

**Vuorovaikutteisen kanavan
toteutusmahdollisuuksista
digitaalisessa
televisiojärjestelmässä**

Julkaisija
Viestintävirasto

KUVAILEHTI
Asiakirjan päivämäärä
6.4.2005

Tekijät DVB/MHP-standardointiryhmä		Asiakirjan laji Työryhmäraportti	
		Toimeksiantaja Viestintävirasto	
Asiakirjan nimi TYÖRYHMÄRAPORTTI 4/2005 VUOROVAIKUTTEISEN KANAVAN TOTEUTUSMAHDOLLISUUKSISTA DIGITAALISESSA TELEVISIOJÄRJESTELMÄSSÄ			
Tiivistelmä Laajakaistastrategiaan sisältyvän toimenpiteen mukaisesti DVB/MHP-standardointiryhmä on selvittänyt paluukanavaratkaisuja ja laatinut oheisen väliraportin. Raportissa on kuvattu vuorovaikutteisen kanavan teknisiä toteutusmahdollisuuksia ja määritelty skenaariot yksityiskohtaisempaa jatkotarkastelua varten.			
Avainsanat digitaalinen televisiojärjestelmä, vuorovaikutteinen kanava			
Sarjan nimi Viestintäviraston julkaisuja			
Kokonaissivumäärä 27	Kieli suomi	Hinta 6,80 €	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Viestintävirasto		Kustantaja Viestintävirasto	

Postiosoite
PL 313
00181 HELSINKI
Y-tunnus 0709019-2

Käyntiosoite
Itämerenkatu 3 A
00180 HELSINKI

Puhelin
(09) 69 661
Telekopio
(09) 6966 410

Sähköposti
info@ficora.fi
Kotisivu
<http://www.ficora.fi>

Sisällys

1. TEHTÄVÄKSIANTO JA LÄHTÖKOHDAT	4
2. VUOROVAIKUTTEISEN KANAVAN TOTEUTUS	5
2.1 Määritelmät	5
2.2 Liitännät	6
2.3 Kotiverkkotekniikoita	10
2.4 Vuorovaikuttamisen yhteyden muodostaminen käyttäjän ja palvelun tarjoajan välille	12
2.5 Vuorovaikuttamiset palvelut	16
2.6 Vuorovaikuttamisessa huomioitavat muut ominaisuudet	16
2.6.1 Salaus	18
2.6.2 API-rajapinta	19
2.6.3 Palvelutiedot	20
3. SKENAARIOT	22
3.1 Esimerkki vuorovaikuttamisesta MHP-sovelluksesta	23
3.2 Skenaario 1: GSM/SMS, GPRS paluukanava	24
3.3 Skenaario 2: Paluukanava ADSL-liittymän kautta.....	26
3.4 Skenaario 3: Paluukanava kaapelitelevisioverkon kautta.....	27
3.5 Skenaario 4: DVB-H ja GSM/3G	28

1. TEHTÄVÄKSIANTO JA LÄHTÖKOHDAT

Tehtäväksiänto sisältyy liikenne- ja viestintäministeriön (LVM) laajakaistastrategioihin; toimenpide 12:

12. Edistetään digitaalisen television paluukanava-ratkaisujen kehittämistä ja muiden teknisten ongelmien ratkaisua alan toimijoiden yhteistyössä.	Yritykset, LVM, Viestintävirasto	2004 - 2007	Laaditaan raportti digitaalisen television paluukanavaratkaisuista DVB/MHP – standardointiryhmässä.
--	----------------------------------	-------------	---

Työ on määritelty ajanjaksolle 2004 – 2007. Työssä edetään vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan selvitys interaktiivisuuden ja paluukanavan erilaisista teknisistä toteutustavoista ja sovellusskenaarioista (väliraportti).

Myöhempi yksityiskohtaisempi tarkastelu kohdennetaan lisäselvitystä vaativiin yksityiskohtiin samalla, kun toteutusskenaarioita päivitetään ja täsmennetään Suomessa yleistyviin ratkaisuihin.

Teknisen tarkastelun lähtökohtana ovat EBU/DVB-projektin laatimat ja ETSIn hyväksyttämät standardit. Pohjoismaiset toimijat ovat laatineet DVB-standardeista profiilit interaktiiviselle digitaaliseen televisiovastaanottimelle (NorDig¹). NorDig:n käyttöönotto ei ole kuitenkaan edennyt suunnitellulla tavalla. Työssä seurataan yhteispohjoismaisen toiminnan jatkoa, mutta myös muut ratkaisut kuten Italian DGTVi D-Book² (myöhemmin Italian D-Book) otetaan tarkastelussa huomioon. Italiassa MHP:n kehitystä on vauhditettu valtion tuella ja D-book:n mukaisia vastaanottimia on siellä käytössä jo noin miljoona, millä saattaa olla vaikutusta laitteiden yleistymiseen myös muualla Euroopassa.

Interaktiiviseen digitaaliseen televisioon on otettu kantaa myös EU-säädännössä. Nykyisen puitteiden direktiivin Artiklan 18 mukaan jäsenvaltioiden tulee edistää avoimen sovellusrajapinnan (API) käyttöönottoa. Komissio tarkasteli tilannetta viime kesänä antamassaan julkilausumassaan ja kehotti jäsenvaltioita edistämään MHP:n kehitystä. Samalla Komissio päätti tarkastella tilannetta uudestaan vuoden 2005 lopussa. Asian valmisteluun on asetettu kaksi työryhmä: MHP IG (MHP Implementation Group) ja CBISS (Communications Broadcast Issues Subgroup). Lisäksi EU-tasolla julkaistavaa standardiluetteloa valmistellaan tietoliikennekomitean alaisessa työryhmässä: COCOM/EGS (Expert Group on Standardisation). DVB/MHP-ryhmän edustaja osallistuu näihin työryhmiin.

LVM on käynnistänyt interaktiivisten digitaalisten televisioverkkojen edistämiseksi ArviD-ohjelman, johon kuuluvan Paluukanava-projektin aiheena ovat interaktiiviset sovellukset. ArviD-

¹ NorDig Unified Requirements for profiles: Basic TV, Enhanced, Interactive and Internet; for Digital Integrated Receiver Decoder for use in cable, satellite, terrestrial and IP-based networks

² Compatible DTTV receivers for the Italian market

projektin paluukanavatyön tuloksia on tarkoitus hyödyntää jatkotyössä mm. arvioitaessa,, minikäläista kaistaleveyttä ja vasteaikaa paluukanavalta edellytetään.

DVB/MHP-standardointia on käsitelty yksityiskohtaisemmin työryhmän laatimassa selvityksessä (1.9.2004) Selvitystä tullaan käyttämän pohjana kansainvälisten ryhmien työn seurannassa.
http://www.ficora.fi/suomi/document/DVB_MHP_R_rev1.doc

2. VUOROVAIKUTTEISEN KANAVAN TOTEUTUS

Vuorovaikutteisen kanavan toteutusta on käsitelty seuraavassa lähtien käyttäjälaitteiden fyysisestä liitännästä ja edeten siitä koti- ja liittymäverkkojen kautta yhteyden muodostamiseen palveluntarjoajaan ja sovelluksiin.

2.1 Määritelmät

Vuorovaikutteisuudella a tarkoitetaan palveluntarjoajan ja käyttäjän välistä kommunikointia. Siihen liittyvät seuraavat kanavakäsitteet:

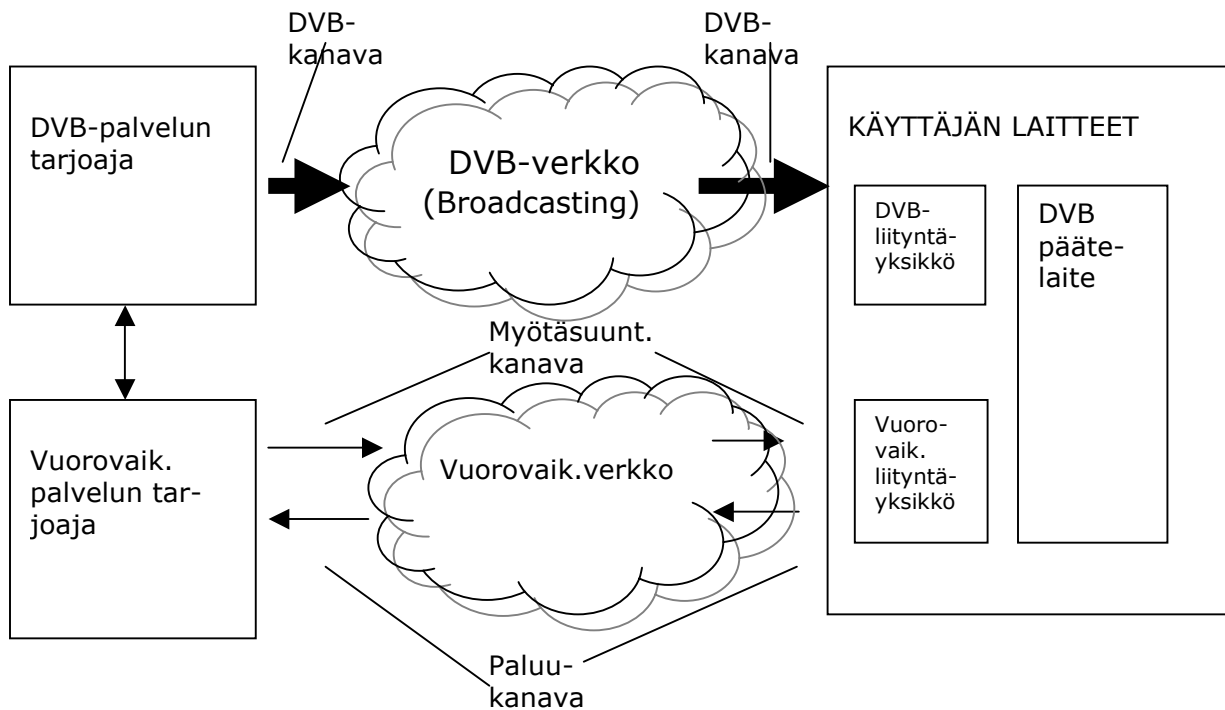
DVB (Broadcast)-kanava: Yksisuuntainen videon, äänen ja datan siirtoon tarkoitettu laajakais-tainen kanava palvelun tarjoajalta käyttäjälle. DVB-kanava voi sisältää myös jäljempänä määri-tellyn myötäsuuntaisen kanavan.

Vuorovaikutteinen(Interaction) kanava on kaksisuuntainen kanava käyttäjän ja palveluntar-joajan välillä. Vuorovaikutteisenkanavan osia ovat:

- **Paluu (Return) kanava;** käyttäjältä palveluntarjoajalle mm. palvelupyynnöjä ja käyttäjän tunnistamista varten.

- **Myötäsuuntainen (Forward) kanava;** palveluntarjoajalta käyttäjälle . Myötäsuuntainen ka-nava voi myös olla DVB-kanavan sisällä. Myötäsuuntainen kanava ei ole aina tarpeellinen.

Vuorovaikutteisen kanavan toteutus ja liittyminen digitaaliseen televisiojärjestelmään on esitetty kuvassa 1 (yleisrakenne).

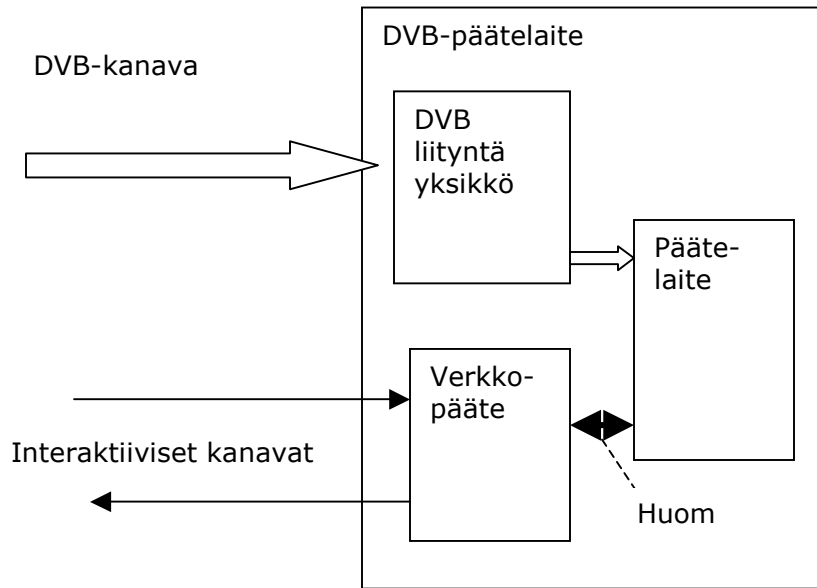


Kuva 1 Paluukanavan liittyminen digitaalisen televisiojärjestelmään

2.2 Liitännät

Vuorovaikutteisuus edellyttää DVB-päätteen liittämistä verkkoon verkkopäätteellä, joka on käytetyn vuorovaikutteisen verkon (PSTN, GSM) mukainen. Paluukanavan muodostamista verkon läpi palveluntarjoajaan on käsitelty luvussa 2.4.

Vuorovaikutteisen verkon verkkopääte voi olla integroituna DVB-päätteen sisälle (kuva 2) tai se voi olla erillinen verkkopääte (kuva 3), jota voidaan käyttää myös muuhun kommunikointiin.

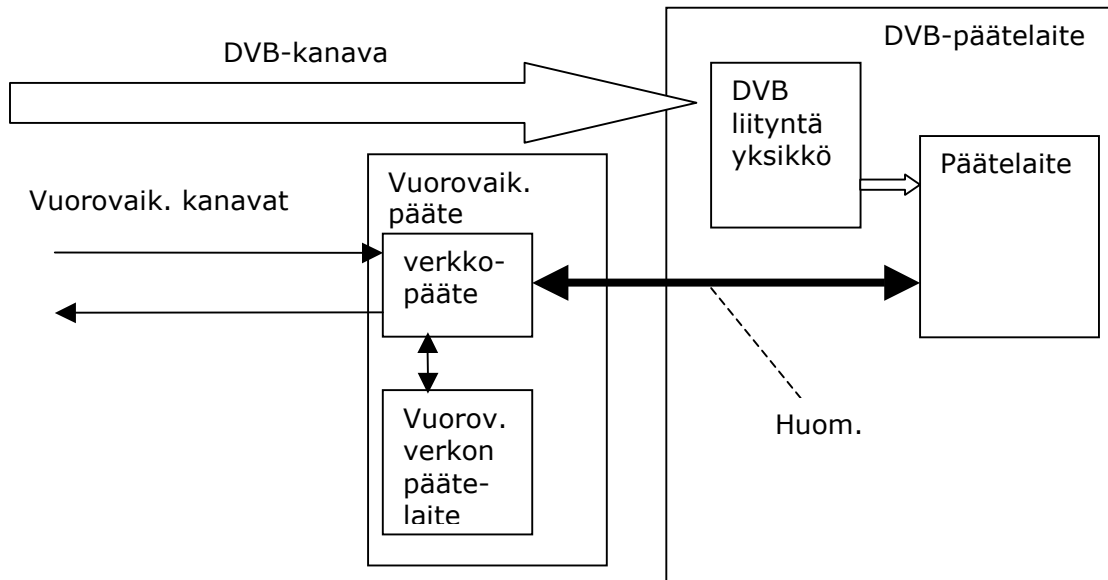


Huom. DVB-päätelaitteen sisäinen liitännä

Kuva 2 Verkkopääte integroitu DVB-päätelaitteeseen

Kuvan 2 tapauksessa vuorovaikutteinen kanava kytkeytyy suoraan paluuyhteyden toteuttavaan verkkoon. Liitännät verkkopääteeseen ovat DVB-päätelaitteen sisäisiä liitännöitä.

Koska erillistä verkkopäätettä ei tarvita, voidaan vuorovaikutteinenkanava toteuttaa ilman lisälaitteita. Muuhun kommunikointiin voidaan tällöin kuitenkin tarvita erillinen verkkopääte. Toisaalta integrointi rajoittaa uusien vaihtoehtojen käyttöön ottoa myöhemmin. DVB-päätelaitteen rakenteessa voidaan ottaa huomioon tulevaisuuden muutosmahdollisuudet (esim. plug-in verkkokorttien vaihto tai lisääminen).



Huom. Ulkoinen (fyysinen) liitäntä DVB-päätelaitteen ja verkkopäätteen välillä

Kuva 3 Verkkopääte erillinen laite

DVB-päätelaitteen ja verkkopäätteen väliselle fyysiselle liitännälle on useita standardoituja vaihtoehtoja.

NorDig

NorDig- spesifikaatio määrittelee, että (NorDig I ja NorDig II ja NorDig Internet Access) päätelaitteiden tulee tukea ainakin yhtä seuraavista liitännöistä:

- 1) V.32bis (14,4 kbit/s)
- 2) V.90 (56 kbit/s)
- 3) Ethernet (IEEE 802.3 tai nopeampi)
- 4) EURO-ISDN (ETS 300 012)
- 5) DECT (32 kbit/s; ETS 300 175)
- 6) GSM/GPRS-liitäntä; EN 301 195/ ES 202218
- 7) DVB-paluukanavaliitäntä (ETS 300 800)
- 8) Euro DOCSIS (ES 201 488)
- 9) IEEE 1394 (High performance serial bus)

Italian D-Book

Vähimmäisvaatimuksena on puhelinverkon modeemiliitäntä (V.90/V.92 56 kbit/s) johdolliseen paluukanavaverkkoon. Linkkitason protokollana on PPP (Point-to-Point Protocol) täydennettynä tunnistautumisominaisuuksilla. Vaihtoehtoisiksi liitännäksi määritellään johdollinen tai johdoton Ethernet-liitäntä (IEEE 802.3 10/100 Mbit/s) DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) - ominaisuudella varustettuna.

Vähimmäisvaatimuksena piirikytkentäiseen matkaviestinverkkoon on GSM-modeemiliitäntä (V.32 9,6 kbit/s) edellä mainituin linkkitason ominaisuuksin sekä GPRS-liitäntä.

Edellä lueteltujen vaihtoehtojen lisäksi kyseeseen voi tulla USB-liitäntä (Universal Serial Bus Specification standard).

Johdoton liitäntä

Liityntä voi olla myös langaton yhteys esim. seuraavien standardien mukainen liitäntä:

- Infrapunayhteys; Infrared Data Association (IrDA)
- Bluetooth
- IEEE 802.11b (Wi-Fi)
- Wireless DECT-modeemi; ETS 300175

SCART-liitäntä

EU-säädännön ja Viestintäviraston teknisten määräysten mukaan uusien televisiovastaanottimien tulee sisältää avoimen standardin mukainen liitäntä mm. oheislaitteiden kytkemistä varten.

Sekä NorDig:iin että Italian D-Book:iin sisältyy vaatimus, että DVB-päätelaitteessa tulee olla ainakin yksi SCART-liitäntä (standardit: EN 50049-1, ja EN 50157-2-1

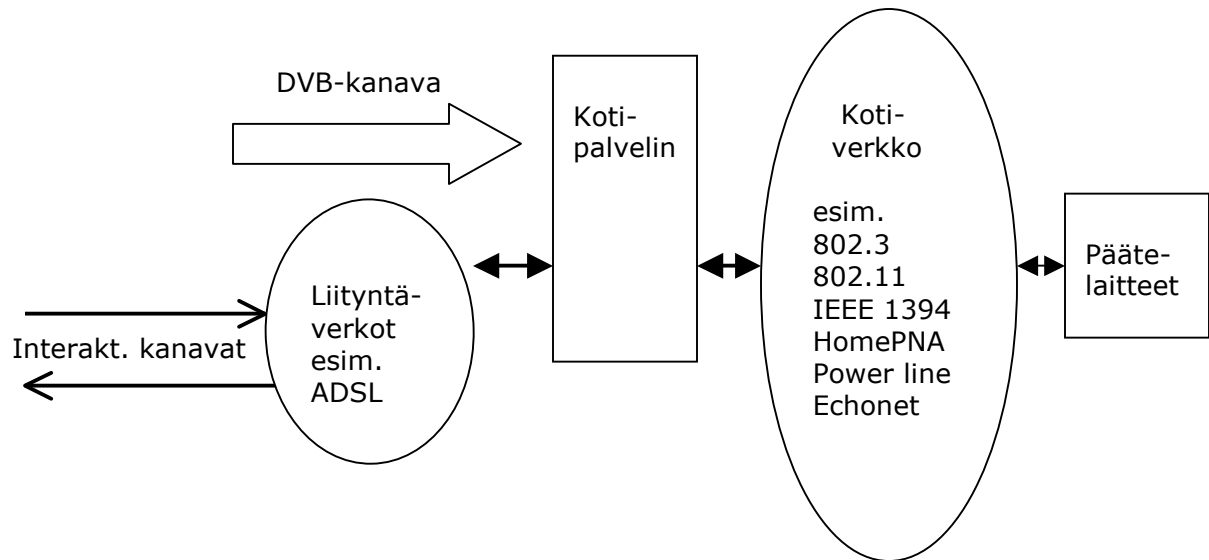
Työryhmän kannanotot

Liitännämahdollisuuksia on useita. Käytännössä taloudellisuusvaatimus tulee kuitenkin rajaamaan vaihtoehtojen määrää. Jatkotyössä keskitytään yleistyviin vaihtoehtoihin. NorDig:n vaatimus, jonka mukaan liitännänä tulisi käyttää yhtä spesifikaatiossa luetelluista vaihtoehtoista, on tulos- sa NorDig:ssa tarkasteltavaksi uudestaan.

Ethernet on nykyisin yleinen liitäntä erilaisiin tiedonsiirtototeutuksiin ja langaton Bluetooth, USB ja Wi-Fi tarjoavat monipuoliset käyttömahdollisuudet, joten näihin vaihtoehtoihin tullaan kiinnittämään erityistä huomiota jatkotyössä.

2.3 Kotiverkkotekniikoita

Edellä on käsitelty yksittäisen paluukanavan liittämistä interaktiiviseen verkkoon sovittimena toimivan verkkopäätteen välityksellä. Liityntä verkkopäätteeseen voi olla kuitenkin monipuolisempi järjestelmä, johon voi olla liitettyä television lisäksi myös muita viestintäverkkoja ja niiden päätelaitteita. Kyseessä on tällöin ns. kotiverkko, jonka ohjaukseen tarvitaan yksikertaisen verkkopäätteen sijasta päteohjain (Home Server, Home Gateway, Hub). Kuvassa 4 esitetty tekniikoita, joihin kotiverkko voi pohjautua.



Kuva 4 Liityntä muodostaa kotiverkon; standardoituja tekniikoita

Kotiverkot voidaan jakaa käyttötarkoituksen mukaisiin ryhmiin, joiden ominaisuudet mm. siirto-vaatimusten osalta poikkeavat toisistaan seuraavasti:

- audiovisuaalinen tiedonvälitys (TV, radio)
- telekommunikaatio (kiinteä puhelin, fax)
- tietotekniikka (PC)
- kodin elektroniikka (kotitalouslaitteiden etäohjaus)

Standardoituja tekniikoita:

IEEE 802.3 (Ethernet):

Standardi 802.3 määrittelee LAN (Local Area Network)-verkon fyysisen siirtoyhteyden ominaisuudet. Ethernet-teknologia on kehittymässä yhä suurempiin nopeuksiin ja alueellisesti laajempiin verkkoihin. Määrittelyt on tehty erilaisille siirtokaapeille (koaksiaali, parikaapeli, kuitu) ja yhteyspituuksille.

- IEEE 802.3 (Ethernet, 10 Mbit/s)
- IEEE 802.3u (Fast Ethernet, 100 Mbit/s)
- IEEE 802.3z (Gigabit Ethernet, 1Gbit/s)
- IEEE 802.3ae (Gigabit Ethernet, 10 Gbit/s)

IEEE 802.11 (WLAN, Wi-Fi):

Radiotieyhteyteen perustuvat WLAN (Wireless Local Area Network)-verkot on määritelty standardeissa IEEE 802.11. Taajuusalueet ja siirtonopudet:

- IEEE 802.11 (2,4 GHz:n alue, 1 tai 2 Mbit/s)
- IEEE 802.11b (2,4 GHz:n alue, 11 Mbit/s, 3 kanavaa, Wi-Fi yhteensopivuusmerkintä)
- IEEE 802.11a (5 GHz:n alue, 54 Mbit/s, (yleensä kuitenkin käytössä 6, 12 tai 24 Mbit/s) 8 kanavaa, Wi-Fi5 yhteensopivuusmerkintä)
- IEEE 802.11g (2,4 GHz:n alue, 54 Mbit/s)
- IEEE 802.11d/e/f /h/i /n...(toiminnallisuutta mm. "e" tarjoaa QoS ominaisuuksia puheelle tai videolle, "i" tarjoaa tietoturvaa)

IEEE 802.15:

IEEE 802.15 on langaton henkilöverkko WPAN (Wireless Personal Area Network), joka pohjautuu Bluetooth 1.1 liitäntäspesifikaatioon. IEEE 802.15 tarjoaa langattoman liitännän erilaisille päätelaitteille kuten tietokoneet, puhelimet, lisälaitteet, piipparit. IEEE 802.15 jakaantuu kahteen alueeseen: TG4 20 ... 250 kbit/s ja TG3 11...55 Mbit/s.

IEEE 1394 (FireWire):

IEEE 1394 Multimedia Bus on nopeaan reaaliaikaiseen audiovisuaaliseen siirtoon tarkoitettu järjestelmä, jonka alun perin kehitti Apple nimellä "FireWire". Nopeudet ovat 100, 200 ja 400 Mbit/s. Ulottuvuus 400 Mbit/s:n nopeudella on 4,5 metriä. IEEE 1394 b aina 800 Mbit/s nopeuteen ulottuva uudempi viihde-elektronikkaan tarkoitettu tekniikka. Kehitteillä olevan "S880BASE-T":n teknologian tarkoituksena on yhdistää datamaailman lähtökohdista lähtevän Ethernetin ominaisuudet ja audiovisuaaliseen sovelluksiin (QoS) sopivan IEEE1394 tekniikan ominaisuudet samaan järjestelmään. IEEE 1394 on 802:een rinnastettava tiedonsiirtoarkkitehtuuri omine yhteydenpito-kerroksineen (OSI-malli).

Home PNA:

Home PNA (Home Phoneline Networking Alliance)-tekniikka perustuu olevaan puhelinkaapelointiin ja kytkeytyy yleensä ADSL-siirtojärjestelmän kautta verkkoon. Home PNA jakaa kapasiteetin käyttäjien kesken kuten useat muutkin esitetyistä tekniikoista.

UPnP ja DLNA:

UPnP (Universal Plug and Play) ja DLNA (Digital Living Network Alliance) foorumit ovat kehittämässä ratkaisuja, joilla pyritään harmonisoimaan kotiverkkoon liitettävien laitteiden välistä tiedonsiirtoa ja kommunikointia.

Datasähkö:

Tekniikan suurin etu on mahdollisuus hyödyntää olemassa olevaa kaapelointia, mutta suurena ongelmana ovat häiriötekijät.

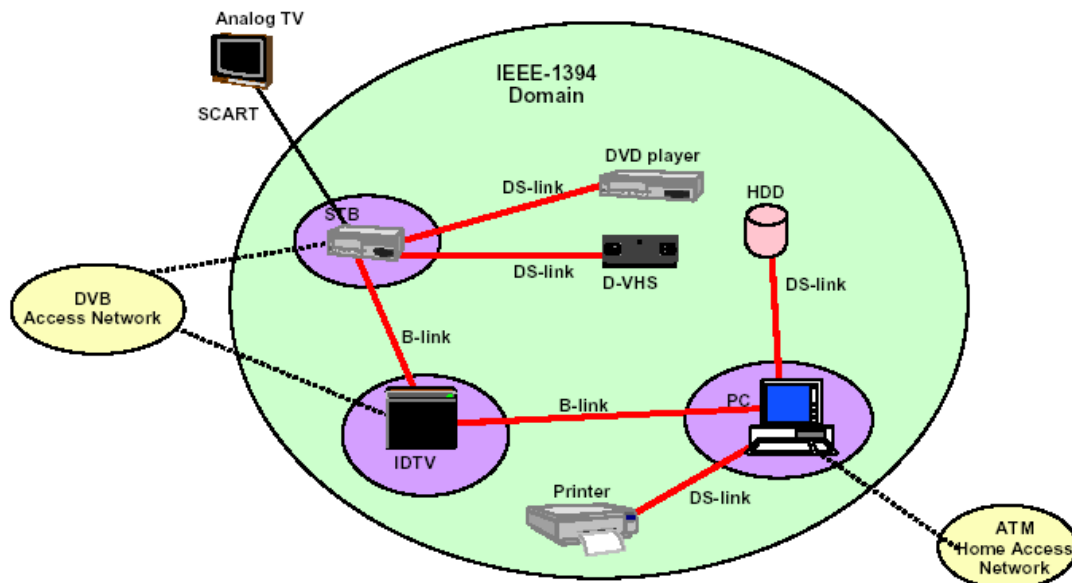
DVB-projektissa laaditut kotiverkkospesifikaatiot

DVB-projektissa on laadittu vaatimuksia Ethernet 100BASE-T (suojaamaton parikaapeli) ja IEEE 1394 tekniikoitten käytölle osana DVB-verkkoa. IEEE 1394 tekniikkaan pohjautuvia sovelluksia on kehitteillä mm. HAVI (Home Audio Video Interoperability) foorumissa. Kotiverkkoja on käsitelty mm. seuraavissa DVB-projektin dokumenteissa:

ETSI TS 102 814 DVB; "Ethernet Home Network Segment"

ETSI TS 102813 "DVB; IEEE 1394 Home Network Segment"

IEEE 1394 tekniikan käytön mahdollisuuksia kotiverkossa on käsitelty laajemmin dokumentissa ETSI TS 101225 "DVB; Home Local Network Specification based on IEEE 1394". Kuvassa 5 on esimerkki IEEE 1394 kotiverkkototeutuksesta.



Kuva 5 IEEE 1394 kotiverkkoesimerkki /lähde:ETSI TS 101225/

Työryhmän kannanotot

Kotiverkot ovat yleistymässä yhdessä laajakaistayhteyksien sekä tietokone- ja viihde-elektroniikan kanssa. Ne on syytä ottaa huomioon vuorovaikutuskanavien tarkastelussa. Kotiverkkoteknologia on aktiivisen standardointityön kohteena ja ominaisuudet kehittyvät yhä nopeampiin ja alueellisesti laajempiin järjestelmiin. Ethernet on siirtotekniikkana ulottumassa alueelliseksi verkoiksi (Metropolitan Area Network; MAN), jolloin sitä voidaan hyödyntää kotiverkkoa laajemmin koko liityntäverkon tekniikkana.

Toiminnallisesti kotiverkko tarjoaa transparentin siirtotien. Fyysisenä rakenteena se vaikuttaa laiteratkaisuihin, joten sen kehitystä ja vaikutuksia tullaan jatkotyössä käsittelemään.

Yhteisantenniverkoissa on ollut esillä myös transmodulaation käyttö, jossa vastaanotettu COFDM moduloitu DVB-T-signaali puretaan bittivirraksi ja moduloidaan uudestaan kaapelitelevisioverkoissa käytetyllä QAM-modulaatiolla. QAM-modulaatiossa voidaan käyttää matalampia taajuuksia, joten suorituskyvyltään alhaisempikin jakoverkko pystyisi välittämään signaalin. Modulaatiotavan muutos tuo kuitenkin mukanaan käytännön ongelmia. Jatkotyössä käsitellään transmodulaation kehitystä vuorovaikutteisten palveluiden kannalta.

2.4 Vuorovaikutteisen yhteyden muodostaminen käyttäjän ja palvelun tarjoajan välille

Vuorovaikutteisen yhteyden muodostamiseen voidaan käyttää kaikkia tarjolla olevia viestintäverkkoja (esim. Internet) ja niihin kytkeytyviä liityntäteknikoita. Piirikytkentäisissä verkoissa (esim. puhelinverkko) yhteys palvelun tarjoajaan voi olla kiinteä yhteys tai kytkentäinen yhteys. Jos yhteys on kytkentäinen, yhteyden muodostuksessa ja purussa noudatetaan kyseessä olevalle verkolla standardoituja ominaisuuksia. Vuorovaikutteinen kanava voi myös kytkeytyä useamman erityyppisen verkon kautta palvelun tarjoajalle.

Seuraavassa on käsitelty vuorovaikutteisen kanavan muodostamista eri verkkotyyppien kautta sekä lueteltu ne spesifikaatiot, joissa on annettu kyseisen verkon yleisiä ominaisuuksia täydentävät DVB/MHP-määrittelyt.

Internet

Yleisin verkko vuorovaikutteiseen tiedonsiirtoon on Internet, jonka ominaisuudet ja kommunikointiprotokollat on määritelty IETF:n spesifikaatioissa. Liittyminen Internetiin voidaan toteuttaa joko suoraan tai perinteisten televerkkojen ja kaapelitelevisioverkkojen kautta. Internetiin pohjautuvia toteutuksia on käsitelty tarkemmin luvun 3 skenaarioissa.

PSTN/ISDN- verkko

PSTN/ISDN verkon käyttö vuorovaikutteisena verkkona on määritelty standardissa:

- ETS 300 801 "DVB; Interaction channel through PSTN/ISDN".

Standardissa on määritelty DTMF-valinta vähimmäisvaatimukseksi. Pulssivalinta on valintainen ominaisuus. Puhelinverkoissa on maakohtaisia eroavuuksia, jotka rajoittavat laitteiden kansainvälistä yleiskäyttöisyyttä.

ISDN-verkon perusliittymä (2B+D) on määritelty standardissa ETS 300 012 (fyysinen liitäntä, kerros 1), ETS 300 402 (kerros 2) ja ETS 400 403 (kerros 3). Suomen kansalliset täsmennykset on esitetty dokumenteissa: GFI 9403 ja GFI 9301 . Paluukanavana voitaisiin käyttää myös ISDN- perusliittymän lisäpalveluita kuten UUS (User-to-User Signalling).

PSTN/ISDN-yleisverkko on kaikkialla käytettävissä. Myös ISDN-perusliittymä on saatavilla, mutta se ei ole yleistynyt Suomessa vastaavalla tavalla kuin esim. Saksassa ja Norjassa. ISDN-perusliittymiä oli Suomessa käytössä vuonna 2003 yhteensä n. 225 000. Teknisesti PSTN/ISDN:n käyttöön ei sisälly ongelmia ja puhelinverkon käytöstä ja soveltuvuudesta mm. massaanesteyksiin on kokemuksia jo pitkältä ajalta.

DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)

DECT:n käyttö on määritelty standardissa:

- EN 301 193 "DVB; Interactive channel through the DECT".

DECT-liityntä eri verkkoihin ja eri palveluihin on määritelty profiileina, joita voidaan käyttää myös vuorovaikutteisten kanavien muodostamiseksi esim. General Access Profile (GAP), DECT/ISDN Interworking profiles, DECT data services profiles, DECT/GSM Interworking profiles, DECT Radio in local loop access profile .

Työryhmän kannanotot

DECT ei ole käytössä kotitalouksissa eikä se yleistyne vuorovaikutteisten kanavien toteutuksessa.

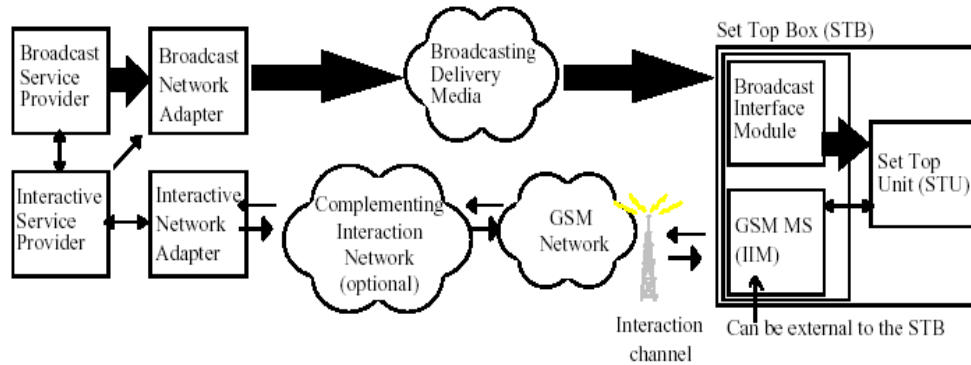
GSM-verkko

GSM-verkon käyttö vuorovaikutteisena verkkona on määritelty standardissa:

- EN 301 195 "DVB; Interaction channel through GSM".

Yhteyden muodostus ja purku on määritelty liittymämerkinannon spesifikaatioissa (GSM 04-sarjan spesifikaatio) mm. GSM 04.08 "Mobile Radio Interface; Layer 3 Specification".

GSM-liittymiä oli Suomessa vuoden 2004 alussa n. 4,7 miljoonaa ja liittymätiheys 91/100 as. Kytkeäisten siirtoyhteyksien (verkkopalveluiden) ohella vuorovaikutteisena kanavana voidaan käyttää GSM:n tele- ja lisäpalveluita kuten tekstiviestejä (SMS). GSM-toteutus on esitetty kuvassa 7. GPRS:n käyttöä on käsitelty omalla kohdallaan.



Kuva 6 Paluukanava GSM-verkon kautta /lähde: ETSI EN 301 195/

GPRS (General Packet Radio System)

GPRS:n käyttö on määritelty standardissa:

- ES 202218 "DVB, Interactive channel through the GPRS"

Standardi kuvaa fyysiset liityntätavat GSM-päätelaitteeseen ja yhteydenmuodostusperiaatteet palvelun tarjoajaan.

GPRS-toteutusta on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin sovelluskenaarioiden pohjalta luvussa 3.

Kaapelitelevisioverkot

Kaapelitelevisioverkkojen käyttö on määritelty standardissa:

- ES 200 800 "DVB; Interaction channel for Cable TV distribution systems (CATV)" ja siihen liittyvässä sovellusohjeessa
- TR 101 196 "DVB; Interaction channel for Cable TV distribution system (CATV); Guidelines for use of ETS 200 800".

Standardit määrittelevät fyysisen siirtotien ja yhteydenmuodostuksen kaapelitelevisioverkoissa.

Suomen Kaapelitelevisioliiton spesifikaatio³ edellyttää sisäänrakennettua EuroDocus kaapelimodeemia.

Kaapelitelevisioverkkojen kehittäminen erilaisiin IP-pohjaisiin palveluihin jatkuu voimakkaana, mistä ovat esimerkkeinä uudet suositukset: "Second-generation transmission systems for interactive cable television services – IP cable modems" (ITU-T J.122) ja "Architecture of MediaHomeNet that supports cable-based services" (ITU-T J.190).

³ Suomen Kaapelitelevisioliitto "Requirements of MHP compliant interactive CATV Set-Top-Boxes for Finnish market"

Kaapelitelevisioverkkoja on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin luvun 3 skenaarioissa.

Liittymäverkkotekniikoita:

ADSL-liittymäverkot

ADSL (xDSL) –järjestelmät ovat yleisesti käytössä laajakaistaliittyminä. ADSL:n käyttöä vuorovaikutteisena kanavana käsitellään jatkossa yksityiskohtaisemmin (skenaario 3.2).

IEEE 802.16 (WiMAX)

IEEE 802.16 on langaton MAN (Metropolitan Area Network)-verkko 10 – 66 GHz:n taajuusalueelle. Alueellinen ulottuvuus on noin 50 kilometriä. Uudemmat IEEE 802.16a järjestelmät toimivat 2-11 GHz:n alueella ja nopeus on 70 Mbit/s. Järjestelmä oli alunperin tarkoitettu vain kiinteille yhteyksille, mutta on uuden standardin 802.16e myötä laajentumassa myös liikkuviin päätteisiin. Teknologiaa edistämään on perustettu WiMAX Forum.

Muita vaihtoehtoja

Myös satelliitti- ja maanpäälliset televisioverkot voivat toimia paluutienä. Tällaisia järjestelmiä on käytössä mm. Britanniassa. Toteutuksille laadittuja standardeja:

- EN 301 199 "DVB; Interaction channel for Local Multi-point Distribution Systems (LMDS) distribution systems".
- EN 301 958 "DVB; Interaction channel for Digital Terrestrial Television (RCT) incorporating Multiple Access OFDM".
- EN 301790 "DVB; Interaction channel for satellite distribution systems".

NorDig:n ja Italian D-book:iin sisältyviä määrittelyjä

NorDig:iin ei sisälly vuorovaikutteista verkkoa koskevaa vaatimusta, vaikkakin siinä on lisämäärittelyjä V.32bis (14,4 kbit/s) modeemin käytölle puhelinverkossa.

Italian D-book määrittelee, että DVB-T vastaanottimesta tulee olla mahdollista muodostaa Drop calls –puheluja, joilla tarkoitetaan yksinkertaisia puhelinverkon kautta muodostettuja kannanottoyhteyksiä esim. äänestyksiin.

Työryhmän kannanotot

Vuorovaikutteisten kanavien ja kommunikoinnin toteutustavoista ei ole etukäteen syytä pois sulkea mitään vaihtoehtoa, jottei rajoiteta käyttäjän valintamahdollisuuksia (sädännön ns. "freedom of choice" –periaate). Käytännössä kuitenkin taloudellisten ratkaisujen tavoittelu johtaa siihen, että vaihtoehtojen kirjo kaventuu tiettyihin markkinoilla yleistuviin toteutuksiin.

Useissa sovelluksissa on tarve halpaan hitaan informaation paluukanavaan, jolloin mm. puhelinverkko ja GSM-verkon SMS-palvelu tulevat kyseeseen. Laajakaistaiset Internet-yhteydet ovat nopeasti yleistymässä kotitalouksissa. Niiden samoin kuin ja GPRS:n etuna on, ettei käyttäjän tarvitse odottaa yhteyden muodostumista. Kaapelimodeemit ovat yleisesti käytössä kaapelitelevisioverkoissa myös vuorovaikutteiseen kommunikointiin. Liikkuva vastaanotto (DVB-H) edellyttää useimmiten myös liikkuvaa vuorovaikutusyhteyttä.

Paluukanavaverkoille asetettavista vaatimuksista kuten vastausaika ja siirtonopeus saadaan tietoa ArviD-projektista.

Maanpäällistä jakeluverkkoa eikä satelliittiverkkoja tultane Suomessa käyttämään paluukanavaverkkona.

Paikallista vuorovaikutteisuutta eli kommunikointia käyttäjän (kaukosäädin) ja vastaanottimen välillä käsitellään vain siltä osin kuin, se liittyy paluukanavaa edellyttäviin vuorovaikutteisiin palveluihin.

2.5 Vuorovaikutteiset palvelut

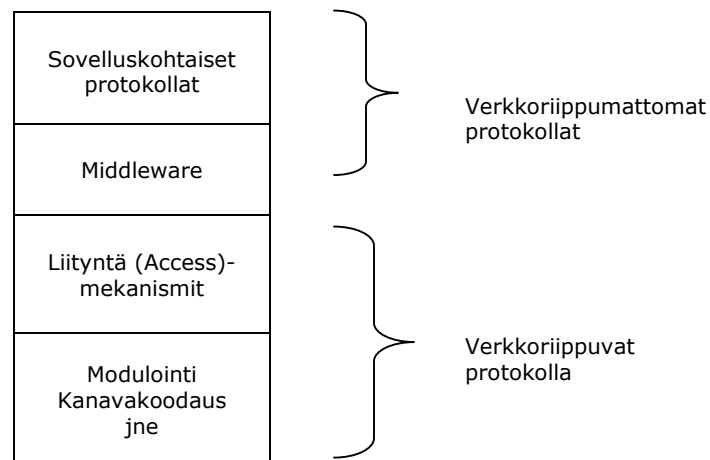
Palvelut ja palveluprotokollat

Vuorovaikutteisen kommunikointi käyttäjän ja palvelun tarjoajien välillä voidaan jakaa verkkotekniikasta riippuviin ja riippumattomiin protokollakerroksiin kuvan 8 mukaisesti. Verkkotekniikasta riippuvat osat on kuvattu edellä.

Verkkotekniikasta riippumattomat osat on kuvattu standardeissa:

ETS 300802 "DVB; Network-independent protocols for DVB interactive services" ja sitä täydentä ohje:

TR 101194 "DVB; Guidelines for implementation and usage of the specification of network independent protocols for DVB interactive services"



Kuva 7 Interaktiivisten palveluiden toteutuksen protokollakerrokset

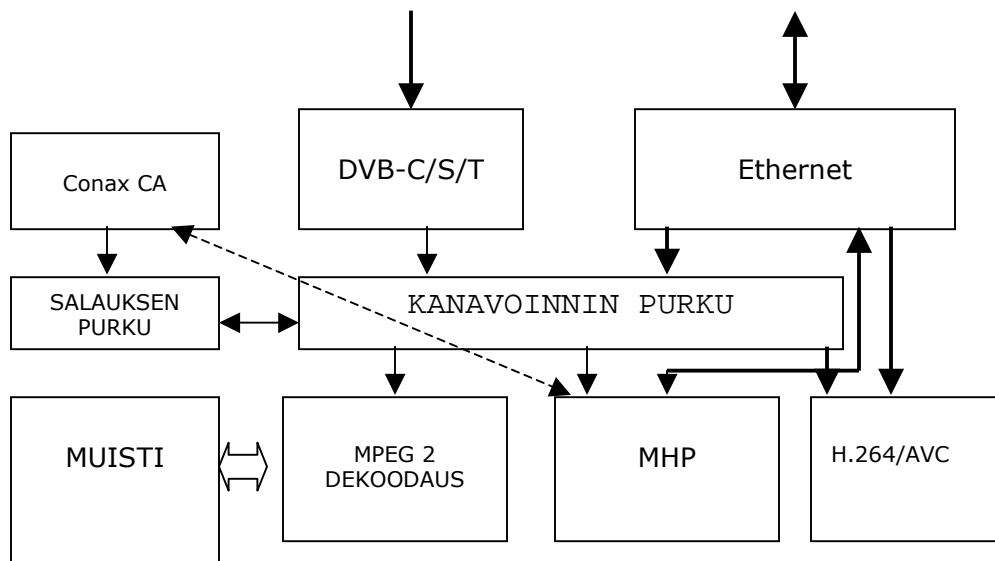
Työryhmän kannanotot

Vuorovaikutteiset palvelut sekä käyttäjän ja palveluntarjoajan välinen kommunikointi tulevat laajassa mitassa perustumaan IP-tekniikkaan. IP on yhteinen verkkokerros yläpuolisille yhteystapahtuma- ja sovellusprotokollille sekä toisaalta erilaisille alapuolisille siirtoteknologioille.

2.6 Vuorovaikutteisudessa huomioitavat muut ominaisuudet

Vuorovaikutteisuuteen liittyvät edellä kuvattujen verkkoteknisten ominaisuuksien lisäksi myös salausta, sovellusrajapinta API (Application Programming Interface) ja palvelutietojen siirto.

Kuvassa 8 on esitetty esimerkki vuorovaikutteisen DVB-vastaanottimen toiminnallisista osista.



Kuva 8 Esimerkki vuorovaikutteisen DVB-vastaanottimen rakenteellisista osista

2.6.1 Salaus

Lähetyksen salauksella varmistetaan, että vain palvelun tilanneet käyttäjät saavat palvelun käyttöönsä. Vastaanottimien salauksen purku muuttaa vastaanotetun signaalin alkuperäiseen muotoonsa. Paluusuunnassa salausta tarvitaan mm. käyttäjän tunnistamiseen ja palvelunpyyntöön liittyvien tietojen siirtoon.

Salaus voidaan jakaa DVB-verkon salaukseen (Conditional Access; CA) ja MHP-signaloinnin kautta tapahtuvaan salaukseen. Vuorovaikutteinen palvelu voi olla esimerkiksi tilausvideo tai musiikkikauppa, josta ostettu sisältö lähetetään DVB-verkossa CA:lla salattuna niin, että vain tilaaja voi sen avata vastaanottimessaan esim. Conax-kortilla.

CA:n kautta välittyvää tietoa voidaan hyödyntää myös MHP:n sovellustasolla. Sovellustasolta voidaan käyttäjän ohjauksella tilata paluukanavaa käyttäen CA:n mahdollistavia palveluja. Sovellus voi käyttää toimikorttia (HST-henkilökorttia) käyttäjän tunnistamiseen ja liikenteen salaukseen.

CA (Conditional Access)

CA voi olla rakennettu laitteen sisään (embedded) tai se voi olla otettuna huomioon laitteen rakenteessa liitettävänä erillisosana (plug-in).

CI (Common Interface)

Avoin CI-liitäntä on määritelty standardissa EN 50221 "Common Interface for Conditional Access and other Digital Video Broadcasting Decoder Applications".

CI:n tavoitteena on ollut tarjota edullinen tapa avoimelle salauksenpurkujärjestelmälle, jota useat maksutelevisiojärjestelmät voisivat hyödyntää. Käytännössä tähän ei ole kuitenkaan päästy.

NorDig-spesifikaation mukaan DVB-päätelaitteen tulee tukea ainakin yhtä standardin mukaista CI-liitäntää, mutta tätä vaatimusta ollaan tapahtuneen kehityksen johdosta arvioimassa uudelleen.

Toimikortti

NorDig spesifikaation mukaan DVB-päätelaitteen tulee sisältää (embedded) ainakin yksi toimikortin lukija. Toimikorttiliitännän tulee olla standardin ISO/IEC 7816, 1-3 mukainen.

Kansalliset ohjeet

Digitan⁴ ja Suomen kaapelitelevisioliiton ohjeissa⁵ on määritelty DVB-verkon salausjärjestelmäksi Conax (Telenor), joka on yleistynyt myös satelliittijärjestelmissä.

Tietoturva

VML:n pykälät 135 ja 136 sisältävät suojauksen purkujärjestelmää koskevia vaatimuksia. Suojauksen purkujärjestelmien oikeudettomasta hallussapidosta on säädetty laissa Vuorovaikutteisessa toiminnassa silloin, kun käyttäjä ja paluukanavan viestintä voidaan yhdistää toisiinsa, tulee myös ottaa huomioon sähköisen viestinnän tietosuojaa koskevat säädökset (mm. tunnistamistietojen käsittely ja suoramarkkinointi).

Työryhmän kannanotot

Salaus on olennainen vuorovaikutteisiin palveluihin liittyvä ominaisuus. Salaustarpeita on useanlaisia esim. palvelun tilaus, informaation salaus, osapuolten varmennus, maksaminen, tietosuojat. Tietoturvaa käsitellään kansallisissa yhteistyöelimissä ja niissä tulevat esiin myös sähköisen henkilökortin (HST) käyttömahdollisuudet.

CA on laaja oma kokonaisuutensa, jota DVB/MHP-ryhmän jatkotyössä käsitellään skenaarioiden analysoinnissa esiin nousevien kysymysten kannalta. DVB/MHP ryhmä tukeutuu muitten ko. alan kansallisten ryhmien työhön ja pyrkii niiden kanssa läheiseen tiedonvaihtoon.

2.6.2 API-rajapinta

API (Application Programming Interface) -liitännällä tarkoitetaan sovellusten ja DVB-järjestelmän (Platform) välistä rajapintaa. API:n välityksellä sovellukset voivat käyttää DVB/MHP:n tarjoamia ominaisuuksia standardilla tavalla laitteen valmistajasta ja operaattorista riippumattomasti. Tällä hetkellä Euroopassa on käytössä useita API-liitäntöjä (OpenTV, MediaHighWay, Liberate ja standardoitu MHEG5). Pyrkimyksenä on päästä avoimeen MHP-standardin mukaiseen API:iin, mutta esteeksi on muodostunut nykyisten ei-MHP standardinmukaisten API:ien laaja käyttö eräissä Euroopan maissa mm. Britanniassa.

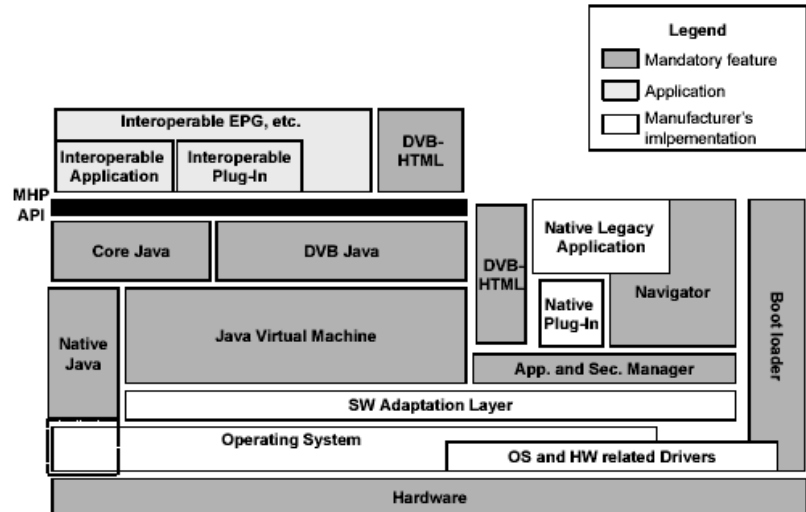
API:n tärkeys on johtanut kannanottoihin EY-säädännössä. EY-puitedirektiivin (18 artikla) mukaan interaktiivisten digitaalitelevisiopalveluiden tarjoajien tulee käyttää avointa sovellusrajapintaa (API) ja API tulee sisältyä kehittyneisiin DVB-vastaanottimiin.

NorDig-spesifikaation mukaan DVB-päätteen (ei koske NorDig Basic/NorDig 1 -laitteita) tulee sisältää MHP-standardien mukainen API-rajapinta. MHP:n käyttöönottoa ovat ajaneet Pohjoismaiden lisäksi myös eräät muut Euroopan maat kuten Italia.

⁴ Digita "Rules of Operation of Service Information in the DTTV networks.

⁵ Suomen kaapelitelevisioliitto "The Rules of Operation for Finnish Digital Cable TV Networks"

Kuvassa 9 on esitetty NorDig-spesifikaatioon sisältyvä esimerkki DVB-päätelaitteen ohjelmisto-



rakenteesta ja API:n käytöstä.

Kuva 9 Esimerkki DVB-päätelaitteen ohjelmistorakenteesta ja API-rajapinnasta /lähde: NorDig-spesifikaatio/

Työryhmän kannanotot

Jatkotyössä tullaan käsittelemään markkinoille tulevien laitteiden API-ominaisuuksien kehitystä sekä EU:n perustamien MHP/API-työryhmien työn edistymistä.

Jatkotyössä tullaan kiinnittämään huomio myös päätelaitteiden prosessointikykyyn käsitellä uusien palveluiden edellyttämiä toimintoja sekä kehityksen vaiheistumiseen, jolloin kaikki uudet sovellukset eivät toimi "vanhoilla" päätelaitteilla, vaan edellyttävät laitteiden uusimista tapahtuneen tietotekniikkakehityksen mallin mukaisesti. uusien kehittyneiden palveluiden käyttöönotto-mahdollisuuksiin.

2.6.3 Palvelutiedot

Palvelutiedot on tässä ymmärretty yleisesti niiksi tiedoiksi, joilla vastaanottopää tunnistaa vastaanotettuun DVB-bittivirtaan sisältyvät palvelu- ja sovellustiedot. PSI/SI (Service Information)-informaation avulla käyttäjä voi valita tai DVB-pääte automaattisesti sovittautua vastaanottamaan halutun palvelun tai tapahtuman. PSI (Program Specific Information)/ SI-informaatio on määritelty standardeissa: ISO/IEC 13818-1, ETSI EN 300468 ja ETSI TR 101 211

SI-koodien käytölle on laadittu ohjeistus:

- ETSI ETR 162: Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Allocation of Service Information (SI) codes for Digital Video Broadcasting (DVB) systems.

SI-taulukko SDT (Service Description Table) kuvaa palvelun nimen ja palvelun tarjoajan. Esimerkiksi Telephone Descriptorilla voidaan antaa puhelinnumero modeemiyhteyden luomista varten.

MHP-signaalointiin sisältyvä AIT (Application Information Table) ilmaisee, mitkä interaktiiviset sovellukset ovat kyseisen palvelun kohdalla käytettävissä.

Palvelukoodien kansainvälisestä rekisteröinnistä vastaa DVB:n Projektitoimisto. Koodit ovat saatavilla www-sivuilla dvb.org.

Kansallisesti palvelutiedot on määritelty Digitan ja Suomen kaapelitelevisioliiton dokumenteissa:

- Digita "Rules of Operation of Service Information in the DTTV networks
- Suomen kaapelitelevisioliitto "The Rules of Operation for Finnish Digital Cable TV Networks"

Työryhmän kannanotot

Palvelutiedot ovat olennainen ominaisuus vuorovaikutteisten sovellusten toteutuksessa. Työryhmä tulee käsittelemään palvelutietojen käyttöä ja päivitystä skenaarioiden jatkotarkastelussa.

3. SKENAARIOT

Luvussa 2 on käsitelty vuorovaikutteisen kanavan toteutuksen periaatteita ja tekniset yksityiskohdat määritteleviä standardeja. Tässä luvussa on tarkoitus kuvata todennäköisiä toteutuske-
naarioita perustaksi yksityiskohtaisemmalle jatkotyölle.

Todennäköisiä skenaarioina tarkastellaan seuraavia tapauksia:

- DVB verkko ja GSM (SMS, GPRS)
- DVB verkko ja ADSL
- Kaapelitelevisioverkko ja kaapelimodeemi
- DVB-H ja GSM/3G

Skenaarioiden taustalla on rakennelma toimijoista, laitteistoista ja keskinäisistä liitännöistä, josta on esimerkki kuvassa 9.

Sovellusesimerkkejä vuorovaikutteisista sovelluksista ovat:

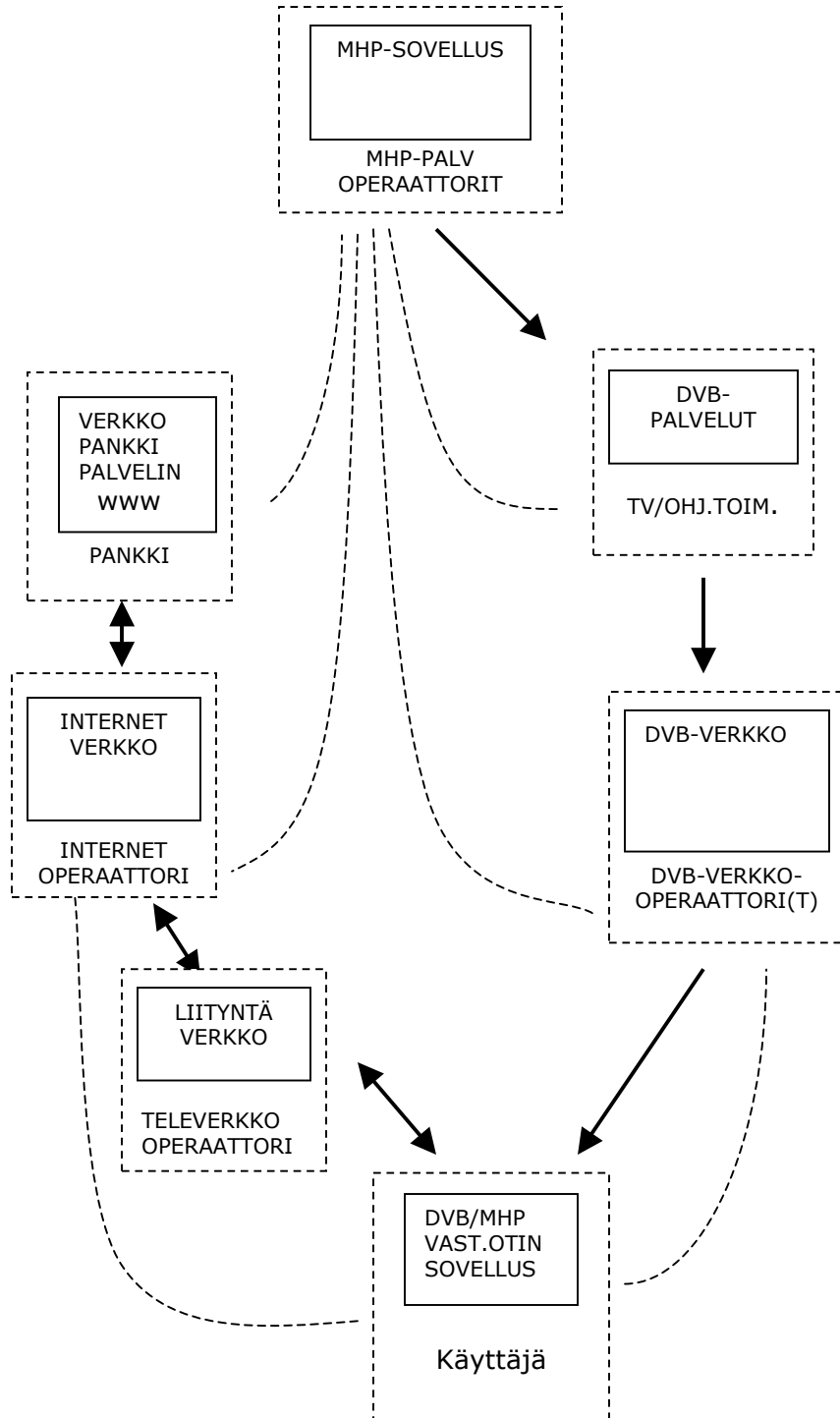
- Äänestys ja osallistuminen arvontoihin
- Veikkaus ja vedonlyönti
- Pelit
- Tilattavat palvelut ja maksaminen
- Asiointipalvelut
- Sähköposti
- Internet palvelut

3.1 Esimerkki vuorovaikutteisesta MHP-sovelluksesta

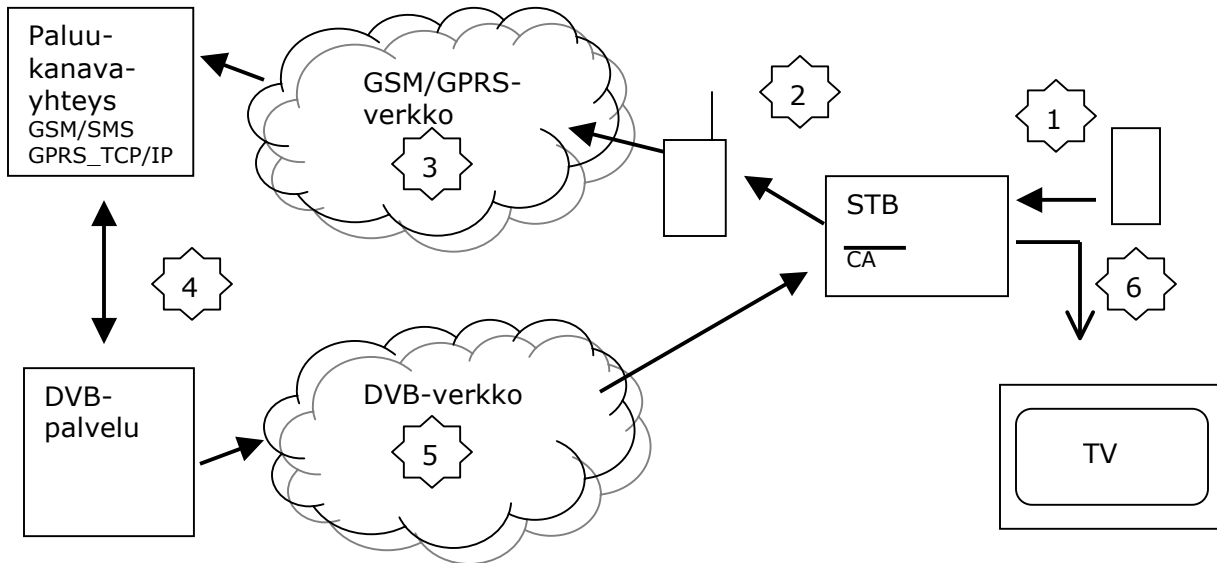
Katkoviiva= toimijat ja niiden väliset suhteet

Yhtenäinen viiva = verkot, laitteet ja palvelutoteutukset ja niiden väliset liitännät

Malliin voi kuulua myös muita toimijoita kuten Varmentajat



3.2 Skenaario 1: GSM/SMS, GPRS paluukanava



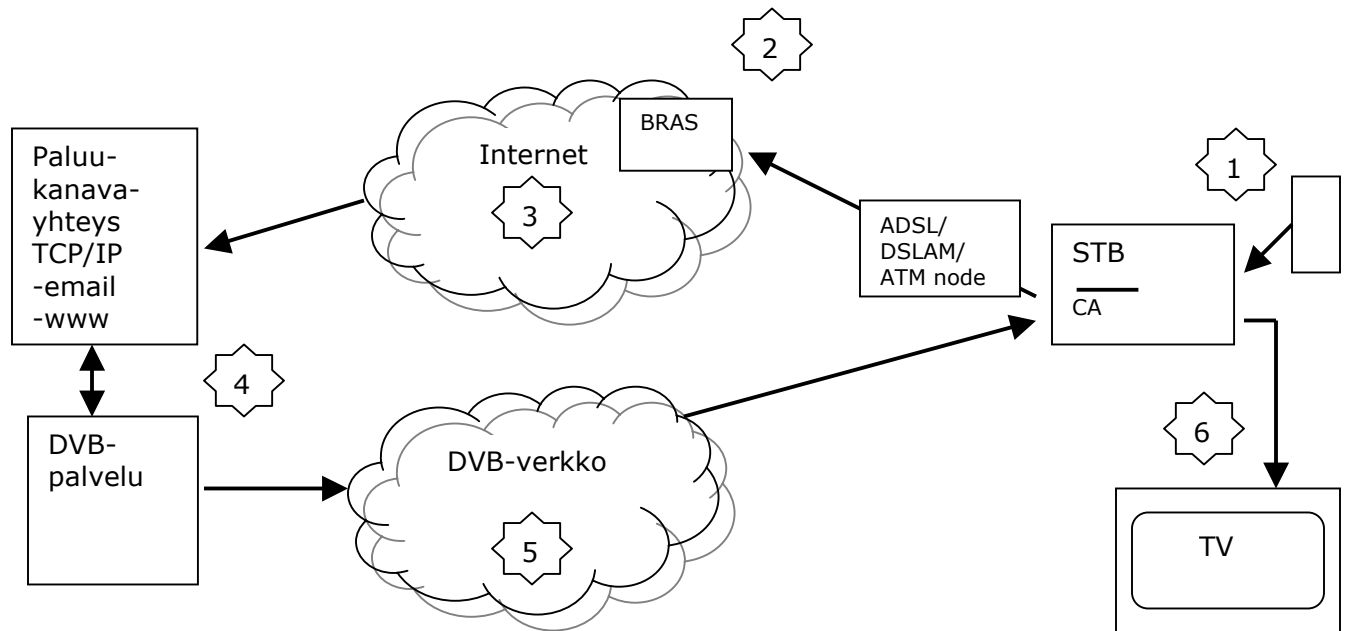
SKENAARIO 1 Paluukanava muodostetaan GSM/GPRS-verkon kautta. Paluukanavayhteys on tekstiviesti (SMS) tai GPRS:n kautta muodostettu TCP/IP yhteys. Kuvassa esitetyt laitteet voivat olla integroitu yhteen, jolloin liitännät ovat sisäisiä.

- 1 Yhteyden muodostus käynnistyy DVB-päätelaitteelta (STB) tai tekstiviestinlähetyksessä myös erilliseltä päätteeltä (esim. kaukosäätimeltä). CA (salaus) toteuttaa mm. paluusuunnassa tarvittavan salauksen ja vastaanotetun palvelun salauksen purun.
- 2 DVB-päätelaite (STB) kytkeytyy paluuverkon verkkopäätteeseen (GSM/GPRS - päätte) esim. Bluetooth-liitännällä.
- 3 Paluukanavaverkon verkkopäätteeltä (esim. GSM-puhelin) lähetetään tekstiviesti (SMS) palveluntarjoajalle tai muodostetaan standardoiduilla menettelyillä TCP/IP - yhteys GPRS:n kautta palvelun tarjoajan palvelimeen.
- 4 Liitäntä palvelun tarjoajan ja DVB-verkon operaattorin välillä. DVB-kanava toimii tarvittaessa myötäsuntaisena interaktiivisena kanavana. Liitännän välityksellä hoidetaan mm. palvelupyynnön vahvistus ja palvelu- ja sovellustietojen lisääminen palvelun vastaanottoa varten.
- 5 DVB-jakeluverkko (maanpäällinen, satelliitti, kaapeli).



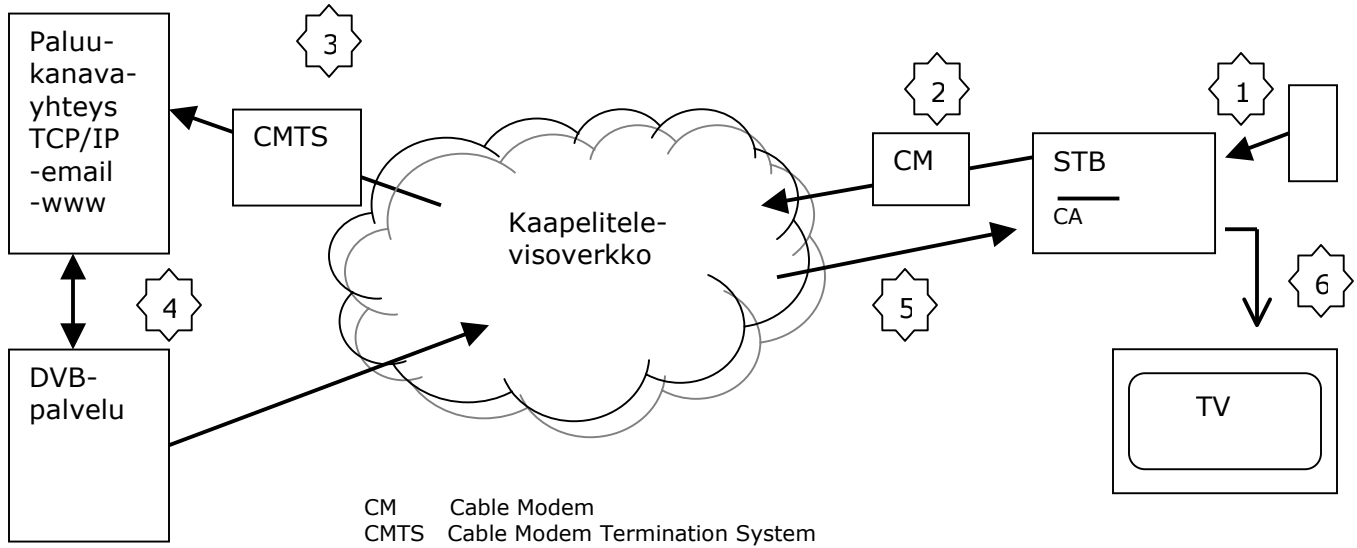
Erillisen Set-Top-Box:n ja TV-vastaanttimen välinen liitäntä

3.3 Skenaario 2: Paluukanava ADSL-liittymän kautta



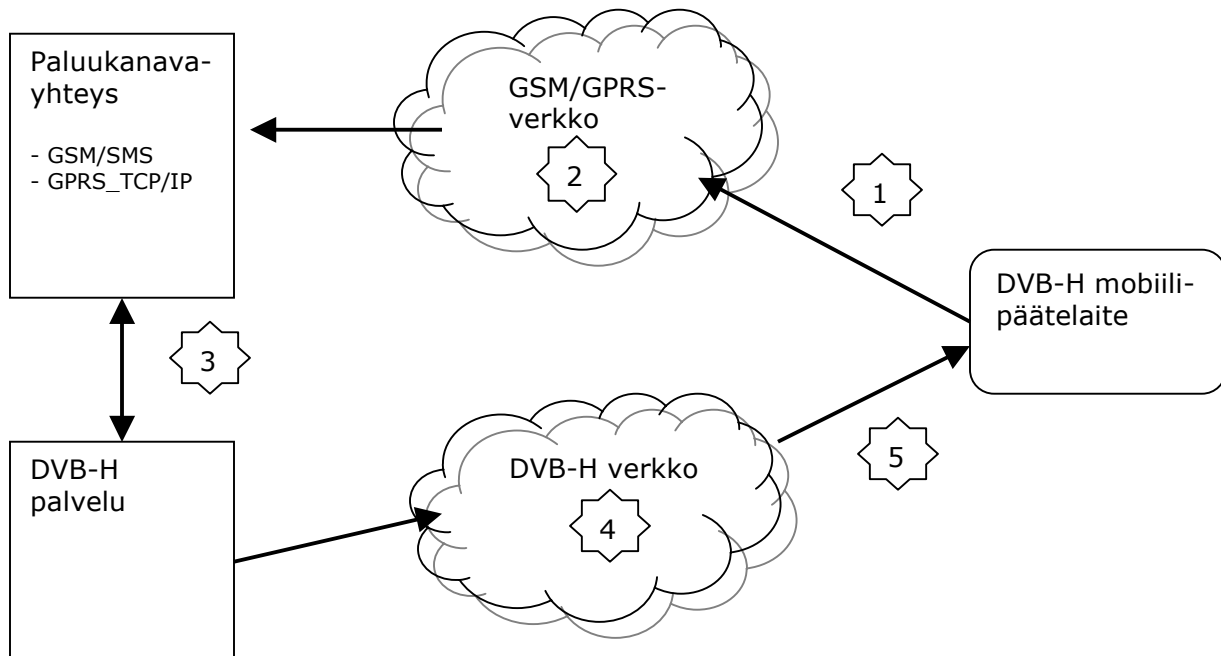
ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)-liittymän paluusuunnassa on käytössä käyttäjän operaattorilta tilaama siirtokapasiteetti (tyypillisesti enint. 1 Mbit/s). Liityntä rakentuu ATM yhteytenä puhelinkeskukseen sijoitettuun DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)-keskittimeen ja sieltä Internet-palveluoperaattorin liitälaitteistoon BRAS (Broadband Remote Access Server). Yhteys palvelun tarjoajan palvelimeen muodostuu Internetin kautta.

3.4 Skenaario 3: Paluukanava kaapelitelevisioverkon kautta



Paluukanava rakentuu kaapelimodeemin (EuroDocsis) kautta kaapeliverkkoa ohjaavaan päte-
laitteistoon ja sieltä Internetin kautta palveluntarjoajan palvelimeen. Kaapeliverkon siirtokapasi-
teetti jakaantuu käyttäjien kesken ja päätelaitteille on asetettu enimmäissiirtonopeus, joka pa-
luusuunnassa on tyypillisesti 512 kbit/s.

3.5 Skenaario 4: DVB-H ja GSM/3G



Liikkuva vastaanotto edellyttää usein myös liikkuvaa vuorovaikutteista kanavaa. Esimerkissä vuorovaikutteinen päätelaite on integroitu DVB-H päätelaitteeseen. Sovelluksena on esim. Data-casting.