

Internet-operaattorit sisällönvälittäjinä matkapuhelinverkoissa

Sisällys

	Esipuhe	
	Sisällysluettelo	4
	Lyhenteet	5
1.	Johdanto	8
1.1	Tausta	8
1.2	Tavoitteet	8
1.3	Tutkimusmenetelmät	8
1.4	Määritelmiä	8
2.	Matkaviestinverkkojen tekniset rajapinnat ja niiden hyödyntäminen	9
2.1	Yleistä	9
2.2	GSM-verkon rajapinnat ja niiden hyödyntäminen	10
2.3	GPRS-verkon rajapinnat ja niiden hyödyntäminen	12
2.4	SMS-rajapinnat ja niiden hyödyntäminen	17
2.5	MMS-rajapinnat ja niiden hyödyntäminen	18
2.6	EDGE-verkon rajapinnat ja niiden hyödyntäminen	20
2.7	UMTS-verkon rajapinnat ja niiden hyödyntäminen	20
3.	Internet-operaattoreiden tekniset mahdollisuudet tuottaa ja välittää palveluita matkaviestinverkoissa	21
3.1	Yleistä	21
3.2	Palveluoperaattoritoiminta	22
3.3	MVNO-toiminta	22
3.4	MISP-toiminta	23
3.5	WISP-toiminta	23
3.6	GRX-verkko-operaattoritoiminta	25
3.7	SMS-palveluntarjoaja	25
3.8	MMS-palveluntarjoaja	26
3.9	VPN-palveluntarjoaja	26
4.	Sääntelyn kehittäminen	27
4.1	Yleistä	27
4.2	Huomioita sääntelystä	27
4.3	Sääntelyn kehittämistarpeet alalla toimivien organisaatioiden näkökulmasta ...	28
4.4	Muut sääntelyn kehittämistarpeet	28
5.	Suositukset jatkotoimenpiteiksi	28
	Lähteet	30

Lyhenteet

2G	Toisen sukupolven matkaviestinverkot, esimerkiksi GSM
3G	Kolmannen sukupolven matkaviestinverkot, esimerkiksi UMTS
AIP	Application Infrastructure Provider
AP	Access Point
APN	Access Point Name
ASP	Application Service Provider
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BS	Base Station subsystem
BSC	Base Station Controller
BTS	Base Transceiver Station
CN	Core Network
DNS	Domain Name System
EDGE	Enhanced Data rates for Global Evolution
EIR	Equipment Identity Register
FICIX	Finnish Commercial Internet Exchange
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GMSC	Gateway MSC
GPRS	General Packet Radio Service
GRX	GPRS Roaming Exchange
GSM	Global System for Mobile communications
GW	Gateway
HLR	Home Location Register
HSP	Hosting Service Provider
HTTP	Hyper-Text Transfer Protocol

IP	Internet Protocol
ISP	Internet Service Provider
IVR	Interactive Voice Response
IWMSC	Interworking MSC
LVM	Liikenne- ja viestintäministeriö
MISP	Mobile Internet Service Provider
MMS	Multi-media Messaging Service
MMSC	Multi-media Message Service Center
MS	Mobile Station
MSC	Mobile Switching Center
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
OWLAN	Operator WLAN
PCU	Packet Control Unit
PIN	Personal Identification Number
PO	Palveluoperaattori
POP	Point Of Presence
RNC	Radio Network Controller
RNS	Radio Network System
SCP	Service Control Point
SGSN	Serving GPRS Support Node
SIM	Subscriber Identity Module
SMS	Short Message Service
SMSC	Short Message Service Center
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SSL	Secure Sockets Layer

SSP	Service Switching Point
UE	User Equipment
UIM	User Identity Module
UM	Unified Messaging
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
UTRAN	Universal Terrestrial Radio Access Network
VLR	Visitor Location register
VO	Verkko-operaattori
WAP	Wireless Application Protocol
WISP	Wireless Internet Service Provider
WLAN	Wireless Local Area Network
WLL	Wireless Local Loop
WWW	World Wide Web

1. Johdanto

1.1 Tausta

Tässä tutkimuksessa selvitetään Internet-palveluntarjoajien (ISP, Internet Service Provider) teknisiä mahdollisuuksia toimia palveluntuottajina ja sisällönvälittäjinä matkaviestinverkoissa. Tutkimus jakaantuu neljään kokonaisuuteen: kuvaukseen matkaviestinverkkojen teknisistä rajapinnoista, Internet-palveluntarjoajien toimintavaihtoehtojen tarkasteluun, sääntelytarpeiden määrittämiseen ja suosituksiin jatkotoimenpiteistä. Tutkimus suoritettiin elo-syyskuussa 2002. Vastuullisena tutkijana oli DI Hannu Peltola Apex Communications Finland Oy:stä.

1.2 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteina oli:

- kuvata yleisellä tasolla eri matkaviestinverkkojen tekniset rajapinnat ja tekniset kytkeytymismahdollisuudet niihin
- selvittää Internet-palveluntarjoajien tekniset mahdollisuudet tuottaa ja välittää palveluita matkaviestinverkoissa
- selvittää matkaviestinoperaattoreiden, Internet-palveluntarjoajien ja laitevalmistajien näkemykset markkinoiden yleisestä kehitymisestä
- selvittää matkaviestinoperaattoreiden, Internet- palveluntarjoajien ja laitevalmistajien esitykset regulaation ja lainsäädännön kehittämiseksi
- muodostaa liikenne- ja viestintäministeriölle toimenpidesuosituksia tutkimuksessa esille tulleista kehitysehdotuksista

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä oli kirjoituspöytä tutkimus ja haastattelut. Verkkorajapintojen käytettävyys ja reguloinnin kehitysehdotukset selvitettiin pääsääntöisesti haastatteluin. Kirjoituspöytä tutkimuksella kartoitettiin eri rajapinnat, määritettiin eri toimintamuodot ja arvioitiin reguloinnin kehitystarpeita. Haastatteluissa kartoitettiin suomalaisten matkaviestinverkko-operaattoreiden, neljän suurimman suomalaisen Internet- palveluntarjoajan ja Suomessa toimivien matkaviestinverkkojen valmistajien näkemykset.

1.4 Määritelmiä

Sekä Internet-palveluntarjoajan että mobiilin Internet-palveluntarjoajan määritelmät ovat varsin joustavia: kummallekaan ei ole olemassa standardinomaista vakiomääritelmää.

Tässä tutkimuksessa Internet-palveluntarjonta (ISP-toiminta) on määritelty seuraavasti:

”Internet-palveluntarjoaja (ISP, Internet Service Provider) on organisaatio, joka mahdollistaa yrityksille tai yksityishenkilöille pääsyn julkiseen Internet-verkkoon. Palveluntarjoaja myy / toimittaa / tarjoaa asiakkailleen Internet-liittymiä ja hallinnoi

alueellisia liityntäpisteitä (POP, Point Of Presence). Palveluntarjoaja on järjestänyt yhdysliikenteen muiden Internet-palveluntarjoajien kanssa peering-pisteissä.

Internet-palveluntarjoaja voi hallinnoida / omistaa omia datayhteyksiä. Internet-palveluntarjoajien tuottamia tyypillisiä lisäpalveluita ovat levytilan vuokraaminen asiakkailleen, palvelimien ylläpito (hosting), nimipalvelun ylläpito, portaali-palveluiden tuotanto ja sovellusvuokraus (ASP, Application Service Provider) ”

Langaton Internet-palveluntarjonta (WISP, Wireless Internet Service Provider) on tässä tutkimuksessa määritetty seuraavasti:

”Langaton Internet-palveluntarjoaja (WISP) on organisaatio, joka mahdollistaa yrityksille tai yksityishenkilöille pääsyn julkiseen Internet-verkkoon langatonta yhteyttä käyttäen. Palveluntarjoaja myy / toimittaa / tarjoaa asiakkailleen langattomia Internet-liittymiä. Palveluntarjoaja myös hallinnoi alueellisia liityntäpisteitä (POP, Point Of Presence) sekä tilaajaliikenteeseen tarkoitettuja tukiasemia tai Access Point:eja (AP). Palveluntarjoaja on järjestänyt yhdysliikenteen muiden Internet-palveluntarjoajien kanssa peering-pisteissä.

Langaton Internet-palveluntarjoaja voi hallinnoida / omistaa omia datayhteyksiä. Langattoman Internet-palveluntarjoajan toiminta on tyypillisesti paikallista tai alueellista. Palveluntarjoajan Internet-solujen välillä ei välttämättä ole yhdysliikennettä. Tyypillisesti käytettäviä verkkoteknologioita ovat langaton tilaajohto (WLL, Wireless Local Loop) tai langaton lähiverkko sekä sen operaattorisovellus ((O)WLAN, (Operator) Wireless Local Area Network). ”

Mobiili Internet-palveluntarjonta (MISP, Mobile Internet Service Provider) on määritetty tässä tutkimuksessa seuraavasti:

”Mobiili Internet-palveluntarjoaja (MISP) on organisaatio, joka mahdollistaa yrityksille tai yksityishenkilöille pääsyn julkiseen Internet-verkkoon matkaviestimen avulla. Palveluntarjoaja myy / toimittaa / tarjoaa asiakkailleen mobiileita Internet-liittymiä ja hallinnoi alueellisia liityntäpisteitä (POP, Point-Of-Presence). Palveluntarjoaja on järjestänyt yhdysliikenteen muiden Internet-palveluntarjoajien kanssa peering-pisteissä ja pääsyn matkaviestinverkkoihin esimerkiksi palveluoperaattorisopimuksella.

Mobiilien Internet-palveluntarjoajien tuottamia lisäpalveluita voivat ISP:n palveluiden lisäksi olla esimerkiksi WAP-palvelut, WAP-, GPRS- ja SMS- yhdyskäytäväpalvelut sekä mobiiliportaali-palvelut.”

2. Matkaviestinverkkojen tekniset rajapinnat ja niiden hyödyntäminen

2.1 Yleistä

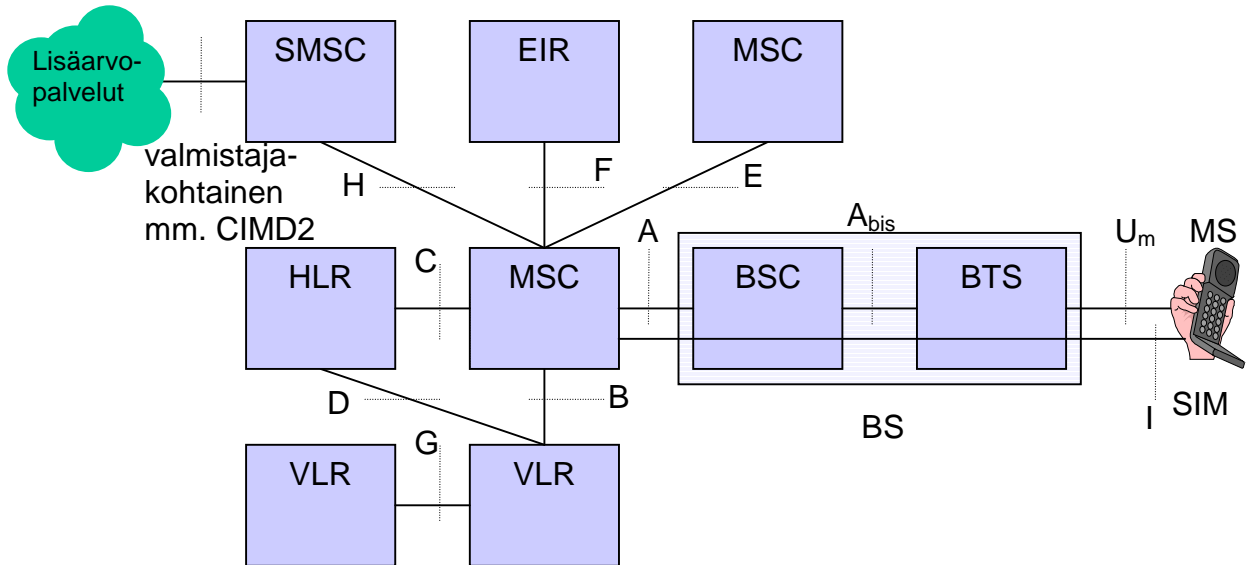
Matkaviestinverkoista on tässä tutkimuksessa käsitelty GSM, GPRS, EDGE ja UMTS. Matkaviestinverkkojen palveluista on käsitelty lyhytviestit (SMS) ja multimediamviestit (MMS). Kunkin verkon tai palvelun osalta on käsitelty seuraavat asiat:

- matkaviestinverkon teknisten rajapintojen esittely
- tekniset mahdollisuudet kytkeytyä eri rajapintoihin kunkin matkaviestinverkko-operaattorin osalta

- laitevalmistajien näkemykset eri rajapintojen avoimuudesta

2.2 GSM-verkon rajapinnat ja niiden hyödyntäminen

GSM-verkon tekniset rajapinnat on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. GSM-verkon tekniset rajapinnat /1/

Monet GSM-verkon rajapinnoista on selkeästi verkon sisäisiä. Standardoidut rajapinnat on luotu lähinnä helpottamaan eri valmistajien verkkoelementtien kytkemistä GSM-verkkoon. GSM-verkon standardoidut rajapinnat ovat seuraavat /2/:

A-rajapinta Yhdistää matkapuhelinkeskuksen (MSC) tukiasemaohjaimen (BSC)

A_{bis}-rajapinta Yhdistää tukiasemaohjaimen tukiasemiin (BTS)

B-rajapinta Yhdistää matkapuhelinkeskuksen vierailijarekisteriin (VLR)

C-rajapinta Yhdistää matkapuhelinkeskuksen kotirekisteriin (HLR)

D-rajapinta Yhdistää vierailija- ja kotirekisterit

E-rajapinta Yhdistää kaksi matkapuhelinkeskusta toisiinsa

F-rajapinta Yhdistää matkapuhelinkeskuksen laiterekisteriin (EIR)

G-rajapinta Yhdistää kaksi vierailijarekisteriä toisiinsa

H-rajapinta Yhdistää matkapuhelinkeskuksen lyhytsanomakeskukseen (SMSC)

I-rajapinta Kuljettaa viestejä matkapuhelinkeskuksen ja päätelaitteen välillä. Käytetään esimerkiksi PIN-koodin välitykseen.

U_m-rajapinta Normaali radorajapinta päätelaitteen ja tukiaseman välillä

Lisäksi käytössä on Q-rajapinta verkonhallintaan. Matkapuhelinkeskus on kytketty julkiseen televerkkoon ja operaattorin älyverkkopalveluihin standardoidulla G.703-rajapinnalla. SMSC:hen kytketään tietojärjestelmät valmistajakohtaisilla rajapinnoilla, kuten esimerkiksi Nokian CIMD2-rajapinnalla.

Radiolinja Origo on tuotteistanut U_m-rajapintaan kytkeytyvän palveluoperaattorimallin. Yritys ei ole sulkenut pois myöskään MVNO-tyyppisiä virtuaalioperaattoreita (Mobile Virtual Network Operator). MVNO-ratkaisut toteutetaan tapauskohtaisesti, jos asiakkaan liiketoiminnan tarpeet sellaista edellyttävät. MVNO-toiminnan yhtenä edellytyksenä on riittävän laaja liiketoiminta. Yhtenä ongelmana MVNO-tyyppisten ratkaisuiden käytännön toteuttamiselle nähdään vaadittavan laajan teknisen osaamisen puuttuminen mahdollisilta asiakkailta. Radiolinja Origossa korostetaan, että erilaisten palvelumallien on perustuttava liiketoiminnallisiin ratkaisuihin. Radiolinjan verkossa toimivat tällä hetkellä omat palveluoperaattorit /3/.

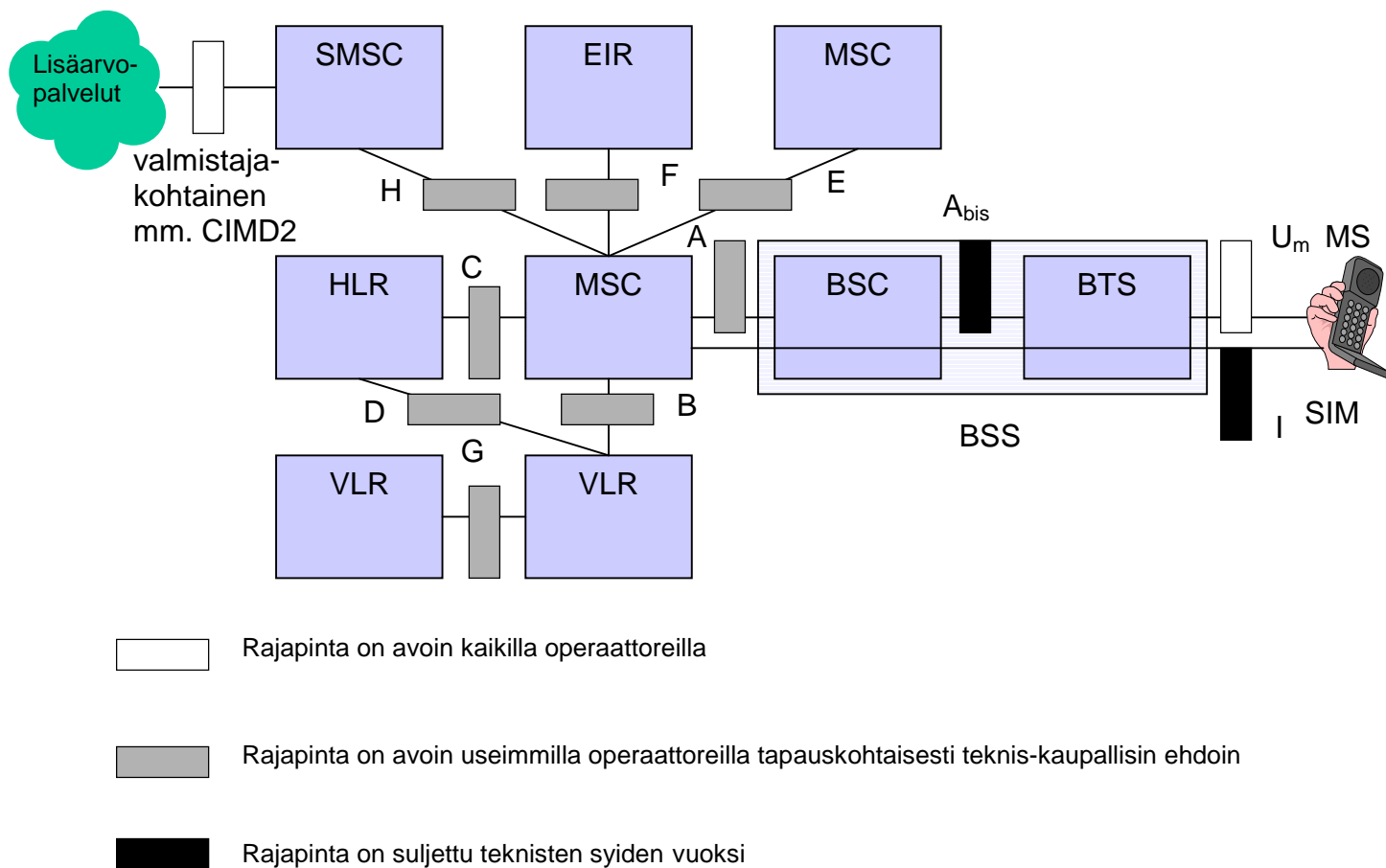
Sonera on myös tuotteistanut perinteiseen U_m-rajapintaan kytkeytyvän palveluoperaattorimallin. Soneran normaalissa palveluoperaattorituotteessa palveluoperaattori (PO) kytkeytyy laskutuksen mediaattorirajapintaan ja pääsääntöisesti PO:lla on omat asiakaspalvelu- ja laskutusjärjestelmänsä. Ratkaisussa HLR:ään on avattu yhteys ulkoiselle palveluoperaattorille. Tekniset rajapinnat on ratkaisussa vakiot ja hinnastot samat kaikille asiakkaille. Soneralla on palveluoperaattoreina oma palveluoperaattori, RSL COM Finland Oy ja Jippii Group Oy. MVNO-ratkaisuihin Sonera suhtautuu myönteisesti. Perusedellytyksinä on sekä verkko-operaattorille että MVNO:lle kaupallisesti kannattava liiketoimintamalli. Haasteena nähdään sopivan liiketoimintamallin löytäminen /4/.

Suomen 2G Oy:n pyrkimys on olla avoin verkko-operaattori ja verkkotekniikka on pyritty alusta asti rakentamaan soveltuvaksi usealle palveluoperaattorille. Yritys on tuotteistanut U_m-rajapintaan kytkeytyvän palveluoperaattorimallin. Sopimukset ovat asiakaskohtaisia kaupallisia sopimuksia. Laskutusrajapintana Suomen 2G tarjoaa pääsääntöisesti palveluoperaattorin omaa laskutusta. Suomen 2G on myös valmis neuvottelemaan laskutuspalvelun tuottamisesta esimerkiksi käyttämällä sisaryrityksen DNA Finland Oy:n järjestelmiä. Palveluoperaattoreina Suomen 2G:n verkossa toimivat DNA Finland Oy, Wireless Maingate Ab ja Telia Mobile /5/.

Telia Mobilen tiedot perustuvat haastatteluun 20.8.2002 ja ne koskevat Suomen toimintoja. Telian ja Soneran mahdollisen fuusioitumisen myötä Telia Mobilen Suomen toiminnoissa tapahtuneet muutokset. Telia Mobilen Suomen yksikkö toimii Suomessa sekä verkko- että palveluoperaattorina. Yrityksen toiminta-ajatuksena on ollut toimiminen alueellisena verkko-operaattorina osassa Suomea ja kansallisen verkkovierailun järjestäminen jonkin suomalaisen verkko-operaattorin kanssa muualle Suomeen. Yritys solmi kansallisen verkkovierailusopimuksen Suomen 2G Oy:n kanssa huhtikuussa 2002. Telia Mobilella ei ole itsellään ulkoisia palveluoperaattoreita. Yritys on ainoa Suomessa toimiva teleyritys, jolla on omakohtaista kokemusta MVNO:na toimimisesta. MVNO-toiminnoissa Telia näkee riskeinä verkon toimivuuden vaarantumisen sekä tuotekehityksen nopeuden ja riippumattomuuden.

Esimerkiksi uusien palveluiden lanseeraaminen ja verkkoelementtien päivitykset ovat MVNO-ratkaisuissa riskialttiita /6/.

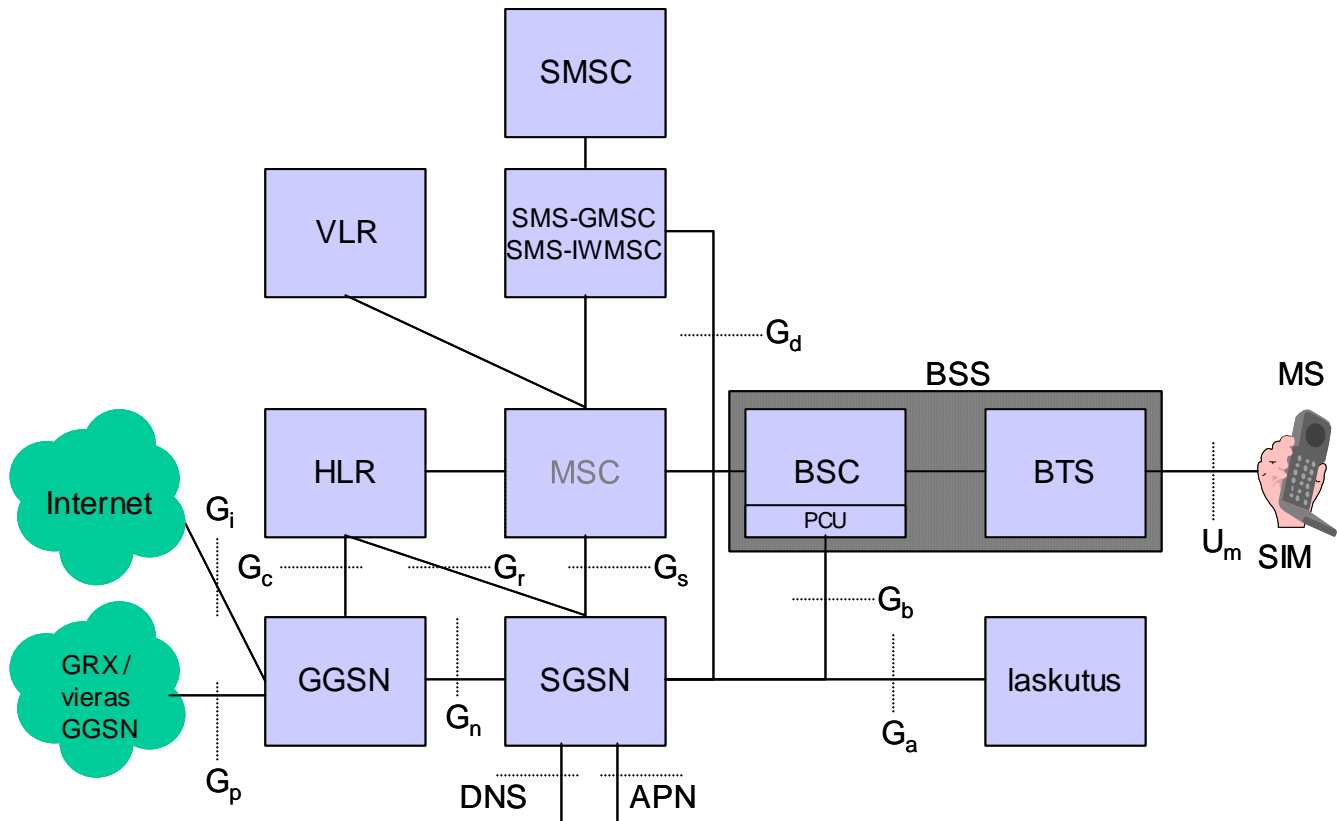
Markkinanäkymät ovat MVNO-toimintojen osalta muuttuneet viime vuodesta yhä hiljaisemmiksi. Verkko-operaattoreiden mukaan kysyntä MVNO- tai palveluoperaattoriratkaisuista on ollut vuonna 2002 lähes olematonta.



Kuva 2. GSM-verkkojen rajapintojen avoimuus Suomessa

2.3 GPRS-verkon rajapinnat ja niiden hyödyntäminen

GPRS-verkoissa on muutamia GSM-verkoista poikkeavia teknisiä rajapintoja. GPRS-verkon tekniset rajapinnat on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. GPRS-verkon tekniset rajapinnat /2,7/

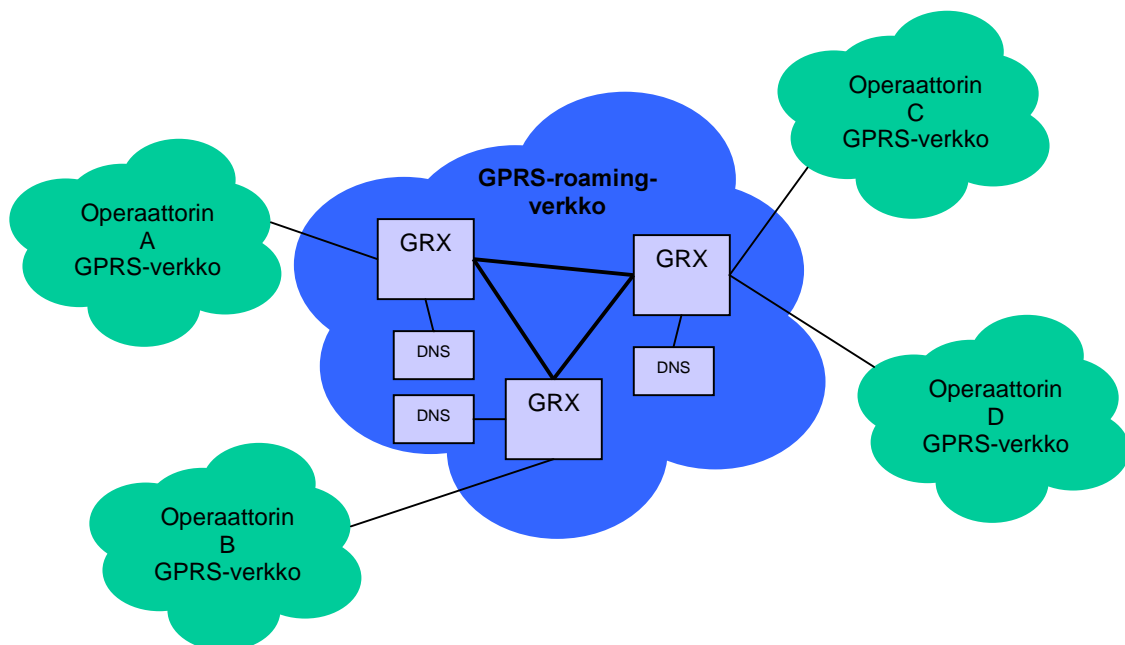
GPRS-verkon teknisillä rajapinnoilla on seuraavat tehtävät /2,7/:

<i>G_a-rajapinta</i>	GPRS-verkon laskutusrajapinta
<i>G_b-rajapinta</i>	Frame Relay -pohjainen data- ja merkinantoyhteys SGSN:n ja tukiasemaohjaimen PCU (Packet Control Unit) -yksikön välillä
<i>G_c-rajapinta</i>	HLR:n ja GGSN:n välinen rajapinta, jossa välitetään mm. liikkuvan matkaviestimen sijaintitietoja
<i>G_d-rajapinta</i>	SGSN:n ja SMS-yhdyksikäytävänä toimivan MSC:n välinen rajapinta, joka välittää lyhytsanomien edelleen SMSC:lle
<i>G_i-rajapinta</i>	Rajapinta ulkoisiin dataverkkoihin, muun muassa julkinen Internet-verkko
<i>G_n-rajapinta</i>	SGSN:n ja GGSN:n välinen rajapinta. Liikennöinti tapahtuu IP-protokollalla esimerkiksi operaattorin ATM- tai Ethernet-verkossa.
<i>G_p-rajapinta</i>	Operaattorin oman verkon SGSN:n ja ulkopuolisen GGSN:n välinen rajapinta, myös rajapinta ulkopuolisiin GRX-verkkoihin.
<i>G_r-rajapinta</i>	HLR:n ja SGSN:n välinen rajapinta.

<i>G_s-rajapinta</i>	MSC/VLR:n ja SGSN:n optionaalinen rajapinta
<i>APN-toiminnallisuus</i>	Access Point Name, ulkoisen verkon yhdyskäytävän looginen nimi
<i>DNS-toiminnallisuus</i>	Domain Name System, GPRS-verkkojen nimipalvelu
<i>U_m-rajapinta</i>	GSM/GPRS-päätelaitteen ja GSM-tukiasemajärjestelmän välinen rajapinta

Ulkoisille palveluntuottajille ja palveluoperaattoreille GPRS-verkot tarjoavat GSM-verkkoja monipuolisemmat kytkeytymismahdollisuudet. Luontevia kytkeytymis-rajapintoja ovat radiorajapinta U_m ja Internet-rajapinnat G_i . GRX-rajapinta G_p muodostunee jatkossa myös tärkeäksi yhdysliikenne-rajapinnaksi erityisesti kansainvälisessä liikenteessä. G_i -rajapintaan kytkeytyminen tapahtuu käytännössä Internet-verkon yhdysliikennepisteissä (peering), kuten suomalaisessa FICIX-solmussa. Muut rajapinnat ovat pääasiassa verkon sisäisiä teknisiä rajapintoja. APN (Access Point Name) määrittelee ulkoisen IP-yhteyden loogisen nimen. APN on erilainen esimerkiksi julkisessa Internet-verkossa ja yrityksen Intranet-verkossa. DNS-palvelulla (Domain Name System) tuotetaan Internet-verkon nimipalvelut GPRS-verkkoon, palvelu muuttaa Internet-palvelimien nimet numeerisiksi IP-osoitteiksi /8/.

GPRS-verkkojen yhdysliikenne toteutetaan joko suorina yhteyksinä eri operaattoreiden GGSN-solmujen välillä tai hyödyntäen GPRS-yhdysliikenteeseen kehitettyä GRX-verkkoa (GPRS Roaming Exchange). Kuvassa 4. on esitetty GRX-verkon periaatteellinen rakenne.



Kuva 4. GRX-verkon periaatekuva /12/.

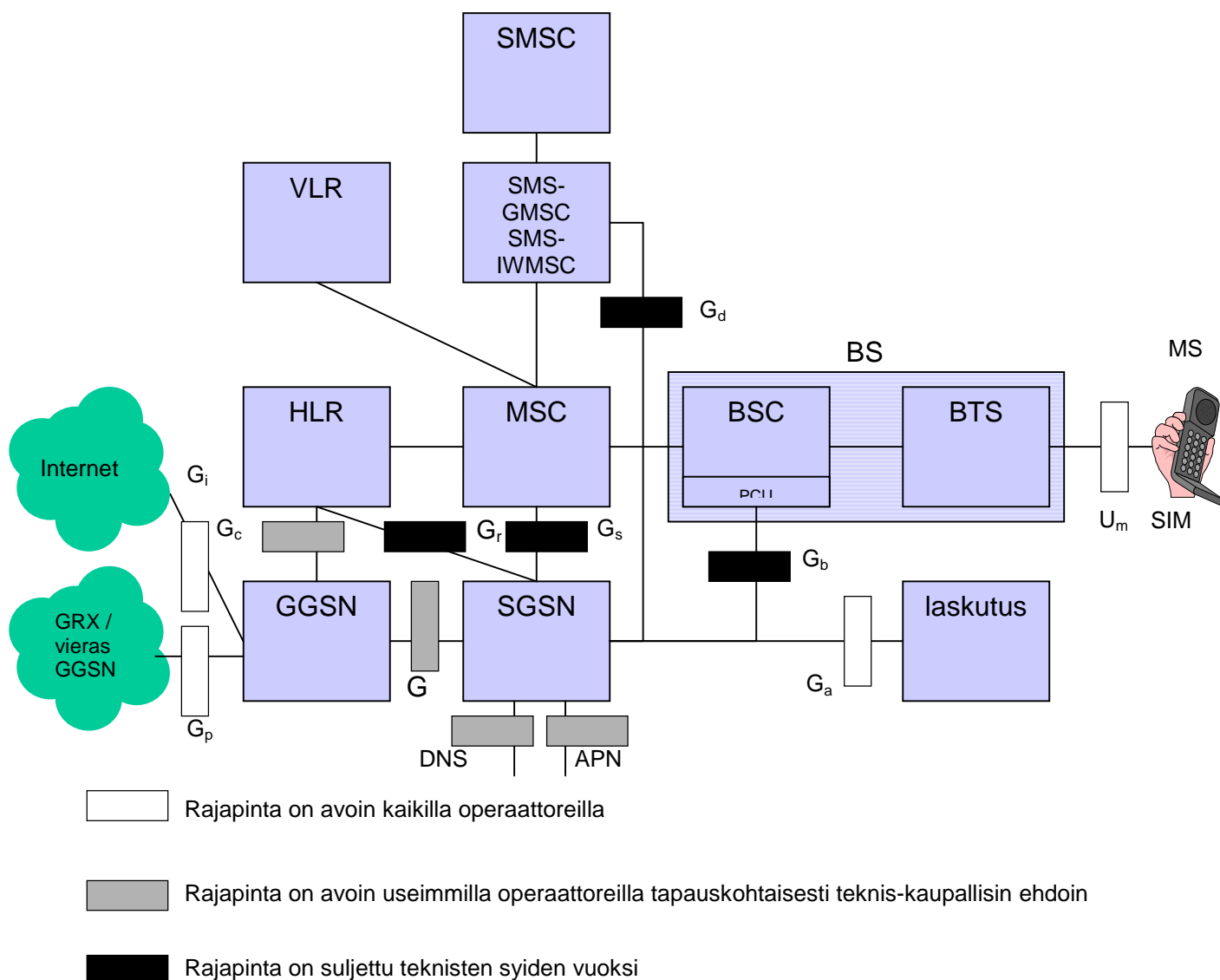
GRX-verkon etuina verrattuna suoriin yhteyksiin on tarvittavien yhteyksien määrän pieneneminen sekä paremmat toteutusmahdollisuudet liikenteen priorisoinnille ja eri laatuluokille. GRX-verkkoja tullaan käyttämään erityisesti kansainvälisessä GPRS-yhdysliikenteessä. Suomalaisista GPRS-verkko-operaattoreista Sonera on myös GRX-verkko-operaattori.

Oy Radiolinja Ab:llä GPRS-verkkoihin liittyvät yhteistyömallit on pidetty avoimina, mitään teknistä ratkaisua ei ole suljettu suoraan pois. Normaaleina kytkeytymistapoina palveluntuottajille ja palveluoperaattoreille nähdään U_m - ja G_i -rajapinnat. Palveluoperaattorilla voi olla myös oma GGSN, jolloin kytkeytyminen tapahtuu G_p -rajapintaan. Radiolinja on myös valmistautunut myymään APN:iä ulkoisille yrityksille, mutta kaupallinen kysyntä on ollut vielä vähäistä /3/.

Sonera näkee GPRS:n perusraja- ja rajapintoina ulkopuolisille palveluntuottajille U_m -radiatorajapinnan ja laskutuksen mediaattorirajapinnan. Pääsääntöisesti yhdysliikenne Soneran GPRS-verkosta muihin GPRS-verkkoihin tapahtuu Soneran GRX-verkon kautta. GRX-rajapinta on avoin kolmansille osapuolille, lähtökohtana on molemminpuolinen kaupallinen etu. Sonera on myös tuotteistanut kaupalliseen käyttöön ulkoisen palveluoperaattorin vuokra-GGSN:n. Ulkopuolisen palvelutarjoajan hallinnoimaa SGSN:ää ei ole tuotteistettu. Sonera korostaa SGSN-ratkaisussa rajapintojen toimintakykyisyyden tärkeyttä ja korkeita tietoturva-vaatimuksia, mutta on samalla myös valmis keskustelemaan mahdollisista toteutuksista. Soneran PO on tuotteistanut APN:n yritysasiakkaille. Reunaehtoina APN:n myynnille nähdään toimivan teknisen ratkaisun löytyminen ja riittävä kaupallinen kysyntä /4/.

Suomen 2G näkee luontevina palveluoperaattorirajapintoina G_i - ja G_p -rajapinnat. G_n -rajapintaa on tutkittu, mutta sitä ei ole vielä tuotteistettu ulkoisille operaattoreille. Suomen 2G toteaa, että eri rajapintojen avaamiseen liittyy teknisiä ongelmia, joita ei ole vielä ratkaistu. Tällaisia ongelmia ovat muun muassa tietoturvaongelmat sekä palveluiden ja verkkojen yhteensovittamisongelmat. Suomen 2G:n näkemyksen mukaan virtuaalioperaattorilla ei voikaan olla omaa SGSN:ää. APN:ien myyntiin Suomen 2G:llä on varauduttu, käytännössä myynti tapahtunee DNA Finland Oy:n kautta /5/.

Telia Mobile:n näkemyksen mukaan ISP:n rooli riippuu ISP:n liiketoiminta-ajatuksista. Ulkoisille toimijoille luontevana rajapintana nähdään G_p -rajapinta kaupallisen ratkaisun pohjalta. Virtuaalioperaattorin kytkeytyminen omalla GGSN:llä tai SGSN:llä Telian verkkoon ei ole tällä hetkellä mahdollista. APN:illä ei nähdä vielä riittävää kaupallista kysyntää, eikä niitä ole vielä tuotteistettu ulkoisille asiakkaille /6/.



Kuva 5. GPRS-verkkojen avoimuus Suomessa

Kuvassa 5. on esitetty yhteenvetona GPRS-verkkojen avoimuus Suomessa. GPRS-verkoissa tulee esille tekniikan nuoruus: operaattorit ovat tuotteistaneet omat palveluratkaisunsa, mutta ulkoisten palveluntarjoajien palveluiden tuotteistus on perusrajoitusta lukuunottamatta vielä osin tekemättä. Myös osa teknisistä rajapinnoista on vielä kehityksen alla. Laittevalmistajan näkökulma on, että palveluntarjoajan SGSN:n kytkeminen operaattorin verkkoon muodostaa liian suuren tietoturvariskin, eikä operaattorit tule tällaista ratkaisua sallimaan /8/. Verkko-operaattoreiden haastatteluiden perusteella jokainen operaattori on varautunut tuotteistamaan G_n-rajapinnan. APN:iä ollaan valmistauduttu myymään kaikkien operaattoreiden toimesta ulkoisille asiakkaille markkinatilanteesta riippuen. DNS-rajapinnan avaamista kukaan operaattoreista ei vielä nähnyt ajankohtaisena. DNS:n avoimuus voi muuttua tärkeäksi esimerkiksi tilanteessa, jossa riippumaton GRX-operaattori haluaa kytkeytyä verkko-operaattoreiden verkkoon käyttäen omia DNS-palveluitaan.

Markkinatilanteesta operaattoreilla on yhtenä näkemys: kysyntä dataan keskittyvistä palvelu- tai virtuaalioperaattoreista on ollut lähes olematonta. Samalla todetaan

yhteisesti näkemys, että markkinoilla saattaisi olla tilaa pienemmille erikoistuneille (datapainotteisille) palveluoperaattoreille. Jatkossa puheen ja datan raja muuttuu häilyvämmäksi, esimerkkeinä mainittakoon IVR- (Interactive Voice Response) laitteet ja puheohjaus. Sonera näkee ulkoisten palveluoperaattoreiden toiminnan kulmakiveksi jatkossa palveluiden differoinnin ja hyvän asiakaspalvelun.

2.4 SMS-rajapinnat ja niiden hyödyntäminen

GSM-verkoissa on käytännössä kolme eri SMS-rajapintaa, joihin palveluntuottajat voivat kytkeytyä: U_m -radiatorajapinta, H-rajapinta SMSC:lle ja lisäarvopalvelurajapinta. Kaikki nämä rajapinnat ovat käytössä Suomessa ja avoimia ulkopuolisille toimijoille.

U_m -radiatorajapinta mahdollistaa palveluoperaattorille esimerkiksi hintadifferoidun SMS-viestin ja operaattorin tuotteistuksesta riippuen erilaisia lisäpalveluita. Varsinaisia lisäarvopalveluita U_m -rajapintaan ei ole mahdollista tehdä.

Lisäarvopalvelurajapinta (esimerkiksi Nokian CIMD2) on käytössä kaikilla operaattoreilla ja rajapintaan pohjautuvia tuotteita myydään aktiivisesti myös ulkopuolisille asiakkaille.

Telia tarjoaa ulkopuolisille sisällöntuottajille viestin välityspalvelua, SMS:n välitystä, SMS pull- ja push-palveluita sekä laskutuspalveluita. Raportointityökaluna käytetään Telian ekstranet-sovellusta. WAP-yhdyskäytävä voi olla Telian omistama, asiakkaan oma tai Telian ASP-palveluna tuottama /6/.

Suomen 2G:n palvelutarjonta ei pääpiirteissään poikkea Telian palveluista. SMS-palveluista on vakiosopimukset ja vakiohinnastot. Normaali kytkeytymisrajapinta on SMSC:n lisäarvopalvelurajapinnan sijasta Suomen 2G:n kehittämä "Message Gateway"-palvelurajapinta, joka tarjoaa viestinvälityspalvelut. Suomen 2G korosti Message Gateway:n merkitystä esimerkiksi tietoturvaa ja palveluiden käyttöturvallisuutta lisäävänä tekijänä. Lisäarvomaksulliset laskutuspalvelut on saatavissa DNA Finlandin kautta /5/.

Soneran SMS-palvelutarjonta on hyvin samantyyppistä muiden suomalaisten verkkooperaattoreiden kanssa. SMS-palveluntuottajat voivat kytkeytyä haluamaansa rajapintaan ja SMSC:n lisäarvopalvelurajapinnan kautta on mahdollista toteuttaa mm. SMS:ien välitys- sekä SMS pull- ja push-palvelut. Sisällöntuottajien laskutus tapahtuu Soneran palveluoperaattoriyksikön toimesta, mutta myös palveluoperaattorisopimukseen perustuva oma laskutus on mahdollista /4/.

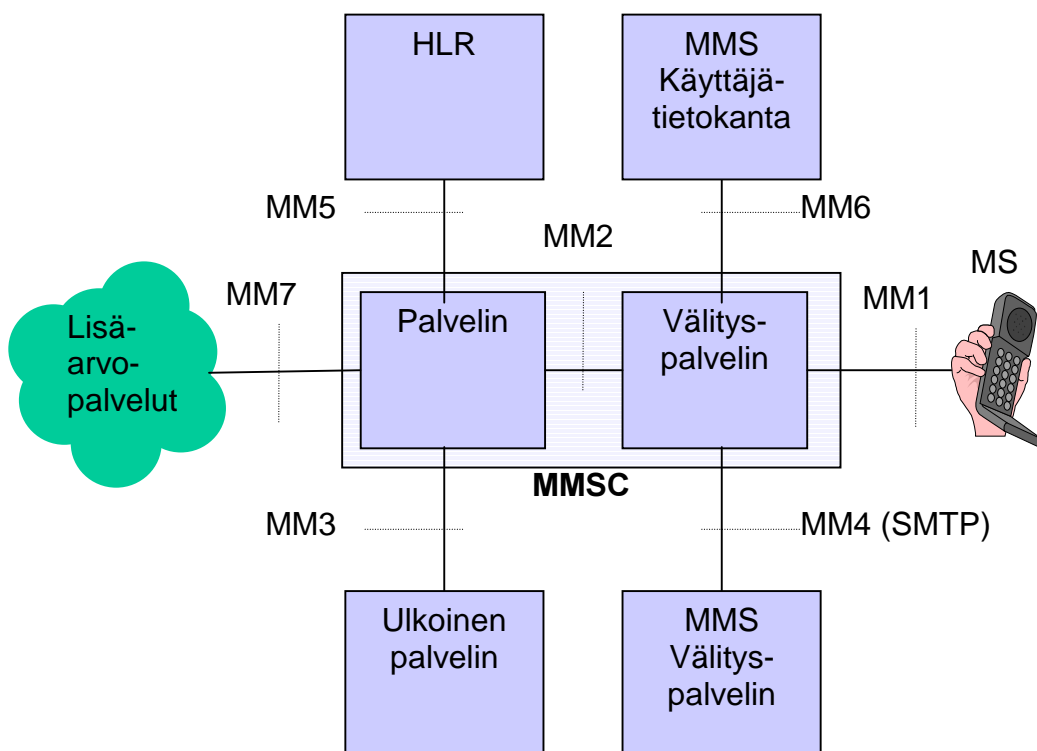
Radiolinja tarjoaa lisäarvopalvelurajapinnan kautta Teliaa vastaavat SMS-palvelut. Jalostuneemmat palvelut (esimerkiksi raportointityökalut ja laskutuspalvelut) tarjotaan Radiolinjan oman palveluoperaattorin tuotteistamana palveluna ja verkko-operaattorin kautta on mahdollista hankkia yhteys varsinaiseen CIMD2-rajapintaan /3/. H-rajapintaan kytkeytyminen (eli oman SMSC:n hallinnointi palveluntuottajan toimesta) on kaupallisesti ja teknisesti mahdollista kaikilla verkko-operaattoreilla. Oman SMSC:n ylläpito ja hallinnointi palveluntuottajan toimesta ei välttämättä ole aivan yksinkertaista: ongelmia muodostavat muun muassa yhdysliikenne- ja roaming-sopimusten sekä palvelusopimusten teko ja ylläpito. Suomen 2G kiinnitti huomiota

SMSC-projektien yksilöllisyyteen: jokainen toteutus täytyy suunnitella erikseen. Lisäksi Suomen 2G kiinnitti huomiota mahdollisiin ongelmatilanteisiin laskutuksessa. Suomen 2G kokee, että standardoitu SMSC:n lisäarvopalvelurajapinta toisi etua markkinoille, esimerkiksi palveluntuottajien olisi helpompaa tuottaa sovellukset yhteen vakiorajapintaan /5/.

2.5 MMS-rajapinnat ja niiden hyödyntäminen

MMS-palvelu eli multimediasviestien lähettäminen (MMS=Multi-media Message Service) on matkaviestinnän vuoden 2002 uutuuksia. Multimediasviestien välitys tapahtuu MMS-keskuksen (MMSC) kautta, joka koostuu kahdesta alijärjestelmästä: MMS-välityspalvelimesta ja MMS-palvelimesta. MMS-välityspalvelin käsittelee tulevat ja lähtevät sanomat ja siirtää sanomat muihin viestijärjestelmiin. Lisäksi MMS-välityspalvelin tuottaa MMS-palvelun laskutustiedot. MMS-palvelimen päätehtävänä on viestien tallennus ja nouto järjestelmään liittyvistä tietovarastoista ja asiakastietokannoista /12/.

Useat operaattorit ovat liittäneet MMS-keskuksen lisäksi MMS-arkkitehtuuriin MMS-yhdyskäytävän (Gateway Unit), joka toimii MMSC:stä eristettynä liittytäraajapintana tarjoten WWW- ja WAP-liittymät sekä viestin reitityksen ja liittymän SMS-palveluihin. Yhdyskäytävän teknistä toteutusta ei ole standardoitu, vaan se on operaattorikohtainen.



Kuva 6. MMS-palvelun tekniset rajapinnat /12/

Kuvassa 6. on esitetty MMS-palvelun tekniset rajapinnat. Rajapinnoilla on seuraavat tehtävät: /12/

MM1-rajapinta

MMSC:n ja MMS-päätelaitteen välinen rajapinta

<i>MM2-rajapinta</i>	MMS-välityspalvelimen ja MMS-palvelimen välinen rajapinta
<i>MM3-rajapinta</i>	MMSC:n ja ulkoisten viestipalvelimen välinen rajapinta. Ulkoinen viestipalvelin voi olla esimerkiksi sähköposti-, fax- tai Unified Messaging- (UM) palvelin. Rajapintaa ei ole standardoitu, vaan jokainen laitevalmistaja on muodostanut oman standardinsa. Yleisessä käytössä on HTTP- ja SMTP-pohjainen liikennöinti.
<i>MM4-rajapinta</i>	Kahden MMSC:n välinen rajapinta. Rajapinta perustuu SMTP-protokollaan.
<i>MM5-rajapinta</i>	MMSC:n ja GSM-verkon kotirekisterin (HLR) välinen rajapinta
<i>MM6-rajapinta</i>	MMSC:n ja MMS-käyttäjätietokannan välinen rajapinta
<i>MM7-rajapinta</i>	MMSC:n lisäarvopalvelurajapinta. Rajapinnassa käytetään yhteysprotokollana HTTP-protokollaa. HTTP mahdollistaa esimerkiksi SSL-salauksen käytön yhteydellä.

Lisäksi on määritetty laskutusrajapinta MM8.

MMS-palvelun tärkeimpiä ulkoisia rajapintoja ovat MM3, MM4 ja MM7. MMS-palvelussa eri rajapinnat on pyritty tekemään mahdollisimman yksinkertaisiksi, jotta ulkopuolisten palveluntuottajien toiminta olisi mahdollista. MM4- ja MM7-rajapinnoissa käytetään standardoituja Internet-protokollia ja näihin rajapintoihin kytkeytymisen pitäisi olla erittäin yksinkertaista.

MMS-palveluiden yhdysliikenne eri operaattoreiden välillä toteutetaan joko yhdistämällä MMSC:t ja tarvittavat palomuurit MM4-rajapinnan kautta tai hyödyntämällä GPRS:n GRX-verkkoja. MM4:ää käytettäessä periaatteessa mikä tahansa Internet-verkko voi toimia viestien kuljetuksessa, tosin julkisen Internet-verkon käyttö sisältää tietoturvariskejä. Kansainvälisessä yhdysliikenteessä tultaneen käyttämään lähinnä GRX-verkkoja, jolloin tarvittavien yhteyksien lukumäärä pysyy rajallisena /12/.

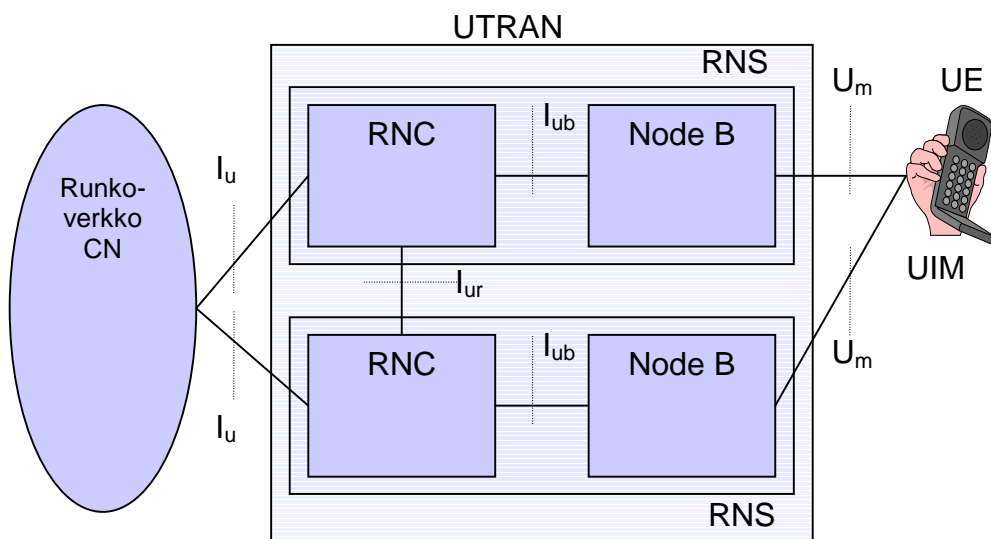
MMS on palveluna uusi, ensimmäiset MMS-toiminnallisuuden sisältävät päätelaitteet tulivat markkinoilla kesällä 2002. Operaattoreista riippumattomia palveluntarjoajia on tänä päivänä Suomessa vasta yksi: Wiral Oy, joka julkaisi MMS-palvelunsa elokuussa 2002. Wiral Oy on ohjelmistoyritys, joka kehittää muun muassa MMSC-tuotteita. Suomessa teleoperaattoreista Radiolinja ja Sonera ovat lanseeranneet omat palvelunsa. DNA Finland julkaissee oman MMS-palvelunsa vuoden 2002 aikana. Telia Mobilen Suomen MMS-aikataulu on vielä avoin.

2.6 EDGE-verkon rajapinnat ja niiden hyödyntäminen

EDGE-verkot (Enhanced Data rates for GSM Evolution) nähdään kaikkien suomalaisten verkko-operaattorien toimesta ainoastaan kehittyneempänä radiotekniikkana. Rajapintojen ja verkko-elementtien kannalta EDGE ei tuo muutoksia GSM/GPRS-verkkoihin. EDGE:n tulevasta roolista ei ole vielä verkko-operaattoreilla yhteistä näkemystä. Osa verkko-operaattoreista kommentoi EDGE:n muodostuvan merkittäväksi ainoastaan tilanteessa, jossa UMTS-verkot pettävät täysin niihin ladatut odotukset. Toisaalta EDGE:en liittyvä radiotekniikka on jo kehitetty ja laitevalmistajilla EDGE:n kehittäminen etenee. Kukaan alalla toimijoista ei vielä halunnut ottaa kantaa EDGE-verkkojen aikatauluihin /3,4,5,6,8/.

2.7 UMTS-verkon rajapinnat ja niiden hyödyntäminen

UMTS-verkkojen ensimmäinen kaupallinen versio (Release 3) ei poikkea loogisten rajapintojen osalta GSM/GPRS:stä. Rajapintojen tekninen toteutus, ominaisuudet ja nimitykset muuttuvat, mutta looginen jako säilyy samana. Vasta UMTS:n Release 5 muuttaa rajapintojen loogista jakoa, mutta nykyisessä markkinatilanteessa Release 5:n aikataulun ennustamisessa kaikki arviot ovat aivan yhtä oikeita /7,8/.



Kuva 7. UMTS Release 3:n rajapinnat /7/.

Loogisten rajapintojen säilyessä samoina myös ulkoisten palveluntuottajien ja palveluoperaattorien kytkeytymismahdollisuudet pysyvät samoina. Verkko-operaattorit julkistavat ensimmäiset UMTS-palvelunsa vuosien 2002-2003 aikana. Kukaan verkko-operaattoreista ei ole vielä tuotteistanut UMTS:n palveluoperaattorimalleja, mutta toisaalta vielä ei ole palveluoperaattorikentässäkään herännyt tarpeita UMTS-verkon päällä toimiviin palveluihin. UMTS-verkon rajapintojen tekninen käytettävyys on selvitettävä uudelleen muutaman vuoden kuluttua, kun käyttökokemukset UMTS-verkoista ja palveluista ovat lisääntyneet.

3. Internet-operaattoreiden tekniset mahdollisuudet tuottaa ja välittää palveluita matkaviestinverkoissa

3.1 Yleistä

Tänä päivänä suomalaisten ISP-toimijoiden roolit vaihtelevat: osa on laajentanut toimintaansa teleoperaattoritoimintaan ja osa on panostanut myös palvelutuotantoon. Yksikään suuremmista ISP:eistä ei ole pelkästään Intrenet-yhteyksien tarjoaja. Taulukossa 1. on esitetty suurimpien suomalaisten ISP-toimijoiden toimialueet. Sonerasta on huomioitava, että yritys on purkanut aiemmat liiketoiminta-aluekohtaiset yhtiönsä ja nykyisin yhtiö tarjoaa yhteisen myynnin kautta kaikkia tuotteitaan.

Taulukko 1. Suurimpien suomalaisten ISP-toimijoiden toimialueet

YRITYS	TOIMIALUEET	TÄRKEIMMÄT ASIAKASRYHMÄT
Elisa Internet	* Internet-yhteydet * portaalipalvelut * lisäarvopalvelut * ASP-toiminta * tietoturvapalvelut	* yritykset * kuluttajat
Eunet Finland	* Internet-yhteydet * AIP-palvelut * hosting-palvelut * tietoturvapalvelut	* yritykset
Jippii Group	* Internet-yhteydet * GSM-liittymät * ulkomaanpuhelut * lisäarvopalvelut * portaalipalvelut	* kuluttajat
MTV3	* Internet-yhteydet * lisäarvopalvelut * portaalipalvelut	* kuluttajat
Sonera	* Internet-yhteydet * lisäarvopalvelut * portaalipalvelut * ASP- ja hosting-palvelut * telepalvelut * carrier-palvelut	* yritykset * kuluttajat * yhteisöt * operaattorit
Song Networks	* Internet-yhteydet * ulkomaanpuhelut * tietoliikenneyhteydet * hosting-palvelut * carrier-palvelut	* yritykset * operaattorit

Tutkimuksessa haastatellut ISP:t näkevät, että jatkossa ISP:iden rooli muuttunee /9,10,11/. ISP:iden toimialueet eriytynevät ja "yleis-ISP":iden määrä pienentynee.

Tulevina rooleina nähtiin esimerkiksi seuraavan tyyppiset ISP:t:

- "carrier-ISP", joka tuottaa palveluita muille ISP:eille ja hallinnoi (runko)verkkoa
- "Operaattori-ISP", joka tuottaa myös muita telepalveluita ja jonka toiminta on operaattorityypistä

- "loppuasiakas-ISP", joka on lähin vastine perinteiselle ISP:lle, todennäköisesti kooltaan pienempi
- "palveluntuottaja-ISP", joka on panostanut vahvasti lisäarvopalveluiden tuotantoon
- MISP- ja WISP-toimijat, joiden kilpailuetu perustuu langattomuuden tuomaan lisäarvoon.

Carrier-ISP toimii pelkästään yrityssegmentissä, muut voivat tarjota palveluita sekä yrityksille että kuluttajille. Kaikkien palveluvalikoimaan voivat kuulua langattomat tuotteet.

Operaattori-ISP:llä voi jatkossa olla matkaviestinverkkoihin liittyviä palveluita esimerkiksi seuraavilta alueilta:

- Palveluoperaattoritoiminta
- MVNO-toiminta
- MISP-toiminta
- WISP-toiminta GPRS-yhdysliikenteellä
- GRX-verkkopalvelut

Palveluntarjoaja-ISP voi puolestaan tuottaa esimerkiksi seuraavia matkaviestinpalveluita:

- MMS-palvelut
- SMS-palvelut
- VPN-ratkaisut

Tässä luvussa on käsitelty kunkin edellä luetellun palvelun nykyiset tuotantomahdollisuudet perustuen verkko-operaattoreiden antamaan informaatioon.

3.2 Palveluoperaattoritoiminta

Sekä GSM- että GPRS-verkoissa perusraja-pinta palveluoperaattoreille on kaikilla verkko-operaattoreilla normaali radiorajapinta U_m , joka mahdollistaa palveluntarjoajalle lähinnä palvelun hintadifferoinnin. U_m -rajapinta ei mahdollista puheluiden ohjaamista normaalipuheluista poikkeavasti, jolloin vaativampien telepalveluiden toteuttaminen on käytännössä mahdotonta. U_m -rajapinnan lisäksi palveluoperaattoreille on tyypillisesti määritetty operaattorikohtainen laskutusrajapinta laskutuksen toteuttamista varten.

Nykymuotoisen palveluoperaattoritoiminnan toteuttamisessa ei ole ongelmia, jokaisella verkko-operaattorilla on olemassa valmiina rajapinnat ja palvelutuotteistus.

3.3 MVNO-toiminta

Nykyistä palveluoperaattoritoimintaa kattavampi omien palveluiden tuotanto vaatii tarvittavien verkkokomponenttien hallintaa ja kytkeytymistä sopivaan rajapintaan. Teknisesti soveltuvia rajapintoja ovat älyverkkorajapinta ja erilaiset virtuaali-operaattoriratkaisut (MVNO, Mobile Virtual Network Operator).

Älyverkkorajapinnassa luontevin tekninen toteutustapa palveluntuottajan omille älyverkkopalveluille on palveluntuottajan omistama tai vuokraama SSP (Service Switching Point) ja SCP (Service Control Point). Kyseiset kesukset kytkeytyvät matkapuhelinkeskukseen normaalilla yhteiskanavamerkinannolla, joten yhdysliikenne on toteutettavissa yksinkertaisesti. Myös kaupallisesti yhteenliittäminen on yksinkertaista: kyse on normaalista operaattoreiden välisestä yhdysliikenteestä. Teknisiä ongelmia saattaa aiheuttaa laskutuksen toteuttaminen.

MVNO-verkkoja on kansainvälisestikin ainoastaan muutamia käytössä. MVNO-toteutukset ovat aina yksilöllisiä ja monesti teknisesti vaativia. Monissa tapauksissa verkkoelementit tai osa niistä on verkko-operaattorin omistuksessa, joka vuokraa niitä eteenpäin MVNO:lle tai vaihtoehtoisesti verkko-operaattori tuottaa verkkoelementti-palvelut ASP-toimintana. Yksi tekninen toteutusmahdollisuus MVNO-toiminnalle GSM-verkossa on ratkaisu, jossa MVNO-operaattori omistaa tai hallinnoi seuraavat verkkoelementit:

- MSC
- HLR
- VLR
- AUC
- EIR
- SMSC

Tällaisessa ratkaisussa verkko-operaattorirajapinnaksi muodostuisi E-rajapinta verkko-operaattorin MSC:n ja MVNO:n MSC:n välillä /8/.

MVNO-toiminta on selkeästi mahdollista Radiolinjan, Soneran ja Suomen 2G:n GSM-verkoissa, jos kaupallisesti ja teknisesti on löydettävissä toteuttamiskelpoinen ratkaisu.

GPRS-verkoissa MVNO-toiminta MVNO:n omalla tai leasing-GGSN:llä on mahdollista tänä päivänä Radiolinjan, Soneran ja Suomen 2G:n GPRS-verkoissa. Kukaan verkko-operaattoreista ei näe mahdollisena MVNO:n oman SGSN:n kytkemistä verkkoon. GGSN-taso riittänee tosin useimpiin käyttökohteisiin.

3.4 MISP-toiminta

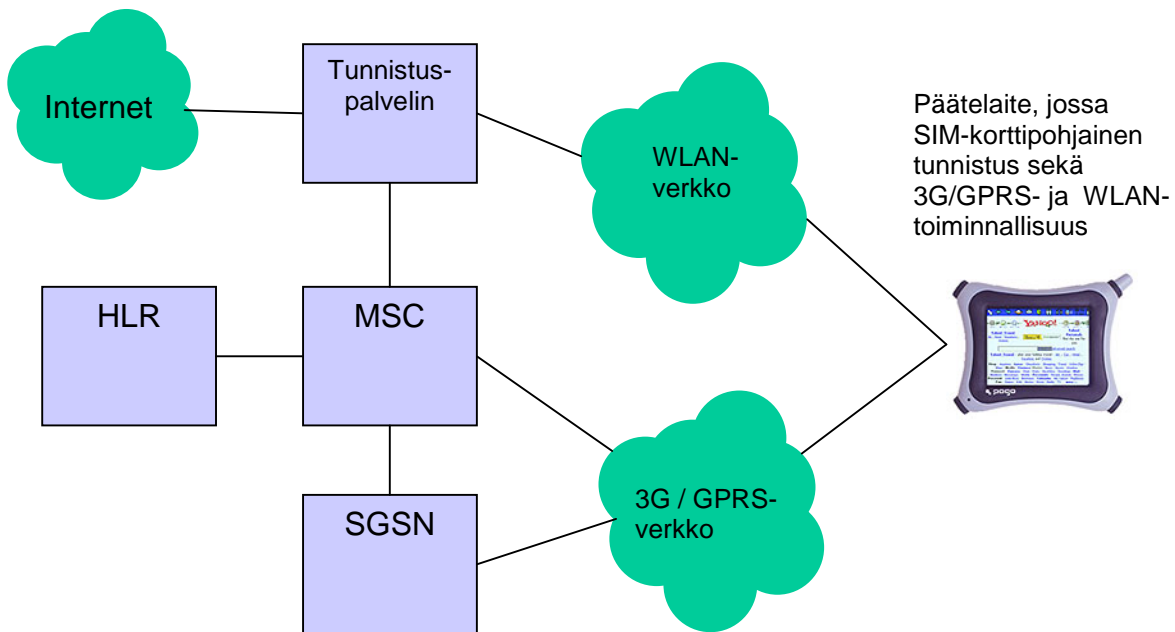
MISP-toiminta on käytännössä hyvin lähellä GPRS-verkon palveluoperaattori-toimintaa. Palveluoperaattorisopimus, johon sisältyy vuokrattu tai MISP:n oma GGSN, mahdollistaa tämän tutkimuksen määritelmän mukaisen MISP:n peruspalveluiden tuottamisen.

3.5 WISP-toiminta

Muutaman viime vuoden aikana langattomien lähiverkkojen (WLAN, Wireless Local Area Network) käyttöalue on laajentunut toimistoista ulkokäyttöön ja julkisiin verkkoihin. Käytössä on esimerkiksi hotelleissa ja lentokentillä niin sanottuja WLAN-hot-spot:ja, langattomalla lähiverkkotekniikalla toteutettuja laajakaistaisia Internet-liityntäpisteitä. Teleoperaattoreista sekä Telia että Sonera ovat aktiivisesti rakentaneet WLAN-pohjaisia hot-spot:ja. Soneran ja Telian fuusion toteutuessa WLAN-toiminnot

siirtynevät uuden yhtiön alaisuuteen. Suomessa toimii Telian ja Soneran lisäksi useita WISP-operaattoreita (Wireless Internet Service Provider), jotka rakentavat alueellisia WLAN-verkkoja ja niistä pääsyä julkiseen Internetiin. Tyypillisiä esimerkkejä ovat esimerkiksi Mäntsälän Sähkö ja Lappeenrannan kaupunki.

WLAN-tekniikka elää parhaillaan vahvaa kehityskautta ja lähivuosina käyttöön otettaneenkin joko 3G- ja WLAN-verkot tai GPRS- ja WLAN-verkot yhdistäviä (O)WLAN-ratkaisuita (Operator WLAN). OWLAN yhdistäisi matkaviestinverkkojen ja WLAN:n parhaimmat puolet: laajakaistaiset palvelut on toteutettavissa edullisesti rajatuilla alueilla, joilla on paljon käyttäjiä ja muualla käyttäjä pystyy kytkeytymään hitaampaan, mutta peittoalueeltaan kattavampaan matkaviestinverkkoon. Kuvassa 8. on esitetty periaatekuva mahdollisesta 3G/GPRS-verkot ja WLAN-verkot yhdistävästä OWLAN-palvelusta.



Kuva 8. Esimerkki 3G/GPRS-verkot ja WLAN-verkot yhdistävästä palvelusta

Kuvan 8. palvelussa käyttäjän tunnistus tapahtuisi päätelaitteessa olevalla SIM-kortilla ja SIM-kortin tiedot haettaisiin matkaviestinverkon HLR-rekisteristä. Päätelaite sisältäisi sekä 3G/GPRS- että WLAN-toiminnallisuuden ja se kytkeytyisi joko automaattisesti WLAN:iin, jos päätelaite on WLAN-verkon peittoalueella tai manuaalisesti valitsemalla käyttäjän haluamaan verkkoon (manuaalinen verkonvalinta on verkkojen laskutuserojen takia todennäköisempi toteutusvaihtoehto). Tunnistuspalvelin vastaisi WLAN-verkoissa käyttäjän tunnistuksesta, yhdyskäytävästä julkiseen Internet:iin ja laskutustietojen siirrosta MSC:lle. MSC:hen kytketty laskutusjärjestelmä vastaisi käyttäjän laskuttamisesta riippumatta siitä, kummassa verkossa käyttäjä on. Kuvatunlaisia palveluita ei vielä ole kaupallisessa käytössä, mutta laitevalmistajista esimerkiksi Nokia on esitellyt konseptissa tarvittavaa verkkotekniikkaa.

OWLAN-konseptien toteutuessa puhtaiden WISP-toimijoiden rooli muuttunee radikaalisti. Ilman valtakunnallista peittoaluetta WISP:n kyky palvella asiakasta on rajallinen ja liiketoiminta riskialttiimpaa. Luontevimpia OWLAN-konseptien tuottajia

ovat nykyiset matkaviestinoperaattorit, mutta myös nykyisillä WISP:eillä pitäisi olla mahdollisuus laajentaa palvelutarjontaansa OWLAN-palveluksi.

Radiolinja näkee WLAN:n muita verkkotekniikoita täydentävänä ja teknisesti toimiva OWLAN-ratkaisu voidaan heidän mukaansa tarvittaessa tuotteistaa myös ulkoisille asiakkaille. Tuotteistus ei ole vielä ollut ajankohtainen /3/.

Sonera kokee myös WLAN:n ehdottomasti muita verkkotekniikoita täydentävänä ratkaisuna. Soneran näkemyksen mukaan WLAN-ammattikäyttäjät siirtyvät SIM-korttipohjaiseen käyttäjien tunnistukseen. OWLAN-konseptin tuotteistus on periaatteessa mahdollista myös ulkopuolisille toimijoille, mutta Soneralla koetaan haastavaksi tilanne, jossa asiakkaalla on oma verkko, johon se haluaa ostaa tiettyjä verkkokomponentteja /4/.

Telia Mobilella OWLAN-toimintaa ei nähdä vielä ajankohtaisena eikä ulkoisten toimijoiden OWLAN-toiminnan vaatimaa HLR:n vuokrausmahdollisuutta ole tuotteistettu. Lisäksi Telialta korostetaan, että OWLAN-ratkaisut eivät pohjautu standardiratkaisuihin, vaan tällä hetkellä markkinoilla on ainoastaan valmistajakohtaisia järjestelmiä /6/.

Jippii Group näkee hot-spot -palveluiden tarjonnan kasvun todennäköisenä. Yrityksessä ei sen sijaan uskota alueellisten WLAN-verkkojen syntymiseen. Hot-Spot:ien rakentajina Jippii näkee nykyiset GPRS-verkko-operaattorit luontevina osapuolina. Riippumattomille WISP:eille Jippii näkee elämän ja kuoleman kysymyksenä, että rajapinnat, yhdysliikenne ja laskutuspalvelut GPRS-verkkoihin pystytään ratkaisemaan /10/.

Song Networks:llä nähdään eri verkkoteknologioiden yhteensovittaminen välttämättömänä, jotta tele- ja IT-alojen konvergenssi toteutuu /11/.

3.6 GRX-verkko-operaattoritoiminta

ISP:lle ryhtyminen GRX-operaattoriksi olisi teknisesti varsin yksinkertaista. Myöskään palvelun tarjonnalle ei ole olemassa teknisiä esteitä. Suurimmat ongelmat ISP:n toteuttamassa GRX-operoinnissa lienevätkin kaupallisia: GRX-operaattorin asiakkaina olisivat GPRS-verkko-operaattorit, joille uuden GRX-operaattorin pitäisi vakuuttaa oman verkkonsa kilpailukyky. Euroopassa on toistakymmentä GRX-operaattoria, joista todennäköisesti yksikään ei vielä ole kaupallisesti kannattava.

3.7 SMS-palveluntarjoaja

SMS-lisäarvopalveluita ja niitä tarjoavia organisaatioita on ollut markkinoilla jo pitkään. Palvelut on ehditty tuotteistaa toimiviksi ja riittävästi käyttökokemusta on kertynyt sekä operaattoreille että palveluntuottajille. Esimerkiksi Elisa Internet koki nykyiset operaattorirajapinnat SMS-palveluiden osalta hyvin toimiviksi ja selkeiksi. Kiitosta sai myös operaattoreiden selkeä laskutus ja hyvä tuki /9/.

Jippii Group otti esille SMSC:n lisäarvopalvelurajapinnassa kaksi ongelmakohtaa: palveluluokat ovat uusi asia, jota ei ole testattu ja palveluestojen toteuttaminen on teknisesti vaativaa /10/.

Haastatellut palveluntuottajat ovat tehneet erityyppiset ratkaisut SMS-palveluiden tuotteistuksessa: Jippii Group on haastatelluista ainoa, jolla on käytössään oma SMSC. Muut tuottavat lisäarvopalvelut verkko-operaattoreiden laitteistoilla.

SMS-lisäarvopalvelumarkkinat vaikuttavat tänä päivänä kokonaisuutena varsin hyvin toimivilta, eikä markkinoilla ole pahoja epäkohtia. Odotettavissa ei liene suuria muutoksia SMS-lisäarvopalveluiden markkinatilanteeseen.

Teknisen muutoksen tuo lähivuosina GPRS-yhteydellä välitettävä SMS. Palvelu vaatii uuden tuotteistuksen ulkoisille SMSC:eille.

3.8 MMS-palveluntarjoaja

Ulkopuolinen palveluntarjoaja voi tuottaa MMS-lisäarvopalveluita kahdella perustavalla: kytketyllä MM7-lisäarvopalvelurajapintaan, jolloin käytetään verkko-operaattorin MMSC:tä tai hallinnoimalla omaa/vuokrattua MMSC:tä.

Lisäarvopalvelurajapinta muodostunee lukumääräisesti tärkeimmäksi tavaksi tuottaa MMS-palveluita. MM7-rajapinta on jo tuotteistettu kummallakin tänä päivänä MMS-palveluita tarjoavalla operaattorilla.

MMS-yhdysliikennettä ei ole vielä toteutettu, eikä kukaan verkko-operaattoreista ole vielä tuotteistanut MM4-rajapintaa. Myöskään kukaan operaattoreista ei ole vielä tuotteistanut palveluntuottajan oman MMSC:n kytkemiseen tarvittavia palveluita. Palvelutuotteistus MM4-rajapinnan osalta kehittynee vuoden 2003 aikana.

MM4-rajapinnan yhtenä ongelmana on, että ulkoisen palveluntarjoajan on muodostettava yhteydet jokaiselle verkko-operaattorille. MMS-yhdysliikenteessä on mahdollista käyttää myös GRX-verkkoa, jolloin tarvittavien yhteyksien määrä pienenee. Operaattoreista riippumaton Suomen sisäinen GRX-verkko saattaisi helpottaa ulkopuolisten palveluntarjoajien mahdollisuuksia tuottaa MMS- ja GPRS-palveluita operaattoreille ja loppuasiakkaille. Myös operaattoreiden oman GPRS-yhdysliikenteen järjestäminen muodostuisi helpommaksi. Suomen sisäisen GRX-verkon toimintatapa voisi periaatteessa olla kiinteän Internet-verkon yhdysliikennesolmun FICIX:n kaltainen. Operaattorit kehittävät parhaillaan keskinäistä GPRS- ja MMS-yhdysliikennettä, joten Suomen sisäisen GRX:n lähempi selvittäminen saattaisi olla juuri nyt ajankohtaista.

3.9 VPN-palveluntarjoaja

GPRS-verkossa VPN-yhteyksiä tarjoavan palveluntuottajan pitää hallinnoida tarvittavia APN:ä. Verkko-operaattorit ovat varautuneet APN:ien myyntiin ulkopuolisille palveluntarjoajille, joten VPN-ratkaisuiden tämä edellytys toteutuu.

4. Sääntelyn kehittäminen

4.1 Yleistä

Haastatelluilta organisaatioilta kysyttiin yleisiä kannanottoja suomalaisen telealan sääntelyn toimivuudesta ja lisäksi pyydettiin ehdotuksia sääntelyn kehittämisestä. Näkökulmana oli matkaviestinverkkorajapintaan liittyvät asiat, mutta monissa vastauksissa kannanottoja annettiin laajemminkin. Tämän luvun viimeisessä kohdassa on esitetty tutkijan koostamana tutkimuksessa esille tulleita muita kehityskohteita.

4.2 Huomioita sääntelystä

Kaikki haastatellut osapuolet korostivat, että reguloinnin päätehtävä on toimivan kilpailun varmistaminen. Kaikki osapuolet pitivät yleisesti liikenne- ja viestintäministeriön linjaa hyvänä, eikä suurempia epäkohtia nähty markkinoiden toimivuudessa.

Elisa Internetin mukaan markkinoiden toiminta tänä päivänä on hyvä, eikä LVM:n erityistoimille ole tässä vaiheessa tarvetta /9/.

Sonera korosti, että lisenssipolitiikka pitää olla maltillista. Yrityksen näkemyksen mukaan Telia Mobilelta mahdollisesti vapautuvaa UMTS-lisenssiä ei enää pitäisi jakaa uudestaan /4/.

Song Networks kiinnitti huomiota seikkaan, että markkinoiden toimivuuteen luottaminen johtaa organisaatioiden konsolidointiin. Yrityksessä nähtiin, että uusi viestintämarkkinalaki suosii toimijoiden vertikaalista integraatiota. Ratkaisu siitä, millainen markkina halutaan luoda ja miten regulaatiota pitäisi kehittää, on telepoliittinen /11/.

Suomen 2G kiinnitti huomiota GSM-verkkojen sisäisten puheluiden ja verkkojen välisten puheluiden terminointihintojen epäsuhteeseen. Yritys pitää terminointihintojen nykyistä tasoa liian korkeana. Lisäksi yritys koki, että asioiden käsittelyaika sekä liikenne- ja viestintäministeriössä että Viestintävirastossa on liian pitkä. Kiitosta sai regulaation vähyys: yrityksen mukaan yksikään palveluoperaattorikandidaatti ei luovu toiminnan aloittamisesta liiallisen regulaation takia /5/.

Telia kiinnitti huomiota tasapainoisen reguloinnin tärkeyteen: sääntely verkkooperaattori - palveluoperaattori - palvelutuottaja -ketjussa pitää olla tasapainossa kaikissa kohdissa /6/.

Jippii Groupin mukaan markkinoiden kehitykseen nähden takapainotteinen sääntely ei edistä avoimien markkinoiden syntymistä. /10,6/.

4.3 Sääntelyn kehittämistarpeet alalla toimivien organisaatioiden näkökulmasta

Jippii Groupin mukaan regulaattorilla olisi nyt hyvä tilaisuus kehittää GPRS-markkinaa oikealla sääntelyllä. Yrityksen mukaan LVM:n pitäisi määritellä GPRS-yhdysliikenteen pelisäännöt, muun muassa IP-osoitteiden jakosäännöt, access- ja terminointihinnoittelu ja yleiset ehdot yhteenliittämisestä /10/.

Radiolinja koki, että EU-tasoiseen regulaatioon olisi vaikutettava nykyistäkin ponnekkaammin ja estettävä Suomen nykyisen kilpailuedun katoaminen /3/. Myös Sonera ja Suomen 2G kokivat, että tavoitteena pitää olla EU:n vaikutusten minimointi suomalaiseseen regulaatioon eikä EU:n säännökset saisi hankaloittaa markkinan toimivuutta /4,5/.

Suomen 2G:llä kiinnitettiin huomiota Viestintäviraston ja osin LVM:n erilaisten työryhmien suureen määrään. Yrityksessä koetaan ongelmaksi resurssien riittävyys kaikkiin työryhmiin osallistuttaessa /5/.

Telia Mobile koki, että operaattoreiden vastuu viestien sisällöstä vaatii täsmennystä. Operaattori ei voi toimia operaattoritoiminnan ohella samanaikaisesti valvovana viranomaisena. Yrityksen mukaan vastuu eri viestien sisältöjen laillisuudesta pitää olla sisällöntuottajilla ja valvontavastuu selkeästi Viestintävirastolla /6/.

4.4 Muut sääntelyn kehittämistarpeet

Tutkimuksessa ei tullut esille merkittäviä juuri tällä hetkellä toteutettavia sääntelyn kehittämistarpeita. Kahden-kolmen vuoden kuluttua on tarpeellista selvittää UMTS-verkkojen avoimuutta. Samoihin aikoihin lienee ajankohtaista myös tutkia MMS-markkinan markkinatilannetta ja selvittää mahdolliset kehityskohteet.

GPRS-verkoissa pitää seurata tarpeita SGSN-rajapinnan avaamiseksi. Tänä päivänähän rajapinnan avaaminen koetaan tietoturvariskiltä liian suureksi, mutta toisaalta palveluntuottajien parissakaan ei ole tarpeita omiin tai vuokrattuihin SGSN:iin. Asiakastarpeet ja tekniset ratkaisut tietoturvan kehittämiseksi muuttuvat muutamassa vuodessa.

5. Suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tutkimuksen johtopäätöksenä suositellaan, että LVM selvittää Suomen sisäisen GPRS-yhdysliikenteen toteuttamista Suomen sisäisellä GRX-verkolla ja FICIX-tyyppisellä toimintatavalla. Jatkoselvitykset pitäisi tehdä esimerkiksi vuoden vaihteessa 2002-2003, jotta LVM pystyy varautumaan yhdysliikenteen kehittämiseen ennen liikenteen ja palvelutarjoajien määrän merkittävää kasvua.

IP-yhdysliikenteen yhteenliittämissäännösten kehittämistä suositellaan tutkittavaksi.

Palvelutuotteiden sisällönvalvonnan vastuutaorganisaatiot ja eri toimijoiden velvollisuudet pitäisi selvittää LVM:n toimesta.

Uusi selvitys UMTS- ja MMS-markkinoiden toimivuudesta suositellaan tehtäväksi esimerkiksi vuonna 2004.

SGSN-rajapinnan avoimuustarpeita ja toteuttamismahdollisuuksia suositellaan selvitettäväksi esimerkiksi syksyllä 2004 tai tarpeen vaatiessa aikaisemmin.

LVM:n ja Viestintäviraston suositellaan tarkistavan käynnissä olevien työryhmien määrä ja tehtävät sekä tarvittaessa rationalisoimaan työryhmiä soveltuvilta osin.

Lähteet

- /1/ Jyrki Penttinen, GSM-tekniikka, järjestelmän toiminta, palvelut ja suunnittelu, Porvoo 1999
- /2/ Kaj Granlund, Langaton tiedonsiirto, Porvoo 2001
- /3/ Haastattelu: Toimitusjohtaja Ari Asikainen, Radiolinja Origo Oy, 26.8.2002
- /4/ Haastattelu: Vice President Mika Matturi, Sonera Oyj, 22.8.2002
- /5/ Haastattelut: Palvelujohtaja Jyrki Nummela, Tekninen johtaja Riitta Tiuraniemi ja Kehitysjohtaja Pertti Silén, Suomen 2G Oy, 21.8.2002 ja 22.8.2002
- /6/ Haastattelu: Teknologiajohtaja Timo Varsila, Telia Mobile, 20.8.2002
- /7/ Jyrki Penttinen, GPRS-tekniikka, verkon rakenne, toiminta ja mitoitus, Vantaa 2001
- /8/ Haastattelu Ilkka Soini, Oy L M Ericsson Ab, Myynnin tekninen tuki, 9.9.2002
- /9/ Haastattelu: Toimitusjohtaja Jari Karpakka, Kehitysjohtaja Mikko Haikonen, Elisa Internet Oy, 23.8.2002
- /10/ Haastattelu: CTO Panu Lehti, Jippii Group Oyj, 15.8.2002
- /11/ Haastattelu: Lakimies Jukka-Pekka Joensuu, Song Networks, 26.8.2002
- /12/ Antti Leino, MMS-teknologiaselvitys liikenne- ja viestintäministeriölle, Omnitele Oy, 6.9.2002