



Liikenne- ja
viestintäministeriö

Internet audiovisuaalisten sisältöjen jakelutienä

Työryhmän raportti

Liikenne- ja viestintäministeriön

toiminta-ajatus

Liikenne- ja viestintäministeriö edistää yhteiskunnan toimivuutta ja väestön hyvinvointia huolehtimalla siitä, että kansalaisten ja elinkeinoelämän käytössä on laadukkaat, turvalliset ja edulliset liikenne- ja viestintäyhteydet sekä alan yrityksillä kilpailukykyiset toimintamahdollisuudet.

visio

Suomi on eturivin maa liikenteen ja viestinnän laadussa, tehokkuudessa ja kansainvälisessä osaamisessa.

arvot

Rohkeus

Oikeudenmukaisuus

Yhteistyö



Julkaisun päivämäärä
16.12.2014

Julkaisun nimi

Internet audiovisuaalisten sisältöjen jakelutienä

Tekijät

Internet audiovisuaalisten sisältöjen jakelutienä -työryhmä

Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä

Liikenne- ja viestintäministeriö 24.4.2014

Julkaisusarjan nimi ja numero

**Liikenne- ja viestintäministeriön
julkaisuja 37/2014**

ISSN (verkkojulkaisu) 1795-4045
ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-243-438-8
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-438-8>
HARE-numero LVM035:00/2014

Asiasanat

Televisio, audiovisuaaliset sisällöt

Yhteyshenkilö

Maaret Suomi

Suomi

Muut tiedot

Tiivistelmä

Internet on muuttanut merkittävästi erilaisten sisältöpalvelujen tarjontaa ja käyttöä. Siitä on tulossa myös perinteisten audiovisuaalisten palvelujen merkittävä jakelutie. Työryhmän toimeksiannon mukaisesti raportissa käydään läpi teknisiä ja taloudellisia kysymyksiä, jotka liittyvät televisiokuvan yhtäaikaiseen välittämiseen suurelle katsojamäärälle internetin kautta.

Työryhmä toteaa, että ensisijainen tapa edistää audiovisuaalisten sisältöjen jakelua internetin kautta ja kehittää internetistä vaihtoehtoinen jakelutie maanpäälliselle televisioverkolle olisi markkinaehtoinen ratkaisu, jossa kaupallisiin perusteisiin sovitaan asiasta siten, että eri osapuolet valitsevat teknis-taloudellisesti parhaimman vaihtoehdon sisältöjen välittämiseksi.



Publiceringsdatum
16.12.2014

Publikation

Internet som distributionskanal för audiovisuellt innehåll

Författare

Arbetsgruppen för internet som distributionskanal för audiovisuellt innehåll

Tillsatt av och datum

Kommunikationsministeriet 24.4.2014

Publiceringsseriens namn och nummer

**Kommunikationsministeriets
publikationer 37/2014**

ISSN (webbpublikation) 1795-4045
ISBN (webbpublikation) 978-952-243-438-8
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-438-8>
HARE-nummer LVM035:00/2014

Ämnesord

Television, audiovisuellt innehåll

Kontaktperson

Maaret Suomi

Rapportens språk

Finska

Övriga uppgifter

Sammandrag

Internet har avsevärt ändrat på utbudet och användningen av innehållstjänster. Webben är på väg att bli en viktig distributionskanal även för traditionella audiovisuella tjänster. I enlighet med arbetsgruppens uppdrag inventeras i denna studie tekniska och ekonomiska frågor som rör samtidig sändning (samsändning) av tv-program till ett stort antal tittare via internet.

Arbetsgruppen konstaterar att det bästa sättet att främja distributionen av audiovisuellt innehåll via internet och att göra internet till ett alternativt medium för det markbundna tv-nätet är en marknadsbaserad lösning. I modellen träffas på kommersiella grunder avtal om att parterna väljer det tekniskt och ekonomiskt sett bästa till buds stående alternativet för distributionen av innehåll.

Date
16 December 2014

Title of publication

Internet as a distribution channel for audiovisual contents

Author(s)

Working group on Internet as a distribution channel for audiovisual contents

Commissioned by, date

Ministry of Transport and Communications, 24 April 2014

Publication series and number

**Publications of the Ministry of
Transport and Communications
37/2014**

ISSN (online) 1795-4045
ISBN (online) 978-952-243-438-8
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-438-8>
Reference number LVM035:00/2014

Keywords

Television, audiovisual contents

Contact person

Maaret Suomi

Language of the report

Finnish

Other information

Abstract

The Internet has substantially changed the provision and use of various content services. It is also becoming a significant distribution channel for conventional audiovisual services. In line with the mandate of the working group the report discusses technical and financial issues related to simultaneous transmission of television picture signals to a large audience via the Internet.

The working group states that the primary means to promote the distribution of audiovisual contents via the Internet and to develop the Internet into an alternative distribution channel to a terrestrial television network would be a market-based solution in which the parties choose, on commercial basis, the best available techno-economic option for content distribution.

Liikenne- ja viestintäministeriölle

Sähköisen viestinnän käynnissä oleva voimakas murros edellyttää yhtäläillä lainsäätäjältä kuin kansallisilta verkko- ja sisältötoimijoilta kykyä ja halua etsiä keinoja selvittää muutoksesta parhaalla mahdollisella tavalla. Toisaalta audiovisuaalisten sisältöjen muuttuneet käyttötavat ja kasvanut tarjonta ja toisaalta erityisesti langattoman laajakaistan yhtä kasva taajuustarve ovat johtaneet tilanteeseen, jossa on tarpeen arvioida vaihtoehtoisia audiovisuaalisten sisältöjen jakelutapoja avoimin mielin.

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti keväällä 2014 työryhmän edistämään langattomien ja kiinteiden internet-liittymien käyttäjien mahdollisuuksia vastaanottaa avoimessa internetissä tarjottavia audio- ja audiovisuaalisia sisältöjä. Työryhmä aloitti varsinaisen työnsä syksyllä 2014 ja pyrki työnsä kuluessa hankkimaan tietoa erityisesti kuulemalla muun muassa laitevalmistajia, kuluttajapäätelaitevalmistajia ja internetiä jakelutienä käyttäviä palveluntarjoajia sekä muiden keskeisten sidosryhmien edustajia. Työryhmä teetti työnsä tueksi myös konsulttiselvityksen AV-sisällön jakelusta Internet-verkkojen kautta Suomessa.

Työryhmässä käytiin vilkasta keskustelua siitä, miten työryhmän toimeksiannon mukaiset tavoitteet olisivat saavutettavissa. Käytyjen keskustelujen ja saadun selvityksen perusteella työryhmä päätty esittämään tämän raportin kohdassa 8 esitetyt johtopäätökset ja ehdotukset. Saatuaan työnsä päätökseen työryhmä luovuttaa raporttinsa johtopäätöksineen liikenne- ja viestintäministeriölle.

Helsingissä 16 päivänä joulukuuta 2014

Olli-Pekka Rantala
liikenne- ja viestintäministeriö
Puheenjohtaja

Maaret Suomi
liikenne- ja viestintäministeriö
sihteeri

Kaisa Laitinen, liikenne- ja viestintäministeriö

Olli Honkkila, Viestintävirasto

Erka Koivunen, Viestintävirasto

Reijo Svento, Ficom ry

Risto Koivula, MTV Oy

Janne Holopainen, Yleisradio Oy

Marcus Wiklund, Sanoma Media Finland Oy

Markku Lamminluoto, DNA Oy

Matias Castrén, Elisa Oyj

Marko Vuorinen, Finnet-liitto ry

Olli-Pekka Takanen, TeliaSonera Finland Oy

Sisällysluettelo

1.	Työryhmän tausta ja tehtävä	3
1.1	Työryhmän tausta	3
1.1.1	Eduskunnan kirjelmä	3
1.1.2	Tietoyhteiskuntakaaren valmistelu ja valtioneuvoston lausuma	4
1.1.3	Eduskunnan vastaus	4
1.1.4	Television käynnissä oleva muutos	5
1.2	Työryhmän tehtävä	7
1.2.1	Työryhmän jäsenten näkemykset työryhmän tavoitteista	7
1.2.2	Yhteenvedo kuuluttavina olleiden asiantuntijoiden näkemyksistä	8
1.2.3	Työryhmän teettämä selvitys	10
2.	Lainsäädäntöön ja taajuuspolitiikkaan liittyvät kysymykset	11
2.1	Lainsäädäntö	11
2.1.1	Teknologianeutraliteetti	11
2.1.2	Verkon neutraliteetti	11
2.1.3	Siirtovelvoite	13
2.2	Taajuuspolitiikka	13
3.	Käyttäjätottumukset	15
3.1	Television katselu	15
4.	Teknologinen arviointi	19
4.1	Audiovisuaalisten sisältöjen jakelu tällä hetkellä	19
4.2	Arvioita audiovisuaalisten sisältöjen jakelun tulevaisuudesta	22
4.2.1	Langattomat laajakaistaverkot	23
4.2.2	Kiinteät laajakaistaverkot	24
5.	Eryisesti multicast-tiedonsiirtoon liittyviä tietoturvaohuita	26
5.1	Viestintäviraston pohdintoja yleisradiolähetteen paketoimisesta viestintäsalaisuutta nauttivan tietoliikennevirtaan	26
6.	Taloudellinen arviointi	27
7.	Päätelaitteet	28
7.1	Internet-jakelun päätelaitevaatimuksista	28
8.	Työryhmän johtopäätökset ja ehdotukset	29

1. Työryhmän tausta ja tehtävä

1.1 Työryhmän tausta

Valtioneuvosto antoi selontekona eduskunnalle vuonna 2012 Sähköisen median viestintäpoliittisen ohjelman (VNS 4/2012 vp). Selonteko keskittyi pitkälti kuvaamaan maanpäällisen televisiotoiminnan tulevaisuutta. Sen lisäksi selonteossa sivuttiin myös muita mahdollisia sisältöpalvelujen jakeluteitä ja niiden käytön edistämistä.

Selonteossa päädyttiin toteamaan televisiosisältöjen tarjoamisesta internetin välityksellä, että ryhmälähetys- eli multicast -tekniikkaan (IP-pakettien ryhmälähetystä) perustuvien verkkopalvelutuotteiden syntyminen joko kaupallisista lähtökohdista tai sääntelyn keinoin on yksi ilmentymä käynnissä olevasta kehityksestä, jossa internetyhteyspalvelun rajoittamattomuus ja internet-verkkojen yhteenliittäminen voivat vaikuttaa monenlaisten palvelujen taloudellisiin ja teknisiin kehittymismahdollisuuksiin - kuten internetin yli tarjottavien OTT-palvelujen (over the top) mahdollisuuksiin suhteessa teleyritysten omiin IPTV-palveluihin.

Selonteon johtopäätöksissä todettiin lisäksi, että siinä vaiheessa markkinoiden kehityksessä ei ollut nähtävissä perusteita kansallisten sääntelyratkaisujen luomiselle. Kansainvälisen kehityksen seuraaminen ja eurooppalaiseen keskusteluun osallistumista pidettiin kuitenkin tärkeänä mahdollisten kansallisten ratkaisujen ja säädäntötarpeen arvioimiseksi yhteistyössä toimialan kanssa. Mahdollisesti tarvittavia lainsäädäntötoimia tuli kuitenkin tarkastella esimerkiksi valmisteilla olevan tietoyhteiskuntakaaren yhteydessä.

1.1.1 Eduskunnan kirjelmä

Eduskunta hyväksyi valtioneuvoston selonteon johdosta liikenne- ja viestintävaliokunnan mietinnön (LIVM 18/2012 vp) mukaisen kannanoton (EK 32/2012 vp). Eduskunta toteaa, että

Sähköisen median jakeluteitä tulee kehittää teknologianeutraalisti ja tasapuolisesti pyrkien edistämään uusien ja tehokkaiden jakeluteiden käyttöä, mutta samalla etsien keinoja vielä pitkään välttämättömien perinteisten verkkojen toiminnan ja käyttömahdollisuuksien turvaamiseksi. Katsojilla ja kuuntelijoilla tulee olla omien tarpeidensa mukaisia valinnanmahdollisuuksia monipuolisten sisältöjen lisäksi myöskin jakeluteiden osalta. Näihin kysymyksiin tulee kiinnittää huomiota myös selonteossa tarkoitettujen välitarkastelujen yhteydessä.

ja että

Televisiosisällön laajakaistajakelun yhtäaikaaisesti suurille katsojamäärille mahdollistavien teknologioiden käyttöönottoa tulee edistää. Alan toimijoiden on keskeistä pyrkiä sopimaan tämän kaltaisten tekniikoiden käyttöönotosta, teknisestä- ja muusta toteutuksesta sekä kustannusten jakautumisesta. Mikäli näistä toimenpiteistä huolimatta tämän kaltaista katsojien valinnanmahdollisuuksien, televisiotoimialan tulevaisuuden ja laajemmin tietoyhteiskuntakehityksen kannalta tärkeää teknistä toteutusta ei saada markkinoilla käyttöön, tulee arvioida mahdolliset asiaa koskevat sääntelyn tarpeet ja mahdollisuudet.

Liikenne- ja viestintävaliokunta toteaa mietinnössään, että se pitää hyvin tärkeänä, että laajakaistaverkkojen kapasiteetin riittävydestä pyritään Suomessa huolehtimaan siten, että televisiolähetyskäyttöä ja muuta verkon kapasiteetin kannalta haastavaa sisältöä voidaan

jatkossa lähettää laajakaistaverkkojen välityksellä yhtäaikaisesti myös suurille katsojaryhmille. Valiokunta totesi vielä, että se pitää tärkeänä, että alan toimijat pyrkivät ryhmälähetys- tai vastaavan tekniikan käyttöönoton mahdollistamiseen ja sen käytöstä sopimiseen sekä yhtenäisen teknisen toteutuksen että kustannusten osalta. Olennaista on, että toimijat pyrkivät sopimaan siitä, miten suomalaisten verkko-operaattoreiden verkoissa pystytään lähettämään televisiolähetyksiä tai muuta paljon kapasiteettia vievää sisältöä yhtä aikaa suurille vastaanottajaryhmille.

Mikäli tämä ei lähitulevaisuudessa näytä olevan alan toimijoiden toteuttamin omin toimenpitein mahdollista, on televisiosisällön laajakaistajakelun edistämiseksi mahdollista harkita ryhmälähetys- tai vastaavan tekniikan toteuttamista ja sitä koskevien kustannusten jakautumista koskevaa sääntelyä. Selonteon mukaan sääntelyn tarvetta ei tällä hetkellä mainitulta osin ole. Valiokunta kuitenkin katsoo saamansa selvityksen perusteella, että jonkin ryhmälähetystekniikan kaltaisen verkon kapasiteettia säästävän tekniikan hyödyntämisen mahdollistaminen voi olla jo lyhyemmällä aikavälillä yksi keskeinen tekijä myös television elinvoimaisuuden turvaamisen kannalta. Näin ollen näiden tekniikoiden edistämistoimenpiteitä ei ole syytä lykätä.

1.1.2 Tietoyhteiskuntakaaren valmistelu ja valtioneuvoston lausuma

Liikenne- ja viestintäministeriössä aloitettiin vuonna 2011 hallitusohjelman mukaisesti tietoyhteiskuntakaaren, joka kokoaa yhteen kahdeksan merkittävintä sähköisen viestinnän lakia, valmistelu. Valmistelun aikana erityisesti monet televisio toiminnan harjoittajat toivat esiin halun lisätä televisiosisältöjen laajakaistajakelua hyödyntämällä erityisesti ryhmälähetys- eli multicast-tekniikkaa. Koska tietoyhteiskuntakaaren valmistelun yhteydessä ei ollut mahdollisuutta saada aikaiseksi riittävän selkeää näkemystä niistä mahdollisesti tarvittavista toimenpiteistä, joilla televisiosisältöjen laajakaistajakelua voidaan edistää, valtioneuvosto antoi 30.1.2014 tietoyhteiskuntakaaren esittelyn yhteydessä asiaa koskevan lausuman.

Valtioneuvoston lausuman mukaan liikenne- ja viestintäministeriö perustaa työryhmän, jonka tehtävänä on edistää tietoyhteiskuntakehitystä siten, että langattomien ja kiinteiden internet-liittymien käyttäjät voivat mahdollisimman kustannustehokkaasti, laajasti ja yhtäaikaisesti vastaanottaa avoimessa internetissä tarjottavia audio- ja audiovisuaalisia sisältöjä. Työryhmä tuli antaa esityksensä vuoden 2014 loppuun mennessä.

1.1.3 Eduskunnan vastaus

Liikenne- ja viestintävaliokunta totesi 1.1.2015 voimaantulevaa tietoyhteiskuntakaarta (917/2014) koskevassa mietinnössään (LiVM 10/2014 vp), että valiokunta pitää tärkeänä laajakaistaverkkojen kapasiteetin riittävydestä huolehtimista siten, että televisiolähetyksiä ja muuta verkon kapasiteetin kannalta haastavaa sisältöä voidaan jatkossa lähettää laajakaistaverkkojen välityksellä yhtäaikaisesti myös suurille katsojaryhmille. Valiokunnan näkemysten mukaan verkon välityskapasiteetin riittävyys ja sen hallinnointi on tärkeä kysymys myös verkon neutraliteetin ja erilaisten mediasisältöjen vastaanottamismahdollisuuksien kannalta.

Valiokunta piti tärkeänä, että tässä ministeriön huhtikuussa 2014 asettamassa työryhmässä pyritään ryhmälähetys- tai vastaavan tekniikan käyttöönoton mahdollistamiseen. Valiokunnan mukaan olennaista on, että löydetään pikaisesti malli, jolla suomalaisten verkko-operaattoreiden verkoissa pystytään lähettämään teräväpiirtotelevisiolähetyksiä tai muuta paljon kapasiteettia vievää sisältöä yhtä aikaa suurille vastaanottajaryhmille.

Valiokunta lisää vielä, että mikäli tämän kaltaisia katsojien valinnanmahdollisuuksien, televisiotoimialan tulevaisuuden ja laajemmin tietoyhteiskuntakehityksen kannalta tärkeää teknistä toteutusta ei saada kohtuullisessa ajassa markkinoilla käyttöön, tulee arvioida mahdolliset asiaa koskevat sääntelyn tarpeet ja mahdollisuudet.

1.1.4 Television käynnissä oleva muutos

Suomessa pääosa televisiosisältöjen jakelusta toteutetaan joko maanpäällisessä digitaalisessa jakeluverkossa (DVB-T tai DVB-T2) tai kaapelitelevisioverkoissa. Suomi on ollut aktiivinen maanpäällisen antennitelevision kehityksessä ollen edelläkävijä televisiolähetysten digitalisoinnissa. Antennitelevision toimilupakausi on päättymässä ja uudet toimiluvat tullaan myöntämään vuoden 2017 alusta vähintään kymmeneksi vuodeksi. Samalla ollaan siirtymässä laajamittaisesti seuraavan sukupolven DVB-T2 – lähetystekniikkaan, joka lisää lähetyskapasiteettia ja mahdollistaa teräväpiirtolähteykset sekä VHF- että UHF-verkoissa.

Puolet suomalaisista kotitalouksista katselee televisiota kaapelitelevisioverkon välityksellä. Nähtävissä olevassa tulevaisuudessa kaapelitelevisioverkon katselijoille ei ole tiedossa sääntelystä aiheutuvia muutoksia, mutta palveluita kehitetään jatkuvasti. Kaapelitelevisioverkoissa on aloitettu 3D-lähteykset, teräväpiirtolähteykset ovat olleet jo vuosia normaalia arkea ja kaapelitelevisioverkoissa voidaan yli sadan televisiokanavan lisäksi tarjota huippunopeita laajakaistayhteyksiä. Kaapelitelevisioverkon vastaanottiin voidaan myös liittää internetin kautta tarjottavia sisältöjä, kuten tilausvideo- ja verkkotallennuspalveluja.

Internet on laajentanut olennaisesti erilaisten sisältöpalvelujen tarjontaa ja käyttöä. Siitä on nopeasti tulossa myös perinteisten audiovisuaalisten palvelujen merkittävä jakelutie. Liikenne- ja viestintäministeriö on vuosien 2015 - 2019 hallitusohjelman tasoisia linjauksia käsittelevässä tulevaisuuskatsauksen tausta-aineistossa esittänyt kolme vaihtoehtoista etenemispolkua mediasisältöjen jakelulle tulevaisuudessa.

Näistä etenemispoluista ensimmäisen mukaan seuraava televisiotoiminnan teknologiasiirtymä antenniverkossa toteutetaan vaiheittain siten, että vuonna 2020 laaditun välitarkastelun pohjalta siirtymä toteutetaan viimeistään vuoteen 2026 mennessä. Laajakaistaverkkoja kehitetään siten, että niiden välityksellä voidaan jakaa koko maahan monipuolisia sisältöpalveluita.

Esitetyistä etenemispoluista, jotka eivät ole kokonaan toisiaan poissulkevia, seuraavan mukaan laaditaan suunnitelma, miten tuetaan kaupallisen televisiolähetysten vaiheittaista siirtymistä kokonaan laajakaistajakeluun varmistaen siirtymäaika riittävä perustarjonta perinteisillä jakeluteilla. Luodaan edellytykset perinteisen televisiolähtämisen ja laajakaistajakelun yhdistäville ratkaisuille ("hybridi-tv"). Rohkeimman etenemispolun mukaan laaditaan suunnitelma televisiolähetysten siirtymisestä kokonaan laajakaistajakeluun vuonna 2026 eri käyttäjäryhmät huomioiden. Edellä kuvattuun tausta-aineistoon perustuvassa liikenne- ja viestintäministeriön tulevaisuuskatsauksessa 2014 todetaan, että televisiolähetysten siirtyminen laajakaistajakeluun tulee ajankohtaiseksi 2020-luvulla.

Televisiotoiminnassa tapahtunut toimintaympäristön merkittävä muuttuminen tulee jatkumaan edelleen. Katselutottumukset muuttuvat kiihtyvää vauhtia. Ei-lineaarisen katselun määrä kasvaa erityisesti nuoremmassa ikäluokissa. Suurin osa katselusta on vielä tällä hetkellä lineaarista, mutta tulevien vuosien aikana muutos katselutottumuksissa vain kiihtyy. Valtaosa internetin välityksellä tapahtuvasta katselusta poikkeaa perinteisen television katselusta siten, että katselu on yksikölistä, ajasta riippumatonta katselua joka tilausvideopalvelusta tai verkkotallennuspalvelusta.

Jo pidemmän aikaa laajakaistaa hyödyntäviä televisiopalveluita ovat tarjonneet teleyritykset palveluilla, jotka sisältävät laajakaistan, perinteiset televisiopalvelut ja laajakaistan yli toimivan videovuokraamon. Näitä palveluja ovat tulleet haastamaan erityisesti kansainväliset toimijat, joiden tarjonnan keskeisenä sisältönä ovat urheilu, lastenohjelmat sekä televisiosarjat ja elokuvat.

Uusien markkinoille tulijoiden myötä katsojille on tarjolla uusia kiinnostavia ja houkuttelevasti hinnoiteltuja palveluja ja samalla kilpailu katsojista kiristyy. Toisaalta suomalaisille sisällöille tulee lisää jakelukanavia, joka puolestaan vaikuttaa positiivisesti kotimaisten ohjelmien kysyntään ja tarjontaan.

Todennäköistä on kuitenkin, että perinteisellä televisiolla säilyy vielä pitkään merkittävä rooli suurten urheilutapahtumien välittämisessä sekä ylipäätään sellaisten ohjelmien osalta, joissa samanaikaisesti jaettu katsomiskokemus luo ilmiöitä. Tällaisia tapahtumia ovat etenkin uutiset, urheilu sekä suuren yleisön viihdeohjelmat.

Varsin merkittävä yksimielisyyttä vallitsee myös kuitenkin siitä, että lineaarinen televisiopalvelu tulee säilymään ainakin 2020-luvulle asti maanpäällisessä televisioverkossa, joka sen kattavuus ja toimintavarmuus huomioon ottaen on erittäin kustannustehokas tapa välittää lineaarisia televisiolähetystyksiä suurille yleisömäärille. Muiden jakeluteiden käyttö audiovisuaalisten sisältöjen jakelussa ja samalla myös uudet tavat vastaanottaa audiovisuaalisia sisältöjä tulevat kuitenkin yleistymään ja korvaamaan ainakin tietyn väestön osan osalta kokonaan perinteisen televisiotarjonnan. Muutoksen nopeudetta on tällä hetkellä mahdotonta arvioida tarkasti.

Laadukkaiden ja nopeiden laajakaistayhteyksien saatavuuden varmistaminen koko maassa on tärkeää, jotta katsojat pystyvät tasapuolisesti nauttimaan uusista palveluista. Hyvä laajakaistapeitto mahdollistaa uusien palvelujen käynnistämisen, kun potentiaalisten asiakkaiden yhteydet ovat kunnossa. Monet uudet videopalvelut tarjotaan myös mobiililaitteisiin.

Audiovisuaalisten sisältöjen jakelu internetissä on toiminut Suomessa hyvin. Audiovisuaalista sisältöä internetin kautta tarjoavien palvelujen käyttö on kasvanut viime vuosina erittäin merkittävästi. Sekä käyttötottumukset että audiovisuaalisen viestinnän tekniikat muuttuvat hyvin nopeasti ja kehityksen ennustaminen pitkän ajan, jopa vuosikymmenen päähän on haasteellista.

Televisiokanavien ja videomateriaalin käyttö ilman broadcasting-vastaanotinta olevilla videonkatselulaitteilla yleistyy ja samalla broadcasting-verkkojen kautta tapahtuvan televisionkatselun osuus vähenee. Lineaaristen televisiokanavien ja muiden reaaliaikaisten videolähetysten katseluhiippujen arvioidaan säilyvän vähintään nykyisellä tasolla, vaikka televisio-kanavien osuus koko videokatselusta vähentyy. Nykyään valtaosin broadcasting-verkkojen kautta tapahtuvan lineaarivideokatselu siirtyy siten lisäksi laajakaistaverkkoihin.

Tulevaisuudenvisioiden epäselvyydestä huolimatta tulevaisuuteen tähtäävä työ on kuitenkin erityisesti taajuuksien tulevan käytön suunnittelun kannalta aloitettava hyvissä ajoin. Edellä kuvatut muutokset ja niiden vaikutukset ovat pohdittavina myös muissa maissa, eikä kyse ole kansallisesta ilmiöstä.¹

¹ Ofcomin tilaama raportti New service developments in the broadcast sector and their implications for network infrastructure, <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/research/infrastructure/2014/broadcast-dev.pdf>

1.2 Työryhmän tehtävä

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti 24.4.2014 internet audiovisuaalisten sisältöjen jakelutienä –työryhmän, jonka toimikausi päättyy 31.12.2014. Työryhmän tavoitteena oli edistää langattomien ja kiinteiden internet-liittymien käyttäjien mahdollisuuksia vastaanottaa avoimessa internetissä tarjottavia audio- ja audiovisuaalisia sisältöjä.

Työryhmän tehtävänä oli selvittää erilaisia teknisiä, toiminnallisia ja taloudellisia vaihtoehtoja työryhmän tavoitteen saavuttamiseksi. Työryhmän tuli näitä vaihtoehtoja selvittäessään kiinnittää erityistä huomiota mahdollisiin teknisiin, taloudellisiin tai juridisiin esteisiin, joilla on vaikutusta työryhmän tavoitteiden saavuttamiselle. Työryhmän oli sisällytettävä vuoden 2014 loppuun mennessä annettavaan esitykseensä ehdotus tarvittavista toimenpiteistä työryhmän tavoitteen saavuttamiseksi.

Työryhmä on organisoitu seuraavasti: puheenjohtajana on toiminut Olli-Pekka Rantala, liikenne- ja viestintäministeriö, sihteerinä Maaret Suomi, liikenne- ja viestintäministeriö ja jäsenenä Kaisa Laitinen, liikenne- ja viestintäministeriö, Olli Honkkila, Viestintävirasto Erka Koivunen, Viestintävirasto, Risto Koivula, MTV Oy, Marcus Wiklund, Sanoma Entertainment Oy, Janne Holopainen, Yleisradio Oy, Markku Lamminluoto, DNA Oy, Matias Castrén, Elisa Oyj, Olli-Pekka Takanen, TeliaSonera Finland Oyj, Marko Vuorinen, Finnet-liitto ry ja Reijo Svento, Ficom ry.

1.2.1 Työryhmän jäsenten näkemykset työryhmän tavoitteista

Työryhmässä edustetuilta tahoilta tiedusteltiin työryhmän työn aluksi kantoja tulevasta työstä. Vastaukset jakautuivat joko ehdottomasti vastustamaan asian ratkaisemista sääntelyllä tai suhtautumaan siihen varovaisesti yhtenä vaihtoehtona. Yksikään taho ei suoraan kannattanut sääntelyä, vaan osapuolet näkivät kaupallisen sopimisen ensisijaisena vaihtoehtona tai eivät ottaneet kantaa. Teleyritykset DNA Oy, TeliaSonera Finland Oyj, Elisa Oyj ja Finnet-liitto vastustivat sääntelyä ja näkivät sen yksiselitteisesti haittaavan alan kehitystä. Sitä vastoin toimijat näkivät kaupallisen toimijoidenvälisen sopimisen mahdollisuutena. Viestintävirasto ei nähnyt tarvetta sääntelylle, mutta mikäli sellaista haluttaisiin, painotti virasto teknologianeutraaliteetin tärkeyttä. Yleisradio Oy:n mukaan yhtiön pyrkimyksenä on välttää sääntelyä, jos työryhmän tavoite voidaan saavuttaa ilman sitä. Jos tavoitteen saavuttaminen täysin ilman sääntelyä ei ole mahdollista, niin sääntelyn tulisi ensisijaisesti olla ”varmistusluonteista” eli sääntöjä, jotka laaditaan niin että niitä ensisijaisesti ei jouduta soveltamaan lainkaan. Huonoin ratkaisu on säätää laajakaistaoperaattoreille suoria velvollisuuksia pakottavilla normeilla. Yleisradio Oy katsoo, että koko yleisön käytettävissä samanaikaisesti olevan avisisältöpalvelun varmistava sääntely olisi mahdollista laatia teknologianeutraalisti säätämällä vain palveluveloitteen lopputuloksesta ilman veloitteen teknistä toteuttamistapaa koskevia määräyksiä. Sääntelyratkaisu voisi Yleisradio Oy:n näkemyksen mukaan vastata yleispalveludirektiivin 31 artiklan puitteissa säädettyä tietoyhteiskuntakaaren 227 §:n televisio-ohjelmien siirtovelvoite -säännöksen sääntelytapaa. Media-yhtiöt MTV Oy ja Sanoma Entertainment Oy painottivat tarvetta investoinneille ja kustannustehokkaalle internet-jakelulle. MTV ei ottanut kantaa sääntelyn tarpeeseen ja uskoi ensisijaisesti toimijoiden yhteistyöhön. Sanoman mukaan mikäli sopimalla ei löydetä ratkaisua kohtuuhintaisuuteen, voisi täydentävä sääntely olla mahdollisesti tarpeellista.

Työryhmällä on sille asetetun toimeksiannon puitteissa mahdollisuus keskinäisellä yhteistyössä edistää sitä, että Suomeen kehittyisi laajamittaista, yhtäaikaista kustannustehokasta jakelua tukeva infrastruktuuri niin langattomalle kuin kiinteälle laajakaistaiselle vastaanotolle ja tällaista infrastruktuuria hyödyntäviä palveluja. Näin

voitaisiin kansallisesti vastata katsojien muuttuneisiin ja edelleen muuttuviin odotuksiin eri palveluiden käyttömahdollisuuksista erilaisissa käyttötilanteissa. Tämä mahdollistaisi myös todellisen hybridimaailman, jossa eri teknologiat täydentäisivät toisiaan vaihtoehtoisina audiovisuaalisten sisältöjen jakeluteinä.

Vaikka työryhmän toimeksianto ulottuu aikaan tulevaisuudessa, työryhmä on rajannut tarkasteluajanjakson kymmeneen vuoteen eli vuoteen 2024, jos raportissa ei myöhemmin toisin todeta.

1.2.2 Yhteenveto kuultavina olleiden asiantuntijoiden näkemyksistä

Työryhmä on toimikautensa kuluessa kuullut seuraavia tahoja:

Akamai; Ola Westman, Strategic Account Executive, Bill Wishon, Senior Product Manager, Henrik Åslund, Service line Manager, Stephane Durand, Solution Engineer; Ericsson; Johan Ljungqvist, Sales Engagement Consultant, Mobile Broadband; Alcatel-Lucent North Europe; Sami Kinnunen, Solution Architect – IP solutions; Symbio; Niko Haatainen, Head of Embedded and Graphics technologies; Booxmedia; Jose Costa-Requena, Chief Technology Officer; Microsoft; Max Mickelsson, Senior Manager; Ficix ry; Jorma Mellin, Chair; Nokia Networks; Jarmo Mäkinen, Senior Specialist, Radio Technologies; Technology and Innovation Research.

Kuultavien näkemykset jakelukanavien kehityksen tarpeista olivat monelta osin samansuuntaisia, mutta eri toimijat painottivat eri teknologioiden merkitystä. Ratkaisumallit ovat vielä kehittymässä eikä erilaisten multicast-tekniikoiden tai vaihtoehtoisten ratkaisujen keskinäistä paremmuutta ole vielä mahdollista arvioida tarkasti. Audiovisuaalisten sisältöjen massajakelun mahdollinen siirtyminen broadcasting-verkoista laajakaistaverkkoihin on vielä alkuvaiheessa, eikä vielä ole mahdollista arvioida varmuudella mitkä tekniset ratkaisut tulevat vakiintumaan. Yksikään toimija ei kannattanut teknistä sääntelyä ja sääntelyn katsottiin yleisesti olevan ristiriidassa teknologianeutraaliteetin periaatteiden kanssa.

Kaikkien kuultavien mukaan tiedonsiirtokapasiteetin tarve tulee edelleen kasvamaan. Tämä asettaa uudistuspainetta jakeluteknikalle ja toimijoiden on ennen pitkää tehtävä uudistuksia jakeluketjuun. Alan suuret toimijat ovat kehittäneet omia ratkaisumallejaan siihen, miten tähän tarpeeseen vastataan, mutta yksikään ratkaisumalli ei ole vielä laajemmassa kaupallisessa käytössä. Uusien ratkaisujen arvioitiin tulevan laajempaan käyttöön muutaman vuoden sisällä.

Vaikka kuultavat olivat sääntelyä vastaan, katsoivat eräät kuultavat alalla olevan tulevaisuudessa tarvetta jonkinasteiselle standardoinnille. Eräs multicast-tekniikan käyttöönoton keskeisimpiä haasteita on jakeluketjun eri osien ja päätelaitteiden erilaisten teknisten ratkaisujen suuri kirjo. Uusi tekniikka ei ole yhteensopivaa kaikkien laitteiden kanssa ja osassa nykylaitteista multicast-tekniikan hyödyntäminen edellyttäisi tapauskohtaista räätälöintiä. Ongelman ratkaisussa on katsottu olevan tarvetta tiedonsiirtoverkon eri toimijoiden yhteistyölle ja sopimiselle, jotta laitteiden ja ohjelmistojen yhteensopivuus voidaan taata.

Yksittäisten esitysten sisältö on jäsennetty seuraavasti:

1. Näkemys tulevasta kehityksestä
2. Näkemys eri teknologioiden mahdollisuuksista
3. Mahdolliset muut huomiot

Akamai

Akamain mukaan datasiirtokapasiteetin tarpeet nousevat jatkuvasti ja erityisesti hetkellinen kapasiteettitarve kasvaa nopeasti. Lisäksi Akamai arvioi mobiililaitteiden merkityksen kasvavan päätelaitteina.

Kotitalouksien laitekanta ei Akamain mukaan tue multicast-jakelua tällä hetkellä. Uusien laitteistojen ja teknisten ratkaisujen omaksuminen vaatisi laajoja muutoksia audiovisuaalisten sisältöjen tuotanto-, välitys- ja vastaanottoketjussa. Ongelmia on kuitenkin mahdollista ratkaista AMT-tekniikalla (Automatic Multicast Tunneling), jolloin olemassa olevaa laitekantaa ei tarvitse uudistaa. Tällöin muutokset kohdistuisivat vain verkkotasolle. Uusi tekniikka mahdollistaisi unicast-jakelun korvaamisen multicast-jakelulla, mutta multicast-jakelulla on mahdollista myös ainoastaan paikata yksittäisiä suuren datasiirtotarpeen tilanteita, kuten urheilukilpailuja.

Alcatel-Lucent

Alcatel-Lucent katsoo siirrettävän datan määrän jatkavan kasvuaan ja kasvu tapahtuu erityisesti OTT tilausvideopalveluissa. Pilvipalvelut yleistyvät edelleen tulevaisuudessa ja myös jakeluteknisissä asioissa pilvipalveluiden merkitys kasvaa. Erilaisten päätelaitteiden määrä pysyy suurena.

Multicast on hyödyllinen tietyissä tilanteissa, mutta laitteiden kirjo ja ajansiirron (time-shifting) käyttö kumoavat Alcatel-Lucentin mukaan siitä saatavat hyödyt. Pilvipalvelupohjaiset suorat unicast-yhteydet tarjoavat pitkällä aikavälillä multicast-jakelua tehokkaamman vaihtoehdon. Erityisesti etua syntyy laitekohtaisten ominaisuuksien siirrosta virtuaaliseen pilveen.

Booxmedia

Booxmedian mukaan multicast-tekniikasta on erityisesti hyötyä suljetuissa järjestelmissä, kuten datakeskuksissa, mutta internet-pohjaiseen multicastingiin sisältyy ongelmia. Erityisesti tekniikasta on hyötyä suorien lähetysten jakamisessa, koska se on tehokkaampi jakelukanava kuin IP-unicast. Multicast-tekniikkaan liittyy myös teknisiä ongelmia kotien päätelaitteissa ja niiden yhteensopivuudessa.

Booxmedian mielestä uusi sääntely suosisi televisiotoimittajia ja suuria mediataloja haitaten kilpailua. On myös ongelma, mikäli suuret toimijat keskenään sopivat standardeista ja sääntely tehdään tämän pohjalta, koska tämä vaikeuttaa pienten toimijoiden mahdollisuuksia kilpailussa. Sääntely voi auttaa ratkaisemaan IP-pohjaisen tiedonsiirron ruuhkia, mutta on ristiriidassa verkkoneutraliteetin kanssa.

Ericsson

Operaattoreilla on Ericssonin mukaan tarve lisätä verkkojen kapasiteettia, koska tiedonsiirtomäärät kasvavat jatkuvasti. Tämä aiheuttaa haasteita, joihin verkkoyhtiöiden on vastattava. Ericssonin mukaan nykyisin ei ole saatavissa tekniikkaa, joka mahdollistaisi multicast-jakelun internetissä, mutta mobiiliverkossa tapahtuva multicasting eMBMS ja LTE Broadcast -tekniologioiden avulla on kehittymässä. Uudet teknologiat vaativat kuitenkin operaattoreilta merkittäviä investointeja eikä niiden käyttöä televisiolähetysten jakamisessa voida tällä hetkellä pitää realistisena kuin erityistapauksissa.

Ericsson ei kannata laitteiden tai tekniikan kansallista säätelyä tällä hetkellä. Erilaiset ratkaisumallit ovat vielä kehittymässä ja erilaisten jakelumuotojen käyttö muotoutumassa. Ericsson katsoo parhaaseen tulokseen päästävän vapaan kilpailun ja markkinoiden avulla.

Ficix

Ficix katsoo multicast-tekniikkaan liittyvän vielä useita ongelmia eikä multicast välttämättä ole tehokkain tapa ratkaista lisääntyvän siirtokapasiteettitarpeen ongelmaa. Multicast-lähetysten käyttöönotto vaatisi pääte- ja välityslaitteiden asetusten muuttamista sekä toimijoidenvälistä teknistä standardointia. Mobiiliverkon multicast-tuki (MBMS) on Ficixin mukaan vasta koekäytössä eikä siten vielä käyttökelpoinen. Uusi lähetysmuoto vaatisi myös muutoksia lähetystekniikassa, koska samasta sisällöstä tulisi laatia useita ryhmälähetyskanavia, jotta erilaiset vastaanotto muodot tulevat huomioiduksi. Tämä ei ole Ficixin mukaan optimaalisen tehokasta.

Ficix ei kannata lähetystekniikkaa koskevan sääntelyn luomista. Sääntely toisi lisärasitteita, vähentäisi kilpailua ja heikentäisi verkkoneutraliteettia. Kuitenkin Ficix näki multicast-lähetysten käyttöönoton vaativan teknistä standardointia toimijoiden välillä.

Microsoft

Microsoft ei ottanut kantaa jakeluteknisiin kysymyksiin. Kuitenkin teknologianeutraliteetin katsottiin olevan periaate, jota tulisi ratkaisua pohdittaessa kunnioittaa.

Nokia

Nokian mukaan mobiililaitteet ja kannettavat vastaanottimet ovat tulevaisuudessa aiempaa suuremmissa roolissa audiovisuaalisten sisältöjen kuluttamisessa. Nokia näkee multicast-tekniikan olevan mahdollinen jakelukanava jo muutaman vuoden kuluttua, mutta näkee sen ennen kaikkea täydentävän unicast-jakelua.

Nokia uskoo uudella eMBMS-tekniikalla olevan mahdollisuudet nousta uudeksi käyttökelpoiseksi lineaarisen television jakelukanavaksi. Yhtiön mukaan maanpäällisen televisiojakelun kattavuus on mahdollista rakentaa tällä tekniikalla samoin kustannuksin kuin DVB-T2 -tekniikalla, mutta eMBMS antaa joustavimmat mahdollisuudet palvelutarjontaan sekä tehokkaamman radiotaajuuksien käytön. LTE-laitekanta ei kuitenkaan vielä yleisesti tue uutta tekniikkaa. Nokia katsoo standardoinnin olevan tarpeen eMBMS-tekniikan parhaan hyödyn valjastamiseksi, mutta ei kannata varsinaista sääntelyä.

Symbio

Multicast-teknologia on Symbion näkemyksen mukaan vasta saapumassa kuluttajaratkaisuihin. Suurimpana ongelmana on jakeluratkaisujen ja päätelaitteiden tekniikoiden ja asetusten moninaisuus. Tällä hetkellä ei ole mahdollista luoda keskenään yhteensopivaa järjestelmää ilman tapauskohtaisia erityisratkaisuja. Mobiililaitteissa ei tällä hetkellä ole teknisiä esteitä multicast-lähetysten vastaanottamiselle, mutta ongelmia on palveluarkkitehtuurin yhtenäisyyden puutteessa.

Symbion mukaan reaaliaikainen multicasting laajakaistaverkoista mobiililaitteisiin vaatisi ohjelmistoteknisiä standardeja, jotta käyttö olisi ongelmaton. Erityisesti palvelu- ja päätelaitetarjonnassa yhteisten standardien luominen on haaste, mutta samalla myös edellytys tehokkaan arkkitehtuurin luomiselle.

1.2.3 Työryhmän teettämä selvitys

Liikenne- ja viestintäministeriö on lisäksi tilannut Orbion Consultingilta työryhmän työn tueksi selvityksen AV-sisällön jakelusta Internet-verkkojen kautta Suomessa. Selvityksen sisältöä on hyödynnetty tämän raportin laadinnassa. Selvityksen sisältämä näkökulma audiovisuaalisten sisältöjen jakelusta internetissä ei niinkään viittaa globaaliin avoimeen internetiin kuin audiovisuaalisten sisältöjen jakeluun suomalaisissa laajakaistaverkoissa ja -liittymissä.

Ministeriön tilaamassa konsulttiselvityksessä ehdotettiin, että työryhmä voisi päätyä esitykseen, jonka mukaan eri osapuolet pyrkisivät sopimaan audiovisuaalisten sisältöjen laajamittaisesta jakelusta siten, että Yleisradio Oy:n ja yleisen edun kanavien sekä muiden vapaasti vastaanotettavien kanavien sisältöjen jakeluun internetissä sovelletaan samoja periaatteita kuin vastaavien kanavien jakeluun kaapelitelevisioverkoissa ja IPTV-verkoissa. Työryhmässä ei päästy yksimielisyyteen siitä, olisiko yllä esitetty ratkaisumalli toteuttamiskelpoinen.

2. Lainsäädäntöön ja taajuuspolitiikkaan liittyvät kysymykset

2.1 Lainsäädäntö

2.1.1 Teknologianeutraliteetti

Tietoyhteiskuntakaari sisältää sähköisen viestinnän kannalta merkittävimmän sääntelyn. Lain 95 §:ssä todetaan viestintäpalvelujen tarjontaan soveltuviin taajuuksien käyttöön sovellettavasta tekniikka- ja palveluriippumattomuuden periaatteesta sekä sallituista poikkeustilanteista. Tekniikkariippumattomuudesta voidaan poiketa esimerkiksi haitallisten häiriöiden välttämiseksi tai palvelujen teknisen laadun, taajuuksien yhteiskäytön tai yleisen edun tavoitteiden saavuttamiseksi. Yleisen edun tavoitteen mukaisena poikkeamisena voidaan esimerkiksi pitää sitä, että vältetään taajuuksien tehotonta käyttöä tai radio- ja televisiopalvelujen tarjoamista kulttuurisen ja kielellisen monimuotoisuuden ja tiedotusvälineiden moniarvoisuuden edistämiseksi. Myös Viestintäviraston on noudatettava näitä periaatteita määrätessään sähköisten viestintäpalvelujen tarjontaan soveltuviin radiotaajuuksien käytöstä.

2.1.2 Verkon neutraliteetti

Tietoyhteiskuntakaaren 110 §:ssä on säännös verkon neutraliteetista, jolla vahvistetaan käyttäjän oikeus vapaasti valita internet-liittymän kautta käyttämänsä palvelut ja sovellukset. Verkon neutraliteetissa on kyse erilaisten internetin sisältöjen ja palvelujen tarjoajien kannalta syrjimättömyydestä ja tasapuolisista toimintamahdollisuuksista. Lähtökohtana sääntelyssä on, että internetyhteyspalvelua tarjoava teleyritys ei saa rajoittaa liikennettä tiettyihin osoitteisiin tai kohdistaa rajoituksia tietyn tyyppiseen liikenteeseen. Tietoyhteiskuntakaaren 110 §:ssä on säädetty tyhjentävästi niistä perusteista, joilla tällaisia rajoituksia voitaisiin asettaa. Käyttäjän ja teleyrityksen välisissä palvelusopimuksissa sallitut rajoitukset voivat näkyä käyttäjälle esimerkiksi liittymän nopeudessa tai joissain tapauksissa tiettyjen sovellusten ja palvelujen käytön rajoituksina. Esimerkiksi pelkästään jotain tiettyä viihdepalvelua varten tuotteistetuissa internet-yhteyspalvelussa tietynlainen liikenne voisi olla priorisoitu siten, että esimerkiksi teräväpiirtoinen videokuva toimii erityisen laadukkaasti. Rajoitusten pitää olla syrjimättömiä, eivätkä ne saisi esimerkiksi hidastaa kohtuuttomasti yhteyden käyttöä.

Keskeistä verkon neutraliteetin kannalta on kuitenkin, että käyttäjä voi käyttää internetyhteyspalvelua kaikkiin niihin tarkoituksiin, joihin käyttäjällä on palvelusopimuksen ja palvelusta annettujen tietojen perusteella ollut perusteltu aihe olettaa voitavan sitä käyttää. Jos audiovisuaalisten sisältöjen välittämiseksi määrättäisiin sääntelyn keinoin taattua internet-tiedonsiirtoyhteyden kapasiteettia, kyseessä olisi poikkeus verkon neutraliteetin pääsääntöön.

Tietoyhteiskuntakaaresta antamassaan mietinnössä liikenne- ja viestintävaliokunta toteaa pitävänsä hyvin tärkeänä sitä, että erilaiset viihdekäytön priorisoinnit eivät estä tai rajoita erityisesti rajoittamattomaan käyttöön hankituissa internet-yhteyspalveluissa julkisten palvelujen toimivuutta ja käyttömahdollisuuksia tai vaikuta epäsuorasti niiden kehittämiseen. Eduskunta antoi tietoyhteiskuntakaaren hyväksymisen yhteydessä lausuman, jonka mukaan verkkoneutraliteetin toteutuminen ja säilyminen sekä internet-yhteyspalvelujen käyttäjien mahdollisuudet hyödyntää halumaan internetin sisältöjä ja palveluja on turvattava tietoyhteiskuntakaaren toimeenpanossa.

Verkkoneutraliteetin sääntelytarpeet on ajankohtainen kysymys myös Euroopan Unionin tasolla. Komissio antoi syyskuussa 2013 asetusehdotuksen, jossa ehdotetaan myös verkkoneutraliteettia koskevia säännöksiä. Ehdotuksen tarkoituksena on turvata Internetin sisältöjen vapaa käyttö mitään sisältöä, palvelua tai sovellusta syrjimättä. Käytännössä Internet-sivustoille pääsyn esto ja yhteyksien tahallinen hidastaminen kiellettäisiin Unionin alueella tarkkaan määriteltyjä ja selvästi perusteltuja poikkeuksia lukuun ottamatta. Esitys kuitenkin mahdollistaa myös kohtuullisen verkkoliikenteen hallinnan. Lisäksi ehdotuksen tavoitteena on sallia edelleen operaattoreille palveluiden tuotteistus esimerkiksi suurempaan yhteysnopeuteen perustuvien erikoistuneiden palveluiden tarjonnan kautta.

Nykyinen neuvoston puheenjohtajamaa Italia antoi ehdotuksesta syyskuussa 2014 kompromissiesityksen, joka verkkoneutraliteetin sääntelyn osalta ei tuonut perustavanlaatuisia muutoksia komission alkuperäiseen ehdotukseen, mutta selkeytti sitä joltain osin. Lisäksi liikenteen hallinnan mahdollisuuksia laajennetaan siinä mm. lasten suojelemiseksi vahingollisilta sisällöiltä. Sähköisen viestinnän valvontaviranomaisille esitetään uusia valvonta-, seuranta- ja raportointitehtäviä verkkoneutraliteetin toteuttamisen varmistamiseksi. Kompromissiehdotus on yksityiskohtien osalta vielä epäselvä. Suomi on valmistelussa tuonut esille sen, että se kannattaa verkkoneutraliteetin sääntelyä ja että EU-tasolla sääntelyn pitäisi kuitenkin olla sen verran yleistasoista, ettei se heikennä suomalaista, tietoyhteiskuntakaaren myötä edelleen selkeytyvää verkkoneutraliteetin suojaa ja toisaalta uusien kaupallisten tuotteiden, palveluiden ja innovaatioiden synnyttämistä operaattoreiden toimesta. Euroopan parlamentti taas on omissa kannanotoissaan ehdottanut vieläkin yksityiskohtaisempaa sääntelyä verkkoneutraliteetista Euroopan Unionin tasolla.

Kokonaisuudessaan asetusehdotuksen käsittely neuvoston työryhmässä on edennyt hitaasti ja 27.11.2014 pidetyssä televiestintäneuvostossa sovittiin, että asian valmistelua jatketaan teknisellä tasolla.

Verkon neutraliteetista käytyä kansainvälistä keskustelua

Verkkoneutraliteetin ympärille on kehkeytnyt myös laajempaa kansainvälistä keskustelua eri palveluntarjoajien ja käyttäjien etuoikeudesta tiedonsiirtoon sekä tämän haitallisuudesta. Laukaisijana keskustelulle ovat olleet verkkoyhtiöiden ja sisältöyhtiöiden käymät neuvottelut etuoikeudesta datasiirrossa tai ylipäänsä siirtonopeuksista sopimisesta. Tämänkaltainen sopimisen on nähty vaarantavan verkkoneutraliteetin.

Ongelmallisena on nähty sekä mahdollisuus saada maksua vastaan ns. ohituskaista (Fast Lane) omalle palvelulle että sopimisen ulkopuolelle jääville toimijoille mahdollisesti tarjottava hitaampi tiedonsiirto. Sopimisen on nähty heikentävän kuluttajien mahdollisuutta valita tasa-arvoisesti eri palveluiden välillä, koska verkkoyhtiöt voivat tiedonsiirtonopeutta koskevilla sopimuksilla vaikuttaa tuotteiden houkuttelevuuteen. Tällä on verkkoneutraliteetin näkökulmasta katsottu olevan markkinoita vääristävä vaikutus, joka rajoittaa kuluttajan valinnanvapautta.

Kysymys verkkoneutraliteetista ei kuitenkaan ole yksiselitteinen. Keskustelussa on myös tuotu esiin se, että tietyillä palveluilla tulisi olla erityisluonteensa vuoksi etuoikeus tiedonsiirtoon. Esimerkkeinä on käytetty tiedonsiirtoa käyttäviä välttämättömiä julkisia palveluita, kuten hätänumeropalveluita, tai tiedonsiirtoa, jonka katkeamisesta tai hidastumisesta voi seurata välitöntä vaaraa, kuten sairaanhoidossa käytettäviä reaaliaikaisia tiedonsiirtopalveluita.

Verkkoneutraliteettia ja tiedonsiirron etuoikeuksia pohdittaessa keskipisteenä ovat kuluttaja ja kansalainen. Periaatteiden tarkoituksena on turvata kuluttajien valinnanvapaus eri palveluiden välillä, mutta samalla kansalaisten nauttimilla julkisilla palveluilla voidaan nähdä tietyissä tilanteissa olevan niiden luoteesta johtuvia erityis oikeuksia.

Audiovisuaalisten sisältöjen laajamittaisen internet jakelun mahdollistamisella on yhteys verkkoneutraliteettiperiaatteeseen, koska lähtökohtaisesti käyttäjällä tulee olla mahdollisuus käyttää internet-yhteyspalveluaan kaikkiin tarkoituksiin, joihin käyttäjällä on palvelusopimuksen ja palvelusta annettujen tietojen perusteella ollut perusteltu aihe olettaa voitavan sitä käyttää.

2.1.3 Siirtovelvoite

Vuonna 2009 annetulla Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivillä 2009/136/EY muutettiin siirtovelvoitetta koskevaa sääntelyä siten, että jäsenvaltiot voivat asettaa tiettyjen radio- ja televisiolähetyskanavien ja täydentävien palvelujen, erityisesti vammaisten loppukäyttäjien asianmukaiselta palvelujen saatavuudelta esteitä poistavien palvelujen, välittämistä koskevia kohtuullisia siirtovelvoitteita lainkäyttövaltaansa kuuluville sellaisia sähköisiä viestintäverkkoja tarjoaville yrityksille, joita käytetään radio- ja televisiolähetyskanavien välittämiseen yleisölle, jos merkittävä määrä kyseisten verkkojen loppukäyttäjää käyttää niitä pääasiallisena keinonaan vastaanottaa radio- ja televisiolähetyskanavia. Tällaisia velvoitteita voidaan asettaa ainoastaan, jos se on välttämätöntä kunkin jäsenvaltion selkeästi määrittelemien yleisen edun mukaisten tavoitteiden saavuttamiseksi, ja niiden on oltava oikeasuhteisia ja avoimia.

Jäsenvaltioiden on arvioitava siirtovelvollisuuksia uudelleen säännöllisin väliajoin.

Tietoyhteiskuntakaaren 227 §:ssä säädetään televisio-ohjelmien siirtovelvoitteesta. Pykälän mukaan verkkopalvelua kaapelitelevisioverkoissa tarjoava teleyritys on velvollinen siirtämään verkossa ilman korvausta laissa erikseen säädetyt Yleisradio Oy:n, yleisen edun televisiotoimintaan kuuluvat valtakunnallisen ohjelmistotoimiluvan nojalla lähetettävät televisio-ohjelmistot ja näihin esimerkiksi näihin ohjelmistoihin liittyvät oheis- ja lisäpalvelut. Siirtovelvoite koskee myös verkkopalvelua kaapelitelevisioverkoissa tarjoavaa teleyritystä, jos teleyritys käyttää ohjelmistojen välittämiseen muuta kuin perinteistä kaapelitelevisiotekniikkaa ja ohjelmistojen vastaanotto on mahdollista tavanomaisilla vastaanottolaitteilla.

Yllä todettu sääntely on muiden kuin Yleisradio Oy:n televisio-ohjelmistojen osalta siten määräaikainen, että se on voimassa vuoden 2016 loppuun asti. Siirtovelvoitetta koskevan sääntelyn arvioinnin valmistelu aloitettaneen viimeistään heti uuden hallituskauden alussa.

2.2 Taajuuspolitiikka

Tarve käyttökelpoisimmille radiotaajuuksille kasvaa edelleen langattomien viestintäpalvelujen käytön lisääntyessä. Taajuuksien riittävyyden varmistaminen eri

käyttötarkoituksiin on keskeinen osa Suomessa harjoitettavaa viestintäpolitiikkaa. Suomessa on tehty sähköisen media viestintäpoliittisen ohjelman hyväksymisen myötä ratkaisu, jonka mukaan niin sanottu 700 megahertsin taajuusalue siirretään vuoden 2017 alusta langattoman laajakaistan käyttöön. Muutoksen johdosta tarvittavien säädösmuutosten valmistelu on vireillä ja lisäksi seuraavan televisiotoiminnan verkkotoimilupakierroksen valmistelu on aloitettu tältä pohjalta. Käytännössä 700 megahertsin taajuuksien osoittaminen langattomalle laajakaistalle edellyttää lisäksi vielä vuoden 2015 radiotaajuuskonferenssin lopullisen päätöksen lisäksi kansallisesti kahdenvälisiä taajuuskoordinaatioita naapurimaiden välillä.

Suomessa taajuusalue 470-790 megahertsia on osoitettu televisiotoimintaan ja nykyiset toimiluvat ovat voimassa vuoden 2016 loppuun saakka. Suomen vuoden 2015 radiotaajuuskonferenssin (WRC) neuvottelutavoitteiden mukaan Suomi kannattaisi UHF – alueen rinnakkaista mobiiliallokaatiota, mikäli Suomi edelleenkin säilyttäisi kansallisen päätösvallan ko. taajuuksien käyttötarkoituksesta Suomessa. Taajuusalueen osoittaminen rinnakkaisesti myös matkaviestintään mahdollistaisi taajuusalueen joustavamman käytön tulevaisuudessa ja laajentaisi kansallisen päätöksenteon mahdollisuuksia.

Toimijoiden tarve käyttökelpoisimmista radiotaajuuksista on kasvanut jatkuvasti langattomien viestintäpalvelujen käytön lisääntyessä. Samalla radiotaajuuksien taloudellinen arvo ja yhteiskunnallinen merkitys ovat kasvaneet voimakkaasti. Vuonna 2013 järjestetyssä 800 megahertsin taajuusalueen huutokaupassa sähköisten viestintäpalvelujen tarjontaan soveltuvien taajuuksien toimiluvista maksettiin yhteensä 108 010 00 euroa.

Taajuuksien käytön tehokkuuden edistämiseksi tietoyhteiskuntakaaren voimaantumisen myötä Suomessa otetaan käyttöön uusi taajuuksiin kohdistuva markkinaehtoinen taajuusmaksu, joka peritään sellaiselta tele- ja televisiotoiminnan verkkotoimiluvan haltijalta, jolle verkkotoimilupa on myönnetty maksutta. Maksua ei kuitenkaan peritä sellaisten taajuuksien käytöstä, jotka on osoitettu Yleisradio Oy:n ja yleisen edun televisiotoimintaan.

Tulevaisuudessa aina vain nopeampia yhteyksiä voidaan tarjota 5G:llä eli viidennen sukupolven matkaviestinteknologialla, jolla tarkoitetaan langattoman tiedonsiirron ja matkapuhelinverkkojen uutta teknologiaa, joka seuraa nykyisiä 3G (UMTS) ja 4G (LTE) -teknologioita. 5G on vielä tutkimus- ja kehitysvaiheessa ja siihen liittyy useita kysymysmerkkejä. On kuitenkin arvioitu, että 5G voi mahdollistaa jopa tuhat kertaa nykyistä nopeammat yhteydet. 5G:n on edellytys useille kehitteillä oleville langatonta tiedonsiirtoa hyödyntäville palveluille, tuotteille ja teknologioille.

Uuden tekniikan käyttöönoton on arvioitu tapahtuvan vuosina 2019–2020 ja yleistyvän 2020-luvulla (Vrt. 4G kehitys alkoi 2001 ja yleistyminen 2010-luvulla). Käyttöönoton edellytyksiä kehittämistyön lisäksi ovat mm. 5G-teknologian standardisointi ja kansainvälinen sopiminen taajuuksien käytöstä. EU:n komissio päätti vuonna 2013 rahoittaa 5G:n tutkimus- ja kehitystyötä yhteensä 700 miljoonalla eurolla tulevien vuosien aikana. EU on myös perustanut 5G Infrastructure Public Private Partnership (5G-PPP) -verkoston asian edistämiseksi. Suomessa Tekes on aloittanut oman 5G-ohjelmansa valmistelun kesällä 2014.

5G-tekniikkojen ja –palveluiden kehittäminen edellyttää myös tehokasta valokuitujen rakentamista. 5G:n nykyistä 4G:tä tuhat kertaa nopeammat yhteydet tarkoittavat jo 100 gigan yhteyksiä. Jos 5G:llä tarkoitetaan langattoman osuuden tekniikkaa ja yhteyksiä, tarkoittaa se, että kiinteän verkon yhteydet matkaviestinten tukiasemille ja langattomille Wlan/WiFi -tukiasemille on toteutettava valokuidulla. Siten myös tulevaisuudessa kuituyhteyksien rakentamiseen on panostettava merkittäväällä tavalla.

3. Käyttäjätottumukset

3.1 Television katselu

Finnpanelin elokuun 2014 tutkimuksen mukaan 95 prosenttia kaikista suomalaistalouksista pystyy katsomaan reaaliaikaisia televisiolähetyksiä kotonaan perinteisen televisiovastaanottimen kautta. Sen lisäksi televisiottomista talouksista useampi kuin joka toinen katsoo televisio-ohjelmia tietokoneella, älypuhelimella tai tabletilla. Perinteisen televisiovastaanottimen rinnalla muiden laitteiden käyttö television katselussa on yleistynyt, ja jollain muulla laitteella televisiovastaanottimen lisäksi televisio-ohjelmia katselee joka toinen talous. Yleisin muu televisio-ohjelmien katseluun käytetty laite on tietokone. Tietokoneella televisio-ohjelmia ilmoittaa katsovansa 43 prosenttia televisiotalouksista ja 44 prosenttia kaikista talouksista. Älypuhelimella televisio-ohjelmia ilmoittaa katsovansa 13 prosenttia televisiotalouksista ja 14 prosenttia kaikista talouksista. Tablettitietokoneella ilmoittaa televisio-ohjelmia katsovansa 19 prosenttia sekä kaikista talouksista että televisiotalouksista.

Samana tutkimuksena mukana nuorimmassa ikäryhmässä katsellaan vähiten televisiota perinteisen televisiovastaanottimen avulla: vain 85 prosenttia alle 25-vuotiaista talouksista katselee perinteisellä televisiovastaanottimella televisio-ohjelmia. Muissa ikäryhmissä perinteisen televisiovastaanottimen kautta televisio-ohjelmia katselee yli 90 prosenttia talouksista.

Tietokoneen kautta katselemisessa nuoret puolestaan ovat osuudeltaan suurin ikäryhmä: 68 prosenttia alle 25-vuotiaista talouksista katselee televisiota tietokoneen kautta. Myös älypuhelimella television katseluun käyttävät eniten nuorimpaan ikäryhmään kuuluvat taloudet, joissa 30 prosenttia talouksista katselee televisio-ohjelmia älypuhelimellaan.

Tablettitietokoneen kautta katselemisessa osuudeltaan suurin ikäryhmä on 25-44-vuotiaat: 28 prosenttia katselee tabletilla televisio-ohjelmia. Kaikista vanhin ikäryhmä on konservatiivisin televisionkatselutavoissaan, mutta heistäkin reilu viidennes (22 %) ilmoittaa katselevansa televisio-ohjelmia tietokoneen kautta.

Perinteinen televisiokatselu perinteisillä jakelutavoilla säilyttää hyvin todennäköisesti merkittävän asemansa vielä pitkään 2020-luvulle ja mahdollisesti siitäkin eteenpäin. Muutokset suurten massojen kulutustottumuksissa ovat hitaita. Käyttäjäkunnasta osa on teknisesti orientoituneita edelläkävijöitä, jotka omaksuvat nopeasti uudet teknologian käyttötavat. Toisaalta osa vanhemmista ikäryhmistä muuttaa käyttötottumuksiaan hitaasti, mikä aiheuttaa sen, että uusiin jakeluteihin siirtymisen tulee tapahtua riittävän pitkien siirtymäaikojen, esimerkiksi 5 – 10 vuoden aikana. Samalla kuitenkin on selkeästi nähtävissä, että nuorimmat ikäluokat hakevat audiovisuaalisen sisältönsä hyödyntäen muita kanavia kuin perinteistä televisiota.

Soneran syksyllä 2014 teettämän Koti ja TV –tutkimuksen mukana langaton internet ja mobiililaitteet ovat yhä tärkeämpiä kotona viihtymisen kannalta. Kun internet ja perinteinen televisio asetettiin tutkimuksessa vastakkain, 62 prosenttia suomalaisista ei luopuisi internetistä, ja perinteisestä televisiosta pitää kiinni vain 38 prosenttia. Erot ikäluokkien välillä ovat suuret; 18–24 -vuotiaista ainoastaan 18 prosenttia pitää televisiota internetiä tärkeämpänä, kun yli 54-vuotiaissa vastaava luku on vielä niukasti yli 50 prosenttia.

Mobiliteettiin liittyvät välineet ovat yhä tärkeämpiä. Älypuhelimien ja tablettien merkitys kotona on vuodessa lähes kasvanut merkittävästi: älypuhelimia erittäin tärkeinä piti 32

prosenttia (2013: 18 %) ja tabletteja 16 prosenttia (2013: 7 %) kotona viihtymisen kannalta.

Tutkimuksen mukana televisiosisältöjen katsominen muuttuu, kun ohjelmien tallentaminen viihde- tai nettitelevisiopalveluihin ja maksuttomien ja maksullisten ohjelmakirjastojen käyttö lisääntyy. Kolme neljästä suomalaisesta katsoo televisiosisältöjä internetin kautta, ja yhä useammin näitä sisältöjä katsotaan mobiililaitteilla, jolloin katselusta tulee ajasta ja paikasta riippumatonta.

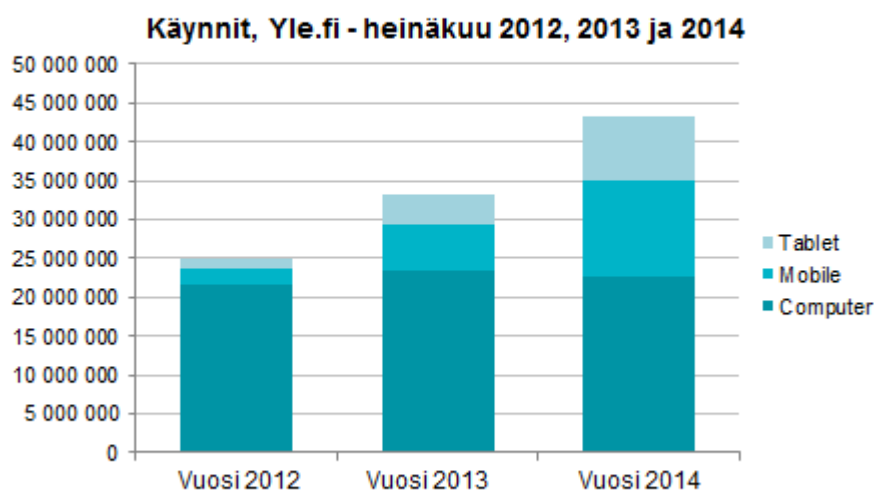
Suurissa lähetyksissä perinteinen televisio on edelleen vahvoilla. Lähes yhdeksän kymmenestä (89 %) suomalaisesta katsoo vähintään viikoittain suoria lähetyksiä perinteisellä televisiolla. Kannettavalla tietokoneella suoria lähetyksiä katsoo jo 16 prosenttia.

Tabletti löytyy tutkimuksen mukaan jo lähes joka toisesta suomalaisesta kodista (46 %). Suurimmat muutokset televisiosisältöjen katsomistottumuksissa liittyvät tabletteihin: viimeisten 12 kuukauden aikana 14 prosenttia kaikista suomalaisista ja 19 prosenttia lapsiperheitä edustavista vastaajista on alkanut katsoa televisio-ohjelmia tabletilla. Kodin lisäksi tablettia käytetään mm. lomaviettäpaikoissa ja hotelleissa.

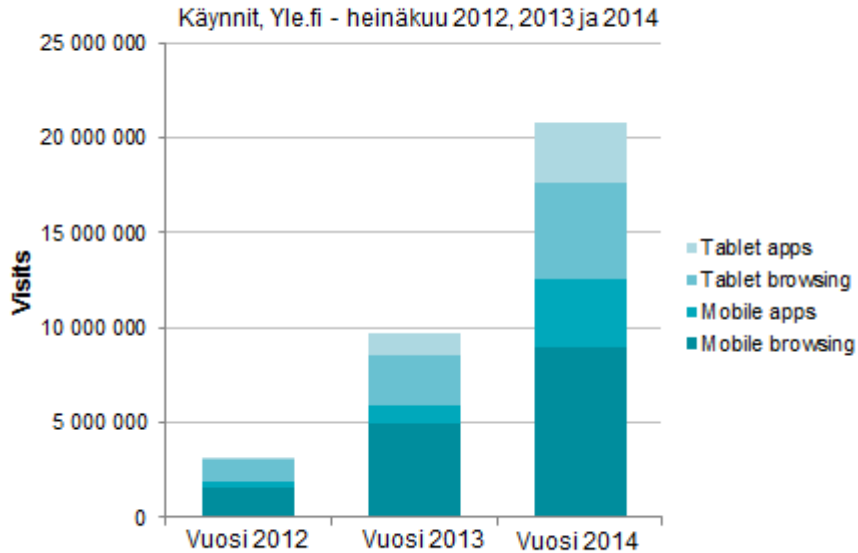
Tutkimuksen mukaan neljäsosa (26 %) katsoo jo suoria lähetyksiä ja 28 prosenttia katsoo tallenteita tabletilla (2013: 21 %). Kodin ulkopuolella televisio-ohjelmia katsotaan myös älypuhelimella. Älypuhelimien rooli television katselussa on vahvin odotustiloissa (20 %), julkisissa tiloissa (18 %) ja liikennevälineissä (16 %), joissa katsominen on tyypillisesti lyhytkestoista.

Kuten edellä on todettu, suomalaisten internetikäyttö on siirtynyt yhä enemmän mobiiliin. Esimerkiksi Yleisradio Oy:n sivuilla verkkokäyttö on kasvanut ja suurin kasvu on tapahtunut nimenomaan mobiilikäytössä. Heinäkuussa 2012 Yleisradio Oy:n verkko- ja mobiilipalveluissa oli käyntejä 25 miljoonaa kuukaudessa. Kaksi vuotta myöhemmin käyntejä oli 43,7 miljoonaa.

yle Käytön kasvu tulee mobiilista



yle Sovellukset nousussa etenkin mobiilissa

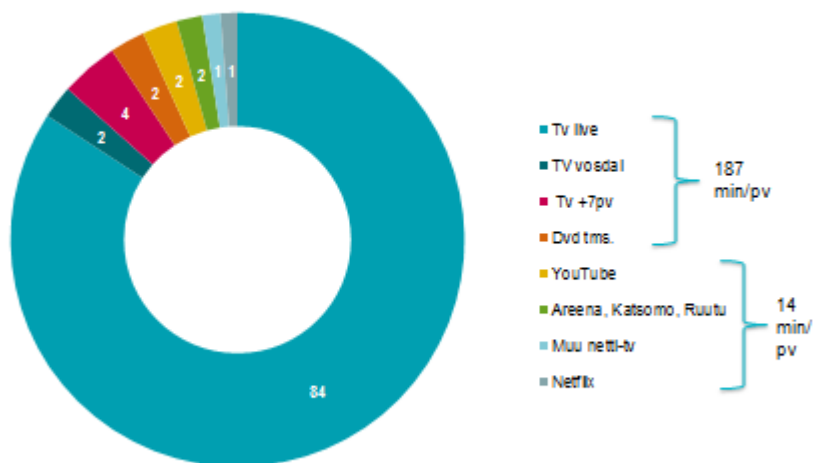


comScore DAx, Yle/LK

Samalla on kuitenkin todettava, että vuonna 2013 Tv-mittaritutkimuksen, Finnpanelin ja Yleisradio Oy:n tietojen mukaan videosisältöjen katselusta yli 90 prosenttia on edelleen perinteistä television katselua ja siitä 84 prosenttia suorien lähetysten katselua ja runsaat 6 prosenttia viivästettyä katselua digiboxilta.

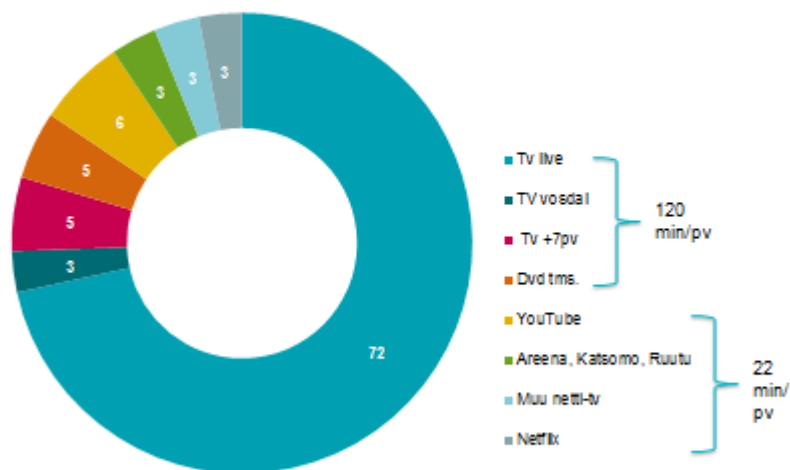
Yleisradio Oy:ltä saadun vuoden 2013 syksyn tilannetta kuvaavat edelleen seuraavat kolme kuvaa.

yle Tv- & videopalvelujen katseluaika (%), syksy 2013 (4-v.+)



Kokonaiskatseilu on yht. 201 min/pvä

yle Tv- & videopalvelujen katseluaika (%), syksy 2013 (4-44v.)

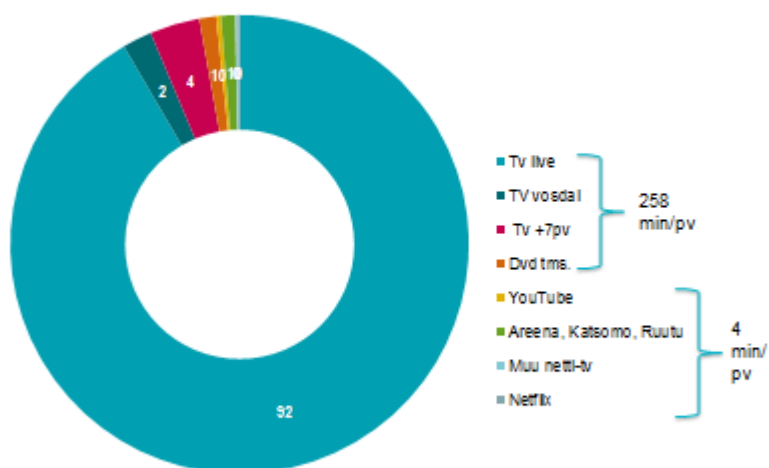


Kokonaiskatselu on yht. 142 min/pvä

Julkaisut - Asiakkuus

Lähteet: Tv-mittaritutkimus syksy 2013 (n=2168) + Paneelityöryhmä 44/2013 (n=1349), Finnpanel - Yle Julkaisut, JH & LN

yle Tv- & videopalvelujen katseluaika (%), syksy 2013 (45-v.+)



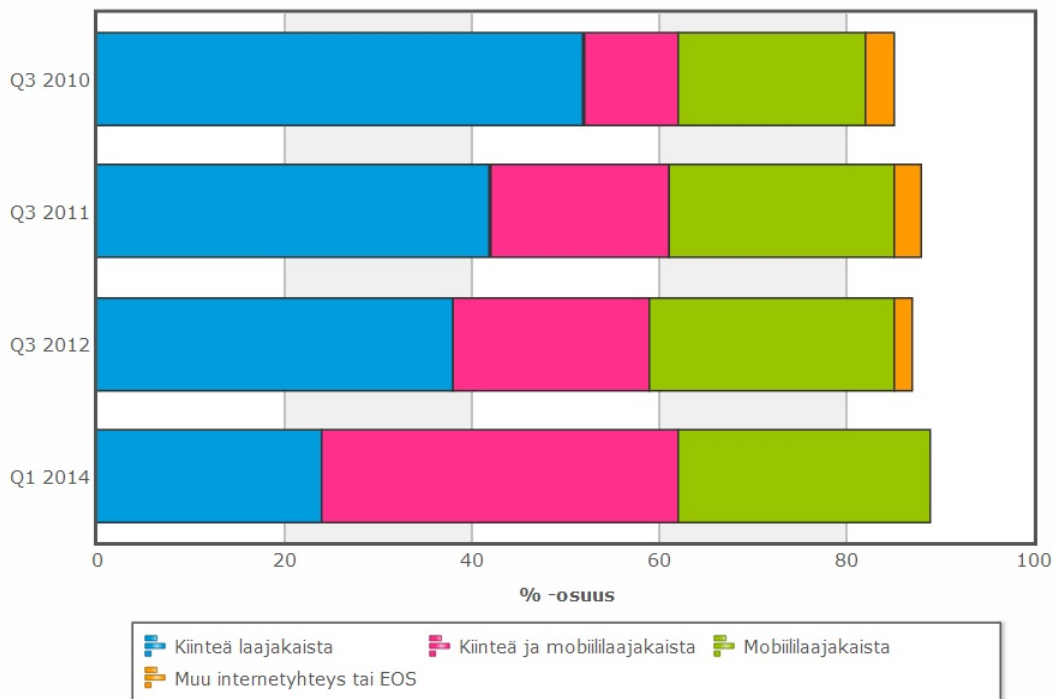
Kokonaiskatselu on yht. 262 min/pvä

Julkaisut - Asiakkuus

Lähteet: Tv-mittaritutkimus syksy 2013 (n=2168) + Paneelityöryhmä 44/2013 (n=1349), Finnpanel - Yle Julkaisut, JH & LN

Alla olevasta Viestintäviraston suomalaisilta kotitalouskäyttäjiltä otantatutkimuksessa kysytyihin tietoihin perustuvasta kuvasta näkyy myös selkeästi internetin käytön siirtyminen mobiiliin käyttöön. Kiinteällä laajakaistaliittymällä tarkoitetaan laajakaistayhteyttä, joka on tarkoitettu käytettäväksi ensisijaisesti kiinteässä sijaintipaikassa, kuten kotona. Kiinteisiin laajakaistaliittymiin lasketaan kaikki paitsi matkaviestinverkon kautta toteutetut laajakaistayhteydet. Mobiililaajakaistayhteydellä tarkoitetaan matkaviestinverkon kuukausimaksullista tiedonsiirtoyhteyttä, jossa ei ole etukäteen asetettuja käyttömääriä koskevia rajoituksia.

Laajakaistayhteyksien levinneisyys 19.6.2014



Viestintävirasto

4. Teknologinen arviointi

4.1 Audiovisuaalisten sisältöjen jakelu tällä hetkellä

Perinteisten maanpäällisen televisioverkkojen, kaapelitelevisioverkkojen ja satelliittitelevisiolähetysten lisäksi televisiosisältöjä jaetaan yhä enemmän laajakaistaverkoissa. IP-pohjaiset (internet protocol) jakelutiet tulevat kilpailemaan perinteisen television jakelukanavien kanssa. Nämä laajakaistaverkot mahdollistavat lineaaristen televisiolähetysten lisäksi tilauspohjaiset eli VOD (video on demand)-palvelut. Laajakaistapohjaisen televisiojakelun tulevaisuuden kehittymisen edellytys on

jakelukanavan hyödyntäminen tehokkaasti siten, että sisällöntarjoajien ja teleyritysten kustannukset pysyvät kurissa ja kuluttajat hyötyvät laajemmasta tarjonnasta.

Sisältöjen jakeluvaihtoehdot ovat laajakaistaverkoissa unicast-tyyppinen jakelu ja multicast-tyyppinen eli ryhmälähetystekniikkaan perustuva jakelu. CDN-tyyppinen (Content Distribution Network eli internet-sisältöjen jakelupalvelut) välityspalvelimien hyödyntäminen jakelussa voi perustua joko unicast- tai multicast-tekniikkaan. Unicast-tekniologiassa sisältö jaetaan yhdestä pisteestä jokaiselle kuluttajalle itsenäisissä lähetyksissä. Tämän tyyppinen jakelu on kuitenkin verkkojen kapasiteetin kannalta raskas vaihtoehto silloin, kun samaa reaaliaikaista lähetystä jaetaan monelle, koska se vaatii jokaiselle katselijalle itsenäisen lähetteen.

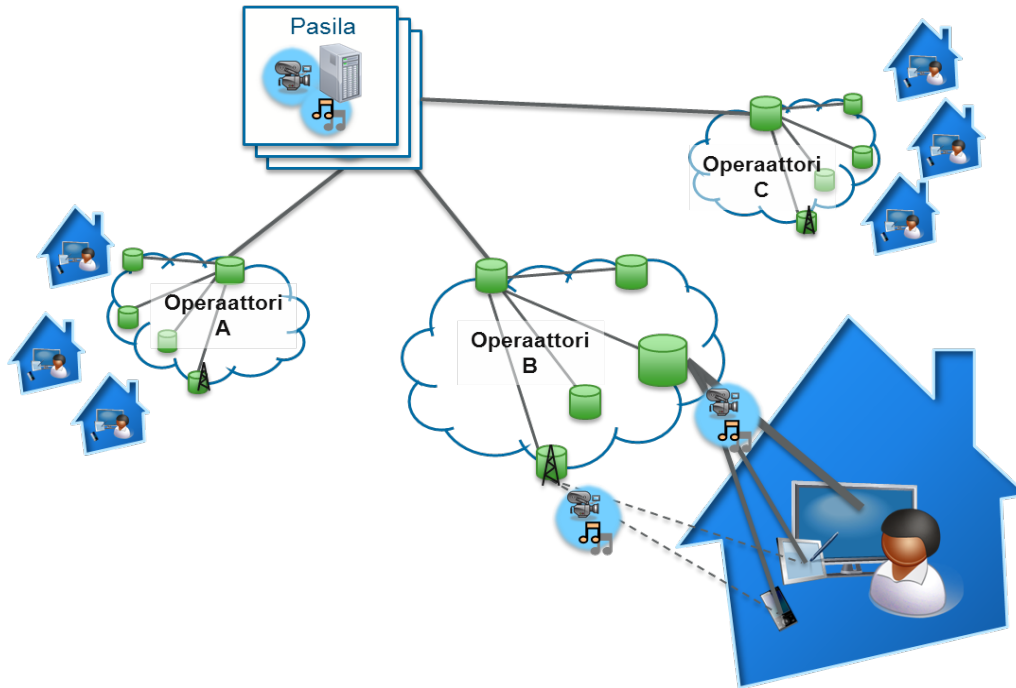
Unicast-jakelun vaihtoehtona on multicast- eli ryhmälähetystekniikka, joka mahdollistaa laajakaistaverkosta kiinteän kapasiteetin varaamisen televisiolähetyselle. Ryhmälähetystekniikan vaatimat ominaisuudet on nykypäivänä tyyppisesti rakennettu verkon laitteisiin, ja useat operaattorit hyödyntävät tätä ryhmälähetystekniikkaa muun muassa IPTV:n perinteisten televisiokanavien lähettämiseen. Ryhmälähetystekniikkaa on teknisesti tehokas tapa lineaarisen televisiosisällön lähettämiseksi isolle vastaanottajakunnalle. Sen ongelmakohtat syntyvät kuitenkin verkon kapasiteetin varaamisesta. Mitä lähemmäs loppukäyttäjää mennään, sitä raskaammaksi jakelutekniikka muuttuu. Lisäksi ryhmälähetystekniikan osalta on todettava, että ryhmälähetystekniikat, jotka mahdollistavat lineaarisen television välittämisen langattomissa laajakaistaisessa matkaviestinverkossa, eivät ole vielä laajasti käytössä.

CDN-tyyppinen välityspalvelimia hyödyntävä jakelu mahdollistaa sen, että unicast-tyyppinen jakelu voidaan toteuttaa tehokkaammin. Tällöin verkon tärkeimpiin solmukohtiin on tuotu sisältöä välittäviä ja tallentavia palvelimia.

Laajamittainen audiovisuaalisten sisältöjen jakelu avoimessa internetissä toteutetaan yleisesti erikoistuneiden CDN-palveluntarjoajien avulla. CDN-palvelu koostuu jakelu- ja/tai välimuistipalvelimista, jotka sijoitetaan verkkotopografiassa tilaajaliittymien sijainnin kannalta sellaisiin kohtiin laajakaistaverkkoa tai -verkkoja, että audiovisuaalinen sisältö on hyvälaatuisena saatavilla mahdollisimman suureen osaan liittymiä. Teoreettisessa äärimmilleen hajautetussa ratkaisussa jakelu- tai välimuistipalvelin voitaisiin sijoittaa jokaisen tilaajayhteyden verkon puoleiseen päähän tai jokaiselle langattoman laajakaistaverkon tukiasemalle. Palvelinten sijoittamiseen vaikuttaa oletettu käyttäjämäärä tietyllä alueella tai tietyn operaattorin verkossa. CDN-palvelut toteutetaan nykyään pääosin unicast-tekniikalla.

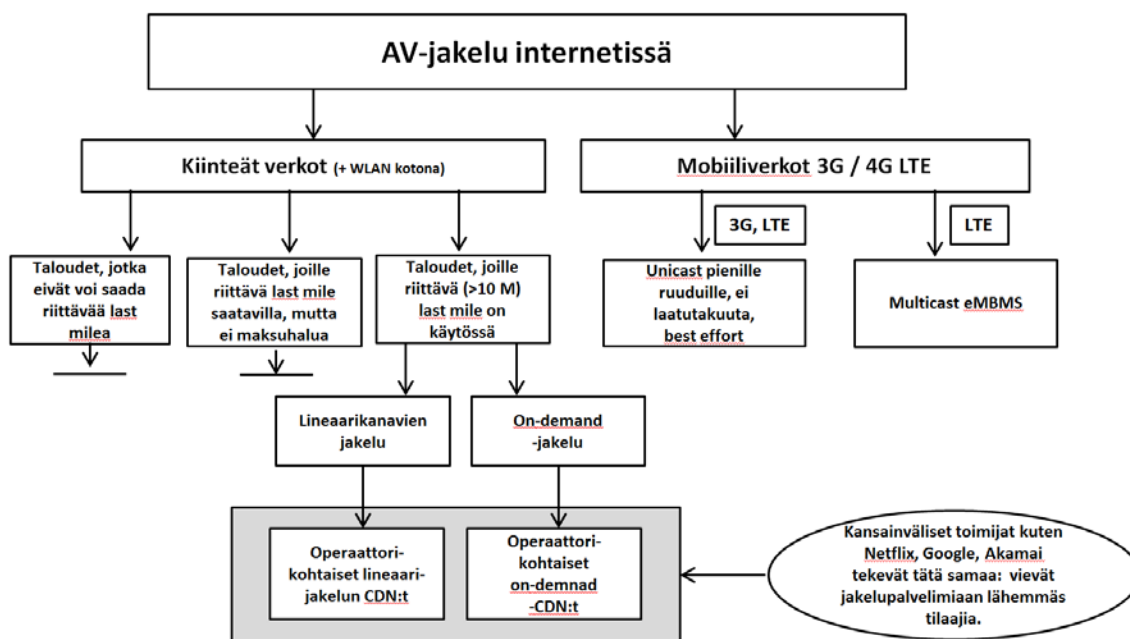
CDN-toimijoita on useita, monet globaalilla tasolla toimivia. Myös tilaajaverkkoja operoivilla teleoperaattoreilla on omia CDN-toteutuksia verkoissaan.

Jakelu suoraan teleyrityksen omiin CDN-verkkoihin alla esitetyn kuvan mukaisesti tapahtuu vain teleyrityksen oman verkon tilaajille. Mallia voi kuvata teknologianeutraaliksi sillä, se mahdollistaa sen, että jokainen teleyritys optimoi verkkonsa mitoituksen ja käyttämänsä teknologiat sekä vastaa siitä, että jakelu käyttäjille toimii sovitulla tavalla.



IPmulticast-tekniikkaan perustuvia televisiopalveluita Suomessa on tarjolla joitakin. Vaikka multicast-yhdysliikennettä on olemassa laajakaistaoperaattoreiden välillä, IPmulticast-tekniikalla toteutettu palvelu on tyypillisesti suljettu operaattorivertikaali, missä TV-päävahvistinasema (headend), runkoverkko, tilaajayhteys, asiakkaan päätelaite ja middleware-järjestelmä (middleware on rajapintaohjelmisto, joka mahdollistaa päätelaitteen käyttöliittymän, kanavahaun, ohjelmaoppaan, maksukanavavaltuutuksen jne.) on tiiviisti ja erottamattomasti integroitu operaattorin järjestelmiin. Perinteinen multicast-IPTV vastaa käytännössä yhden operaattorin hallinnoimaa kaapelitelevisioverkkoa sillä erolla, ettei siinä tyypillisesti voi katsoa ja tallentaa tilaajayhteyden kapasiteetin ja päätelaitteen rajallisuudesta johtuen useaa kanavaa samanaikaisesti, eikä asiakas voi valita itse päätelaitettaan, sillä se on kiinteä osa operaattorin suljettua järjestelmää. Suomalaisten laajakaistaoperaattorien välillä kulkee multicasting-yhdysliikennettä vain sellaisissa tapauksissa, joissa laajakaistaoperaattorit ovat nimenomaan sopineet multicasting-yhdysliikenteestä.

Alla olevassa kuvassa esitetään näkemys siitä, miten audiovisuaalisten sisältöjen jakelu voidaan tällä hetkellä toteuttaa internetissä joko kiinteiden verkkojen tai mobiiliverkkojen kautta. Nykyinen eMBMS soveltuu lähinnä piensoluihin eli tiheästi rakennettuun tukiasemaverkkoon. Käytännössä sitä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi kaupunkien keskustoissa tai stadioneilla. Matkaviestinverkkojen eMBMS-standardia ollaan kuitenkin kehittämässä, eikä tässä vaiheessa ole mahdollista varmasti sanoa, tuleeko LTE olemaan käyttökelpoinen jakeluratkaisu.



Lähde: Orbion Consulting

Yleisradio Oy:n mukaan televisiokatselun huiput ovat Suomessa olleet 2 - 2,5 miljoonan katsojaa yhdellä ohjelmalla, minkä lisäksi muilla samanaikaisilla televisio-ohjelmilla on ollut vähäisempi määrä katsojia. Tähän asti suurin avoimen internetin kautta välitetyn televisiokanavan katsojamäärä oli 19.2.2014 Sotsin talviolympialaisten aikaan noin 140 000, mikä tarkoitti datamääränä 250 Gb/s huippua. Laajakaistaverkkojen välityskyky riitti tämän liikenteen välittämiseen, mutta eräissä yritysverkoissa tämä videoliikenne aiheutti pahaa ruuhkautumista. Yleisradio Oy:n käsityksen mukaan myös eräät yksittäisten laajakaistaliittymien häiriöt viittasivat mahdolliseen joidenkin laajakaistaoperaattorien alueverkkojen ruuhkautumiseen.

Yleisradio Oy arvioi, että vuoden 2016 kesäolympialaisten suorien videolähetysten yhtäaikainen internet-katsojamäärä tulee olemaan kaksinkertainen. Videokuvan keskimääräisen resoluution noustessa samalla huippudatamäärä tulee olemaan suhteessa suurempi, mahdollisesti jopa nelinkertainen. Suurusluokka olisi tällöin 1 000 Gb/s.

4.2 Arvioita audiovisuaalisten sisältöjen jakelun tulevaisuudesta

Audiovisuaalisten sisältöjen jakelun trendi tulee todennäköisesti myös jatkossa olemaan avoimessa internetissä tapahtuvan OTT-jakelun ja laajakaistaliittymäoperaattoreiden sisältöpalveluista riippumattoman katselun lisääntyminen. Tämä voi kuitenkin johtaa useaan erilaiseen lopputulokseen vastaanottotekniikan ja lähetystekniikan suhteen. Television katselussa tapahtuvia muutoksia on vaikeaa ennustaa tarkasti. Kehitys tapahtuu markkinaehtoisesti ja kuluttajatottumusten muutokset ohjaavat myös kehitystä. Erilaisia vaihtoehtoja tottumusten muuttumiselle on nykytilan jatkumisen lisäksi kasvava kodin ulkopuolella tapahtuva televisiolähetysten katselu ja kasvava

internet-pohjaisten televisiolähetysten katselu, jotka voivat tapahtua myös yhdessä. Molemmat kehityskulut tarkoittavat vastaanottotekniikan muutosta verrattuna nykyiseen. Tekniikan kehittyessä on selvää, että nämä muodot tulevat lisääntymään, mutta yleistymisnopeutta on vaikeaa arvioida.

Jakelu- ja vastaanottomuotojen kehitystrendit vaikuttavat suoraan tiedonsiirtokapasiteetin tarpeeseen. Käytännössä tämä tarkoittaa datamäärien jakautumista uudella tavalla eri siirtomuotojen kesken. On kuitenkin epätodennäköistä, että mikään yksittäinen jakelutapa muodostuisi lähitulevaisuudessa ainoaksi jakelutavaksi. Luultavammin on odotettavissa erilaisten jakelu- ja vastaanottotapojen elävän rinnakkain ja täydentävän toisiaan.

Perinteisen broadcastin lisäksi videokuvaa liikkuu yhä enemmän matkaviestinverkoissa sekä lyhyen kantaman WiFi-yhteyksien kautta. Televisiolähetysten vastaanottamisen näkökulmasta nämä tarkoittavat hyvin erilaisia datansiirtotapoja: broadcast kuormittaa ainoastaan lähetystaajuutta, WiFi-yhteydet kuormittavat kotitalouksien omia internet-liittymiä (mobiilipohjainen tai kiinteä) ja mobiilikäyttö langattomia matkaviestinverkkoja.

Käyttötapojen muutokset tarkoittavat käyttäjille tarvetta erilaisille jakelukanavien vastaanottokyvyille joko eri laitteilla tai erilaisten tiedonsiirtomuotojen hyödyntämisestä samalla laitteella. Tällä hetkellä näyttää epätodennäköiseltä että Euroopan kuluttajamarkkinoille tulisi saataville älypuhelimia ja taulutietokoneita, joissa olisi laajakaistayhteyksien lisäksi myös broadcast-vastaanotin (DVB-T-viritin). Lisäksi on arvioitu, että joko infrastruktuuri-, palvelu-, ohjelmisto- tai sisältötasolla tapahtuu vastaanottotapojen yhdentymistä, mutta eri tasot vaativat erilaisia ratkaisuita tiedonsiirtoverkkoihin ja laitteistoihin. Kuluttajan näkökulmasta nämä kysymykset ovat vaativia. Tämän vuoksi teleoperaattoreiden, teknologiayhtiöiden ja media-talojen tekemät yhteislinjaukset tarjonnasta vaikuttaisivat asiaan merkittävästi.

Myös tarjolla olevat tiedonsiirtokanavat vaikuttavat kehitykseen. Nopeiden kuituliittymien yleistyessä kotitalouksien WiFi-pohjaiset ratkaisut voivat yleistyä vielä nykyistäkin nopeammin. Kuitenkin mobiiliverkkojen yleistävä LTE-tekniikka (Long Term Evolution) ja 2020-luvulla käyttöön otettava 5G-tekniikka voivat vastaavasti ottaa kuluttajien keskuudessa pääroolin. Suomessa tilausohjelmopalvelut ja internet-pohjainen television katselu ovat vasta viime vuosina yleistyneet laajemmin, minkä vuoksi on vaikeaa arvioida mitä kautta kuluttajat viiden vuoden kuluttua haluavat lähetyksiä katsella.

4.2.1 Langattomat laajakaistaverkot

Huolimatta siitä, että mobiilitekniikoissa televisiolähetysten jakelumahdollisuus on ollut määriteltyä jo vuosia 3G-standardissa, televisiolähetystyylinen jakelu ei ole yleistynyt 3G-verkoissa. Erään syynä tähän pidetään langattoman laajakaistaverkon verkon liian pientä kapasiteettia laajamittaista ja alueellisesti kattavaa audiovisuaalisten sisältöjen jakelua silmälläpitäen.

Neljännän sukupolven LTE-matkaviestinverkkoihin on sitä koskevassa standardissa määritelty eMBMS-ominaisuus (Evolved Multimedia Broadcast and Multicast Service). LTE eMBMS-tekniikka on tällä hetkellä pilotointivaiheessa joidenkin 4G-verkko-operaattorien verkoissa. Useimmat pilotit tutkivat eMBMS:n paikallista ns. urheilustadion-käyttöä, mutta pilottien joukossa on myös laajempia alueita kattavia pilotointeja. Esimerkiksi Etelä-Korean suurin teleoperaattori KT otti LTE eMBMS -ominaisuuden kaupalliseen käyttöön tammikuussa 2014.

Mobiiliverkko soveltuu hyvin purskeisen liikenteen välittämiseen, jolloin yksittäiset käyttäjät saavat hetkittäin ison kapasiteetin kukin vuorollaan. Jatkuvan suurikapasiteettisen reaaliaikaisen audiovisuaalisen sisällön kuljetus verkossa syö verkon

kapasiteettia, etenkin jos tällaista sisältöä vastaanotetaan kaukana tukiasemasta, missä solun tehollinen kapasiteetti on pieni. Tällöin yksittäinen audiovisuaalista sisältöä katsova käyttäjä voi viedä suurimman osan koko solun kapasiteetista koko solun alueella. Jos vastaanotto on jatkuvaa ja pitkäkestoista, kuten audiovisuaalisten sisältöjen lineaarisessa jakelussa, se vie solun kapasiteetin yhtäjaksoisesti. Lähtökohtaisesti mobiiliverkoissa ei voida saavuttaa samanaikaisesti suurta taajuustehokkuutta ja pitkää kantamaa. On valittava jompikumpi. Suuri taajuustehokkuus mobiiliverkoissa vaatii pienen solukoon. Tämä tulee kalliiksi juuri haja-asutusalueilla, jossa ovat laadukkaan televisiokuvan jakelun suurimmat haasteet.

LTE -standardin joukkoviestinmahdollisuuksien parantamiseksi, standardin jatkokehitystyö on meneillään. LTE Broadcastin kehitystyössä pyritään poistamaan eMBMS:n rajoitteita, jolloin esimerkiksi paluusuuntaa (DL, downlink) voidaan käyttää joustavammin joukkoviestintointeille eli kapasiteettia ei rajoiteta samoin kuin eMBMS:ssä. Toisaalta kehitys pyrkii vastaamaan myös taajuustehokkuuden ja solukoon väliseen haasteeseen siten, että käyttö olisi taloudellisesti järkevää myös harvempaan rakennetussa verkossa. Mahdollinen tulevaisuuden ratkaisu mobiiliverkoissa tapahtuvaan broadcasting jakeluun voi syntyä myös 5G -kehityksen myötä.

Käytännössä eri vaihtoehtojen mallien toteutuminen on hyvin riippuvainen markkinoista eli saadaanko kuluttajalaitteisiin yllä mainittuja standardeja tukevat ominaisuudet ja esimerkiksi siitä voiko kuluttaja operaattorista riippumatta (ilman SIM-riippuvuutta) vastaan ottaa broadcasting-sisältöjä.

4.2.2 Kiinteät laajakaistaverkot

Nopea kiinteä laajakaistaverkko (vähintään 30 Mbit/s) voidaan toteuttaa esimerkiksi valokuidulla, lyhyellä kupariyhteydellä tai kaapelitelevisioverkon avulla. Vuoden 2013 lopussa nopea kiinteä laajakaistaverkko oli saatavilla yhteensä noin 69 prosenttiin suomalaisista kotitalouksista. Valokuituverkon avulla toteutettu verkko oli puolestaan käytettävissä noin 41 prosentilla kotitalouksista.

Viestintäviraston kuluttajatutkimuksen mukaan käytössä olevia laajakaistaliittymien penetraatio oli vuoden 2014 alusta 89 prosenttia. Kiinteiden laajakaistojen penetraatio oli 62 prosenttia ja mobiililaajakaistojen 65 prosenttia.

Multicast-tekniikka on käytössä suomalaisissa kiinteissä laajakaistaverkoissa lineaaristen televisiokanavien jakelussa mm. Elisan ja Soneran operaattorikohtaisissa IPTV-palveluissa.

Kiinteissä laajakaistaverkoissa multicast on teknisesti mahdollista ottaa käyttöön myös operaattoririippumattomien eli avoimen internetin OTT-video-palvelujen jakelussa. Laajakaistaoperaattorien runko- ja alueverkkojen reitittimissä on yleisesti käytettävissä ns. natiivi multicasting-tuki (mm. SSM, Source Specific Multicast, IETF RFC4607). Liityntäverkkojen verkkolaitteissa (mm. ADSL-DSLAMit) tuki ei ole kattava. Laajakaistaliittymäasiakkaiden verkkopäätelaitteissa ja kotien WLAN-verkkolaitteissa multicasting-ominaisuus on olemassa osassa laitekantaa, mutta näissä laitteissa tarvittavien asetusten määrittelyyn ei ole tarjolla menetelmää, jolla liittymäasiakkaiden laitteiden asetukset voitaisiin määrittellä ilman kuluttajien omia toimenpiteitä. Kuluttajien vaihtelevan osaamisen sekä laitekannan kirjavuuden takia kuluttajien ei voida olettaa itse määrittelevän kotiverkkojensa laiteasetuksia. Kuluttajien vailla broadcasting-viritimiä olevissa älypuhelimissa ja tablet-tietokoneissa ei ole valmiina multicastingin vastaanottoon tarvittavia ohjelmistoja mutta niiden asentaminen tavanomaisilla sovellusten asennusmenetelmillä olisi helppoa. DVB-vastaanottimissa multicasting-lähetysten vastaanottokyky on harvinainen eikä tällä hetkellä ole tiedossa, että

televisiovastaanottimien valmistajat olisivat ottamassa sitä käyttöön. Televisiovastaanottimissa yleistyvät internet-ominaisuudet perustuvat tällä hetkellä unicast-tekniikkaan.

Multicasting-videojakelun käyttöönottoa helpottamaan on valmistumassa uusi IETF:n standardi Automatic Multicast Tunneling, AMT (<https://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-mboned-auto-multicast/>), joka voi ratkaista alueverkoista ja kuluttajien kotiverkoista puuttuvan multicasting-tuen siten, että laajakaistaverkossa viimeinen multicastingia tukeva verkkolaite muuttaa multicasting-signaalin käyttäjäkohtaiseksi unicasting-signaaliksi. Tällöin liityntäverkoilta, kotiverkoilta ja päätelaitteilta ei edellytetä multicasting-ominaisuuksia. AMT-tekniikalla ei kuitenkaan ratkaista tiedonsiirtoyhteyden kriittisimmän osan, tilaajayhteyden kapasiteettirajoitusta, vaan sillä tuodaan lähetykseen mukaan tiedonsiirtotarvetta lisäävä ylimääräisen tunnelointikerros, joka heikentää tiedonsiirron tehokkuutta. Lisäksi on tärkeää huomata, että AMT on vasta valmistumisvaiheessa oleva tekninen standardi ja tällä hetkellä on epävarmaa, muodostuuko siitä sellaista globaalia valtavirtaa, joka saisi kattavan päätelaitevalmistajien ja sovelluskehittäjien tuen taakseen.

Jos AMT-tuki kuitenkin pitkällä aikavälillä yleistyy myös kotiverkkojen verkkolaitteissa, multicasting-signaali voidaan kuljettaa kotiverkkoon asti ja muuttaa vasta siellä unicasting-signaaliksi. Verkkolaittevalmistajien myymistä laitteissa vasta pienessä osassa on AMT-ominaisuus tarjolla, mutta laitevalmistajat ovat ilmoittaneet sen yleistyvän lähivuosina.

Muun muassa globaalisti CDN-palveluja tarjoava Akamai valmistelee AMT-standardiin perustuvan multicasting-jakelupalvelun tarjonnan aloittamista. ATM:n etuna olisi, että se vähentäisi liikennettä runkoverkossa, mutta tilaajayhteys voisi AMT:täkin käytettäessä olla edelleen pullonkaula. Jos tilaajayhteys ei tue riittäviä nopeuksia, AMT:stä ei ole apua. Tilaajayhteys voisikin muodostua pullonkaulaksi etenkin mobiili- ja kuparitilaajayhteyksissä.

Kiinteiden laajakaistaverkkojen kykyä välittää televisiokanavia ja muuta livevideokuvaa suurille käyttäjämäärille rajoittaa tilaajakohtaisesti kullekin tilaajalle tarjolla olevan tilaajayhteyden tekninen laatu ja toisaalta tilaajan valitsema liittymänopeus. Kiinteiden laajakaistaliittymien saatavuus muuttuu tulevaisuudessa toisaalta valokuitutilaajaverkkojen laajentumisen myötä ja toisaalta kuparitilaajaverkkojen supistumisen myötä. Työryhmä ei ole tarkemmin käsitellyt kiinteiden laajakaistaliittymien saatavuutta, koska aihepiiri on kohteena mm. Laajakaista kaikille -hankkeessa sekä yleispalvelulaajakaistasäätelyssä.

Kaikissa laajakaistaverkoissa audiovisuaalisen jakelun haasteena on laadun takaaminen loppukäyttäjälle avoimessa internetissä, jonka kapasiteetin saatavuus pohjautuu periaatteeseen "saat sen, mitä verkko läpäisee". Kapasiteetin riittämättömyyden aiheuttama laatuongelma realisoituu etenkin lineaarijakelussa, jossa kapasiteetin saatavuus pitää olla koko ajan lähes jatkuvaa. Liikenteen laatuluokitusta, jolla audiovisuaalisen sisällön jakelulle annettaisiin muuta liikennettä korkeampi prioriteettitaso, ei ole laajasti käytössä laajakaistaoperaattoreiden välisessä yhdysliikenteessä, vaikka ominaisuudet ovat teknisesti käytettävissä kaikissa IP-verkkolaitteissa. Laatuongelma kohdentuu useimmiten tilaajayhteydelle, jonka kapasiteetti korkealaatuiseen audiovisuaaliseen jakeluun on monessa tapauksessa riittämätön.

Yleisradio Oy on kuitenkin esittänyt arviona, että kiinteissä laajakaistaverkoissa ryhmälähetystekniikka tarjoaa parhaan mahdollisuuden tarjota reaaliaikaisia videolähetyksiä koko yleisölle samanaikaisesti, mutta ryhmälähetystekniikan laajamittainen käyttöönotto kiinteissä laajakaistaverkoissa edellyttäisi teknisten

perusratkaisujen sopimista kattavasti laajakaistaoperaattorien kesken siten että yleisölle voitaisiin tiedottaa yhdestä kaikissa laajakaistaverkoissa käytössä olevasta teknisestä ratkaisusta.

Kaikille kiinteistöille ei ole mahdollista saada kiinteää laajakaistaliittymää, jonka kautta audiovisuaalinen sisältö voitaisiin avoimen internetin päällä jakaa. Lisäksi osa käyttäjistä, joilla olisi mahdollisuus hankkia riittävä liittymä, ei katso sitä tarvitsevänsä. Kiinteällä laajakaistaverkolla ja audiovisuaalisen sisällön jakamisella sen kautta ei siten voitane korvata maanpäällistä televisioverkon jakelua seuraavan kymmenen vuoden aikana, jos tavoitteena on saavuttaa kaikki nykyiset maanpäällisen televisioverkon kautta televisiota katsovat. Ja mitä pidemmälle tulevaisuuden arvioinnissa yritetään mennä, sitä suuremmaksi muuttuu epävarmuus.

5. Erityisesti multicast-tiedonsiirtoon liittyviä tietoturvaluomia

Vaikka multicast on jo tekniikkana vanha (vrt. alkuperäinen RFC 966 on vuodelta 1985), ei sitä voi varsinaisesti kutsua koetelluksi. Kuten aiemmin on todettu, kokemuksia multicast-tekniikoiden käytöstä sisältöjen jakamiseksi laajan ja heterogeenisen käyttäjäjoukon saataville verkko-operaattorien rajat ylittäen ei ole laajemmin kertynyt. Jo vanhastaan tiedetään, että ohjelmistoinfektioiden tietoturvasta aletaan vakavasti kiinnostua vasta kun käyttäjämäärät ja liiketoimintavolyymit saavuttavat ns. kriittisen massan. Näin ollen käyttökokemuksen puutteessa myös multicast-yhteensopivien ohjelmistojen ja laitteiden tietoturvallisuus on jäänyt tutkimatta.

Jos tekniikka yleistyy ja sen käyttökohteet kytkeytyvät yhteiskunnan tärkeiden toimintojen turvaamiseen, tulee kiinnittää erityistä huomiota käytettävien ohjelmistoperheiden ja -versioiden tietoturvaominaisuuksiin sekä käytännön toteutusten turvalliseen konfigurointiin. Pelkästään verkko- ja sisältöliiketoiminnassa mukana olevien yritysten kypsät tietoturvakäytännöt eivät riitä. Myös loppukäyttäjille päätelaitteita valmistavat ja niiden jälleenmyynnistä vastaavat yritykset sekä itse loppukäyttäjät ovat kukin omalta osaltaan vastuussa tietoturvallisuuden toteutumisesta.

Koska koko yllä kuvatun arvoketjun tietoturvallisuuteen ja varautumiseen ei voida vaikuttaa regulaation keinoin, keskeiset jäljelle jäävät keinot ovat valistus sekä varautuminen tietoturvaloukkausten havaitsemiseen ja paljastuneiden tietoturvaloukkausten ratkomiseen ns. CERT-toimintamallin keinoin.

5.1 Viestintäviraston pohdintoja yleisradiolähetteen paketoimisesta viestintäsalaisuutta nauttivaan tietoliikennevirtaan

Yleisradiolähetteen jakelun siirtyminen yksisuuntaisesta siirtomediasta teleoperaattorin ja/tai yhteisötilaajan hallinnoimaan kaksisuuntaiseen tietoliikenneverkkoon tarkoittaa huomattavaa konseptuaalista muutosta sisältöjen tavoitettavuuden näkökulmasta.

Erityisesti radiotaajuuksilla yksisuuntaisesti jaeltu televisiosignaali on perusluonteeltaan laissa tarkoitettua yleisesti vastaanotettavaa radioviestintää, eikä vastaanottajalta edellytetä erityisen tilaajayhteyden hankkimista. Sen sijaan kaksisuuntaisen ja perustuslain 10 § tarkoittaman luottamuksellisen viestinnän mahdollistavaan tietoliikenneverkkoon liitytään aina tilaajana. Internetissä käytännössä yleisesti vastaanotettavaksi tarkoitetun mediasisällön vastaanottaminen edellyttäisi kaikilta katsojilta palvelusopimuksen solmimista tietoliikenneyhteyden tarjoajan kanssa.

6. Taloudellinen arviointi

Olenainen kustannuksiin ja hintoihin vaikuttava tekijä on se, että valitaanko arkkitehtuurit ja teknologiat siten, että ne edustavat kaupallista globaalia valtavirtaa. Tällöin laite- ja palveluhinnat saadaan mahdollisimman edullisiksi ja toisaalta sovellus- ja palveluntarjonta on mahdollisimman monipuolista.

Työryhmän saamat asiantuntijalausunnat eMBMS:n teknis-taloudellisista käyttömahdollisuuksista koko Suomen laajuudessa livevideon ml. televisiokanavien jakelussa ovat keskenään erilaisia. Osa katsoo eMBMS:n kykenevän teknis-taloudellisesti korvaamaan teräväpiirtotelevisiokanavien DVB-T2-jakelun ja osa on vastakkaista mieltä. Esimerkiksi Nokia Oyj toteaa lausunnossaan, että yhtiö on sisäisesti tutkinut eMBMS-tekniikan käyttöä HDTV-jakelussa ja tullut siihen tulokseen, että normaalia maanpäällistä televisiojakelua vastaava kattavuus on mahdollista rakentaa eMBMS-tekniikalla vastaavilla kustannuksilla kuin DVB-T2-tekniikalla. Toisaalta Oy L M Ericsson Ab toteaa, että tällä hetkellä ei näytä taloudellisesti todennäköiseltä ja järkevältä toteuttaa LTE Broadcast -tekniikalla perinteistä televisiojakelua.

EBUn (European Broadcasting Union) ja matkaviestinverkkolaittevalmistajien yhteisen raportin² mukaan eMBMS on teknisesti käyttökelpoinen televisiokanavien jakeluun laajoilla alueilla. Samalla eMBMS on kapasiteettinäkökulmasta riittävä myös lineaaristen radiokanavien laajaan jakeluun. eMBMS-jakelun kustannukset televisioyhtiöiden kannalta ovat arvioitavana meneillään olevassa EBU:n ja matkaviestinverkkolaittevalmistajien yhteisessä jatkotyössä. Televisiokanavien eMBMS-jakelu on ollut arvioitavana myös muun muassa CEPTin TG6-työryhmän työssä.

EU-komissio on tilannut konsulttiselvityksen broadcast- ja laajakaistaverkkojen yhdentymisestä (Challenges and opportunities of broadcast-broadband convergence and its impact on spectrum and network use). Konsulttityön aikana 2014 on pidetty kolme sidosryhmien kuulemistilaisuutta, joiden esitykset ovat saatavilla.³ Konsulttiraportin on ilmoitettu valmistuvan joulukuussa 2014. Konsulttityön viitekehys on kansantaloudellinen ja tutkimuskohteena on televisio- ja laajakaistataajuuksien eri käyttömahdollisuuksien kustannus-hyötyanalyysi.

Jos tavoitteena on saavuttaa Suomen oloihin tehokas ja kilpailukykyinen LTE-pohjainen joukkoviestinratkaisu, ei tätä nykyisen 3GPP-standardin mukaisella eMBMS ratkaisulla näyttäisi olevan taloudellista toteuttaa. Kuten edellä on todettu, nykyinen eMBMS soveltuu lähinnä piensoluihin eli tiheästi rakennettuun tukiasemaverkkoon. Käytännössä sitä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi kaupunkien keskustoissa tai stadioneilla, joissa pilotteja on pääasiassa tehtykin. Lisäksi eMBMS:ssä se osuus paluusuunnan kapasiteetista, joka on osoitettavissa puhtaasti joukkoviestintään, on rajallinen.

Kustannusvertailu unicast- ja multicast-tekniikan välillä on vaikeaa, koska avoimia multicast-verkkoja, joita voisi käyttää referenssinä, ei ole olemassa. Multicast-tuen rakentaminen tilaajaverkkoon olisi lisäinvestointi, joka ei kuitenkaan poistaisi tilaajayhteyksien osan kapasiteetin riittämättömyyttä. On kuitenkin epävarmaa, muodostuuko multicastingista sellaista globaalia valtavirtaa, joka saa automaattisen päätelaittevalmistajien ja sovelluskehittäjien tuen taakseen ja miten hyvin se on hallittavissa verkko-, kuluttajalaitte- ja kotiverkkotasolla.

² <https://tech.ebu.ch/docs/techreports/tr027.pdf>

³ <http://www.plumconsulting.co.uk/Plum-and-Farncombe-conducted-first-study-workshop-broadcast-broadband-convergence>
<http://www.plumconsulting.co.uk/Stakeholder-workshop-broadcast-broadband-convergence>
<http://www.plumconsulting.co.uk/Final-stakeholder-workshop-broadcast-broadband-convergence>

CDN-tyyppisen lineaarisen audiovisuaalisen sisällön jakelun toteuttaminen vaatii jakelupalvelimet ohjelmistoinen, yhteydet sisällön viemiseksi palvelimiin, tilaajayhteydet ja laitetilat. Selvityksen laatineen konsultin arvion mukaan miljoona yhtäaikaista lineaaripalvelun katsojaa internetin yli vaatii reunapalvelininvestoinnin, joka on arviolta muutama prosentti operaattoreiden yhden vuoden investoinneista. Mikäli palvelimet sijoitetaan nykyisiin laitetiloihin, voidaan nykyistä infrastruktuuria hyödyntää. Lisäinvestoinneilla lineaarijakelun CDN-toteutus toisi alustan myös on-demand -jakelun toteuttamiseen.

Koska myös AMT on vielä kehitysvaiheessa, sen hyödyntämisen mahdollisten kustannusten arvioiminen on hyvin vaikeaa ja myös epätarkoituksenmukaista, koska kustannukset riippuvat siitä, tuleeko AMT:stä yleisesti tuettu standardi niin laite- kuin sovellustasolla.

7. Päätelaitteet

Televisio- ja muiden videosisältöjen katseluun käytettävät laitteet muuttuvat televisioverkkoon kytketyistä televisiovastaanottimista yhä enemmän laajakaistaverkkoihin kytketyiksi ruuduiksi. Taulutietokoneet eli tabletit ovat korvaamassa erityisesti kotien "kakkostelkkareita". Samaan aikaan yhä suurempi osa suurista televisioruuduista voidaan liittää laajakaistaverkkoon. Suuret televisioruudut eivät katoa olohuoneista, mutta maanpäällisen televisioverkon suhteellinen osuus televisiosisältöjen vastaanotosta todennäköisesti vähenee.

Laaja yhteisymmärrys on siitä, että tulevaisuudessa näemme yhtä kiihtyvän määrän muutoksia ja samalla sisältöjen jakelu ja vastaanotto monipuolistuvat. Sen sijaan vaikeampaa on arvioida, millä nopeudella ja millaiset eri vastaanottotapojen väliset suhteet voisivat esimerkiksi viiden vuoden päästä olla. Kuluttajatottumuksia on vaikeaa ennustaa, mutta toisaalta teleoperaattorit, teknologiayhtiöt ja mediatalot voivat omalla tarjonnallaan vaikuttaa merkittävästi kehityskuluihin.

7.1 Internet-jakelun päätelaitevaatimuksista

Audiovisuaalisten sisältöjen vastaanottoon soveltuvien päätelaitteiden kirjo on erittäin suuri ja kasvaa koko ajan. Kotiverkot yleistyvät, monipuolistuvat ja monimutkaistuvat. Koska internetin tekninen kehitys ei tapahdu perinteisen keskitetyn teleteknisen standardoinnin kautta, samaan aikaan rinnakkain on käytössä monia teknisiä ratkaisuja. Toisaalta muutamien globaalien teknologiarytysten valitsemat ratkaisut dominoivat videoliikenteen valtaosaa. Tälle monimuotoiselle ja koko ajan muuttuvalle päätelaite – kotiverkko – protokolla – sovellus -kokonaisuudelle on käytännössä mahdotonta asettaa esimerkiksi maakohtaisia erityisvaatimuksia, standardeja tai erityissovelluksia. Se kehittyy globaalisti ja markkinaehtoisesti suurimpien markkinoiden vetämänä.

Kansainvälinen toimijakenttä luo odotukset sille, kuinka audiovisuaalinen sisältö internetissä toimii ja kuinka sisältöä voi vastaanottaa. Valtavirtana toimii unicast-tekniikalla toteutetut palvelut, jotka eivät vaadi muutoksia nykyisiin päätelaitteisiin eivätkä kotiverkkoihin.

Tällä hetkellä lankaverkossa multicast-liikennettä ymmärtäviä päätelaitteita ei ole, eikä näköpiirissä ole että laitetoimittajat toisivat multicast-tuen päätelaitteisiin.

Otettaessa käyttöön muuta kuin nykyään valtavirtaa olevaa unicast-tekniikkaa suurena teknisenä haasteena ovat kotiverkot ja niiden päätelaitekirjo. Kodin langattomat verkot

ja verkkolaitteet eivät joko tue multicast-lähetyksiä tai niiden käyttöönotto on peruskäyttäjille käytännössä lähes mahdoton tehtävä. Pilottikäyttöön tarkoitettuja mobiiliverkkojen multicast-liikennettä tukevia päätelaitteita on saatavilla. Joidenkin arvioiden mukaan 5-10 vuoden kuluessa lähes kaikissa ostetuissa mobiilipäätelaitteissa on esimerkiksi sovelluspohjaisella ratkaisulla LTE- broadcast tuki.

Työryhmän kuultavina olleista asiantuntijoista eräät kuultavat totesivat alalla olevan tulevaisuudessa tarvetta standardoinnille. Eräs multicast-tekniikan käyttöönoton keskeisimpiä haasteita on jakeluketjun eri osien ja päätelaitteiden erilaisten teknisten ratkaisujen suuri kirjo. Uusi tekniikka ei ole yhteensopivaa kaikkien laitteiden kanssa ja osassa nykylaitteista multicast-tekniikan hyödyntäminen edellyttäisi tapauskohtaista räätälöintiä. Ongelman ratkaisussa on katsottu olevan tarvetta tiedonsiirtoverkon eri toimijoiden yhteistyölle ja sopimiselle, jotta laitteiden ja ohjelmistojen yhteensopivuus voidaan taata.

Työryhmälle esitettyjen näkemysten mukaan kotitalouksien laitekanta ei laajasti tue multicast-jakelua tällä hetkellä. Uusien laitteistojen ja teknisten ratkaisujen omaksuminen vaatisi laajoja muutoksia audiovisuaalisten sisältöjen tuotanto-, välitys- ja vastaanottoketjussa. Ongelmia on kuitenkin mahdollista ratkaista AMT-tekniikalla.. Tällöin muutokset kohdistuisivat vain verkkotasolle. Uusi tekniikka mahdollistaisi unicast-jakelun korvaamisen multicast-jakelulla, mutta multicast-jakelulla on mahdollista myös ainoastaan paikata yksittäisiä suuren datasiirtotarpeen tilanteita, kuten lähetyksiä urheilukilpailuissa. Kuten edellä on todettu, AMT on kuitenkin vasta valmistumisvaiheessa oleva tekninen standardi, eikä tällä hetkellä näin ollen ole mahdollista arvioida, tuleeko AMT-tuki jatkossa yleistymään.

Kuulemisissa tuli myös esille näkemys, jonka mukana esimerkiksi multicast-tekniikka on vasta saapumassa kuluttajaratkaisuihin. Suurimpana ongelmana on jakeluratkaisujen ja päätelaitteiden tekniikoiden ja asetusten moninaisuus. Tällä hetkellä ei ole mahdollista luoda keskenään yhteensopivaa järjestelmää ilman tapauskohtaisia erityisratkaisuja. Mobiililaitteissa ei tällä hetkellä ole teknisiä esteitä multicast-lähetysten vastaanottamiselle, mutta ongelmia on palveluarkkitehtuurin yhtenäisyyden puutteessa. Siten reaaliaikainen multicasting laajakaistaverkoista mobiililaitteisiin vaatisi ohjelmistoteknisiä standardeja, jotta käyttö olisi ongelmatonta. Erityisesti palvelu- ja päätelaitetarjonnassa yhteisten standardien luominen on haaste, mutta samalla myös edellytys tehokkaan arkkitehtuurin luomiselle.

8. Työryhmän johtopäätökset ja ehdotukset

Työryhmä asetettiin tietoyhteiskuntakehityksen edistämiseksi siten, että langattomien ja kiinteiden internet-liittymien käyttäjät voivat mahdollisimman kustannustehokkaasti, laajasti ja yhtäaikaaisesti vastaanottaa avoimessa internetissä tarjottavia audio- ja audiovisuaalisia sisältöjä. Työryhmän tehtävänä oli selvittää erilaisia teknisiä, toiminnallisia ja taloudellisia vaihtoehtoja työryhmän tavoitteen, saavuttamiseksi. Työryhmän tuli näitä vaihtoehtoja selvittäessään kiinnittää erityistä huomiota mahdollisiin teknisiin, taloudellisiin tai juridisiin esteisiin, joilla on vaikutusta työryhmän tavoitteiden saavuttamiselle.

Työryhmän saaman selvityksen perusteella voidaan todeta, että tällä hetkellä nykyiset laajakaistaverkot eivät mahdollista maanpäällisen televisioverkon kaltaista miljoonayleisön yhtäaikaista audiovisuaalisten sisältöjen katselua. Vaikka audiovisuaalisten sisältöjen jakelu rajatuille katsojamaäärille on tällä hetkellä osoittautunut toimivaksi, työryhmä pitää hyvänä sitä, että työryhmän työssä on voitu ennakkollisesti kartoittaa tulevaisuuden kehityspolkuja sen arvioimiseksi, miten

mahdollisimman kustannustehokkaasti, laajasti ja yhtäaikaaisesti voitaisiin vastaanottaa avoimessa internetissä tarjottavia sisältöjä.

Työryhmän saaman selvityksen mukaan audiovisuaalisten sisältöjen internet-jakeluun on tarjolla erilaisia teknologiaratkaisuja. Tällä hetkellä ei kuitenkaan ole varmuudella arvioitavissa, millä teknologioilla koko suomalaiselle yleisölle samanaikaisesti voidaan parhaiten tarjota televisio- ja muita videosisältöjä laajakaistaverkkojen kautta. Suomen markkina ei myöskään ole riittävän suuri toimimaan ajurina globaalille tekniselle standardoinnille, joten kansallisten standardien luominen sääntelyn keinoin olisi sekä haastavaa että mahdollisesti tuloksetonta.

Taajuusaluetta 694–790 megahertsiä koskevien ratkaisujen toteuttaminen lisää taajuuskapasiteettia tavalla, joka osaltaan parantaa mahdollisuuksia jakaa audiovisuaalisia sisältöjä nykyistä laajamittaisemmin langattoman laajakaistan kautta. Myös kuituverkkojen teknologian jatkuva kehittyminen sekä nykyisin käytettävien CDN-palvelimien hajauttaminen mahdollistaa audiovisuaalisten sisältöjen välittämisen runkoverkoissa myös tulevaisuudessa, vaikka haasteina ovat erityisesti esimerkiksi tilaajayhteydet.

Työryhmä katsoo, että ensisijainen tapa edistää audiovisuaalisten sisältöjen jakelua internetin kautta ja kehittää internetistä vaihtoehtoinen jakelutie maanpäälliselle televisioverkolle olisi markkinaehtoinen ratkaisu, jossa kaupallisiin perustein sovitaan asiasta siten, että eri osapuolet valitsevat teknis-taloudellisesti parhaimman vaihtoehdon sisältöjen välittämiseksi. Työryhmä pitää tärkeänä, että työryhmässä edustettuina olevat tahot jatkaisivat jo aloittamiensa neuvotteluja eri ratkaisuvaihtoehdoista.

Työryhmä ei pidä tarpeellisena sitä, että Viestintävirasto puuttuisi säädösten avulla eri teknisten ratkaisuvaihtojen valikoitumiseen. Viestintävirasto voisi kuitenkin osallistua tarvittaessa teknisten yhteisten käytäntöjen laatimiseen, jolla voitaisiin edistää käyttäjien mahdollisuuksia vastaanottaa audiovisuaalisia sisältöjä langattomien ja kiinteiden internet-liittymien kautta. Tämä voisi käytännössä tarkoittaa viraston teknisissä työryhmissä laadittavaa suositusta.

Edellä todettuun viitaten työryhmä katsoo, että ryhmälähetystekniikkaan velvoittaminen tilanteessa, jossa tekniset ratkaisut tai liiketaloudelliset toimintamallit ovat vielä kehitysvaiheessa ja osittain hyvinkin keskeneräisiä, ei toistaiseksi ole perusteltua ryhtyä teknologisia ratkaisuja määrittäviin tai muihin lainsäädäntötoimiin.

Jos sääntely kuitenkin katsottaisiin myöhemmin tulevaisuudessa asiassa tarpeelliseksi, sääntelyssä tulisi pyrkiä teknologianeutraaliin ratkaisuun sekä siihen, että se kohdistuisi myös teleoperaattoreista riippumattomien OTT-toimijoiden toimintaan. Näin voitaisiin varmistaa tasapuoliset toimintaedellytykset kaikille toimijoille.

Työryhmä pitää tärkeänä huomioida, että televisiotoiminnan käytössä on edelleen myös kapasiteettia taajuusalueella 174 – 230 megahertsiä. Televisiotoimintaan käytettävän taajuuskapasiteetin arvioimiseksi työryhmä esittää, että liikenne- ja viestintäministeriö ja Viestintävirasto arvioisivat mahdollisimman hyvissä ajoin vuoden 2026 jälkeiseen aikaan liittyen televisiotoiminnalle osoitetun taajuusalueen 470 – 694 megahertsiä tulevaa käyttöä ja valmistelisivat tarvittavat ratkaisut.