedostokokojen lataustoimintoja.

Peruslähtökohta on seuraavan kaavion mukainen:

Ääniserveri → vastaanotto → käyttö ja säätö

Monimutkaisempi ympäristö:

Ääniserveri → vastaanotto ja lataustoiminnot → käyttö ja säätö → hybriditoiminnot, lähettäminen ja vaihto

Palveluserveri on IP-pohjainen järjestelmä, johon kytketään pilvipalvelimet, striimaus-palvelut (suoratoisto) ja tulevaisuudessa internet. Yleisradio Oy tulee ulkoistamaan broadcast-toiminnan huolehtien kuitenkin tarjonnasta ja sisällöistä. Broadcast-yhtiön tulee vastata palveluista valvomalla toimivuutta. Vastaanotto tapahtuu internetin välityksellä (Rossi 2017.)

Ääniserverin toiminnot voivat olla kahdensuuntaisia tai hybridimuotoisia, joihin liittyy vaihto, käsittely ja lähettäminen. Kuluttaja käyttää äänensovelluksia omien tarpeiden mukaisesti, ja toimintoja säädetään itselle sopiviksi. Ystävien, tuttavien ja eri tahojen kanssa tehdään materiaalien vaihtoa.

Äänen käyttömuotojen kehittäminen tapahtuu nopealla ja hitaalla aikataululla. Nopeasti kehiteltävät käyttömuodot ovat pääsääntöisesti myös yksinkertaisia käyttää ja hitaasti kehiteltävät käyttömuodot vaativat paneutumista, sillä ne saattavat olla toiminnoiltaan monimutkaisia ja niiden käyttöikä on pidempi. Suunnittelussa tulee huomioida uusien palvelujen toimivuus, nopeus, yhteensopivuus toisiin teknologioihin, kustannukset, kehittäminen ja standardit.

Kun teknologisesti kytketään toisiinsa äänentoistojärjestelmiä ja digitaalinen televisio, ollaan vielä suhteellisen helppossa ympäristössä. Monimutkaisemmat laitteistokombinaatiot tuovat mukanaan haasteita. Laitteistojen yhteensovittamisen yhteydessä voi ilmaantua järjestelmien ja ohjelmistojen yhteensovittamisesta johtuvia virheitä ja laitevikoja. Myös äänentasot saattavat vaihdella huomattavasti.

Visioita voidaan testata käyttäjien kanssa erilaisilla prototyypeillä, jolloin voidaan erottaa käyttökelpottomat sovellukset käyttökelpoisista. Vertailu aiempiin käytössä olleisiin muihin käyttöliittymä-ympäristöihin helpottaa sovellusten suunnittelua. Käyttötestien olemassaolo on välttämätöntä sovelluksen toimivuutta arvioitaessa, jolloin pystytään myös kehittämään luotettavuutta ja voidaan korjata ilmenneitä toimintahäiriöitä. Sovelluksen dynaaminen käyttö ja säätö helpottavat käyttöönottoa ja jakelua.

Mikael Rinnetmäki (2004, 12) mainitsee käytettävyyden mittareiksi tehokkuuden, virheettömyyden ja käyttäjätyytyväisyyden. Hänen mukaansa tehokkuutta voitaisiin mitata seuraamalla, kuinka nopeasti ja vähäisin toimenpitein käyttäjä suoriutuu annetusta tehtävästä. Rinnetmäen mielestä vuorovaikutteisen television käytettävyydessä korostuvat helppokäyttöisyys ja viihteellisyys. Tämän vuoksi television ensimmäisten sovellusten tulisi olla

selkeitä ja käyttö intuitiivista. Hän painottaa sovellusten miellyttävää ulkoasua ja elämyksellisyyttä.

Lähtökohdiksi äänen käyttömuotojen kehittäelytyöhön voidaan ottaa laitteistojen jatkuva kehitys, jakelujärjestelmän mitoitus, äänensovellusten tekninen suunnittelu, tuotesuunnittelu sekä todellinen ja toimiva teknologia. Äänen käyttömuotojen moninaisuus, helppokäyttöisyys, erityisryhmien huomioiminen ja kustannustason pitäminen alhaisella tasolla ovat perusasioita äänensovellusten kehittelyn alkuvaiheessa.

Kuluttajan tarpeet voidaan nähdä ostamisen, myymisen, lainaamisen, informaation hankkimisen, ohjeiden saamisen ja tiedostojen lataamisen kannalta. Erilaiset elämäntyyliä voidaan ottaa yhdeksi lähtökohdaksi, ja kulttuuriset taustat sekä kieliryhmät on hyvä huomioida. Arkikäytön ehdot ja tarpeet on hyvä selvittää, ennen kuin sovelluksia otetaan käyttöön ja sisällöt sovitetaan vastaanottajan tarpeisiin.

Asiantuntijahaastatteluihin osallistuneet arvioivat äänisovellusten käyttökelpoisuutta (kappale 4.1). Heille tärkeitä asioita olivat järjestelmien luotettavuus, äänensovellusten tekninen toimivuus, helppokäyttöisyys sekä loogiset ja monipuoliset toiminnot. Haastateltavat arvostivat säädön ja häiriöääniä poistamisen mahdollisuuksia sekä interaktiivisuutta. Vastajille tärkeitä asioita käyttöliittymissä olivat valikkopohjaisuus ja interaktiivisuus. Myös kaukosäätimen värinäppäimien käyttö ja nuolinäppäimillä liikkuminen koettiin tärkeiksi. Haastateltavien mukaan digitaalisen television äänen käyttömuotojen kuului olla ihmisläheisempiä teknologialähtöisyyden sijaan.

Digitaalisen television käytön kannalta keskeinen toiminto on käyttöliittymä, jolla käyttäjä on yhteydessä television palveluihin. Käyttöliittymänä ovat EPG (ohjelmaopas) ja ECG (sisältöopas) sekä ESG (palveluopas). Digitaalisen television käyttöliittymä koostuu äänentoistolaitteista, edellä mainituista sähköisistä oppaista ja loppukäyttäjistä. Myös muut oheislaitteet kuten tietokone ja puhelin, voivat olla osana tätä käyttöliittymää. Käyttöliittymän avulla käyttäjä saa yhteydet jakelu- ja käyttöjärjestelmiin sekä uuden median verkkoihin. ESG voi sisältää tiedon palveluista, latauksesta tai yhdistelmänä molemmat (ETSI 2007, 13). Informaatio voi olla äänen muodossa (mt., 42).

Kumarin (2007, 431) mielestä DVB tuo monipuolisuutta digitaalisen television lähetyksiin ESG:n interaktiivisuuden ja datakarusellin tarjoaman informaation muodossa. Datakarusellista tiedostot välittyvät käyttäjälle.

Toimintaympäristöt helposti monimutkaistuvat, vaikka tavoite olisikin päinvastainen. EPG:n käyttö täytyy olla niin helppoa, ettei siitä muodostu estettä käytölle. Sovellusten on löydettävä helposti EPG:lta.

Käytön kohteina voivat olla:

- äänensovellukset ja lisäarvopalvelut
- pakattujen äänitiedostojen lähettäminen, vastaanotto ja vaihto
- monikanavaääni
- kuulokkeiden käyttö

Säädön muotoja voivat olla:

- äänenvoimakkuuden säätö
- taajuusvasteen korjaaminen
- äänen muokkaaminen
- häiriöäänien poistaminen

Brechtin ja Kunertin (2005, 163) mukaan äänen toimintoihin olisi huomioitava ainakin perustoiminnot *soitto* (play), *pysäytys* (stop), *hetkellinen pysäytys* (pause), *takaisin kelaus* (rewind) ja *eteenpäin kelaus* (forward). Enemmänkin toimintoja olisi hyvä olla tarjolla kuten taajuuskorjaimen käyttö sekä alku- ja loppukohtien merkitseminen materiaaliin. Jälkimmäinen toiminto voisi tarvittaessa toimia äänimerkkinä.

Aiemmin television kulutus oli lähinnä television katselua ja kuuntelua. *Interaktiivisuus* tuo uusia äänen käytön muotoja digitaaliseen televisioon. Tarkoitan interaktiivisuudella äänen pakattujen tiedostojen käyttöä, vaihtoa, lähettämistä, vastaanottoa, muokkaamista ja säätöä. Interaktiivisuuden toivotaan tuottavan uudenlaisia sisältöjä ja käyttömuotoja uuden median toimialoille.

Interaktiivisuudella tavallisesti tarkoitetaan *palautteen mahdollistavaa vuorovaikutteista viestintätilannetta* (Kuutti 2006, 63). Harry Newton (2011, 616) määrittelee interaktiivisuuden mahdollisuudeksi keskustella tai viestittää välineellä. Tässä tutkimuksessa interaktiivisuudella tarkoitetaan äänen käyttöä, vastaanottoa, muokkaamista, jälleenjakamista ja hybriditoimintoja. Yleinen teknologinen kehitys on johtamassa äänensovellusten versiointiin, pakattujen tiedostojen monipuolistumiseen ja sisältöjen uudelleen muokkaamisen muotoihin. Äänilaitteiden säätämistä ja operointia seuraa informatiivisten ja esteettisten sisältöjen tulkinta ja kokeminen.

Television interaktiivisuus tuo uusia *sosiaalisia ulottuvuuksia* äänelle. Sen sosiaalinen ympäristö sisältää kaksi kategoriaa. Ensimmäinen on äänen käytön muodot, käyttöliittymä ja teknologia kodin ympäristössä. Toinen liittyy kodin ulkopuolella olevaan maailmaan.

Julkiselta hallinnolta edellytetään luotettavuutta ja paluukanavien pitää olla

toimintavarmoja. Kaupallisella puolella oletetaan toimintojen olevan maksullisia.

3.4.3 Käyttäjryhmiä

Sosiaaliset tarpeet äänen käyttömuotojen osalta voivat liittyä julkisen ja kaupallisen sektorin toimintoihin, terveystalveluihin, liikenteestä saatavaan tietoon sekä opetustoimintoihin. Kaikkiin näihin sektoreihin voidaan suunnitella niitä tukevia äänen käyttömuotoja. Sosiaalisten tarpeiden lisäksi on tarkasteltava interaktiivisuutta äänen käytön näkökulmasta. Interaktiivisuus sisältää käyttöliittymiä, käyttäjryhmiä ja sisältöjä.

Pentti Kempainen (2007, 32) luettelee internetiin ja radiokanavien käyttöön liittyviä sosiaalisia tarpeita. Internetissä radiotalvelujen sivustoilla kuunteluun liittyy paljon oheistoimintaa, joka vahvistaa sitoutumista radiokanavaan, mahdollistaa kaksisuuntaisen viestinnän ja heimoutumisen. Lisäksi radio internetissä on vailla maan, kielen ja reaaliajan asettamia rajoja. Radiokanavien internet-radiotalvelut rohkaisevat käyttäjiä keskinäiseen kanssakäymiseen. Internetissä on Kempaisen mukaan runsaasti radion kaltaisia musiikkitalveluja, jotka mahdollistavat henkilökohtaisen musiikkiprofiilin luomisen. Tällöin kuuntelija voi rajata ja muovata itse, mitä kuuntelee. Kolmanneksi Kempainen mainitsee internetissä olevan sivustoja, jotka tukevat sekä yhteisöllisyyttä että jakamista ja internetissä organisoidaan erilaisten sosiaalisten prosessien kautta yhdessä tekemistä.

Merkittäviä asioita talvelujen määrittelyn kannalta ovat ikärakenteiden muutokset, ikäryhmittäin polarisoituminen, kuluttajaryhmät, katsojaryhmien sirpaloituminen ja kuluttajaryhmien käyttötarpeet.

Käyttäjryhmien määrittäminen voidaan aloittaa jaottelemalla ne perinteisesti omaksumisen mukaan: keksijät, aikaiset omaksijat, aikainen enemmistö, myöhäinen enemmistö ja hitaat omaksijat (Rogers 1995, 254–255). Tämän tutkimuksen kannalta olisi huomioitava myös kuulorajoitteiset, näkövammaiset ja kielivähemmistöt. Kaupalliset yritykset, julkiset tahot ja yhteisöt tarvitsevat omat äänitalvelunsa.

Digitaaliseen televisiolle voidaan löytää äänitalvelujen käyttäjryhmiä *asiantuntijahaastattelujen* mukaan seuraavilta osa-alueilta (kappale 4.1, seitsemäs kysymys):

- erikielisten ryhmiä ja maahanmuuttajat
- erityiskohderyhmiä, liikuntarajoitteiset, puhekomentoja tarvitsevat ihmiset
- filmifanaatikot
- hifistit

- ihmiset, joilla on rajoitteita näkemisen ja kuulemisen suhteen
- keskusteluryhmät
- lapset, nuoret, seniorit, suuri massa
- musiikinkuluttajat

Kielipalvelujen tarjoaminen digitaalisen television välityksellä on konkreettinen esimerkki tärkeästä television äänen käyttömuodosta. Myös kuulo- ja näkörajoitteiset henkilöt tarvitsevat apua äänipalvelujen muodossa.

Digitaaliseen televisioon voidaan löytää äänipalvelujen käyttäjäryhmiä *näkemykseni* mukaan seuraavilta osa-alueilta:

- autoilijat
- erityisryhmät ja vähemmistöt kuten huonokuloiset ja näkövammaiset
- kielivähemmistöt
- lapset
- musiikinkuluttajat
- terveystalvveluita hakevat
- puhelinkeskusteluryhmät

Näkemykseni perustuvat keskusteluihin äänialan henkilöiden ja asiantuntijoiden sekä näkövammaisten kanssa. Oma kantani saavutettavista eduista äänensovellusten käytettävyyden ja niiden kautta saavutettavista hyödyistä on suurempi kuin niiden puute.

Yhteisiä näkemyksiä käyttäjäryhmistä digitaaliseen televisioon löytyi seuraavilta osa-alueilta:

- kielivähemmistöt
- lapset
- musiikin kuluttajat
- puhelinkeskusteluryhmät

Neljä käytännössä toteutuskelpoisia äänisovelluksia käyttävää ryhmää ovat ulkomaalaiset, lapset ja musiikin suurkuluttajat. Puhelinkeskusteluryhmät on uusi sovellusalue, jolle voisi löytyä käyttöä digitaalisesta televisiosta.

3.5 Digitaalisen television äänen käyttömuotoja

Television äänen käyttömuotoja voivat olla televisio- ja radio-ohjelmistot, kommunikaatiopalvelut, informaatiopalvelut ja muut äänen käyttömuodot. Televisioon liittyvien äänisovellusten toimintoihin voi liittää myös äänellisiä

lisäarvopalveluja. Ne ovat lisätoimintoja, jotka antavat käyttäjälle lisätietoa, tarkempaa opastusta ja käyttöohjeita. Digitaaliseen televisioon suunniteltavien sovellusten tulee olla helpompia käyttää kuin tietokoneympäristöihin suunniteltavat äänen käyttömuodot.

Kommunikaatiopalvelut sisältävät puhelinpalveluja. Informaatiopalvelujen kautta käyttäjä voi saada tietoa monenlaisista lähteistä. Muut äänen käyttömuodot sisältävät ne äänensovellukset, jotka eivät luonnollisesti liity edellisiin kategorioihin ja ne voivat sisältää erikoistoimintoja. Muita äänen käyttömuotoja tarkastellaan alaluvussa 3.5.1.

Perinteisesti kuluttajien tv-sisältöjen käyttö on ollut passiivista, mutta sisältöjen tilaaminen muuttaa kokemista enemmän interaktiivisuuden ja osallistumisen suuntaan (Zhou, Ou, Rautiainen, Koskela & Ylianttila 2009, 60). Interaktiivisiin tv-sovelluksiin on liityttävä mahdollisuus saada mainostetusta tuotteesta tai palvelusta informaatiota (Crinon, Bhat, Catapano, Thomas, Loo & Bang 2006, 110).

Television äänen käyttömuodot voivat olla osana digitaalisen television jakelujärjestelmiä, kun niiden toimivuus, luotettavuus ja laatu varmistetaan. Perinteisiä ääneen liittyviä toimintoja ovat kielivalinnat ja mono- ja stereofoninen lähetys. Monikanavaääni on vasta tulossa digitaalisiin televisiolähetysiin ja HDTV-lähetysiin.

Digitaalisen television kautta saatavien äänen käyttömuotojen ominaisuuksia ovat vuorovaikutteisuus, kommunikatiivisuus, informatiivisuus ja äänen lisäarvopalvelut. Niiden peruslähtökohtana voidaan pitää *helppokäyttöisyyttä*. Äänensovellusten erikoistoiminnot vaativat niiden suunnittelijalta paneutumista käyttöliittymän toimintoihin. Vähemmistöryhmille suunnattuja digitaalisen television äänen käyttömuotoja on voitava ajatella yleisemmällä tasolla, jolloin niistä saatava hyöty olisi laajempaa ja niiden tuottaminen kannattavampaa. Vähemmistöryhmille tarkoitettuja sovelluksia on voitava käyttää yleisesti, jolloin ne hyödyttävät kaikkia kansalaisia.

3.5.1 Paikallaan pysyviä ja liikkuvia äänen käyttömuotoja

Tämän alaluvun tarkoituksena on esitellä lukijalle erillisiä äänen käytön ryhmiä ja eritellä television äänensovelluksia. Tarkoituksena on antaa kuvaa siitä, mitä nämä sovellukset tarkoittavat digitaalisen television toimintoina.

Alaryhmäkohtainen jaottelu sisältää radio- ja televisio-ohjelmat, kommunikaatiopalvelut, informaatiopalvelut ja muut äänen käyttömuodot.

Paikallaan pysyvillä television äänen käyttömuodoilla tarkoitetaan kiinteitä äänisovelluksia kodin ympäristössä tai julkisissa tiloissa. Liikkuvat television äänen käyttömuodot ovat mobiilien vastaanottimien kautta käyttäjän mukana tai

ladattavissa. Mobiileja vastaanottimia ovat esimerkiksi älypuhelin, muu mobiili vastaanottolaite tai kannettava tietokone. Langattomat televerkot mahdollistavat liikkuvan vastaanoton.

Kaikkia äänen käyttömuotoja ei kannata sijoittaa paikallaan pysyviin tai liikkuviin ryhmiin niiden vaatiman kapasiteetin tarpeen vuoksi. Esimerkiksi liikkuvat äänen käyttömuodot ovat pääasiassa kapasiteettitarpeeltaan pienempiä kuin paikallaan pysyvät äänen käyttömuodot.

Liikkuvia television äänen käyttömuotoja voidaan vastaanottaa, ladata, käyttää tai säätää liikkuvissa olosuhteissa. Nämä käyttömuodot ovat rajoitetumpia kapasiteetin ja käytön kannalta eikä niiden äänenlaadulliset ominaisuudet ole niin hyviä kuin paikallaan pysyvien äänen käyttömuotojen. Liikkuviin käyttöympäristöihin sopii kommunikaatiotoimintoja, informaatiopalveluja, puhelintoimintoja ja pienien tiedostokokojen äänisovelluksia. Tiedostot ovat moduulimuodossa, mikä tarkoittaa niiden olevan tuotekokonaisuuksia.

Television äänen käyttömuotoja esiintyy kodin ympäristössä ja kiinteissä käyttöpisteissä kodin ulkopuolella. Paikallaan pysyviä television äänen käyttömuotoja voidaan ryhmitellä niiden teknisten ominaisuuksien ja toimintojen pohjalta. Käyttömuotoja voi esiintyä kuvan oheistoimintoina tai itsenäisinä äänitoimintoina.

PAIKALLAAN PYSYVIÄ TELEVISION ÄÄNEN KÄYTTÖMUOTOJA

RADIO- JA TELEVISIO-OHJELMAT

Arkistot

Radio- ja televisio-ohjelma-arkistoja, joita voidaan ladata samanaikaista tai myöhempää toistoa varten.

Kielivalinnat

Radio- ja televisio-ohjelmiin liittyy mahdollisuus valita ohjelman tekstitys haluamallaan kielellä. Televisio-ohjelman tekstitys muutetaan kuultavaan muotoon (Tekniikan tiedotuslehti 2005; Pallaste 2005, A11).

Kuvailutulkkaus

Televisio-ohjelmiin voidaan lisätä lisäarvopalveluna kuvailutulkkaus, jonka avulla ohjelman taustoja, tunnelmia, kohtausten etenemistä tai muuta tietoa tarvittaessa annetaan äänenä.

Lisäarvopalvelut

Radio- ja televisio-ohjelmiin liittyviä äänellisiä palveluita ja informaatiota.

Näitä voisivat esimerkiksi olla monikanavaääneen liitetyt lisäarvotoiminnot (tarkempaa opastusta, käyttöohjeita jne.), lisäinformaation tarjoaminen, pelkän äänen tallennus kovalevyllä tai ulkoiselle tallentimelle.

Monikanavaääni

Äänijärjestelmä liittyy jakelujärjestelmiin ja kodin äänentoistojärjestelmiin, jonka kautta ohjelmaaäni saadaan välitettyä kuultavaksi. 7.1-ääni. Tämän monikanavaäänen ääniraidoille voidaan ohjata erilaisia toimintoja kuten informaatiota, tv-ääntä, kuvailutulkkaus (Aalto 2009) ja äänitekstit. Lisäksi monikanavaäänen raidoille voitaisiin liittää palveluja kuulo- ja näkövammaisille, parannettu ääni dialogiin, kommentaattoriraita muille viesteille tai ääniraita hätäviesteille tai kertojan äänelle (Baron & Krivocheev 1996, 113–116).

Podcasting

Ohjelmien ja tiedostojen lataustoimintoja, jotka antavat valmiuden ajasta ja paikasta riippumattoman toiston.

KOMMUNIKAATIOPALVELUT

Puhelinsovellukset, VoIP

Puhelinsovellukset ovat teleoperaattoreiden tarjoamia toimintoja, joiden avulla voi saada käyttöönsä videokuvaan liitetyn puhelinäänen. Tähän liittyvät jo käytössä olevat terveystalvot tietokoneen avulla (Punkka 2013, A17).

Puhe-ohjatut-äänipalvelut

Nämä toiminnot tapahtuvat puhe-ohjauksella ja niiden tavoite on lähinnä informaation saaminen, tilauksen tekeminen tai komentojen antaminen.

Puhe-tekstiksi-sovellus, teksti-puheeksi-sovellus

Nämä toiminnot liittyvät ensisijaisesti sähköiseen äänipostijärjestelmään ja siihen voi liittyä kauko-ohjaustoimintoja. Sanelutoiminto olisi toivottava ominaisuus.

Videokonferenssit

Tietokone tai puhelinyhteytenä tai tulevaisuudessa digitaalisen television toimintona voidaan ottaa käyttöön videokonferenssi yksiköiden tai ryhmien välillä.

INFORMAATIOPALVELUT

Hätätiedotteet

Hätätiedotteet ovat yleensä pakkosyötettyjä (Harju 2009, A6). Nämä tiedotteet tulevat radio- ja televisio-ohjelmien yhteyteen.

Kunnalliset tiedotteet

Tiedotteiden tarkoituksena on informoida kuntalaisia. Vanhuksille ja näkövammaisille informaatio voidaan tarjota äänen muodossa.

Liikennetiedotukset ja säätiedotukset

Tilannetiedotuksia, jotka on suunniteltu erilaisilla kulkuvälineillä liikkuville.

Neuvontapalvelut

Asiantuntijatoimintaa, jonka tarkoituksena on antaa suullisia neuvoja omilta ammattialueiltaan. Neuvontapalvelut voivat liittyä kunnalliselle sektorille, valtion sektorille tai yrityspuolelle.

MUUT ÄÄNEN KÄYTTÖMUODOT

Hälytysäänet ja -signaalit

Digitaalisen television yhteyteen on mahdollista saada sovellus, joka tarjoaa hälytysääniä ja erilaisia signaaleja monenlaisia toimintoja varten. Nämä äänet voivat toimia pakko-ohjattuina tai vapaavalintaisena toimintona. Pakko-ohjauksessa hälytysääni ohjataan ohjelmaaänen ohi.

Juke-box-toiminnot digitaalisen television kautta

Digitaalisen television toimintoihin voisi liittyä juke-box-toiminto. Ladattujen musiikkitiedostojen käyttö antaa mahdollisuuden jatkuvaan musiikin toistoon tai DJ-toimintaan. Jälkimmäinen sopii esimerkiksi juhliin tai muihin tilaisuuksiin.

Karaoke

Digitaalisen television käyttö karaoken alustana laajentaa sen käyttöä. Musiikkia on mahdollista tilata ja käyttää digitaalisen television välityksellä.

Lomake-sovellus

Tähän sovellukseen voisi liittää erilaisia äänen käytön muotoja. Äänisignaalit, neuvonta ja informaatio toimivat tukitoimintoina lomakkeiden täytön aikana. Käyttäjä voi tarvittaessa ottaa käyttöönsä äänellisiä aputoimintoja, esimerkiksi sanelun lomakekohtiin.

Multimedia

Multimedia voi sisältää monenlaisia kulttuuriin ja yhteiskuntaan liittyviä audio-visuaalisia tuotteita ja esityksiä. Näiden äänellinen osuus voi olla monipuolinen ja monitahoinen.

Murtohälytys ja Set-top box -nauhoitus; ilmoitus älypuhelimien

Kodin turvallisuuteen ja vartiointiin voidaan liittää digitaalisen television tai laajakaistan kautta murtohälytys ja siihen liittyy myös ääni. Anturit reagoivat paineen muutokseen asunnossa tai liikkeeseen reagoivat anturit antavat

signaalin digitaalisen television järjestelmiin, ja kuvanauhoitus ja äänentallennus kytkeytyvät päälle. Järjestelmä lähettää samanaikaisesti ilmoituksen älypuhelimeen.

Opastus- ja merkkiäänet

Opastus- ja merkkiäänet liittyvät lisä-arvopalveluihin, jotka toimivat vapaaehtoisella valinnalla.

Pankkipalvelut ja äänineuvonta

Pankkipalveluihin on mahdollista liittää lisäarvopalveluna äänisovellus, jonka avulla käyttäjä saa neuvoja, opastusta tai merkkiääniä pankkipalvelun tueksi.

Pelit ja monikanavaääni

Paikallaan pysyviin liittyviin toimintoihin liittyvät pelit, joihin voidaan liittää monikanavaääni. Äänikanavien kautta pelaaja voi saada informaatiota pelin kulusta ja erilaisista toiminnoista pelin aikana.

Tunnusmelodiat

Digitaalisen television toimintoihin voi liittää lataustoimintana erilaisia tunnusmelodioita, musiikkia tai muuta ääntä.

Äänen tallentaminen ja -käsittely

Digitaalista televisiota voidaan käyttää äänen ja musiikin tallennukseen. Laitteisiin kytkettyjen äänenkäsittelylaitteiden avulla ääntä voidaan muokata.

Äänen tilaus- ja lataustoiminnot

Äänitiedostojen lataus ja tilaustoiminnot liittyvät musiikkitiedostoihin, arkistoihin ja multimediatiedostoihin.

Äänikirjat

Digitaalisten viestimien välityksellä mahdollistuu äänikirjojen lataaminen.

LIKKUVIA TELEVISION ÄÄNEN KÄYTTÖMUOTOJA

RADIO- JA TELEVISIO-OHJELMAT

Ääniarkistot

Mobiileihin vastaanottiin voidaan ladata myös arkistotallenteita.

Lisäarvopalvelut

Radio- ja televisio-ohjelmiin liittyvää lisäinformaatiota saadaan ohjelmiin liittyvien lisäarvopalvelujen kautta.

Tilaus- ja lataustoiminnot

Podcasting-toiminnot mahdollistavat radio- ja televisio-ohjelmien ajasta ja paikasta riippumattoman toiston.

KOMMUNIKAATIOPALVELUT

Puhe-ohjatut-toiminnot

Toiminto on matkapuhelinsovellus, jonka tarkoituksena on antaa opastusta ja helpottaa arjen toimintoja. Teknisesti puhekäyttöliittymä perustuu puhesynteesiin ja palvelutietokoneen analysointiin ja tunnistukseen (VTT 2004.) Myös sanelutoiminto olisi toivottava ominaisuus. Tämä sovellus on käytössä jo joissakin älypuhelimissa ja se mahdollistaa sähköpostin lähettämisen sanelemalla. Sovelluksen osana on äänentunnistus (Sajari 2010b, talous.)

Puheposti, puhe-tekstiksi-sovellus ja teksti-puheeksi-sovellus

Sähköinen puheposti, puheen muuttaminen tekstiksi ja tekstin muuttaminen puheeksi ovat toimintoja, jotka tulevat monipuolistamaan mobiilien vastaanottimien ominaisuuksia.

VoIP

Älypuhelimien, kannettavan tietokoneen ja älypuhelimien välityksellä tapahtuu yksilöiden välistä, yksilön ja yhteisön välistä sekä yhteisöiden ja yhteisöiden välistä viestintää.

INFORMAATIOPALVELUT

Hybridioppikirja

Oppikirja on älypuhelinsovellus, jonka avulla voi opiskella esimerkiksi kieliä. Sovelluksen avulla voi tehdä tehtäviä omassa tahdissaan (Linja-Aho 2009.)

Hätätiedotteet

Hätätiedotteet ovat pakkosyötöllä tapahtuvia toimintoja, joiden avulla kansalaisille välitetään informaatiota hälyttävistä tilanteista ja vaaroista (Harju 2009, A6).

Merkkiäännet ja signaalit

Television ympäristössä on mahdollista ottaa käyttöön erilaisia merkkiääniä ja signaaleja. Opastusäännet ja merkkiäännet auttavat digitaalisen television käyttöä. Konvergoituneessa mediassa ääniä ja signaaleja voi siirtää myös mobiileihin viestimiin digitaalisen television ympäristöstä.

Yhteisö- ja paikkatietopalvelut

Paikkatietopalvelut ovat matkustuspalveluina tarvittavia tietopalveluja (Koistinen 2009, talous; Upola 2013, B13).

MUUT ÄÄNEN KÄYTTÖMUODOT

DJ-toiminta kannettavan tietokoneen avulla

Kannettavaan tietokoneeseen on mahdollista tallentaa suuri määrä musiikkia.

Musiikin lataustoiminto

Lataustoiminto on internetin kautta toimiva televisio-palvelumuoto. Kuluttajat pääsevät maksua vastaan lataamaan musiikkitiedostoja. Televisio-ohjelmien ja elokuvatallenteiden lataaminen on mahdollista (Sajari 2010a, talous.)

Digitaalinenkin televisio voisi toimia uutena latausalustana musiikkitiedostoille.

Pelit ja stereoääni

Liikkuvien äänen käyttömuotojen kohdalla käyttökelpoisin tapa äänelle on kuulokkeilla tai kaiuttimilla kuunneltu stereoääni.

Puheentallennus

Puheen tai muun äänen tallennus tapahtuu matka- tai älypuhelimella tai tablet-laitteella.

Äänimaisemien lataustoiminto

Toiminto liittyy naturalististen ja synteettisten äänimaisemien lataamiseen.

Äänitehosteita matkapuhelimeen soittoääneksi

Internetistä on mahdollista ladata äänitehosteita matkapuhelimeen (Luukka 2008). Konvergoituneessa mediassa äänitehosteita voi siirtää myös mobiileihin viestimiin digitaalisen television ympäristöstä.

KULKUNEUVOT:

RADIO- JA TELEVISIO-OHJELMAT

Tilaus- ja lataustoiminnot

Radio- ja televisio-ohjelmia on mahdollista Podcastingin tavoin ladata ajasta ja paikasta riippumatta.

KOMMUNIKAATIOPALVELUT

Taksin tilaaminen puheentunnistuksella

Puheentunnistuksella toimiva taksin tilauspalvelu (Tuppurainen 2008).

Ääniohjaava navigointi

Karttasovellus, jonka avulla navigointi helpottuu (Nokia 2008).

INFORMAATIOPALVELUT

Autonavigaattori

Liikkuvuuteen tarkoitettu karttasovellus, johon liittyy selitys ja ohjaus äänenä (Lautsi 2006). Julkisiin kulkuneuvoihin voidaan asentaa näyttötauluja, joissa on karttasovellus ja siihen liitetty ääni-informaatio.

Hälytysäänet ja signaalit

Digitaalisessa televisiossa on mahdollista ottaa käyttöön erilaisia hälytysääniä ja signaaleja merkin antoa varten. Nämä äänet ja signaalit voivat siirtyä verkkoja pitkin myös mobiiliviestimiin.

Hätätiedotteet

Television kautta voidaan lähettää pakkosyötöllä hätätiedotteita, joihin liittyy äänellinen informaatio. Tiedotteiden osana voi olla esimerkiksi piipittävä hätämerkki (Harju 2009, A6.)

Informaatio

Tiedon hakeminen ja välittäminen äänipalveluna.

Yhteisö- ja paikkatietopalvelut

Matkustuspalveluina tarjottavia yhteisö- ja paikkatietopalveluita (Koistinen 2009, talous).

MUUT ÄÄNEN KÄYTTÖMUODOT

Murtohälytys autossa ja viestin lähettäminen digitaaliseen televisioon, tietokoneeseen tai älypuhelimeen.

Murron tapahduttua informaatio välitetään myös äänenä.

4 ASIANTUNTIJAHAASTATTELUT

Asiantuntijahaastattelut digitaalisen television äänestä tehtiin lokakuun vuoden 2009 ja tammikuun 2010 välisenä aikana. Teemahaastattelujen tarkoituksena oli kartoittaa vallitsevaa tilannetta television äänen kohdalla sekä arvioida uudenlaisia äänen käyttömuotoja digitaalisen television osana.

Haastattelutulosten avulla minun oli mahdollista myös verrata omia näkemyksiäni television äänisovelluksista asiantuntijoiden näkemyksiin ja rajata pois vähiten lupaavia äänen käyttömuotoja. Vaikka haastattelututkimuksen avulla sain varmennusta omille näkemyksilleni, tuli esille uudenlaisiakin näkökulmia ja mielipiteitä. Tutkimusmenetelmäksi valittiin teemahaastattelu, koska sen avulla saisi parhaimman ratkaisun tutkimustehtävään (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2016, 208). Käytin haastatteluissa *monivalintatehtäviä että avoimia kysymyksiä*, koska oletin näin saavani monipuolisempia vastauksia useista näkökulmista.

Haastattelututkimus toteutettiin perinteisesti haastattelijan ja haastateltavan ollen fyysisesti samassa tilassa. Haastattelussa käytettiin ääninauhuria. Varsinaisia haastattelukysymyksiä oli 12 ja ylimääräisenä kysymyksenä tiedusteltiin, oliko haastateltavalle tullut haastattelun aikana jotain mieleen, joka olisi vielä syytä ottaa esille. Haastattelut kestivät 40–80 minuuttia ja ne tehtiin pääkaupunkiseudulla.

Haastateltaviksi valittiin äänen asiantuntijoita digitaalisen television ja uuden median eri osa-alueilta. Kaikki haastatteluun osallistuneet olivat kiinnostuneita äänen uusia mahdollisuuksista tai he olivat olleet aiemmin tekemisissä äänisovellusten kanssa ammattinsa puolesta. Yksi haastateltava on näkövammainen, ja hän on johtotehtävissä Näkövammaisten Keskusliitto ry:ssä.

Haastateltavina olivat *Mikko Karppinen (Icareus)*, *Erkki Haaramo (Arts & Minds)*, *Antero Hoffman (MTV3)*, *Marja-Leena Kaukomies (Content Union)*, *Petteri Huvio (Diges ry)*, *Harri Rasilainen (Viestintävirasto)*, *Reetta Ranta (Yleisradio Oy)*, *Jyrki Guttorm (Yleisradio Oy)*, *Esa Rimpiläinen (Uudenmaan äänituotanto Oy)* ja *Markku Vaittinen (Näkövammaisten Keskusliitto ry)*.

Asiantuntijahaastattelun aineisto purettiin ja lyhennettiin tuloksissa tiiviimpään sanalliseen muotoon (Hirsjärvi & Hurme 2001, 137). Aineisto kirjoitettiin tekstiksi (mt., 138) ja tekstistä valittiin teema-alueeseen liittyvät puheet. Jokainen haastateltava luetteli erityisiä television äänen käyttömuotojen osa-alueita.

Yksityiskohtaisiksi esittämistavoiksi valittiin tekstit ja taulukot (mt., 154), koska näiden avulla voitiin näyttää konkreettisesti määrällisiä tuloksia.

Analyysityyppejä ovat tyypittely, laskeminen ja teemoittelu. Erot ja yhtäläisyydet tulevat ilmi taulukoista. Aineiston purkamisessa ei ole käytetty etnometodologista (tarkkaa) keskusteluanalyysiä (mt., 140). Myös vertailu kuului tulkinnan osaksi (mt., 138).

4.1 Digitaalisen television äänestä tehdyt asiantuntijahaastattelut

Haastattelukysymykset käsittelivät tutkimusaihetta useista näkökulmista.

Kaksi ensimmäistä kysymystä johdattelivat haastatteluun ja niiden tarkoituksena oli valmistaa haastateltavaa vastaamaan monimutkaisempiin kokonaisuuksiin. **Kolmannessa kysymyksessä** vastaaja joutui arvioimaan omakohtaisia näkemyksiään tutkimusaihetta kohtaan. **Neljännessä kohdassa** haastateltava arvioi digitaalisen television äänensovellusten käyttökelpoisuutta. **Viidennen ja kuudennen kysymyksen** avulla haettiin mahdollisia etuja sekä rajoituksia ja haittoja äänisovellusten toteutuksen alkuvaiheessa. **Seitsemännessä kysymyksessä** pyydettiin arvioimaan käyttäjäryhmiä ja kohderyhmiä suunnittelun kannalta. **Kahdeksannessa kysymyksessä** tiedusteltiin käyttöliittymille, ohjelmaoppaille ja järjestelmille asetettavia vaatimuksia.

Yhdeksännessä kohdassa haastateltava joutui arvottamaan omia näkemyksiäni äänen käyttömuodoista. Havaintoni digitaalisen television äänen käyttömuodoista ovat laajentuneet tutkimuksen teon aikana, ja halusin haastattelun avulla kartoittaa ja saada lisätietoa tutkimuksen eteenpäin saattamiseksi.

Haastateltavat pitivät tehtyä listaa hyvin kattavana eikä siihen tarvinnut tehdä muutoksia. Haastateltavien piti ensin löytää 10 television äänen käyttömuotoa, joiden he katsoivat erottuvan muista äänen käyttömuodoista. Tämän jälkeen heitä pyydettiin valitsemaan viisi näistä kymmenestä jo valitusta äänen käyttömuodosta ja asettamaan ne paremmuusjärjestykseen käytettävyyden ja käyttäjän kannalta.

Tutkimuksen kannalta merkittäviä äänensovelluksia olivat sijoilla 1.–5. Haastateltaville selitettiin tarvittaessa äänen käyttömuotojen tarkoitus, ja esimerkiksi *tv- ja radiokanavien äänekkyuden säätö* kaipasi täsmennystä. Sillä tarkoitetaan tv- ja radiokanavien välistä äänen tasoeroa, ei volyymin säätöä.

Kysymyksessä 10 haastateltavat arvioivat vielä uudestaan edellistä listaa. Heidän tehtävänä oli nostaa esiin kaksi tai kolme erityisen hyvin digitaaliseen televisioon soveltuvaa äänen käyttömuotoa ja asettua käyttäjien ja kansalaisten asemaan. Oma näkökulma oli siis jätettävä sivuun ja arvioitava äänensovelluksia käytön kannalta.

Kysymyksessä numero 11 haastateltavan tuli arvioida laajaa listaa television äänen käyttömuodoista ja erottaa ehdolla olevista äänen käyttömuodoista 2–3 sellaista äänen käyttömuotoa, jotka eivät olleet lainkaan toteutuskelpoisia digitaalisen television ympäristöön.

Kysymyksessä 12 haastateltavaa pyydettiin arvioimaan kaupallista ja julkista sektoria television äänen käyttömuotojen kannalta.

ASiantuntijahaastattelujen tulokset

Ensimmäisessä kysymyksessä haastateltavia pyydettiin vertaamaan digitaalista televisiota tietokoneeseen ja matkapuhelimeen äänensovellusten osalta. Haastateltavat arvioivat kohteita käytön ja teknologian näkökulmista. Vuorovaikutteisia palveluja pidettiin mahdollisina. Ostopalveluja ja pankkipalveluja pidettiin helpompina käyttää, jos ääni olisi apuna. Tietokoneessa katsottiin olevan enemmän ominaisuuksia sen interaktiivisen luonteen vuoksi ja korostettiin tietokoneen sisältävän paremmat tallennusmahdollisuudet äänensovellusten kannalta. Digitaalista televisiota pidettiin kilpailukykyisenä sen tietokonemaisten ominaisuuksien vuoksi.

Television käyttötilannetta pidettiin erilaisena, koska se sijaitsee asunnossa lähellä katsojaa. Matkapuhelimen käyttöliittymää pidettiin hankalana ja sen käyttömukavuus sijaitsi analogisen television ja digitaalisen television välimaastossa. Yksi haastateltava mainitsi, että jos digitaaliseen televisioon liitetään näppäimistö, sen hallinta rikastuu ja sen ominaisuudet tulevat lähelle tietokoneen ominaisuuksia. Hän myös näki, etteivät ihmiset enää erottele digitaalista televisiota ja tietokonetta välttämättä toisistaan.

Yleisesti vastauksissa mainittiin tarve yksinkertaisemmille sovelluksille, ja yhden haastateltavan mielestä sovellusten suhteen ei tarvittaisi paljon valinnanvapautta. Lisäksi mainittiin, että digitaalisessa televisiossa olisi mahdollisuus käyttää lähes kaikkia sovelluksia, mitä matkapuhelimessa ja tietokoneessakin on. Haastateltavat pitivät perinteisen television käyttöliittymää yksinkertaisena.

Digitaalisen television käyttöliittymä nähtiin hierarkisesti ylhäältä–alas-toimivaksi. Käytön yksinkertaisuutta arvioitiin vaikeimmasta helpompaan seuraavasti: tietokone, älypuhelin ja digitaalinen televisio. Lisäksi digitaalista televisiota pidettiin ennalta määriteltynä järjestelmänä, tietokonetta täysin modulaarisena (moduuleista koostuva, moduulirakenteinen) ja digitaalista televisiota matkapuhelimen tapaisena käyttöliittymänä. Tietokoneen arvioitiin olevan täynnä mahdollisuuksia, mutta olevan hankala käyttää. Digitaalista televisiota puolestaan pidettiin hyvänä laitteena hallittavuudeltaan. Sen katsottiin yhtyvän tietokoneen kanssa, ja

matkapuhelinta voisi kehittää samaan suuntaan kuin digitaalista televisiota. Mahdollisuuksia katsottiin olevan paljon.

Yksi haastateltava mainitsi digitaalisen television olevan sopiva teknisesti vaativiin sovelluksiin. Digitaalisen television ääntä pidettiin myös häiriöttömänä. Matkapuhelimella ja tietokoneella katsottiin olevan kaistarajoitteita. Yksi haastateltava arvioi matkapuhelimeen kehitettävien sovellusten konvergoituvan televisioon. Toinen haastateltava pohti kysymystä siitä, mitä toimintoja kannattaa viedä digitaaliseen televisioon. Eräs vastaaja mainitsi mikrofoniin liittämisen digitaaliseen televisioon ja totesi puhe-sovelluksen liittämisen televisioon olevan helppoa toteuttaa.

Toisessa kysymyksessä pohdittiin sitä, kuinka matkapuhelimeen ja kannettavaan tietokoneeseen tarkoitetut äänen käyttömuodot ovat sovellettavissa digitaalisen television ympäristöön. Kun internet-yhteys ja tv-verkko-yhteys saadaan digitaaliseen televisioon, vastaajat eivät nähneet rajoitteita äänen käyttömuotojen suhteen. Kaikki sellainen, mitä tietokoneella voisi tehdä, ostaa tai ladata, voisi siirtää digitaaliseen televisioon. Haastateltavien mielestä palvelut voivat olla samantyyppisiä rakenteeltaan ja kuluttajaa voidaan tarvittaessa ohjata ja opastaa. Eräs vastaajista piti käyttökokemusta ja -muotoja samoina teknologioiden osalta. Yhden mielestä kaikki palvelut, joita voi tuoda mistä tahansa verkoista, on sovellettavissa digitaalisen television ympäristöön. Yhden haastateltavan näkemyksen mukaan televisioon tulee suunnitella omia äänen käyttömuotoja. Sovellukset, jotka palvelevat näkövammaisia, palvelisivat myös koko kansakuntaa.

Haastateltavat halusivat nimetä äänen käyttömuotoja yksilöidysti ja tällaisiksi mainittiin palvelut kuluttajan omalla äidinkielellä, palveluja näkövammaisille, soittoäänet ja tekstiin pohjautuvat ratkaisut (teksti-ääneksi-sovellus). Myös musiikin ja muun sisällön lataaminen omaan vastaanottimeen sekä monikanavaäänen toteuttaminen koettiin tärkeäksi. Esiin haluttiin tuoda muitakin seikkoja, jotka liittyivät sovelluksien toteutukseen. Niitä olivat suunnitteluvaiheen sekä äänen käytön, käyttöliittymien ja käytettävyyden tärkeys sekä äänenlaatu.

Kolmannessa kysymyksessä haastateltavilta tiedusteltiin sitä, millaisia äänen käyttömuotoja voitaisiin toteuttaa digitaalisen television ympäristöön. Yleisesti ottaen digitaalisen television katsottiin tarjoavan siirtotien ja jakelun kannalta laajempia mahdollisuuksia. Yksilöityjä äänen käyttömuotoja haastateltavien mukaan olisivat:

- chat-muotoinen ohjelma, jossa voi jättää ääniviestejä toisten kuunneltavaksi

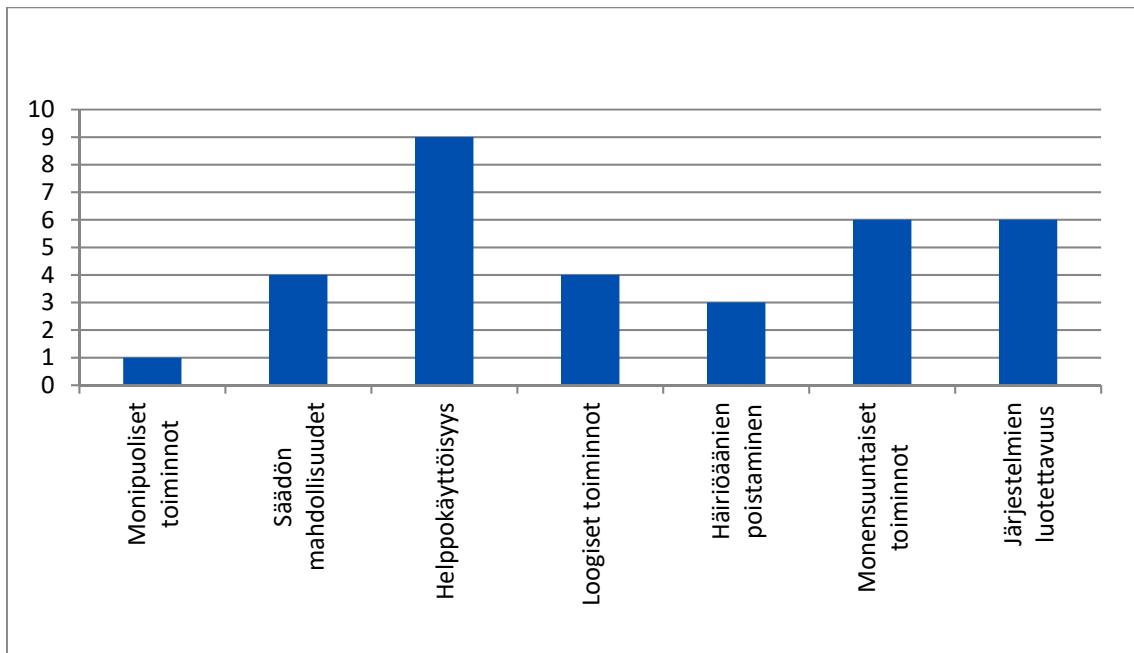
- digitaalinen televisio voisi ohjata käyttäjää, käyttöohje äänenä, kanavan vaihdot äänikomennolla
- ohjelman hälyäänet pois -kytkentä
- hätätiedote, hälytykset, muistutukset, herätyskellotoiminto
- interaktiot (vuorovaikutus, kanssakäyminen, keskustelu)
- mikrofonitoiminnot
- monikanavaääni elokuvaan, urheilutapahtumiin ja tv-ohjelmiin
- opiskelu television ympäristössä
- pelit ja ääni, yhteisölliset pelit, yhteisölliset tapahtumat
- perheen yhteiset kalenteritoiminnot äänenä
- urheilutapahtumassa kielen valinta
- näköradio-sovellus
- vammaisryhmien ja erityisryhmien palvelut, äänen muokkauspalvelut
- yhteys tiettyyn yhteisöön
- äänentallennus-toiminto
- äänikanavia lisää ohjelman kuvan taakse: kieliryhmille useita eri tekstikehyksiä, ääniraidat digitaaliseen televisioon, tilainformaatiota enemmän kuin pelkällä stereojakelulla, näkövammaisille kuvaileva kommenttiraita syntetisaattoripuheen lisäksi, pelkän puheraidan valintamahdollisuus
- äänimaisemointia, hienot äänimaisemat, kokemus jostakin äänenä
- äänitekstitys-palvelu, kuvailutulkkkaus
- ääni mainoksien osana: lisäinformaatio, *kerro lisää* -äänikomento.

Neljännessä kohdassa haastateltavien tuli arvioida seuraavien äänensovellusten toimintojen käyttökelpoisuutta:

- a) monipuoliset toiminnot
- b) säädön mahdollisuudet: äänen taajuuksien säätäminen, puheen selvyyden korjaaminen
- c) helppokäyttöisyys

- d) loogiset toiminnot
- e) häiriöäänien poistaminen
- f) monensuuntaiset toiminnot, interaktiivisuus
- g) järjestelmien luotettavuus ja äänisovellusten tekninen toimivuus

Taulukko 3



Taulukko 4

monipuoliset toiminnot	säädön mahdollisuudet	helppokäyttöisyys	loogiset toiminnot	häiriöäänien poistaminen	monensuuntaiset toiminnot	järjestelmien luotettavuus
		x (1)		x (2)	x (3)	x (4)
		x (1)	x (2)		x (3)	
		x (1)	x (2)		x (3)	x (4)
		x (1)	x (2)		x (3)	x (4)
	x (1)	x (2)				x (3)
		x (1)				x (2)
	x (1)	x (2)				
x (3)	x (3)	x (1)		x (3)		x (2)
	x (1)			x (2)	x (3)	
		x (1)	x (2)		x (3)	
1	4	9	4	3	6	6

Ylivoimaisesti tärkeimpänä ominaisuutena pidettiin helppokäyttöisyyttä, jota kannatti 9 /10 haastateltavasta. Yli puolet piti käyttökelpoisimpina vaihtoehtoina monensuuntaisia toimintoja ja interaktiivisuutta sekä järjestelmien luotettavuutta ja äänensovellusten teknistä toimivuutta.

Monipuoliset toiminnot ei saanut kannatusta kuin yhdeltä haastateltavalta. Suluissa oleva numero ilmaisee haastateltavan antaman oman sijoituksen käytettävyydelle. Yksi haastateltava katsoi, että monipuoliset toiminnot, säädön mahdollisuudet ja häiriöäänien poistaminen ovat toimintoina samaa kokonaisuutta.

Käyttökelpoisuudesta eniten ensimmäisiä sijoituksia saivat säädön mahdollisuudet ja helppokäyttöisyys. Tätä voi pitää selvänä merkinä näiden ominaisuuksien tärkeydestä. Sen sijaan monensuuntaiset toiminnot ja järjestelmien luotettavuus saivat sijoituksia 3. ja 4. Tätä voi pitää merkinä siitä, että ne ovat tärkeitä ominaisuuksia, joskaan eivät ensisijaisia.

Viidennessä kysymyksessä haastateltavilta tiedusteltiin äänen käyttömuotojen eduista. Niitä löytyi useilta erillisiltä osa-alueilta. Hyödyt liittyivät käyttömukavuuteen, toimintoihin ja teknologiaan.

Käyttömukavuuteen liitettiin eri kohderyhmien palveleminen, yritysten saamat hyödyt asiointi- ja asiakaspalvelutilanteissa ja äänisovellusten laajentamisen mahdollistuminen. Yritysten nähtiin voivan hyödyntää digitaalisen television äänen käyttömuotoja liiketoiminnan ja myynnin kasvattamiseksi. Samalla nähtiin viihtyvyyden kasvavan ja informaation lisääntyvän. Yleisesti ottaen käyttömukavuus kasvaisi. Uudentyyppiset äänimaisemat toisivat yhden vastaajan mukaan kokemuksia, joista ei oltu aiemmin tietoisia. Toimintoihin katsottiin saatavan etuja vaihtoehtojen lisääntymisen myötä. Kommunikointipalvelut, kielivalinnat ja *Audio-on-demand*-toimintoja pidettiin hyödyllisinä. Toimintojen runsaus nähtiin rikkautena.

Yhden haastateltavan mukaan ääniohjaus nopeuttaisi tiettyjen asioiden tekemistä ja kodin hallinta voitaisiin kulminoida yhteen laitteeseen. Hänen mukaansa toimintoihin voitaisiin liittää äänituki ohjelmatietojen selaukseen, jolloin säädön toiminnot paranisivat. Äänimaailmojen säätäminen toisi mahdollisuuden parantaa tiedostoa, ja häiriöäänien poistaminen parantaisi kuuntelukokemusta miellyttävämmäksi. Myös luonteva kommunikointi laitteen ja ihmisen välillä kohenisi.

Näkövammaisten tiedonsaantiin odotettiin parannusta, liikkuminen helpottuisi ja sosiaaliset suhteet voisivat parantua uudenlaisten äänen käyttömuotojen avulla. Myös pelkkä äänen valinta auttaisi toisinaan näkövammaisia. Yksi

haastateltava piti etuna sitä, että esteettömyysvaatimukset lisäisivät hyödyllisiä lisätoimintoja.

Lähemmin teknologiaan liittyviä etuja saataisiin monikanavaäänestä. Yleisesti ottaen odotettiin kehittyneitä järjestelmiä, joissa on riittävästi äänikanavia jakaa äänen käyttömuotoja ja laadullisempaa ääntä.

Kuudes kysymys käsitteli äänisovelluksiin liittyviä rajoituksia ja haittoja. Esiin tulleet asiat liittyivät käyttöön, osaamiseen ja teknologiaan. Pääasiassa näkökannat liittyivät teknisiin esteisiin ja laitteiden monimutkaistumiseen. Useat haastateltavat totesivat, että jos toiminnot ovat hankalia käyttää, niitä ei käytetä ja niitä vieroksutaan. Käytettävä terminologia koettiin esteeksi käytölle, eikä kuluttaja välttämättä ymmärrä toimintojen sisältöjä. Yksi haastateltava kertoi teknologian olevan keskeinen ongelma äänisovellusten toteutuksessa. Jos teknologia ei toimi, ääni menettää mahdollisuutensa, eikä sitä sen seurauksena käytetä. Hän mainitsi myös, ettei ihminen ole tottunut käyttämään ääntä. Kuluttaja ei osaisi vaatia tai ei ymmärtäisi, mitä valittavana olisi.

Äänensovellusten käyttömahdollisuudet voivat innostaa käytön kokeiluihin. Toisaalta ne voivat myös hämmentää osaa käyttäjistä. Mahdollisuus kokeilemiseen ja testaamiseen voi alentaa kynnystä käyttää television äänensovelluksia.

Yleinen ymmärrys ääntä, äänen käytön maailmoja ja äänimaisemointia kohtaan oli yhden haastateltavan mukaan vähäistä. Toisen vastaajan mielestä saataisiin uudenlaista arvostusta, jos ääni koettaisiin elämyksenä. Palvelun tarjoajien puolella nähtiin myös ymmärryksen puutetta, mikä ilmenee palvelujen aliarviointina. Yksi haastateltava ei uskonut ihmisten haluavan ladella komento-sarjoja televisiolle. Lisäksi hän sanoi tämän mahdollisesti häiritsevän muiden työskentelyä samassa tilassa.

Maanpäällisellä jakeluverkolla nähtiin teknologiaan liittyviä rajoituksia ja haittoja, erityisesti kapasiteettirajoitus. Haastateltavan mukaan olemassa oleva laitekanta rajoittaa palvelujen käyttöönottoa. Alustojen kirjavuus ja kaksisuuntaisuuden puuttumisen katsottiin aiheuttavan rajoituksia ja haittoja. Yksi haastateltava katsoi siirtokapasiteetin tuovan vajetta äänikanavien lukumäärään. Hän katsoi tästä seuraavan äänenlaadun huononemista vastaanottopäässä, ja modulaaristen äänijärjestelmien muuttavan äänen käytön vaikeaksi. Yksi kertoi käyttäjän osaamisen olevan kovilla, jos kaiuttimia lisätään.

Esille nousi myös äänen käyttömuotojen kustannukset ja multipleksien sanottiin olevan terrestriaali-jakelussa täynnä. Kuvan ja äänen välisen suhteen arvioitiin tulevan mietittäväksi ja kuvan ja äänen välinen suhde kapasiteetin jakamisen suhteen pohdittavaksi.

Seitsemännessä kysymyksessä haastateltavien tuli määritellä digitaalisen television äänen käyttäjäryhmiä ja kohderyhmiä. Yksi haastateltava kehotti ajattelemaan sitä, kenelle, mitä ja miten äänen käyttömuotojen kohdalla toimitaan. Hän toi esille *life-style* ja *tilannepohjaisen* segmentoinnin. Life-stylen hän jakoi tiedonsaantiin, liikkumiseen ja sosiaalisiin suhteisiin.

Haastateltavat toivat esiin useita erillisiä ryhmiä, jotka olisivat sopivia kohderyhmiä television äänen käyttömuodoille. Näitä olivat:

- erikielisten ryhmät
- filmifanaatikot, musiikinkuluttajat, hifistit
- ihmiset, joilla on rajoitteita näkemisen ja kuulemisen suhteen sekä likinäköiset, sokeat, liikuntarajoitteiset ja puhekomentoja tarvitsevat ihmiset
- keskusteluryhmät
- lapset, nuoret, seniorit, "suuri massa", maahanmuuttajat.

Kahdeksannessa kysymyksessä haastateltavat joutuivat arvioimaan television äänen käyttömuodoille asetettavia vaatimuksia käyttöliittymien, ohjelmaoppaiden ja järjestelmien suhteen. Kaikille kolmelle osa-alueelle yksi haastateltava asetti vaatimuksiksi helppokäyttöisyyden, selkeyden ja toimivuuden.

Käyttöliittymien suhteen esille nousivat valikkopohjaisuus, interaktiivisuus, loogisuus ja helppokäyttöisyys. Lisäksi esiin nousi toiminto, joka ohjaisi käyttäjää tekemään asioita oikein. Sen lisäksi olisi monimutkaisempi konfiguraatio-käyttöliittymä (määrittelyjen muodostama kokonaisuus) erityisominaisuuksia varten. Kaukosäätimen värinappien käyttö, valinta ok-napilla, liikkuminen nuoli-näppäimillä ja jokaisesta näkymästä pääsyä edelliseen näkymään pidettiin tärkeänä. Terminologian tulisi olla selvää ja nimikkeiden systemaattisesti samanlaisia. Intuiivisuus ja personoitavuus koettiin tärkeiksi ominaisuuksiksi. Yksi haastateltava sanoi, että voitaisiin ottaa mallia Applen Mac -maailmasta.

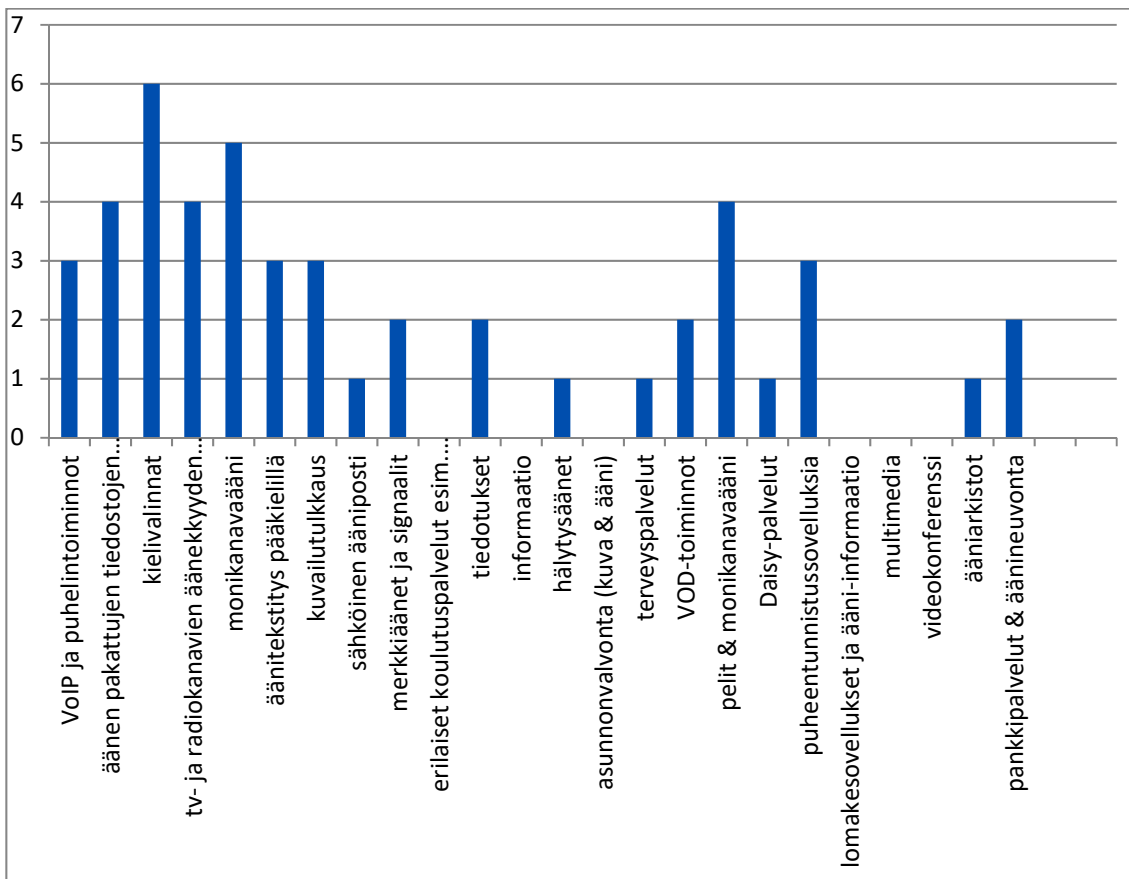
Ohjelmaoppaiden sanottiin olevan nykyisin liian kryptisiä käyttää. Ei saisi olla kuin yksi valikko kerrallaan näkyvissä, tekstien pitäisi olla lyhyitä ja kuvailua pitäisi olla enemmän ohjelman sisällöstä. Äänen osalta tarkennusta tuli musiikkinäytteen soitosta, ja toivottiin mahdollisuutta saada tietoa siitä, jos ohjelma olisi erityisen hieno monikanavaäänellä kuunneltuna.

Järjestelmien osalta vaadittiin toimintojen nopeutta, luotettavuutta, joustavuutta, yhdenmukaisuutta ja yksinkertaisuutta. Yhden mukaan

järjestelmien olisi oltava toimivia ja korjausten olisi oltava sujuvia.
Laadukkuutta vaadittiin ja sen paranemista pidettiin mahdollisena.

Yhdeksännessä kohdassa haastateltavien oli valittava ensin kymmenen parempaa, hyödyllistä ja käyttökelpoista äänen käyttömuotoa. Näistä kymmenestä oli sitten valittava viisi parhaimmiksi erottuvaa ja asetettava ne paremmuusjärjestykseen 1.–5. Suluissa on järjestysnumero. Sijoille 6.–10. tulleet vaihtoehdot jätettiin lopullisista tutkimustuloksista pois. Informaatio niiden kohdalla on tarkasteltavissa "Asiantuntijahaastattelut" -osassa kysymys numero 9:ssä (taulukko 5 ja 6).

Taulukko 5



Taulukko 6

VoIP ja puhelintoiminnot	äänen pakattujen tiedostojen lataaminen	kielivalinnat	tv- ja radiokanavien äänestyden säätö	monikanavaääni	äänitekstitys pääkielillä	kuva- ja äänitulkkaus	sähköinen ääniposti	merkkiäänit ja signaalit	erilaiset koulutuspalvelut	tiedotukset	informaatio	hälytysäänet	asunnonvalvonta	terveyspalvelut	VoD-toiminnot	pelit ja monikanavaääni	Datsy-palvelut	puheentunnistus-sovellukset	lomakesovellukset ja ääni-informaatio	multimedia	videokonferenssit	ääniarkistot	pankkipalvelut ja äänineuvonta
x (4)		x (3)								x (2)						x (5)							
	x (4)						x (3)									x (5)		x (2)					x (1)
	x (4)	x (1)	x (5)	x (2)											x (3)								
x (2)										x (4)		x (1)		x (3)									
		x (2)	x (1)	x (3)												x (4)	x (5)						
		x (2)	x (1)	x (3)	x (4)	x (5)																	
x (1)	x (4)	x (2)						x (3)								x (5)							
	x (5)	x (2)	x (1)	x (3)		x (4)																	
				x (1)	x (2)			x (5)										x (4)				x (3)	
					x (4)	x (5)											x (3)	x (1)					x (2)
3	4	6	4	5	3	3	1	2	0	2	0	1	0	1	2	4	1	3	0	0	0	1	2

Yli puolet vastaajista valitsivat äänen käyttömuodoiksi *kielivalinnat* ja *monikanavaäänen*. Täysin ilman ääniä jäivät *erilaiset koulutuspalvelut*, *informaatio*, *asunnon valvonta*, *lomakesovellukset*, *multimedia* ja *videokonferenssi*. Yhden haastateltavan ehdotus viidenneksi äänen käyttömuodoksi oli *huonosti kuulevien sovellukset*, ja yksi ehdotti äänen käyttömuodoksi *erityisryhmät*. Äänen käyttömuodoista eniten 1.–3. sijoituksia saivat c ja e (*kielivalinnat* ja *monikanavaääni*).

Kaikista sijoituksista vähiten ääniä saivat sähköinen ääniposti, merkkiäänet ja signaalit, hälytysäänet, lomakesovellukset ja ääni-informaatio sekä pankkipalvelut ja äänineuvonta.

Kymmenennessä kysymyksessä haastateltavat joutuivat esittämään näkemyksensä edellisistä television ympäristöön soveltuvista äänen käyttömuodoista kaksi tai kolme sellaista sovellusta, joiden he katsoivat soveltuvan erityisen hyvin digitaaliseen televisioon. Näiden oli oltava vielä sellaisia äänen käyttömuotoja, jotka olisivat yleisesti kaikille sopivia, eivätkä olleet vain heidän omasta näkökulmastaan hyviä. Eniten mainintoja saivat kielivalinnat ja monikanavaääni.

Yhdennessätoista kysymyksessä haastateltavat joutuivat valitsemaan edellä olleesta listasta ne äänen käyttömuodot, jotka eivät soveltuneet digitaalisen television ympäristöön. Eniten ääniä saivat lomakesovellukset ja pankkipalvelut.

Kahdennessätoista kysymyksessä haastateltavia pyydettiin arvioimaan, mitkä äänensovellukset olivat sopivia *kaupalliselle sektorille* ja mitkä vastaavasti *julkiselle sektorille*. Yksi haastateltava mainitsi, ettei tällaista jaottelua voi tehdä. Hänen mukaansa ei voinut erottaa kumpaan osa-alueeseen äänen käyttömuodot kuuluvat. Kolme äänisovellusta mainittiin kuuluvaksi kumpaankin sektoriin. Ne olivat äänikirjat, terveystalvelut ja koulutusikäyttö. Yhden vastaajan mielestä digitaalisen television äänen käyttömuotojen laadullinen kehittäminen kuuluu julkiselle sektorille. Yksi haastateltava totesi kaupallisuuden toteutuvan sellaisen palvelun kohdalla, joka täyttää tuotteistamisen kriteerin. Hän sanoi, että myös julkisen palvelun pitäisi olla yleishyödyllistä kansalaisille – sen tulisi olla informatiivista, sivistävää ja kehittävä.

Kaupalliselle sektorille sopiviksi äänen käyttömuodoiksi mainittiin:

- asiakaspalvelut
- AV-palvelut
- elokuvien lataaminen
- erilaisten monikanavaäänten tuottaminen
- interaktiiviset toiminnot
- kommunikointi kuluttajan ja tuottajan välillä
- konferenssi- ja koulutuspalvelut
- musiikin myyminen
- näkövammaispalveluja äänenä
- ostospalvelut
- pelit
- puhe- ja äänisyntetisaattoritoiminnot sekä ääniohjaussovellukset
- rentoutusmusiikki

- terveyspalvelut (liikkumiseen ja hyvään oloon liittyviä asioita)
- tiedostojen lataustoimintoja
- VoIP ja puhelintoiminnot
- äänijinglet
- äänikirjat
- äänimainonta.

Julkiselle sektorille sopiviksi äänen käyttömuodoiksi mainittiin:

- erityisryhmille suunnatut palvelut
- hälytysäänet ja hätätiedotteet
- palvelut eri kielillä
- teksti-ääneksi-palvelu ja ääni-tekstiksi-palvelu
- terveyspalvelut
- tiedotukset.

4.2 Digitaalinen televisio äänen käyttömuotojen mahdollisuutena

Digitaaliseen televisioon on esitettävissä sekä ryhmäkohtainen että sovelluskohtainen jaottelu äänen käyttömuodoista. Aiemmin esille tulleiden käyttömuotojen ja asiantuntijahaastattelujen pohjalta voidaan arvioida television äänen käyttömuotoja ja niiden käyttökelpoisuutta.

Esitän seuraavassa ryhmäkohtaisesti *yhteisiä näkemyksiä* asiantuntijahaastattelujen ja omien näkemysteni pohjalta.

RADIO- JA TELEVISIO-OHJELMAT

Kuvailutulkkauksen avulla voidaan välittää ohjelman tunnelmia (Aalto 2009). Sen avulla voidaan myös välittää muuta informaatiota. Myös Wes Simpson (2008, 81) viittaa SAP-audion mahdollisuuteen.

Monikanavaäänen sovellukset vaikuttavat esteettiseen kokemiseen ja äänenlaatuun. Tv- ja radio-ohjelmisto ovat perusmateriaalia, joiden yhteyteen voidaan luoda lisäarvotoimintoja. Ne ovat joko yksisuuntaisia, kaksisuuntaisia tai monensuuntaisia (vrt. Kangaspunta 2006, 26–27). Monikanavaääni voidaan liittää useisiin toimintoihin, joiden kautta saataisiin informaatiota, lisäinformaatiota, opastusta tai merkkiääniä tehtävän toimenpiteen tueksi. Eri ääniraidoille voidaan jakaa erilaisia IP-osoitteellisia äänellisiä materiaaleja, jotka ovat ohjattuja alkamaan kyseisen toiminnon saadessa aloitusmerkin.

Radio- ja televisiokanavien äänekkyuden säätämisellä tarkoitetaan tässä yhteydessä radio- ja televisiokanavien välistä äänekkyuden tasoa.

Radio- ja televisio-ohjelmien lisäarvopalvelut ovat palveluja, joita voidaan lisätä ohjelmien oheen. Niiden avulla katsoja tai kuuntelija voi saada enemmän informaatiota ohjelmista.

Äänitekstit on äänisovellus, jonka avulla teksti muutetaan puheeksi. Sovelluksessa käytetään puhesyntetisaattoria (Bitlips 2009; ArviD 2005).

KOMMUNIKAATIOPALVELUT

Kommunikaatiopalveluille on tyypillistä niiden interaktiivinen luonne, kaksisuuntaisuus tai monensuuntaisuus. Jälkimmäinen äänen käytön muotona mahdollistaa useiden äänilähteiden samanaikaisen käytön ja useiden puhelinlinjojen yhdistämisen toimintana.

Kommunikaatiopalveluiden viestintä on välineestä–välineeseen–muotoista. Palveluihin on liitettävä sovellusten ohjelmoinnin käyttöliittymä API (Application Programming Interface). API:a voidaan verrata tietokoneen toimintoihin. Se määrää perustoimintoja ja ohjelmointikieltä. Sovellukset voidaan ladata Set-top boxiin (Grimme 2002, 48.)

Näkövammaisille tarkoitettua pistekirjoitusta ja tekstiä puretaan ääneksi skannerin avulla, joka toimii tulkintalaitteena. Kuuntelu tapahtuu tietokoneen kautta (kuulokkeet tai kaiuttimet).

Puhelinsovellukset ja **VoIP** ovat kommunikaation palvelumuotoja, joita voidaan ottaa käyttöön myös digitaalisen television ympäristössä. Välitys voi tapahtua laajakaistaverkon tai television jakeluverkkojen välityksellä.

Puhesovellukset, **äänitunnistus** ja **puheohjaus** liittyvät tulevaisuuden äänen käyttömuotojen ominaisuuksiin. Näihin sovelluksiin liittyy toistaiseksi joitakin ongelmia kuten television ja käyttäjän etäisyys. Nämä olisi korjattavissa erillisellä mikrofonilla.

Sähköinen puheposti voi sisältää äänellisen toiston tai sanallisen tekstin tallennuksen mahdollisuuden. Sähköisen puhepostin lukeminen tai tallentaminen voi tapahtua myös mobiilisti.

INFORMAATIOPALVELUT

Informaatiopalvelujen kautta saadaan *tietoa* äänen muodossa. Informatiivisia äänisovelluksia luodaan perinteisen jakelun rinnalle. Informaatiopalveluille on tyypillistä niiden yhdensuuntaisuus.

Hätätiedotteet sisältävät kuvallisen ja äänellisen tiedotuksen, joka pakkosyötetään televisio-ohjelmaan (Harju 2009, A6). Hätätiedotteet voivat olla

myös radio-ohjelmien ohessa. Pelastus- ja hälytysäänensovellukset kuuluvat joko vapaaehtoissyötöllä tai pakkosyötöllä tapahtuviin toimintoihin. Häätiedotteissa on varoitusääni, joka muodostuu SOS-merkeistä (STT 2008; Airaksinen 2008)

Liikennetiedotteet kuuluvat informaatiopalvelun muotoihin, joiden kautta voi saada äänellistä informaatiota paikallaan pysyvänä tai liikkuvana äänen käytön muotona.

Lomakkeen täytön mahdollisuudet ovat äänisignaalit, ääni-informaatio, ohjeistus ja aputoimintona sanelu lomakkeen eri kohtiin

Neuvontapalvelujen avulla television käyttäjä saa apua tai neuvoja ongelmiinsa tai tehtävän suorittamiseen.

Opastusäänet, merkkiäänet ja **signaalit** ovat sellaisia digitaalisen television toimintoja, joiden avulla käyttäjä voi tiedottaa merkkiäänien tai signaalien muodossa toimintojen alkamista tai päättymistä sekä toimintojen onnistumista ja epäonnistumista. Ne voivat olla myös soittoääniä ja tunnusmelodioita.

MUUT ÄÄNEN KÄYTTÖMUODOT

Multimedia on yleensä vuorovaikutteista AV-aineistoa, joka voi sisältää dokumentaarisia muotoja, taiteellisia teoksia tai muita informatiivisia teoksia.

Turvajärjestelmät ja **asunnonvalvonta** sisältävät digitaalisen television etäkäyttämisen, mikrofoniin aktivoinnin, tallennuksen ja ilmoituksen matkapuhelimeen.

Äänen tilaus- ja lataustoiminnot voivat sisältää myös sellaisen materiaalin tilauksen, joka ei ole tavanomaista päivittäin käytettynä.

Äänikirjat voivat olla käyttökelpoinen lataustoiminto digitaalisessa televisiossa. Näkövammaisille tarjottavia äänellisiä palvelumuotoja ovat Daisy-järjestelmät (On-line-verkkojakelupalvelu), jotka perustuvat CD-levylle tallennettuun tietoon. Kuunteluun tarvitaan tällä hetkellä Daisy-kuuntelulaite, ja tulossa on äänilehtien tilausmahdollisuus. Verkkojakeluna toimitetaan esimerkiksi sanomalehtiä, jotka puretaan kotona kuuntelulaitteella, ja mukana on synteettinen ääni. Postijakeluna toimitettavassa äänikirjassa on elävä lukija.

Vähemmän käyttökelpoisia äänensovelluksia ovat esimerkiksi eleohjatut käyttöliittymät, näkövammaisten tietokonepelit äänten avulla, tekstinopeuden säätäminen ja konsonanttien kaventaminen. Viihdepuolen äänensovelluksista voidaan mainita tv- ja radiomainoksien interaktiiviset toiminnot, karaoken laajakaistasovellus ja monikanavaäänien versiot.

4.3 Äänen käyttömuotoja television avulla julkiselle sektorille ja kaupalliselle sektorille

Digitaalisen television kohdalla äänen käyttömuodot voidaan jakaa julkisella ja kaupallisella sektorilla tarjottaviin äänen käyttömuotoihin. Näille sektoreille on mahdollista tuottaa omia äänen käyttömuotoja, jotka ovat helpompia käyttää kuin tietokoneympäristössä olevat äänensovellukset. Julkisen palvelun toimintoja tulee kehittää ja monipuolistaa. Erityispalveluja voidaan liittää television ympäristöön. Julkisen sektorin palvelut ovat informatiivisempia kuin kaupallisen sektorin käyttömuodot. Julkisen sektorin äänen käyttömuodot liittyvät palveluihin kaavakkeiden muodossa tai visuaalisesti internetissä.

Palvelujen tuottajat ja palvelujen tarjoajat huolehtivat tuotannon levityksestä. Yleisradioyhtiöt ja kaupalliset toimijat voivat tarjota AV-arkistoja kansalaisten käyttöön. Aiemmin nämä arkistot ovat olleet vain yhtiöiden omassa käytössä. Julkisella sektorilla kirjastot voivat antaa palveluja äänikirjojen muodossa. Näihin voi sisältyä pieni latausmaksu. Kaupallisella sektorilla tarjottavat äänikirjat ovat kaupallisia tuotteita, joilla on suurempi latausmaksu.

Television äänen käyttömuotojen suunnittelun kustannukset tulevat aluksi sisällön tarjoajan maksettavaksi, mutta ne voidaan myöhemmin siirtää hinnoitteluun. Todelliset kustannukset pystytään arvioimaan vasta jälkeinpäin.

Kaupalliset äänisovellukset voivat olla viihteellisyyteen, mainontaan tai myyntiin liittyviä sovelluksia. Kaupallisella sektorilla on perinteisesti tarjottu yksisuuntaista informaatiota esimerkiksi mainonnan muodossa.

Kaupallinen sektori voisi tehdä sopimuksia sovelluksista mobiilin vastaanoton puolella. DVB-H-, 3G- tai DMB-tekniikat tukevat sopimusten laadintaa (Kumar 2007, 391.) Sopimuksia voisi syntyä digitaalisen television toimijoiden ja mobiilien palvelujen tarjoajien välille.

Digitaalinen televisio sopii musiikin tilaamisen ja lataamisen mahdollistavaksi järjestelmäksi. Aikuisviihteen osalta on löydettävissä useitakin hyödynnettäviä osa-alueita. Pelitoiminnot laajentavat äänen käytön mahdollisuuksia ja variointi (muuntelu), käyttö ja säätö monipuolistavat pelaamista. Monikanavaäänen avulla saadaan pelien äänellisiä informaatiokanavia käyttöön. Myös pelien esteettinen kokeminen vahvistuu monikanavaäänen käytön myötä.

Weber ja Newberry (2007, XX) esittävät, että IPTV-ympäristöihin voidaan ottaa Business-to-business-videosovelluksia, opetusmateriaaleja, telekonferensseja sekä sisältöjen vaihtoa vastaanottajan ja lähettäjän välillä. Lisäksi IPTV voidaan laajentaa koulutukseen, talouteen, lääketieteeseen sekä live-esityksiin luokkien

välillä. Oppimisympäristöihin liittyvät toiminnot tulevat olemaan osa digitaalisen television palveluja.

Terveyspalveluita voi tarjota internetin ja digitaalisen television välityksellä. Digitaalinen televisio voisi mahdollistaa kansalaisille terveysneuvonnan helpommin kuin internetissä. Mikrofonin, kaiuttimen ja televisioruudun interaktiivinen käyttö helpottaisi vanhusten terveyspalvelua. Muutakin neuvontaa voidaan antaa television välityksellä, vaikka tämä voi äänen osalta muistuttaa puhelimitse annettavaa palvelua.

VoIP voi mahdollistua televisiossa. Tämän osalta käyttöliittymän täytyy olla huomattavasti helpompi kuin internetissä. Sovellusten osaksi voidaan lisätä tunnus-, merkki- ja signaaliääniä käytön helpottamiseksi. Lisäinformaatio äänenä voi tuoda lisäulottuvuuden tuotteille. Merkkiäänet voivat olla sovellusten käyttöönottoääniä, tiedostojen avaamis- ja sulkemisääniä tai muita äänen lisätoimintoja.

Digitaaliseen televisioon voidaan *asiantuntijahaastattelujen* mukaan löytää äänen käyttömuotoja julkiselle ja kaupalliselle sektorille seuraavilta osa-alueilta:

JULKINEN SEKTORI

Daisy-palvelut

Hälytysäänet

Informaatio ja tiedotukset
kielivalinnat ja äänitekstitys pääkielillä

Kuvailutulkkaus

Lomakesovellukset ja ääniopastus

Monikanavaääni

Merkkiäänet ja -signaalit

Sähköinen ääniposti

Ääniarkistot

KAUPALLINEN SEKTORI

Asunnonvalvonta ja tallennus
digitaaliseen televisioon ja
etäkäyttö

Erilaiset koulutuspalvelut
Multimedia

Pankkipalvelut ja
äänineuvonta

Pelit ja monikanavaääni

Puheentunnistusovellukset ja
puhe-ohjatut-toiminnot

Terveyspalvelut

Videokonferenssit

VoD

VoIP ja puhelintoiminnot

Äänen lataustoiminnot

Digitaaliseen televisioon voidaan tekemieni havaintojen mukaan löytää äänen käyttömuotoja julkiselle ja kaupalliselle sektorille seuraavilta osa-alueilta:

JULKINEN SEKTORI

Daisy-palvelut ja äänikirjat

Digitaalisen television merkkiäänet ja -signaalit

Hätätiedotteet ja hälytysäänet

Informaatio ja tiedotukset

Kielivalinnat ja äänitekstitys pääkielillä

Kuvailutulkkaus

Lomakkeet ja ääniopastus

Monikanavaääni ja ääniraitojen hyödyntäminen

Opastusäänet ja puhe-ohjatut-toiminnot

Opetustoiminta, oppimisympäristöt

Pelastustoiminta, liikennetiedotus ja viranomaisten tiedonannot

Terveyspalvelut, neuvonta ja puhelinpalvelut

Videokonferenssit

Vähemmistöille tarkoitettut äänen käyttömuodot

Yhteisö- ja paikkatietopalvelut

KAUPALLINEN SEKTORI

Asunnonvalvonta ja tallennus digitaaliseen televisioon ja etäkäyttö

Multimedia

Pankkipalvelut ja äänineuvonta

Pelit ja monikanavaääni

Tunnusäänet: digitaalisen television avaaminen ja sulkeminen

Videoneuvottelut, videokonferenssit ja keskustelutoiminta yksityisillä sektoreilla (myös tekstikeskustelu ääneksi)

Viihteelliset sovellukset ja aikuisviihde

VoIP ja puhelintoiminnot

Vähittäismyynti

Yritystoiminnan eri osa-alueiden tunnistaminen ja B-to-B-sovellukset

Äänen lataustoiminnot, äänitteiden tilaaminen ja lähettäminen

Ääniarkistot

Yhteisiä näkemyksiä julkiselle ja kaupalliselle sektorille tarjottavista television äänen käyttömuodoista löytyi seuraavilta osa-alueilta:

JULKINEN SEKTORI

Daisy-palvelut ja äänikirjat

Hälytysäänet

Informaatio ja tiedotukset

Kielivalinnat ja äänitekstitys
pääkielillä

Kuvailutulkkaus

Lomakesovellukset ja ääniopastus

Merkkiäänet ja -signaalit

Monikanavaääni

Ääniarkistot

KAUPALLINEN SEKTORI

Asunnonvalvonta ja tallennus
digitaaliseen televisioon ja
etäkäyttö

Multimedia

Pankkipalvelut ja
äänineuvonta

Pelit ja monikanavaääni

Videokonferenssit

VoIP ja puhelintoiminnot

Äänen lataustoiminnot

Tutkimustulosten pohjalta näyttää siltä, että julkiselle ja kaupalliselle sektorille löytyy television äänen käyttömuotoja. Julkisella sektorilla Daisy-palvelut voivat olla vammaisille tarjottavia äänikirjoja ja kaupallisina tuotteina myytäviä äänikirjoja digitaalisen television kautta.

Digitaalisen television avulla voisi käyttää hälytysjärjestelmiä ja hälytysääniä, jotka liittyisivät omaisuuden ja asunnonvalvontaan. Lisäksi tässä yhteydessä ääntä ja kuvaa olisi mahdollista tallentaa digitaalisen television Set-top boxiin ja tähän voisi liittyä etäkäyttö matkapuhelimella.

Monikanavaäänen tuominen HDTV-lähetyksiin kuuluu digitaaliseen televisioon ja tällöin tätä voidaan hyödyntää myös muihin tarkoituksiin kuin ohjelmaaänenä. Jokaista raitaa voidaan käyttää komento-ohjeiden antamiseen, tehosteäänien esiinnostamiseen, muokattuna puheääninä, tunnelmamusiikin jakamiseen, kuvailutulkkaukseen, teksti-puheeksi-sovelluksen tai puhe-tekstiksi-sovelluksen hyödyntämiseen.

Asiantuntijahaastattelujen yhteydessä esiintyi joitakin television äänen käyttömuotoja, joissa oli vielä kehittämisen tarvetta. Julkiselle sektorille asiantuntijat mainitsivat sähköisen äänipostin. Tv- ja radiokanavien äänekkyyden säätö on hoidettavissa televisioyhtiöiden taholta. Kaupallisella sektorilla tulivat esiin erilaiset koulutuspalvelut, puheentunnistussovellukset, puhe-ohjatut-toiminnot, terveystalvelut ja VoD.

Koulutuspalvelut voivat sisältää kieltenopetusta television välityksellä. Puheentunnistussovellukset ja puhe-ohjatut-toiminnot ovat vielä vaikeita toteuttaa televisiossa olevan mikrofonin ja käyttäjän välisen etäisyyden vuoksi. Toiminto vaatisi erillisen ohjauslaitteen mikrofonin kanssa. Samsungin älytelevisiossa toimintoa käytetään kaukosäätimen avulla, johon on liitetty mikrofoni. Tässä sovelluksessa on vielä puutteita toimivuuden puolella.

Terveystalvelut ovat jo osittain käytössä internetissä, mutta niissä voi ilmetä tietoturvaongelmia. Tähän käyttöön sopiva VoIP on parempi internet-ympäristössä maksukorttijärjestelmien vuoksi. Sen käyttö digitaalisen television kautta onnistuu paremmin, kun internet ja digitaalinen televisio konvergoituvat enemmän.

5 TUTKIMUSTULOKSIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

1960-luvun jälkeen tapahtuneeseen viestintävälineiden konvergoitumiseen liittyy *television äänen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen*.

Tunnusmerkkeinä tästä ilmiöstä ovat useat jakeluväylät ja -verkot, monenlaiset äänensisällöt ja uudenlaiset äänen käytön muodot. Äänitiedostojen tilaaminen, vastaanotto, lähettäminen, käsittely, käyttö ja säätö kuuluvat monimuotoistuvan ja monimutkaistuvan television ominaisuuksiin. Äänen osalta alkanut viestintävälineiden konvergoituminen on ollut formaattien ja jakelustandardien jatkuvaa kehitystä.

Television äänen uusien jakeluväylien ilmeneminen, esitysmuotojen moninaisuus ja vastaanoton monipuolistuminen ovat merkkejä muuttuneesta tilanteesta *äänen teknologisessa kehityskulussa*. Myös siirtokapasiteetit ovat moninkertaistuneet modulaatiostandardien kehityksen myötä.

Pakatut äänitiedostot, erilaiset äänen käyttömuodot ja monikanavaiset kodin äänentoistolaitteistot kuuluvat teknologisina rakennelmina television äänen interaktiivisiin toimintoihin.

Tutkimuksen alkuoletus ja hypoteesi liittyivät siihen, että television ääni on teknologisesti ja sisällöllisesti segmentoitumassa. Tämän mukaisesti digitaalisen television ympäristöön ja viestimien muihin ympäristöihin ilmaantuu uudenlaisia äänen käyttömuotoja. Paikallaan pysyvät ja liikkuvat käyttömuodot ovat fokuoituja ja eriteltyjä palveluja television äänen muuttuneessa tilanteessa. Äänen segmentoitumiseen liittyivät myös jako julkisen ja kaupallisen sektorin palveluihin. Samoin palvelujen sisällöllinen erittely tukee segmentoitumista. Näitä olivat radio- ja televisio-ohjelmat, kommunikaatiopalvelut, informaatiopalvelut ja muut äänen käyttömuodot.

Alaluvussa 5.1 käyn läpi äänen muutoksen tekijöitä, joihin kuuluu myös segmentoituminen. Yleiseen konvergoitumiseen liittyvä segmentoituminen tuo mukanaan monenlaisia ilmiöön tunnusmerkkejä. Näitä ovat jakelujärjestelmien muutos, äänen käyttömuodot, erilaiset sisällöt ja informaation lisääntyminen.

Alaluvussa 5.1.2 olen tarkastellut digitaalisen television ääntä segmentoitumisen, teknologisten mahdollisuuksien, uudenlaisten ja käytössä olevien äänensovellusten lähtökohdista. Television äänen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen muuttaa monella tavalla television äänen roolia, luonnetta ja sen käyttöä.

Alaluvussa 5.2. käsittelen tutkimustuloksia siltä osin, millaisia käyttömuotoja television ääni saa. Äänen uusien käyttömuotojen tulo televisioon ja uuden median ympäristöihin muuttaa katsojan suhdetta televisioon.

5.1 Television äänen muutos teknologisessa kehityskulussa

Tutkimus liittyy keskusteluun median konvergoitumisesta. Äänen konvergoitumiseen liittyvä ilmiö on television äänen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen. Tunnusmerkkejä tästä ovat äänen sisältöjen monimuotoisuus ja monipuolisuus. Lisäksi useat erilliset ja erilaiset jakeluverkot, uudenlaisten teknologioiden käyttöönotto sekä monensuuntaisten toimintojen ilmaantuminen kuuluvat tämän ilmiön osaksi.

Television äänen muutoksen taustalla on uusien tarpeiden ilmenemistä, joita edesauttaa digitaalisen teknologian mukanaan tuoma kehitys. Muutokseen kuuluu innovatiivisuutta, jolloin kokeillaan monenlaisia äänen käytön muotoja. Näitä olivat esimerkiksi monikanavaäänen testit, teksti-puheeksi-äänisovellus, puhe-tekstiksi-äänisovellus ja kuvailutulkkaus. Käyttöön on otettu kuvailutulkkaus ja merkkisignaali vaaratilanteen ilmoituksen yhteydessä.

5.1.1 Segmentoituminen uutena ilmiönä

Television äänen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen on jakeluväylien kehityksestä johtuva muutos. Se liittyy jakeluväylien kehitykseen televisio-ohjelmien, äänitiedostojen sekä sisältöjen osalta. Television äänen kohdalla on kyse informaation jakamisesta ja äänen sisältöjen lataamisesta paikallaan pysyvissä ja liikkuvissa ympäristöissä.

Herkman (2003, 155) kirjoitti tietokoneen laajoista ominaisuuksista, joihin kuuluvat muun muassa musiikin lataaminen, tv-ohjelmat, elokuvat, tiedonhakuja, pelit ja sähköpostilla kommunikointi. Hän mainitsi myös divergenssin, joka ilmenee palvelujen, käyttöliittymien ja laitteiden erilaistumisena enemmän kuin yhdentymisenä.

Uuteen tilanteeseen vaikuttavat formaattien, standardien ja teknologioiden uusien muotojen ilmaantuminen. Monikanavaääni, äänen interaktiiviset muodot, äänensovellusten käyttö monenlaisissa ympäristöissä ja television ohjelmiin liittyvien lisäarvotoimintojen ilmaantuminen ovat myös tunnusmerkkejä television äänen uudeltaisesta tilanteesta.

5.1.2 Television äänen teknologinen ja sisällöllinen segmentoituminen

Digitaalisen television äänen tuotannossa, jakelussa ja vastaanotossa on tapahtunut rakenteellisia muutoksia. Television äänen tuotanto on lähes kokonaan digitalisoitunut, ja jakelun osalta voidaan puhua verkoista. Jakelujärjestelmät ovat monipuolistuneet, ja televisio-ohjelmia voidaan seurata ja ladata useista eri lähteistä ja välineistä. Jakelun osana on digitaalisen television jakelujärjestelmiä ja laajakaistaverkkojen kautta tapahtuvaa jakelua.

Laajakaistaverkot tuovat uudenlaisia ohjelmien, äänen ja palvelujen välittämisen muotoja. Myös vastaanoton digitalisointi on monimutkaistanut kodin teknologista ympäristöä.

Teknologinen segmentoituminen on jakelujärjestelmiin liittyvä muutos. Jakelu digitaalisen television osalta hoidetaan DVB-T-, DVB-C- ja DVB-S-järjestelmästandardien sekä laajakaistaverkon välityksellä. Aiemmin käytössä olleen analogisen television ohjelmien siirtoverkon avulla ei pystytty välittämään palveluja ja luomaan interaktiivisuutta laajassa mittakaavassa. Vastaanotto ja vaihto tapahtuvat kiinteillä ja mobiileilla viestimillä. Vaihto voi olla kahden- tai monensuuntaista. Vastaanotto tapahtuu *paikallaan pysyvien* tai *liikkuvien* viestimien avulla. Vaihtoa voi tapahtua yhteisöjen välillä, yhteisöjen ja kuluttajien välillä sekä kuluttajien kesken.

Yhteisö ↔ yhteisö
Yhteisö ↔ kuluttaja
Kuluttaja ↔ kuluttaja

Paikallaan pysyvässä vastaanotossa päätelaitteena toimii digitaalinen televisio tai tietokone. Liikkuvilla vastaanotoissa viestiminä toimivat älypuhelin, kannettava tietokone tai muu mobiili vastaanottolaite.

Segmentoitumista voi tapahtua myös sisältöjen kohdalla, jolloin sisällöt ja pakatut tiedostot ovat lähtöisin arkistoista, servereistä ja järjestelmistä. Näihin tiedostoihin liittyy hakutoimintoja ja käyttöliittymiä, joiden avulla hakija helposti löytää tarvitsemansa IP-osoitteelliset tiedostot. Tiedostojen määrällinen runsaus ja näiden sisällöt tekevät käytöstä segmentoitunutta.

Televisioyhtiöt, sisältöjen tuottajat ja mediatalat ottavat käyttöönsä arkistojärjestelmiä (karusellit) ja sisältöpalvelimia. Yritysten, televisioyhtiöiden ja palveluntuottajien kannalta tilanne on hyvä, koska ne pääsevät tuottamaan uudenlaisia sisältöjä, televisio-ohjelmia, äänen liittyviä tuotteita ja palveluja. Toiminnoista voi seurata taloudellista tuottavuutta ja uudenlaisia ansainnan muotoja.

Liian lukuisien väylien ja verkkojen olemassaolo voi johtaa käyttäjän turhautumiseen. Tällöin uusien teknologioiden opettelu voi tuottaa vaikeuksia käyttäjälleen. Siksi digitaalisen television äänen käyttömuotojen helppokäyttöisyys on suositeltava ominaisuus.

5.2 Television äänen käyttömuotojen mahdollisuuksia jakeluympäristöjen puitteissa

Kun teknologisen kodin ympäristö tekee katselijasta ja kuuntelijasta teknologian käyttäjän, ymmärrys teknologioiden käytöstä voi jäädä matalalle tasolle. AV-laitteistot eivät voi sisältää monimutkaisia toimintoja. Ei riitä, että osaa käyttää alkeellisia teknisiä toimintoja kuten asettaa virrat päälle laitteeseen, täytyy myös osata käyttää ohjelma-, sisältö- ja palveluopasta.

Äänen teknologinen monipuolisuus, monimuotoisuus ja toiminnallisuus tuovat uusia mahdollisuuksia äänisovellusten vastaanotolle, vaihdolle, käytölle ja säädölle. Siksi äänisovellusten ja tiedostojen on oltava vaivattomasti löydettävissä ja ladattavissa. Säädön avulla jokainen voi muokata toiminnon itselleen sopivaksi ja saada enemmän hyötyä.

Analoginen televisio perustui yksisuuntaisuudelle, yhdeltä-monelle-toiminnalle ja ylhäältä-alas-periaatteelle. Tällaisen asetelman jälkeen digitaalinen televisio tuo enemmän mahdollisuuksia erilaisten ääneen liittyvien palvelujen muodossa.

5.2.1 Äänen käyttömuotojen etuja ja hyötyjä sekä rajoituksia ja haittoja

Kodin mediakeskus (kaavio 2) on kokonaisuus, jonka avulla käyttäjä saa olosuhteiden ja käyttöliittymien avulla paremmin hyödynnettyä äänen käyttömuotoja. Ne liittyvät myös digitaalisen television kautta saatavaan monikanavaääneen ja parantuneeseen äänenlaatuun.

Monikanavaääni mahdollistaa laajemman ja monipuolisemman äänen kokemisen. Olennaista on löytää itselle sopivin tapa hyödyntää äänisovelluksia. Näiden avulla voidaan saada hyötyjä, jotka selventävät kuulokuvia, antavat taloudellisia etuja ja tuovat lisäarvoa äänen käytön eri muotoihin.

Äänenlaadun paraneminen on osa konvergoitumiseen liittyvää teknologista kehitystä. Äänityksen dynamiikan paraneminen ja taajuusvasteen koheneminen helpottavat kuuntelua ja ymmärrettävyys lisääntyy. Kohinaa on myös saatu poistettua äänitteestä digitaalisuuden avulla.

Paikallaan pysyvien äänen käyttömuotojen kapasiteetti voi olla suurempi kuin liikkuvien käyttömuotojen. Paikallaan pysyvät käytöt kytkeytyvät kodin mediakeskuksen toimintoihin. Paikallaan pysyviin äänen käyttömuotoihin kuuluu ominaisuuksia kuten suurempi näytteenottotaajuus. Tätä ei voi hyödyntää mobiileissa ympäristöissä siirtojärjestelmien tiedonsiirtokapasiteetin rajallisuuden vuoksi. Äänenlaatu, vakaampi toimintaympäristö,

lähetyjärjestelmien luotettavuus ja laitteistojen toimintakapasiteetit ovat tavoiteltavia asioita.

Liikkuvien television äänen käyttömuotojen toimintaan ja käyttöön liittyviä ominaisuuksia ovat käytön helppous sekä toimintapaikan ja ajan valinnan mahdollisuus. Liikkuviin television äänen käyttömuotoihin liittyy enemmän epävarmuustekijöitä, jotka johtuvat kapasiteettien rajallisuudesta, radioaaltojen käytöstä ja liikkuvuudesta itsestään. Lisäksi äänenlaadun heikko taso on tällä hetkellä älypuhelimien ja kannettavien tietokoneiden ongelma.

Jakeluväylät sisältävät erilaisia jakelukapasiteetteja. DVB-C-, DVB-T- ja DVB-S-järjestelmästandardit tarjoavat suorituskyvyiltään varsin eritasoisia mahdollisuuksia toiminnoille. Kaksisuuntaisuus on mahdollista todellisuudessa vain DVB-C-verkossa, ja DVB-T-verkko tarvitsee puhelinlinjan paluukanavalle. DVB-S ei voi tarjota interaktiivisia toimintoja. DVB-T2 tarjoaa laajempia mahdollisuuksia sovellusten kannalta.

5.2.2 Digitaalisen television äänen käyttömuotoja

Digitaalisen television äänen osa-alueet jaetaan *paikallaan pysyviin* ja *liikkuviin television äänen käyttömuotoihin*. Paikallaan pysyviä äänen käyttömuotoja liittyy radio- ja televisio-ohjelmiin, kommunikaatiopalveluihin, informaatiopalveluihin ja muihin äänen käyttömuotoihin. Liikkuvissa television äänen käyttömuodoissa on samat äänisovellusten alaryhmät kuin paikallaan pysyvillä äänen käyttömuodoilla. Kiinteässä ympäristössä laitteistojen kapasiteetti on yleensä riittävä vaativillekin sovelluksille ja äänenlaatu on parempi.

Yhteiskunnan valmius ottaa käyttöön television äänisovelluksia digitaalisen television ja muiden viestimien välityksellä vaihtelee yhteisön ja yksilöiden kohdalla. Mikäli tarpeita ilmaantuu kaupallisen ja julkisen sektorin taholta, saattaa uusia television äänen käyttömuotoja syntyä. Haastateltavat sivusivat kommentteissaan digitaalisen television vaikutuksia muutenkin kuin teknologian tai käytön näkökulmista. Digitaalinen televisio voi esimerkiksi kuulua julkisiin tiloihin, jolloin sen katsotaan aiheuttavan äänen kuulumista ympäristöön ilman kuulokkeita (Karppinen 2009a).

Yhden haastateltavan mielestä ihmiset eivät kohta enää erottele televisiota tietokoneesta (Kaukomies 2009a). Tietokone, digitaalinen televisio ja radio tulevat olemaan edelleen keskeisiä viestimiä kodin ympäristössä. Niiden kautta voidaan saada yhteys älypuhelimeen tai kannettavaan tietokoneeseen. Seurauksena internet ja digitaalinen televisio tulevat konvergoitumaan (Huvio 2009b).

Digitaalinen televisio antaa mahdollisuuden tarjota useammanlaisia äänen käyttömuotoja kuin analoginen televisio (Rasilainen 2009a). Digitaalista televisiota pidettiin vielä passiivisena kokemuksena, mutta tulevaisuudessa sen kautta voisi olla yhteydessä yhteisöihin tai ohjelmiin (Kaukomies 2009b). Tällä Kaukomies tarkoittaa yhteyttä mobiiliin tahoön, yhteisöön tai tv-ohjelmaan, jonne voisi tuottaa omia kokemuksia äänen avulla. Lisäksi television äänen käyttömuodot avaavat televisiomaailman uudella tavalla (Huvio 2009a). Nämä kaikki kolme kommenttia antavat lupauksia television äänen muutokselle kulttuurisessa ja yhteiskunnallisessa mielessä.

Opiskelua digitaalisen television avulla pidettiin merkittävänä asiana. Opiskelu voisi johtaa jopa tutkintojen suorittamiseen (Vaittinen 2009a). Joillekin voi olla helpompaa suorittaa opintoja omassa suunnitellussa järjestyksessä. Kokemuksesta kuitenkin tiedetään, ettei tämä opiskelumuoto sovi kaikille.

Erityisryhmille tehtävät äänen käyttömuodot pitäisi voida laajentaa kaikkien käyttöön. Näitä sovelluksia pitäisi voida käyttää liiketoiminnan kehittämiseksi tai myynnin kasvattamiseksi myös avoimilla markkinoilla.

Television äänen käyttömuotojen katsotaan rikastuttavan television toimintaa, mutta samalla nähtiin asioiden kuitenkin voivan monimutkaistua ja tulla vaikeiksi käyttää (Kaukomies 2009c). Tarkoituksena ja tavoitteena voi digitaalisen television kohdalla pitää helppokäyttöisyyttä. Nimenomaan näiden lähtökohtien toteutumisen myötä sen yhteiskunnallinen ja kulttuurinen merkitys voi kasvaa. Käytön monipuolisuus ja helppous kasvattaa television arvostusta monilla yhteiskunnan tahoilla, ei vain palvelujen tuottajien piirissä. Televisiota pidettiin perusteknologiana, jota kaikki osaavat käyttää (Guttorm 2009a). Digitaalisen television kohdalla pitää voida luottaa siihen, että sen teknologia ja käyttöliittymät tulevat olemaan yhtä helppoja kuin analogisessakin televisiossa. Kodin ympäristöön voidaan suunnitella sellaisia käyttöliittymiä, joiden avulla myös lapset ja vanhukset voivat kokea käytön helppoutta ja mukavuutta.

Vaikka tietokoneen kytkeminen televisioon on jo täysin mahdollista, vain noin 20% kuluttajista on liittännyt ne toisiinsa. Monimutkainen tilanne television kohdalla on aiheuttanut monelle ongelmia käytön suhteen. Digitaalisen television muuttuminen älytelevisioksi on hankaloittanut käyttöä ja ymmärrys voi laittaa taidot koetukselle. Älytelevision sovelluksista perinteiset ovat edelleen suosituimpia (YLE 2017, 2–3.)

Digitaalisen television toimintaan ja sen ympäristöihin soveltuvia äänen käytön muotoja ryhmiteltiin tarkoituksen mukaan. Ne voivat kuulua radio- ja televisio-ohjelmistoon, kommunikaatiopalveluihin, informaatiopalveluihin ja muihin äänen käytön muotoihin. Television äänen käyttömuotoja voidaan tuottaa julkiselle ja kaupalliselle sektorille.

Kommunikaatiopalvelut ovat kahdensuuntaisia sovelluksia, ja informaatiopalvelujen avulla voidaan tietoa saada myös äänellisessä muodossa. Muita television äänen käyttömuotoja käyttävät palvelut voivat sisältää multimediaa, opastus- ja merkkiääniä, sekä äänitunnistukseen ja puhe-ohjaukseen liittyviä toimintoja. Digitaalisen television ympäristössä on tähän mennessä kokeiltu puhe-ohjattuja-toimintoja, kuvailutulkkausta äänenä, teksti-ääneksi- ja ääni-tekstiksi-toimintoja sekä VoIP ja kokousympäristöjen sovelluksia.

Kielivalintoja pidettiin tärkeänä, jotta tv-ohjelmaa pystyisi katsomaan omalla kielellään (Karppinen 2009b). Myös erityisryhmille suunnatut palvelut kuten tekstistä-ääneksi-sovellus ja äänestä-tekstiksi-sovellus ovat sopivia julkisen sektorin äänisovelluksia digitaaliseen televisioon (Huvio 2009c). Valtakielten palvelut äänenä ja Suomen eri kieliryhmien äänisovellukset ovat tärkeitä (Ranta 2009c).

Perheen yhteiseen elämään liittyvät kalenteritoiminnot voivat mennä digitaaliseen televisioon äänimuistutuksina ja komentoina. Myös yhteisöllisiä pelejä ja kauppapalveluja pidettiin uutena mahdollisuutena (Ranta 2009a.) Kodin ympäristössä tapahtuvat tilauspalvelut, sosiaaliset toiminnot ja perheen omat asiat on helppo hoitaa tulevaisuudessa yhteisen keskitetyn *kodin mediakeskuksen* välityksellä. Ostopalvelujen yhteyteen voidaan liittää äänipalveluja (Haaramo 2009a).

Paikallaan pysyvät television äänen käyttömuodot toimivat kiinteissä olosuhteissa kodin ympäristössä tai julkisissa tiloissa. Kiinteässä digitaalisen television ympäristössä julkisella sektorilla toimivia äänen käyttömuotoja voisivat olla äänikirja-sovellus, hälytysäänet, erilaiset informaation muodot, kielivalinnat ja äänitekstitys. Opastus- ja merkkiäänet, monikanavaääni sekä ääniarkistot ovat myös hyvin digitaaliseen televisioon soveltuvia äänen käyttömuotoja.

Julkiselle ja kaupalliselle sektorille haastateltavat löysivät useita äänen palvelumuotoja, joita voitaisiin tuottaa digitaaliseen televisioon tai muihin viestimiin. Terveystuhoon pidettiin yhtenä esimerkkinä, jossa tulee liikkumaan paljon rahaa (Karppinen 2009c).

Kuvailutulkkaus on marginaalinen äänensovellus, jonka laajempi käyttö voi olla hankalaa. Lomakesovellukset ja niihin sisältyvä ääniopastus ovat myös helpompia toteuttaa tietokonesovelluksina. Paikallaan pysyviksi äänen käyttömuodoiksi kaupalliselle sektorille valikoituivat asunnon valvonta tallennuksella Set-top boxiin, multimediaan liittyvät sovellukset ja pelit ja monikanavaääni. Myös videokonferenssit, VoIP ja puhelintoiminnot sekä äänen lataustoiminnot ovat sopivia kaupalliselle sektorille.

Liikkuviksi äänen käyttömuodoiksi julkiselle sektorille valikoituivat hälytysäänet, tiedotukset, merkkiäänet ja –signaalit sekä ääniarkistot.

Kaupalliselle sektorille liikkuviksi äänen käyttömuodoiksi valikoituivat asunnon valvonta etätoimintona, pelit ja stereoääni, VoIP ja puhelintoiminnot sekä äänen lataustoiminnot. Lisäksi liikkuvia äänen käyttömuotoja ovat matkapuhelimeen, älypuhelimeen, kannettavaan tietokoneeseen ja kulkuneuvoihin saatavat äänisovellukset. Näitä ovat tilaus- ja lataustoimintoihin liittyvät äänen käyttömuodot, radio- ja televisio-ohjelmat, ääniohjaava navigointi, tiedotteet ja hätäsignaalit.

Videokonferenssit, VoIP ja muut puhelintoiminnot soveltuvat erittäin hyvin television ympäristöön. Äänen lataustoiminnot ja toisto voivat myös toimia televisiossa. Tähän liittyy mahdollisuus käyttää maksujärjestelmiä ja niiden mukanaan tuomia tekijänoikeudellisia mahdollisuuksia velvoittaa kuluttaja maksamaan jokaisesta musiikin latauksesta.

Monikanavaääni on ehkä tärkein tulevaisuudessa digitaalisen television äänen käytön osa-alue. Sen käyttöä pystytään lisäämään omien tarpeiden mukaiseksi. Tämä äänisovelluksen käytön mahdollisuus parantaa vähemmistöryhmien kuunteluolosuhteita, joihin kuuluvat kuulemisen vaikeudet ja epäselvän puheen korjaaminen.

Monikanavaäänen avulla pystytään tarjoamaan monenlaisia television äänen käyttömuotoja. Eri ääniraidoille laitetaan lisäinformaatiota, esimerkiksi kuulovammaisille selvempää ääntä ja televisio-ohjelmaan liittyviä lisäarvopalveluja.

Digitaalista televisiota voitaisiin myös käyttää keskitettynä viestimenä hälytysten, huomiota tarvitsevien asioiden ja uutisten jakeluun (Ranta 2009b). Nimenomaan digitaalinen televisio on sopiva viestintäväline informaation, pakkosyötetyn hälytyksen ja tärkeiden uutisten jakamiseen. Tiedotukset, hälytysäänet ja koulutuspalvelut ovat digitaalisen television ympäristöön sopivia yhteiskunnallisia äänipalveluja (Kaukomies 2009d).

6 YHTEENVETO

Tutkimuksessa haettiin vastauksia television äänen muutoksen syihin ja tähän liittyneeseen segmentoitumisen ilmiöön. Lisäksi selvitettiin, millaisia television äänen käyttömuodot voisivat olla ja mitä hyötyä niistä on käyttäjälleen.

Perinteinen analoginen televisio oli toiminnoiltaan yksisuuntainen, yhdeltä-monelle- ja ylhäältä-alas-toimintamuodon mukainen. Digitaalisen television järjestelmä tuo mukanaan interaktiivisuuden ja monensuuntaisuuden.

Teknologiseen ja sisällölliseen segmentoitumiseen liittyy digitaalisia jakelujärjestelmiä, arkistoja, erilaisia äänensisältöjä ja äänen käyttömuotoja. Segmentoituneen äänen ominaisuuksia ovat äänitiedostojen jakaminen, lataaminen, vaihto, käyttö ja säätö. Nämä kaikki ominaisuudet kuuluvat digitaalisen television toimintoihin tulevaisuudessa.

Digitaalisen television ja muun uuden median ympäristöihin tulevat äänensovellukset jaetaan *paikallaan pysyviin ja liikkuviin television äänen käyttömuotoihin*. Paikallaan pysyvät television äänen käyttömuodot toimivat lähinnä kodin mediakeskuksen yhteydessä. Liikkuvat television äänisovellukset liittyvät käytön mobiiliuteen. Paikallaan pysyvät ja liikkuvat television äänen käyttömuodot ryhmitellään radio- ja televisio-ohjelmiin, kommunikaatiopalveluihin, informaatiopalveluihin ja muihin äänen käyttömuotoihin. Käyttömuodot koskevat julkista ja kaupallista sektoria.

Käytetyn kirjallisuuden pohjalta nousi esiin tiettyjä rajoituksia ja mahdollisuuksia äänen käyttömuotojen toteutuksen suhteen. Rajoitukset liittyivät käytettyihin kapasiteetteihin ja mahdollisuudet toteuttaa vammaisille ja vanhuksille äänipalveluja. Äänensovelluksista kerrottiin vähän läpikäydyssä kirjallisuudessa. Tärkeimmäksi lähteeksi muodostui kuitenkin asiantuntijahaastattelu. Asiantuntijahaastattelun avulla kartoitettiin digitaalisen television äänen käyttömuotoja ja muihin viestimiin liittyviä äänensovelluksia. Omien näkökulmien ja asiantuntijahaastattelun pohjalta esiin nousi toteutuskelpoisia television äänen käyttömuotoja. Julkiselle sektorille sellaisia olivat esimerkiksi äänikirjat, hälytysäänet, tiedotukset, äänitekstitys pääkielillä, monikanavaääni ja ääniarkistot. Kaupalliselle sektorille puolestaan sopivat asunnon valvonta, multimediatuotteet, pankkipalvelut, videokonferenssit, VoIP ja äänen lataustoiminnot.

Näkemykseni mukaan television ympäristöön ja laajakaistaverkkoon voitaisiin tuottaa äänen käyttömuotoja enemmän kuin asiantuntijahaastattelujen pohjalta tuli esille. Esimerkiksi monikanavaäänen ääniraidat voisivat tarjota käyttäjälle

monia hyödyllisiä mahdollisuuksia. Toimintoja voisi valita niiden kautta tai ne voisivat sisältää myös informaatiota.

Tulevaisuudessa äänensovellusten käyttöä tulisi helpottaa kehittämällä digitaalisen television ympäristöä käyttöystävällisempään suuntaan. Teknologinen monimutkaisuus tuottaa turhautumista käyttäjälle. Myös suuntautuminen tietokoneistuvaan suuntaan tuo ongelmia.

Vaikka tehty tutkimus tuotti tuloksena monenlaisia ajatuksia digitaalisen television äänen käyttömuodoista, olisi muutama seikkaan voinut panostaa enemmän. Asiantuntijahaastatteluihin olisi pitänyt löytää enemmän haastateltavia vielä monipuolisemman lopputuloksen saamiseksi. Myös aikataulu tutkimuksen loppuunsaattamisen suhteen olisi voinut olla nopeampi. Alan nopea teknologinen kehitys tuotti tiedon osittaista vanhenemista. Toisaalta digitaalisen television ympäristöön ei ole vielä kehitelty paljoa äänen käyttömuotoja. Tämä johtuu raskaista ja kalliista käyttö- ja siirtojärjestelmistä.

Digitaalisen television äänen käyttömuodot on hyvä jatkotutkimusalue. Tutkimustuloksia voidaan tarkentaa ja päivittää. Myös segmentoitumisen ilmiötä voi tutkia lisää. Erittelyn lisääminen segmentoitumisen kohdalla voisi olla hyvä tarkentava tutkimuskohde.

7 SUMMARY

In the research I was seeking answers to the changing situation and the reasons for it. Also there were questions about the segmentation phenomenon. An additional research question was what kind of television sound applications the can be found and how they can help peoples everyday life.

Traditional analogue television was one-directional, one-to-many and top-down. With the digital television system we can get interactive and multi functions. These functions belong to hybrid functions and a new kind of sound applications.

Technological and content segmentation have digital broadcasting systems, sound archives, different kinds of sound contents, and use of sound. The features of segmented sound are sharing sound files, loading, ordering, changing, using and adjusting. All these features are part of the functions of future digital television.

The new sound applications coming to digital television and other media environments are divided in-to *Stationary Sound Applications* and *Mobile Sound Applications*. The Stationary Sound Applications are operated as a *Home Mediacentre*. The files can be loaded from both communities and forums. As their name suggests, these Mobile Sound Applications are linked to mobility. The Stationary Sound Applications and Mobile Sound Applications are further divided into four categories: radio- and tv-programs, communication services, information services, and other services. These digital television sound services are then divided into two categories according to usage: Public Sector and Commercial Sector.

Segmentation can also happen with the contents of sound. This can have search functions, archive functions and IP functions. An abundance of files can add to the phenomenon of segmentation.

When reading the literature there seemed to be some limits and possibilities with sound applications. The limits connected to capacities when transferring the audio packets. Possibilities came when there were talking sound applications for disabled persons and older people. There were rare ideas of sound applications in literature. The most important source still was the *expert interview*. In this research analysis and categorization of the digital television sound applications and sound applications in other media were made in part with the use of the expert interview. My own opinions and these expert interviews both indicated that there is a possibility to produce new sound applications for digital television. For instance in the Public Sector, these might be electronic books, signals and voices, information, text-to-sound in

widely-used languages, Surround Sound and sound archives. In the Commercial Sector, examples might be home security, products in multimedia, banking services, video-conferencing, VoIP and loading of sound files.

In my opinion there is also the possibility to create more sound applications for digital television and broadband surroundings than the expert interviews showed. For example, Surround Sound is a very good area in which to produce sound applications, while there is also an opportunity to use Surround Sound more. The soundtracks of Surround Sound can be used in many profitable ways.

In future, the area of digital television should change direction to an easier user interface. Technological complexity produces frustration when using the system. Going to direction of computers in television causes difficulties for the user.

Although the research which was done, brought forth many kind of ideas of few things could have been done more and better. Expert interviews should have done with more interviewees which then would have had a more varied result. Also the timetable should have been quicker. The pace of technological change aged the information. Also there are still not many kinds of sound applications in digital television because of complex and expensive broadcasting systems.

Digital television sound applications is a good area for further research. Research results can be focused and updated. Segmentation is also still a good research area. Finding more specified sectors with segmentation is a valued research area.

LÄHTEET:

- Aalto, M. 2009. Kuvailutulkkausta kehitetään YLEssä. Teoksessa Nettilinkki YLE 9.12.2009.
- Ahonen, T. 2003. Digi-tv myötätuuleen, MHP. Tulostettu 9.5.2003. Digita Oy.
- Airaksinen, S. 2006. Sana MHP. Teoksessa Linkki. Yleisradion henkilöstölehti 08/2006.
- Airaksinen, S. 2008. Häätiedotteet myös televisioon. Teoksessa Nettilinkki. Tulostettu 15.1.2008. Oy Yleisradio Ab.
- Alanko, J. 2005. Digisekoilun hyvät, pahat ja rumat. Teoksessa HiFi 11/2005.
- Alasuutari, P. 1999. Laadullinen tutkimus. Tampere: Vastapaino.
- ArviD. 2005. ArviD-palvelukehityshankkeet. Yhteenvedoraportti.
- ArviD-julkaisuja 08/2005. Helsinki. Tulostettu 20.6.2007. Liikenne- ja viestintäministeriö.
- ArviD. 2004–2005. Digi-tv-klusteriohjelma. Lisäpalveluiden testaus. Tulostettu 22.09.2004.
- Autio, M. 2013. Digitaalisten sisältöjen jakelu internetissä. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma.
- Austerberg, D. 2005. The Technology of Video and Audio Streaming. Second Edition. Oxford: Focal Press.
- Baron, S. N. & Krivocheev, M. I. 1996. Digital Image and Audio Communications: Toward a global Information Infrastructure. Van Nostrand Reinhold.
- Bech, S. & Zacharov, N. 2006. Perceptual Audio Evaluation. Theory, Method and Application. England: Wiley.
- Bennett, J. 2011. Television as Digital Media. Durham and London: Duke University Press.
- Benoit, H. 1997. Digital Television MPEG-1, MPEG-2 and principles of the DVB system. London & Sydney & Aucland: Arnold.

Bitlips. 2009. Tulostettu 5.8.2009. www.bitlips.fi

Bluetooth. 2017. Tulostettu 30.1.2017. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>

Brecht, R. & Kunert, T. 2005. User requirements and design guidance for interactive TV news applications. Teoksessa EuroITV 2005. 3rd European Conference on Interactive Television. User-Centred ITV Systems, Programmes and Applications. Proceedings. Toimittanut Jens F. Jensen. 159–164.

Briggs, A. & Burge, P. 2002. A Social History of the Media. From Gutenberg to the Internet. UK: Polity Press.

Carey, J. 2003a. New media and TV Viewing Behavior: Implications For Public Broadcasting. Teoksessa NHK broadcasting studies; an international annual of broadcasting science. NHK Broadcasting Culture Research Institute.

Carey, J. 2003b. The first 100 feet for households consumer adoption patterns. Tulostettu 31.12.2003. <http://www.ksg.harvard.edu/iip/doi/conf/carey.html>

Carey, J. & Moss, M. L. 1985. The diffusion of new telecommunication technologies. Teoksessa Telecommunications policy. 1985 vol. 9 PT issue 2, 145–158.

Cave, M. & Nakamura, K. 2006. Digital Broadcasting. Policy and Practice in the Americas, Europe and Japan. UK: Edward Elgar Publishing Limited.

Chiariglione, L. 2001. MPEG: achievements and current work. Tulostettu 29.12.2005. http://chiariglione.org/mpeg/mpeg_general.htm

Couling, J. 1999. Dolby Digital Surround Systems. Audio: The second century–AES UK conference. Audio Engineering Society.

Crinon, R. J., Bhat, D., Catapano, D., Thomas, G., Loo, J. T. Van & Bang, G. 2006. Data Broadcasting and Interactive Television. Teoksessa Global digital television: technology & emerging services. Proceedings of the IEEE. January 2006. Vol. 94. No. 1.

Crisell, A. 2005. An Introductory History of British Broadcasting. Second edition. London and New York: Routledge.

Dai, L., Wang, Z. & Yang, Z. 2012. Next-Generation Digital Television Terrestrial Broadcasting Systems: Key Technologies and Research Trends. Teoksessa IEEE Communications Magazine; June 2012, 150–158.

Davidson, G. A., Isnardi, M. A., Fielder, L. D., Goldman, M. S. & Todd, C. C. 2006. ATSC Video and Audio Coding. Teoksessa Global digital television: technology & emerging services. Proceedings of the IEEE. January 2006. Vol 94. No. 1.

Dearling, R., Dearling, C. & Rust, B. 1984. The Guinness book of recorded sound. Middlesex: Guinness Superlatives Ltd.

Digita. 2017. Tulostettu 11.1.2017. www.digita.fi

Digital Broadcasting. 2005. Digital Broadcasting. Teoksessa Encarta Encyclopedia. 1993–2004. Microsoft Corporation. Tulostettu 21.7.2009.

Digitaluk. 2015. The future of DTT. Tulostettu 28.4.2015.
http://www.digitaluk.co.uk/about_digital_uk/the_future_of_dtt

Digitaaliradio. 2005. Tulostettu 25.2.2005.
<http://www.yle.fi/digiradio/digitaaliradio.htm>

Digitv–sanasto. 2002. Tulostettu 16.5.2002.
<http://info.yle.fi/digitv/sanasto/index2.html>

Dijk, J.A.G.M. van. 2006. The Network Society. Social Aspects of New Media. Second edition. London: SAGE Publications.

DMB. 2008. Digital Multimedia Broadcasting. Tulostettu 12.11. 2008.
http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Multimedia_Broadcasting

Dolby–E. 2008. Dolby E. Tulostettu 12.11.2008.
http://en.wikipedia.org/wiki/Dolby_E

DVB–H. 2017. Tulostettu 17.5.2017. <https://fi.wikipedia.org/wiki/DVB-H>

Editori. 2018. LähiTapiola uudistuu palvelut edellä elämänturvayhtiöksi. Tulostettu 3.1.2018. <https://news.cision.com/fi/editor>

Ericsson. 2014. TV and Media 2014. Changing consumer needs are creating a new media landscape. An Ericsson Consumer Insight Summary Report. September 2014. Tulostettu 20.2.2017. www.ericsson.com

Eronen, L. 2004. User centered design of new and novel products: case digital television. Väitöskirja. Otamedia Oy. Helsinki University of Technology.

ETSI. 2007. Digital Video Broadcasting (DVB). IPDC over DVB–H: Electronic Service Guide (ESG) Implementation Guidelines. ETSI TS 102 592 V1. 1. 1 (2007–10).

Euroopan Unionin laki. 2004. Toimittanut Anne Vilppula. Mikkeli: Talent Media Oy.

Fuhrer, B. 2015. Come along for the ride! The 2015 US media landscape. Finnpanel 20.1.2015.

Gere, C. 2002. Digitaalinen kulttuuri. Suomennos Raine Koskimaa ja työryhmä (Jussi Parikka, Petri Saarikoski, Tanja Sihvonen, Jaakko Suominen, Juha Wakonen). Turku: Faros-kustannus.

Grimme, K. 2002. Digital Television Standardization and Strategies. Boston & London: Artech House.

Harju, J. 2009. Tv:n hätätiedotteita ei vielä saada alueellisiksi. Teoksessa Helsingin Sanomat 12.7.2009. A6.

Harrie, E. 2012. Public Service Media in the Nordic Countries. Facts & Figures. Nordic Public Service Media Map 1/2012.

Henkilökohtainen tietokone. 2016. Tulostettu 16.12.2016.
https://fi.wikipedia.org/wiki/Henkil%C3%B6kohtainen_tietokone

Herkman, J. 2003. Konvergenssi muuttaa kaiken. Teoksessa Tiedotustutkimus / Journalismikritiikin vuosikirja 1/2003.

Herkman, J. 2008. Intermediaalisuus ja televisiotutkimuksen metodologia. Haasteita, mahdollisuuksia ja ongelmia. Teoksessa Radio- ja televisiotutkimuksen metodologiaa. Toimittaneet Heidi Keinonen, Marko Ala-Fossi, Juha Herkman. Tampere: Tampere University Press, 153–166.

Hintikka, K. 1996. Uusi media-viestintäkanava ja elinympäristö. Teoksessa Johdatus uuteen mediaan. Minna Tarkka, Kari A. Hintikka, Asko Mäkelä (eds.). Helsinki: Oy Edita Ab.

Hirakawa, S., Sato, N. & Kikuchi, H. 2006. Broadcasting Satellite Services for Mobile Reception. Teoksessa Global digital television: technology & emerging services. Proceedings of the IEEE. January 2006. Vol. 94. No. 1.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsingin yliopisto. Kulttuurien tutkimuksen laitos. Folkloristiikka. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2016. Tutki ja kirjoita. Porvoo: Bookwell Oy.

Huotari, P. 2010. Kannettavan kaverit. Teoksessa Helsingin Sanomat 6.1.2010/D1.

IEC. 2008. Internet Protocol Television (IPTV). Tulostettu 14.2.2008.
<http://www.iec.org/online/tutorials/iptv/index.html>

Immonen, K. 2002. Sillat sielujen ja ihmismietteen. Suomalaisen puhelimen kulttuurihistoriaa keskusneideistä tekstiviesteihin. Helsinki: Edita.

Internet. 2014. Internet audiovisuaalisten sisältöjen jakelutienä. Työryhmän raportti. Liikenne- ja viestintäministeriö. Julkaisuja 37/2014. Tulostettu 1.3.2015.

Internet Protocol Datacast. 2013. Tulostettu 31.12.2013.
http://www.dvb.org/resources/public/factsheets/DVB-IPDC_Factsheet.pdf

iPhone. 2010. iPhone. Wikipedia. Tulostettu 1.9.2010.
<http://fi.wikipedia.org/wiki/IPhone>

iPhone. 2008. iPhone. Wikipedia. Tulostettu 29.9.2008.
<http://fi.wikipedia.org/wiki/IPhone>

iPod. 2008. iPod. Wikipedia. Tulostettu 29.9.2008.
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Ipod>

ITU. 2004. Radiocommunication Conference Outlines Digital Broadcast Plan. Tulostettu 15.6.2004.
http://www.itu.int/newsroom/press_releases/2004/13.html

Iyer, D. 2005. Internet Protocol Television (IPTV): A Survival Strategy or Revenue Generator for Telcos. Parks associates. Tulostettu 2.9.2009.
<http://www.combitel.com.au/resources/wpapers/au05.pdf>

Jones, G. A., Defilippis, J. M., Hoffmann, H. & Williams, E. A. 2006. Digital Television Station and Network Implementation. Teoksessa Global digital television: technology & emerging services. Proceedings of the IEEE. January 2006. Vol. 94. No.1.

Järnefelt, M. 2009. Mobiilitelevisio kehittäminen. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 37/2009. Tulostettu 30.3.2010.

- Jääskeläinen, K. 1997. Interaktiivisen television sisällöntuotanto. Espoo Enterprises.
- Jääskeläinen, K. 2001. Strategic Questions in Development of Interactive Television Programs. Dissertation. Viitattu 31.5.2014. Ilmari design publications. Saarijärvi: Gummerus.
- Kangas, K. 2005. DVB-H ja taajuudet. Viestintävirasto, joukkoviestintäverkot. Kalvosarja.
- Kangaspunta, S. 2006. Yhteisöllinen digi-tv. Digitaalisen television uusi yhteisöllisyys, yhteisöllisyyden tuotteistaminen ja yhteisötelevisiön vaihtoehto. Akateeminen väitöskirja. Viitattu 31.5.2014. Tampereen yliopisto. Tampere: Juvenes Print.
- Karinen, T. 2013. Kodin mediakeskus. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Tietotekniikan koulutusohjelma.
- Karjalainen, M. 1998. Äänenlaatu - monta näkökulmaa. Teoksessa Äänenlaatu. Toimittanut M. Karjalainen ja V. Välimäki. Teknillinen korkeakoulu. Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osasto. Akustiikan ja äänenkäsittelytekniikan laboratorio. Otaniemi 1998/Raportti 49, 9-16.
- Kemppainen, P. 2007. Ääniradion tulevaisuus-onko se radio? Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 68/2007.
- Kohtala, A. 2010. IPTV:n lähitulevaisuus -työryhmän väliraportti. Liikenne- ja viestintäministeriö. Tulostettu 1.2.2011.
- Kohtala, A. 2003. Neljäs digitaalinen lähetyverkko. Matkaviestimillä vastaanottavien joukkoviestintäpalveluiden markkinoiden luominen Suomeen. Työryhmä Antti Kohtala, Kari Koho, Juha Mustonen, Marcus Wiklund, Heikki Seppälä, Markus Leikola, Markus Lindqvist, Pekka Pesari, Kirsi Valtari, Riitta Tiuraniemi, Sirpa Ojala, Mikael Nyberg, Kari Kangas, Lotta Pulkkinen. Helsinki. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 25/2003. Tulostettu 23.3.2005.
- Koistinen, O. 2009. Nokian väitetään ostaneen Dobbler-yhteisöpalvelun. Teoksessa Helsingin Sanomat 25.9.2009/talous.
- Koistinen, T. 1998. Kuuntelumenetelmät äänenlaadun arvioinnissa. Teoksessa Äänenlaatu. Akustiikan seminaari 1998. Toimittanut M. Karjalainen ja V. Välimäki. Teknillinen korkeakoulu. Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osasto. Akustiikan ja äänenkäsittelytekniikan laboratorio. Otaniemi 1998/Raportti 49, 71-90.

Kolehmainen, T. 2014. Kotimaisen kaupallisen television tulevaisuusnäkymät. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Elokuvan ja television koulutusohjelma.

Korhonen, A. 2003. Analogisesta digitaaliseksi–television muutos lehtikirjoittelun valossa vuonna 2001. Pro gradu –tutkielma. Viitattu 31.5.2014. Jyväskylän yliopisto. Humanistinen tiedekunta. Taiteiden ja kulttuurin tutkimuksen laitos.

Korhonen, A. 2008. Ääni viestinnän ja esteettisen kokemisen elementtinä–äänen aseman vahvistuminen kodin ympäristössä. Teoksessa Tiedepolitiikka 3/2008, 37–44.

Korhonen, A. 2009. From Analog to Digital: Television Sound moving towards New Media. Stationary Sound Applications and Mobile Sound Applications. Teoksessa EuroITV2009. www.euroitv2009/proceedings.html Tulostettu 31.12.2009.

Korhonen, A. 2010. From Analogue to Digital–Television Sound Moving Towards New Media. Teoksessa Reusing the industrial past. Programme and abstracts. ICOHTEC, TICCIH & Worklab conference in Tampere 10–15th of August 2010.

Kotisaari, M. & Kilpi, R. 2011. TV–palvelujen kuluttajakysymykset. Palvelutarjonta ja tekniikka uudistuvat – kuinka käy kuluttajan? Liikenne- ja viestintäministeriö 31/2011. Tulostettu 23.12.2011.

Kumar, A. 2007. Mobile TV: DVB–H, DMB, 3G Systems and Rich Media Applications. UK: Focal Press.

Kuutti, H. 2006. Uusi mediasanasto. Jyväskylä: Atena Kustannus Oy.

Lahti, M., Kantola, K., Kinnunen, T., Kivinen, T., Koivisto, J.–P., Kortekangas, A., Ollikainen, V., Virtanen, T., Koskela, H., Noppari, E. & Sirkkunen, E. 2006. Kato, nyt sää oot telkkarissa. Digitaalinen lähiTV paikallisyhteisöjen viestinnässä. Espoo. VTT tiedotteita 2345.

Laptop. 2016. Tulostettu 16.12.2016. <https://en.wikipedia.org/wiki/Laptop>

Lassila, A. 2007. Suomi puristi sovun vapautuvista edullisista radiotaajuuksista. Teoksessa Helsingin Sanomat B 16 / 17.11.2007.

Lautsi, V. 2006. Taivaallista johdatusta. Satelliitti ohjaa tietä etsivän autoilijan päämääräänsä. Teoksessa Helsingin Sanomat Auto E1. 11.11.2006. Tulostettu 21.9.2009.

<http://www.hs.fi/arkisto/tulosta/artikkeli/HL20061111SI1AL01xqx/>

- Linja-Aho, V. 2009. Hybridioppikirja mahdollistaa yksilöllisen opiskelun. Tulostettu 2.3.2010.
http://www.tietoviikko.fi/kaikki_uutiset/articles354219.ece
- Luukka, T. 2008. Yle hakee lisää ulkopuolisia rahoittajia. Teoksessa Helsingin Sanomat 19.12.2008 C3.
- LVM. 2017. Tulostettu 10.1.2017. <https://www.lvm.fi/vastuualueet>
- Mander, J. 2007. Haussa: korvia hivelevä sointi. Teoksessa Gramexpress 3/2007, 16–18.
- McLuhan, M. 1968. Ihmisen uudet ulottuvuudet. Suomennos: Antero Tiusanen. WSOY. Porvoo. Alkuperäisteos Understanding media: The Extensions of Man. 1964. London: Sphere books limited.
- Meza, P.E. 2007. Coming attractions? Hollywood, High Tech, and the Future of Entertainment. California: Stanford University Press.
- Mikrobitti. 2017. Älytelkkareiden valmistajat käyvät käyttöjärjestelmäsotaa. Tulostettu 13.1.2017.
<http://www.mikrobitti.fi/2016/05/alytelkkareiden-valmistajat-kauvat-kauttojarjestelmasotaa/>
- Minoli, D. 2012. Linear and nonlinear video and tv applications. Using IPv6 and IPv6 Multicast. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- MPEG-7. 2011. MPEG-7. Tulostettu 19.1.2011.
<http://en.wikipedia.org/wiki/MPEG-7>
- MPEG-7. 2005. MPEG-7 Applications. Tulostettu 8.7.2005.
<http://sound.media.mit.edu/mpeg4/audio/public/mpeg7/w2462.html>
- MPEG-2. 2017. Tulostettu 2.1.2017. <https://fi.wikipedia.org/wiki/MPEG-2>
- Mäensivu, V. 2002. Ikääntyvien viestintävalmiudet ja digitaalinen epätasa-arvo. Kela: Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Negroponte, N. 1995. Digitaalinen todellisuus. Suomentanut Petteri Bergius. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Newton, H. 2011. Newton's Telecom Dictionary. 26th Expanded and Updated Edition. Contributing Editor Steve Schoen. New York: Flatiron Publishing.

Nieminen, H. 1999. Lupaus median konvergenssista. Raportti vuosituuhannen vaihteen tilanteesta. Teoksessa Tiedotustutkimus 1999:4, 4–21.

NKL. 2006. Tietoyhteiskuntastrategia. Näkövammaisten keskusliitto ry. Tulostettu 1.11.2009. <http://www.nkl.fi/julkaisu/tystrategia>

Nokia. 2008. Uuden ajan laitteet ja palvelut. Nokia-talvikuvasto 2008–2009. www.nokia.fi

Noll, M.A. 2004. Television Over the Internet: Technological challenges. Teoksessa Internet Television. Edited by Eli Noam, Jo Groebel & Darcy Gerbarg. London: Lawrence Erlbaum Associates, 19–29.

Nykänen, J. 2015. Kaikki älytelevisiosta–tv:n uudet vaatteet. 13.1.2017. <http://tekniikanmaailma.fi/kaikki-alytelevisiosta>

Näränen, P. 2006. Digitaalinen televisio. Analyysejä alkuhistoriasta, viestintäpoliittisista haasteista ja tv-järjestelmän muuttumisesta. Akateeminen väitöskirja. Viitattu 31.5.2014. Tampereen yliopisto.

Ojamies, M. 2015. Yle Areena mukaan älytelevisioiden hybridipalveluihin Digitaalisen antenniverkossa. Julkaistu 30.10.2015 Yle Intraassa.

Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2012. Audiovisuaalinen kulttuuri digitaalisessa ympäristössä. Julkaisuja 2012/31.

Pallaste, T. 2005. Suomessa kehitetty sovellus muuttaa digiohjelmien tekstitykset puheeksi. Teoksessa Helsingin Sanomat 19.8.2005. A1.

Partanen, P. 2010. Verkko joka vie datan eikä vikise. Teoksessa Helsingin Sanomat 26.10.2010, D1.

Patterson, J. & Melcher, R. 1998. Audio on the Web. Berkeley: Peachpit Press.

Pavlik, J. 2005. Understanding Convergence and Digital Broadcasting Technologies for the Twenty-First Century. Teoksessa NHK broadcasting studies 2005 No.4. Tokyo: NHK Broadcasting Culture Research Institute, 131–158.

Pelastusopisto. 2013. Kansalaiset ja uusi media apuna tilannekuvan tuottamisessa. Seminaarijulkaisu 1/2013.

Pierson, J. & Bauwens, J. 2015. Digital broadcasting: an introduction to new media. USA: Bloomsbury.

Priestman, C. 2002. Web Radio. Radio Production for Internet Streaming. Focal Press.

Pulssikoodimodulaatio. 2008. Pulssikoodimodulaatio. Tulostettu 12.11.2008.
<http://fi.wikipedia.org/wiki/pulssikoodimodulaatio>

Punkka, P. 2013. Vanhuksia hoidetaan jo etänä. Teoksessa Helsingin Sanomat 23.12.2013/A17.

Puumalainen, J., Ojaniemi, A. & Kotisaari, M. 2006. Internet-pohjainen televisio (IPTV). Nykytila ja lähivuosien kehitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 23/2006. Tulostettu 25.11.2010. Helsinki.
http://www.lvm.fi/fileserver/Julkaisu%2023_2006.pdf

Read, O. & Welch, W. L. 1976. From Tin Foil to Stereo. Evolution of the Phonograph. Second edition. First printing – 1976. USA: Howard W. Sams & Co., Inc. Yhe Bobbs-Merrill Co., Inc.

Reimers, U. 1995. Digitale Fernsehtechnik. Datenkompression und übertragung für DVB. Berlin: Springer.

Reimers, U. 2006a. The future of broadcasting in a world of convergence. Tulostettu 17.1.2006. <http://www.rtt.tv/kutsu/index.shtml>

Reimers, U. H. 2006b. DVB-The Family of International Standard for Digital Video Broadcasting. Teoksessa Global digital television: technology & emerging services. Proceedings of the IEEE. January 2006. Vol. 94. No. 1.

Richer, M. S., Reitmeier, G., Gurley, T., Jones, G. A., Whitaker, J. & Rast, R. 2006. The ATSC Digital Television System. Teoksessa Global digital television: technology & emerging services. Proceedings of the IEEE. January 2006. Vol 94. No. 1.

Rinnetmäki, M. 2004. Digi-tv:n palveluntekijän opas. Liikenne- ja viestintäministeriö.

Rogers, E. M. 1995. Diffusion of Innovations. Fourth Edition. New York: The Free Press.

Rossi, A. 2016. Keskustelu Aleksi Rossin (API-palvelupäällikkö; Yleisradio Oy) kanssa 23.12.2016. Aihe: digitaalisen television äänen käyttömuodot ja muut uuden median äänensovellukset ja niiden tulevaisuus.

Rossing, T. D., Moore, F. R. & Wheeler, P. A. 2002. Science of sound. 3rd ed. San Francisco: Addison Wesley.

Rudin, R., Huff, K. W. A., Lowe, G. F. & Mytton, G. 2004. Digital Audio Broadcasting. Replacing Analog Radio Stations. Teoksessa *The Museum of Broadcast Communications. Encyclopedia of Radio. Volume 1*. New York: Fitzroy Dearborn, 456–462.

Sajari, P. 2009. Neljännen sukupolven verkot eivät tuo laajakaista matkapuhelimeen. Teoksessa *Helsingin Sanomat* 29.9.2009, B4.

Sajari, P. 2010a. TeliaSonera avaa uuden televisiopalvelun. Teoksessa *Helsingin Sanomat* 10.3.2010/talous.

Sajari, P. 2010b. Googlen puhelin tulee Eurooppaan keväällä. Teoksessa *Helsingin Sanomat* 6.1.2010/B6.

Sandell, L. 2015. Television katselu Suomessa 2014. Finnpanel katsojatutkimus. Tennispalatsi 20.1.2015. www.finnpanel.fi

Sihvonen, J. 2008. Radio Maston lyhyt historia. Helsinki: Yleisradio Oy, 100–106.

Simpson, W. 2008. Video Over IP. IPTV, Internet Video, H264, P2P, Web TV, and Streaming: A Complete Guide to Understanding the Technology. Second Edition. USA: Focal Press.

Soramäki, M. 2003. Informaatioyhteiskunnan teoriat ja sähköisen viestinnän todellisuus. Väitöskirja. Viitattu 31.5.2014. Tampereen yliopisto.

Starks, M. 2007. Switching to Digital Television. UK Public Policy and the Market. UK: Intellect Books.

Stoll, G. 1995. New developments of MPEG–2 audio: extension to multi-channel sound and improved coding at very low bit rates. Tulostettu 24.6.2007. <http://www.aes.org/elib/browse.cfm?elib=7115>

Stoll, G. & Gilchrist, N.H.C. 1996. ISO/IEC MPEG–2 AUDIO: Bit-rate-reduced coding for two-channel and multichannel sound. Research and Development Report. The British Broadcasting Corporation.

STT. 2008. Suomen tietotoimisto. Häätiedotteita lähetetään myös televisiossa. Teoksessa *Helsingin Sanomat* 17.1.2008/A10.

Tekniikan tiedotuslehti. 2005. Marraskuu 2005. Oy Yleisradio Ab. Toimialakatsaus. 2015. Viestintävirasto. 1/2015. Tulostettu 27.4.2015. www.viestintavirasto.fi

- Toivanen, J. 2007. Pelkkä puhelin vai kaikki samassa paketissa? Teoksessa Helsingin Sanomat 25.5.2007 / D1.
- Tuohino, L. 2008. Radio 2020. Teoksessa Journalisti. Suomen Journalistiliiton ammattilehti. 84. vuosikerta. 24.4.2008, 22–23.
- Tuomi, P. 2015. Inviting the Audience–Interactive, Participatory, and Social Television in Finland. Väitöskirja. Turun yliopiston julkaisuja: Sarja B.
- Tuomola, A. 2002. Musiikin digitaalinen jakelu. Keskeiset teknologiat ja liiketoimintamallit. Turun kauppakorkeakoulu. Sarja B tutkimusraportteja.
- Tuppurainen, E. 2008. Helsingissä voi saada taksin puheentunnistuksella. Teoksessa Helsingin sanomat 23.12.2008 A9.
- TV–Monikanavaääniyöryhmä. 2002. Monikanavaisen tv-äänisignaalin toteutusvaihtoehdot. Työryhmä Pauli Vellonen, Hannu Halme, Olli Salmensaari, Raimo Sinkko, Pasi Vatunen. 15.2.2002. Oy Yleisradio Ab.
- Uimonen, H. 2005. Ääntä kohti. Ääniympäristön kuuntelu, muutos ja merkitys. Akateeminen väitöskirja. Viitattu 31.5.2014. Tampereen yliopisto. Musiikintutkimuksen laitos.
- Upola, T. 2013. Pysäkille kännykkää ravistamalla. Ilkka Pirttimaa teki sovelluksen näkövammaisille, vaikkei ollut koskaan tavannut heitä. Teoksessa Helsingin Sanomat 15.8.2013, B13.
- USB. 2010. USB. Wikipedia. Tulostettu 1.9.2010.
<http://fi.wikipedia.org/wiki/USB>
- Viestintävirasto. 2017. Tulostettu 5.1.2017. <https://www.viestintavirasto.fi>
- Viestintävirasto. 2016. Laajakaistatelevisio (IPTV) ja internet-tv. Tulostettu 27.9.2016.
<https://www.viestintavirasto.fi/tvradio/jakelujavastaanotto/iptvjainternet-tv.html>
- VoIP. 2006. Voice over IP. Tulostettu 20.11.2006.
<http://en.wikipedia.org/wiki/VoIP>
- VTT. 2004. VTT:ltä ainutkertainen puheeseen perustuva opastusjärjestelmä matkapuhelimeen. Tulostettu 2.3.2010.
<http://www.vtt.fi/newsarchive/2004/0406004.htm>

Wahlberg, G. 2016. Johtaja: Oy TELVA Ab. Kooste standardoinnin organisaatioista.

Weber, J. & Newberry, T. 2007. IPTV Crash Course. USA: The McGraw-Hill Companies.

Wiio, J. 2001. Televisio. Teoksessa Nordenstreng Kaarle ja Wiio A. (toim.) Suomen mediamaisema. Helsinki: WSOY, 114–131.

Winston, B. 1998. Media Technology and Society. A History: From the Telegraph to the Internet. London: Routledge.

Worlddab. 2012a. DAB–Digital Radio. Tulostettu 11.01.2012.
http://worlddab.org/introduction_to_digital_broadcasting/dab_digital_radio

Worlddab. 2012b. DAB+ –Upgrade to DAB Digital Radio. Tulostettu 11.01.2012.
http://worlddab.org/introduction_to_digital_broadcasting/dab_plus_digital_radio

Worlddab. 2012c. DMB–Mobile Television. Tulostettu 11.01.2012.
http://worlddab.org/introduction_to_digital_broadcasting/dmb_-_mobile_television

Wu, Y., Hirakawa, S., Reimers, U. H. & Whitaker, J. 2006. Overview of Digital Television Development Worldwide. Teoksessa Global digital television: technology & emerging services. Proceedings of the IEEE. January 2006. Vol. 94. No. 1.

YLE. 2017. Älytelevisio menee monelta yli ymmärryksen –"On vain rohkeasti otettava kapula käteen". <http://yle.fi/uutiset/3-9397438>

Zhou, J., Ou, Z., Rautiainen, M., Koskela, T. & Ylianttila, M. 2009. Digital Television for Mobile Devices. Teoksessa IEEE Computer Society, 60–70.

Älypuhelin. 2016. Tulostettu 8.5.2017.
<https://fi.wikipedia.org/wiki/%C3%84lypuhelin>

TUTKIMUSAINEISTO-LÄHTEET:

Guttorm, J. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 1.

Guttorm, J. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 7.

Guttorm, J. 2009c. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Guttorm, J. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Haaramo, E. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Haaramo, E. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.

Haaramo, E. 2009c. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 5.

Haaramo, E. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 10.

Haaramo, E. 2009e. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 1.

Haaramo, E. 2009f. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Haaramo, E. 2009g. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 2.

Hoffman, A. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 1.

Hoffman, A. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 7.

Hoffman, A. 2009c. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 11.

Hoffman, A. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 11.

Hoffman, A. 2009e. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.

Hoffman, A. 2009f. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 2.

Hoffman, A. 2009g. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Huvio, P. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 5.

Huvio, P. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 8.

Huvio, P. 2009c. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Huvio, P. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 11.

Huvio, P. 2009e. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Huvio, P. 2009f. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 1.

Huvio, P. 2009g. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.

Karppinen, M. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 1.

Karppinen, M. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 5.

Karppinen, M. 2009c. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Karppinen, M. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymykset 7. ja 10.

Karppinen, M. 2009e. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 11.

Karppinen, M. 2009f. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Kaukomies, M.-L. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 1.

Kaukomies, M.-L. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.

Kaukomies, M.-L. 2009c. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 5.

Kaukomies, M.-L. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Kaukomies, M.-L. 2009e. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.

Kaukomies, M.-L. 2009f. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Kaukomies, M.-L. 2009g. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 10.

Ranta, R. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.

Ranta, R. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 5.

Ranta, R. 2009c. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.

Ranta, R. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 10.

Ranta, R. 2009e. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 11.

Ranta, R. 2009f. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 5.

- Ranta, R. 2009g. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymykset 2. ja 5.
- Ranta, R. 2009h. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.
- Ranta, R. 2009i. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.
- Ranta, R. 2009j. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.
- Rasilainen, H. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.
- Rasilainen, H. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 6.
- Rimpiläinen, E. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 11.
- Rimpiläinen, E. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 2.
- Rimpiläinen, E. 2009c. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 12.
- Rimpiläinen, E. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 7.
- Vaittinen, M. 2009a. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 3.
- Vaittinen, M. 2009b. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymykset 2. ja 5.
- Vaittinen, M. 2009d. Asiantuntijahaastattelu digitaalisen television äänestä: kysymys 5.

ASIAANTUNTIJAHAASTATTELUT

HAASTATTELUKYSYMYKSET:

- 1) Miten arvioisitte digitaalista televisiota käyttöliittymänä verrattuna tietokoneeseen tai matkapuhelimeen äänensovellusten kannalta?

- 2) Miten matkapuhelimeen tai kannettavan tietokoneeseen tarkoitetut äänen käyttömuodot ovat sovellettavissa digitaalisen television ympäristöön?

- 3) Millaisia äänen käyttömuotoja voisi teidän näkemyksenne mukaan toteuttaa digitaalisen television ympäristössä?

- 4) Mitkä seuraavista äänensovellusten toiminnoista ovat mielestänne käyttökelpoisia:

- a) monipuoliset toiminnot
- b) säädön mahdollisuudet: äänen taajuuksien säätäminen, puheen selvyyden korjaaminen
- c) helppokäyttöisyys
- d) loogiset toiminnot
- e) häiriöäänien poistaminen
- f) monensuuntaiset toiminnot, interaktiivisuus
- g) järjestelmien luotettavuus, äänensovellusten tekninen toimivuus

- 5) Millaisia etuja katsotte saatavan uusien äänen käyttömuotojen toteutuksesta?

- 6) Mitä rajoituksia ja haittoja katsotte liittyvän äänensovellusten toteutukseen?

- 7) Mitä käyttäjäryhmiä ja kohderyhmiä tulisi huomioida äänensovellusten suunnittelussa?

- 8) Millaisia vaatimuksia asettaisitte käyttöliittymille, ohjelmaoppaille ja järjestelmille?

- 9) Valitkaa seuraavista äänen käyttömuodoista¹⁰ soveltuvinta vaihtoehtoa paremmuus-, hyödyllisyys- ja käyttökelpoisuus näkökulmista nähtynä:

- a) VoIP ja puhelintoiminnot
- b) äänen pakattujen tiedostojen lataaminen
- c) kielivalinnat
- d) tv- ja radiokanavien äänekkyyden säätö
- e) monikanavaääni
- f) äänitekstitys pääkielillä
- g) kuvailutulkkaus
- h) sähköinen ääniposti
- i) merkkiäänet ja signaalit
- j) erilaiset koulutuspalvelut esim. kielikoulutus

- k) tiedotukset
- l) informaatio
- m) hälytysäänet
- n) asunnon valvonta (kuva & ääni)
- o) terveystalvelut
- p) VoD-toiminnot
- q) pelit & monikanavaääni
- r) Daisy-palvelut
- s) puheentunnistussovelluksia
- t) lomakesovellukset & ääni-informaatio
- u) multimedia
- v) videokonferenssi
- w) ääniarkistot
- x) pankkipalvelut & äänineuvonta

10) Mitkä edellisistä äänen käyttömuodoista soveltuvat erityisen hyvin digitaalisen television ympäristöön?

11) Mitkä edellisistä äänen käytön muodoista eivät mielestänne sovi digitaalisen television ympäristöön lainkaan?

12) Millaiset äänensovellukset ovat mielestänne käyttökelpoisia kaupalliselle sektorille ja millaiset sovellukset sopisivat julkiselle sektorille?

13) Muuta huomioitavaa:

Haastatellut asiantuntijat:

Mikko Karppinen: Icareus, Business Director

Erkki Haaramo: Arts & Minds, toimitusjohtaja

Antero Hoffman: MTV3, Vice President, Technical Operations

Marja-Leena Kaukomies: Content Union, toimitusjohtaja

Petteri Huvio: Diges ry, asiantuntija

Harri Rasilainen: Viestintävirasto, viestintäverkkoasiantuntija

Reetta Ranta: Yleisradio Oy, kehityspäällikkö

Jyrki Guttorm: Yleisradio Oy, toiminnon päällikkö, tuotantoalustan
hallinta, audiojärjestelmät

Esa Rimpiläinen: Uudenmaan äänituotanto Oy, toimitusjohtaja

Markku Vaittinen: Näkövammaisten Keskusliitto ry, Diplomi-insinööri

VASTAUKSET KYSYMYKSITTÄIN:

1) Miten arvioisitte digitaalista televisiota käyttöliittymänä verrattuna tietokoneeseen tai matkapuhelimeen äänensovellusten kannalta?

"No, ensimmäinen tulee mieleen, että se on aika herkkä, et hirveen tarkkaa, että se ääni tulee häiriöttömästi läpi siitä, että mä uskon et telkkarissa ihmiset ei oo valmiita semmoiseen särinään ja puhinaan, mitä tulee tietokoneessa ja matkapuhelimessa esimerkiksi, ihan noin niin kuin lähtökohtaisesti. Teknisestihän siel on niin kuin ehkä haasteena on nää kaistarajoitteet ja teknologiarajoitteet et niitä erilaisia kieliversioita ja äänikompressoiteja ja muita tän tyyppisiä asioita ei pysty samalla tehokkuudella tekemään matkapuhelinverkossa tai Internetissä tai tietokoneella ylipäätänsä. Boksien tehot on heikkoja ja suurin osa siitä menee sen videon käsittelyyn rautatasolla ja ääni tulee siinä sitten tietenkin hyöänä kakkosena, varmaan joissain tapauksissa jopa ykkösenä. Toinen ehkä iso ero on se, että molemmat noista matkapuhelin ja tietokone ne on henkilökohtaisia pääte laitteita kun taas televisio on julkisessa tilassa, jolloin se ääni kuuluu minulle ja minun ystäväilleni tai perheelle tai muulle isommalle joukolle, mikä tietenkin muuttaa sitä, mimmoista ääntä ja minkä

tyyppisii sovelluksii siel pystyy ylipäätänsä tekemään, et harvalla on koroakuulokkeita to:ta katsellessa. Mut, se mikä me on huomattu tähän liittyen vielä on ihmiset on valmiita kattoon huonolaatuista videoo televisiosta, mutta sen äänen täytyy tulla häiriöttä läpi. Et jos se ääni rupee pätkimään, se on paljon pahempi sen to katselukokemuksen kannalta kuin se video pätkiminen.” (Mikko Karppinen)

”Ensimmäisenä tulee vaan mieleen erilaisten palveluiden käyttö, joissa voisi ajatella ääntä ja käyttöliittymää. Sinänsähän, miten digitaalista televisiota käytetään televisiona, niin äänellä ei ole siinä niin suurta merkitystä ole, mutta näissä muissa palveluissa tietysti voisi olla eli juuri näissä vuorovaikutteisissa palveluissa voisi, jotka eivät ole vielä oikeastaan toteutuneet. Esimerkiksi, jos käyttää jotain ostopalveluja tai pankkien palveluja, näissä voisi hyvin käyttää ääntä ja huomattavasti paremmin sanotaan kuin tietokoneessa tai miksei matkapuhelimessakin. Oikeastaan kahdessa asiassa: toinen on se, että siinä voi kuvaa/tekstiä vahvistaa ääntä ja äänenlaatu voi olla huomattavasti parempi kuin tammöisissä pienissä laitteissa yleisesti ottaen on. Kolmas on sekin, että televisiossa yleisesti ottaen on totuttu siihen, että äänet tehdään kunnolla studioissa, kun taas sanotaan monissa mobiilipalveluissa äänet saattaa olla hyvin teknisesti huonosti tehtyjä. Tietokoneessa on taas ne tietokoneen mahdollisuudet, mitä ei televisiossa tänä päivänä vielä ole, mutta jos ajatellaan sitä, että lisääntyvässä määrin tullaan todennäköisesti menemään siihen, että jokaisella ei ole sellaista tietoa missä on kaikki resurssit, vaan ne resurssit on verkossa, niin se parantaa tietysti digitaalisen television kautta sitä dataa, jota verkosta levykapasiteetit yms. löytyy. Sillä lailla televisio voi ruveta kilpailemaan kyllä tietokoneen kanssa myös näissä tietokonetyyppisissä ominaisuuksissa.” (Erkki Haaramo)

”No ensinnäkin se käyttötilannehan on todennäköisesti eri elikkä televisio on siellä olohuoneessa, läppäri ehkä työhuoneessa ja kännykkä sitten missä milloinkin. Toisaaltahan to tarjoaa niin kuin, jos siihen etenkin kotistudio yhdistetty niin huomattavasti paremman äänentoiston. Ehkä tietokoneeseenkin sellainen voi liittää, mutta se ny ei oo niin tavallista. Et se on niin kuin siinä mielessä soveltuvampi niin kuin laadullisesti vaativiin sovelluksiin. Tietysti tietokoneessa on sitten niin kuin käyttöliittymänä, interaktiivisena käyttöliittymänä taas enemmän ominaisuuksia: näppäimistö, hiiri, kun televisiossa on tyyppillisesti se kaukosäädin, joka jo rajoittaa sitten aikataavalla sitä interaktiivisuutta tai siinä pitää olla ainakin sit fiksi käyttöliittymä, jotta se on joustava siihen tarpeeseen ja matkapuhelin on enkä siitä välistä, riippuen tietysti puhelimesta, onko se enempi tietokone kuin perinteinen puhelin. Äänensovellusten kannalta tietokoneessa tietysti on ei nyt ehkä käyttöliittymä asiaa, mutta mahdollista tallentaa ja niin kuin käyttää sen tietokoneen ominaisuuksia sitten hyöväkseen siinä. Jos vaan on televisio, eikä tallennin ominaisuuksia, niin sithä se rajoittuneempi siltä kannalta. Matkapuhelin tältä kannalta niin tietysti voi tarjota jotain tallennusmahdollisuuksia, mutta ehkä se käyttöliittymä on sitten vähän hankalampi ja ehkä vaatii sen viemistä korvalle tai jotain, jotta sen nyt sitten sen kyseisessä käyttötilanteessa sitten kuulee kunnolla tai jotain koroanappeja tai muita apuvälineitä. Tietysti, jos nyt vaikka autoa ajattelee ja matkapuhelimesta niin kuin auton äänijärjestelmään siirtää sitä ääntä, niin miksei se

siinä sitten voi monikanavaääni olla ikään kuin mahdollinen äänilähteenä missä vaan, mut sitten se matkapuhelin on pelkästään se äänen lähde ja muu järjestelmä on sitten jotain muuta. Kun sitten käännytään oikealle, niin sitten oikeelta huudetaan: tännepäin. Tietysti, televisioon jos kytkee vaikka näppäimistön, niin se ehkä rikastuttaa sitä hallintaa, se tulee lähelle tietokonetta, jos se on tällainen moderni televisio, missä on nettiliittymät, pelit ja pensselit, niin sittenhän se on jo hallittavuudeltaan aika lähellä tota tietokonetta.” (Antero Hoffman)

”Ne sovellukset, mitä kehitetään sinne matkapuhelin puolelle, jollain tavalla sitten jotenkin yhdistyy siihen digi-tv maailmaan. Kaikkihan riippuu siitä ihmisten käytöstä ja kanavan valitseminen, ei tv-kanavan mielessä vaan ylipäätään tällaiseen asiointikanava mielessä. Sen valitseminen tapahtuu niinku sen käytettävyyden näkökulmasta, mikä on helppoa ja kivaa ja mikä ihmisille sopii, mikä laite on se, mitä ne haluaa käyttää. Mä uskon, että moni tekninen seikka poistuu ja jos ajatellaan käyttäjän kannalta ja sen toiveen ja halun kannalta, niin nää yhdistymiset näyttää mitä selkeimmiltä tällä hetkellä. Ihmiset ei välttämättä kohta erottele niinkään digi-tv:tä tietokoneesta.” (Marja-Leena Kaukomies)

”Digitaalisella televisiollahan on kaikki mahdollisuudet käyttää suurin piirtein kaikkia sovelluksia mitä mobiilissa tai tietokoneessakin on. Enemmän se kysymys tulee sitten, mitä sinne kannattaa viedä ja iso ero on ihan käyttöliittymässä. Henkilökohtainen tietokone, joka on siinä edessä, sitä on hirveen helppo käyttää. Mobiililaitettakin, kännykkääkin on suhteellisen helppo käyttää, mutta yleensä se televisio on siellä parin kolmen metrin päässä ja sulla ei oo mitään näppistä ja se kaukosäädinkin saattaa olla aika minimalistinen. Käyttöliittymänä sitä kautta se on hankalampi käyttää ja ne sovellukset täytyy siks olla aika paljon yksinkertaisempia ja usein se tarkoittaa sitä, että siellä ei voi olla niin paljon valinnanvapautta, kun mitä mobiili- tai tietokonesovelluksissa on. Vaikka ne älykännykät alkaa lähestyä tietokonetta, niin se käyttömukavuus ei kuitenkaan vielä oo niin hyvä kuin tietokoneessa. Sieltä puuttuu toisaalta myöskin ihan sitten fyysistä tehoa. Ne ei oo niin nopeita kun tietokoneet ja toisaalta sit kun se on niin pieni ja näppäimet on niin pieniä, niin se käyttömukavuus on tässä niin kun television ja tietokoneen välimaastossa. Siinä mielessä ehkä mobiili puoli toimii, siinä on ehkä jonkinlainen etu, koska ne kännykät on suunniteltu puhumista ja puheen tallentamista varten ja siellähän onkin jo näitä sovelluksia, että voit puhumalla käynnistää soiton tai muuten antaa ääniohjauksia. Siinä mielessä se mobiili toimii hyvin. Mä uskoisin, että tietokoneessa ollaan aika lähellä sitä mobiilia, jos meillä on hyvät mikrofonit. Televisiossa tulee sit taas ongelma, kun se televisio tulee siellä vähän kauempana, sulla pitäis olla oma mikrofoni, jo että sä voit antaa niitä komentoja. Muuten jos se mikrofoni on siellä televisiossa, niin helposti tulee kaikkea hälyääntä ja sen äänen tunnistaminen voi olla jo aika hankalaa sovelluksille. Jos tällainen ulkoinen mikrofonijärjestelmä siihen voidaan liittää, niin television käyttäminen sinällään on niin helppoa, että joku puhesovellus sen ohjaamiseen olis aika helppokin toteuttaa. Äänisovellus televisioon olis esimerkiks näkövammaisille tai ikäihmisille niin kun hirveen näppärä sovellus, jolloin sitä laitetta vois ohjata äänellä ja muutenkin kun huonokuuloisuus alkaa lisääntyä niin semmoiset äänisovellukset, joissa sitä äänen

miksausta vois muokata niin olis varmaan ihan toivottavia ja tarpeellisia ja jatkossa niillä vois olla hyvinkin paljon käyttäjäkuntaa. Ja sillä mä tarkoitan sitä, että miksausta vois muuttaa niin, että se puhuttu ääni, sitä sais nostettua sieltä muun taustamusiikin ja taustaäänien sisältä enemmän esiin.” (Petteri Huvio)

”Perinteisesti televisio on ollut käyttöliittymältään erittäin yksinkertainen. Se on tarkoitettu niin yksinkertaiseksi, että sitä kaikki osaa käyttää. Televisioonhan varsin myöhään tuli kaukosäädin, joka lisäsi sen käyttömukavuutta, verrattuna siihen, että aikaisemmin joutui aina televisiossa kääntämässä kanavaa esimerkiksi. Siinä vaiheessa, kun digi-televisio tuli, niin tavallisin tapa oli ostaa erillinen boksi ja liittää se vanhaan televisioon, jolloin tavallaan käyttömukavuus huononi askeleella, kun yhden kaukosäätimen sijasta yhtä-äkkiä olikin kaksi kaukosäädintä pöydällä. Verrattuna tietokoneeseen nyt ollaan taas siinä tilanteessa, että televisio on kyllä yksinkertaisempi käyttää. Jos vertaa näihin älypuhelimiin, tilanne on taas sama, että televisio on taas yksinkertaisempi. Äänensovellusten kannalta voi joutua menemään valikoihin jonkun verran pitkälle löytääkseen esimerkiksi kielivalintoja tai äänitekstitystä, kuvailutulkausta. Ne, jotka ne haluaa säätää, niin ne säätää ne kohdalleen kerran, ja sen jälkeen ne toimii.” (Harri Rasilainen)

”Digitaalisessa televisiossa ei ole vain yhtä käyttöliittymää vaan niitä on miljoonia, riippuen tv-merkistä ja siihen kytketyistä eri laitteista. Kännykkä on tietenkin sillä tavalla käyttöliittymässä on tota enemmänkin samaa kuin tv:ssä, jos ajattelee valikoita, navigaatioita, miten siellä navigoidaan ja mennään hyvin hierarkisesti aina alaspäin. Tietokone ylipäänsä, siinä on aika paljon vaihtoehtojakin navigoida samaa tietoa. Digitaalinen televisio on sidottu aina oikeestaan siihen kotiympäristöön, mikä rajoittaa sen käyttöä, ett sitä ei voi niin kuin ottaa missä tahansa mukaan.” (Reetta Ranta)

”Televisio on mun mielestä tällöinen hyvin ennalta määritelty järjestelmä. Tietokonehan on siitä hieno, että se on niin kun täysin modulaarinen, ohjelmat äänen käyttöön ja toistamiseen voi täysin valita itse. Vertaisin televisiota ehkä hiukan enemmän niin kun matkapuhelimeen käyttöliittymän kannalta. Joku laitevalmistaja on ennalta määritellyt sen toimintatavan, kuinka me saadaan ääntä jostain palvelusta esille tai saataville. Televisio on käyttöliittymänä eittämättä helpoin, koska se on suunnattu myös erityisryhmille ja se rupee olemaan semmoista perusteknologiaa, jota kaikki osaa käyttää. Matkapuhelin on ehkä seuraavaksi helpoin käyttää, tosin nykyiset älypuhelimetkin rupee lähestymään sitä tietokoneen omaista tapaa käyttää äänisovelluksia elikkä sä pystyt valitsemaan siellä noi ohjelmat, millä sä toistat musiikkia ja muuta, mutta yleisesti ottaen matkapuhelimessa kannattaa käyttää matkapuhelimen omia ohjelmia. Tietokone on sitten taas täysin villilänsi. Sen lisäksi, että voit valita käyttöjärjestelmän, siihen ympärille pystyy rakentamaan käytännössä mitä tahansa äänisovelluksiin liittyvää. Tietokone on mahdollisuuksien maailma, mutta myöskin hankala käyttää. Käytön helppous yleensä aina tarkoittaa sitä, että se on ennalta rajattua se käyttö. Helposti saattaa olla semmoisia teknisiä sovelluksia, mitkä on jätetty käytön helppouden takia pois.” (Jyrki Guttorm)

"Digitaalinen televisio on hallittavuudeltaan parempi, ehkä tietokoneessa, riippuen ohjelmistoista ja tietysti vähän niin kuin kokemuksesta äänien käytössä tietokone tarjoaa aika laajat mahdollisuudet rakennella ääniä ja editoida niitä, mitä taas tv ei tarjoa. Mut jos nyt puhutaan äänensovellusten kannalta tarkottaako se sitä, että on olemassa olevia ohjelmasisältöjä tai muita sisältöjä, kyl mä silti katson että tv tavalliselle käyttäjälle käyttöliittymänä on osattu tehdä aika fiksusti. Se on vielä hallittavissa verrattuna esimerkiksi matkapuhelimen äänen käsittelyyn. Tietenkin matkapuhelin tulee olemaan tämmönen musiikkisoitin ja musiikin jakelukanava ja sitä mäen usko, että digitaalinen tv tulee koskaan olemaan. Se on sisältöriippuvainen, tv pystyy tuottamaan hyviä elämyksellisiä äänisisältöjä radiokanavien tai muun tuotannon kautta ja erityisesti se minusta tulee monikanavaisuuden ansiosta. Tällaiset Surround-elämykset mun on vaikea kuvitella matkapuhelimesta tai tietokone ehkä siihen jossain vaiheessa pystyy, mut miks tietokoneen ympärille rakennettais kotieatteria, en nää sitä kyl potentiaalisena. Kapasiteetti on se merkittävä asia eli se, että kokonaiselämys syntyy digi-to:n kautta äänen ja kuvan yhdistelmänä, mut on myöskin nautinto ihan vaan monikanavaista ääntä kuunnella, ei se välttämättä tarvii kuvaympäristöä." (Esa Rimpiläinen)

"Mielestäni digitaalinen tv äänensovelluksena on näistä paras sen takia, että jos ajatellaan konvergoitumiskehitystä näitten eri päätelaitteiden osalta niin ainakin tietokone ja digi-tv tulee yhtymään ja tässä mielessä se laite, joka jää niin sitä voitaneen kutsua sitten digitelevisioksi, jossa on tietokoneen ominaisuudet mukana. Mitä tulee tuohon puhelimeen, niin mielestäni se voidaan kehittää samaan suuntaan kuin digi-tv. Se on vaan mobiili laite. Digi-tv on se paras niistä ja se esiintyy kiinteässä paikassa ja mobiilina. Siellä on mahdollisuuksia vaikka kuinka paljon." (Markku Vaittinen)

2) Miten matkapuhelimeen tai kannettavan tietokoneeseen tarkoitetut äänen käyttömuodot ovat sovellettavissa digitaalisen television ympäristöön?

"Lähtökohtaisesti siin ei mun oo mielestäni mitään rajoitteita tai tiettyä asiaa mitä ei pystyis televisios tekemään, et erityisesti nytte kun tulee hybrididigibokseja, joissa on Internetyhteys ja tv-verkkoyhteys, niin se muuttaa aika paljon sitä mahdollisuuksien kirjoa, minkä sinne voi tehdä. Et tällä hetkellähän suurin osa digibokseista on yksisuuntaisia niin siellä ei pysty kovin monia erilaisia äänensovelluksia edes tekemään, mutta siinä kohtaa kun me saadaan se verkkoyhteys siihen boksiin mukaan niin sitten siinä on enää taivas rajana. Tällä hetkellä se on aika rajoittunut ympäristö." (Mikko Karppinen)

"Jos taas ajatellaan tätä vuorovaikutteisuutta, mikä tässä väkisinkin tulee kokoajan mieleen, niin matkapuhelimessahan ääni liittyy tällaiseen vuorovaikutteiseen palveluun, ja jos ajatellaan vastaavan tyyppistä palvelua digitaalisessa televisiossa, minusta ne voisivat olla samantyyppisiä rakenteita noudattaa eli äänellä ohjataan kuluttajan toimintaa ja opastetaan. Ääni ei vaadi lukutaitoa, ja ääni on monikielinen eli aina voidaan tuottaa ääntä, joka on sen kuuntelijan omaa äidinkieltä ja sillä

tavalla tarjota palveluja ja tietysti myöskin näkövammaisille. Jos ajattelee tätä meidän historiaa, niin miksei myöskin viihderatkaisut, jossa äänitetään omia ääniä muiden kuunneltavaksi ja jos ajatellaan jotain jotain facebook:a, sen tyyppistä ratkaisua, joka perustuu tekstiin, niin samantyyppisiä juttuja äänipohjaisina ratkaisuina voisi kuvitella. Kun ajatellaan näkövammaisia, niin eri ikäryhmistä löytyy henkilöitä, esimerkiksi alle kouluikäiset, jotka eivät osaa lukea. Sen on ainakin oppinut tässä vuosien mittaan, että ääni on tosi tärkeä ja aikanaan, kun tuli televisio, niin radio häviää, niin näin ei oo käynyt ja sama juttu tulee kyllä jatkumaan, että ääni ei koskaan tule kyllä häviämään.” (Erkki Haaramo)

”Than soittoääniä tai tietokoneen huomioääniä niin ehkä vois hälyttää, kun joku ajastettu ohjelma alkaa tai muistuttaa: aika rajoitettua käyttöä. Tietysti ihan musiikin toistoon niin se nyt on tavallaan perusasia, mut et se edellyttää tietysti sitten tallennetun musiikin toisto sitä, että digitaalinen tv tarjoaa sen niin kuin tallentimen tai toistomahdollisuuden. Uusissa se tietysti on mukana, mutta et ehkä menee, en tiedä, onko se television käsitteissä tässä ajateltu tää tallennusmahdollisuus vai miten täs on televisio sinällään lähestytty, mut USB-tikulta vaikka yhtäläillä, kun kannettavast tietokoneesta, niin tietysti televisiostakin ääntä ja kuvaa voidaan toistaa. Jos digitaalinen tv on nyt sitä, mikä on ikään kuin tulevaa digitaalista tv:tä, missä on verkkoliittymä ja tallentimet, niin toki ihan kaikki sellainen mitä nyt niin sanotusti nuoriso tietokoneella tekee eli verkosta lataa ja ostaa. Digitaalinen televisio on ehkä rajoitetumpi ympäristö sen takia, että sitä tyyppillisesti käytetään kaukosäätimellä, jolloin sen käyttöliittymän täytyy olla helppokäyttöisempi tai niin kuin mahdollistaa sen käytön sillä kaukosäätimellä, koska siinä ei ole kaikkii niitä mahdollisuuksia, mitä hiirellä ja näppäimistöllä käytettäessä on, ainakaan niin helposti. Todennäköisesti se edellyttää tv:lle tarkoitettuja palveluita, joista sitten helposti ja suoraviivaisesti sitä musiikkia tai muuta sisältöä on ladattavissa siihen omaan vastaanottimeen.” (Antero Hoffman)

”Äänen käyttömuodot on tietenkin oikeestaan samat, jos me ajatellaan, et me ei erotella näitä teknologioita, et me vaan ajatellaan sitä käyttöä ja käyttökokemusta, ne on kaikki oikeestaan hyvinkin sovellettavissa, jos on sitä kykyä suunnitteluvaiheessa ajatella sitä käyttöliittymää ja käyttäjää oikeella tavalla. Tavallaan ei rajoituta siihen niinku suunnitteluvaiheessa siihen laitteeseen vaan pystyttäis ajattelemaan sitä käyttöttilannetta enemminkin, kyllä ne on sovellettavissa, mutta toki se vaatii paljon sellasta osaamista, pitää olla uudenlaista äänen, äänisuunnittelun ja äänen käytön ymmärrystä ja ehkä jopa sitten mun mielestä toi käyttöliittymien ja käytettävyyden ymmärtäminen laajasti kuuluu siihen yhtäläillä. Teknologia on vain murto-osa siitä suunnittelusta ja niistä suunnittelun osaamistarpeista.” (Marja-Leena Kaukomies)

”Jos ajattelee tämmöst niin kun esteettistä näkökulmaa, niin oikeestaan matkapuhelimessa se äänimaailma on kaikista pienin, suppein, ja sehän johtuu ihan niistä teknisistä ominaisuuksista ja toisaalta televisio mahdollistaa tämmöisen äänimaiseman, monikanavajärjestelmät ja muut. Siinä mielessä tää televisio antaa teknisesti kaikista vapaimmat kädet ja nehän on aika huimia tämmöiset

7.1 -äänimaisemat, mitä siel parhaimmillaan pystyy toteuttamaan, joita ei sitten taas tietokone- tai matkapuhelinympäristössä pysty toteuttamaan, ett siinä mielessä, jos tätä digitaalista televisiota voitais viedä siihen suuntaan, että sielläkin teknisesti monikanavaäänet toimis luotettavasti, niin mä uskon, että se omalta osaltaan nostais television arvoa ja sitä käyttömukavuutta. Etenkin tietokoneessa, jos on kannettavat tietokoneet, eikä niin hyvät kaiutinjärjestelmät, sielläkin joudutaan helposti kutistamaan sitä ääntä ja myöskin jos Internetin välityksellä siirretään sitä, niin joudutaan pakkaamaan sitä ääntä, että taas siellä menetetään jotakin joka liittyy siihen äänen estetiikkaan. Televisiossa ei tarvi semmoisiin rajauksiin lähtee, että se televisio sinällään mahdollistaa paljon laajemman äänentoiston." (Petteri Huvio)

"Nythän on mun nähdäkseni on tapahtumassa niin, että matkapuhelin, kannettava tietokone ja digitaalinen televisio eräällä lailla konvergoituvat eli kaikkia palveluita pystytään tarjoamaan kaikissa näissä välineissä tavalla tai toisella. Lyhyt ja yksinkertainen vastaus: kaikkia. Konvergenssi johtaa siihen, että on ehkä vaikeeta erottaa televisiota ja tietokonetta kovin pitkälle toisistaan. Televisio on ehkä sittenkin se näyttölaite. Onko televisio se tekniikka, jolla se jaellaan se signaali kuluttajalle? Palveluita voidaan tuoda mistä tahansa näistä verkoista." (Harri Rasilainen)

"Matkapuhelimen ensisijainen äänen käyttömuoto, ett sil puhutaan ja siitä kuunnellaan ja se seuraava käyttömuoto on varmaan nykyään se, ett siit kuunnellaan radiota tai musiikkia. Tuskin soittoääniä välttämättä digitaaliseen televisioon ihmiset latailee, voihan se olla, kun sen toiminnallisuudet laajenee, niin sitä halutaan ruveta tuunaamaan, sitäkin personoimaan omaa televisiota ja sen ääni-käyttöliittymää, miltä kuulostaa, kun lempiohjelma alkaa ja kun sinne tulee tällöisiin notifikaatioita ja voisin kuvitella, ett sellaiset lisääntyä siellä television puolella. " (Reetta Ranta)

"Ajattelen äänenlaadullisesti ensimmäisenä tätä asiaa. Tietysti, jos me saadaan riittävästi jakelukapasiteettia digitaalisen television jakeluverkkoon, niin mä en näkis, ett siinä laatuerollinen tapa tulee missään vaiheessa vaikuttamaan siihen negatiivisesti, mutta äänen käyttömuodot matkapuhelimessa ja kannettavassa tietokoneessa rupee olemaan täysin yhteneväisiä nykyään. Äänenlaatu niissä rupeaa olemaan ihan hifi-tasoa. Ensimmäisenä mulle tulee mieleen, ett matkapuhelin ja kannettava tietokone on aina nauhottavia aparaatteja käytännössä nykyään. Semmoista matkapuhelinta sä et nykyään varmaan pysty kaupasta ulos kantamaan, mis ei olis jonkin sortin ääninauhuria. Sama koskee kannettavaa tietokonetta. Digiboksi on aina semmoinen vähän niin kun, se on sulautettu ympäristö. Siel pyöritään aina sen videokuvan ympärillä ja se ääni kulkee siellä sen videokuvan sisällä tai mukana. Mä en näkis mitään syytä, ett minkä takia digitaaliseen televisioon ei saatais samalla tavalla toimimaan kannettavan tietokoneen ja matkapuhelimen äänen käyttömuotoja. Lähinnä tulee formaattiasiat mieleen. Digitaalinen televisio on edelleenkin tietyllä tavalla vähän hirttäytynyt siihen DVB-speksiin ja siihen liittyviin koodaustapoihin." (Jyrki Guttorm)

"Ehkä sellaisina ohjaavina järjestelminä, mutta mä sanoisin huonosti. Kännykkä tai tietokone, ne ilmaisee itseänsä jo eri toimintoja erilaisilla äänillä. Digitaaliseen televisioon tulee suunnitella omia äänen käyttömuotoja." (Esa Rimpiläinen)

"Ne ovat täysin sovellettavissa, kun ohjelmistoratkaisut, jotka mobiiliuteen liittyy niin saadaan tehdyksi ja niitähän on jo tällä hetkellä tehty aika paljon. Eräs äänisovellus näkövammaisille matkapuhelimessa ja kannettavissa on nimenomaan puhesyntetisaattori ja ruudunlukuohjelma ja Talks-ohjelma, joilla kaikki teksti saadaan äänenä ulos. Ylipäänsä tulee mieleen, että kaikki nää sovellukset, mitkä palvelee näkövammaisia niin ne palvelee koko kansalaiskuntaa. Että tässä niin kun yhtyy tavallaan se, että pienet sarjat näkövammaisille, isot sarjat niin kun kaikille ihmisille, jolloin voidaan olla varmoja sitten, jos tähän suuntaan edetään, niin mä tervehdin tyydytyksellä sitä myös näkövammaisten kannalta, koska silloin on markkinoita tällaisille ohjelmistosovelluksille ja mekin hyödyimme siitä. Ne erityisominaisuudet, jotka ikään kuin äänen erikoiskäyttäjille, näkövammaisille nyt luodaan erillissovelluksina, ne tulee yhtymään ja vakioitumaan niihin laitteisiin jatkossa niin kun standardina." (Markku Vaittinen)

3) Millaisia äänen käyttömuotoja voisi teidän näkemyksenne mukaan toteuttaa digitaalisen television ympäristössä?

"Ensimmäiseksi mitä tulee mieleen siis ihan sovelluksia niin tietenkin se, että urheilutapahtumassa esimerkiksi kielen valita, millä se selostus tulee. Toinen on mistä on ollut puhetta nää sokeille tarkoitetut selostukset elokuvien yhteydessä. Mä näin jonkun uutisen ihan vähän aikaa sitten tämmösestä kokopitkästä elokuvasta, johon oli lisätty tää sokeiden ääniraita niin sanotusti. Tottakai monikanavaäänet elokuvissa, urheilutapahtumissa, to-ohjelmissa ylipäänsä. Nää on niinku tämmösiä mitä pystyy nyt tekemään ja mitä pystyy myöhemmin tekemään niin mun mielestä ihan saman kuin Internetissä niin kuin noin lähtökohtaisesti. Digitaalinen radio tällä hetkellä varsinkin DVB-H-ympäristössä niin sanottu näköradio, ei televisio vaan näköradio, ehdottomasti uudenlainen sovellus." (Mikko Karppinen)

"Yksi asia, mikä aikanaan toteutettiin eli tällainen chatti-muotoinen ohjelma, jota pyöritetään televisiokanavalla sellaiseen aikaan, joka ei ole muuten aktiivista aikaa, jossa voidaan ääniä jättää toisten kuunneltavaksi. Ne, jotka kuuntelee ääniä, voi sille alkuperäisen äänen tuottajalle jättää viestejä, ja tää on siinä mielessä näppärä juttu, että sehän ei vaadi keltään muulta kuin kännykän, jolla voi soittaa. No, sitten on tietysti nää erilaiset pelit, mitä nyt on televisiossa paljon näitä tekstiviestipelejä, joista mä olen itse sanonut, että se on sellaista epäpelaamista, koska siitä se pelivaikutelma täysin puuttuu, koska siinä on ne viiveet, niin taas tällaisella äänipohjaisella ratkaisulla, jotka ovat tietyllä lailla on-line, niillä päästään ihan reaaliaikaiseen pelivaikutelmaan. On-line-yhteys vaatii puhelinlinjan, jos sulla on 30 linjaa, sulla voi olla 30 pelaajaa ja siinä on se merkittävä rajoitus. Mutta kun tää äänitunnistus kehittyy, niin voi hyvin kuvitella, että tällainen ohjaus voisi tapahtua komentosanoilla." (Erkki Haaramo)

"Tietysti perusasia on se, että tv-ohjelmiin tai videotallenteisiin liittyvät äänet olisi sovitettu tai mahdollisimman rikkaita tää monikanavaääni, sen käyttö. Sit tietysti on nää monet kielet, mitä tää digitaalisuus tarjoaa, eri kieliset sovellukset. Viime aikoina tietysti on ollut tää hätätiedote esillä, että se on koettu häiritsevänä, etenkin se ääni siinä, mutta tietysti se kuvassakin juokseva teksti, mutta tota jotain muitakin sovelluksia tietysti voisi kuvitella, että vastaavaan tapaan, että esimerkiksi käyttäjä voisi tilata jotain muistutuksia, hälytyksiä, sellaisia asioita television kautta. Yksinkertaisimmillaan käyttää vaikka herätyskellona, se on aika simppele sovellus. No tietysti tv:tä voi käyttää vaikka tallentimena-äänentallentimena. Se nyt ei edellytä kun sen television jota voi tallentaa ja joku mikrofoni, joka on integroitu tai erillinen. Ja jos siinä on integroitu mikrofoni, niin sittenhän sitä voi käyttää vaikka tämmösen nettikeskustelun päätteenä kuvalla tai ilman, jos siinä on kamerakin vielä integroitu tai erillinen, siitähän se rakentuu. Jos on vaikka ristiäiset kotona, niin voi suku osallistua siihen." (Antero Hoffman)

"Than yksinkertaisesti siis tämmöiset interaktiot, siis erilaiset, mistä on niinku haaveiltu tai mitä mä oon ainakin itse haaveillu, kun puhuttiin digitaalisen television tulemisesta ja niinku visioitiin siinä vaiheessa, mitä kaikkee hienoo voitais tehdä, niin ihan sellaista niinku äänimaisemointia, joka olis silloin käyttöliittymä, jos mä siis saan konkreettisesti visioida teknologiavapaaasti. Kyllähän se, että on niinku yhteys katsojalla siihen ääneen, ett se voi tuottaa siihen jotakin inputtia siinä katsomistilanteessa tavalla tai toisella, ett se voi ihan keskustella melkeinpä voisin sanoa tässä tv-tilanteessa tai kommunikoida joidenkin tahojen kanssa. Me ollaan totuttu siihen, ett digitaalinen tv on sellainen passiivinen katsomiskokemus. Silloin kun me lähdetään johonkin mobiiliin maisemaan, kokonaan irrottaudutaan siitä kotiympäristöstä ja meillä on tv siis niiku ´mukana´, silloinhan se tavallaan vapautuu kaikki se, mitä me voidaan kuvitellakaan, ett miten me kommunikoidaan kävellessä, jos meillä on yhteys sanotaan vaikka suora yhteys johonkin yhteisöön tai ohjelmaan, jossa mä haluaisin just sillä hetkellä jotakin tuottaa siihen, tuottaa jopa omaa kokemustani jostakin äänistä tai jos mä haluaisin luoda jotain ääntä sinne tai jotain tän tyyppistä ihan samalla tavalla kuin jossakin fyysisessä tilanteessa. Tavallaan se tv ei oo niinku enää tekninen väline siinä, este passiivoimassa, vaan se on jonkinlainen välittäjä." (Marja-Leena Kaukomies)

"Heti tulee just tää monikanavaääni, sitä niin kuin toivoisikin, kun tietää, ett sielt tulee jotain leffoja tai muita, niissä on alunperinkin suunniteltu hienot äänimaisemat, että sais sen saman myöskin sitten tänne katsojalle välitettyä. Jos ajattelee näitä tota vammaisryhmiä tai erityisryhmiä, niin silloin just nää äänen muokkaus mahdollisuudet nousee tärkeiksi. Jos on huonokuuloinen, niin silloin vois keskittyä siihen puheeseen, saada niitä muita ääniä, jotka on miksattu sinne tv-ohjelmaan niitä alemmas." (Petteri Huvio)

"Digitaalinen televisio tuo mahdollisuuden tarjota useammanlaisia äänen käyttömuotoja kuin analoginen televisio. Aikaisemmassa analogisessa televisiossa ääni oli hyvin sidottu siihen tekniikkaan sillä lailla, että se oli vain yhdenlaista ja iso muutos oli aikanaan, kun tuotiin stereoääni televisioon. Tämä digitelevisio tarjoaa

siinä mielessä siirtotien ja jakeluverkon kannalta huomattavasti paljon laajemmat mahdollisuudet. Ääni on vaan yksi tai useampi bittivirta signaalissa. Jakeluverkko antaa mahdollisuuden hyvin monenlaisiin äänen käyttömuotoihin.”
(Harri Rasilainen)

”Vois kuvitella, että kun nää laitteet yhdistyy, tällaiset perheen yhteiseen elämään liittyvät kalenteritoiminnot voi mennä digitaaliseen televisioon ja sitä kautta sitten ääneen, just muistutuksina, että nyt alkaa se ja se, muista laittaa sauna päälle tai hae lapset hoidosta, mitä tahansa. Ääni on uus Internet, että sitä pystyy myös ehkä tulevaisuudessa kontrolloimaan, eli sä voit antaa äänikomennoilla, vaihtaa kanavaa tai ottaa lisätietoa, sä saat uutisotsikoita, niin äänikomennoilla sä voit saada lisäinformaatiota. Äänikomennothan toimii jo niin kun puhelimessa, palataan niin kuin taaksepäin, noi matkapuhelimeen liittyvät komennot, en oo ite kyllä vielä testannu. Se on varmaan yks mielenkiintoinen, just et kun saa jotain tietoa sieltä, on se sitten uutisvirta tai ohjelma tai joku mikä tulee, vaikka mainos, niin jos sä oikeesti kiinnostuisit siitä, niin sä voit pysäyttää ja sanoo, kerro lisää ja osoita lähin kauppa, mistä sen saa, että äänellä pystyy niin kun komentamaan ja saamaan lisää tietoa. Yhteisölliset pelit ja yhteisölliset tapahtumat, niis vois hyvinkin olla mahdollisuutta. Just se, että jaetaan se sama tila ja seurataan samaa ohjelmaa.” (Reetta Ranta)

”Nykyinen digi-tv:kin mahdollistais meille jo esimerkiksi monikanavaääninen jakelun, jolla saisi sitten tilainformaatiota enemmän kuin pelkällä stereojakelulla. Äänijakeluita pystyis helposti laajentamaan. Nythän meillä on jo syntetisaattoripuhe jo käytössä, niin tän tyyppisiä äänikanavia lisää liittämällä sinne digi-tv-ohjelman taakse pystyi tuottamaan paljon erilaista informaatiota sinne kuvan taakse. Esimerkiksi näkövammaisille siellä vois olla kuvaileva kommenttiraita esimerkiksi syntetisaattoripuheen lisäksi, mikä puhuu niitä tekstejä tai vastaavanlaisia eri kieliryhmille useita eri tekstikehyksiä. Sitten vois tulla mieleen eri äänisuunnittelun eri ääniraidat digitaaliseen televisioon, eri musiikkiraitoja tai eri tasoilla olevia musiikkiraitoja tai pystyis kytkemään vaikka hälyäänet pois pois sieltä, että tulis pelkkä puheraita. Se on ihan nykyisilläkin järjestelmillä mahdollista ja kun saadaan toi monikanava vielä toimimaan tossa, niin se vielä helpottaa, kun se olis koodattu sinne saman Dolby-D-kehysten sisälle eri ääniä.” (Jyrki Guttorm)

”Kyllä digi-tv vois esimerkiks äänellä ohjata käyttäjää eri toiminnoissa, ei välttämättä pelkästään näkövammaisia tai eri kielisiä vaan ylimalkaan. Kommunikaatio laitteen ja ihmisen välillä voi olla hyvin luonteva. Konkreettisenä esimerkiks käyttöohje. Miten käytän tätä digi-boksia, se vois olla äänenä. Tee näitä ja näitä asioita seuraavaksi, ei pelkästään kuvallisella informaatiolla.”
(Esa Rimpiläinen)

”Äänitekstityspalvelu on yksi, jota on nyt pikkuhiljaa kokeiltu ja testailtu ja käytössä jo, mutta siinä on vielä paljon kehittämisen varaa. Erityisesti mä en oikeestaan ymmärrä sitä, että se on niin kapealla sortimentilla, mihin sitä äänitekstityspalvelua käytetään, että se on jossain filmisarjoissa ja näin. Paljon enemmän kansalaisvolyymia kuuntelu, katseluvolyymia on ajankohtaisohjelmilla esimerkiksi ja

uutisilla ja siellä on hyvin paljon niin kun kansainvälistä materiaalia ja niitten äänitekstityspalvelu ehdottomasti pitäis niin kun, se on se tärkein oikeastaan, mikä pitäis saada aikaan. Sitten tietysti kuvailutulkkauspalvelu on semmoinen, joka nyt on saatu liikenteeseen, joka lähtee laajenemaan varmaan siitä. Opiskelu digi-to-ympäristössä pelkästään äänen avulla eli ett sä pystyt puheella niin kun tekemään kaiken johonkin tutkintoon, niin tää vois olla ihan uraa uurtava kuvio siinä.” (Markku Vaittinen)

4) Mitkä seuraavista äänensovellusten toiminnoista ovat mielestänne käyttökelpoisia:

- a) monipuoliset toiminnot
- b) säädön mahdollisuudet: äänen taajuuksien säätäminen, puheen selvyyden korjaaminen
- c) helppokäyttöisyys
- d) loogiset toiminnot
- e) häiriöäänien poistaminen
- f) monensuuntaiset toiminnot, interaktiivisuus
- g) järjestelmien luotettavuus, äänensovellusten tekninen toimivuus

Mikko Karppinen: c, e, f, g

Erkki Haaramo: c, d, f

Antero Hoffman: c, d, f, g

Marja-Leena Kaukomies: c, d, f, g

Petteri Huvio: b, c, g

Harri Rasilainen: c, g

Reetta Ranta: b, c

Jyrki Guttorm: c, g, sekä a, b, e samaa kokonaisuutta

Esa Rimpiläinen: b, e, f

Markku Vaittinen: c, d, f

5) Millaisia etuja katsotte saatavan uusien äänen käyttömuotojen toteutuksesta?

”Itse asiassa mun mielestä niitä on aika paljonkin. Yksi mun mielestä ehdottomasti arvokas on varsinkin se, että kun puhutaan toimistotyöntekijöistä, jotka hakkaa konetta kokopäivän, ett jos siitä kokemuksesta, ett pääsee kotiin siihen telkkariin, niin siitä kokemuksesta koneen kautta pystyy siirtään siihen telkkariin, niin mä uskon, et se tuo tiettyy mukavuutta asioiden hoitamiseen ihan yleisesti. Oli se sitten skype-puhelu kaverin kanssa Espanjaan tai oli se sitten niin kun isoäidille soittaminen tai muita tän tyyppejä niinkun, varsinkin kommunikointi-palvelut on mun mielestä semmoinen arvokas hyöty, oli siinä video mukana tai ei. Toinen on sit

taas, mitä siellä nykyäänkin on jo tarjolla eli pystyy valitsemaan onko monoääneen vai Dolby Surroundia siinä ohjelmassa riippuen omista AV-järjestelmistä. Elokuvista saa paljon enemmän auki mitä paremmat äänet siinä on. Sitten on ihan tää kielivalinta: et jos sä pystyt kattoo samaa ohjelmaa eri kielillä, todennäköisesti joku niistä kielistä on sitten vaan dubattu. Kyllä mä voisin kuvitella, ett aika moni jol on digiboksi, jos sieltä pystyis valitseen niitä to- ja radiokanavien lisäksi myös tämmöisiä erilaisia Audio-on-Demand -palveluita eli pystyis sitten kuunteleen nettiradioo tai pystyis soittamaan omalta PC:tään musiikkia sen digiboksin kautta. Televisio on yleensä olohuoneessa, ja siellä on myös usein musiikkilaitteet. Mä näkisin enemmän tommoset tekniset parametrit pitäisi saada tavalla tai toisella loppukäyttäjältä näkymättömiin, on siel sitten bufferingia tai automaattista taustahälyn poistajaa. Se on hirveen sovelluskohtaista, jos miettii näitä mitä mekin tehdään MHP ja muita digiboksisovelluksia, mukavampi saada monipuolisempi äänimaailma, mut sekin on vähän kaksipiippuinen juttu, ett monet halua kuunnella sitä to-kanavan ääntä siel taustalla, jotta tietää mitä tapahtuu ja voi sitten äkkiä hypätä takaisin kattoon sitä to-ohjelmaa.” (Mikko Karppinen)

”Äänellä on sävönsä ja värinsä ja ilmeensä. Jos on vielä sellaisesta palvelusta kyse, jossa on tuttuja ääniä, niin senhän tunnistaa sitten siitä äänestä, mitä on. Tekstistä ei tunnista kuin allekirjoituksesta. Jos ajatellaan jotain kieltenopiskelutyyppeistä äänen käyttöä, niin siinä just kuva, teksti ja ääni vahvistaa plus sitten äänen kautta saa sen oikean tavan, miltä joku sana kuulostaa tai joku lause. Miksei sitten voisi ajatella kielten opiskelussa, että kone voi myöskin kuunnella sitä ääntä ja korjata, jos ei kuulostanut hyvältä.” (Erkki Haaramo)

”Ainakin valinnan mahdollisuus kasvaa esimerkiksi tän kielenvalinnan osalta ja tota television tapauksessa niin vaikka ett sitä kautta just voidaan sitten erilaisista lähteistä sitä sisältöä käyttää, tallennettua musiikkia tai verkkoradioita tai vaikka ihan perinteisiäkin radioita.” (Antero Hoffman)

”Rikastuttaa, mutta toisaalta tietenkin sitten niin tommonen runsaushan tuottaa sitten niin kuin myöskin, ett sieltä niinkun helposti asiat tulee monimutkaiseks ja vaikeeksikin. Jos tulee uusia käyttömuotoja, niin ihmisten on joskus vaikea ottaa haltuun semmoisia uudenlaisia asioita, koska ne on niin kun vieraita ja se voi olla, että se tuottaa semmosta nimenomaan äänien kohdalla tuottaa jopa sellasen hämmennyksen. Eri kohderyhmien palveleminen on sitten ihan niin kuin se ehdoton hyöty. Ne, jotka käyttää hyväkseen uudenlaisia äänisovelluksia, esimerkiksi yritykset pystyis aivan toisella tavalla miettimään omien asiointensa eteenpäin viemistä käyttämällä uudenlaisia äänisovelluksia. Tällä hetkellä se on aivan vasta ihan alkuvaiheessa, miten ääntä hyödynnetään asiointi ja asiakaspalvelu tilanteissa, siel on valtava potentiaali, kun vaan olis se ympäristö, mihin ne pystyittäis tuottamaan kevyesti ja helposti ja yritystä, niin kuin sen brändiä tukien. Varmasti pystyittäis tekemään aivan vaikka mitä, kyllä varmasti on hyötyä. Jos ihan niin kuin lähdetään siitä emotionäkökulmastakin, niin siinä on aina emotiot mukana. Tapahtuu aina tulkintaa käyttäjän, kuluttajan päässä siis joka kerta ja sen hyöksiäkäyttäminen siinä

yrityksen ja asiakkaan välisessä kontaktinnissa, niin sehän on ihan lapsenkengissä.” (Marja-Leena Kaukomies)

”Hetä tulee nää erityisryhmät taas mieleen, ett siellä tämmöset uudet lisäpalvelut esimerkiksi tekstistä-puheeksi, niin se avaa koko sen televisiomaailman uudella tavalla. Hekin pystyy seuraan semmoista ohjelmistoa, mitä eivät aikaisemmin pystyneet tai se oli hyvin vaikeeta. Siellä varmaan niin kun tää kuulo, huonokuuloiset, kuulovammaiset ryhmässä, tämmöiset lisäpalvelut nostaa sitä käyttömukavuutta ja toisaalta avaa sitä palvelua ihan uudella tavalla. Mä uskoisin, ett tämmöiset äänimaisemat, saadaan ne toimimaan, se avaa aika monelle semmoisen maailman, että mitä ei tuu välttämättä tuu silloin ajatelleeksi, mitä se television ääni vois oikeesti olla. Tuodaan se ääni kokonaisvaltaisesti, elokuvissahan se toimii jo hyvin, mutta koska tää äänen miksaaminen ja kolmiulotteisuus, äänimaiseman tekeminen kokoajan helpottuu tuotantopäässä, sitä vois tuoda muihinkin ohjelmiin ja sitä kautta tuoda se ihan eritavalla sille katsojalle kuin aikaisemmin. Tämmönen uuden tyyppinen äänimaisema vois tosiaan olla vaikka oma palvelunsa sinällään, joka vois olla, siitähän vois kehittää tällasen maksullisen lisäpalvelun. Mahdollisuuksia siellä varmasti on paljon ja se on semmoinen lisäpalvelu, ett varmasti kun se suuren yleisön huomaamaan, ett mitä tää homma on, niin se lisää sitä kiinnostavuutta myöskin sinne kuluttajapäähän. Siinä on siinä mielessä markkinat varmasti aukee, koska näitä kotiteatteripaketteja myydään kokoajan aika paljon ja silloin jo niitä päästään käyttämään tässä teeveenkin ympäristössä, varmasti siellä olis lisäpalvelun paikka. Esimerkiksi tämmöset ääniraidotukset voisi olla ihan mahdollinen toteutus.” (Petteri Huvio)

”Viestin elämyksellisyys ja sillä mä tarkotan sitä, että esimerkiksi HDTV:n yhteydessä tarjotaan myös monikanavaääntä, koska se on osa sitä elämystä, ääni ihan niin kuin kuvakin. Toisena on sitten esteettömyysvaatimusten mukanaan tuomat lisätoiminteet, jotka digi-televisiossa on mahdollista toteuttaa palveleen esimerkiksi kuulovammaisia, näkövammaisia. Kolmas ihan selkee etu on kielivalinnat.” (Harri Rasilainen)

”Ääniohjaus, sehän poistaa ihmiseltä taas yhden välivaiheen. Musta tuntuu, että on nopeampi hallita asioita äänellä kuin kirjoittaa niitä tai komentaa jonkun käyttöliittymän kautta. Jos päästään niin kun ääniohjaukseen, se nopeuttaa tiettyjen asioiden tekemistä. Uuden sosiaalisen median aikakaudella, mä uskon että teeveestä voi jälleen tulla semmoinen yhteisöllisempi väline. Jos digitaaliseen teeveeseen esimerkiksi tää ohjelmatietojen selaus saadaan, ett siihen saadaan niin kun äänituki, kyllähän sekin voi auttaa nimenomaan näkövammaisia erityisryhmänä, voi selata ohjelmatietoja. Ylipäätänsä, jos ne säädön mahdollisuudet paranee ja niistä tulee helppokäyttöisempiä, ihmisten mukavuusaste kasvaa. Omalla äidinkielellään tai niin kun joka tapauksessa eri kieliset ryhmät voivat saada etua siitä, että äänen voi valita omalla kielellään plus että siihen pystyy vaikuttan säätöjen avulla, esimerkiksi tuoda dialogia selkeämmin esille. Tää kaikki media ja tietotekniikka ja ehkä kodin hallinta kulminoituu tulevaisuudessa yhteen laitteeseen, huomioäänet ja hälytysäänet, se tulee yhdestä laitteesta ja sen voi personoida esimerkiksi

haluamallaan tavalla, sehän tuo tavallaan uudenlaisia käyttömuotoja, mukavuutta kodin hallintaan, ett sä pystyt kontrolloimaan yhden keskusyksikön kautta sitä koko oman kodin äänimaisemaa. Sinne tulee hälyytyksiä ja tärkeitä huomioita ja uutisia, mutta ei tarvi niin kun tulla monesta eri tuutista, vaan kaikki pystytään hallitseen sen saman laitteen kautta.” (Reetta Ranta)

”Me saadaan parempaa ääntä. Lisäksi me pystytään ottamaan entistä paremmin erikoisryhmät huomioon, eri kieliryhmät, jopa sellaiset tilanteet, että pystytään oman maun mukaan tulevaisuudessa säätämään sitä äänimaailmaa, mitä sieltä vastaanottimesta tulee. Tämmösiin pystytään vaikuttamaan sit siinä vaiheessa, jos me saadaan riittävän kehittyneitä järjestelmiä, jossa on riittävästi äänikanavia jakaa niitä äänen käyttömuotoja.” (Jyrki Guttorm)

”Jostain syystä laitevalmistajat kuvittelee kaikkien ihmisten olevan hyvin teknologisesti valvotuneita, ne eivät ole. Ja silloin jos laite voi ohjata äänellä, niin se on ihmisen luonnollisin kommunikaatiomuoto, väitän, että äänellä ohjaten ihminen parhaiten selviytyy ehkä mutkikkaastakin laitteen käytöstä. Eri ihmiset kuulee asioita hieman eri tavalla, joidenkin mielestä korkeet äänitaajuudet on hankalia, joidenkin mielestä matalat on hankalia. Se, että pystyy säätämään ääntä itselleen miellyttäväks, on tärkeä ominaisuus. Häiriöäänien poistaminen, mitä se sitten tarkottaakaan, se on järkevää. On ne sitten resonointia tai tiettyjä taajuuksia, jota halutaan pois. Jos niihin pystyy vaikuttamaan ja sillä tavalla saamaan miellyttävämmän kuuntelukokemuksen, se on hyöä asia. Se, että syntyy luonteva kommunikaatio laitteen ja ihmisen välille, itse asiassa edesauttaa ylipäättään käyttämään järjestelmiä, ettei vaan laita telkkari päälle ja pois.” (Esa Rimpiläinen)

”Joku erityisryhmä, kun sille sopii tää äänensovellus tai äänensovellukset, niin voidaan miettiä sitten, että sopisko tää myös kaikille ja sitä kautta sitten niin kun laajentaa sitä. Se olis tietysti paras vaihtoehto, jos sopis kaikille, sekä erityisryhmille, että yleisesti. Ääni täydentää tätä visuaalisuutta ja tekstiä silloin, kun se on helppokäyttöistä, loogista ja luonnollista. Yritykset esimerkiksi voivat käyttää ääntä hyödykseen liiketoiminnan kehittämiseksi tai myynnin kasvattamiseksi. Asiakas puolella voidaan nähdä niin, että viihtyisyys lisääntyy, miellyttävyyys lisääntyy ja informaatio lisääntyy. Tässä se muuten tulee nyt, kun mä sanoin, ett näkövammaisten kannalta on kolme osa-alue: tiedonsaanti, liikkuminen ja sosiaaliset suhteet – sehän on sama kaikilla ihmisillä, ihan samat kuviot. Pitäis olla vaihtoehto valita, ett jos sä haluat vain visuaalisesti niin jonkun nähdä, niin se on näin ilman ääntä. Jos sä haluut sen tota niin kun sekä että, sä valitset sen, jos sä haluut pelkän äänen, joskus sä voit haluta pelkän äänen, niin sä valitset senkin. Oleellista silloin on, että jos tällainen kolmijako tehtäis, että käyttäjällä on se mahdollisuus valita eri tilanteissa.” (Markku Vaittinen)

6) Mitä rajoituksia ja haittoja katsotte liittyvän äänensovellusten toteutukseen?

”Teknisiä esteitä, mitä tulee mieleen, niin on koodekit ensimmäisenä. Niitä ei

ainakaan loppukäyttäjät pysty todennäköisesti lisäämään sinne boksiin. En mä kyllä mitään varsinaisia haittoja keksi, toki se laite tulee monimutkaisemmaksi käyttäjä mitä enemmän siellä on toiminnallisuuksia mut se suoranaisesti liity ääneen.”
(Mikko Karppinen)

”Mä en usko, että ihmiset haluaa niin kuin semmoisia komentosanasarjoja ruveta latelemaan, että ohjaa sillä äänellä jotain niin kuin monivaiheista juttua, niin siinä varmaan pitää päästä sille tasolle, sä niin kuin vähän keskusteleet koneen kanssa ja se on sitten luontevaa ja ohjaus toteutuu sitä kautta. Jos samassa tilassa on useita henkilöitä ja vain yksi seuraa tätä digitaalisen television palvelua, joka on äänipohjainen, niin tietysti hänen äänensä voi häiritä muiden puuhastelua.”
(Erkki Haaramo)

”Käyttäjän osaaminen voi joutua koville, kun se on nyt jo digi-to:n osalta vähän kovilla, että jos niitä kaiuttimia pakosti tulee sinne lisää ja niin päin pois. Tietysti rajoituksia on sikäli, että kun to:hän on aika pitkälle standardoitu väline, niin siinä sellaiset uudet asiat, että kun se verkkoon kytketään, niin silloin maailma ikään kuin aukeaa kaikenmaailman sovellusten suhteen, mut ett nekin sitten ainakin nykyään on vielä valmistajakohtaisia aika pitkälle, että se tarjonta on sillä tavalla rajoittunutta, se ei ole niinkään pitkälle standardoitunutta kuin tossa PC puolella, missä on selainkäyttöliittymä ja tietyt formaatit. Kyllähän kaikkee voidaan tehdä, mut se on siitä hinnastakin kiinni, millä hinnalla niitä asioita kuluttaja on valmis hankkimaan. Äänen välittäminen televisiossa käyttää huomattavasti vähemmän kapasiteettia kuin kuvan välittäminen ja on kevyempiä ja helpompia toteuttaa. Terrestriaalijakelussa multipleksit tällä hetkellä kokolailla täynnä. Nythän on tulossa uusia multipleksejä käyttöön, että sitä kautta kokonaiskapasiteetti kasvaa, mutta akkiähän nekin saadaan täyteen, mutta jos edelleen verrataan kuvaan niin, huomattavasti enemmän ääntä sinne tai enemmän ääniä mahtuu sinne multipleksiin kuin kuvia. Sillä tavalla yhteen kuvaan voidaan liittää aika rikaskin äänimaailma monella tavalla. Multipleksin kapasiteetin jakaminen kuvan ja äänisisältöjen välillä on kiinni siitä, että minkälaisia palveluita halutaan tarjota ja millä tavalla ne koetaan niin kuin kustannustehokkaiksi ja hintansa arvoisiksi.” (Antero Hoffman)

”Ihan semmoisia rajoituksia on, että ei oo osaamista siis riittävästi suurta ymmärrystä laaja-alaista kokemusta, näkemystä siitä äänen käytön maailmasta ja äänimaisemoinnista. Pieni tommonen rajoitus on sitten kuluttaja, joka ei vielä ole osannut vaatia tai ymmärrä sitä, ei tiedä mitä on. Kuluttajat ei vielä osaa tunnistaa niitä haluja ja tarpeita, ei oo vielä syntynyt sellaista maailmaa, missä vois osata toivoa ihan konkreettisesti jotain. Äänen liittäminen asiakaspalveluun, sillä ei katsota olevan niin suurta kaupallista merkitystä, että pidetään liian vähäpätöisenä, missä nyt kyllä mennään ihan sitten mun mielestä harhaan.”
(Marja-Leena Kaukomies)

”Jos ne toiminnot on hankalia käyttää, niin se kyllä melkein aiheuttaa sen, että sit niitä ei tuu käytettyä. Esimerkki on tää tekstistä-puheeksi, kun se nyt hollannin kielen valikko, niin tuol on kuitenkin henkilöitä, jotka tarvis sitä palvelua, mutta ei

osaa sitä löytää eli se jo aiheuttaa sen, että palvelut jää käyttämättä.” (Petteri Huvio)

”Rajoituksena on minusta ainakin nyt tähän asti ollut se, että television kautta ei ole voitu toteuttaa kaksisuuntaisuutta. Sehän oli digi-teeveessä mahdollisuus, joka ei toteutunut ja on edelleen. Se, millä kakssuuntaisuus tulee toteutumaan, on konvergenssin kautta, kun siirtotiet konvergoituu. Meillähän on olemassa kakssuuntainen Internet, joka palvelee tässäkin tarkoituksessa. Jos ajatellaan maanpäällistä digi-tv-jakeluverkkoa, niin siinä on ihan selvä kapasiteettirajoitus. Äänensovellukset vievät kapasiteettia. Se on sellainen rajallinen luonnonvara, jota täytyy harkiten jakaa. Kolmas selkee rajoitus on minusta kyllä sitten ilman muuta olemassa oleva laitekanta, joka aina rajoittaa sitä, milloin voidaan jotain uutta palvelua ottaa käyttöön. Sen täytyy jollain lailla olla yhteensopiva sen olemassa olevan laitekannan kanssa, joko niin että laitekanta tukee sitä tai niin että sitten saadaan jollain lisälaitteella joku uus palvelu toteutettua.” (Harri Rasilainen)

”Alustojen kirjavuus rajoittaa sitä kauheesti. Jos katsoo niin kun julkisen palvelun toimijan näkökulmasta, tavoitteenahan olisi aina tehdä sellaisia palveluita ja sovelluksia, jotka olis mahdollisimman laajasti käytössä ja sit siinä voi olla sellainen ristiriita, ett kuinka pitkälle voidaan mennä, koska tiedetään, että tätä vaan pieni voi käyttää. Ääntä rajoittaa aina kaikki se muu äänimassa siinä ympärillä, just ne kodin äänet tai sen ympäristön ääni, missä ollaan. Esimerkiksi nää äänikomennot matkapuhelimessa, harva niitä käyttää just sen takii, että saattaa tulla vahinkosoittoja.” (Reetta Ranta)

”Siirtokaistarajoitushan määrittää meille hyvin pitkälti sen, että paljon me pystytään erilaisia äänikanavia syöttämään, se myöskin määrittää meidän loppukäyttäjälle asti saatavan äänenlaadun. Siinähän tulee heti niin kun rajoituksia ja haittoja helposti siitä, jos meillä on siirtokaista liian kapea, niin loppukäyttäjä ei saa välttämättä riittävää määriä erilaisia palveluita, äänikanavia esimerkiksi. Äänenlaatu saattaa heiketä ja sitten kun me rakennetaan riittävän modulaarisia äänijärjestelmiä sinne to:n taakse, niiden käyttäminen muuttuu vaikeeks, elikkä loppukäyttäjä, sillä menee helposti sormi suuhun sen järjestelmän käytön kanssa. Äänet menee sekaisin ja suomenkielisen ohjelman taustalla tulee ruotsia. Myös melu peittää äänen selkeyttä.” (Jyrki Guttorm)

”Usein terminologia on hyvin laitetoimittajalähtöistä tai insinöörilähtöistä, se ei oo lähellä kuluttajaa, sitä ei ymmärretä. Esteettisesti vois ajatella vaikka muotoilun kautta, että säätimet, laitteet vois olla myöskin äänen osalta loogisia. Nythän ne on kovasti visuaalisia ja antaa nuolinäppäimillä yms. sen käsityksen, että tilannetta voi ohjata johonkin suuntaan, mutta kyl myöskin muotoilussa vois ottaa huomioon loogisia äänen kulkusuuntia. Ylös-alas vois olla niin kun kovempaa-hiljempää, vasemmalle-oikealle vois olla esimerkiksi äänen sävyjä, tummemmasta kirkkaampaan, jotka tuntuis aika loogisilta. Ymmärrettävämpään kieleen pitäis kiinnittää huomiota. Asiat voi ilmaista huomattavasti yksinkertaisemminkin kuin teknologisia termejä käyttäen. Se, että ääni on laadukas, ja se voidaan monikanavaisesti ohjata, mielestäni vähentää äänenpaineen tarvetta. Samalla se lisää sitä ymmärrystä ja äänen

arvostusta, se laatu. Sille syntyy paljon vahvempi merkitys. Sisältö tietenkin ratkaisee sen, mutta se että kokee myöskin äänen elämyksenä, se aikaansaa uudenlaista arvostusta. Hyvälaatuinen ääni ja samalla monikanavainen ääni tuottaa ihmiselle vahvan elämyksen, ikään kuin voimakkaamman läsnäolon siinä ääniympäristössä.” (Esa Rimpiläinen)

”Jos puhutaan äänensovellutusten toteutuksesta, niin silloin siinä keskeinen ongelma tai haaste on teknologia. Eli miten se ääni saadaan sellaiseksi, että sitä ääntä on helppo käyttää tai muodostaa ääntä tai vastaan ottaa ääntä. Sen pitää täyttää tietyt kriteerit, tekniset kriteerit, jotka ihminen mukavuusalueellaan asettaa, että sitä voidaan käyttää. Sen pitää olla juuri siinä formaatissa, mistä äänen käyttöformaatista puhutaan ja sen pitää olla siinä sopiva ja sen pitää olla myös tilanteeseen säädettävissä. Jos ei se teknologia toimi hyvin, jos ei sitä ääntä saada hyväksi niin se menettää mahdollisuutensa, sitä ei käytetä. Eli se on niin kun se laatu puoli, joka pitää olla kunnossa. Rajoituksia voi tulla siitä, että ihminen ei oo tottunut käyttämään ääntä tai sit se on kasvanut erikseen siitä äänen käytöstä, et se ei halua muuta kun katsella ja kirjottaa ja tekstailla. Jos et sä halua niin kun kommunikoida, niin se on käytettävyysestä.” (Markku Vaittinen)

7) Mitä käyttäjäryhmiä ja kohderyhmiä tulisi huomioida äänensovellusten suunnittelussa?

”Varmaan, jos ryhtyy kohderyhmiä rajaamaan, niin lapset, jotka ei osaa lukea vielä. Toinen on sitten likinäköiset tai rajoitteiset, jotka sen äänen kautta pystyy sitten paremmin itse visualisoimaan, mitä siinä ohjelmassa tai ruudulla tapahtuu. Sit on tietenkin tää kielihaaste, eri kieliset ryhmät. Suomessa on nyt helpompi, ruotsinkieliset on oma ryhmänsä, niillä on oma tv-kanava, radio-kanavat jne. Me ollaan tehty projekteja senioreiden kanssa, joissa on pyritty tuomaan kommunikaatiopalveluita tohon telkkariruudulle, keskustelutapoja ja keskusteluryhmiä. Sitten on tää suuri massa, jotka voi käyttää palveluita vapaasti, mikä tuntuu hyvältä itselle: videokonferensseja tai äänikonferensseja. Kyllä aika usein ääni on sen videon tukena tavalla tai toisella. Ihan puhtaita äänipuolen alueita niin niitä äkkiseltään keksii ehkä puoli tusinaa, semmoisia loppukäyttäjäpalveluita. Ensimmäinen on soittaminen ton to:n välityksellä, toinen ois jonkun näköisen konferenssipuhelun järjestäminen telkkarin välityksellä, kolmas on varmasti näiden nettiradioiden kuuntelu to:n välityksellä. Sitten on ääniohjaus. Ideana on se, ettei tarvis kaukosäädintä, vois puheellaan ohjata, mitä se boksi tekee.” (Mikko Karppinen)

”Jos ajatellaan ihan yleisiä palveluja, niin siinä ei sinänsä ole kohderyhmiä. Jos ajatellaan niitä palveluja, mitä nyt käytetään Internetissä, niin niitä käytettäisiin sitten digi-televisiion kautta ja vaikka äänipalveluina, mutta sitten tulee aina nää erityiskohderyhmät, joilla on vaikeaa esimerkiksi käyttää esimerkiksi tekstiviestipalveluja tai kirjoittaa, mutta ääni sujuu. Toinen kohderyhmä on sitten sokeat tai pienet lapset. Maahanmuuttajat voisi olla yks tämmönen erityiskohderyhmä ja voisi kuvitella just tälle maahanmuuttajalle, jos kuulee tällaisen äänipohjanpalvelun, jossa tuota puhutaan niin puhtaasti hänen äidinkieltään, niin

vois kuoitella, että se tuntuu ihan mukavalta ja helpommin käyttää sitä palvelua ja ehkä jopa luottaa siihen palveluun paremmin.” (Erkki Haaramo)

”Tää riippuu tietysti siitä, että minkälaista sovellusta ollaan tekemässä, ett on suuren yleisön sovelluksia nää perusasiat, jolloin tietysti niin se helppokäyttöisyys ja tällaiset asiat on tota ehkä pinnalla, tavoitellaan ikään kuin kaikkia. Sitten on tietysti filmifanaatikot, erityisesti musiikkia tavoittelevat ja aikaisemmin oli esillä nää ihmiset, joilla on jotain rajoitteita näkemisen tai kuulemisen suhteen. Aikuiset ehkä on se ryhmä, mikä on ikään kuin parhaiten varustautunut käyttään mitä tahansa sovellusta. Ehkä tämmönen vauva-to on vähän liian kaukaa haettu, mut ett jos ollaan oikein nuorissa niin tietysti jotain voi ajatella semmoisia mukavia pelejä, joissa ääni on ehkä palkitseva tai muuten sellainen olennainen elementti. Sit tietysti nää nuoret ja nokkelat eli teini-ikäiset, niille tietysti sit sellaisii palveluita, mitkä todella haastaa niin kun sen ja tarjoo, mitä he on sieltä hakemassa, musiikin latausta ja tällaisii juttuja.” (Antero Hoffman)

”Silloin, jos tehtäis ihan omia sovelluksia, juuri se, että jollekin kohderyhmälle pystytään tekemään, ikäihmisille ihan omaa juttua ja sellaista me ollaan toteutettu esimerkiksi joillekin operaattoreille, ett niil on omaa ikäihmisten palveluu, miss on omaa musiikkia ja se tuntuu heidän jutultaan, kun sinne soittaa. Puhutun viestin kohdalla siinä on hirveen tärkeä se kohderyhmän huomioiminen, silloin jos halutaan jotain erityistä viestiä, piiloviestiä viedä tuoda esiin.” (Marja-Leena Kaukomies)

”Mä nostaisin sieltä kaks ryhmää: toinen on nää erityisryhmät, huonokuuloisia tulee enenevässä määrin ja yhä nuoremmat alkaa saada kuulo-oireita, jolloin sen äänen selkeys, se nousee entistä tärkeämmäksi, jolloin siellä on varmasti semmoinen kohderyhmä, joka jatkossa tulee tarvitsemaan lisäpalveluja. Toinen ryhmä on varmaan semmoinen toisessa ääripäässä, jolla sitten on hienot kotiteatterisysteemit ja he haluis nauttia äänestä niin hyöätasoisena kuin vaan mahdollista. Sieltäkin varmaan tulee toisenlaista painetta. Hifistit varmasti haluaa niin laadukkaita miksauksia kuin mahdollista ja tasapainoisia miksauksia, toisaalta nää erityisryhmät painottuu just siihen, että se täytyy olla selkeä ja puheen täytyy korostua siellä selvästi verrattuna kaikkeen muuhun äänimateriaaliin.” (Petteri Huvio)

”Näkövammaiset äänensovellusten kannalta ja toinen sitten kielivalinnat. Loput kohderyhmät riippuu sitten televisiopalvelun sisällöstä. Lapset ja vanhukset ainakin näitten rajoitteiden muodossa äänelle saattaa olla sellainen erityiskohderyhmä. Julkisen palvelun tehtävään kannalta tietysti vois ajatella eri kohderyhmiä just esimerkiksi kielen suhteen ja erilaisten esteellisyyksien suhteen.” (Harri Rasilainen)

”Vanhukset, huonokuuloiset, näkövammaiset ja eri kieliryhmät. Pitäis ottaa tasapuolisesti huomioon nää erityisryhmät ja tietysti lapset.” (Reetta Ranta)

”Kyllä me varmaan joudutaan sen keskimääräisen ohjelman katsojan mukaan tekemään tätä ohjelmavirtaa. Toisessa päässä on se 14 tuumainen matkatelevisio, jossa on monokaiutin, todella huonolaatuinen, erottelukyky heikko ja toisessa päässä

on sitten huippu High-End-hifisti, jolla on sadan tuhannen euron stereot, joissa pienetkin nyanssit, äänen pakkaukset, äänen virheet kuuluu ja siellä päässä taas sitten dynamiikkakäsittely rasittaa korvia hiroesti, mutta sitten taas siellä matkatelevision päässä ilman dynamiikkakäsittelyä, sieltä ei välttämättä kuule puoliakaan siitä informaatiosta, mitä pitäis olla. Sitten lisäksi tulee tietysti erityisryhmät, eli juuri näkövammais-, kuulovammais- ja kielelliset erityisryhmät. Ja Suomessa nyt tulee ensimmäisenä mieleen suomi, ruotsi käyttäjäryhmät, etenkin urheiluohjelmat nyt jo tehdään suomeksi ja ruotsiksi samalla kuvainformaatiolla, mutta käyttäjän valittavissa olevalla ääni-informaatiolla. Tulevaisuuden näkökannalta olis hieno nähdä, että ohjelmia pystyttäisiin tekemään erilaisilla äänimaailmoilla. Sä pystyt katsomaan elokuvaa vaikka siten, että dialogi on kovemmalla, taustääännet hiljemmalla, musiikki jollain tietyllä tasolla eli jos näitä pystyis kotikäyttäin mikseristä säätämään, niin jokainen sais varmaan haluamalleen tasolle sen yhdistetyn kuuntelu- ja katseluelämyksen.” (Jyrki Guttorm)

”Vanhukset ja tässä viitataan erityisesti teknologiatermistöön ja mahdollisuuteen säätää ääntä, oppia säätämään ääntä muutenkin kuin pelkän voimakkuuden osalta. Liikuntarajoitteiset, näkörajoitteiset, ylimalkaan jollain tapaa vammautuneet tai muut, jotka pystyivät ohjaamaan sitten ääntä, joko puhekomenoilla tai jollakin muullakin tavalla kuin pelkästään kaukosäätimellä tai itse laitteesta ohjaten. Sitten myöskin hifistit, niille pitää olla niin kuin olemassa se laaja repertuaari, mahdollisuus säätää kaikkea mahdollista, vasempaan takakaiuttimeen lisää bassoa.” (Esa Rimpiläinen)

”Tässä äänensovellusmuodoissa ja käyttömuodoissa pitäis ajatella seuraavasti: kenelle, mitä ja miten? Ja kaiken lähtökohta on se: kenelle? Sieltä tulee ne tarpeet, toiveet ja merkitys sille äänelle ja äänen käytölle. Eli mikä on tää asiakkaitten segmentointi, silloin kun äänensovellusmuotoja arvioidaan ja viedään eteenpäin. Toinen peruste on tällainen life-style ja tilannepohjainen segmentointi. Sieltä löytyy ne hienoviritykset sitten, jolla ratkaistaan se, mitkä äänensovellusmuodot lisää käyttöönsä ja mitkä hiipuu pois. Koska tää ääni on niin hienoviriteinen kuvio, niin kun on tähän mennessä tullut esille; jollet sä saa sitä uppoamaan kun nenä päähän sen kohde ryhmän edustajalle tai edustajille, jota kulloinkin tavoitellaan, ne ei vaan käytä sitä. Life-style-jako ja jos siihen ottaa vielä tän alajaon: tiedonsaanti, liikkuminen ja sosiaaliset suhteet, niin sieltä kyllä löytyy varmastikin niin kun mielenkiintoisia jakoja.” (Markku Vaittinen)

8) Millaisia vaatimuksia asettaisitte käyttöliittymille, ohjelmaoppaille ja järjestelmille?

”Se mikä me ollaan huomattu, niin valikkopohjaisuus, värinäppien käyttäminen ehkä erikoistoinnallisuuksissa. Jotkut ei pidä niistä oikeastaan ollenkaan niistä värinäppien käyttämisistä käyttöliittymissä, jotkut taas tykkää. Toinen oleellinen asia, että valikkoa ei oo yhdellä näkymällä kovin montaa, mieluummin ei yhtä enempää. Oleellinen asia on se, että valinta tapahtuu OK-napilla ja liikkuminen nuoli-näppäimillä. Joka näkymästä pääsee takaisin edelliseen, takaisin toimintoihin,

on oleellinen.” (Mikko Karppinen)

”Terminologia ja miten ne asiat ilmaistaan, että ihmiset tosiaan ymmärtää ne kerralla ja toinen, mikä siihen liittyy, on tää loogisuus. Että kun sä kuulet sen äänen tosta kuitenkin jollain lailla kertaalleen ja nopeasti, niin se on aika vaativaa. Et tommonen teksti, jota ei voi tavata moneen kertaan, niin sen ymmärtäminen on tietyllä lailla helpompaa ja toinen jos ajatellaan opastusta tai tämän tyyppistä, niin se pitää kyllä palastella aika lyhyisiin pätkiin eli ei voi olla että pitkää tarinaa ja sitten tehdään jotain vuorovaikutteista ja taas pitkää tarinaa, vaan siinä pitää aika se vuorovaikutteisuus olla lyhyiden jaksojen jälkeen.” (Erkki Haaramo)

”Loogisuus ja helppokäyttöisyys. Jos sitä to:ta sillä kaukosäätimellä käytetään, niin sellainen että se on niin kuin juuri sillä helposti käytettävissä. Ohjelmaoppaissa sitten nyt vois olla laajemmin sitä kuvailua, siitä että minkälainen se ohjelma on, ehkä joku ikoni tai tota, tai jos to on kytketty nettiin, niin sieltä kautta joku linkki laajemmin siihen tiettyyn ohjelmaan. Ehkä jonkun trailerin voi käynnistää tai pienen musiikkinäytteen päräyttää sieltä, minkälainen konsertti sieltä on tarjolla.” (Antero Hoffman)

”Käyttöliittymän pitää olla täysin intuitiivinen, se pitää testata, niin että kaikki pystyy käyttämään sen, eikä tule kysymyksiä, että miten minä pääsen tässä eteenpäin ja ohjelmaopas on harmittava, ett semmonen täytyy olla, koska ideaali olis tilanne, ett sitä ei tarvittais, ett se käyttöliittymä olis niin helppo. Todella tärkeätä on, että käytetään systemaattisesti samoja nimikkeitä asioista. Pahinta, mitä tällä hetkellä on, ett puhutaan vähän niin kun sinnepäin, käytetään samasta asiasta niin kuin rinnakkaisia nimikkeitä.” (Marja-Leena Kaukomies)

”Täs on varmaan päällimmäisenä, ett ne ois helppokäyttöisiä ja toimis nopeesti ja luotettavasti. Jos ajattelee ihan erityisryhmiä erityisesti, niin siellä tulee tälle käyttöliittymälle vähän omia vaatimuksia esimerkiksi sokeilla, jotka ei sinällään nää edes sitä käyttöliittymää, niin pitäis olla mahdollisuus puheohjaukseen ja silloin se ohjauskomento menee äänellä ja silloin, kun siellä käyttöliittymässä tapahtuu joku muutos, niin sen käyttöliittymän pitäis ilmasta se muutos äänellä joko puheella tai muulla tunnistettavalla äänellä. MHP ja MHP-sovellusten kohdalla henkilökohtaisesti uskon, että ne oli tällainen välivaihe teknisessä kehityksessä ja sinällään niiden tekninen taso oli niin kömpelö verrattuna Internet-maailmaan, että ne sen takia tulee jäämään tässä teknisessä kehityksessä pois. Sen sijaan tää Internet tulee suoraan liittymään uusiin televisioihin ja sitä kautta laajentamaan sen television käyttöä, niin että televisiostakin tulee osa Internet-kokonaisuutta, verkostoa.” (Petteri Huvio)

”Kaikille kolmelle helppokäyttöisyys, selkeys, toimivuus.” (Harri Rasilainen)

”Helppokäyttöisyys, selkeys, personoitavuus. Ohjelmaoppaille tasoja enemmän. Varmaan ne järjestelmät on täs alkuvaiheessa kans aikamoisia häkkyröitä ja

monimutkaisia kokeiluita ja varmaan niin kun sellaista joustavuutta ja yhdenmukaisuutta on hirveen vaikea vaatii tällaisessa kehitysvaiheessa. Ehkä enemmän ennakkoluulotonta kokeilua tarvitaan tässä vaiheessa enemmän kuin sitä, kun että ruvetaan heti standardoimaan kaikki, koska se voi viedä kehitystä ihan väärään suuntaan. Mieluummin tekee mahdollisimman paljon erilaisia nyttien ja kattoo sitten mikä niistä nousee suosituimmaksi.” (Reetta Ranta)

”Sellaisia vaatimuksia, että tyhmänkin pitäisi osata niitä käyttää. Jopa nykyinen yksinkertainen digiboksi tuntuu olevan hyvin vaikea laite käyttää. Joten erilaiset käyttöliittymät ja ohjelmaoppaat, järjestelmät, kyllä pitäisi ottaa esimerkiksi Applen mäkkipaailmasta mallia siitä, että kuinka erilaiset käyttöliittymät yrittää ohjata käyttäjän tekemään oikeita asioita suoraan. Nykyisetkin laitteet on todella kryptisiä käyttää, hankalia, valikot on todella syviä ja joitakin toimintoja on eri laitteissa piilotettu eri valikkojen taakse. Pitäis olla suoraviivainen käyttöliittymä plus sen takana sitten joku monimutkaisempi konfiguraatio-käyttöliittymä, josta pystyis sitten hakemaan erikoisominaisuudet tarvittaessa esiin. Laitteiden käyttöliittymissä ei millään tavalla ole otettu huomioon, että ihmiset ei välttämättä ymmärrä teknisiä termejä hirveen hyvin. Välillä valikkokielen valinta saattaa olla niin hankalassa paikassa, ett ennen kun sä saat sen kielen englannista suomeks, niin sun pitää surffata niin syvälle valikoihin, että se menee ihan niin kun arvailemiseksi, jos ne meinaa saada päälle. Painikemäärää pitäisi vähentää kaukosäätimissä ja kaikissa valikoissa.” (Jyrki Guttorm)

”Jotenkin semmoisia ihmisläheisempiä, ei niin teknologialähtöisiä. Ohjelma-oppaat, olis hienoo jos ne sisältäisi sen ikään kuin sen tiedon, että tämä ohjelma on erityisen hieno kuunneltaessa monikanavaisena tai tätä ohjelmaa varten kannatta ääni säätää tietyllä tavalla, ihan samalla lailla, kun joskus ennen oli elokuvan alussa tää on Dolby-Surround, niin sillä oli jotain merkitystä. Järjestelmille vaatimusten asettaminen on sellainen yksinkertaisuus, ihmisen loogisen toiminnan ja järjestelmän yhdistäminen on tärkeitä. Ettei aina tarvitse opetella uusia asioita, kun teknologia vaihtuu.” (Esa Rimpiläinen)

”Käyttöliittymä, niin kyl mä viittaa siihen samaan mihin äsken viittasin: helppokäyttöisyys, loogisuus, interaktiivisuus. Ohjelma opas pitää olla helppokäyttöinen ja looginen. Järjestelmänhän pitää olla luotettava. Se ei oikeestaan kestä tällaisia heikkoja kohtia. Ainakin sillä lailla luotettava, että niin sanottu vikasetoisuus ja vian korjaus on sitten prosessoitu niin sujuvaksi kuin suinkin, että siitä ei tuu häiriötä sitten kovinkaan paljon sitten ongelmatilanteissa. Järjestelmän tulee sitten mahdollistaa teknologinen, ensinnäkin toimivuus, mut myös sen laatu. Oikeestaan sen pitäis mahdollistaa sen laadun parantaminen myös. Jos järjestelmä jakaa esimerkiksi standardiääntä, niin sä pystyisit käyttäjänä muuntamaan sitä ikään kuin interaktiivisesti siihen tilanteeseen sopivaksi, kun sä haluat.” (Markku Vaittinen)

9) Valitkaa seuraavista äänen käyttömuodoista 10 soveltuvinta vaihtoehtoa paremmuus-, hyödyllisyys- ja käyttökelpoisuus näkökulmista nähtynä:

- a) VoIP ja puhelintoiminnot
- b) äänen pakattujen tiedostojen lataaminen
- c) kielivalinnat
- d) tv- ja radiokanavien äänekkyyden säätö
- e) monikanavaääni
- f) äänitekstitys pääkielillä
- g) kuvailutulkkaus
- h) sähköinen ääniposti
- i) merkkiäänet ja signaalit
- j) erilaiset koulutuspalvelut esim. kielikoulutus
- k) tiedotukset
- l) informaatio
- m) hälytysäänet
- n) asunnon valvonta (kuva & ääni)
- o) terveyspalvelut
- p) VoD-toiminnot
- q) pelit & monikanavaääni
- r) Daisy-palvelut
- s) puheentunnistussovelluksia
- t) lomakesovellukset & ääni-informaatio
- u) multimedia
- v) videokonferenssi
- w) ääniarkistot
- x) pankkipalvelut & äänineuvonta

Mikko Karppinen: paremmuusjärjestyksessä sijoille 1.-5. tulleet: d, k, c, a, q ja

ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet: p, o, r, u, v
Erkki Haaramo: paremmuusjärjestyksessä 1.–5. tulleet: x, s, h, b, q ja
 ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet : n, v, l, c, r
Antero Hoffman: paremmuusjärjestyksessä 1.–5. tulleet: c, e, p, b, d ja
 ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet: q, k, j, w, a
Marja-Leena Kaukomies: 5 soveltuvinta paremmuusjärjestyksessä: m, a, o, k ja
 oma ehdotus viidenneksi: huonosti kuulevien sovellukset, muut valinnat
 ei-järjestyksessä: b, d, e, g, q, u
Petteri Huvio: paremmuusjärjestyksessä sijoille 1.–5. tulleet: d, c, e, p, q ja
 ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet: f, j, n, r, v sekä erityisryhmät
 ylimääräisenä ryhmänä
Harri Rasilainen: paremmuusjärjestyksessä sijoille 1.–5. tulleet: d, c, e, f, g ja
 ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet: k, l, p, q, u
Reetta Ranta: paremmuusjärjestyksessä sijoille 1.–5. tulleet: a, c, i, b, q ja
 ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet: d, h, u, v, w
Jyrki Guttorm: paremmuusjärjestyksessä sijoille 1.–5. tulleet: f, c, e, g, b ja
 ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet: d, k, p, q, w
Esa Rimpiläinen: paremmuusjärjestyksessä 1.–5. tulleet: e, f, w, s, i ja
 ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet: c, j, m, q, v
Markku Vaittinen: paremmuusjärjestyksessä sijoille 1.–5. tulleet: s, x, r, f, g ja
 ei-järjestyksessä sijoille 6.–10. tulleet: a, b, j, o, q, u

10) Mitkä edellisistä äänen käyttömuodoista soveltuvat erityisen hyvin digitaalisen television ympäristöön?

"Erityisen hyvää on varmasti tuo VOD. Toinen on tää VoIP. Mä ehkä laajentaisin ton VoIP:n kuitenkin et se on tarkottais niin kuin Video-over-IP, eikä pelkästään Voice-over-IP. Vaan puhutaan niin kuin videopuheluista. Ne on mun mielestä kaks, jotka toimii kuin häkä. Ääniarkistothan sopis älyttömän hyvin mun mielestä."
 (Mikko Karppinen)

"Kielivalinnat ja videokonferenssit: videokonferenssit tulivat siinä mielessä mieleen, että sehän on tällainen yritysten juttu hyvin pitkälle, mutta sitten kun ajatellaan kotona, niin sehän vois tosiaan olla, että siihen vaan kamera telkkarin päälle ja sitä kautta pitämään videopuheluita. Kohtuuhintainen varmaan pystyttäis siitä tekeen."
 (Erkki Haaramo)

"No monikanavaääni on nyt ihan perusjuttuja, kielivalinta ainakin ja toi pakattujen tiedostojen lataaminen ovat helposti toteutettavissa." (Antero Hoffman)

"Lataustoiminnot ja tiedotukset." (Marja-Leena Kaukomies)

"Kyllä tää radio- ja tv-kanavien äänekyyden säätö ja oisko se toi kielivalinnat."
 (Petteri Huvio)

"Kielivalinnat ja monikanavaääni." (Harri Rasilainen)

"Tiedostojen lataaminen ja videokonferenssi." (Reetta Ranta)

"Kyllä mä sanoisin, että nämä niin kun erilaiset kielivalinnat, äänitekstitys pääkielillä, kuvailutulkkaukset. Nämähän on periaatteessa saman asian eri puolia. Kyllä mä sitten liittäisin myöskin tän monikanavaäänen sinne eli Dolby digital-pakkaus mahdollistaa meille hyvälaatuisen monikanavaäänen digitaalisen television kanavavirrassa." (Jyrki Guttorm)

"Äänitekstitys pääkielillä ja mä otan edelleen ton monikanavaäänen." (Esa Rimpiläinen)

"Erityisen hyvin soveltuvia äänen käytön muotoja ovat puheentunnistus ja puhelin/VoIP. Puheentunnistus sen takia, itse asiassa se nimi jo kertoo sen, mistä on kysymys eli puheentunnistussovellus tarjoaa laajasti muita sovelluksia ja kun se tarjoaa myös sen dokumentaation ja viralliset allekirjoitukset äänellä ym. jatkossa, niin sitä kautta siitä tulee tällainen äänen yleinen laaja-alainen käyttömuoto ja VoIP/puhelin perustuu pitkälti siihen, että toiminta tapahtuu entistä enemmän sitten mobiilina ja langattomissa verkko-olosuhteissa." (Markku Vaitinen)

11) Mitkä edellisistä äänen käytön muodoista eivät mielestänne sovi digitaalisen television ympäristöön lainkaan?

"Tän hetkisistä puheentunnistus on vaikein ja sitten kun puhutaan niin kaukana siitä mikrofonista. Mikrofoni on huono ja prosessointiteho vielä huonompi. Mä luulen, että siinä tulee niin paljon niitä virhetilanteita, että se aiheuttaa enemmän ärtymystä kun mitään muuta. Lomakesovellutukset on ehkä toinen, koska jos sen tekee ääntä käyttäen, se vaatisi puheentunnistusta ja tekstinkirjoittaminen televisioon ilman näppäimistöä, ei se vaan toimi. Lomakeentäyttäminen on turhan hankalaa, toki näppäimistöjäkin saa digibokseihin kiinni, mutta se olisi niin marginaalinen se ryhmä. Pankkipalveluista on tehty demoja joskus aikaisemmin." (Mikko Karppinen)

"Ehkä tuo Video-on-Demand, jota sun pitäis äänellä valita sieltä sadoista videoista, että sä valkkaat nyt ton niin äänipohjaisena vois olla kyl aika hankala." (Erkki Haaramo)

"No terveyspalvelut ehkä, jos se nyt on kakssuuntainen, että voi kurkkuu näyttää sille lääkärille siel toises päässä, muuten se vähän epäilyttää. Pankkipalvelutkin ehkä, vaikka MHP:llä olikin tehtynä tammoinen toimiva sovellus niin ehkä se nyt ei niin kuin äänen kautta välttämättä oo sitte ääntä ajatellen ihan toimiva. Tietysti riippuu, mikä se lomake nyt sit siinä on, jos sä rekisteröidyt vaikka musiikkipalveluun siellä televisiossa, niin miksei siinä nyt sitten vois se ääni olla, mut kyl varmaan sitten on näkövammaisen niin ehkä se muutenkin hankala käyttää ja täyttää sitä lomaketta sinällään, että en tiedä onko siitä äänestä siinä sovelluksessa hirveetä hyötyä."

(Antero Hoffman)

"Puheentunnistus ehkä, mä veikkaisin, mut en mä oo ihan varma siitä."
(Marja-Leena Kaukomies)

"Lomakesovellukset ja ääni-informaatio ja toinen on tää pankkipalvelut ja äänineuvonta, kyllä ne musta on vähän kaukaa haettuja." (Petteri Huvio)

"VoIP ja puhelintoiminnot, pankkipalvelut ja äänineuvonta. Ne vois olla sellaisia, mitkä kun tän hetkiseen digitaaliseen televisioon sovellu, mut mikä se sitten joskus viiden, kymmenen vuoden päästä, niin siihen mun on sitten vaikee ottaa kantaa."
(Harri Rasilainen)

"Lomakesovellukset, ääni-informaatio ja pankkipalvelut." (Reetta Ranta)

"Kyllä mä katsoisin pankkipalvelut, äänineuvonta on hyvin kaukana siitä maailmasta. Myöskin lomakesovellukset, ääni-informaatio, terveyspalvelut ehkä jopa erilaiset koulutuspalvelut. Mä liittäisin nää hyvin eri tyyppisiin digitaalisiin järjestelmiin kuin digitaaliseen televisioon. En näkis, että televisiosta kehittyä sen tyyppinen monimedialaite, että näitä saatais siihen toteutettua. Enkä usko, että näin tulee käymään." (Jyrki Guttorm)

"Pankkipalvelut, lomakesovellukset." (Esa Rimpiläinen)

"Mielestäni hälytysäänet ja VOD ovat sellaisia sovellutuksia, jotka eivät käyttäjän kannalta ja käytettävyys mielessä nouse korkealle noitten sovellutusmuotojen listassa siinä mielessä, että ne joko voidaan korvata osana näitä muita sovelluksia eli saada ne mukaan sitä kautta. Erillisinä niitä ei mielestäni tarvita. Ne on vähempiarvoisia, vähempi merkityksisiä kuin nää muut." (Markku Vaittinen)

12) Millaiset äänensovellukset ovat mielestänne käyttökelpoisia kaupalliselle sektorille ja millaiset sovellukset sopisivat julkiselle sektorille?

"Jos miettii terveyspalveluita, niin kyl fakta, ne tulee oleen kaupallisen sektorin sovelluksia todennäköisesti. Mut toisaalta ne voi olla julkisenkin sektorin palveluita: toki se ei ole YLE, joka niitä tarjoaa, vaan se on ihan joku muu, HUS tai joku vastaava sairaanhoitopiiri. Varmasti on valtava määrä arkistoja olemassa mitä vois tuoda digiboksiin. Kyllä mun mielestä kuulonhuoltoliitot ja kaikkien näiden, on niilläkin julkinen velvollisuus tuoda omalle jäsenistölleen palveluita, niitä ääniselostuksia ohjelmissa tai viittomatekstitystä. Yksityisen puolen niin kun rahaatakova digito-tuote tällä hetkellä on siis maksutelevisio. Yhtäläillä maksutelevisio vois käsitellä, että siel ois maksullisia radiokanaviakin. Miksei yksityiset vois hankkii jotain rentouttavaa musiikkia tai delfiiniääniä tai niitä pyörii jonkun mukavan slideshown kanssa. Ääni ois siinä tärkeämpi kuin se itse kuva. Terveysten huolto on se, missä tulee rahaa liikkumaan paljon. To tulee oleen yksi päätelaite, jota käytetään

paljon.” (Mikko Karppinen)

”Ostopalvelujen käyttö niin kuin äänelläkin on mahdollista ja ihan mielekästä. Johonkin ohjelmaformaattiin, niin ikään kuin sinne ohjelman sisään liittyis jotain tämmöistä äänijuttua: televisio-ohjelmissa äänikimmoke, johon sä voit reagoida äänellä, mut se ohjelma ikään kuin jatkuu siitä ja se sun äänipalauttees noteerataan sitten joskus myöhemmin. Jotenkin tuntuis julkisissa palveluissa, hyvin äkkiä se kuitenkin rajautuu erityisryhmiin, jotka ei voi käyttää ehkä jotain muuta palvelua, mutta se ääni tuo sen mahdollisuuden, ett ne voi käyttää sitä palvelua. Jos digi-tv:tä ymmärretään tämmösenä niin kuin videotauluna tuolla julkisissa tiloissa. Niissä kyllä tulee sitten taas se taustaongelma.” (Erkki Haaramo)

”No kaupalliselle noin määrittelyn mukaan tietysti sellaiset, jossa jotain myytävää sisältöä välitetään musiikkia tai sen tyyllisiä asioita, ehkä eri kielistä ei lisähintaa voi ottaa, mut ett sellaiset kuitenkin nyt periaatteesta, joista jotain tuottoa voi kuvitella saavan kattamaan sen palvelun kustannuksia. Miksei joku Voippi, muu konferenssipalvelu, joku sellainen voisi olla kaupallinen tai varmaan olisikin. Ehkä näkövammaisille niistä palveluista tulis puhuttuna tai äänenä se tieto, niin voisi olla hyötyä. Siinä ehkä sitten pitäis myöskin se käyttöliittymä olla ikään kuin kahteen suuntaan, ett jos sitä kaukosäätimellä hallitaan, niin siinäkin sitä näkökykyä jossain määrin tarvitaan, että löytyy sen oikeen bussin tiedot tai vastaavat.” (Antero Hoffman)

”Tiedotukset ja hälytysäänet ja terveystalvet on julkiselle sektorille. Kaupalliselle sektorille pelit, puhelintoiminnot, VoIP-jutut, koulutuspalvelutkin on tietenkin sellaisia ja sitten tiedostojen lataaminen.” (Marja-Leena Kaukomies)

”Jos ajattelee tota julkista sektoria, siel on tietysti nää erityisryhmille suunnatut palvelut, normikuluttajien lisäksi erityisryhmät saa tekstistä-ääneksi -palvelua, ehkä myös jossain vaiheessa äänestä-tekstiksi -palvelua ja muita heille tarkoitettuja palveluja. Ehkä se raja menee enemmän siinä, että julkiselle sektorille sopii tämä erityisryhmien palvelu ja jossain määrin myöskin tän teknisen kehityksen myötä tuleva laadullinen kehittyminen ja sitä parantaminen. Kaupalliselle sektorille sopii sitten helpommin tää erilaisten monikanavaäänten tuottaminen ja niistä jonkun lisämaksun ottaminen. Enemmän mä nään siinä kuitenkin, että tää kaupallinen taho pystyy löytämään kyllä sieltä ansaintalogiikoita hyvin monen tyyppisistä ääneen liittyvistä palveluista esimerkiksi nää puhesyntetisaattorit on yks malli ja ääniohjatut sovellutukset on toinen malli, jotka varmasti toimii digitaalisessa televisiossa samalla tavalla kuin tietokonepuolella, jolloin se on vaan tietokonemaailmassa toimivan sovelluksen osittainen siirto uudelle alustalle. Kyllä se sellaista laaja-alaista toimintaa molemmilla puolilla.” (Petteri Huvio)

”Mun mielestäni ei voi vetää tällaisia johtopäätöksiä, musta on hyvin vaikee erottaa, että toiset äänensovellukset sopis vaan kaupalliselle tai vaan julkiselle palvelulle.” (Harri Rasilainen)

"Julkiselle sektorille julkisen palvelun edellyttämät tiedotteet, kaikenlainen tiedotus, mitä nytkin käytetään tv-kuvaruuduissa vois olla äänisovelluksina ja erityisryhmien palveleminen ja kaikkien eri Suomessa asuvien kieliryhmien, varsinkin suomi, ruotsi, saame, kenties myöskin isompien valtakielten palvelu. Kaupallisella puolella varmaan äänimainonta. Äänijinglet ja tällaiset ja niiden tuominen voimakkaammin esiin, niin varmasti vois olla myös kaupallisesti tavallaan kannattavaa toimintaa. Tämän sosiaalisen median tuominen äänisovellustasolle oli tosi mielenkiintoinen juttu, siis asiakaspalvelu, kaikki sellainen kommunikointi kuluttajan ja tuottajan välillä, niin miksei sitä voitais tuoda myöskin äänipuolelle." (Reetta Ranta)

"Kyl mä näkisin, että molemmat hyötyis selkeesti näistä äänisyntetisaattorimahdollisuuksista, eli pystytään lukemaan ääneksi kuvainformaatiossa olevaa tekstiä ja tällä hetkellä kaupalliset toimijat hyödyntää sitä hyvin vähän tai ei lainkaan. Julkisella puolella käyttöä voitaisiin lisätä huomattavasti tiedotustyypisen eli esimerkiksi viranomaistyyppisiä tiedotteita, hätätiedotteita, muita pystyttäis helposti käyttämään tällaisen sovelluksen kautta. Muita äänisovelluksia mä näkisin, että tää ladattavien tiedostojen hakeminen jollain keinoilla digitaalisista televisiojärjestelmistä ja niiden toistaminen esimerkiksi äänikirjat, musiikkikappaleet, musiikkiteokset näitä ei olla hyödynnetty kummallakaan puolella oikeastaan ollenkaan. Julkisella puolella löytyis helposti koulutuskäyttöä. Koulujärjestelmä pystyi joillain tavoin hyödyntämään tällaisia palveluita, jopa digitaalisen television kautta. Kaupallisella puolella tietysti esimerkiksi musiikin myyminen vois olla tosi helppo tapa tehdä digitaalisen television verkon kautta, jos sen sais toimivaksi. Mutta kilpailupuolella on taas sitten tietokoneilla ja matkapuhelimilla toimivat järjestelmät, joissa on olemassa jo toimivat systeemit. Digitaalisen television tällainen suhde esimerkiksi tietokoneeseen pitäis vähän muuttua. Kyl mä näkisin, että se materiaali tulee tilaajalle päin verkon kautta ja tilaajalta, asiakkaalta pois päin lähtee lähinnä ohjausdataa, sieltä ei hirveästi mediamateriaalia siirry." (Jyrki Guttorm)

"Kaupalliselle sektorille tällaiset interaktiiviset, joilla voidaan lähestyä nyt sitten, saada kommunikaatio jonkun kaupallisen tuotteen, palvelun ja kuluttajan välille digi-tv:n kautta. Julkiselle sektorille mun mielestä erilaiset koulutuspalvelut sopis parhaimmin. Siinähan toi on ihan ylivertainen väline ikään kuin tiedonjakajana ja opettajana, siinä on niin monipuoliset mahdollisuudet. Toki nää erilaiset latausmahdollisuudet siellä vois olla samalla tavalla kuin musiikin ja elokuvan lataaminen tietokoneelta, vois olla vois tapahtua, eikä se oo ainoa. Siel on monia muitakin palveluita, audio-visuaalisia palveluita, joita vois ladata. Siihen voi liittyä jopa erilainen opiskelun tai oppimateriaalin hankkiminen. Siellähan voi olla myöskin terveydenhuollon tai yleisen liikuntaan ja tällaiseen hyövään oloon liittyviä asioita." (Esa Rimpiläinen)

"Luontaisia kaupallisia äänisovelluksia ovat sellaiset, joissa on yrityksellä ansaintamahdollisuus. Toisin sanoin: kenelle, mitä ja miten? Pitää olla riittävä asiakaspotentiaali ja pitää olla riittävä käyttööntensiteetti ja pitää olla soveltuva ansaintalogiikka siinä, että ihmiset ovat valmiita maksamaan näistä

äänisovelluksista. Kyetään tuottamaan sellainen palvelu, joka täyttää tuotteistamisen kriteerit. Senhän pitää olla tehokas, kustannustehokas ja laadukas ja varma ja luotettava palvelu. Sille pitää saada joku brändi, merkitys. Ylipäänsä julkisen palvelun rooli, jos se on yleishyödyllistä kansalaisille ja siihen liittyy tällainen informatiivinen ja sivistävä ja kehittävä näkökulma, niin silloin se on julkisista varoista, julkisen palvelun äänitoimintaa. Sitten on se niin sanottu harmaa alue. Kun se kansalainen on vaan yks kokonaisuus, sama pää kesät talvet. Välillä se haluaa informaatiota ja välillä se haluaa viihdettä ja välillä se haluaa hulvatonta viihdettä. Ja kun vapaa-aika lisääntyy, niin jos äänisovelluksista julkinen palvelu jättää pois tämän sektorin ja se jättää kasvavan kakun ihmisen käyttämästä ajasta pois ja silloin se on näivettymisen tiellä. Mä ymmärrän sen, että tää julkinen palvelu haluaa olla mukana myös tän ihmisen, life-stylen ja ajan käytön kehittymisessä.”
(Markku Vaittinen)

13) Muuta huomioitavaa:

”Mun mielest digi-tv:tä vois mieltii myös radion digitalisoijana. Tätä DAB:a on yritetty niin monessa maassa, eikä se ole missään lähtenyt toimimaan. Siihenhän voisi hyödyntää näitä digi-tv-standardeja yhtäläillä.” (Mikko Karppinen)

”Mikä olis hienompaa, kun laittaa digi-tv päälle ilman kuvaa ja kuunnella kirja. Sehän oli upee istahtaa siihen nojatuoliin, ilman kuulokkeita, ihan vaan kuunnella. Voi liikkua omassa huoneistossaan kuljeskella ja tehdä. Se muuttuu toisenlaiseks koko se elämys, koko se tilanne. Se on ikään kuin jonkun kanssa, joka kertois tarinaa ja kun ei pakoteta katsomaan valmista kuvaa siinä ympärillä niin saa täysin päässään rakentaa ihan itse ne maisemat, ne kuvat ja sen ympäristön, missä asiat tapahtuu. Se on hieno elämys.” (Esa Rimpiläinen)

TAULUKOT JA KAAVIOT:

Kaavio 1 Kodin mediakeskuksen rakenne.....	58
Taulukko 1 Audiolähteisiin liittyviä taajuuskaistoja ja näytteenottotaajuuksia.....	48
Taulukko 2 Audiolaitteiden ja formaattien näytteenottotaajuuksia ja tarvittavia kanavia.....	48
Taulukko 3 Äänisovellusten toimintojen käyttökelpoisuutta ilmaiseva ilmaiseva pylvästaulukko.....	79
Taulukko 4 Äänisovellusten toimintojen käyttökelpoisuutta ilmaiseva ilmaiseva taulukko järjestysnumeroin.....	79
Taulukko 5 Paremmuutta, hyödyllisyyttä ja käyttökelpoisuutta ilmaiseva pylvästaulukko sijoille 1.-5.....	83
Taulukko 6 Paremmuutta, hyödyllisyyttä ja käyttökelpoisuutta ilmaiseva taulukko sijoille 1.-5.....	84

DIGITAALISEN TELEVISION JA ÄÄNEN KÄSITTEISTÖÄ:

1G = Ensimmäisen sukupolven televerkko, analoginen

2G = Toisen sukupolven televerkko, digitaalinen

3G = Kolmannen sukupolven televerkko, laajakaistaverkko

3GPP = 3rd Generation Partnership Project

4G = Neljännen sukupolven televerkko

AAC = Advanced Audio Coding = purkujärjestelmä, parempi äänenlaatu kuin MP3:ssa. Häviöllinen tiedonpakkaus.

AAC+ = Kehittyneempi kuin AAC-standardi, nykyään HE-AAC (High Efficiency AAC). Häviöllinen tiedonpakkaus.

ACAP = Advanced Common Application Platform: standardi, joka kehiteltiin digi-tv:n interaktiivisten osien alustaksi ja se soveltuisi kaikissa vastaanottimissa toimivaksi.

AC3 = Standardi, katso Dolby digital.

A/D = Analogue-to-Digital, analogia-digitaalimuunnin

AES = Audio Engineering Society

AES 3 = 2-kanavaisen PCM-koodatun äänensirtoon standardoitu väylä

AM = Amplitude modulation. Elektronista viestintää ja informaation siirto radio- ja kantoaaltojen avulla.

AMR = Adaptive multirate = Äänen kompressointi ja koodaustekniikka puhetta varten, 3GPP:ssä käytetty sovellus. Sen näytteenottotaajuus on 8 kHz ja bittinopeudet ovat 4,75–12,2 kb/s (Kumar 2007, 476.)

Analoginen ääni = Äänitekniikka, joka käyttää analogista tekniikkaa tallennus-, siirto- tai vastaanottojärjestelmissä.

Audio = Ääni, äänivälineistö, äänitekniikka

Audio-on-Demand = Äänipalvelut, IP-osoitteellisia äänitiedostoja

Audio over IP = AoIP = Pakattuja äänitiedostoja

Bi-directional = Kaksisuuntaisuus, kaksisuuntainen

Bittireduktio = Kompressoitu bittivirta

Bluetooth = Langaton viestintästandardi (Bluetooth 2017).

Broadcasting = Lähetystoiminta. Lähettäminen yhdeltä lähettäjältä monelle samanaikaiselle vastaanottajalle (Tuohino 2008, 22).

CD = Compact Disc = Digitaalinen äänitallenneformaatti

CEPT = The European Conference of Postal and Telecommunications Administrations

D/A = Digital-to-Analog, digitaali-analogia-muunnin, käyttää MUX-rakennetta lähetyksissä datan ja audion välittämiseen (Kumar 2007, 477).

DAB = Digital Audio Broadcasting = Digitaalinen radiolähetyks

DAB-IP = Digital Audio Broadcasting-Internet Protocol, mahdollistaa tiedon siirron IP-osoitteiden avulla.

DBS = Direct Broadcasting Satellite = suora satelliittijakelu

Dekooderi = Analogisen tai digitaalisen tiedon muunnin

Digitaalinen = Digitaaliseen teknologiaan perustuva tallennus- ja siirtotekniikka.

Digitaalinen televisio = Digitaalinen tv-lähetyks- ja vastaanottojärjestelmä, katso: DDT.

DIN = Deutsches Institut für Normung. Tämä normi tekee saksalaisista tuotteista yhteensopivia.

DMB = Digital Multimedia Broadcasting, satelliitti ja maanpäälliset lähetykset, modifikaatio DAB:sta (Kumar 2007, 478).

Dolby Digital = Dolbyn kehittämä äänijärjestelmä, joka mahdollistaa todentuntuisen äänentoiston mm. kotiteatterilaitteiston avulla. Dolby Digital (usein viitataan myös AC3) on THX-standardin ohella tavallista Dolby Surroundia kehittyneempi äänistandardi. Vaatii Dolby Digital -yhteensopivan A/V-vahvistimen tai erillisen DD-adapterin.

Dolby E = Audion koodaukseen ja dekodaukseen tarkoitettu bittireduktiomenetelmä, joka mahdollistaa 8 äänikanavan lähettämisen digitaalisena virtana. Audio voidaan lähettää myös stereopareina ja 5.1-ääni voidaan nauhoittaa 16-bittisenä (Dolby-E 2008, 1).

Dolby Surround = Analoginen, 4-kanavainen äänijärjestelmä, jossa esim. suuntakuuleminen mahdollistuu.

DTS = Elokuvan äänentoistojärjestelmään liittyvä häviötön audiokoodekki ja -formaatti. Sisältää monikanavaäänen teknologiaa.

DTT = Digital Terrestrial Television = Maanpäällinen digitaalinen televisiojärjestelmä

DTTB = Digital Terrestrial Television Broadcasting = Maanpäällinen television digitaalinen siirtoverkko.

DTV = Digital television. Järjestelmä, jonka avulla välitetään radio- ja televisio-ohjelmia kompressoidussa muodossa.

DVB-C = Digital Video Broadcasting-Cable, digitaalisen television siirtojärjestelmä.

DVB-C2 = Seuraavan polven kaapelitelevision siirtojärjestelmä (Reimers 2006a, 23).

DVB-H = Digital Video Broadcasting-Handheld (kämmentietokoneet, matkapuhelimet) siirtojärjestelmä, matkaviestin päätelaitteet, multimedia, polveutuu DVB-T:stä. DVB-H on taajuuksien käytön kannalta televisiojärjestelmä, josta on sovittu ITU:ssa ja CEPT:ssä (Kangas 2005, 3).

DVB-IP = Järjestelmä, jonka avulla voidaan jakaa ohjelmia laajakaistaverkossa.

DVB-IPDC = Konvergoitunut verkko, jossa on DVB ja IP teknologiaa.

DVB-J = Digital Video Broadcasting-Java Platform

DVB-S = Digital Video Broadcasting-Satellite, digitaalisen television satelliittitekнологiaan perustuva siirtojärjestelmä.

DVB-S2 = Seuraavan polven satelliittijakeluverkko (Reimers 2006a, 23).

DVB-T = Digital Video Broadcasting-Terrestrial, digitaalisen television siirtojärjestelmä, OFDM-modulaatio (monikantoaalto modulaatio).

DVB-T2 = Seuraavan sukupolven jakelu- ja vastaanottojärjestelmä, jossa käytetään pysty- ja vaakapolarisaatiota jakelussa ja vastaanotossa (Reimers 2006a, 23). DVB-T2 sisältää modulaatio- ja koodaustekniikat, jotka mahdollistavat taajuuskaistojen tehokkaan käytön audio-, video- ja datapalveluiden välittämiseksi kiinteille ja mobiileille laitteille (Järnefelt 2009).

DVD = Digital Video Disc, myös Digital Versatile Disc = Korkeatasoinen liikkuvankuvan esitysformaatti.

DVR = Digital Video Recorder = Kovalevytallennin esimerkiksi Set-top box:ssa.

EBU = European Broadcasting Union

ECG = Electronic Content Guide = Elektroninen sisältöopas

EPG = Electronic Programme Guide = sähköinen ohjelmaopas. EPG:ssä voidaan käyttää tekstiä, grafiikkaa, kuvamateriaalia ja ääntä.

ESG = Electronic Service Guide = Vastaanotinsovellus, sähköinen palveluopas. Vastaanottimen sisään rakennettu sovellus, jolla on mahdollista muuttaa vastaanottimen asetuksia sekä selata tietoja lähetävistä sisältöpalveluista (Kohtala yms. 2003, termit ja lyhenteet).

ETSI = European Telecommunications Standards Institute

FCC = Federal Communications Commission

FM = Frequency modulation. Informaation siirtoa radio- ja kantoaaltojen avulla.

GSM = Global System for Mobile Communications, matkapuhelinjärjestelmä

HbbTV = Hybrid Broadcast Broadband. Internet-sisältöjen mahdollistuminen ja välitys digitaalisessa televisiossa.

HD-MAC = Järjestelmä oli ehdolla teräväpiirtotelevisiostandardiksi vuonna 1986.

HDMI = High Definition Multimedia Interface. Kuvan ja monikanavaäänien siirtoon suunniteltu liitäntästandardi (<https://fi.wikipedia.org/wiki/HDMI>).

HDTV = High Definition Television = Teräväpiirto television; digitaalinen laajakuvaformaatti. HDTV on varustettu ainakin 5.1-monikanavaäänellä.

HiFi = High Fidelity = korkealuokkainen äänenlaatu

High End = Huippuäänänenlaatu

Home Mediacentre = Kodin mediakeskus, josta saa informaatiota, televisio-ohjelmia, radio-ohjelmia, puhelin palveluita, hyvän äänentoiston monikanavajärjestelmän avulla, erityisryhmien palveluita, kuva- ja äänisovelluksia. Sisältää PC:n ja internetyhteydet. Laajempi käsite kuin *Home Media Station*.

HTPC = Home Theater Personal Computer

iDTV = Integrated Digital Television

IEC = International Electrotechnical Commission. Kansainvälinen sähköalan standardiorganisaatio.

internet = Maailmanlaajuinen verkko, joka yhdistää miljoonat tietokoneet toisiinsa. Yleisnimi TCP/IP-protokollaa käyttäville verkoille.

internet digiboksi = Laite, joka kytketään televisioon ja mahdollistaa internetin käytön television kautta.

internet-radio = Verkkopalvelu, joka välittää radio-ohjelmia ja niiden kaltaista audiomateriaalia. Ohjelmälähetykset kuunnellaan internetissä, ei ladata omalle koneelle (Tuohino 2008, 22).

internet TV = Televisiopalvelujen jakamista internetin välityksellä. Sisältö on tyypillisesti televisio-ohjelmaa (Minoli 2012, 2.)

internet Video = Järjestelmä, jonka avulla välitetään videota IP-verkoissa (Simpson 2008, 451).

IP-verkko = Internet Protocol, paketoituja tiedostoja kts. IPTV.

IPDC = Internet Protocol Datacast: Yhdistää digitaaliset lähetykset, internetin ja mobiilin vastaanoton (Kohtala ym. 2003, termit ja lyhenteet).

IPG = Interactive Program Guide

iPod = Applen suunnittelema ja markkinoima kiintolevyllinen tai flash-muistillinen musiikkisoitin (iPod 2008).

IP-STB = internet Protocol Set-top box; digitaalinen vastaanotin tai muunnin, joka vastaanottaa multimediasisältöjä (Weber & Newberry 2007, 301).

IPTV = Internet Protocol Television; internetin tiedonsiirtoprotokollan mukainen tv-ohjelmien välitys laajakaista verkkoja pitkin (Kangaspunta 2006, 282). Tämän verkon kautta jaetaan myös multimediaa ja audiota (Minoli 2012, 3).

ISDB = Integrated Services Digital Broadcasting

ISDB-S = Integrated Services Digital Broadcasting (Satellite)

ISDB-T = Integrated Services Digital Broadcasting (Terrestrial); kehitelty standardiksi Japanissa. Sen avulla voidaan välittää audiota, videota ja multimediaa palveluina. Myös mobiili vastaanotto ja HDTV (Kumar 2007, 150.)

ISDN = Integrated Services Digital Network (mahdollinen äänilinja, jota on käytetty datasiirtoon).

ISO = International Organization for Standardization

ITU = International Telecommunications Union

iTunes = Järjestelmä, josta voi ladata musiikkitiedostoja ja videoita.

iTV = Interactive Television = Vuorovaikutteinen televisio; vaatii paluukanavan.

Kodin mediakeskus = katso: Home Mediacentre

Kompressointi = Pakkaaminen; datan vähentäminen on välttämätön toimenpide äänen ja kuvan siirtämisessä.

Konvergenssi = Lähentyminen, yhdentyminen

Kooderi / dekodeeri = Digitaalisen ja analogisen tiedon muunnin.

Kvantisointi = Signaalin muuntaminen digitaaliseksi dataksi. Näytteenotto ja näytteenottotaajuus ovat keskeisiä käsitteitä kvantisoinnin kohdalla.

Käyttöliittymä = Rajapinta, liitäntä; Kahden yhteistoiminnassa olevan laitteen, järjestelmän tai ohjelman välinen yhtymäkohta ja sopimus yhteistoiminnan osapuolille asettamista vaatimuksista. Liitäntän avulla voidaan määritellä kahden laitteen välinen kytkentä. Liitäntätiedot sisältävät tiedot mm. liittimestä ja kytkettävistä signaaleista. Katso: User Interface UI.

Layer = MPEG-standardissa määritelty äänikoodekin tasoluokitus.

LFE = Low Frequency Effects, matalien taajuuksien kanava monikanavaäänien

toistojärjestelmissä.

Media player = Mediasoitin, Äänen tai videon kuuntelemiseen tarvittava ohjelmisto.

Metadata = Datana kulkevaa tietoa ohjelmasta ja tietoa signaalin rakenteesta. Metadatalta voidaan ohjata vastaanottimen toimintoja (TV-Monikanavaääniyöryhmä 2002, 8.)

MHEG = Multimedia and Hypermedia Information Coding Experts Group

MHP = Multimedia Home Platform; avoin Java-pohjainen järjestelmä, johon tuotetaan digitaalisen television palveluita. Tässä järjestelmässä IT-sovellukset ovat yhteensopivia digitaalisen televisioverkon kanssa. Vuorovaikutteiset lisäpalvelut, ohjelmakohtaiset lisäpalvelut, sähköinen ohjelmaopas, digitaalinen teksti-tv (Airaksinen 2006). DVB-projektin määrittelemä digi-tv-kotivastaanottimen ohjelmisto ja käyttöjärjestelmä (digitv-sanasto 2002, 7).

Monikanavaääni = Surround Sound 5.1-, 6.1-, 7.1-äänijärjestelmä, johon kuuluvat: yksi keskikaiutin (center) puhetta varten, vasen (L) ja oikea (R) etukaiuttimet, vasen ja oikea takakaiuttimet ja matalien äänien toistoon erillinen subwoofer (LFE-kanava).

Monofoninen = Monophonic; yksikanavainen tai kahdella kanavalla on sama äänimateriaali.

MP3 = Äänitiedostojen pakkausmenetelmä erilaisilla pakkaussuhteilla, Layer 3 (audion koodausstandardi), käytetään yleisesti musiikkitiedostojen siirtoon internetissä ja mobiileissa verkoissa (Kumar 2007, 483). MP3 tulee sanoista MPEG-1 ja Level 3 (Meza 2007, 134).

MPEG = Moving Picture Expert(s) Group

MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 = Motion Picture Expert(s) Group (ISO/IEC); Digitaalisen videon ja äänen kompressoinnin standardi; koodatun kuvan ja äänen siirtokapasiteetti 3-6 Mbit/s, kompression toteutus koodausmenetelmillä, MPEG-2 (hyvä laatu: äänen 1/10-osa redusointi) MPEG-1 oli ensimmäinen multimedian koodausstandardi (Kumar 2007, 40).

MPEG-7 = Multimedia Content Deskription Interface (MPEG-7 2011, 1).

Multi-channel services = Useita jakeluväyliä

Multimedia = Yhdistelmä äänestä, grafiikasta, animaatiosta ja videosta yhdistettynä perinteiseen mediaan.

Multiplex = Digitaalinen lähetysjärjestelmän signaali, jolla ohjelmakanavat lähetetään katsojalle yhtenä nippuna. Nippu sisältää useita ohjelmia ja palveluja, kaiken niihin liittyvän kuva- ja äänimateriaalin sekä oheispalvelujen datan (Kohtala ym. 2003, termit ja lyhenteet). Kanava- ja palvelukokonaisuus, joka pystyy siirtämään materiaalit huomioon ottaen siirtojärjestelmän; paluukanava puhelinverkko ja matkaviestimet, paljon kantoaaltoja: saattaa olla tuhansia. Katso: MUX.

MUX = Kanavanippu, yhdistäminen, niputtaminen

NICAM = Near Instantaneously Companded Audio Multiplex; analoginen kaksiäänijärjestelmä

NMT = Nordic Mobile Telephone

NorDig = Pohjoismaiden sopima digi-tv-standardi, jota laitteiden vähintään täytyy noudattaa. Suomessa käyttöön otettavat digitaaliset lisälaitteet noudattavat NorDig II -standardia.

PCM = Pulse Code Modulation, pulssikoodimodulaatio on menetelmä, jolla sähköinen äänitaajuussignaali koodataan digitaaliseen muotoon. Analogisesta signaalista otetaan tasaisin väliajoin näytteitä (Pulssikoodimodulaatio 2008, 1.)

Podcasting = Multimedia ohjelmien latausformaatti internetissä. Voivat sisältää mm. audiota (Kumar 2007, 484). Radiolähetysten tai vastaavan äänitiedoston tallentaminen siirrettäväksi kannettavaan soittimeen myöhempää kuuntelua varten (Tuohino 2008, 22).

PVR = Personal Video Recorder. Ohjelmat voi tallentaa kovalevyille myöhempää käyttöä varten.

Quadrofoninen ääni = Nelikanavainen äänijärjestelmä tai tallenne.

SACD = Super Audio Compact Disc. Näytteenottotaajuus on 2,8224 MHz, joka on 64-kertainen CD-levyyn verrattuna (Mander 2007, 18).

SAP = Secondary Audio Program; ääniraita. Kuvailutulkkaus näkörajoitteisille ihmisille.

SDDS = Elokuvan äänentoistojärjestelmään liittyvä ääniformaatti (jopa 8 erillistä äänikanavaa).

S-DMD = Satellite Digital Multimedia Broadcasting, mobiilin verkon tv-lähetysten välitys. DMB voi välittää multimedia (Kumar 2007, 485).

SDTV = Standard Definition Television. SDTV perustuu PAL-, NTSC- ja SECAM-tekniikkaan. Heikompi kuvanlaatu kuin HDTV:ssa.

SECAM = Sequential Couleur Avec Memoire; analoginen televisioformaatti, joka otettiin käyttöön Ranskassa ja Neuvostoliitossa vuonna 1967.

Set-top box = kts. STB

SIP = Session initiation protocol; puhelinistunto useiden osapuolten välillä (Kumar 2007, 485).

SMPTE = Society of Motion Picture & Television Engineers

S/N = Signal-to-Noise, signaali-kohina-suhde

S/PDIF = Sony Philips Digital Interface; Dolby Digital 5.1-monikanavaäänen liitäntämahdollisuus.

Speech Frequency Band = Puhekaista, puhetaajuuskaista. Tiedonsiirtokaista, jolla on mahdollista siirtää puhetta tyydyttävästi (300-3400 Hz).

STB = Set-top box = Kotipäätte, Digitaalinen laite, joka välittää ja muuntaa Tv-signaalin katseltavaan muotoon analogiselle televisiolle.

Stereofoninen = Kaksikanava-äänijärjestelmä tai tallenne, jossa molempiin kanaviin menee eri äänimateriaali; katso: NICAM.

Sähköinen viestintäverkko = Siirtojärjestelmiä sekä soveltuvin osin kytkentä tai reitityslaitteisto ja muu välineistö, joilla voidaan siirtää signaaleja johtojen välityksellä, radioteitse, optisesti tai muulla sähkömagneettisella tavalla mukaan luettuina satelliittiverkot, kiinteät (piiri- ja pakettikytkentäiset mukaan luettuna internet) ja maanpäälliset matkaviestintäverkot, sähkökaapelijärjestelmät siinä määrin kuin niitä käytetään signaalin siirtoon, radio- ja televisiolähetysiin käytettyihin verkkoihin sekä kaapelitelevisioverkot riippumatta siitä, minkä tyyppistä informaatiota niissä siirretään (Euroopan Unionin laki 2004, 1387).

T-DMB = Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting, mobiili verkko, DAB:n modifikaatio (Kumar 2007, 486).

Telekommunikaatio = Tietoliikenne, teleliikenne, televiestintä. Tietoliikenne,

joka perustuu sähkömagneettisten signaalien käyttöön. Siirtotienä käytetään esim. johdinta, radioaaltoja tai optista kuitua. Teleliikennettä ovat esimerkiksi puhelin-, radio- ja dataliikenne. Tiedonsiirtomatka on yleensä pitkä.

Telekonferenssi = Katso: VoIP

Teräväpiirtotelevisio = HDTV (High Definition Television)

UCD = User Centered Design = Käyttäjäkeskeinen suunnittelu

UI = User Interface, Sovellusten käyttöliittymä, jonka avulla käyttäjä kommunikoi ohjelman kanssa (Weber & Newberry 2007, 71). Katso myös User Interface.

USB = Universal Serial Bus = Sarjaväyläarkkitehtuuri oheislaitteiden liittämiseksi tietokoneeseen (USB 2010).

USG = User Service Guide = Käyttäjän palveluopas

User Interface = Katso käyttöliittymä; ohjelman tai laitteen osat, joiden kautta käyttäjä seuraa ja ohjaa ohjelman tai laitteen toimintaa sekä saa tietoa toiminnasta.

VoD = Video-on-Demand = Tietoverkon välityksellä levitettäviä elokuvia ja muita sisältösovelluksia; sisältönä voi olla mikä tahansa audio-visuaalinen tiedosto.

VoIP = Voice over IP = IP-protokollaan perustuvaa reaaliaikaista äänen siirtoa internetin yli tietokoneelta puhelimeen tai puhelimesta tietokoneelle mahdollistava järjestelmä. Kutsutaan myös nimillä IP Telephony, internet telephony, Broadband telephony, Broadband Phone ja Voice over Broadband (VoIP 2006, 1).

WAP = Wireless Applications Protocol (Briggs & Burke 2002, 305). Sovellusten langaton välitys.+

WiMAX = Langaton tiedonsiirtojärjestelmä

WLAN = Wireless Local Area Network. Langaton lähiverkkoyhteys. Yhdistää matkapuhelimen kiinteään internettiin (Toivanen 2007 / D1.)