





Nopea laajakaista

Investointiopas



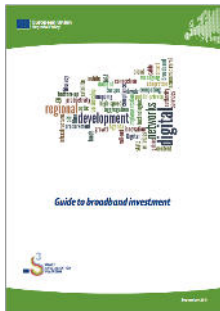
Tämän oppaan on laatinut neljä laajakaista-asioiden asiantuntijaa:

– **M. Forzati** (päätoimittaja ja projektin vetäjä) ja **C. Mattsson**, Acreo Swedish ICT, 
– **M. Corbett** ja **D. Cullen**, Independent Networks Cooperative Association (INCA), 
minkä lisäksi panoksensa ovat antaneet Engage-hankkeessa¹ (High Speed Broadband for Rural Europe) mukana olleet seutukunnat.

Asiakirjaan lisätään säännöllisesti tietoa muuttuvasta tekniikasta, uusista säännöksistä ja poliittisista aloitteista sekä uusista investointimalleista ja menestyneistä hankkeista, joilla on saavutettu merkittäviä sosioekonomisia vaikutuksia. Oppaan uusimman version voi ladata Euroopan laajakaistaportaalista².

Versio 1.3 – 7.5.2015

<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/broadband-investment-guide>



Tämä opas korvaa
aiemmin julkaistun
Euroopan komission oppaan
***Guide to Broadband
Investment***, 2011.

Vastuuvapauslauseke: Tämä asiakirja on laadittu Euroopan komissiolle, mutta se kuvastaa vain tekijöidensä mielipiteitä, eikä komissio ole vastuussa mistään asiakirjan tietojen käytöstä.

Asiakirjaan voidaan viitata seuraavasti:

Euroopan komissio, *Nopea laajakaista - investointiopus*, Versio 1.3 – 7.5.2015 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

Sisälllys	3
Johdanto	5
1 Johdanto	7
1.1 Miksi tämä opas on laadittu?.....	7
1.2 Miksi pitäisi siirtyä peruslaajakaistainfrastruktuurista seuraavan sukupolven laajakaistaan?.....	7
1.3 Kolmekerroksinen laajakaistaverkko	8
1.4 Julkisten viranomaisten ja markkinoiden suhde.....	9
1.5 Asiaa koskevat EU:n toimintalinjat ja säännökset	10
1.6 Oppaan rakenne	11
2 Laajakaistasuunnitelman laatiminen.....	13
2.1 Poliittinen tausta.....	13
2.2 Nykytilanteen ja investointitarpeen kartoitus.....	14
2.3 Tavoitteiden määrittely	15
2.4 Sidosryhmien tunnistaminen ja yhteistyösuhteiden turvaaminen.....	15
2.5 Yhteenliittymät muiden kuntien ja seutukuntien kanssa	16
2.6 Seuraavat vaiheet: neljä strategista valintaa	17
3 Infrastruktuuryypit	18
3.1 Laajakaistaverkon maantieteelliset osat (horisontaalinen ulottuvuus).....	18
3.2 Infrastruktuuri ja teknologia	19
3.3 Infrastruktuuryypit	19
3.4 Valitse oikea infrastruktuuryyppi runko- ja alueverkkoja varten	20
3.5 Valitse oikea infrastruktuuryyppi tilaajaliittymiä varten	21
4 Investointimallit.....	25
4.1 Neljä investointimallia	25
4.2 Julkisesti hoidettu kunnallinen verkko.....	25
4.3 Yksityisesti hoidettu kunnallinen verkko	26
4.4 Yhteisölaajakaistamalli	27
4.5 Operaattorille annettavan tuen malli	28
4.6 Mallin valinta	28
5 Liiketoimintamallit.....	30
5.1 Verkon kerrokset ja toimijoiden roolit.....	30
5.2 Perusliiketoimintamallit.....	30
5.3 Passiivisen kerroksen avoin malli (PKAM)	32
5.4 Aktiivisen kerroksen avoin malli (AKAM)	33
5.5 Kolmikerroksinen avoin malli (3KAM).....	33
5.6 Vertikaalisesti integroitu malli	34
5.7 Liiketoimintamallin valinta.....	34
6 Miten hanke rahoitetaan?	36
6.1 Erilaiset välineet.....	36
6.2 Tuloperustainen rahoitus.....	36
6.3 Yksityiset pääoma- ja rahoitusmarkkinat.....	36
6.4 Valtion takaamat pankki- ja joukkovelkakirjalainat	37
6.5 Julkinen rahoitus.....	37
6.6 Alhaalta ylöspäin tuleva yhteisörahoitus.....	37
6.7 Julkisen ja yksityisen sektorin yhteisyritysten sekä yksityisesti hoidettujen rakennushankkeiden rahoitus	38

7	Toimintasuunnitelma ja sen toteuttaminen	41
7.1	Hankkeen ja toimintasuunnitelman toteuttamisen vaiheet.....	41
7.2	Nykyisen infrastruktuurin kartoittaminen	42
7.3	Kustannusarvioiden laadinta ja rahoitussuunnittelu	42
7.4	Topologian ja toteutuksen suunnittelu.....	43
7.5	Hankinnat.....	43
7.6	Seuranta.....	44
7.7	Mahdollisten asiakkaiden nimeäminen	45
7.8	Sisäinen ja ulkoinen koordinointi ja yhteistyö	45
7.9	Sidosryhmäviestintä ja sidosryhmien hallinta	46
7.10	Laajakaistälähtettiläs.....	46
7.11	Markkinointi- ja viestintäsuunnitelma	47
7.12	Kysynnän edistäminen	47
7.13	Päätöksenteko	48
8	Akronyymit ja lyhenteet	50
9	Viitteet ja kirjallisuutta	52
	<i>TIETOLAATIKKO 1: Dataliikenteen kasvu</i>	7
	<i>TIETOLAATIKKO 2: Peruslaajakaista ja seuraavan sukupolven laajakaista</i>	8
	<i>TIETOLAATIKKO 3: Valkoiset, harmaat ja mustat alueet</i>	10
	<i>TIETOLAATIKKO 4: Apua laajakaistasuunnitelman laatimiseen</i>	16
	<i>TIETOLAATIKKO 5: Erilaisia topologiatyyppejä</i>	19
	<i>TIETOLAATIKKO 6: Kuitu: FTTH/FTTB... ja vielä FTTC? Entä FTTx?</i>	21
	<i>TIETOLAATIKKO 7: FTTH/FTTB: passiivinen kuituverkko (PON) vai kaksipiste-Ethernet-kaapeli (p2p)?</i>	21
	<i>TIETOLAATIKKO 8: Tiedonsiirtonopeus, kilpavaraus, viive ja symmetria</i>	23
	<i>TIETOLAATIKKO 9: Kunnalliset verkot: tapahtuuko rakentaminen verovaroin?</i>	26
	<i>TIETOLAATIKKO 10: Ruotsin kyläverkot</i>	27
	<i>TIETOLAATIKKO 11: Laajakaistan arvoketjun toimijat</i>	30
	<i>TIETOLAATIKKO 12: Toimenpiteet, jotka eivät ole valtiontukea</i>	39
	<i>TIETOLAATIKKO 13: Toimenpiteet, jotka ovat valtiontukea, mutta joista ei tarvitse tehdä ilmoitusta Euroopan komissiolle</i>	40
	<i>TIETOLAATIKKO 14: Kustannusten vähentämistä koskeva direktiivi</i>	43
	<i>TIETOLAATIKKO 15: Hankinnan koko</i>	44
	<i>TIETOLAATIKKO 16: Nettotuloja tuottavaa toimintaa koskevia vaatimuksia</i>	48
	Taulukko 1: Kolmikerroksinen laajakaistaverkko	9
	Taulukko 2: Infrastruktuurin topologiat, teknologiat ja ominaisuudet.....	20
	Taulukko 3: Hyvää ja huonoa eri infrastruktuurityypeissä.....	24
	Taulukko 4: Neljän investointimallin vahvuudet ja heikkoudet	29
	Taulukko 5: Liiketoimintamallien soveltaminen investointimalleihin.....	35
	Kuva 1: Oppaan rakenne	12
	Kuva 2: Verkon rakenne	18
	Kuva 3: Avoimen käyttöoikeuden mallit	31
	Kuva 4: Arvoketju	33
	Kuva 5: Vertikaalisesti integroitu malli.....	34
	Kuva 6: Laajakaistasuunnitelman toteutusvaiheet	42

JOHDANTO

Noin kymmenen viime vuoden aikana tietoverkoista, verkkopalveluista ja viestintätekniikasta on tullut olennainen osa kaikkea sosiaalista, taloudellista, kulttuurista ja poliittista vuorovaikutusta.

Thomas Jefferson totesi aikoinaan, että tieto on demokratian valuuttaa. Meidän aikanamme tiedosta aina vain suurempi osa kulkee tietoliikenneverkkoissa, joista on tullut nykyaikaisten demokratioiden ja kansantalouksien hermojärjestelmiä.

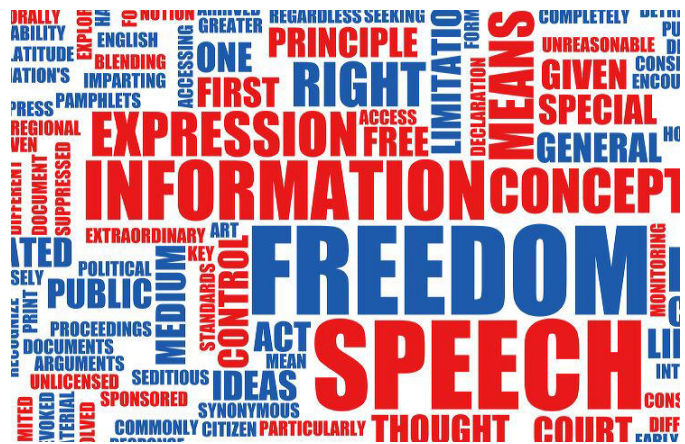
Mahdollisuus käyttää tietoliikenneverkkoja onkin entistä tärkeämpi osa nykyaikaisten demokratioiden asukkaiden elämää, kun jo välttämättömimmätkin peruspalvelut – kuten koulutus, terveydenhuolto, liikenne ja sähkönjakelu – ovat aina vain riippuvaisempia toimivista, kattavista ja saatavilla olevista tietoverkoista.

Tietoverkkojen vaikuttavuus määräytyy sen mukaan, miten yksittäiset käyttäjät ja organisaatiot niitä hyödyntävät. Uudessa euroalueen neljännesvuosiraportissa³ korostetaan, että tuottavuuden vaihtelu eri puolilla maailmaa johtuu nimenomaan eroista tieto- ja viestintätekniikan (TVT) hyödyntämisessä, ja että vuoden 1995 jälkeen TVT:n käyttöaste on ollut merkittävimpiä euroalueen sisäisiä eroja selittäviä tekijöitä.

Euroopan digitaalistrategian nimeäminen yhdeksi EU:n lippulaivahankkeista on selkeä osoitus siitä, että Eurooppa 2020 -strategiassa on tunnustettu TVT:n merkitys älykkään, kestäväen ja osallistavan kasvun tavoitteiden saavuttamisessa.

Euroopan digitaalistrategian⁴ tavoite, peruslaajakaista kaikille vuoteen 2013 mennessä, saavutettiin hyödyntämällä sekä kiinteitä ja langattomia yhteyksiä että satelliittiteknologiaa⁵. Digitaalistrategian seuraavina tavoitteina on saada vuoteen 2020 mennessä 30 Mbit/s:n laajakaista sadalle prosentille ja 100 Mbit/s:n yhteydet 50 prosentille eurooppalaisista.

Näiden kunnianhimoisten tavoitteiden saavuttamiseen vaadittavista investoinneista suurin osa tulee todennäköisesti yksityisiltä toimijoilta, mutta markkinahäiriöstä kärsivillä alueilla tarvitaan myös julkista rahoitusta.



Tällä perusteella ei olekaan yllätys, että yhä useammassa seutukunnissa ja haja-asutusalueilla laadukkaan ja edullisen tietoverkkoinfrastruktuurin käyttömahdollisuutta on ryhdytty pitämään asiana, jonka kuntoon saaminen on niin asukkaiden kuin koko seutukuntienkin etu.

Tietoverkkoihin ja verkkopalveluihin tehtävät investoinnit ovat nykyään olennainen osa laadukkaiden julkisten palvelujen tuotantoa. Niillä estetään haja-asutusalueiden

väestökatoa ja yritysten poismuuttoa, edistetään yhteiskunnallista ja taloudellista kehitystä ja lisätään kulttuurista ja poliittista osallisuutta.

Tämän oppaan tarkoituksena on auttaa viranomaisia löytämään sopivin tapa toteuttaa nopeisiin laajakaistayhteyksiin tehtävä investointi. Hankkeen jokaiseen vaiheeseen sisältyy tärkeitä päätöksiä, ja oppaassa havainnollistetaan, miten niiden seuraukset vaikuttavat seuraaviin vaiheisiin, kun edetään kohti tavoitetta eli kattavia nopeita laajakaistayhteyksiä.



*Guido Acchioni, laajakaistayhteyksistä vastaava yksikkö,
viestintäverkkojen, sisältöjen ja teknologian pääosasto*

1 JOHDANTO

Kunnallisilla ja alueellisilla viranomaisilla on merkittävä rooli, kun seuraavan sukupolven verkkoja (Next Generation Network, NGN-verkko) ryhdytään toteuttamaan maaseudulla ja kaupungeissa. Tämä opas on tarkoitettu kunnallisten ja alueellisten viranomaisten työkaluksi, jonka tavoitteena on helpottaa kriittisiä päätöksiä ja auttaa investoinnin suunnittelemisessa määräyksiä ja poliittisia tavoitteita noudattaen. Ensimmäisessä luvussa tutustutaan laajakaistaverkkojen peruskäsitteisiin, kerrotaan, miksi verkot kannattaa ajanmukaistaa, ja käsitellään markkinoiden ja julkisen sektorin roolia sekä eurooppalaista laajakaista-asioita koskevaa politiikkaa ja lainsäädäntöä.

1.1 Miksi tämä opas on laadittu?

Ensimmäisen sukupolven laajakaistayhteyksillä on ollut suuri vaikutus eurooppalaiseen yhteiskuntaan ja liike-elämän toimintatapoihin. Kuluttajien saatavilla on entistä enemmän palveluita, julkisten palvelujen tuotanto on tehostunut ja globaalit markkinat ovat tulleet pk-yritysten ulottuville tavoilla, joita oli vielä vähän aikaa sitten mahdoton kuvitella tai jotka olisivat olleet yksinkertaisesti liian kalliita.

Euroopan on säilytettävä kilpailukykyensä globaalissa taloudessa. Yhteiskunnan tukirankana toimiva tietoliikenneinfrastruktuuri vaatii ajanmukaistamista, jotta kansalaiset, yritykset ja julkiset palvelut pääsevät hyödyntämään uusia digitaalisia sovelluksia ja palveluja.

Kunnallisilla ja alueellisilla viranomaisilla ja koko julkisella sektorilla on ratkaiseva rooli uuden tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisessa. Tämän oppaan tarkoituksena on auttaa viranomaisia kysymään oikeita kysymyksiä sekä tarjota päätösten tueksi käsitteellisiä välineitä ja tietoa.

NGN-infrastruktuurin toimiva käyttöönotto vaatii merkittäviä strategisia valintoja, jotka koskevat esimerkiksi investointimalleja, erityyppisiä infrastruktuureja, liiketoimintamalleja ja rahoitusvälineitä, ja näitä aiheita käsitellään tässä oppaassa.

Samalla huomioidaan myös esimerkiksi kansalaisten osallisuus, yhteistyö markkinatoimijoiden kanssa, eri viranomaistahojen

toiminnan yhteensovittaminen, naapurikuntien ja -seutujen välinen yhteistyö sekä toiminnan seuranta ja arviointi.

TIETOLAATIKKO 1: Dataliikenteen kasvu

Trendien perusteella dataliikenteen odotetaan kasvavan merkittävästi lähivuosina. Oheinen kaavio on arvio⁶ kuukausittaisen yhteenlasketun dataliikenteen kasvusta eksatavuina (1 eksatavu (EB) = miljoona teratavua (TB)¹).



1.2 Miksi pitäisi siirtyä peruslaajakaistainfrastruktuurista seuraavan sukupolven laajakaistaan?

Kun nykyisiä tietoliikenneverkkoja rakennettiin, toteuttajina olivat pääasiassa monopoliasemassa toimivat, valtio-omisteiset puhelin-yhtiöt, jotka laajensivat puhelin-yhteyksiään. Vasta 1990-luvun

¹ Ks. jakso "Tiedonsiirtonopeus, kilpavaraus, viive ja symmetria".

loppupuolella näitä verkkoja (sekä toisinaan myös TV-jakeluverkkoja) ryhdyttiin hyödyntämään datapalveluissa.

Aluksi digitaaliset verkot olivat yhtä kuin Internet, mutta kehitys on ollut nopeaa, ja tämän päivän laajakaistaverkoissa kulkee valtava määrä niin kaupallisia kuin yhteiskunnallisesti merkittäviä palveluita. Yksityishenkilöt, yritykset, järjestöt ja julkinen sektori ovat paitsi digitaalisessa muodossa olevan tiedon käyttäjiä, yhä useammin myös sen tuottajia.

Eivätkä yhteydet toimi vain ihmisten välillä, sillä koneiden välisen viestinnän (machine-to-machine eli M2M) kehittyessä elämme pian tietoyhteiskunnassa, jossa kaikki on yhteydessä Internetiin. Tiedon määrän räjähdysmäinen kasvu eli niin sanottu iso data (Big Data) tuo uusia mahdollisuuksia – uusia palveluita, turvallisuutta ja parempaa elämänlaatua – mutta tuottaa myös haasteita digitaalisen viestinnän infrastruktuurille liikennemäärien käsittelyssä.

Tietoa hyödyntävien palveluiden ja työkalujen kehittyessä ja siirrettävän datan määrän kasvaessa kehittyneiltä tietoliikenneverkoilta vaaditaan nopeutta, kapasiteettia, laatua ja käyttövarmuutta. Viime aikoihin saakka kiinteät verkot toteutettiin olemassa olevan kupari-infrastruktuurin avulla, mutta nykyään sekä käyttäjät että tarjoajat vaativat aina vain leveämpää kaistaa, jolloin tarve uuden sukupolven digitaalisille tietoliikenneverkoille käy polttavaksi. Esimerkiksi valokuituyhteydet, jotka tukevat monenlaisia kiinteitä ja langattomia tekniikoita, on tuotava jatkuvasti lähemmäs loppukäyttäjiä.

1.3 Kolmekerroksinen laajakaistaverkko

Laajakaistaverkon osat ovat **passiivinen infrastruktuuri** (kanavat, kaapelit, mastot ja tilat) sekä **aktiiviset laitekomponentit**, joilla tekniikka toteutetaan (lähettimet, reitittimet ja kytkimet sekä ohjaus- ja hallintapalvelimet). Näiden avulla tuotetaan **palvelut**.

Muun infrastruktuurin (esimerkiksi maantiet, voimalinjat ja päävesijohdot) tapaan passiiviselle laajakaistainfrastruktuurille ominaista ovat korkeat pääomakustannukset, alhaiset käyttökustannukset, vähäiset mittakaavaedut sekä matala, mutta vakaa

pitkän aikavälin tuotto. Passiivinen laajakaistainfrastruktuuri on myös tyypillisesti erittäin paikallista, vaikeasti toistettavaa ja lähtökohtaisesti sääntelyn piirissä, sillä toimintamallina on yleensä luonnollinen monopoli. Sen sijaan tekniikan eli aktiivisten laitteiden käyttökustannukset ja mittakaavaedut ovat korkeat, ja siihen kohdistuu yleensä vähän sääntelyä.

Infrastruktuuri on luonteeltaan pysyvää (asennettujen kaapeleiden taloudellinen käyttöikä mitataan yleensä vuosikymmeninä), kun taas aktiiviset laitteet vanhenevat nopeasti (tällä hetkellä yleensä alle 10 vuodessa), kun tekniikka kehittyy ja elektroniikka ikääntyy.

TIETOLAATIKKO 2: Peruslaajakaista ja seuraavan sukupolven laajakaista

Laajakaistasta, Internetistä ja seuraavan sukupolven verkoista puhuttaessa käsitteet menevät usein sekaisin. Laajakaistayhteys tarkoittaa kanavaa, jota pitkin toimitetaan digitaalisia palveluita – Internetiä, digi-TV-palveluita, IP-puhelinliikennettä, sähköisiä terveydenhuoltopalveluita ja turvapalveluita. Seuraavassa laajakaistayhteydet on luokiteltu heikkolaatuisimmasta laadukkaimpaan.

- **Modeemiyhteydet:** Tulivat yleisesti markkinoille 1990-luvulla. Internetiin otetaan erikseen yhteys tavanomaisen kuparijohtimilla toteutetun puhelinlinjan sekä modeemin avulla, eikä puhelinta voi käyttää samaan aikaan. Yhteysnopeus on yleensä enintään 128 kbit/s (eli 0,1 Mbit/s).
- **Ensimmäisen sukupolven** aina päällä olevat **laajakaistayhteydet:** Yleisin Euroopassa tällä hetkellä käytössä oleva yhteysmenetelmä. Yhteys muodostetaan puhelinlinjan, TV-jakelussa käytettävän koaksiaalikaapelin tai satelliitin kautta tai langattomasti (tästä tarkemmin jäljempänä). Yhteys, yleensä ADSL, on useimmiten epäsymmetrinen, jolloin tulevan liikenteen nopeus voi olla muutamia megabittejä sekunnissa, mutta lähtevän liikenteen nopeus on yleensä alle 1 Mbit/s. Euroopan digitaalistrategiassa tavoitteena oli sadan prosentin peitto laajakaistayhteyksille vuoteen

2013 mennessä.

- **Seuraavan sukupolven laajakaistayhteydet** (Next Generation Network, NGN): Yleistymässä kaikkialla Euroopassa. Ensimmäisen sukupolven laajakaistayhteyksien tapaan myös NGN-yhteyksissä voidaan käyttää monenlaista infrastruktuuria, mutta nopeus on yleensä 30–100 Mbit/s. Myös NGN-yhteydet ovat usein epäsymmetrisiä, ja ne saadaan toimimaan perinteisen infrastruktuurin kautta vain silloin, jos tietyt edellytykset täyttyvät (yleensä nämä koskevat käyttäjän etäisyyttä ensimmäisestä asiakaskerusolmusta, linjaa jakavien käyttäjien määrää sekä ensimmäisessä asiakaskerusolmussa olevaa tekniikkaa). Euroopan digitaalistrategiassa tavoitteena on sadan prosentin peitto nopeille laajakaistayhteyksille (>30 Mbit/s) koko EU:n alueella vuoteen 2020 mennessä.
- **Nopeat NGN-laajakaistayhteydet:** Nopeus on yli 100 Mbit/s, ja tyypillinen yhteysnopeus on 1 Gbit/s. Tällaiset yhteydet vaativat yleensä kotiin tai rakennukseen oman kuituliitännän (FTTH/FTTB). Muuntyyppisen infrastruktuurin merkitys on vielä vähäinen.

Taulukko 1: Kolmikerroksinen laajakaistaverkko

Palvelut	sähköinen terveydenhuolto, vanhustenhoito, (äly-)TV, Internet, puhelinyhteydet, videoneuvottelut, viihde, etättyö, sähköinen asiointi, verkko-opiskelu, sähköinen kaupankäynti, älykäs valvonta, esineiden Internet, pilvipalvelut		
Aktiivilaitteet	Kytkimet/reitittimet, datakeskukset	Kytkimet/reitittimet, mikroaaltoja hyödyntävät p2p-sovellukset	Kytkimet, DSLAM, DOCSIS, radiotukiasemat
Passiivinen infrastruktuuri	Kuitu	Kuitu, antennipaikat	Kuitu, kupari, antennipaikat

Merkittävimpanä pullonkaulana NGN-verkkojen rakentamiselle ja ajanmukaistamiselle on nykyään passiivinen infrastruktuuri. Tässä asiassa viranomaisten rooli on ratkaiseva.

1.4 Julkisten viranomaisten ja markkinoiden suhde

Suurin osa nopeisiin laajakaistayhteyksiin tehtävistä investoinneista liittyy passiiviseen fyysiseen infrastruktuuriin ja edellyttää maanrakennustöitä, kuten kaivantojen ja reikien tekemistä sekä kanavien ja kuidun asentamista tai uuden kuidun vetämistä ilmajohtoina. Toiminta on erittäin pääomavaltaista ja takaisinmaksuajat ovat

tyypillisesti pitkiä⁷. Pääomavaltaisuutensa vuoksi infrastruktuurin katsotaan muodostavan luonnollisen monopolin.

Nk. valkoisilla alueilla (ks tietolaatikko 3) yksityisiin investointeihin uuteen laajakaistainfrastruktuuriin liittyy haasteita. Syitä ovat seuraavat:

- **Suuret riskit** – Yksityisen sektorin omia tai julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyönä toteutettavia infrastruktuurihankkeita muualla kuin kaupunkialueilla ja korkean tulotason alueilla pidetään riski-investointeina, jolloin sijoitukselle edellytetään suhteellisen korkeita tuottoja.
- **Pitkät takaisinmaksuajat** – Infrastruktuurihankkeiden takaisinmaksuajat ovat pitkät, mikä sopii huonosti yhteen palveluntarjoajien ja teleyritysten (varsinkin valtionyhtiöiden) lyhyen aikavälin tuotto-odotusten kanssa.
- **Pieni koko** – Hankkeiden takana olevat tahot ovat niin pieniä, että ne eivät kiinnosta suuria rahoituslaitoksia tai pysty hankkimaan edullista rahoitusta.
- **Vähän näyttöä** liiketoimintamallin toimivuudesta – Liikenne- ja energiainfrastruktuuriin verrattuna laajakaista on edelleen kehittyvä omaisuusluokka etenkin kaupunkiseutujen ulkopuolella.
- **Käyttöoikeuksien vapauttaminen** – (Vakiintuneiden operaattorien) infrastruktuurin käyttöoikeudet saatetaan avata kaikille viestinnän ennakkosääntelyllä.

Haasteisiin vastaaminen edellyttää viranomaisten tukea. Passiiviseen infrastruktuuriin tehtävissä investoinneissa julkishallinnon on mahdollisesti oltava mukana tavalla tai toisella. Viranomaisten vastuulla on paitsi infrastruktuurin suunnittelu, myös asennusoikeuksien myöntäminen sekä kanavien, maa-alueiden ja rakennusten (mm. koulujen ja sairaaloiden) omistuksen hyödyntäminen. Julkisen sektorin toimijat ovat usein laajakaistapalveluiden suurimpia yksittäisiä käyttäjiä.

TIETOLAATIKKO 3: Valkoiset, harmaat ja mustat alueet

Alueet luokitellaan valkoisiin, harmaisiin ja mustiin sen perusteella, missä vaiheessa NGN-laajakaistaverkkojen rakentaminen tai suunnittelu on eli mikä on perus- tai NGN-laajakaistaverkkojen markkinatilanne.

- **Valkoisella alueella** ei ole tällä hetkellä toimivaa NGN-laajakaistaverkkoa, eikä sellaista ole suunnitteilla lähimmän kolmen vuoden aikana. Valkoiselle alueelle voidaan myöntää valtiontukea.
- **Harmaalla alueella** on vain yksi toimiva NGN-laajakaistaverkko tai sellainen aiotaan ottaa käyttöön lähimmän kolmen vuoden kuluessa. Harmaalle alueelle voidaan tarvittaessa myöntää valtiontukea, mutta tilanne on tutkittava tarkasti.
- **Mustalla alueella** on ainakin kaksi NGN-laajakaistaverkkoa jo nyt tai suunnitteilla lähimmän kolmen vuoden aikana. Mustalla alueella valtion tukitoimet ovat sallittuja vain, jos alueella on selkeästi osoitettu olevan markkinahäiriö.

Passiiviseen infrastruktuuriin investoiva julkinen sektori pyrkii myös yhä useammassa tapauksissa⁸ rakentamaan operaattoreista riippumattomia verkkoja, joita yksityiset toimijat voivat käyttää palveluiden tarjoamiseen.

Operaattoreista riippumattomilla verkoilla voidaan tehokkaimmin välttää eturistiriitoja verkon eri kerroksissa toimivien tahojen välillä, estää monopolien syntyä sekä tehostaa kilpailua aktiivisessa kerroksessa, jolloin tuloksena on uusia palveluita, parempaa laatua, valinnanvapautta ja edullisia hintoja. Laajakaistasuunnitelmaa laadittaessa on syytä perustella, millä tavoin ja millä tasolla julkiset toimijat osallistuvat hankkeeseen ja mitä etua tästä on.

1.5 Asiaa koskevat EU:n toimintalinjat ja säännökset

Euroopan komissio on äskettäin hyväksynyt useita toimenpiteitä ja esityksiä, joiden tavoitteena on helpottaa nopeiden laajakaistaverkkojen käyttöönottoa:

- suositus johdonmukaisista syrjimättömyysvelvoitteista ja kustannuslaskentamenetelmistä⁹
- EU:n uudet suuntaviivat valtiontukisääntöjen soveltamisesta laajakaistaverkkojen nopean käyttöönoton yhteydessä¹⁰
- Komission asetus tiettyjen tukimuotojen nimeämisestä sisämarkkinoille soveltuviksi¹¹, mukaan lukien tuki laajakaistainfrastruktuureille
- direktiivi EU:n säännöistä, joilla pyritään pienentämään nopeiden Internet-yhteyksien käyttöönoton kustannuksia¹²
- ehdotus koko Euroopan yhteen liittämistä sekä sähköisen viestinnän sisämarkkinoista.

Lainsäädännön ja toimintalinjojen tavoitteena on kasvattaa yksityisten investointien osuutta siitä 250 miljardin euron¹³ kokonaisinvestoinnista, jota Euroopan digitaalistrategian NGN-verkkotavoitteiden saavuttaminen vuoteen 2020 mennessä arviolta edellyttää.

Optimistisimpienkin arvioiden mukaan useimmat haja-asutusalueet, syrjäiset seudut ja kehitystasoltaan alhaiset alueet, joilla koulutus- ja tulotaso jää alle keskiarvon, todennäköisesti kuitenkin tarvitsevat julkisia investointeja jossakin muodossa.

Euroopan rakenne- ja investointirahastoissa (ERI-rahastoissa)¹⁴ tieto- ja viestintäteknikka on valittu yhdeksi neljästä kauden 2014–2020 temaattisesta tavoitteesta Euroopan aluekehitysrahastolle (EAKR), joka tukee NGN-verkkojen rakentamista kaikenlaisilla alueilla.

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastolla (maaseuturahastolla) on myös merkittävä rooli maaseutualueiden pienten ja suurten hankkeiden rahoituksessa¹⁵.

Maaseuturahaston oikeusperustassa maaseutualueiden laajakaistayhteyksiä pidetään julkishyödykkeinä ja peruspalveluina, joiden on oltava laajan yleisön saatavilla (ks. asetuksen 1305/2013 20 artikla)¹⁶.

Kautta 2014–2020 koskevan asetuksen mukaan tieto- ja viestintäteknikan käyttöönottoa voidaan tukea EU:n varoista vain silloin, kun **kaksi ennakkoehtoa** täyttyy:

1. tieto- ja viestintäteknisten palveluiden rahoittamisesta ja kysynnän tukemisesta on päätetty digitaalisella kasvustrategialla
2. nopeiden ja huippunopeiden verkkojen rakentamista tukevat toimenpiteet on koottu NGN-suunnitelmaan.

Ennakkoehdoista on lisätietoa *Inforegio-sivustolla*¹⁷ julkaistun ennakkoehtoja käsittelevän oppaan luvuissa A.2-1 ja A.2-3¹⁸.



1.6 Oppaan rakenne

Tässä oppaassa on kuusi lukua sekä liitteitä, joissa tarkastellaan tarkemmin eräitä erityiskysymyksiä. Ensimmäisessä luvussa korostetaan **laajakaistasuunnitelman** laatimisen merkitystä. Laajakaistasuunnitelma on ylimmän tason strategia, jossa kuvataan, mitä toimenpidettä suunnitteleva viranomainen haluaa sillä saavuttaa. Hyvä laajakaistasuunnitelma on poliittisten päätöksentekijöiden hyväksymä asiakirja, jossa analysoidaan ja kartoitetaan nykytilanne, tavoitteet, rahoituslähteet ja toteutusmekanismit.

Neljässä seuraavassa luvussa tarkastellaan neljää keskeistä strategiavalintaa, joita laajakaistasuunnitelmassa määriteltyjen tavoitteiden saavuttaminen vaatii.

Neljä keskeistä valintaa ovat:

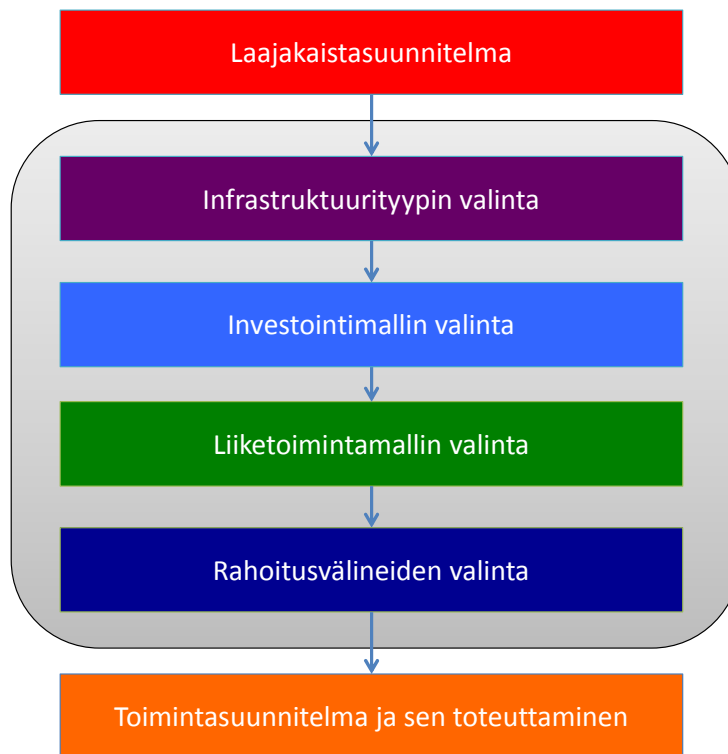
1. **Infrastruktuurityypin valinta.**
Onko tarkoituksena rakentaa uusi laajakaistainfrastrukturi, jolla pärjätään pitkälle tulevaisuuteen, vai riittääkö nykyisen infrastruktuurin ajanmukaistaminen? Mitkä ovat näiden vaihtoehtojen hyvät ja huonot puolet?
2. **Investointimallin valinta.**
Kuinka suuren roolin viranomaisen aikoo itse ottaa infrastruktuurin toteutuksessa, operoinnissa, omistuksessa ja hallinnassa?
3. **Liiketoimintamallin valinta.**
Valitaanko vertikaalisesti integroitunut verkkomalli vai tarjotaanko avointa verkon käyttöoikeutta? Kummalla saadaan

todennäköisemmin aikaan kestävä rahoituspohja tässä hankkeessa? Miten laajakaistan peiton laajentaminen rahoitetaan? Miten edistetään kilpailua ja ennen kaikkea kuinka tuetaan yhteisön sosioekonomista kehitystä?

4. **Rahoitusvälineiden valinta.**
Miten varmistetaan, että uuden infrastruktuurin rakentamista ja operointia varten saadaan riittävästi rahoitusta? Paljonko pääomaa, juoksevaa rahoitusta ja hyödykkeitä viranomaisen itse voi antaa käyttöön?

Kun valinnat on tehty, on laadittava **toimintasuunnitelma** ja ryhdyttävä sen toteuttamiseen. Prosessin tiiviillä valvonnalla varmistetaan, että asetetut tavoitteet saavutetaan. Näitä asioita käsitellään viimeisessä luvussa.

Kuva 1: Oppaan rakenne



2 LAAJAKAISTASUUNNITELMAN LAATIMINEN

NGN-verkon toteuttamisprosessin ensimmäisessä vaiheessa laaditaan poliittisten päätöksentekijöiden hyväksymä paikallinen tai alueellinen laajakaistasuunnitelma. Hyvässä laajakaistasuunnitelmassa selvitetään, miten laajakaistainvestointi vaikuttaa yleisen paikallisen tai alueellisen kehitysohjelman tavoitteiden saavuttamiseen. Tässä luvussa tarkastellaan kysymyksiä, joita laajakaistasuunnitelmaa laadittaessa on syytä pohtia.

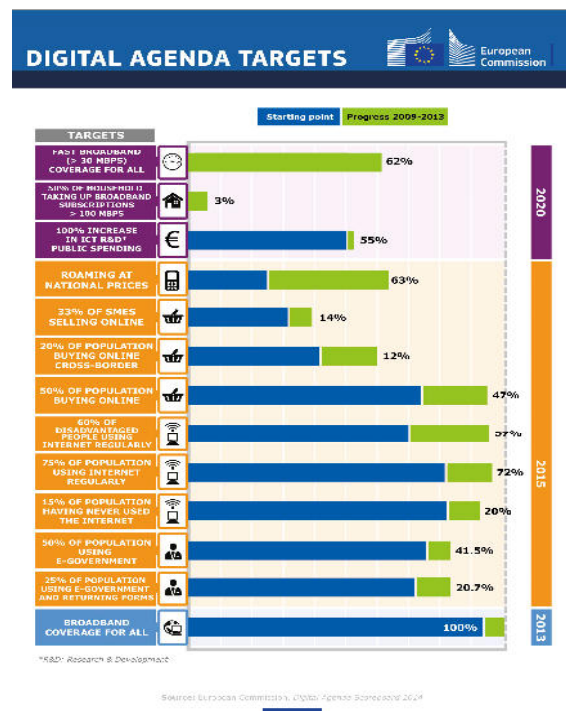
2.1 Poliittinen tausta

Onnistunut laajakaistainvestointi edellyttää laajakaistasuunnitelmaa, joka on linjassa yleisen eurooppalaisen, kansallisen ja paikallisen digitaalisen kehittämistä koskevan politiikan kanssa.

EU-tasolla yleiset poliittiset tavoitteet vuodelle 2020 on määritelty Euroopan digitaalistrategiassa. Kansallisia ja alueellisia päättäjiä kehoitetaan suunnittelemaan investoinnit niin, että ne tukevat aluepoliittisia tai maaseudun kehittämissuunnitelmien päätavoitteita. Laajakaistainvestointien suunnittelussa on yleensä otettava huomioon seuraavia seikkoja:

- Miten NGN-laajakaistainfrastruktuuri auttaa siirtymään suoraan korkeammalle kehitystasolle, vauhdittaa innovaatioita ja oppimista sekä tukee alkavia yrityksiä ja kasvua paitsi digitaalialalla, myös kaikilla muilla talouden aloilla
- Miten NGN-verkko auttaa tasaamaan sosiaalisen, taloudellisen ja seudullisen kehityksen eroja ja takaa kaikille väestöryhmille yhtäläiset mahdollisuudet käyttää palveluja asuinalueesta riippumatta (tilanteessa, jossa laajakaistasta on tulossa veden ja sähkön kaltainen peruspalvelu)
- Julkishallinnon ja julkisten palvelujen on uudistuttava niin, että niiden toiminta on entistä tehokkaampaa ja laadukkaampaa ja että niillä on mahdollisuus vauhdittaa innovaatioita kaikilla aloilla koulutuksesta terveydenhuoltoon, tutkimukseen, maatalouteen, tuotantoteollisuuteen, energiatehokkuuteen, ympäristöalaan, matkailuun, kulttuuriin ja niin edelleen

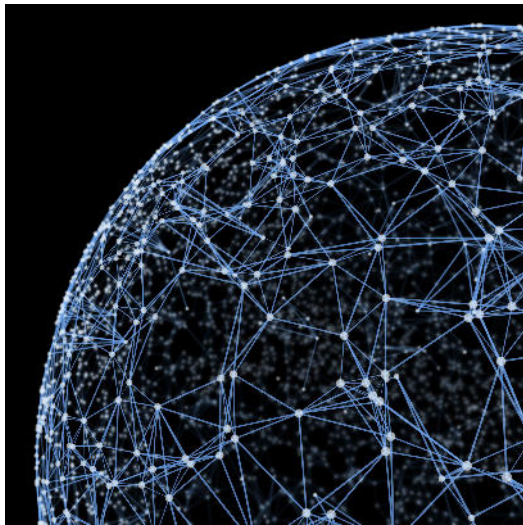
- Tarkoituksena on estää yritysten ja nuorten ihmisten poismuuttoa alueilta, lisätä liiketoiminnan tuottavuutta ja tukea tuote- ja palveluinnovaatioita
- Kansalaisten on voitava hyödyntää täysimääräisesti uusia digitaalisia palveluja, ja mahdollisimman monet on pelastettava digitaaliselta syrjäytymiseltä.



Olemme siirtymässä maailmaan, jossa ihmiset ja yhteisöt ja myös entistä useammat laitteet ovat koko ajan verkossa. Seuraavan sukupolven laajakaista vaikuttaakin myös muihin poliittisiin tavoitteisiin, kuten esimerkiksi älykkäiden kaupunkien kehittämiseen, älykkäisiin maaseutualueisiin, telelääketieteeseen, etähoivaan, yleissivistävään ja ammatilliseen koulutukseen sekä älykkäiden energiaverkkojen ja mittausjärjestelmien kehittämiseen.

Toimenpiteiden ajoitusta ja kohdentamista helpottavat seuraavat peruskysymykset:

- Mitkä ovat seutua koskevat yhteiskunnalliset ja taloudelliset kehitystavoitteet seuraavan 10–20 vuoden ajalle?
- Miten nopea laajakaista sopii yhteen näiden tavoitteiden kanssa ja auttaa niiden saavuttamisessa?
- Millaisia nopeita laajakaistayhteyksiä koskevia tarpeita seudun sosioekonomisilla toimijoilla on?



- Millaisia haasteita nopeiden laajakaistayhteyksien nopeaan rakentamiseen ja käyttöönottoon seudulla liittyy?
- Mitä hyötyä laajakaistasta on seudun eri alueilla (kaupungeissa, maaseudulla ja harvaan asutuilla alueilla) asuville sekä koko yhteiskunnalle esimerkiksi talouskasvun, liiketoiminnan kehityksen, työllisyyden, matkailun, koulutuksen, kulttuurin tai vapaa-ajan kannalta?

Näiden kysymysten perusteella päätetään, onko viranomaisen syytä tehdä vallitsevista sosioekonomisista olosuhteista perusteellinen analyysi, jonka avulla kartoitetaan nykytilanne, todetaan, että laajakaistalle on kysyntää sekä asukkaiden että yritysten parissa, ja tuetaan näitä tarpeita edistämällä tervettä kilpailua nopeissa laajakaistapalveluissa.

2.2 Nykytilanteen ja investointitarpeen kartoitus

Laajakaistasuunnitelmaan kuuluu seudun laajakaistatilanteen analysointi sekä markkinoiden

että infrastruktuurin näkökulmasta. Kartoittamisen avulla voidaan tunnistaa, millä osa-alueilla toimenpiteitä tarvitaan¹⁹, sekä ennakoida kustannuksia. Esimerkiksi seuraaviin kysymyksiin kannattaa vastata:

- Mitkä ovat seudun sosioekonomiset ja väestölliset ominaispiirteet?
- Mitkä julkiset palvelut siirtyvät (kokonaan) verkkoon seuraavan 5–15 vuoden kuluessa?
- Miten kattavat, laadukkaat ja edulliset laajakaistapalvelut seudulla jo on?²⁰
- Miten kattavat NGN-laajakaistayhteydet seudulle todennäköisesti rakennettaisiin puhtaasti kaupalliselta pohjalta, jos julkinen sektori ei puutu asiaan?
- Kuinka uskottavia ovat suunnitelmat, jotka koskevat yksityisiä investointeja seuraavan kolmen vuoden ajalle? Kuinka kysytyjä palvelut ovat kotitalouksien ja yritysten taholta?
- Kuinka kilpailtuja seudun laajakaistapalvelut ovat? Tuottaako kilpailu laadukkaita ja edullisia, seudulliseen kysyntään vastaavia palveluita?
- Mitä julkisessa omistuksessa olevaa infrastruktuuria – etenkin kanavia, valokuitua ja muita passiivisen infrastruktuurin elementtejä – voidaan hyödyntää hankkeessa?
- Mitä muuta perusinfrastruktuuria – esimerkiksi energian jakeluverkostoja – voitaisiin hyödyntää ja säästää näin investointikustannuksissa?²¹
- Millainen rooli paikallisyhteisöillä on kysynnän yhdistämisessä ja investointiin osallistumisessa?
- Onko seudulla käynnissä yhteisöjen tai yksityisen sektorin omia bottom up -hankkeita?

Infrastruktuurin rakentamisen liiketaloudellisia perusteita tarkasteltaessa yksi keskeisistä tekijöistä on **kuluttajien ja yritysten kysyntä**, ja kysyntää kasvattaa esimerkiksi terve **kilpailu** palveluissa. Kansalliset sääntelyviranomaiset²² ovat keskeisessä roolissa, sillä ne voivat tarvittaessa auttaa asiaa koskevien tilastojen keräämisessä sekä nykytilanteen arvioimisessa vähittäistason kilpailun, tilaajayhteyksien eriyttämisen sekä eri toimijoiden tarjoamien palveluiden näkökulmasta.

Seudun sosioekonomisten ja väestöllisten ominaispiirteiden (mm. koulutus- ja tulotaso, tieto- ja viestintäteknikan käyttötaidot, ikäjakauma sekä mikro- ja pk-yritysten määrä) analyysin kautta voidaan muodostaa alustava käsitys siitä, miten suuri kysyntä palveluille olisi. Todenmukaisemmin kysyntää saadaan kuitenkin kartoitettua siten, että mukana ovat välittömästi myös paikalliset asukkaat ja yritykset.

2.3 Tavoitteiden määrittely

Laajakaistasuunnitelmassa²³ on syytä määritellä konkreettiset tavoitteet sille, millainen laajakaistapeitto kunnassa tai seutukunnassa halutaan saada aikaan vastaamalla esimerkiksi seuraaviin kysymyksiin:

- Kuinka suuren osuuden väestöstä on oltava nopeiden laajakaistayhteyksien piirissä vuonna 2020?
- Kuinka suurella osuudella kotitalouksista on oltava laajakaistaliittymä vuoteen 2020 mennessä?
- Miten laadukas suunnitellun infrastruktuurin on oltava (kun tarkasteltavina kriteereinä ovat esimerkiksi *todelliset* latausnopeudet tulevassa ja lähtevässä liikenteessä, viipeet ja katkosten määrä), jotta se riittää kaikkien alueella seuraavan 5–15 vuoden aikana tarvittavien palveluiden tarpeisiin?
- Vastaako laatutaso Euroopan digitaalistrategian tavoitteita vuodelle 2020?
- Millä muilla toimenpiteillä kysyntää voidaan tukea?
- Missä määrin uuden infrastruktuurin pitäisi olla ajanmukaistettavissa, jotta sen avulla voidaan toteuttaa myös pitkän aikavälin (esimerkiksi lähimmän 10–20 vuoden) tavoitteita?

2.4 Sidosryhmien tunnistaminen ja yhteistyösuhteiden turvaaminen

Laajakaistahankkeissa on useita sidosryhmiä. Kun laajakaistasuunnitelmalla määritellään kaikille tarpeellisille sidosryhmille sopivat hankkeeseen osallistumisen edellytykset ja kannustimet, on helpompaa hyödyntää seudun olemassa olevia varoja, resursseja ja osaamista, jolloin myös onnistumisen mahdollisuudet ovat paremmat.

Jotkin sidosryhmät (esimerkiksi taloudelliset ja institutionaaliset kumppanit) ovat merkittäviä infrastruktuurin toteuttamisen kannalta, toiset (operaattorit) kytkevät verkon päälle, ja kolmannet (palveluntarjoajat) tuottavat viestintä- ja viihdepalveluita sekä yhteiskunnallisia palveluita. Muilla olennaisilla sidosryhmillä (esimerkiksi yhdistykset, paikalliset yritykset ja rakennusliikkeet) on tärkeä rooli siinä, että palveluita todellakin ryhdytään käyttämään ja NGN-verkosta tulee taloudellisesti kannattava.



Merkittäviä sidosryhmiä voidaan etsiä yksityiseltä sektorilta, ja hankkeen onnistumisen edellytykset kasvavat huomattavasti, kun esimerkiksi seuraavista yksityisen sektorin sidosryhmistä tehdään liikekumppaneita:

- Muut infrastruktuuria (erityisesti kuitua tai tilaajaliittymiä) omistavat yritykset
- Operaattorit ja palveluntarjoajat, jotka haluavat myydä palveluitaan verkon kautta
- Verkko-operaattorit, jotka haluavat sijoittaa aktiivisia laitteita verkon solmukohtiin ja toimittaa palveluja (ks. jakso 5.2 jäljempänä)
- Muut teleyritykset, jotka haluavat vuokrata pimeää kuitua, kuten 3G- tai 4G-operaattorit, kaapeli-TV-operaattorit, palveluntarjoajat sekä muut välityskanavia tarvitsevat toimijat
- Muut kuin telealalla toimivat yritykset, jotka haluavat vuokrata pimeää kuitua omaan käyttötarkoituksiinsa (esimerkiksi pankit, suuryritykset ja TV-tuotantoyhtiöt).

Lisäksi monet tärkeät sidosryhmät tarvitsevat yhteyttä loppukäyttäjiin tuottaakseen yhteiskunnallisesti hyödyllisiä, pitkälle kehitettyjä TVT-palveluita. Nämä sidosryhmät kuuluvat uuden laajakaistaverkon mahdollisista asiakkaista suurimpiin. Esimerkkejä ovat

- sairaalat

- oppilaitokset
- vanhusten palvelutalot ja sosiaalisia asumispalveluita tarjoavat tahot
- poliisi, turvapalvelut, puolustusvoimat
- pelastuspalvelut
- vesi-, sähkö-, kaasu- tms. laitokset
- julkiset viranomaiset ja tahot

Laajakaistasuunnitelmassa on syytä määritellä, miten julkinen sektori voi hyödyntää myös omia palveluntarpeitaan ja toimia eräänlaisena **ankkurikäyttäjänä**, mikä vähentää kysynnän riskejä lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä sillä aikaa, kun odotetaan, että kysyntä vilkastuu keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä.

Paikallisten asukkaiden osallistumisen kannalta on erittäin tärkeää, että mukaan saadaan myös sidosryhmät, jotka ovat suoraan kosketuksissa yksityisiin käyttäjiin (esimerkkeinä kiinteistöjen omistajat tai yhdistykset):

- Julkiset ja yksityiset rakennusliikkeet sekä vuokra-asuntoyhtiöt
- Asunto-osakeyhtiöt
- Omakotiasukkaat
- Laajakaistaosuuskunnat
- Elinkeinoelämän järjestöt, viljelijäyhdistykset
- Kauppakamarit

TIETOLAATIKKO 4: Apua laajakaistasuunnitelman laatimiseen

Laajakaistasuunnitelman laatimiseen voi hakea virikkeitä esimerkiksi naapurikunnista ja -seutukunnista. Laajakaistasuunnitelman on tärkeää olla omalle seudulle sopiva, mutta muiden suunnitelmista ja strategioista voi saada arvokkaita ideoita.

Ottakaa yhteyttä naapuriseutukuntiin myös valtionrajojen toiselle puolelle ja tehkää yhteistyötä. Alueellisella yhteistyöllä laajakaistahankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa saadaan tärkeitä etuja paitsi koon kasvun kautta (mittakaavaedut, neuvotteluvoiman kasvu, liiketoimintamallien ja teknisten rajapintojen standardointi), myös keskinäisenä tukena (laajakaistasuunnitelman ja toimintasuunnitelman käytännön laadintatyö).

Hyödyntäkää julkisia lähteitä. Käyttäkää julkisesti saatavilla olevaa tietoa, jota tuottavat esimerkiksi

kansalliset sääntelyviranomaiset, kansalliset ja eurooppalaiset paikallisviranomaisten yhteenliittymät, laajakaista-asioista ja digitaalisesta kasvusta vastaavat valtiolliset toimijat sekä kansalaisjärjestöt.

Tutkikaa ja hyödyntäkää paikallisten yhdistysten, elinkeinoelämän järjestöjen, kuluttajajärjestöjen ja kansalaisryhmien verkkosivustoja ja tutustukaa näiden yhteisöjen tarpeisiin.

Suosittelavaa on myös pyytää tukea sopivilta puolueettomilta asiantuntijoilta.

Myös institutionaalisilla sidosryhmillä on luonnollisesti tärkeä rooli sääntelyssä ja hankkeille annettavassa tuessa:

- Paikallistason poliittiset päättäjät ja hallintovirkamiehet
- Naapurikunnat ja -seutukunnat, jotka ovat arvokkaita yhteistyökumppaneita ja tuen lähteitä
- Valtionhallinto
- Valtiolliset televiestintäalan sääntelyviranomaiset
- EU:n sääntelyviranomaiset ja rahoituksesta vastaavat tahot

Viranomaisten on kuitenkin toimittava hankkeen vastuullisena toteuttajana ja sidosryhmien kokoajana.

2.5 Yhteenliittymät muiden kuntien ja seutukuntien kanssa

Pienten kunnallisten ja seudullisten verkkojen yhteenliittymän (tai tiiviin yhteistyön) avulla voidaan saada aikaan suurempi toimija, jolla on enemmän infrastruktuuriresursseja ja neuvotteluvoimaa ja jonka kanssa markkinatoimijoiden on helppo asioida keskitetysti. Integroitu infrastruktuuri helpottaa kuidun vuokraamista (lyhyiden, erillisten pätkien sijasta voidaan tarjota pitkiä, yhtenäisiä osuuksia), mikä lisää potentiaalisia tuloja.

Kun palveluntarjoajia pyritään hankkimaan verkon käyttäjiksi, verkkoyhteenliittymän avulla on helpompi muodostaa yhteys suurten kaupunkien data- ja yhdysliikennekeskuksiin, joiden kautta palveluntarjoajat saavat yhteyden kaikkiin

yhteenliittymään kuuluviin verkkoihin. Näin pienennetään riskiä siitä, että verkko jää ”tyhjäksi”, ja lisätään kilpailua palveluntuotannossa.

Lisäksi monet hallinnolliset ja hankkeen vetämiseen kuuluvat toiminnot, kuten myynti ja markkinointi, voidaan hoitaa keskitetysti. Tällä optimoidaan resurssien käyttöä, tehostetaan toimintaa ja pidetään huolta laadusta. Hyvä esimerkki yhteenliittymästä on ruotsalainen Norrskan.

2.6 Seuraavat vaiheet: neljä strategista valintaa

Seudun sosioekonomisen kokonaistarkastelun, laajakaistan rahoitusmahdollisuuksien ja poliittisen taustan tarkastelun tuloksena koossa on riittävästi tietoa, jonka perusteella voidaan päättää, millaisella liiketoimintamallilla ja investointivaihtoehdoilla toimenpiteestä saadaan mahdollisimman paljon hyötyä. Tarvitaan neljä eritasoista strategista päätöstä:

1. **Infrastruktuurityypin** valinta.
2. **Investointimallin** valinta.
3. **Liiketoimintamallin** valinta.
4. **Rahoitusvälineiden** valinta.

Seuraavassa neljässä luvussa perehdytään tarkemmin näihin päätöksiin.



3 INFRASTRUKTUURITYYPIT

Johdannossa käsitellyistä verkon kolmesta kerroksesta passiivinen infrastruktuuri on useissa tapauksissa se, joka on pullonkaulana laajakaistan kehittämisessä ja johon julkishallinnon tai viranomaisten toimenpiteet parhaiten soveltuvat. Tässä luvussa perehdytään infrastruktuurin, teknologian ja verkkototeutuksen käsitteiden eroihin. Luvussa käydään läpi erilaiset infrastruktuurityypit ja kerrotaan yleisellä tasolla, miten infrastruktuurin toteutus suunnitellaan kunnan tai seutukunnan eri osissa.

3.1 Laajakaistaverkon maantieteelliset osat (horisontaalinen ulottuvuus)

Laajakaistaverkko muodostuu yleensä kolmesta erillisestä osasta: *runkoverkosta*, *alueverkoista* (eli *runkoliitäntäyhteyksistä*) sekä *tilaajaliittymistä*.

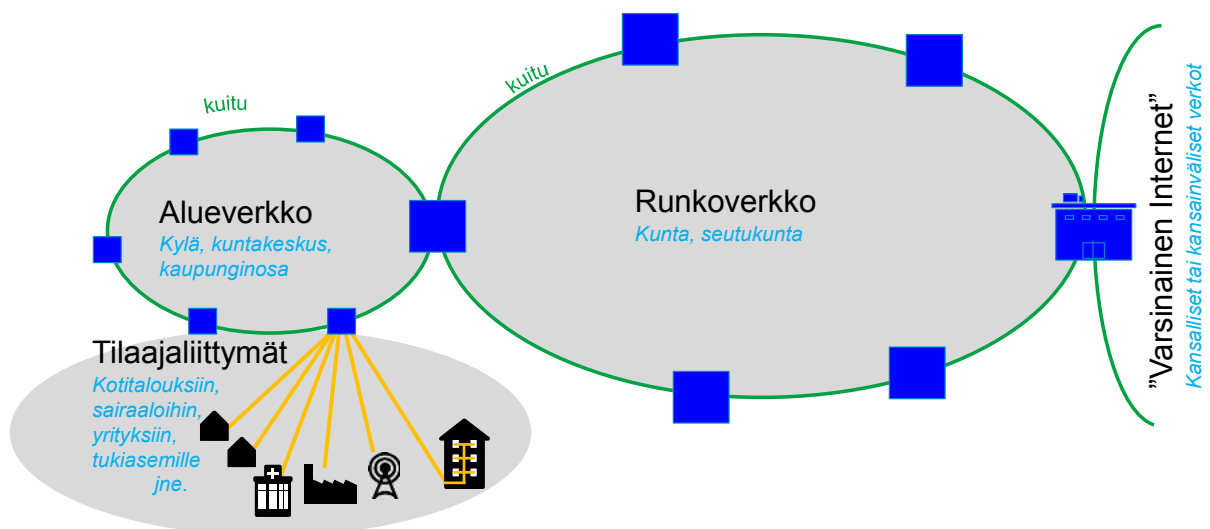
Tilaajaliittymät ovat loppukäyttäjien (esimerkiksi omakotitalojen, kerros- tai rivitalojen, yritysten, sairaaloiden, koulujen, paikallishallinnon yksiköiden tai radiotukiasemien) sekä *liityntäsolmujen* välisiä yhteyksiä. Liityntäsolmu on kohta, jossa liikennettä kerätään yhteen ensimmäistä kertaa.

Alueverkot yhdistävät toisiinsa useita liityntäsolmuja ja keräävät paikallistason

liikennettä suuremmaksi liikennevirraksi ylempällä verkkotasolla. Yhdistäminen tapahtuu usein valokuitukaapelirenkaan avulla, vaikka myös puutopologia on mahdollinen (yleensä edullisempi, mutta myös herkempi vikaantumaaan). Jos alueella liitettäviä loppukäyttäjää on suhteellisen vähän ja rahaa on rajallisesti, lyhyen ja keskipitkän aikavälin ratkaisuna voidaan käyttää mikroaaltolinkkejä.

Runkoverkko muodostuu yleensä valokuitukaapelirenkaasta (yhdessä kaapelissa on useita, jopa satoja optisia kuituja), joka yhdistää toisiinsa kunnan tai seudun eri alueet. Runkoverkkoon kootaan kaikkien kunnan tai seudun käyttäjien liikenne.

Kuva 2: Verkon rakenne



3.2 Infrastrukturi ja teknologia

Väärinkäsityksiä syntyy usein, kun nämä kaksi läheisesti toisiinsa liittyvää, mutta pohjimmiltaan erillistä käsitettä sekoitetaan keskenään.

- **Infrastrukturi** on fyysinen alusta, jonka kautta tietoa siirretään. Infrastruktuurilla voidaan tarkoittaa kuparista parikierrekaapelia (jota on perinteisesti käytetty puhelinyhteyksissä), koaksiaalikaapelia (jota on käytetty rakennusten sisäisessä TV-jakelussa), valokuitua (jota on käytetty erittäin suurten datamäärien siirtämisessä pitkillä välimatkoilla) tai langattomassa tiedonsiirrossa antennimastoja tai -paikkoja (esimerkiksi radio- ja satelliittilähetyksissä). Infrastruktuurin käyttöikä on yleensä yli 50 vuotta.
- **Teknologia** mahdollistaa tiedonsiirron infrastruktuurin kautta. Käytännössä teknologialla tarkoitetaan aktiivilaitteita, joilla tieto koodataan fyysisiksi signaaleiksi, joita voidaan lähettää kaapeliteitse tai langattomasti (infrastruktuurin välityksellä). Aktiivilaitteiden käyttöikä on yleensä 5–15 vuotta.

Eri infrastruktuurityyppien omat fyysiset ominaisuudet määräävät, miten suuria yhteysnopeudet voivat olla. Laajakaistayhteyden suorituskyky muodostuu siitä, miten tehokkaasti infrastruktuurin fyysisiä ominaisuuksia pystytään hyödyntämään tietyn teknologian avulla. Melko hyvän käsityksen asiasta saa, kun ajattelee infrastruktuuria maantienä ja teknologiaa autonä.

Luvusta 5 käy ilmi, että infrastruktuurin ja teknologian välisellä erolla on merkittäviä vaikutuksia markkinoiden ja liiketoiminnan kannalta, mistä syystä viranomaisten ja markkinatoimijoiden roolit on mahdollisesti syytä pitää erillään toisistaan.

3.3 Infrastruktuurityypit

Laajakaistapalveluiden jakelussa voidaan hyödyntää viittä erityyppistä fyysistä (passiivista) infrastruktuuria:

- **Optinen kuitu** eli valokuitu, joka muodostuu valokuitukaapeleista ja jota tällä hetkellä yleensä käytetään suurta nopeutta vaativassa pitkän matkan tiedonsiirrossa

- Kupariset puhelinlinjat: vanhat puhelinliikenteessä käytetyt suojaamattomat parikierrekaapelit
- ”Kuparikaapeli”: TV-jakelussa käytetyt koaksiaalikaapelit

TIETOLAATIKKO 5: Erilaisia topologiatyyppejä

Verkon topologia tarkoittaa tapaa, jolla verkon eri osat liittyvät toisiinsa. Runko- ja alueverkkojen kannalta tärkeimmät topologiat ovat:

- **Puu:** eri elementeistä tuleva liikenne kerätään hierarkkisesti yhteen. Puutopologia on yleensä verrattain edullinen, mutta herkkä vikaantumaa: esimerkiksi kuidun katketessa osassa verkkoa menetetään yhteys pitkäksi aikaa. Hierarkian tasoilla ylöspäin mentäessä samaa fyysistä yhteyttä jakaa yhä suuremmasta solmumäärästä tuleva liikenne.
- **Rengas:** verkon kaikki elementit ovat yhteydessä kahteen muuhun elementtiin siten, että niistä yhdessä muodostuu rengas. Rengastopologian etuna on, että kaikki solmut on liitetty kahteen naapurisolmuun (tätä kutsutaan myös redundanssiksi), jolloin esimerkiksi kuidun katketessa liikenne voidaan ohjata toista reittiä pitkin (yleensä automaattisesti) siksi aikaa, kun vikaa korjataan.
- **Mesh:** verkon kaikki elementit ovat yhteydessä useisiin muihin elementteihin. Tämä on topologioista vakain, mutta samalla monimutkaisin ja kallein.

Tilaajaliittymissä on kaksi perustopologiaa:

- **Monipiste (p2mp):** ensimmäinen asiakaskerusolmu siirtää tietoa useille loppukäyttäjille saman jaetun alustan ja yhden lähettimen välityksellä. Toteutustapa on mahdollinen sekä langattomassa että langallisessa viestinnässä, jos fyysinen alusta pelkästään jaetaan moneksi jossain asiakaskerusolmun ja loppukäyttäjien välillä (esimerkiksi passiivisissa kuituverkoissa käytetty monipisteyhteys tai koaksiaalikaapelilla toteutetut TV-verkot): tällöin kaikki loppukäyttäjät vastaanottavat samaa fyysistä signaalia ja jakavat kaistanleveyden keskenään.
- **Kaksipiste (p2p):** ensimmäinen asiakaskerusolmu siirtää tietoa useille

loppukäyttäjille erillisten fyysisten kanavien kautta. Lähettämiä on yhtä monta kuin käyttäjiä. Langattomassa viestinnässä toteutustapa on mahdollinen, jos keilat (radiolinkit) eivät mene keskenään päällekkäin. Langallisessa viestinnässä asiakaskerusolmun ja kunkin loppuasiakkaan välillä on oma linjansa (esimerkiksi kuituyhteys tai puhelinlinja).

Taulukko 2: Infrastruktuurin topologiat, teknologiat ja ominaisuudet

Infrastruktuuuri	Nykyinen kaupallinen teknologia (nykytilanne)		Fyysisen alustan keskeiset ominaisuudet (tulevaisuus)		
	Paras teknologia	Siirtonopeus (tuleva/lähtevä)	Onko tilaaja-liittymien alusta jaettu?	Käytettävissä oleva kaistanleveys	Perustason siirtoetäisyys
<i>langallinen</i>					
Kuitu, kaksipiste	GbE	1/1 Gbit/s	Ei	50 000,00 GHz	80 km
Kuitu, monipiste (passiivinen kuituverkko)	GPON	enintään 2,5/1,2 Gbit/s	Kyllä	50 000,00 GHz	20–45 km (32–8 käyttäjää)
Koaksiaalikaapeli	DOCSIS 3	enintään 300/50 Mbit/s	Kyllä	1,00 GHz	0,5–3,0 km (nopea – hidas yhteys)
Parikierrekaapeli	VDSL2	enintään 60/10 Mbit/s	Ei	0,05 GHz	0,2–1,5 km (nopea – hidas yhteys)
<i>langaton</i>					
Maanpäällinen langaton	LTE	enintään 60/10 Mbit/s	Kyllä	0,10 GHz	useita kilometrejä
Satelliitti	Ka-taajuuden aluejärjestelmät	enintään 20/8 Mbit/s	Kyllä	10,00 GHz	--

Lähde: Acreo Swedish ICT

- Antennipaikat tai mastot maanpäällistä langatonta tiedonsiirtoa varten: mikroaaltoja hyödyntävät kaksipistesovellukset (p2p) tai radioaaltoja hyödyntävät monipistesovellukset (p2mp)
- Satelliittilautaset: kun satelliitti on rakennettu ja yleensä kaupallinen taho on laukaissut sen taivaalle, ei tarvita paikallista verkkoa, mutta tarvittavat aktiivilaitteet ovat kalliita

Oheisesta taulukosta käyvät ilmi eri infrastruktuurityyppien (fyysisten alustojen) kaksi perustavanlaatuisinta fyysistä ominaisuutta: käytettävissä oleva kaistanleveys (edellä käytetyn vertauksen mukaan siis tien leveys) sekä signaalin vaimentuminen, joka ilmaistaan etäisyytenä, jonka kuluessa signaalin voimakkuus on vaimentunut 0,1 prosenttiin alkuperäisestä tehosta (vertauksen mukaan siis tien tasaisuus). Perinteisen

infrastruktuurin (kuten koaksiaali- ja parikierrekaapeleiden) ja kuidun erot ovat valtavat.

3.4 Valitse oikea infrastruktuurityyppi runko- ja alueverkkoja varten

Seudullinen **runkoverkko** muodostuu yleensä valokuitukaapelirengaasta (yhdessä kaapelissa on useita, jopa satoja optisia kuituja), joka yhdistää toisiinsa kunnan tai seudun eri alueet. Rengastopologian hyvä puoli on se, että yksittäisen kuidun katkeaminen tai muu vika ei vähennä verkon vakautta (ks. tietolaatikko 5). Verkon runkoverkko-osuudessa käytetään toisinaan myös kehittyneempiä topologiatyyppejä, esimerkiksi mesh-verkkoa.

Myös **alueverkoissa** käytetään yleensä valokuitukaapelirengasta, vaikka puutopologiakin on mahdollinen. Jos alueella liitettäviä

loppukäyttäjää on suhteellisen vähän ja rahaa on rajallisesti, lyhyen ja keskipitkän aikavälin ratkaisuna voidaan käyttää mikroaaltolinkkejä.

3.5 Valitse oikea infrastruktuuryyppi tilaajaliittymiä varten

Tilaajaliittymiin sopivimmasta infrastruktuurista käydään kiihkeää keskustelua, ja eri ratkaisujen puolestapuhujien näkemysten takana ovat usein puolueelliset kaupalliset motiivit. Tässä lienee tarpeen todeta vain se, että logistiset, taloudelliset ja väestölliset olosuhteet ovat kaikissa tilanteissa omanlaisensa, eikä sama infrastruktuuriratkaisu sovi kaikkiin tapauksiin.

TIETOLAATIKKO 6: Kuitu: FTTH/FTTB... ja vielä FTTC? Entä FTTx?

FTTx on hieman hämmentävä yleisnimitys kaikenlaiselle infrastruktuurille, jossa liittynäverkossa on mukana valokuitua ainakin jossakin kohdassa. Seuraavassa selvennetään termejä hieman.

FTTH (fibre-to-the-home): kuituyhteys ulottuu loppukäyttäjän asuntoon tai huoneistoon saakka.

FTTB (fibre-to-the-building): kuituyhteys ulottuu kiinteistöissä, kuten kerrostalossa, esimerkiksi kellariin. Sieltä yhteys jatkuu huoneistoihin erillisenä taloverkkona, joka ei ole kuitua ja jonka yleensä omistaa kiinteistön omistaja.

Kyseessä on asiakasliittymäinfrastruktuuri, jos taloyhtiö on loppukäyttäjä ja vuokralaiset jakavat yhteyden keskenään.

FTTC (fibre-to-the-cabinet): kuituyhteys ulottuu laitekaappiin, josta (yleensä operaattorin omistuksessa olevat) kupariset asiakasliittymät lähtevät. FTTC ei siis ole asiakasliittymäinfrastruktuuri.

Kuituyhteyksiä (FTTH/FTTB) pidetään yleensä ylivoimaisena pitkän aikavälin ratkaisuna, mutta erilaisiin tarpeisiin voidaan vastata myös eri infrastruktuurien yhdistelmällä. Lopulliseen suunnitelmaan vaikuttaa se, miten kunnianhimoisesti seudulla hankkeeseen suhtaudutaan, millaisia palveluita ja kuinka monta erilaista palvelua seudulla tarvitaan, tai saadaanko huipputeknisellä infrastruktuurilla merkittävästi lisättyä seudun vetovoimaisuutta yritysten ja yksityishenkilöiden näkökulmasta.

Seuraavassa kerrotaan tarkemmin erilaisista ratkaisuista, ja kunkin hyvät ja huonot puolet on koottu luvun lopussa olevaan taulukkoon.

Laajakaistayhteyksien alkuvaiheessa yleisimmin käytettyä infrastruktuuria ovat olleet **vanhat puhelinliikenteessä käytetyt suojaamattomat parikierrekaapelit**, joiden avulla on toteutettu hyvällä menestyksellä peruslaajakaistayhteyksiä esimerkiksi ADSL-tekniikan avulla noin kymmenen viime vuoden ajan.

TIETOLAATIKKO 7: FTTH/FTTB: passiivinen kuituverkko (PON) vai kaksipiste-Ethernet-kaapeli (p2p)?

Yleisesti sanottuna kaksipiste-Ethernet-kaapelin hyvänä puolena on se, että huippunopeissa erillisyyhteisissä voidaan käyttää edullisia, tavallisia elektronisia komponentteja, kun taas passiivisen kuituverkon hyvänä puolena on se, että se mahtuu huomattavasti pienempään fyysiseen tilaan ja siinä tarvitaan merkittävästi vähemmän kuituja asiakaskeruusolmuun. Kyse on kuitenkin teknologiavalinnasta, ja valinta onkin paras jättää verkko-operaattorille tai aktiivilaitteista ja palvelujen tarjonnasta vastaaville toimijoille. Valinnan perustana ovat usein taloudelliset, strategiset ja historialliset syyt. Perussääntönä on, että vakiintuneet ja suuret operaattorit suosivat usein passiivista kuituverkkoa, kun taas riippumattomat palveluntarjoajat suosivat kaksipiste-Ethernet-kaapelia.

Passiivisen infrastruktuurin topologia (ks. tietolaatikko 5) vaikuttaa kuitenkin siihen, miten paljon valinnanvaraa on.

Kaksipisteinfrastruktuurissa voidaan käyttää sekä passiivista kuituverkkoa että kaksipiste-Ethernet-kaapelia, kun taas monipisteinfrastruktuurissa voidaan käyttää vain passiivista kuituverkkoa.

Kaksipisteinfrastruktuurin toteuttaminen on yleensä hieman kalliimpaa kuin monipisteinfrastruktuurin (jossa on vähemmän kuitua asiakaskeruusolmun ja jakajan välillä), mutta edut ovat yleensä huomattavasti pienempiä lisäkustannusta merkittävämmät, ja siksi kaksipisteinfrastruktuuri onkin useimmiten suosittelava valinta. Toisaalta joissakin tilanteissa kustannukset saattavatkin nousta huomattavasti, kun kuitua tarvitaan enemmän (esimerkiksi silloin, kun vanhaan kanavaan mahtuu vain muutama kuitu).



Ratkaisun hyvänä puolena on se, että kupariset puhelinlinjat on jo vedetty useimpiin kotitalouksiin. Kuparikaapelin kapasiteetti ei kuitenkaan aina riitä nopeisiin (tai edes perustason) laajakaistayhteyksiin ilman ajanmukaistamista, eikä ajanmukaistaminen ole kaikissa tapauksissa edes mahdollista. Jos etäisyydet ovat lyhyitä (enintään muutamia satoja metrejä) ja kuparijohtimet hyvälaatuisia, VDSL-tekniikalla voidaan tällä hetkellä toteuttaa nopeita laajakaistayhteyksiä.

Toinen infrastruktuurivaihtoehto tilaajaliittymiä varten on **koaksiaalikaapeli**, jota käytetään yleensä rakennusten sisäisessä TV-jakeluverkossa ja kaupunkialueilla joskus myös rakennusten ja yleisen TV-verkon yhdistämisessä. Koaksiaalikaapeleissa on jonkin verran enemmän tilaa suurille laajakaistanopeuksille kuin puhelinlinjoissa. Nopeita laajakaistayhteyksiä on ryhdytty tarjoamaan monissa kaapeli-TV-verkoissa, ja jos infrastruktuuri ajanmukaistetaan oikein ja välimatkat ovat lyhyitä (kymmenistä muutamiin satoihin metreihin), lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä voidaan päästä jopa huippunopeisiin yhteyksiin.

Jos langallisen infrastruktuurin ajanmukaistaminen ei ole mahdollista eikä rahoitus salli FTTB/FTTH-yhteyksien rakentamista, yhtenä vaihtoehtona on rakentaa infrastruktuuri maanpäällisiä **langattomia** laajakaistayhteyksiä varten eli lähinnä **antennipaikat monipisteyhteyksille**. Wi-Fi-, WiMax- ja 4G/LTE-ratkaisujen etuna on, ettei tarvita tilaajaliittymäinfrastruktuuria, vaan pelkät antennipaikat. Langattomilla yhteyksillä voidaan kattaa myös alueet, joilla puhelinlinjat ovat liian pitkiä tai niin heikkolaatuisia, etteivät ne kelpaa xDSL-sovelluksiin.

Satelliittiyhteyksillä voidaan kattaa suuria, erittäin harvaan asuttuja alueita. Satelliittiyhteyksissä ei

tarvita seudullisia runko- tai alueverkkoja, mutta loppukäyttäjän on hankittava vastaanotin. Ks. myös opas palvelusetelijärjestelmän toteuttamisesta satelliittiyhteyksissä.²⁴



Palveluiden laatuun ja hintaan liittyvien kysymysten vuoksi satelliittiyhteydet ja langattomat tai mobiiliyhteydet ovat monissa tapauksissa toisiaan täydentäviä, eivät vaihtoehtoisia infrastruktuureja, mutta tietyissä olosuhteissa (esimerkiksi erittäin syrjäisillä tai vuoristoisilla alueilla) satelliittiyhteys saattaa olla ainoa toteutuskelpoinen vaihtoehto.

Tilaajaliittymien infrastruktuuria valittaessa on hyvä pohtia esimerkiksi seuraavia kysymyksiä:

- Millaista infrastruktuuria on jo valmiina? Voiko sen ajanmukaistaa niin, että Euroopan digitaalistrategian tavoitteet vuodelle 2020 täyttyvät? Entä pitemmällä aikavälillä?
- Onko yhteys loppukäyttäjälle ajanmukaistettavissa?
- Onko nykyisen infrastruktuurin omistaja halukas yhteistyöhön?
- Onko viranomaisen päätavoitteena saavuttaa Euroopan digitaalistrategian tavoitteet vuodelle 2020 siten, että nyt koituvat kustannukset jäävät mahdollisimman pieniksi (jolloin infrastruktuuri on luultavasti jälleen ajanmukaistettava 10 vuoden kuluttua), vai onko tavoitteena infrastruktuuri, jolla pärjätään pitkälle tulevaisuuteen?
- Minkätyyppisiä ja kuinka hyvälaatuisia palveluita seudulla tarvitaan (esimerkiksi latausnopeudet, kilpavaraus, kuukausittainen tiedonsiirtokapasiteetti)?

- Ovatko infrastruktuurin välityksellä tarjottavat palvelut riittävän edullisia seudun asukkaille ja yrityksille?
- Onko pitkälle tulevaisuuteen riittävälle infrastruktuurille tarpeeksi rahoitusta?
- Sijaitseeko osa käyttäjistä syrjäisillä tai harvaanasutuilla alueilla?
- Millainen suunnitelma välvaiheen ratkaisujen ajanmukaistamisesta pitkällä aikavälillä on tehty?

TIETOLAATIKKO 8: Tiedonsiirtonopeus, kilpavaraus, viive ja symmetria

Tiedon määrää mitataan binäärisinä yksikköinä, bitteinä (bit). **Tiedonsiirtonopeus** kertoo, miten paljon tietoa siirtyy sekunnissa. Yksikkönä on yleensä miljoona bittiä (megabittiä) sekunnissa, Mbit/s. $1\ 000\ \text{Mbit/s} = 1\ \text{Gbit/s}$ (gigabittiä sekunnissa)*. Tiedonsiirtonopeudesta puhuttaessa käytetään joskus myös hieman epätarkkaa vastinetta **yhteysnopeus**.

Kilpavaraus viittaa tiedon määrään, jonka saman fyysisen alustan jakavat käyttäjät lähettävät tai vastaanottavat. Jos koko saatavilla oleva kaistanleveys on jaettava usean aktiivisen käyttäjän kesken, käyttäjien havaitsema **todellinen yhteysnopeus** saattaa pudota huomattavastikin alle **operaattorin ilmoittaman enimmäislukeman**. Toinen ilmoitettujen enimmäislukemien ja todellisten yhteysnopeuksien ero kasvattava tekijä on tilaajaliittymän pituus, ja vaikutus on suurin kuparikaapeleita käytettäessä.

Viive on aika, joka kuluu ennen tiedonsiirron alkamista. Joissakin sovelluksissa pärjätään alhaisilla tiedonsiirtonopeuksilla, mutta vasteaikojen on oltava erittäin lyhyitä. Viipeestä voi olla huomattavaa haittaa esimerkiksi arvopaperipörssien tiedonsiirrossa, peleissä ja videoneuvotteluissa.

Yhteyden **symmetrisyys** tarkoittaa **lähtevän ja saapuvan liikenteen** suhdetta. Viihdepalveluissa, esimerkiksi TV- ja suoratoistopalveluissa, vain saapuvan liikenteen nopeudella on merkitystä, mutta monissa muissa palveluissa myös lähtevän liikenteen on liikuttava nopeasti: esimerkkejä ovat pilvipalvelut, videoneuvottelut, yhteisöllisen median sovellukset, eräät sähköisen terveydenhuollon sovellukset ja verkko-opiskelusovellukset sekä esineiden Internet.



*Huomaa, että tiedon tallennuskapasiteettia mitataan historiallisista syistä tavuina (englanniksi byte, B), ja 1 tavu = 8 bittiä. Tiedostojen koot sekä elektronisten laitteiden tallennuskapasiteetti ilmaistaan siis megatavuina (Mt) tai gigatavuina (Gt).

Taulukko 3: Hyvää ja huonoa eri infrastruktuurityypeissä

Tilaajaliittymän infrastruktuuri	Hyvää	Huonoa
FTTH/FTTB (paras saatavilla oleva vaihtoehto)	Riittää pitkälle tulevaisuuteen, palvelun laatu erittäin hyvä, symmetrinen	Suuret investoinnit passiiviseen infrastruktuuriin
Kuparinen puhelinlinja	Suhteellisen pienet investoinnit passiiviseen infrastruktuuriin Vähiten haittaa loppukäyttäjille	(Saapuvan) liikenteen nopeuteen vaikuttavat kuparijohdon pituus, käyttäjien määrä, sovellusten tyyppi, dataliikenteen määrä sekä käytetty teknologia Uudella kupariin perustuvalla teknologialla (esimerkiksi vektorointi, G.fast) päästään suuriin nopeuksiin, mutta rajoitukset ovat samat ²⁵ xDSL-teknologia on erittäin epäsymmetristä: lähtevän liikenteen nopeus on yleensä huomattavasti saapuvaa liikennettä pienempi, mikä haittaa uusien palvelujen käyttöä (esimerkiksi pilvipalvelut, videoneuvottelut, etätyö ja videoyhteydet). Suuremmat investoinnit aktiivilaitteisiin (käyttöikä 5–10 vuotta) Väliaikainen ratkaisu – kuituinfrastruktuuriin tehtäviä investointeja saadaan todennäköisesti lykättyä vain 10–15 vuodella
Koaksiaalikaapeli	Suhteellisen pienet investoinnit passiiviseen infrastruktuuriin Vähiten haittaa loppukäyttäjille	Kaistanleveys jaetaan useiden käyttäjien kesken, jolloin ruuhka-aikoina kaikkien käytössä on vähemmän kaistaa Palvelujen eriytetty tarjonta ei ole mahdollista, jolloin kaapelimarkkinoille ei periaatteessa voi syntyä kilpailua palveluntuotannossa. Ei yleensä saatavilla digitaalisessa kehityksessä jälkeen jääneillä seuduilla Väliaikainen ratkaisu – kuituinfrastruktuuriin tehtäviä investointeja saadaan todennäköisesti lykättyä vain 10–15 vuodella
Antennipaikat langattomia yhteyksiä varten	Fyysisiä tilaajaliittymiä ei tarvita Infrastruktuuria voivat hyödyntää myös kaupalliset mobiilipalvelut	Kaistanleveys jaetaan useiden käyttäjien kesken, jolloin ruuhka-aikoina kaikkien käytössä on vähemmän kaistaa. Signaalin teho heikkenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. Huono sää ja näköyhteyden puute saattavat heikentää signaalin tehoa ja laatua Väliaikainen ratkaisu – kuituinfrastruktuuriin tehtäviä investointeja tarvitaan mahdollisesti 10–15 vuoden kuluessa
Lautasantennit	Runko- ja alueverkkoja ei tarvita: vähän investointeja passiiviseen infrastruktuuriin ²⁶ Voidaan tuoda yhteydet helposti käyttäjille, jotka ovat hajallaan verrattain suurella alueella (seutukunnallisesti, yliseutukunnallisesti tai jopa kansallisesti)	Samalla alueella voi olla vain rajallinen määrä käyttäjiä Infrastruktuurille ominaista suuri signaalin viive, koska signaalin on kuljettava satelliitille ja takaisin, mikä haittaa eräiden sovellusten käyttöä Suhteellisen korkeat loppukäyttäjien aktiivilaitteiden kustannukset Huono sää ja näköyhteyden puute saattavat heikentää signaalin tehoa ja laatua Datan käytölle on markkinoilla olevissa liittymissä yleensä asetettu päivä- tai kuukausikohtainen raja

Viranomaiset voivat osallistua seutukunnan laajakaistayhteyksien kehittämiseen eri tavoin. Tässä luvussa tarkastellaan neljää tärkeintä investointimallia sekä viranomaisten roolia niissä. Yhden investointimallin valitseminen ja muiden hylkääminen on poliittinen päätös, jonka perusteena ovat kulttuurinen ja sosioekonominen tilanne, se, miten kunnianhimoisesti viranomainen hankkeeseen suhtautuu, sekä seudun kehitykselle asetetut keskipitkän ja pitkän aikavälin tavoitteet.

4.1 Neljä investointimallia

Viranomaisen on tehtävä periaatteellinen valinta siitä, paljonko se osallistuu hankkeeseen ja millaisen roolin se omaksuu suhteessa alueen markkinoihin, asukkaisiin ja yrityksiin. Päätöstä osallistumisen asteesta ei pidä sekoittaa päätökseen siitä, minkä roolin viranomainen omaksuu sopivimmasta rahoituslähteestä päätettäessä (ks. luku 6). Erilaisia investointimalleja on neljä:

- Välitön investointi: **julkisesti hoidettu kunnallinen verkko** (eli ns. Public DBO eli julkisesti suunniteltu, rakennettu ja operoitu verkko, vaikka mukana voi olla PPP-mallin eli julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuden piirteitä)
- Välillinen investointi: **yksityisesti hoidettu kunnallinen verkko** (eli käyttöoikeussopimusmalli)
- Paikallisyhteisöstä lähtevien aloitteiden tukeminen: **yhteisölaajakaistamalli**
- **Operaattorille annettava tuki** (eli täydennysrahoitus tai ns. Private DBO eli yksityisesti suunniteltu, rakennettu ja operoitu verkko)

Malleista kerrotaan tarkemmin seuraavassa. Kaikkia malleja on käytetty Euroopan eri seutukunnissa usein eri osissa verkkoa (ks. tietolaatikko 5) ja vaihtelevalla menestyksellä. On syytä huomata, että kunnallinen verkko tarkoittaa verkkoa, joka on yleensä tuotettu mallia käyttävän julkisen viranomaisen hallinnoimalla alueella, oli kyse sitten kunnasta, maakunnasta tai seutukunnasta. Kaikissa tapauksissa verkko on rakennettu nimenomaan tuottamaan laajakaistapalveluja kyseisellä alueella.

Seuraavissa luvuissa havainnollistetaan, että kun investointimalli on valittu ja viranomaisen rooli NGN-laajakaistainfrastruktuurin toteuttamisessa ja operoinnissa määritelty, on vielä tehtävä merkittäviä päätöksiä, jotka koskevat kolmea ulottuvuutta: **infrastruktuurityyppiä**, **liiketoimintamallia** ja **rahoitusmallia**. Näistä kerrotaan tarkemmin seuraavissa kolmessa luvussa. Viranomaisen päättävällään laajuus riippuu luonnollisesti sen omaksumasta roolista, kuten jäljempänä selvitetään.

4.2 Julkisesti hoidettu kunnallinen verkko

Julkisesti hoidetun kunnallisen verkon mallissa viranomainen rakentaa laajakaistaverkon kuntaan, maakuntaan tai seutukuntaan. Tämän vuoksi mallia kutsutaan toisinaan nimellä Public DBO eli julkisesti suunniteltu, rakennettu ja operoitu verkko. Tästä huolimatta toteutuksessa voidaan tehdä yhteistyötä markkinatoimijoiden kanssa julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuden (PPP) muodossa. Mallin määrittävä piirre on se, että viranomainen hoitaa ja ohjaa suoraan toteutusta. Tätä varten on tyypillisesti perustettava oma yhtiö tai erillinen yksikkö olemassa olevan liikelaitoksen sisälle. Tämä taho toteuttaa verkon joko suoraan tai tilaa sen vakiokäytäntöjä noudattaen markkinatoimijoilta (maanrakennus- ja verkkototeutusyrityksiltä, ei teleyrityksiltä).

Viranomainen pitää itsellään verkon omistajuuden ja vastaa sen operoinnista ja kunnossapidosta (yleensä passiivisessa, mutta toisinaan myös aktiivisessa kerroksessa). Verkon käyttömahdollisuus annetaan kaikille markkinatoimijoille tasapuolisista ja syrjimättömin ehdoin (koskee valitun liiketoimintamallin mukaan passiivista tai aktiivista kerrosta; ks. luku 5).



TIETOLAATIKKO 9: Kunnalliset verkot: tapahtuuko rakentaminen verovaroin?

Yleinen käsitys on, että viranomaisten hoitamiin tai toteuttamiin laajakaistainvestointeihin käytetään veronmaksajien rahaa. Verotulot ovat kuitenkin usein vain pieni osa kokonaisrahoituksesta.

Paras esimerkki on luultavasti Tukholman kaupungin kuituhanke. Kyseessä on yksi maailman onnistuneimmista ja tunnetuimmista julkisesti omistetuista ja operoiduista laajakaistaverkoista.

Tukholmalaisilta kerättyjä verotuloja hankkeeseen käytettiin ainoastaan 50 000 Ruotsin kruunun (noin 5 500 euron) edestä, kun kuidun rakentamisesta ja verkon operoinnista vastaava yritys Stokab rekisteröitiin kaupparekisteriin. Muu osa rahoituksesta oli pankkilainaa sekä pimeän kuidun vuokraamisesta saatuja tuloja.

Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudessa (suositeltava toimintamalli silloin, kun jokin yksityinen toimija omistaa jo valmiiksi keskeistä infrastruktuuria ja halua antaa sen hankkeen käyttöön) perustetaan yleensä uusi yhtiö julkisen ja yksityisen sektorin yhteisyritykseksi. Nykyinen julkinen ja yksityinen infrastruktuuri sulautetaan uuteen yhtiöön (yleensä luovuttamaton käyttöoikeutta koskevan sopimuksen tai lyhyempien julkisten ja yksityisten omistajien myöntämien käyttöoikeuksien kautta), joka toimii samalla tavoin kuin edellä kuvattu julkisesti omistettu yritys. Julkisen rahoituksen ja valtiontukien hyödyntämisessä on oltava huolellinen (ks. valtiontukia koskevat tietolaatikat 12 ja 13).

Julkisesti hoidettujen kunnallisten verkkojen käyttö on yleistä Pohjoismaissa (Tukholmasta aina

Suupohjan seutukuntaan asti) ja mallia käyttäen on rakennettu hyvin toimivia verkkoja, joissa kattavuus, palveluiden saatavuus, käyttäjien hyväksyminen, kilpailun taso ja rahoituspohjan kestävyys ovat huippuluokkaa. Eteläruotsalaisen Skånet-verkon toteutusmallissa hyödynnettiin julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuutta, sillä alueella oli yksityinen toimija, jolla oli kattava kuiturunkoverkko sekä halua tehdä yhteistyötä julkisen sektorin kanssa.

4.3 Yksityisesti hoidettu kunnallinen verkko

Yksityisesti hoidetun kunnallisen verkon mallissa viranomainen ostaa kuntaan, maakuntaan tai seutukuntaan toteutettavan laajakaistaverkon rakentamisen ja operoinnin yksityiseltä toimijalta. Mallia voidaan kutsua myös käyttöoikeussopimusmalliksi.

Tässä mallissa viranomaisen ei tarvitse perustaa erillistä yhtiötä. Osaamista tarvitaan vain vähän ja taloudelliset riskit ovat pienet. Urakan saanut yksityinen yritys yleensä rakentaa avoimen, operaattoreista riippumattoman verkon, jonka kautta kilpailevat palveluntarjoajat voivat toimittaa palveluitaan kaikille loppukäyttäjille. Passiivisen infrastruktuurin omistus säilyy viranomaisella, mutta ulkopuolisen yrityksen kanssa tehtävässä operointisopimuksessa sovitaan yleensä luovuttamattomasta käyttöoikeudesta esimerkiksi 20 vuodeksi.

Operaattoreista riippumattomuuden eli kaikkia palveluntuottajia koskevien oikeudenmukaisten ja syrjimättömien ehtojen takaamiseksi verkon rakentavalle ja sitä käyttävälle yksityiselle yritykselle ei ihannetapauksessa pitäisi myöntää oikeutta jakaa omia palveluitaan verkon kautta. Käytännössä näin ei kuitenkaan aina ole pääasiassa siksi, että operaattoreista riippumattomia verkkojen rakentajia tai riippumattomia palveluntarjoajia (ks. c) ei kaikissa jäsenvaltioissa ole riittävästi, minkä lisäksi oikeuksien epäämisen mahdollisuudesta ei aina olla edes tietoisia.

Urakan saanut yritys tekee sijoituksen (jota yleensä täydentää merkittävä julkinen rahoitusosuus) ja saa itselleen kaikki tulot sekä kantaa yksin liiketoimintariskin koko sopimusajalta. Sopimusajan päättyessä verkkoinfrastruktuuri jää viranomaisen haltuun, ja viranomainen voi tässä

vaiheessa uusia sopimuksen, tehdä sopimuksen toisen yrityksen kanssa tai jopa siirtyä julkisesti hoidetun kunnallisen verkon malliin.

Malli on tulossa melko yleiseen käyttöön Manner-Euroopassa (esimerkkejä ovat ranskalainen maaseutukunta Nièvre ja italialainen Piedmontin seutukunta), mutta useimmat hankkeet ovat vielä suhteellisen varhaisessa vaiheessa.

4.4 Yhteisölaajakaistamalli

Yhteisölaajakaistamallissa laajakaistainvestointi toteutetaan paikallisten asukkaiden yksityisenä hankkeena alhaalta ylöspäin suuntautuvaa bottom up -lähestymistapaa noudattaen. Tällaiset osallisuutta hyödyntävät hankkeet ovat yleensä onnistuneet hyvin, sillä loppukäyttäjät ottavat verkon käyttöön mielellään ja rahoitus on kestäväällä pohjalla. Hankkeiden kilpailullisuus vaihtelee: usein käytössä on avoimen verkon liiketoimintamalli (ks. jakso 5.2), jossa kilpailua on suhteellisen paljon, kun taas toisissa toimitaan vertikaalisesti integroituneina tai hankitaan palvelut samalta operaattorilta useiden vuosien ajan.



Viranomaisen roolina tässä mallissa on antaa tukea, jos ja kun sitä tarvitaan. Tuki voi tarkoittaa yhteisrahoitusta (rahoitusvälineistä kerrotaan tarkemmin omassa luvussaan 6), mutta myös neuvontaa, asennusoikeuksien jakamista, sääntelyä ja koordinoitua muiden infrastruktuurihankkeiden kanssa sekä käyttöoikeuden myöntämistä julkiseen infrastruktuuriin ja liitäntäpisteisiin (esimerkiksi tärkeisiin datakeskuksiin) runkoliityntäyhteyksien

toteuttamista varten. Viranomaisella voi olla myös tärkeä tehtävä riippumattomana välittäjänä, joka varmistaa, että kaikilla toimijoilla on tasapuoliset mahdollisuudet käyttää infrastruktuuria.

Jäsenvaltioissa voi olla jo käytössä kansallisia oppaita sekä rahoitusohjelmia tai kannustinjärjestelmiä, jotka tekevät tämänkaltaisiin hankkeisiin sijoittamisesta verotuksellisesti edullista. Jokaisen seutukunnan kannattaa koota opas, jossa on paikallisten olosuhteiden ja rahoitustukimuotojen pohjalta laadittuja ohjeita verkko-osuuskunnan perustamista varten.

Verkko-osuuskuntia ja pieniä yksityisen sektorin aloitteita on käynnistetty innokkaasti varsinkin Pohjoismaissa, Alankomaissa ja eräillä Yhdistyneen kuningaskunnan alueilla. Toisinaan paikallisyhteisön perustamalla verkoilla tuodaan laajakaistainfrastruktuuri ja -palvelut tilaajaliittymään saakka ja lähialueelle, ja verkko liitetään kunnalliseen verkkoon esimerkiksi runkoliityntäyhteyksiä varten (verkon osista on kerrottu luvussa 3). Toisinaan verkot ulottuvat jopa runkoverkon yli ja ovat suoraan yhteydessä datakeskukseen, jonka välityksellä verkko liittyy kansallisiin ja kansainvälisiin verkkoihin, kuten eräissä suomalaisissa seutukuntaverkoissa.

TIETOLAATIKKO 10: Ruotsin kyläverkot

Ruotsin maaseudulla laajakaistayhteydet ovat yleistyneet nopeasti valtion laajakaistakomitean (*Bredbandsforum*), kansallisen sääntelyviranomaisen (PTS) ja Ruotsin maatalousministeriön kehittämän mallin ansiosta. Alueilla, joille ei aiemmin uskottu olevan mahdollista saada oikeita laajakaistayhteyksiä, on nyt käytössä FTTH-yhteys. Muutoksen on saanut aikaan konsepti, tai oikeammin kansanliike, joka vaatii "kuitua maatilalle".

Hankkeen voimakkaasti omakseen ottaneet maaseutuasukkaat ovat omalla työllään rakentaneet kuituverkkoja harvaan asutuille alueille. Hankkeissa aloitteentekijöinä ovat yksityishenkilöt, kunta, muut järjestöt tai jopa operaattorit. Useimmiten asukkaat muodostavat osuuskunnan, joka rakentaa alueverkon sekä tilaajaliittymät koteihin ja maataloille. Palvelut saadaan käyttöön, kun verkko yhdistetään operaattorin verkkoon. Suuri osa kustannuksista aiheutuu maankaivutöistä, minkä vuoksi verkon

rakentaminen pyritään toteuttamaan samanaikaisesti muun yhdyskuntarakentamisen kanssa, jotta kustannukset pysyvät hallinnassa.

Hankkeen onnistuminen vaatii kyläläisiltä myös talkootyötä. Useimmissa kylissä monilla on oma kaivinkone, ja asukkaat antavat luvan kaivutöille ja jakavat kustannukset kaikkien verkon hankkivien kesken. Rahoitusta on yleensä saatavilla Euroopan komissiolta ja paikallisesti. Sadat kyläläiset ovat rakentaneet verkkoja Ruotsissa ja kerryttäneet menetelmästä runsaasti kokemusta.

4.5 Operaattorille annettavan tuen malli

Operaattorille annettavan tuen mallissa viranomainen ei osallistu suoraan alueen laajakaistaverkon rakentamiseen, vaan pelkästään myöntää tukea yhdelle markkinatoimijalle (yleensä suurelle teleyritykselle), jotta tämä voi ajanmukaistaa oman infrastruktuurinsa. Uuden infrastruktuurin rakentamiseen ja asiakashankintaan liittyvät riskit kantaa tuensaaja.

Vakiintuneilla teleyrityksillä sekä suurilla vaihtoehtoisilla palveluntarjoajilla on yleensä omistuksessaan sekä passiivinen infrastruktuuri että aktiivilaitteet, ja ne tarjoavat palveluita loppukäyttäjille vertikaalisesti integroituneen mallin pohjalta (ks. mallin kuvaus jaksossa 5.6).

Operaattorille annettavan tuen mallissa viranomainen rahoittaa kaupallisesti kannattavan ja viranomaisen tavoitteekseen asettaman toteutuslaajuuden eron.

Rahoitus annetaan avustuksena yhdelle tai useammalle yksityiselle toimijalle, jotta se saa tai ne saavat aikaan halutun lopputuloksen (ks. tarkemmin jaksosta 5.6).

Operaattorille annettavan tuen malli ei automaattisesti tarkoita, että tuensaajan on oltava vakiintunut teleoperaattori. Malli kuitenkin perustuu vakiintuneen operaattorin kuviteltuun rahoitusvajeeseen ja usein kyseinen operaattori on ainoa, jolla on valmista passiivista infrastruktuuria alueella, joten tarjouskilpailussa sillä on huomattava etu puolellaan.

Mallin hyvänä puolena viranomaisen kannalta on esimerkiksi se, että sopimusjärjestelyt ovat suhteellisen yksinkertaiset, jolloin toteutus voi tapahtua verrattain nopeasti. Lisäksi riski siirtyy

tuensaajan vastattavaksi, sillä viranomainen ei ole suoraan mukana verkon rakentamisessa. Huonona puolena on kuitenkin se, ettei viranomainen saa hankkeesta voittoa, jonka se voisi sijoittaa uudelleen myöhempisiin verkkohankkeisiin. Sen sijaan rahoitusta tarvitaan todennäköisesti lisää jokaisessa toteutusvaiheessa, jolloin julkinen investointi saattaa muodostua alun perin suunniteltua suuremmaksi.

Operaattorille annettavan tuen malliin liittyvät kysymykset koskevat esimerkiksi sitä, missä määrin hankinta voi olla aidosti kilpailuun perustuva ja voidaanko osoittaa, että viranomainen todella saa rahalle vastinetta. Sääntelylliset edellytykset²⁷, jotka takaavat olemassa olevan passiivisen ja aktiivisen infrastruktuurin käyttöoikeuden myös vaihtoehtoisille palveluntarjoajille, saattavat vähentää vakiintuneelle operaattorille automaattisesti koituvaa hyötyä. Kysyntärisikkiä kannattaa myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi siten, että julkinen sektori sitoutuu käyttämään uutta infrastruktuuria tai varmistaa, että kolmannet palveluntarjoajat pystyvät käyttämään helposti uutta infrastruktuuria ja toimintakulut jäävät pieniksi²⁸.



4.6 Mallin valinta

Yhden investointimallin valitseminen ja muiden hylkääminen on päätös, jonka perusteena ovat seudun taloudellinen ja sosioekonominen tilanne, se, miten kunnianhimoisesti viranomainen hankkeeseen suhtautuu, sekä seudun kehitykselle asetetut tavoitteet. Jos esimerkiksi seudulla koetaan, ettei tieto- ja viestintätekniikkaa osata käyttää eikä siihen ole varaa (syynä esimerkiksi ikääntyminen, matala koulutustaso, tietoteknisten taitojen puute, pk- tai mikroyritysten suuri osuus tai innovaatiokulttuurin vähäisyys),

laajakaistayhteyksien käyttöönotto ja sen myötä myös tieto- ja viestintätekniikan omaksuminen saattavat hidastua.

Tällaisessa tilanteessa mahdollisia olisivat useimmiten parhaat pitkän aikavälin investointimallit, joissa laajakaistan levinneisyyden ja sosioekonomisten vaikutusten annetaan kasvaa rauhassa. Suurin osa NGN-infrastruktuurin hyödyistä koituu yhteiskunnalle ja taloudelle yleensä, minkä vuoksi lyhyen aikavälin investointimalleja ei tällaisissa tapauksissa todennäköisesti voi sovittaa yhteen seutukunnalliseen ja maaseudun kehittämistyöhön olennaisesti kuuluvan keskipitkän ja pitkän aikavälin kehittämisperspektiivin kanssa.

Hankkeeseen valitulla investointimallilla voi olla myös merkittäviä vaikutuksia tuleviin investointeihin. Mallilla, jossa toimijan kaupallisen kannattavuuden aukkoa paikataan rahoitustuella, voidaan saada tuloksia jo lyhyellä aikavälillä. Tällöin tarvittavan rahoituksen määrä on pienempi kuin mallissa, jossa viranomaisella on suoraan mukana toiminnassa. Tällaisella mallilla ei kuitenkaan saada aikaan jatkuvia investointeja tuottavaa apparaattia lainkaan niin todennäköisesti kuin mallilla, jossa tuotot sijoitetaan uudelleen peittoaluetta laajentaviin hankkeisiin. Lyhyen aikavälin mallit saattavatkin lopulta osoittautua ennen pitkää kalliimmiksi, etenkin silloin, kun laajat alueet (joilla väestötiheys on vielä pienempi) jäävät verkon ulkopuolelle.

Investointimallia valittaessa viranomaisen on pohdittava ainakin seuraavia kysymyksiä:

- Miten saadaan aikaan apparaatti, jolla varmistetaan, että infrastruktuuri-investointeihin riittää rahoitusta myös nyt käsillä olevan hankkeen ja rahoituksen jälkeen?
- Mitä hyötyä on siitä, että passiivisen infrastruktuurin hallinta- ja omistusoikeus säilyvät viranomaisella, tai että toteutukselle määritellään prioriteetit?
- Olisiko parempi pitää kiinni vain infrastruktuurin omistuksesta ja antaa operaattorin huolehtia hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta?
- Mitä etuja ja haittoja on siitä, että verkon ajanmukaistamiseen tai laajentamiseen osallistuu vertikaalisesti integroituneita vakiintuneita tai vaihtoehtoisia toimijoita?
- Onko mahdollista tukea myös paikallisia, kansalaisten omia bottom up -hankkeita?
- Kun otetaan huomioon seudun sosioekonominen tilanne, paljonko tarvitaan kilpailua, jotta laadukkaiden ja kohtuuhintaisten palveluiden leviämistä voidaan helpottaa?

Oheisessa taulukossa esitetään yhteenveto neljän mallin vahvuuksista ja heikkouksista.

Taulukko 4: Neljän investointimallin vahvuudet ja heikkoudet

	Tukku- ja vähittäistason välinen neutraalisuus	Taloudellisen riskin siirtyminen markkinoitoimijoille	Tuottojen syntyminen verkon laajentamiseen	Viranomaisen määräysvalta hankkeessa	Infrastruktuurin julkinen saatavuus
Julk. hoidettu kunnallinen	Suuri	Pieni	Mahdollisesti suuri	Suuri	Suuri
Yksit. hoidettu kunnallinen	Keskisuuri	Pieni	Keskisuuri	Keskisuuri	Keskisuuri
Yhteisölaajakaista	Keskisuuri	Pieni	Keskisuuri	Pieni	Keskisuuri
Tuki operaattorille	Pieni	Suuri	Pieni	Pieni	Pieni

5 LIIKETOIMINTAMALLIT

Tässä luvussa esitellään liiketoimintamallit, joita viranomaiset ja muut markkinatoimijat voivat soveltaa. Liiketoimintamallilla määritellään eri toimijoiden roolit ja vastuut laajakaistahankkeen arvoketjussa etenkin viranomaisen näkökulmasta. Luvun aluksi määritellään lyhyesti kolme tärkeintä roolia sekä arvoketjun eri toimijat.

5.1 Verkon kerrokset ja toimijoiden roolit

Kuten johdannossa todettiin, laajakaistaverkon osat ovat karkeasti jaotellen **passiivinen infrastruktuuri** (kanavat, kaapelit, mastot ja tilat) sekä **aktiivilaitteet**, joilla tekniikka toteutetaan (lähettimet, reitittimet ja kytkimet sekä ohjaus- ja hallintapalvelimet). Näiden avulla tuotetaan **palvelut**. Kerrokset poikkeavat toisistaan sekä taloudellisten että teknisten ominaisuuksiensa puolesta. Liiketoimintamallissa sovellettavia rooleja on kolme:

- **fyysisen infrastruktuurin tarjoaja (FIT)**, joka omistaa passiivisen infrastruktuurin ja ylläpitää sitä
- **verkon tarjoaja (VT)**, joka vastaa aktiivilaitteiden operoinnista ja yleensä omistaa ne; verkon tarjoajia voivat olla vakiintuneet operaattorit, uudet itsenäiset operaattorit tai laajakaistayritykset
- **palveluntarjoaja (PT)**, joka tuottaa digitaaliset palvelut (sähköinen terveydenhuolto, vanhustenhuolto, älykäs valvonta, TV-, Internet-, puhelin-, videoneuvottelu-, viihde- ja etätyöpalvelut, jne.)

5.2 Perusliiketoimintamallit

Liiketoimintamallien eroissa on kyse siitä, minkä roolin (FIT, VT, PT) kukin markkinatoimija omaksuu. Jos sama markkinatoimija toimii kaikissa kolmessa roolissa, sitä kutsutaan vertikaalisesti integroituneeksi toimijaksi, ja syntyvä liiketoimintamalli on

- *vertikaalisesti integroitunut malli* (kaikki suuret teleyritykset).

Joissakin tapauksissa, etenkin silloin kun vertikaalisesti integroituneella toimijalla todetaan olevan huomattavaa markkinavoimaa, lainsäädännöllä voidaan vaatia, että myös kilpailijoille on annettava käyttöoikeus joko verkon passiiviseen tai aktiiviseen kerrokseen jäljempänä kuvatulla tavalla.

TIETOLAATIKKO 11: Laajakaistan arvoketjun toimijat

Eri sidosryhmät tai toimijat voivat omaksua FIT:n, VT:n tai PT:n perusroolit.

Runkoverkko-FIT omistaa runkoverkon ja osittain myös alueverkkojen passiivisen infrastruktuurin ja operoi näitä. Kyseessä voi olla julkinen tai yksityinen toimija, jolla on pitkän aikavälin investointisuunnitelma, tai joissakin tapauksissa myös paikallinen osuuskunta.

Palvelualue-FIT omistaa tilaajaliittymät ja osittain myös alueverkkojen passiivisen infrastruktuurin ja operoi näitä. Kyseessä voi olla teleyritys, rakennusliike, paikallinen osuuskunta, taloyhtiö, kunta tai omakotitaloasujat, jotka ovat myös kiinnostuneita seudun pitkän aikavälin kehittämisestä.

Palveluntarjoajat (PT) voivat olla suuria tai pieniä paikallisia tai kansallisia yrityksiä, jotka myyvät palveluja loppukäyttäjille VT:n liityntäverkon välityksellä. Palveluntarjoajien tehtävänä on sijoittaa laitteet keskeiselle paikalle (esimerkiksi alueelliseen datakeskukseen) ja huolehtia käyttöliittymästä VT:n laitteisiin nähden.

Verkon tarjoaja (VT) vuokraa pimeää kuitua FIT:ltä ja tarjoaa PT:lle mahdollisuuden tavoittaa loppukäyttäjät. Verkon tarjoaja sijoittaa laitteita kaikkiin sellaisiin liityntäsolmuihin, joihin joku sen loppukäyttäjistä on yhteydessä. PKAM-mallissa (passiivisen kerroksen avoin malli) jotkut VT:t

voivat tarjota omia palveluitaan (mahdollisesti muiden PT:iden palveluiden lisäksi): tällaista toimijaa kutsutaan **integroiduksi VT+PT:ksi** tai **infrastruktuurittomaksi operaattoriksi**.

Loppukäyttäjä voi olla yksityishenkilö, pien- tai suuryritys, sairaala, koulu, julkishallinnon edustaja tai muu taho, joka ostaa palveluita verkon kautta.

Tukkuasiakkaat ovat tahoja, jotka vuokraavat pimeää kuitua runkoverkko-FIT:ltä tai liityntämahdollisuutta VT:ltä omia viestintätarpeita varten. Tukkuasiakkaita voivat olla esimerkiksi 3G-/4G-operaattorit, kaapeli-TV-operaattorit, pankit, suuryritykset, julkinen sektori jne.

Tällöin verkon omistaja suunnittelee verkon omien palveluidensa tarjoamisen näkökulmasta ja antaa kilpailijoille käyttöoikeuden siinä muodossa kuin verkon toteutustapa sen sallii. Vakiintuneet operaattorit kutsuvat mallia toisinaan avoimen käyttöoikeuden malliksi, mutta tosiasiaa kyse on vertikaalisesti integroituneesta mallista, johon kuuluu eriyttäminen joko fyysisessä kerroksessa (tilaajayhteyksien eriyttäminen) tai aktiivisessa kerroksessa (bittivirtatason käyttöoikeus); ks. myös oheinen kuva 3.

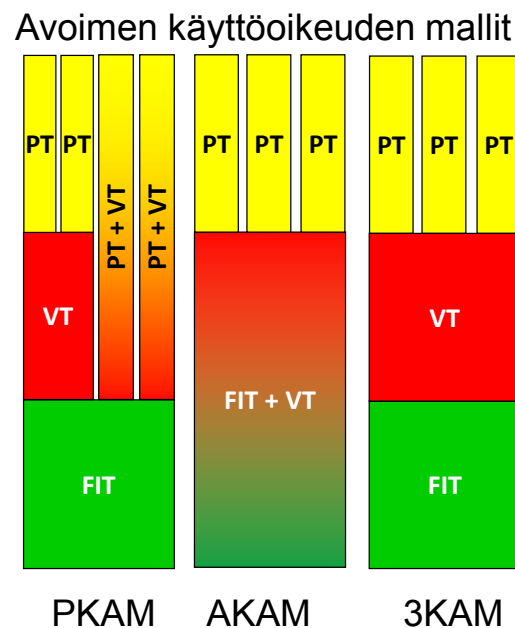
Jos roolit erotetaan, voidaan puhua avoimen verkon mallista. Avoimessa verkossa infrastruktuuri on kaikkien markkinaosapuolten käytettävissä samoilla ehdoilla. Käytännön toteutustapa voi vaihdella esimerkiksi sen mukaan, toimiiko verkon omistaja (esimerkiksi viranomainen, osuuskunta tai kunnallista verkkoa hoitava yksityinen yritys) pelkää FIT-tasolla vai myös VT-tasolla. Jos verkon omistaja toimii pelkää FIT-tasolla, sillä on vielä kaksi vaihtoehtoa: se voi jättää muut kerrokset markkinatoimijoiden vastuulle (kilpailu markkinoilla), tai se voi delegoida VT-roolinsa sopimuksella yhdelle markkinatoimijalle useaksi, yleensä 3–5 vuodeksi (kilpailu markkinoista). Kyseisen markkinatoimijan tehtävänä on myös antaa kilpaileville palveluntarjoajille mahdollisuus tavoittaa loppukäyttäjät.

Avoimen verkon liiketoimintamalleja on siis kolme:

- Passiivisen kerroksen avoin malli (**PKAM**)
- Aktiivisen kerroksen avoin malli (**AKAM**)
- Kolmikerroksinen avoin malli (**3KAM**)

Jos kuitua on tarpeeksi, kaikissa malleissa runkoverkon kuitu vuokrataan yleensä kolmansille osapuolille (esimerkiksi 3G-/4G-operaattoreille, kaapeli-TV-operaattoreille ja palveluntarjoajille, mutta myös muille kuin telealan yrityksille, kuten pankeille, TV-tuotantoyhtiöille, suuryrityksille jne.) riippumatta siitä, toteutuuko vähittäismarkkinoiden kilpailu (kilpailu tilaajaliittymistä) passiivisessa (PKAM) vai aktiivisessa kerroksessa (3KAM tai AKAM). Näin saadaan maksimoitua kuituinvestoinnista saatava voitto, sillä kuidun rakentamisessa kalleinta ei ole itse kuitukaapeli, vaan asentamisessa tarvittavat maanrakennustyöt, ja rinnakkaisia kuituja asennetaan yleensä samanaikaisesti kymmeniä tai satoja. Samalla infrastruktuurin omistaja saa enemmän suoria tai epäsuoria tuloja, jotka voidaan sijoittaa uudelleen verkon laajennushankkeisiin.

Kuva 3: Avoimen käyttöoikeuden mallit



Seuraavan sivun kuvasta käyvät ilmi avoimen verkon mallin arvoketjun pääpiirteet. Arvoketju itse asiassa näyttää kaikissa kolmessa versiossa hieman erilaiselta, mutta niitä kaikkia voidaan havainnollistaa samalla kuvalla.

Seuraavissa osioissa kerrotaan tarkemmin kaikista kolmesta avoimen verkon mallista. Ensimmäiseksi

käsitellään vertikaalisesti integroitunutta mallia, koska se on suurilla teleyrityksillä yleisin.

5.3 Passiivisen kerroksen avoin malli (PKAM)

Tässä mallissa toimija (valitun investointimallin mukaan esimerkiksi viranomainen, paikallinen osuuskunta tai yksityinen sijoittaja) rakentaa passiivisen infrastruktuurin ja operoi sitä siten, että se on kaikkien markkinatoimijoiden käytössä oikeudenmukaisin ja syrjimättömin ehdoin. Tämä taho toteuttaa passiivisen infrastruktuurin joko suoraan tai tilaa sen vakiokäytäntöjä noudattaen markkinatoimijoilta (maanrakennus- ja verkkototeutusyrityksiltä, ei teleyrityksiltä). FIT säilyttää itsellään passiivisen infrastruktuurin omistuksen sekä vastaa operoinnista ja kunnossapidosta.

Mallissa laajakaistaverkko on passiivisen kerroksen osalta avoin, ja kilpailevat toimijat (integroitu VT+PT tai avoimen käyttöoikeuden VT, joka myy liittymämahdollisuutta palveluntarjoajille) tavoittavat loppukäyttäjät suoraan fyysisten yhteyksien kautta.

Yleisellä tasolla voidaan erottaa toisistaan runkoverkko-FIT (joka liittyy verkkoon seutukunnan, maakunnan tai kunnan eri osat) sekä paikallisen alueen FIT (joka tuottaa tilaajaliittymiä ja joskus alueverkkoja). Joillakin alueilla sama taho voi toimia molemmissa rooleissa.

Kuvassa esitetään, että VT:n ja PT:n roolit voivat joillakin operaattoreilla olla integroidut, kun taas toiset PT:t valitsevat markkinoilla toimivien verkkotoimijoiden tuottamat liittymäpalvelut. Runkoverkko-FIT saa tuloja operaattoreilta, jotka vuokraavat pimeää kuitua palvelujensa (tai omien asiakkaidensa palvelujen) paikallista tarjoamista varten. Loppukäyttäjille tuotettavia palveluja varten ne vuokraavat passiivisia yhteyksiä (kuitua, kuparia, tai pelkästään antennipaikkoja ja langattomia taajuuskaistoja) palvelualue-FIT:iltä. Loppukäyttäjiltä saatetaan veloittaa tästä maksu. Muiden avoimen verkon mallien tapaan loppukäyttäjät valitsevat palvelunsa haluamaltaan operaattorilta palvelumaksua vastaan. Palvelualue-FIT voi saada tuloja loppukäyttäjiltä (kertaluonteisen) liittymismaksun ja/tai

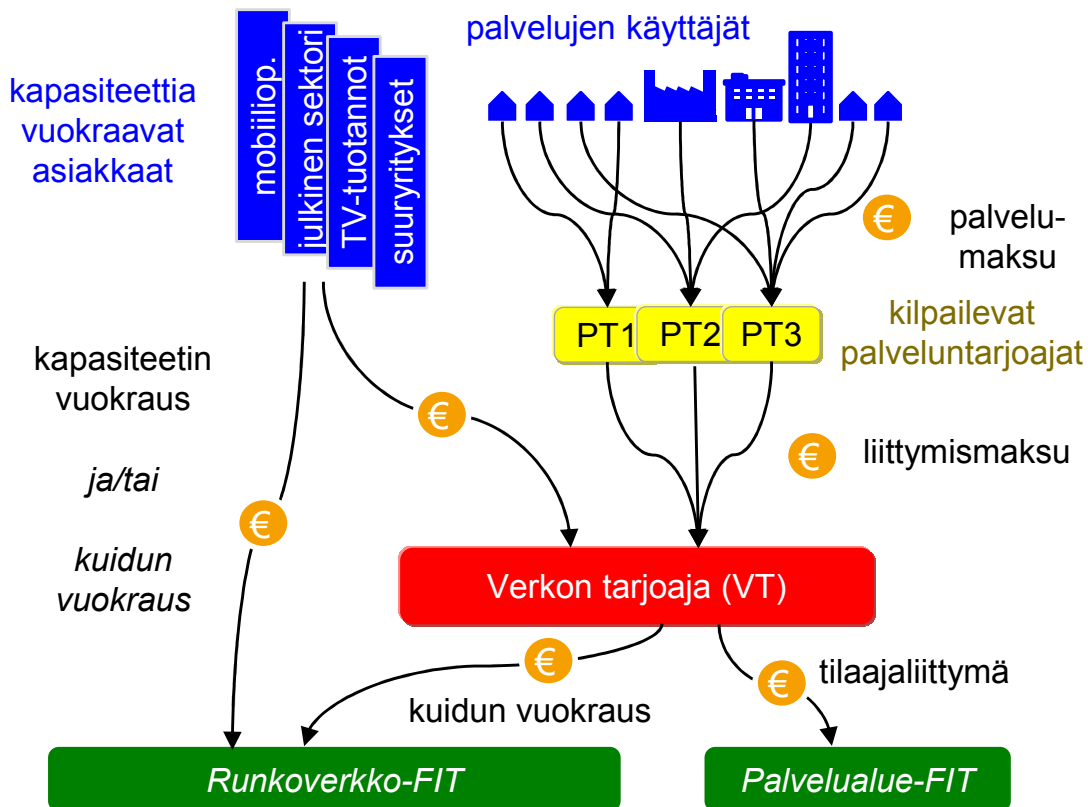
kuukausittaisen verkkomaksun muodossa. (Joskus maksu sisältyy kuukausivuokraan ylimääräisenä asumiseen kohdistuvana kustannuksena samaan tapaan kuin esimerkiksi hissien tai muiden yhteisten tilojen huollon kustannukset.)

PKAM-mallin hyvä puoli on se, että operaattorit voivat suunnitella liittymäverkkonsa mahdollisimman vapaasti ja itsenäisesti. Huonona puolena on, että mallissa jokaisen kilpailevan operaattorin on hankittava aktiivilaitteet liittymäsolmuihin kaikilla alueilla, joilla ne haluavat tarjota palvelujaan (ellei jakamisesta päästä sopimukseen). Jos väestötiheys ei riitä, yksittäinen liittymäsolmu kerää suhteellisen vähän käyttäjiä, jolloin useamman kuin yhden operaattorin toiminta alueella ei ole taloudellisesti kannattavaa. Tämä rajoittaa kilpailua ja pitää käyttö- ja pääomakustannukset korkeina. Siksi passiivisen kerroksen avoin malli sopii parhaiten suhteellisen suurille ja tiheästi asutuille alueille, esimerkiksi suuriin kaupunkeihin.

Harvemmin asutuilla alueilla viranomaiset ovat usein valinneet joko 3KAM- tai AKAM-mallin, joissa kilpailutilanne palveluntarjoajien välillä syntyy, kun verkko on avoin aktiivisella tasolla ja verkon kustannukset (jotka koituvat suunnittelusta, aktiivilaitteiden hankinnasta ja käyttöönnotosta sekä verkon operoinnista ja kunnossapidosta) jäävät niin pieniksi, että markkinoille tulo on houkuttelevaa.

PKAM-mallia käytetään yleensä suurten kaupunkien julkisesti hoidetuissa verkoissa, joissa viranomainen toimii runkoverkko-FIT:nä. Hyvänä esimerkkinä on Tukholman kuituverkko.

Kuva 4: Arvoketju



5.4 Aktiivisen kerroksen avoin malli (AKAM)

Tässä mallissa sama taho rakentaa passiivisen ja aktiivisen kerroksen ja operoi niitä (eli toimii integroituna FIT+VT:nä). Kyseinen taho sijoittaa aktiivilaitteet kaikkiin liityntäsolmuihin ja rakentaa avoimen, operaattoreista riippumattoman verkon, jonka kautta kaikki palveluntarjoajat voivat toimittaa palveluitaan kaikille loppukäyttäjille.

Jaksossa 5.4 esitettyssä AKAM:n arvoketjussa runkoverkko-FIT:n ja VT:n roolit on yhdistetty. Runkoverkko-VT+FIT saa tuloja palveluntarjoajilta siitä, että ne voivat toimittaa palveluitaan loppukäyttäjille (tai joissakin tapauksissa saa tuloja suoraan loppukäyttäjiltä) runkoverkon kautta tilaajaliittymiin (kuitu, kupari tai pelkästään langattomat taajuuskaistat), joita se vuokraa palvelualue-FIT:ltä ja joista se mahdollisesti suorittaa maksun. Tässäkin tapauksessa loppukäyttäjät valitsevat palvelunsa haluamaltaan operaattorilta palvelumaksua vastaan. Mallin toisessa muunnelmassa verkkomaksu maksetaan

suoraan FIT+VT:lle. Molemmissa tapauksissa, kuten PKAM:ssakin, palvelualue-FIT voi saada tuloja loppukäyttäjiltä.

5.5 Kolmikerroksinen avoin malli (3KAM)

Kolmikerroksisessa avoimessa mallissa FIT:n, VT:n ja PT:n roolit on erotettu tarkasti. Tässä tapauksessa viranomaisen rooli on sama kuin PKAM:ssa, mutta aktiivisessa kerroksessa VT:n rooli on osoitettu hankintamenettelyn kautta yhdelle yritykselle (tai tarvittaessa yhdelle yritykselle maantieteellistä aluetta kohti). VT sijoittaa aktiivilaitteet kaikkiin liityntäsolmuihin ja rakentaa avoimen, operaattoreista riippumattoman verkon, jonka kautta kaikki palveluntarjoajat voivat toimittaa palveluitaan kaikille loppukäyttäjille. VT ei yleensä saa toimittaa omia palveluitaan, jotta ehdot olisivat oikeudenmukaiset ja syrjimättömät kaikille PT:ille (operaattoreista riippumattomuus).

3KAM:n tyyppinen arvoketju esitetään jakson 5.5 kuvassa. Runkoverkko-FIT saa tuloja VT:ltä pimeän kuidun vuokraamisesta. Loppukäyttäjät

tavoittaakseen VT vuokraa myös passiivisia yhteyksiä (kuitua, kuparia tai pelkästään langattomia taajuuskaistoja) palvelualue-FIT:ltä, jotta se voi toimittaa palveluita loppukäyttäjille. Tässäkin tapauksessa loppukäyttäjät valitsevat palvelunsa haluamaltaan operaattorilta ja maksavat palvelumaksun. Loppukäyttäjän PT:lle maksamaan palvelumaksuun sisältyy yleensä verkkomaksu, joka tilitetään VT:lle.

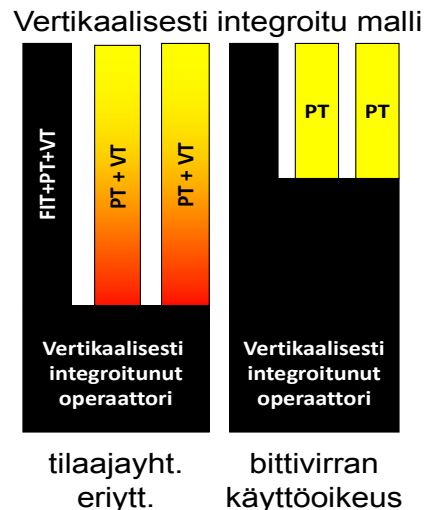
Mallin toisessa muunnelmassa verkkomaksu maksetaan suoraan VT:lle. Palvelualue-FIT voi saada tuloja loppukäyttäjiltä FIT:lle suoritettuna (kertaluonteisena) liittymismaksuna ja/tai kuukausittaisen verkkomaksun muodossa.

5.6 Vertikaalisesti integroitu malli

Vakiintuneet teleyritykset (sekä joskus myös suuret vaihtoehdot operaattorit) omistavat yleensä sekä passiivisen että aktiivisen infrastruktuurin ja tarjoavat palveluita loppukäyttäjille ns. vertikaalisesti integroituna mallina. Joissakin mallin muunnelmassa operaattori tarjoaa kilpaileville palveluntarjoajille pääsyn tukkutasolla. Monissa tapauksissa viranomaiset ovat rakentaneet laajakaistaverkkoja vertikaalisesti integroitujen mallien mukaisesti, ja tapa oli yleinen varsinkin kunnallisten verkkojen alkuaikoina (esimerkiksi Skandinaviassa). Mallista on kuitenkin vähitellen luovuttu 3KAM- tai julkisesti hoidettujen AKAM-mallien vallatessa alaa. Muutos on johtunut pääasiassa julkisen rahoitustuen ehdollisuudesta, mutta samalla on myös huomattu, että markkinat hoitavat jotkut roolit tehokkaammin.

Jos – kuten vakiintuneiden operaattoreiden kyseessä ollessa usein on laita – vertikaalisella operaattorilla on huomattavaa markkinavoimaa tai jos se on saanut julkista rahoitusta, sen on yleensä pakko antaa verkon käyttöoikeus kilpailijoilleen joko fyysisessä kerroksessa (tilaajayhteyksien eriyttäminen) tai aktiivisessa kerroksessa (josta yleensä käytetään nimitystä bittivirta).

Kuva 5: Vertikaalisesti integroitu malli



Ensin mainitussa tapauksessa kilpailijat voivat sijoittaa laitteitaan liityntäsolmuihin niillä alueilla, joille ne haluavat toimittaa palveluitaan, jos laitteita varten on riittävästi fyysistä tilaa. Jälkimmäisessä tapauksessa kilpailijat sijoittavat verkkolaitteensa datakeskukseen, jossa ne voivat muodostaa rajapinnan verkon omistajan kanssa. Uusimmissa kupariyhteyksien ajanmukaistamisratkaisuissa (kuten FTTC+VDSL; katso tietolaatikko 6), fyysinen tilaajayhteyksien eriyttäminen ei välttämättä ole mahdollista tapauksissa, joissa katujakokaapeissa ei ole riittävästi tilaa kilpailevien operaattoreiden laitteille tai joissa käytetään vektorointia²⁹. Virtuaalinen eriyttäminen voidaan kuitenkin toteuttaa entistä useammilla tekniikoilla, jos tietyt edellytykset täyttyvät³⁰.

5.7 Liiketoimintamallin valinta

Oheisessa taulukossa on esitetty, miten eri liiketoimintamalleja voidaan soveltaa investointimalleissa. Viranomaisen sananvalta liiketoimintamallin valinnassa määräytyy sen osallistumisen tason mukaan.

Mallin valintaan vaikuttavat myös väestörakenne sekä kaupalliset ja kulttuuriset tekijät. Yleisesti voidaan todeta, että hankkeen onnistumisen todennäköisyys kasvaa, kun valitaan liiketoimintamalli, josta on etua kaikille sidosryhmille (siis myös loppukäyttäjille, paikallisille yrityksille, palveluntarjoajille ja vakiintuneelle operaattorille). Pohdittavia kysymyksiä ovat esimerkiksi seuraavat:

- Miten tiheään asutusta alueesta on kyse? Miten väestö on jakautunut?
- Onko fyysinen infrastruktuuri sellainen, että useat operaattorit voivat saada helposti yhteyden loppukäyttäjiiin fyysisessä kerroksessa? Ovatko markkinat niin suuret, että PKAM-liiketoimintamallin käyttö on mahdollista?
- Onko merkittävä osa infrastruktuurista sellaisen operaattorin hallussa, joka toimii jo palveluntarjoajana? Millaisella liiketoimintamallilla se toimii?
- Riittääkö viranomaisen tekninen pätevyys VT:n roolin hoitamiseen? Ovatko mittakaavaedut riittävän suuret?
- Onko jokin markkinatoimija halukas ryhtymään VT:n rooliin?

Taulukko 5: Liiketoimintamallien soveltaminen investointimalleihin

LIIKETOIMINTAMALLI

	PKAM	AKAM	3KAM	Vertikaalisesti integroitunut
INVESTOINTIMALLI				
Julkisesti hoidettu kunnall.	Omistaja: Viranomainen • FIT: Viranomainen • VT: Avoin markk. • PT: Avoin markk.	Omistaja: Viranomainen • FIT: Viranomainen • VT: Viranomainen • PT: Avoin markk.	Omistaja: Viranomainen • FIT: Viranomainen • VT: hankintamenettelyn kautta (3–5 v.) • PT: Avoin markk.	
Yksityis. hoidettu kunnall.		Omistaja: Viranomainen • FIT: hankintamenettelyn kautta (luovuttamaton käyttöoikeus 20 v.) • VT: hankintamenettelyn kautta (luovuttamaton käyttöoikeus 20 v.) • PT: Avoin markk.		Omistaja: Viranomainen • FIT: hankintamenettelyn kautta (luovuttamaton käyttöoikeus 20 v.) • VT: hankintamenettelyn kautta (luovuttamaton käyttöoikeus 20 v.) • PT: hankintamenettelyn kautta (luovuttamaton käyttöoikeus 20 v.) ja tilaajayhteyksien eriyttäminen./bittiv. käyttöoikeus
Tuki operaattorille		Omistaja: teleyritys, yhteisyritys • FIT: omistajat • VT: omistajat • PT: omistajat + avoin markk.		Omistaja: teleyritys • FIT: omistaja • VT: omistaja • PT: omistaja + tilaajayhteyksien eriyttäminen/bittiv. käyttöoikeus
Osuuskunta		Omistaja: osuuskunta/sijoittajat • FIT: omistaja/hankintamenett. kautta • VT: omistaja/hankintamenett. kautta • PT: Avoin markk.	Omistaja: osuuskunta/sijoittajat • FIT: omistaja • VT: hankintamenett. kautta • PT: Avoin markk.	Omistaja: osuuskunta/sijoittajat • FIT: omistaja/hankintamenett. kautta • VT: omistaja/hankintamenett. kautta • PT: omistaja/hankintamenett. kautta

6 MITEN HANKE RAHOITETAAN?

Tässä luvussa kerrotaan rahoitusmalleista, joita laajakaistainvestointia suunnitteleville viranomaisille on tarjolla. Rahoitusmallilla määritellään, miten laajakaistaverkon rakentamista, operointia ja hallintaa voidaan rahoittaa julkisista ja yksityisistä varoista. Luvussa käsitellään myös valtiontuen myöntämistä etenkin yksityisen ja julkisen sektorin yhteisinvestointeihin.

6.1 Erilaiset välineet

Viranomainen voi rahoittaa laajakaistahankkeen monin eri tavoin. Useimmissa tapauksissa käytetään eri rahoitusvälineiden yhdistelmää. Seuraavissa luvuissa esitellään tarkemmin pääasialliset käytettävissä olevat rahoitusvälineet:

- **Tuloperustainen rahoitus:** omarahoitusmalli, jossa verkon liittymismaksuista, palveluntarjoajille ja verkon tarjoajille suoritetuista maksuista, pimeän kuidun vuokratuloista ym. saadut tulot sijoitetaan uudelleen
- **Yksityinen pääoma ja rahoitusmarkkinat:** rahoitusmarkkinoilta hankittu oma ja vieras pääoma (yritysrahoitus) sekä yhteisyritykseen osallistuvien kumppaneiden oman ja vieraan pääoman ehtoiset sijoitukset (projektirahoitus)
- **Valtion takaamat pankki- ja joukkovelkakirjalainat** (vakuudet)
- **Julkiset varat:** tuetut (”pehmeät”) lainat, hankejoukkolainat, avustukset, valtion varat
- **Alhaalta ylöspäin tuleva yhteisörahoitus:** rahoitus loppukäyttäjiltä tai paikallisilta yhdistyksiltä

6.2 Tuloperustainen rahoitus

Jos viranomainen valitsee investointimalliksi julkisesti hoidetun kunnallisen verkon (ks. luku 4), se saa yleensä tuloja pimeän kuidun tukkuvuokraamisesta ja/tai siirtopalveluista sekä vähittäisinfrastruktuurin vuokraamisesta tai liittymismaksuista (tai verkon käyttömaksuista) valitun liiketoimintamallin mukaisesti (ks. luku 5). Näistä voi muodostua merkittäväkin tulonlähde,

kun verkko on valmis ja yritykset, julkiset toimijat ja loppukäyttäjät ottavat sen käyttöön.

Esimerkiksi Tukholman kaupunki saa tällä hetkellä vuosittain noin 20 miljoonan euron tulot



kuituinfrastruktuuria käyttäviltä operaattoreilta ja yrityksiltä, kun taas Lontoossa Hammersmith & Fulhamin kaupunginosassa on parhaillaan käynnissä tarjouskilpailu, jossa suurimman tarjouksen tehnyt saa käyttöönsä valvontakameroiden johtokanavien käyttöoikeudet; tarkoituksena on houkutella alueelle kaupallisia laajakaistayhteyksien rakentajia.

Tällainen rahoituslähde saadaan luonnollisestikin käyttöön vasta sitten, kun infrastruktuurin runko on paikallaan ja palveluita voidaan tarjota verkon kautta. Tuloperustaista rahoitusta voi siis käyttää varojen keräämiseen julkisen sektorin käyttöön, infrastruktuurin rakennustöiden nopeuttamiseen tai kustannusten alentamiseen, mutta hanketta aloitettaessa tarvitaan muita rahoituslähteitä.

6.3 Yksityiset pääoma- ja rahoitusmarkkinat

Sijoitusvaroja on tarjolla rahoitusmarkkinoilla, joilta saa oman tai vieraan pääoman ehtoista rahoitusta, tosin myös näiden yhdistelmät (mezzanine- eli

välirahoitus) ovat entistä yleisempiä. Vakaata tuottoa sijoitukselle hakevat sijoitusrahastot saattavat olla kiinnostuneita turvallisista, konkreettisista omaisuuseristä, kuten seuraavan sukupolven laajakaistainfrastruktuurista.

Esimerkkejä mahdollisista rahoitusmarkkinalähteistä:

- Projektirahoittajat, kuten pankit, sijoitusrahastot ja yksityiset pääomasijoittajat, jotka etsivät suhteellisen korkeaa riskilisää, saattavat olla kiinnostuneita varhaisvaiheen rahoituksesta. Tällaiset pääoma- tai velkasijoittajat pyrkivät mahdollisesti irtautumaan hankkeesta 3–7 vuoden kuluttua, kun liiketoiminta on vakiintunut, jolloin niiden tilalle voi tulla toisenlaisia sijoittajia, jotka etsivät pitkäaikaista tuottoa sijoitukselle matalalla riskillä.
- Infrastruktuuri- ja eläkerahastot sekä muut institutionaaliset sijoittajat saattavat investoida vakiintuneeseen infrastruktuuriin 3–7 vuoden kuluttua, kun kohde on otollinen matalampaa korkoa pitkäaikaiselle sijoitukselle etsiville sijoittajille.

Esimerkiksi riskipääomasijoittajat eivät yleensä investoi infrastruktuuriin. Niiden tähtäimessä ovat lyhytaikaiset, erittäin riskipitoiset sijoituskohteet, jotka tuottavat korkeaa korkoa ja joista voi irtautua mahdollisimman aikaisin, joten ne eivät ole tässä tapauksessa ihanteellisia sijoittajia.

6.4 Valtion takaamat pankki- ja joukkovelkakirjalainat

Monissa tapauksissa suuri osa viranomaisten tarvitsemasta alkuvaiheen rahoituksesta on saatu pankkilainalla, joka voi olla tuettu tai markkinaehtoinen. Pankkilainaa varten tarvitaan asianmukainen liiketoimintasuunnitelma (ks. jakso 7.3), jonka mukaan hankkeen keskipitkän ja pitkän aikavälin tuotot ylittävät haettavan velan määrän (pääoma + korko).

Jos valtio takaa lainan ja sille saadaan tästä syystä paremmat ehdot (esimerkiksi tuetulle lainalle tavallista edullisempi korko), kyse on valtiontuesta. Jos voidaan kuitenkin osoittaa, että laina saatiin markkinaehtoisesti, sovelletaan markkinataloussijoittajaperiaatetta³¹ (katso valtiontukisääntöjä käsittelevä tietolaatikko).

6.5 Julkinen rahoitus

Hankkeen rahoittamiseen voidaan yleensä käyttää kansallista tai Euroopan unionin julkista rahoitusta, jolleivät mitkään erityisehdot rajoita niiden käyttöä.

Avustusten pääpaino on taloudellisissa ja yhteiskunnallisissa kehityshankkeissa ja niitä on saatavilla paikallisella, alueellisella ja kansallisella tasolla sekä koko Euroopan unionin tasolla Euroopan rakenne- ja investointirahastoista³². EU-rahastoista merkittävin on Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), joka myöntää varoja eurooppalaisille alueille liiketoiminnan kasvun tukemiseen. EAKR on rahoittanut laajakaistan rakennushankkeita yhteisrahoitusperiaatteella.

Yhteisrahoituksen osuus vaihtelee sen mukaan, millaiseen luokkaan kyseinen alue kuuluu. Muita laajakaistahankkeisiin käytettäviä EU-rahastoja ovat Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto (Maaseuturahasto) sekä myös Euroopan sosiaalirahasto (ESR) ja koheesiorahasto.

Verkkojen Eurooppa -väline on uusi rahasto, joka on perustettu erityisesti Euroopan digitaalistrategian tavoitteiden toteuttamista varten. Sen talousarvio on 1,14 miljardia euroa, josta 170 miljoonaa euroa on korvamerkitty laajakaistan kehittämiseen.

Avustusmuotoista osarahoitusta saa myös muista julkisista ja yksityisistä lähteistä. Sosiaaliset yritykset tai hyväntekeväisyysrahastot saattavat myöntää julkista rahoitusta täydentäviä avustuksia.

6.6 Alhaalta ylöspäin tuleva yhteisörahoitus

Myös yhteisöt voivat kerätä varoja omien alueidensa infrastruktuurin kehittämistä varten. Tämä on yleistä varsinkin paikallisyhteisön aloitteesta käynnistetyissä laajakaistahankkeissa (ks. investointimalleja käsittelevä luku 4) ja etenkin silloin, kun kyseessä ovat syrjäiset maaseutuyhteisöt (tai niiden yhteenliittymät), mutta myös pienet kaupunkiyhteisöt. Yleisesti ottaen tällainen malli sopii parhaiten kylille tai muille paikallisyhteisöille, joilla on voimakas tahtotila saada laajakaista omalle seudulle.

Rahoitusmallissa yleensä myydään osakkeita tai osuuksia yhteisön omasta yhtiöstä, joka joko toteuttaa hankkeen itse ja hoitaa verkkoa itse tai ostaa palvelun alihankkijoilta. Asukkaiden luontoissuorituksia, esimerkiksi talkoilla tehtyjä

kaivutöitä ja koneiden ja työkalujen antamista käyttöön, on myös hyödynnetty menestyksellisesti varsinkin maaseudulla.

Rakennushankkeen osana asukkaita yleensä myös pyydetään antamaan sitoumus tai tekemään jonkinlainen aiesopimus siitä, että ne todella ryhtyvät käyttämään seuraavan sukupolven laajakaistapalveluita sitten, kun verkko on toiminnassa. Tässä etuna on myös se, että verkolle saadaan heti käyttäjiä, mikä parantaa hankkeen liiketaloudellista kannattavuutta.

Seutukuntia, alueita tai jäsenvaltioita suositellaan laatimaan omat oppaansa siitä, miten alhaalta ylöspäin tulevaa rahoitusta voidaan käyttää paikallisissa hankkeissa ja miten sitä täydennetään muilla rahoitusmuodoilla.

6.7 Julkisen ja yksityisen sektorin yhteisyritysten sekä yksityisesti hoidettujen rakennushankkeiden rahoitus

Toisinaan olemassa olevaa infrastruktuuria omistavat yksityiset toimijat tekevät mielellään yhteistyötä viranomaisten kanssa kunnallisen (yksityisesti tai julkisesti hoidetun) verkon rakentamisessa. Tällöin osa investoinnista tulee yksityiseltä toimijalta, joka osallistuu suoraan pääomakustannusintensiivisen passiivisen infrastruktuurin rakentamiseen ja operointiin.

Tämä lisää hankkeen kiinnostavuutta myös muiden yksityisten sijoittajien näkökulmasta, sillä yksityisen toimijan osallistuminen lujittaa hankkeen pääomapohjaa, jolloin hankeyhtiön tai yhteisyrityksen luottoluokituskin mahdollisesti paranee. Vastaavasti muitakin yksityisiä sijoituksia on luultavasti helpompi saada. Muilla toimialoilla (esimerkiksi rakennusteollisuudessa) on todettu, että tällainen pitkäjänteinen eli ns. kärsivällinen pääoma on auttanut keräämään sijoituksia 2–5 kertaa hankkeelle haetun julkisen rahoituksen verran.

Pääomarahoitus. Julkisesti hoidetussa kunnallisessa verkossa viranomainen sijoittaa kaupalliseen yhtiöön (joka voi olla yhteisomistuksessa yksityisen kumppanin kanssa), joka rakentaa laajakaistaverkon ja operoi sitä. Rahoituksen muotona voi olla

- Käteinen tai vakuutena käytetyt joukkovelkakirjat

- Fyysiset omaisuuserät, kuten kanavat, kuitukaapelit ja katukalusteet (esimerkiksi katulamput ja laitekaapit).

Viranomainen saa osuuksia yhtiöön tehtyä sijoitusta vastaavan määrän. Osuuksia on kohdeltava samoin kuin normaalin yksityisen sijoittajan ostamaa yhtiön osuutta, sillä juuri tällä tavalla testataan, voidaanko tapaukseen soveltaa markkinataloussijoittajaperiaatetta (ks. viereinen tietolaatikko). Etenkin seuraavien ehtojen on täytyttävä:

- Pääomaosuuden arvo nousee, jos omaisuuserän arvo nousee
- Jos yhtiö tekee voittoa, se maksaa osuudelle osinkoa.

Velkarahoitus. Viranomainen voi antaa rahoitusta myös myöntämällä yhtiölle lainaa. Laina myönnetään

- yleensä käteisenä, mutta joskus myös
- omaisuuserien pitkäaikaisena käyttöoikeutena siten, että omistus säilyy viranomaisella, tai
- muiden yhtiön ottamien lainojen takauksena tai vakuutena.

Viranomainen voi myös pyrkiä saamaan pankeilta lainaa edullisin ehdoin ja houkutella näin muitakin investointeja ns. kärsivällisellä pääomalla edellä kerrotulla tavalla. Jos lainan ehdot ja siitä perittävä korko vastaavat markkinoilla tarjolla olevien lainojen ehtoja, rahoitusta ei katsota valtiontueksi, sillä markkinataloussijoittajaperiaatetta voidaan soveltaa³³.

Viranomaiset voivat avustaa yhtiötä myös pyrkimällä saamaan pankkilainalle edullisemmat ehdot kuin mitä yhtiö todennäköisesti saisi avoimilta markkinoilta otetulle lainalle. Tästä koituu yhtiölle kuitenkin etua, jonka katsotaan olevan valtiontukea.

Avustukset. Viranomainen voi antaa yhtiölle myös avustuksen seuraavan sukupolven passiivisen infrastruktuurin tai aktiivisen kerroksen rakentamista ja operointia varten viranomaisen oman strategian mukaisesti ja tarvittavan avustustoimenpiteen tason huomioiden. Avustuksia käytetään laajasti operaattorille annettavan tuen mallissa.

TIETOLAATIKKO 12: Toimenpiteet, jotka eivät ole valtiontukea

Oman alueen laajakaistahankkeita tukevat erityistoimenpiteet eivät yleensä ole valtiontukea, jos³⁴:

- NGN-laajakaistaverkko aiotaan tietyissä olosuhteissa rakentaa **muihin kuin kaupallisiin tarkoituksiin**, esimerkiksi vain omia tarpeita varten; tällaisessa järjestelyssä on kuitenkin varsin hankalaa tarjota verkkoa myös asukkaiden käyttöön, ja menettelystä kannattaa kysyä tarkemmin oman maan valtiontukiasioista vastaavasta yhteyspisteestä;
- pääomaa tarjotaan suoraan tai välillisesti minkä tahansa yrityksen käyttöön, ja tuki vastaa tavanomaisia markkinaolosuhteita (ns. **markkinataloussijoittajaperiaate**); tässä tapauksessa tarvitaan tuenantajan oma arviointi siitä, että osakeomistus tai pääomasijoitus osoittautuu riittävän todennäköisesti kannattavaksi myös pitkällä aikavälillä, ja toimenpiteestä voi joutua vastuuseen, jos joku vie asian oikeuteen;
- hankkeen voidaan myös katsoa olevan **yleisiin taloudellisiin tarkoituksiin liittyvä palvelu**, jolloin Euroopan komission on ensin hyväksyttävä se; toteutustapana tämä on yksi monimutkaisimmista, joskaan ei mahdoton³⁵.

Kuten edellä on mainittu, avustus katsotaan aina valtiontueksi. Tämän lisäksi avustuksilla on taipumus vähentää yksityisten sijoittajien kiinnostusta hankkeisiin. Syynä tähän on se, että yksityiset sijoittajat katsovat valtiontuen myöntämisen merkiksi markkinahäiriöstä, mikä vähentää luottamusta hankkeen tuottavuuteen verrattuna muihin sijoituskohteisiin.

Viranomainen voi yhdistää avustuksen myöntämiseen erilaisia ehtoja ja vaatimuksia, joita voivat olla esimerkiksi seuraavat:

- hankkeen on saavutettava määrätyt sosioekonomiset tulokset, joista hankeyhtiö voi ottaa vastuun;
- osa avustuksesta on palautettava, jos hankeyhtiö saa hankkeesta oletettua enemmän hyötyä (kuten huomattavan paljon voittoa tai liikevaihtoa); tätä kutsutaan myös takaisinperintämekanismiksi³⁶;

- kirjanpidon on oltava avointa ja yhtiön tuloksekkuutta on voitava seurata hankkeessa, johon avustus on myönnetty.

Muut tukimuodot. Seudulla voidaan päättää ryhtyä aktiivisesti kehittämään kysyntäpuolta esimerkiksi jakamalla pk-yrityksille TVT-innovaatioseteleitä³⁷, joilla katetaan (kokonaan tai osittain) loppukäyttäjien asennusmaksut, laajakaistayhteyslaitteiden hankinta tai liittymän kuukausimaksut.

- Jos viranomainen haluaa käyttää tätä välinettä, ensin kannattaa tarkistaa, voidaanko tapauksessa soveltaa vähämerkityksisen tuen sääntöä (de minimis –sääntö).
- Pk-yrityksille myönnettäviin seteleihin voidaan soveltaa myös pk-yrityksille tai innovatiivisille yrityksille myönnettävää tukea koskevaa ryhmäpoikkeusta. Jos jompikumpi näistä ehdoista soveltuu laajakaistahankkeeseen, muita valtiontukiehtoja ei tarvitse täyttää.
- Jos tuki ylittää vähämerkityksisen tuen määrän eli 200 000 euroa tuensaajaa kohti tai ryhmäpoikkeus ei sovellu, tuki saattaa olla valtiontukea, jos se katsotaan epäsuoraksi tueksi. Epäsuorasta tuesta saattaa olla kyse, jos kotitalouksille tai pk-yrityksille myönnettävä tuki hyödyttääkin eniten toimittajia.
- Jos kyse on hyvin syrjäisestä, erittäin harvaanasutusta alueesta, rakennuskustannuksia saatetaan pyrkiä vähentämään myöntämällä seteleitä satelliittipalveluita varten.
- Turvallisin ratkaisu viranomaiselle on kääntyä sopivan oman maansa instituution puoleen ja pyytää sitä tarkistamaan, onko suunniteltu toimenpide EU:n valtiontukisääntöjen mukainen. TVT-innovaatiosetelijärjestelmän toteuttamisesta on myös julkaistu lyhyt opas (ks. jäljempänä).

Lisätietoa on myös seuraavissa lähteissä:

- Euroopan komissio, *A Blueprint for ICT Innovation Vouchers*³⁸
- TVT-innovaatiosetelijärjestelmän esite³⁹
- Opas palvelusetelijärjestelmän toteuttamisesta satelliittiyhteyksissä⁴⁰

TIETOLAATIKKO 13: Toimenpiteet, jotka ovat valtiontukea, mutta joista ei tarvitse tehdä ilmoitusta Euroopan komissiolle

Niissäkin tapauksissa, joissa hankkeen rahoitus katsotaan valtiontueksi, rahoituksesta ei tarvitse tehdä valtiontuki-ilmoitusta, jos⁴¹

- hanke on voidaan sisällyttää jo hyväksytyyn valtiontukiohjelmaan, tai
- avustusten kokonaismäärä (käteis- ja luontoissuoritukset yhteensä) samoista tukikelpoisista kustannuksista kolmen peräkkäisen tilivuoden aikana on enintään 200 000 euroa, tai lainojen kokonaismäärä on enintään miljoonaa euroa, riippuen vakuuksista ja laina-ajasta (**vähämerkityksisen tuen sääntö**).

NGN-laajakaistaverkkojen rakentamisen nopeuttamiseksi on äskettäin otettu käyttöön myös seuraava poikkeus:

- Tarkistetun **yleisen ryhmäpoikkeusasetuksen**⁴² perusteella valtiontuki-ilmoitusta ei tarvitse tehdä laajakaistainfrastruktuurihankkeille myönnetystä tuesta, jonka suuruus on enintään 70 miljoonaa euroa hanketta kohti (mukaan lukien passiivinen laajakaistainfrastruktuuri, laajakaistahankkeeseen liittyvät maanrakennustyöt sekä peruslaajakaistaverkkojen ja NGA-verkkojen rakennustyöt), jos investointi tehdään valkoisella alueella, avustus myönnetään kilpailun perusteella ja verkko-operaattori tarjoaa mahdollisimman laajan aktiivisen ja passiivisen tukkutason käyttöoikeuden, mihin sisältyy fyysinen eriyttäminen NGA-verkkojen tapauksessa. Tämä koskee myös riskipääomasijoitusta laajakaistahankkeiden parissa toimivaan pk-yritykseen.

7 TOIMINTASUUNNITELMA JA SEN TOTEUTTAMINEN

Laajakaistasuunnitelmassa määritellään paikallisen tai seudullisen laajakaistahankkeen kokonaisuavoitteet ja -strategia, kun taas toimintasuunnitelma on asiakirja, jossa yksittäiset toimenpiteet eritellään. Toimintasuunnitelmaan kuuluvat myös arviot kustannuksista ja tuotoista hankkeen eri vaiheissa. Toimintasuunnitelmassa määritellään eri toimijoiden roolit ja vastuut. Siinä myös kerrotaan sidosryhmien sitoutumisesta ja koordinoinnista sekä hankkeen toteutuksen ja tulosten seurannasta. Tässä luvussa tarkastellaan yleisellä tasolla toimintasuunnitelmaan mukaan otettavia asioita ja annetaan suunnitelman toteutusta koskevia vinkkejä.

7.1 Hankkeen ja toimintasuunnitelman toteuttamisen vaiheet

Viranomaisen on tässä vaiheessa laatinut ylimmän tason strategian poliittisten päätöksentekijöiden hyväksymässä **laajakaistasuunnitelmassa** ja päättänyt rakennettavan NGN-laajakaistaverkon tyypistä (**infrastruktuurin valinta**) sekä määritellyt, missä määrin se itse aikoo osallistua rakentamiseen ja operointiin (**investointimalli**), miten eri markkinatoimijat voivat käyttää verkkoa (**liiketoimintamalli**) ja miten hanke rahoitetaan (rahoitusvälineet). Nyt vuorossa ovat seuraavat vaiheet:

- Infrastruktuuria koskevien tarpeiden kartoitus
- Kustannusarvioiden laadinta ja rahoitussuunnittelu
- Toteutuksen suunnittelu ja hankintojen valmistelu
- Hankinta/kilpailutus
- Rakennusvaihe (varsinainen toteutus)
- Verkon käyttöönotto ja hankkeen arviointi

Nämä vaiheet on syytä määritellä selkeästi **toimintasuunnitelmassa**, jossa kerrotaan konkreettisesti, miten hanke toteutetaan strategisten valintojen mukaisesti. Samanaikaisesti näiden vaiheiden kanssa on toimintasuunnitelmassa määriteltävä myös muita tärkeitä toimenpiteitä, jotka toteutetaan hankkeen kuluessa:

- Edistymisen jatkuva valvonta ja seuranta
- Eri sidosryhmien koordinointi
- Paikallisten asukkaiden, yritysten ja rakennusalan toimijoiden osallistaminen, millä tuetaan kysyntää; mahdollisesti "laajakaistalähettilään" valinta
- Sopimusten laatiminen verkon tarjoajan, palveluntarjoajien ja muiden verkon käyttäjien kanssa matkapuhelinoperaattoreista ja mediayhtiöistä aina julkisen sektorin toimijoihin, kuten kouluihin, sairaaloihin ja julkishallintoon.

Eri vaiheita ja toimenpiteitä käsitellään tarkemmin seuraavilla sivuilla.

Kuva 6: Laajakaistasuunnitelman toteutusvaiheet



7.2 Nykyisen infrastruktuurin kartoittaminen

Laajakaistasuunnitelmassa analysoidaan yksityiskohtaisesti nykyisen laajakaistainfrastruktuurin tila. Vakiintuneilla teleyrityksillä, vaihtoehtoisilla lankayhteyksiä tai langattomia yhteyksiä tarjoavilla operaattoreilla ja kaapelitoimijoilla sekä julkisen sektorin toimijoilla ja vesi-, sähkö-, kaasun- tms. laitoksilla saattaa olla seudulla jo valmiina tai suunnitteilla infrastruktuuria, joka olisi kartoitettava mahdollisimman kattavasti, jotta ongelmien mittakaava ja toisaalta mahdollisuudet saataisiin selvitettyä.

Aiheesta kerrotaan tarkemmin laajakaistainfrastruktuurin kartoittamista koskevassa EU:n tutkimuksessa⁴³, jossa tarkastellaan erilaisia kartoitushankkeita ja esitetään menetelmää infrastruktuurin, palveluiden, investointien ja kysynnän kartoittamista varten.

On syytä huomata, että jos kokonaissuunnitelmaan otetaan mukaan infrastruktuurin omistajia, tämä vaikuttaa myös valittavaan investointi- ja liiketoimintamalliin, sillä muut markkinatoimijat saattavat ryhtyä investoimaan uuteen infrastruktuuriin.

7.3 Kustannusarvioiden laadinta ja rahoitussuunnittelu

Rakentamiskustannuksia on arvioitava toimintasuunnitelmassa mahdollisen asiakaspohjan tarpeita varten. Ohjeellisia tunnuslukuja on yleensä helppo antaa, ja ne riittävät hyvin tässä vaiheessa. Tekninen ratkaisu ei poikkea tavanomaisesta infrastruktuurin rakennushankkeesta, ja asiassa voidaan kysyä neuvoa asennustöiden asiantuntijalta.

Toimintasuunnitelmassa on myös kerrottava yksityiskohtaisesti, miten eri rahoitusvälineitä (ks. luku 6) aiotaan hyödyntää, sekä määriteltävä toimenpiteet, joilla varmistetaan, että tarvittavat varat saadaan käyttöön.

Jos investointimalliksi valitaan suora osallistuminen julkisesti hoidetun kunnallisen verkon kautta (ks. luku 4.2), kustannusarviot ja rahoitussuunnitelma muodostavat pohjan verkon hoitamista varten perustettavan hankkeen tai yhtiön varsinaiselle **liiketoimintasuunnitelmalle**, johon kuuluu SWOT-analyysi, selvitys henkilöresursseista, myynti- ja markkinointisuunnitelma sekä rahoitussuunnitelma.

TIETOLAATIKKO 14: Kustannusten vähentämistä koskeva direktiivi

Kustannusten vähentämistä koskevan EU-direktiivin⁴⁴ tarkoituksena on luoda markkinat fyysiselle infrastruktuurille, kuten kanaville, mastoille ja pimeälle kuidulle. Direktiivin mukaan verkko-operaattorit eivät voi kieltäytyä asianmukaisesta pyynnöstä, joka koskee käyttöoikeutta niiden fyysiseen infrastruktuuriin NGN-laajakaistaverkkojen rakentamista varten. Ehtojen, myös hinnan, on oltava kohtuulliset. Fyysisen infrastruktuurin käyttöoikeudesta määrätään seuraavaa:

- Julkisen sektorin toimijoiden ja verkko-operaattorien on pyydettyä annettava eräät vähimmäistiedot, myös yhteystiedot. Niiden on myös suostuttava tarkastuskäynteihin.
- Kaikki verkko-operaattorit voivat neuvotella maanrakennustöiden koordinoinnista, ja maanrakennustöitä tekevät yritykset, jotka saavat rahoituksensa kokonaan tai osittain julkisista varoista, eivät voi kieltäytyä maanrakennustöiden koordinoimista koskevista asianmukaisista pyynnöistä. Suunnitelluista maanrakennustöistä on tiedotettava puoli vuotta etukäteen.
- Maanrakennustöiden lupamenettelyistä on jaettava tietoa keskitetyn palvelupisteen kautta, ja jäsenvaltioita kehoitetaan järjestämään mahdollisuus hakea lupia myös sähköisesti. Lupapäätökset on yleensä tehtävä neljän kuukauden kuluessa.
- Kaikkiin uusiin (ja peruskorjattaviin) rakennuksiin on rakennettava fyysinen infrastruktuuri, esimerkiksi pienoiskanavat, jotka tukevat NGN-verkkoja ja joissa on helposti luoksepäästävä liitäntäpiste. (Muistomerkkien ja sotilaallisten rakennusten kohdalla voidaan tehdä poikkeus jäsenvaltion niin halutessa.)

On syytä huomata, että direktiivin nojalla on mahdollista pyytää (tasapuolisin ja syrjimättömin ehdoin) infrastruktuuria koskevaa tietoa ja käyttöoikeutta. Pyyntö voidaan evätä vain objektiivisten, avointen ja oikeasuhteisten syiden vuoksi, joita voivat olla esimerkiksi verkon turvallisuus, maanpuolustus, yleinen turvallisuus tai luottamuksellisuus. Jäsenvaltioiden on nimettävä erimielisyyksien ratkaisemista varten vähintään yksi riippumaton toimielin.

7.4 Topologian ja toteutuksen suunnittelu

Kunnat ja seutukunnat ovat luultavasti paikallisten markkinoiden suurimpia laajakaistan käyttäjiä, minkä vuoksi on syytä laatia suunnitelma kaikkien rakennusten liittämistä valokuituun (esimerkiksi hallintorakennukset, terveyskeskukset, sairaalat ja koulut). Näistä rakennuksista yleensä muodostuu runkoverkon ydin.

Julkiset rakennukset sijaitsevat myös usein muiden asuin- ja liikerakennusten läheisyydessä, joten edellytykset muun verkon (alueverkot ja tilaajaliittymät) toteuttamiselle ovat hyvät.

Seuraavaksi viranomaisen on syytä laatia verkon yleissuunnitelma, joka kattaa kaikki paikallisten yksityisten markkinoiden osat, omakotitalot, kerros- ja rivitalot, yrityspuistot ja ostoskeskukset. Tuloksena on alueen kartoitus ja ylätasoinen verkkosuunnitelma.

Laajakaistahankkeiden rakentamiseen liittyvien mittavien maanrakennustöiden vuoksi on tärkeää sisällyttää laajakaistainfrastruktuuri myös uusiin yleis- ja asemakaavoihin.

7.5 Hankinnat

Hankinnat ovat todennäköisesti keskeinen osa jokaista laajakaistahanketta. Vaikka viranomainen olisi toteutuksessa mukana aivan suoraan (esimerkiksi jaksossa 4.2 kuvattua julkisesti hoidetun kunnallisen verkon mallia noudatettaessa), suurin osa verkon toteuttamisen käytännön toimenpiteistä ulkoistetaan markkinoille, minkä vuoksi käytössä on oltava asianmukaiset hankintamenettelyt.

Hankintakäytännöt ovat erilaisia eri jäsenvaltioissa ja eri investointimalleja käytettäessä, ja käytäntöjen kunnollinen suunnitteleminen voi vaatia suurta huolellisuutta. Viranomaiset ovat kuitenkin useimmiten tietoisia hankintojen vaativuudesta ja hyödyntävät säännönmukaisesti konsultteja ja muita hankinta-asiantuntijoita.

Hankinnoissa on erityisesti huolehdittava hankintamenettelyn suunnittelemisesta siten, että laajakaistasuunnitelmassa asetetut tavoitteet saavutetaan ja tehdyt strategiset valinnat voidaan toteuttaa kunnolla. Erityistä huolellisuutta tämä vaatii silloin, kun investointimalliksi on valittu operaattorille annettava tuki, sillä tuen saava

operaattori vaikuttaa suoraan strategiaan valintoihin (etenkin infrastruktuurin valintaan, verkon peittoalueeseen, verkon käyttöoikeuksiin ja kilpailuun). Tässä tapauksessa seurannallakin voi olla tavallista suurempi merkitys, sillä viranomaisen voi valvoa suoraan hankkeen yksityiskohtaista toteuttamista.

Eräs tärkeä osa hankintoja on markkinoille tiedottaminen: on syytä huolehtia, että

TIETOLAATIKKO 15: Hankinnan koko

Koko on erityisen tärkeä kysymys silloin, kun investointimalliksi on valittu operaattorille annettava tuki, jolloin voittaneen tarjouksen tekijä saa oikeuden jakaa omia palveluitaan (ja kyseessä on siis vertikaalisesti integroitunut liiketoimintamalli, jossa on käytössä joko tilaajayhteyksien eriyttäminen tai bittivirran käyttöoikeus).

Jos hankintapyyntö on liian suuri, riskinä on, että mahdollisia tarjoajia jää hyvin vähän (monissa tapauksissa yksi ainoa), jolloin saatavat tarjoukset eivät ole riittävän kilpailukykyisiä. Tällaisessa tapauksessa voi olla aiheellista jakaa hankinta useaan pienempään (mutta silti kannattavaan) osaan, joiden toteuttajiksi voidaan valita eri toimijoita.

Viranomaisen kannattaa harkita, olisiko julkisen hankinnan yksityiskohtien määrittelyssä syytä käyttää asiantuntija-apua.

Lisätietoa EU:n sähköisestä tarjouskilpailujärjestelmästä on eurooppalaisia julkisia hankintoja varten perustetussa tietojärjestelmässä⁴⁵.

valitun investointi- ja liiketoimintamallin kannalta sopivimmalta vaikuttavat markkinatoimijat ovat riittävän tietoisia tehtävästä hankinnasta. Esimerkiksi kunnallisen verkon mallissa tarvitaan operaattoreista riippumaton verkon tarjoaja: missä tällaisia yrityksiä on ja miten niihin saa yhteyden?

Samalla on syytä varmistaa, että hankintapyyntö laaditaan niin, että parhaan mahdollisen voittajan tärkeimmille ominaisuuksille annetaan riittävästi painoarvoa. Jos esimerkiksi kilpailu on tärkeää, on syytä varmistaa, että hankintapyyntöön on tätä varten mitattavat kriteerit, joiden täyttämistä saa vastaavasti pisteitä. (Suosivatko hankintapyyntöön ehdot esimerkiksi operaattoria,

joka sitoutuu pidättäytymään omien palveluidensa myymisestä ja näin takaa, ettei sillä ole eturistiriitaa asiakkaidensa kanssa, sillä tässä tapauksessa hintasääntelyä ja käyttöoikeuksien sääntelyä tarvitaan vähemmän kuin operaattorille, joka toimii kilpailevana palveluntarjoajana omille asiakkailleen?)

7.6 Seuranta

On syytä varmistaa, että hanketta seurataan asianmukaisesti koko sen toteutuksen ajan (välitavoitteiden ja määräaikaikatsausten avulla) ja että onnistumisen arviointia varten on olemassa työkaluja.

Seurattavat indikaattorit ovat (seuranta voi olla suoraa tai välillistä sen mukaan, millainen rooli viranomaisella on):

- **Fyysinen toteutus:** varmistetaan, että tarvittavat verkon elementit (esimerkiksi kuitukaapelit, terminointiin tarvittava elektroniikka, langattomat lähettimet ja satelliittien maakaalusto) todella asennetaan paikoilleen
- **Palveluiden saatavuus** verkon eri osissa aikataulun mukaisesti
- **Palveluiden laatu** saapuvan ja lähtevän liikenteen todellisen tiedonsiirtonopeuden sekä viipeen mukaan (ks. luku 3)
- **Vikaantumisaste:** palveluiden tai verkon käyttökatkokset (asiakkaiden ilmoittamat tai verkosta vastaavan henkilökunnan havaitsemat)
- **Kunnossapito ja korjaaminen:** varmistetaan, että suunnitellut huolto- ja korjaustyöt todella tulevat tehdyiksi
- **Palvelun ja verkon käyttöönottoaste:** yksityis- ja yritysasiakkaiden avaamien uusien loppukäyttäjiliittymien sekä vuokratun kuidun ja/tai kapasiteetin määrä.

Seurantaa koskevat vaatimukset kirjataan sopimuksiin. Esimerkiksi verkon tarjoajan kanssa tehtävässä sopimuksessa määritellään tavoitearvot palveluntarjoajien määrälle, laatuparametreille sekä verkkoon liittyneiden kotitalouksien ja aktiivisten asiakkaiden määrälle (käyttöönottoaste).

Seurannan tarkoituksena on huolehtia, että toimittajat ja alihankkijat noudattavat sovittuja tavoitteita. Keinona voivat olla esimerkiksi rangaistusmaksut tai maksuerien suorittaminen vasta sitten, kun määritellyt välitavoitteet on saavutettu.

Jos kyse on valtiontuesta, seuranta on pakollista etenkin operaattorille annettavan tuen osalta, jotta käytetyille julkisille varoille saadaan varmasti paras mahdollinen vastine ja tarvittaessa voidaan turvautua *takaisinperintämekanismiin* (ks. jakso 6.7). Asianmukaisella valvonnalla varmistetaan myös keskinäinen kilpailu (sekä palveluinnovaatioiden syntyminen) silloin, kun toteutetussa NGN-laajakaistaverkossa toimii useita palveluntarjoajia. Kapasiteetin, pimeän kuidun tai kanavien käyttöoikeus on annettava kaikille palveluntarjoajille syrjimättömästi ilman käyttöaikaan, liikenteen hallintaan tai palveluiden laatuun liittyviä rajoituksia.



7.7 Mahdollisten asiakkaiden nimeäminen

Kunnallista verkkoa rakennettaessa (suoraan tai julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuteen osallistuvan kaupallisen kumppanin kanssa tai jos verkon hankinnassa hyödynnetään jaksossa 4.3 kuvattua luovuttamatonta käyttöoikeutta) suunnitelmassa on yksilöitävä myös potentiaalisia asiakkaita – loppukäyttäjien lisäksi myös mahdollisia operaattoreita ja palveluntarjoajia. Kun mobiiliyhteydet kehittyvät (ja käyttöön tulevat LTE-yhteydet vaativat jatkuvasti suurempia siirtonopeuksia antennipaikkoihin), odotettavissa on, että kuidulle tulee lisää tarvetta alueverkoissa, mutta myös osassa tilaajaliittymistä. Uuden, operaattoreista riippumattoman infrastruktuurin käyttöönotto houkuttelee paikallisille markkinoille myös uusia toimijoita. Jos infrastruktuuria voi vuokrata, monet operaattorit havaitsevat, että on liiketaloudellisesti kannattavaa tarjota palveluita ilman tarvetta rakentaa omaa infrastruktuuria.

Neuvottelut palveluntarjoajien ja operaattoreiden kanssa on syytä aloittaa varhaisessa vaiheessa, jotta vastapuoli tietää, mitä aiotaan tehdä, jolloin se voi ryhtyä suunnittelemaan myyntiään vastaavasti.

Joillakin seuduilla muutama palveluntarjoaja hallitsee markkinoita ja jakaa keskenään leijonanosan markkinaosuudesta. Tällöin suurimmat palveluntarjoajat ovat jo valmiiksi erittäin näkyviä ja tunnettuja. Tilanne saa usein kuluttajat uskomaan, että laadukkaita laajakaistapalveluita saadaan vasta sitten, kun ainakin yksi näkyvistä palveluntarjoajista lupautuu toimittamaan palveluita verkossa. Tällaisten palveluntarjoajien saaminen mukaan hankkeeseen on siis näissä tilanteissa etusijalla.

Joka tapauksessa neuvotteluihin mahdollisten asiakkaiden ja verkon käyttäjien kanssa olisi ryhdyttävä jo varhain, ja ennen varsinaisen toteutuksen aloittamista koossa olisi hyvä olla mahdollisimman monta sopimusta.

7.8 Sisäinen ja ulkoinen koordinointi ja yhteistyö

Laajakaistainvestointi on monimutkainen hanke siksi, että siinä ovat mukana kaikki viranomaisen ja koko yhteiskunnan eri osa-alueet. Kaikkien suurten infrastruktuurihankkeiden tapaan myös laajakaistainvestoinneissa tarvitaan useiden erilaisten toimenpiteiden koordinoitua, minkä vuoksi on tärkeää huolehtia seuraavista:

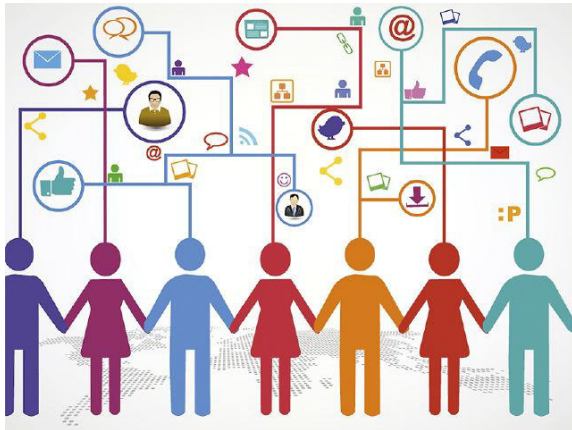
- Laajakaistasuunnitelmalle nimitetään koordinaattori. Laajakaistasuunnitelma ei ole pelkkä tietotekninen asia, minkä vuoksi sitä ei voi jättää pelkästään paikallisten tietotekniikkainsinöörien huoleksi. Jos viranomaiselta puuttuu riittävää osaamista, hankkeen eri vaiheiden ja osa-alueiden koordinoinnissa voi hyödyntää muita osaavia ja kokeneita henkilöitä.
- Laajakaistahanke sovitetään yhteen muiden sellaisten infrastruktuurihankkeiden kanssa, joiden kanssa rakennusteknisten töiden kustannuksia on mahdollista jakaa. Esimerkkejä ovat teiden, vesi- ja viemärijärjestelmien, sähkö- ja kaukolämpöverkkojen sekä tuulivoimaloiden kunnostukset⁴⁶.

- Eri hallinnollisten yksiköiden esimiesten kanssa järjestetään henkilökohtaisia tapaamisia ja/tai työpajoja. Laajakaistan saatavuudella on merkitystä kaikelle kunnalliselle toiminnalle, minkä vuoksi kaikki viranomaisyksiköt on saatava mukaan.

7.9 Sidosryhmäviestintä ja sidosryhmien hallinta

Toimintasuunnitelmaan kuuluu myös sidosryhmäviestintää ja sidosryhmien hallintaa koskeva suunnitelma. Kaikkien tarpeellisten sidosryhmien (tarkempi kuvaus jaksossa 2.4) täysi sitoutuminen ja osallisuus on olennaisen tärkeää hankkeen onnistumiselle. Viranomaisen on syytä huolehtia, että hankkeen kuluessa kuullaan kaikkia sidosryhmiä ja niille annetaan asianmukaista tukea.

Kysynnän varmistamisen kannalta tärkeimpiä sidosryhmiä ovat paikalliset asukkaat, liikeyritykset ja kiinteistöjen omistajat (ks. myös jakso 7.12). Tässä voidaan erityisesti korostaa viranomaisen roolia, ja kansalaisten olisi syytä pystyä toteamaan itse, miten suunnitelma vaikuttaa seudun eri osiin ja millaisia yhteiskunnallisia vaikutuksia sillä todennäköisesti on.



Suhde valtiollisiin toimijoihin määritellään todennäköisesti palvelutasosopimuksissa tai muissa sopimuksissa, jotka koskevat varojen antamista ja/tai sitoutumista keskeisten tulosten aikaansaamiseen. Asiakirjoihin on syytä kirjata myös muodolliset raportointia ja palavereita koskevat järjestelyt.

Samoin on syytä pyrkiä tekemään sopimukset myös rakennusliikkeiden ja asuntorakentamisen parissa toimivien tahojen kanssa, sillä nämä ovat usein avainasemassa loppukäyttäjien tavoittamisen

kannalta. Usein ne toimivatkin palvelualue-FIT:n roolissa.

Toimittajasuhteiden hallinta tapahtuu pääasiassa eri yhteistyösopimuksissa määriteltyjen muodollisten kanavien välityksellä. Tällaisiin sidosryhmäkanaviin kuuluvat esimerkiksi raportointirakenteet ja palaverijärjestelyt sekä tapaamisten säännöllisyys kaikilla tasoilla.

7.10 Laajakaistälähettiläs

Kansalaiset ja yritykset ovat sidosryhmiä, jotka lisäävät käyttöönottoastetta, hyödyntävät yhteiskunnan kehittämiseen liittyviä palveluita ja tuottavat taloudellista hyötyä koko seudulle. Samalla ne ovat sidosryhmistä ennalta-arvaamattomimpia. Kokemus on osoittanut, että yhteisö sitoutuu hankkeeseen *aina* voimakkaimmin silloin, kun hanketta johdetaan ja hallinnoidaan *yhteisön sisältä*.

Tässä kannattaa hyödyntää laajakaistälähettilään nimeämistä. Joissakin yhteisöissä lähettiläs on jo valmiina, toisista se täytyy erikseen etsiä. Laajakaistälähettilääksi voidaan nimetä henkilö, joka on

- valmiiksi aktiivisesti mukana yhteisön toiminnassa, usein jossakin toisessa roolissa
- yhteisössä kunnioitettu roolinsa ja saavutustensa vuoksi
- intohimoinen yhteisön elinvoimaisuuden puolustaja
- turhautunut laajakaistan puutteen vuoksi ja siksi, että se vaikuttaa haitallisesti yhteisön sosiaaliseen elämään ja taloudelliseen hyvinvointiin
- taitava viestijä
- hyvin perillä laajakaista-asioista yleisellä tasolla.

Joskus laajakaistälähettiläs löytyy hankkeen vastustajien joukosta. Vastustajat eivät usko hyötyihin, joita yhteisön liittämistä osaksi digitaalista taloutta koituu. Vastustajilla on monissa tapauksissa useita edellä mainituista ominaisuuksista. Markkinointi- ja viestintäsuunnitelmaan kirjattujen viestintä-, neuvonta- ja valistustoimenpiteiden avulla (ks. alla) vastustajat saattavat ymmärtää hankkeen edut, jolloin heistä tulee lähettiläitä.

On kuitenkin syytä muistaa, että vaikka ohjelman tarkoituksena on auttaa ja kannustaa laajakaistalahettiläitä keskinäiseen oppimiseen, heidän olisi aina toimittava oman yhteisönsä lähtökohdista käsin. Silloin lähettiläät tuottavat eniten lisäarvoa ja edistävät hankkeen onnistumista parhaiten.

7.11 Markkinointi- ja viestintäsuunnitelma

Hankkeen yhdenmukaisuus kaikkien sidosryhmien suuntaan, käyttöönottoasteen ja sosioekonomisten vaikutusten maksimointi sekä taloudellinen kestävyys edellyttää markkinointi- ja viestintäsuunnitelmaa sekä erityisiä resursseja suunnitelman toteuttamiseen ja hallinnoimiseen koko ohjelman laajuudessa.

Verkon kautta tarjottavien tuotteiden ja palvelujen markkinointi kuuluu luonnollisesti palveluntarjoajille. Viranomaisella on kuitenkin selkeä tehtävä seuraavissa:

- tietoisuuden lisääminen laajakaistalta odotettavista taloudellisista ja yhteiskunnallisista hyödyistä
- ajantasaisen karttaesityksen ylläpitäminen laajakaistan saatavuudesta hankkeen keston ajan
- kysynnän yhdistämisen helpottaminen yritysten, kotitalouksien ja toisten viranomaisten parissa.

Viranomaisen olisi osaltaan pyrittävä varmistamaan, että seudun loppukäyttäjien odotukset ovat oikeansuuntaisia. Yhteisöt voivat helposti menettää uskonsa, jos odotuksia ryhdytään nostattamaan, vaikka verkkoa ei ole saatavilla vielä pitkään aikaan. Silloin käyttöönottoaste saattaa jäädä alhaiseksi, kun NGN-laajakaista lopulta saadaan käyttöön.

Markkinointi- ja viestintäsuunnitelmassa on otettava huomioon mm. taloudelliset ja yhteiskunnalliset tavoitteet, ennakoitujen markkinat ja infrastruktuurin eteneminen, ja siihen kuuluu yleensä

- keskeisten sidosryhmien osaryhmien ja etenkin loppukäyttäjäasiakkaiden kuulemisia
- tilaisuuksia, joissa tiedotetaan hankkeen hyvistä puolista

- laajakaistavaliokuntapahtumia
- ohjelman ja yksittäisten alueiden vihkimistilaisuuksia hankkeen edetessä
- johdonmukaista mainontaa eri tiedotusvälineissä
- menestystarinoiden yksilöintiä ja niitä koskevien selvitysten julkaisemista säännöllisesti.

Markkinointi- ja viestintäsuunnitelman toteutuksessa voidaan hyödyntää kaikkia olemassa olevia paikallisia viestintäkanavia. Näin laajakaistaverkon ja sitä hyödyntävien palveluntarjoajien uskottavuus ja luotettavuus paranevat ja viranomaisen rooli yhteisön johtajana vahvistuu.

7.12 Kysynnän edistäminen

Julkisella sektorilla on merkittävä rooli kysynnän edistäjänä, sillä se ostaa runsaasti palveluita omaan käyttöön (ja toimii ”**ankkurikäyttäjänä**”⁴⁷), minkä lisäksi se voi myös vastata uuden verkon hankinnasta. Julkisella sektorilla on kuitenkin myös velvollisuus edistää uusien palvelujen syntymistä ja infrastruktuurin vakiintumista. Pitkällä tähtäimellä infrastruktuurin hyödyntäminen digitaalisen talouden kysynnän edistämässä on luonnollinen osa alueellista suunnittelua ja kehittämistä sekä seudullista kasvua.

Paikallisyhteisöillä voi olla erittäin suuri merkitys uusien palvelujen kysynnän lisääjänä (toisinaan tämä tapahtuu rahoittamalla osa investoinnista, kuten jaksossa 6.6 mainittiin). Esimerkkejä onnistuneista, alhaalta ylöspäin edenneistä osuuskuntamuotoisesti tai yksityisen sektorin lähtökohdista käynnistetyistä hankkeista on lukuisia.

Pienten, paikallisten laajakaistaverkkojen ei aina ole helppoa saada mukaan suurta palveluntarjoajaa, jolla olisi oma verkonhallintajärjestelmänsä, sillä sellaiset eivät välttämättä ole erityisen kiinnostuneita pienasiakkailta saatavista voitoista. Verkot olisikin suunniteltava niin, että palveluntarjoajien olisi mahdollisimman helppoa rakentaa sopivat rajapinnat omiin järjestelmiinsä ja tarjota palveluita niiden kautta. Tämä voidaan toteuttaa käyttämällä standardoituja liiketoimintarajapintoja ja teknisiä rajapintoja sekä koordinoimalla

hanketta ja muodostamalla yhteenliittymiä naapurikuntien ja -seutukuntien kanssa. Viranomaisen on kuitenkin osallistuttava kilpailun edistämiseen tukemalla sellaisten pienempien palveluntarjoajien arvoa, joille uuden verkon käyttöönotto voi olla helpompaa (ja houkuttelevampaa). Näin voidaan monissa tapauksissa nopeuttaa varhaisvaiheen käyttöönottoastetta, jolloin hankkeen liiketaloudellinen kannattavuus paranee.



7.13 Päätöksenteko

Eritasoinen osallistuminen (ks. neljä investointimallia luvussa 4) tarkoittaa eritasoisia mahdollisuuksia vaikuttaa hankkeen päätöksentekoon.

Kunnallisen verkon malleissa viranomainen omistaa verkon infrastruktuurin kokonaisuudessaan, jolloin se vastaa myös kaikesta päätöksenteosta (etenkin silloin, kun se myös operoi verkkoa joko aktiivisessa tai passiivisessa kerroksessa, kuten julkisesti hoidetun kunnallisen verkon mallissa).

Hyvä tapa ottaa huomioon myös markkinoiden tarpeet on nimetä päätöksenteon valvojaksi julkisyhteisöjen sidosryhmien edustajista koostuva lautakunta. Tässä etuna on mahdollisuus hyödyntää yksityisen toimijan asiantuntemusta verkon operoinnista samalla kun valta yleensä säilyy julkisella sektorilla. Näin toimitaan luonnollisesti aina, kun kunnallisen verkon rakentajana on julkisen ja yksityisen sektorin yhteisyritys.

Päätösvaltaa voidaan käyttää myös vaihtoehtoisten vaikutuskeinojen avulla. Tämä saattaa olla tarpeen silloin, kun viranomainen ei ole suoraan mukana hankkeessa, esimerkiksi operaattorille annettavan tuen mallissa tai yhteisölaajakaistamallissa. Viranomainen voi tästä huolimatta valvoa hankkeen toimintaa ja raportoida kielteisistä tuloksista toiselle valvontaviranomaiselle, esimerkiksi kansalliselle sääntelyviranomaiselle.

TIETOLAATIKKO 16: Nettotuloja tuottavaa toimintaa koskevia vaatimuksia

Kun kyse on hankkeista, joista kertyy nettotuloja hankkeen valmistumisen jälkeen, on Euroopan rakenne- ja investointirahastoista yhteisrahoitettavaksi tarkoitettuja tukikelpoisia menoja rajoitettava etukäteen siten, että hankkeen mahdollisuus tuottaa nettotuloja tietyn viitejakson aikana otetaan huomioon.

Nettotuloilla tarkoitetaan rahavirtoja, jotka käyttäjät maksavat suoraan kyseisen toimen tuottamista tavaroista tai palveluista, kuten infrastruktuurin käytöstä välittömästi käyttäjien maksettavaksi tulevia maksuja, maapohjan tai rakennusten myyntiä tai vuokraamista tai maksuja palvelujen suorittamisesta, vähennettyinä kyseisellä kaudella syntyneillä toimintakustannuksilla ja lyhytikäisten laitteiden jälleenhankintakustannuksilla.

Toimen mahdollisesti tuottamat nettotulot on määritettävä ennakkoon joko soveltamalla toimeen toimialaa tai sen osaa koskevaa kiinteää nettotuloprosenttiosuutta (asetuksen liitteen V tai delegoitujen säädösten mukaisesti) tai laskemalla toimesta saadut diskontatut nettotulot käyttämällä delegoidussa säädöksessä määrättyä menetelmää⁴⁸. Näitä säännöksiä ei sovelleta esimerkiksi sellaisiin toimiin, joiden tukikelpoiset kokonaiskustannukset ennen mahdollisen nettotulon huomioon ottamista ovat enintään miljoona euroa, tai toimiin, joille ohjelman puitteissa myönnetty tuki on valtiontukisääntöjen mukaista valtiontukea.

Jos kyseessä on edellä mainitun asetuksen 100 artiklassa tarkoitettu suurhanke, jonka tukikelpoiset kokonaiskustannukset ylittävät 50 tai 75 miljoonaa euroa, hankkeelle on tehtävä kustannus-hyötyanalyysi, myös talous- ja rahoitusanalyysi, sekä riskinarviointi, joilla

osoitetaan, että taloudellisesta näkökulmasta suurhanke on yhteisrahoittamisen arvoinen ja rahoituksellisesta näkökulmasta yhteisrahoitus on tarpeen.

Suurhankkeiden kustannus-hyötyanalyysissä käytettävät menetelmät ja peruseriaatteet kuvataan komission täytäntöönpanoasetuksessa, jota ajantasaistetaan parhaillaan ja joka saadaan käyttöön alkuvuodesta 2015. Asetuksessa on suuntaviivat laajakaistasektorin kustannus-hyötyanalyysien tekemistä varten sekä laajakaistahanketta koskeva tapaustutkimus.

8 AKRONYYMIT JA LYHENTEET

Seuraavassa on lueteltu oppaassa käytetyt akronyymit ja lyhenteet.

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line: kuparisia puhelinlinjoja hyödyntävä digitaalinen tilaajayhteystekniikka
AN	Access Node: liityntäsolmu
AON	Active Optical Network, aktiivinen kuituverkko: eräs FTTH/FTTB-teknologia (toiselta nimeltään kaksipiste-Ethernet (p2p))
CAPEX	Capital expenditure: pääomakustannukset
DOCSIS	Data Over Cable System Interface Specification: eräs kaapeli-TV-verkkoratkaisu
DSL	Digital Subscriber Line: digitaalinen tilaajayhteys
EC	European Commission: Euroopan komissio
FTTH	Fibre-to-the-Home: tilaajaliittymäinfrastruktuuri, jossa valokuitu johdetaan asuntoon saakka
FTTB	Fibre-to-the-Building: tilaajaliittymäinfrastruktuuri, jossa valokuitu johdetaan rakennukseen (yleensä taloyhtiöön) saakka
FTTC	Fibre-to-the-Cabinet: paikallisinfrastruktuuri, jossa valokuitu johdetaan laitekaappiin saakka
GPON	Gigabit Passive Optical Network: FTTH/FTTB-yhteyksissä käytettävä yhteiskäyttötekniikka (ITU-T G.984)
HDTV	High-definition television: teräväpiirtotelevisio
IRU	Indefeasible right of use: luovuttamaton käyttöoikeus
ISP	Internet service provider: Internet-palveluntarjoaja
LLU	Local loop unbundling: tilaajayhteyksien eriyttäminen
MDU	Multi-dwelling unit: taloyhtiö, kerros- tai rivitalo
VT	Verkon tarjoaja; operoi aktiivilaitteita ja toimittaa palveluntarjoajien palveluita loppukäyttäjille (engl. NP, network provider)
OPEX	Operational expenditure: toimintamenot
PA	Public authority: viranomainen
FIT	Fyysisen infrastruktuurin tarjoaja, joka omistaa passiivisen infrastruktuurin ja operoi sitä (engl. PIP, physical infrastructure provider)
PON	Passive optical network: passiivinen kuituverkko, FTTH/FTTB-yhteyksissä käytettävä yhteiskäyttötekniikka
PSTN	Public Switched Telephone Network: yleinen puhelinverkko
RoW	Right of Way: asennusoikeus
SMP	Significant market power: huomattava markkinavoima

VDSL	Very-high bit-rate Digital Subscriber Line, eräs digitaalinen tilaajayhteystekniikka
PT	palveluntarjoaja, joka myy palveluita (esimerkiksi Internet-, TV- tai puhelinpalveluita) loppukäyttäjälle (engl. SP, service provider)
xDSL	mikä tahansa digitaalinen tilaajayhteystekniikka (Digital Subscriber Line)

9 VIITTEET JA KIRJALLISUUTTA

Oppaassa mainitut lähteet on lueteltu seuraavassa. Tämän lisäksi Euroopan komissio on julkaissut aiheesta runsaasti lisätietoa, joista esimerkkeinä alue- ja kaupunkipolitiikan pääosaston Inforegio-verkkosivusto⁴⁹, Euroopan digitaalistrategia⁵⁰, digitaalistrategian tulostaulu⁵¹, Euroopan laajakaistaportaali⁵², maataloutta ja maaseudun kehittämistä käsittelevä sivusto⁵³, EU:n suuntaviivat valtioneuvoston laajakaistahankkeille⁵⁴, yleinen ryhmäpoikkeusasetus⁵⁵, Yhteenliitetty Eurooppa – kasvua ja työpaikkoja televiestinnän sisämarkkinoiden avulla⁵⁶, Verkotetut yhteisöt -aloite⁵⁷, hankkeiden ennakkoehtoja käsittelevä opas⁵⁸, Verkkojen Eurooppa -väline⁵⁹, Euroopan digitaalistrategian työkalupakki⁶⁰, laajakaistan ja infrastruktuurin kartoittamista koskeva tutkimus⁶¹ sekä kaistanleveyden sosioekonomisia vaikutuksia kartoittava tutkimus⁶².

Tämän oppaan taustamateriaalina on käytetty myös muita hyödyllisiä tutkimuksia ja raportteja, joihin on suositeltavaa tutustua. Näitä ovat seuraavat: FTTH Council Europe: *FTTH Handbook*⁶³, Bredband på landsbygden⁶⁴, www.bredbandivarldsklass.se -verkkosivusto; INCA:n julkaisema *Beyond Broadband* -opas⁶⁵.

¹ Engage-hankkeen kotisivu: <http://www.engage-interreg.eu/>

² Euroopan laajakaistaportaali Broadband Europe: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/broadband-0>

³ Euroopan komissio, 2013 Quarterly Report on the Euro Area: http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/qr_euro_area/2013/pdf/qrea4_en.pdf

⁴ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/>

⁵ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-968_fi.htm

⁶ Cisco Virtual Network Index, <http://ciscovni.com/forecast-widget/wizard.html>

⁷ Kustannusten vähentämistä koskeva EU:n direktiiviehdotus: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/action-117-reduction-cost-deploying-high-speed-electronic-communications-networks-0>

⁸ Yleisimmin näin tehdään Skandinavian maissa sekä maissa, joissa julkisessa omistuksessa olevat liikelaitokset tuottavat myös muita yhteiskunnan kannalta kriittisiä palveluita (esimerkiksi Tanskassa, Alankomaissa ja Yhdysvalloissa).

⁹ Euroopan komission suositus johdonmukaisista syrjimättömyysvelvoitteista ja kustannuslaskentamenetelmistä, <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/commission-recommendation-consistent-non-discrimination-obligations-and-costing-methodologies>

¹⁰ EU:n suuntaviivat valtioneuvoston päätösten soveltamisesta laajakaistaverkkojen nopean käyttöönoton yhteydessä, http://ec.europa.eu/competition/state_aid/legislation/specific_rules.html#broadband

¹¹ Euroopan komission asetus tiettyjen tukimuotojen nimeämisestä sisämarkkinoille soveltuviksi, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651>

¹² Euroopan komissio, Euroopan digitaalistrategian toimenpide 117: Kustannusten vähentäminen <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/action-117-reduction-cost-deploying-high-speed-electronic-communications-networks-0>

¹³ Katso EU:n tilaama tutkimus "Socio-Economic Impact of Bandwidth": <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/study-socio-economic-impact-bandwidth-smart-20100033>

¹⁴ Ks. ERI-rahastoja koskeva asetus: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=OJ:L:2013:347:TOC>

¹⁵ Yksittäinen toimenpide voi saada rahoitusta vain yhdestä rahastosta (yleisiä säännöksiä koskeva asetus, 65 artiklan 11 kohta).

-
- ¹⁶ Euroopan komission asetus 1305/2013, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0487:0548:FI:PDF>
- ¹⁷ Ks. http://ec.europa.eu/regional_policy/information/guidelines/index_en.cfm
- ¹⁸ Ks. http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/eac_guidance_esif_part2_en.pdf
- ¹⁹ Katso laajakaistahankkeiden valtiontukea käsittelevä opas Handbook for decision makers – The broadband State aid rules explained: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/handbook-decision-makers-broadband-state-aid-rules-explained>
- ²⁰ Ks. myös: <http://www.broadbandmapping.eu/>
- ²¹ Ks. <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/pillar-iv-fast-and-ultra-fast-internet-access/action-117-reduction-cost-deploying-high-speed>
- ²² Luettelo kansallisista sääntelyviranomaisista: <http://berec.europa.eu/eng/links/>
- ²³ Ks. myös tieto- ja viestintätekniikan hankkeiden ennakkoehtoja käsittelevä opas: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/2_faq_information_communication_technologies.pdf
- ²⁴ Ks. <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/maximising-broadband-connectivity-across-eu-using-european-funding-satellite-broadband-access>
- ²⁵ Käyttöoikeutta koskevista velvoitteista EU:n valtiontukisääntöjen nojalla vektorointia käytettäessä katso [Handbook for decision makers – The broadband State aid rules explained](#) -oppaan luku 4.2 ja liite A3
- ²⁶ Satelliittioperaattorit yleensä maksavat ja antavat käyttöön keskeisen aktiivisen ja passiivisen infrastruktuurin (satelliitit ja satelliittilautaset).
- ²⁷ Ks. EU:n suuntaviivat valtiontukisääntöjen soveltamisesta laajakaistahankkeissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2013:025:0001:0026:FI:PDF> sekä ”Handbook for decision makers” -opas: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/handbook-decision-makers-broadband-state-aid-rules-explained>:
- ²⁸ Katso myös [kustannusten vähentämistä koskeva direktiivi](#).
- ²⁹ Käyttöoikeutta koskevista velvoitteista EU:n valtiontukisääntöjen nojalla vektorointia käytettäessä katso [Handbook for decision makers – The broadband State aid rules explained](#) -oppaan luku 4.2 ja liite A3
- ³⁰ Euroopan komissio, Handbook for decision makers – The broadband State aid rules explained, luku 4.2, <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/handbook-decision-makers-broadband-state-aid-rules-explained>
- ³¹ Euroopan komissio, Luonnos: Komission tiedonanto Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 107 artiklan 1 kohdassa tarkoitetusta valtiontuen käsitteestä, http://ec.europa.eu/competition/consultations/2014_state_aid_notion/draft_guidance_fi.pdf
- ³² Euroopan komissio, Euroopan rakenne- ja investointirahastot, http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/financial-instruments/
- ³³ Euroopan komissio, Luonnos: Komission tiedonanto Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 107 artiklan 1 kohdassa tarkoitetusta valtiontuen käsitteestä, http://ec.europa.eu/competition/consultations/2014_state_aid_notion/draft_guidance_fi.pdf
- ³⁴ Katso [Luonnos: Komission tiedonanto Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 107 artiklan 1 kohdassa tarkoitetusta valtiontuen käsitteestä](#), http://ec.europa.eu/competition/consultations/2014_state_aid_notion/draft_guidance_fi.pdf
- ³⁵ Ks. Valtiontukiasia N 196/2010, Viron EstWin project, http://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/236358/236358_1183816_63_2.pdf

-
- ³⁶ Euroopan komissio, Handbook for decision makers – The broadband State aid rules explained: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=5355
- ³⁷ Euroopan komissio, Alueiden TVT-innovaatioseteli-ohjelma, <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/ict-innovation-vouchers-scheme-regions>
- ³⁸ Euroopan komissio, A Blueprint for ICT innovation Vouchers: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/node/67716>
- ³⁹ Euroopan komissio, ICT Innovation Vouchers Brochure: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/node/67113>
- ⁴⁰ Euroopan komissio, Opas palvelusetelijärjestelmän toteuttamisesta satelliittiyhteyksissä: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/maximising-broadband-connectivity-across-eu-using-european-funding-satellite-broadband-access>
- ⁴¹ Euroopan komissio, Handbook for decision makers – The broadband State aid rules explained: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=5355
- ⁴² Euroopan komissio, http://ec.europa.eu/competition/state_aid/legislation/gber_regulation_en.pdf
- ⁴³ Euroopan komissio, Broadband and infrastructure mapping study: <http://www.broadbandmapping.eu/>
- ⁴⁴ Euroopan komissio, Kustannusten vähentämistä koskeva direktiivi: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/proposal-regulation-european-parliament-and-council-measures-reduce-cost-deploying-high-speed>
- ⁴⁵ Euroopan komissio, Tietojärjestelmä eurooppalaisia julkisia hankintoja varten (SIMAP), http://simap.europa.eu/index_fi.htm
- ⁴⁶ Euroopan komissio, Kustannusten vähentämistä koskeva direktiivi: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/less-digging-cheaper-broadband-commission-proposes-rules-cut-broadband-installation-costs>
- ⁴⁷ Euroopan komissio, Handbook for decision makers – The broadband State aid rules explained, http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=5355
- ⁴⁸ Euroopan komissio, komission delegeoitu asetus, C(2014) 1207 lopullinen, http://ec.europa.eu/regional_policy/what/future/pdf/preparation/1_da_cpr_act_en.pdf
- ⁴⁹ Euroopan komissio, Inforegio-verkkosivusto, ks. http://ec.europa.eu/regional_policy/index_en.cfm
- ⁵⁰ Euroopan komissio, Euroopan digitaalistrategia, ks. <http://ec.europa.eu/digital-agenda/>
- ⁵¹ Euroopan komissio, Digitaalistrategian tulostaulu: <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/scoreboard>
- ⁵² Euroopan komissio, Euroopan laajakaistaportaali: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/about-broadband>
- ⁵³ Euroopan komissio, Maatalous ja maaseudun kehittäminen: http://ec.europa.eu/agriculture/index_en.htm
- ⁵⁴ Euroopan komissio, Suuntaviivat valtioneuvoston päätösten soveltamisesta laajakaistaverkkoihin: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2013:025:0001:0026:FI:PDF>
- ⁵⁵ Euroopan komissio, yleinen ryhmäpoikkeusasetus: http://ec.europa.eu/competition/state_aid/legislation/gber_regulation_en.pdf
- ⁵⁶ Euroopan komissio, Yhteenliitetty Eurooppa – kasvua ja työpaikkoja televiestinnän sisämarkkinoiden avulla: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/connected-continent-single-telecom-market-growth-jobs>
- ⁵⁷ Euroopan komissio, Verkotetut yhteisöt: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/call-local-regional-and-national-leaders-take-advantage-new-eu-broadband-funding-and-support>
- ⁵⁸ Euroopan komissio, hankkeiden ennakkoehtoja käsittelevä opas: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/eac_guidance_esif_part2_en.pdf
- ⁵⁹ Euroopan komissio, Verkkojen Eurooppa -väline: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/connecting-europe-facility>

-
- ⁶⁰ Euroopan digitaalistrategian työkalupakki: <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/dae-toolbox>
- ⁶¹ Broadband and infrastructure mapping study: <http://www.broadbandmapping.eu/>
- ⁶² Socio-Economic Impact of Bandwidth -tutkimus: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/study-socio-economic-impact-bandwidth-smart-20100033>
- ⁶³ FTTH Council Europe, FTTH Handbook; http://www.ftthcouncil.eu/documents/Publications/FTTH-Handbook_2014-V6.0.pdf
- ⁶⁴ Bredbandsforum, Bredband på landsbygden; <http://www.bredbandivarldsklass.se/Om-Bredbandsforum/>
- ⁶⁵ Independent Network Cooperative Association, INCA, Beyond Broadband – how our communities can get the digital networks they need, www.inca.coop