

SAVILAHTI

KUOPION SIVUAURINKO

Savilahden ICT-infran yleissuunnitelma
JPM CyberService Oy

● **Halo ilmiö**

*tuottaa taivaalle
sattumoisin verkkotopologian
kuvioita. Erilaiset heijastumat
edustavat verkon solmukohtia ja
niiden väliset kaaret valokaape-
leita. Valon ilmentymä muuttuu
ympäristön olosuhteiden
mukaan.*

Savilahden ICT infrastruktuurin seuraavan 30 vuoden tarve	4
Asiakasnäkökulma - loppuasiakkaat	4
Asiakasnäkökulma - operaattori- ja b2b asiakkaat	5
Käsitteet	7
Savilahti OpenAccess eli ”kaikki hyötty” verkko	9
Verkkotopologia	9
Alueen runkoverkko	13
Osa-alueverkko	14
Verkon tekniset rakenteet	15
Mikro- ja 110 putket	15
Katu- ja ulkojakamot	15
Rakennuksen teletila ala- ja yläkerros	16
Rakennus kohteiden katto- ja seinävaraukset	16
Katuvalaistus- ja älypylväät	16
Tietoliikennemastot 20-40 metriä	17
Suunnittelualueet	18
Aluesuunnittelun periaatteet	20
Putki ja valokaapelireitin esisuunnittelu	20
Kiinteistöjen sisäkaapeloinnit	20
Suunnitteludokumentit	20
Asennuksen periaatteet	20
2017 selvityksen tarkistuslista	21
Tarjottavat palvelut	23
Putkien vuokraus	27
Kuituyhteyksien myynti	27
Ylläpito ja viankorjaus	27
Palveluiden hinnan muodostuminen	28
Investoinnit	28
Kuitujen asennus tilauksesta	28
Ylläpito ja muut tukitoimet	28
Hinnoitteluesimerkki Salli alue	29
Yhteenveto	32
Palveluiden ehtoja	33
Liitteet	34
Lähteet	34



Savilahti on Kuopion seudun merkittävin aluekehitysprojekti. Savilahdesta rakentuu Kuopion keskustaan kytkeytyvä, viihtyisä ja moderni keskittymä. Tavoitteena on kehittää Savilahden aluetta ja kuopiolaisten elinympäristöä siten, että Savilahdesta muodostuu entistäkin vetovoimaisempi ja kilpailukyisempi keskittymä kansallisessa ja kansainvälisessä mittakaavassa.

Alueelle rakennetaan edistynyttä ja tulevan 30 vuoden tarpeet huomioivaa tietoliikenneinfrastruktuuria, joka tukee alueen vähähiilisyyttä ja toimii alustana erilaisille älyratkaisuille. Tavoitteena on, että Savilahteen rakentuu teleoperaattoreita, alueen toimijoita ja yleisemminkin tulevaisuuden tietoyhteiskunnan tarpeita palveleva avoin ICT-infrastrukturiverkko. Tässä Savilahden ICT -infrastruktuurin yleissuunnitelmassa on laadittu periaatteet ICT-kuituinfrastruktuurin tarkemmalle alueelliselle suunnittelulle.

Savilahden ICT- infrastruktuuri on tarkoitus toteuttaa niin, että se mahdollistaa älykkään ja hyvinvoivan kaupunginosan kehittymisen. Tässä dokumentissa esitellään Savilahden alueen ICT- infrastruktuurin yleissuunnitelma, joka koostuu verkko toteutuksesta, sen hallintamallista ja siihen liittyvistä palveluista ja tuotteista. Verkko-toteutus, hallintamalli, palvelut ja tuotteet tukevat toisiaan ja toimivat vain yhdessä, ne ovat toisistaan erottamaton kokonaisuus.

ICT-infrastruktuurin yleissuunnitelman pääkohdat ovat

- Tarvittavan tietoliikenne-kapasiteetin arviointi ja mitoitustarve mahdollisuuksien mukaan 30 vuoden elinkaaria huomioiden
- Alustava suunnitelma ICT-kuituverkon topologiasta mikroputki- ja putkireitistön määrittelemänä
- Kustannusarviot tarkempien alueellisten suunnitelmien sekä kaapeloinnin toteuttamisesta koko Savilahden alueella

Savilahden ICT-infrastruktuurin yleissuunnitelmaa ja mitoitusta ohjasivat kaupunginosan tavoitteet, joiden mukaan aluetta kehitetään **kestävästi, osaavasti ja yhdessä**.

Yleissuunnitelma pohjautuu Savilahden maankäytön yleissuunnitelmaan, liitteinä oleviin operaattorihaastatteluihin 2017-2018. sekä muihin haastatteluihin, jotka olemme tehneet "Selvitys tulevaisuuden tietoliikennetarkaisujen vaikutuksista Savilahden alueen maankäytön sekä infrastruktuurin suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon 2017-2050" -raporttia varten vuonna 2017. Lisäksi yleissuunnitelma perustuu tekijän ja tilaajan muodostaman projektiryhmän näkemyksiin sekä selvityksen tekijän omiin näkemyksiin.

Savilahden ICT infrastruktuurin seuraavan 30 vuoden tarve

ASIAKASNÄKÖKULMA - LOPPUASIAKKAAT

Yleissuunnitelman lähtökohta on Kuopion Savilahti-alueen maankäytön yleissuunnitelma, jonka perusteella Savilahdessa on tällä hetkellä 19 000 toimijaa, joista alueen yrityksissä ja julkisissa ja yksityisissä palveluissa työskentelee 10 000 työntekijää. Lisäksi alueella on 9 000 opiskelijaa. Kokonaismäärää kasvaa 37 000-41 000 vuoteen 2030 mennessä.

	Nykyiset	Lisää (Tavoite)	Yhteensä
Opiskelijat	9 000	6 000-7 000	15 000-16 000
Työpaikat	10 000	5 000-7 000	15 000-17 000
Aukkaat	30	7 000-8 000	7 000-8 000
Yhteensä	19 000	18 000-22 000	34 000-41 000

Rakentamismahdollisuuksia yht. n. 600 000-700 000 kem²

Savilahden maankäytön yleissuunnitelma 4.5.2017



ASIAKASNÄKÖKULMA – OPERAATTORI- JA b2b ASIAKKAAT

Yleissuunnitelmaa varten haastateltiin operaattoreita vuosina 2017 ja 2018. 2017 haastattelijoiden kirjo oli laajempi ja se sisälsi paljon yrityksiä ja toimijoita, jotka ovat asiakkaita operaattoreille, mutta eivät suoraan Savilahden ICT-infrastruktuurille. Haastattelujen tekeminen toteutti yhden Savilahden tärkeimmistä tavoitteista jo ennen suunnittelua: **yhdessä**. Yleensä tuote- ja palvelukehityksessä unohdetaan kokonaan asiakkaat ja tehdään itse, mutta Savilahden ICT-infrastruktuurin asiakkaat ovat olleet alusta lähtien mukana mallia ja palveluja laatiessa.

Telia, DNA, Elisa ja Erillisverkot antoivat päivitetyt kommenttinsa vuoden 2017 haastattelujen jälkeen tarkentuneeseen Savilahden suunnitelmaan ja tässä dokumentissa esitettyyn yleissuunnitelman periaatteisiin. Yhteneväisiä huomioita oli jokaisella operaattorilla kestävästä hintatasosta ja avoimuuden välttämättömyydestä.

Jos hinta on “omakustanneperusteinen” niin silloin sen nähtiin olevan kestävällä tasolla. Toisaalta kokemukset kuitujen ostamisesta tai vuokraamisesta operaattoreilta ovat osoittaneet, että operaattoreiden hinnoittelu ei perustu pelkästään rakennuskustannuksiin. Operaattorit vetosivat herkästi Viestintäviraston HMOV-regulaatioon, jossa on määrätty mm. kuituvuokrien enimmäistasot operaattoreiden

keskinäisessä kaupankäynnissä. Määräys koskee esimerkiksi sellaista tilannetta, jossa jokin operaattori omistaa tiettyyn kohteeseen ainoan kuituyhteyden, jossa on tarjolla käyttämättömiä kuituja. ***Yllä kuvattua tilannetta Savilahteen ei pitäisi tulla, koska alueen jokaiseen kiinteistöön ja rakennukseen on aina tarjolla vapaata mikroputkikapasiteettia, johon kuka tahansa voi ostaa oman valokuidun palvelujen tarjoamiseksi.***

Suomessa on toteutettu muutamia alueverkkoja ja keskusteluissa näiden mallien toimivuudesta operaattoreiden mielipiteet erosivat toisistaan. Tulkinta tästä on se, että operaattorit kokivat kohtelunsa eroavan eri alueverkkojen kanssa ja toisaalta vuoden 2017 haastattelussa erään alueverkon edustaja ilmaisi, että yhteistyö ei ole sujunut kaikkien operaattoreiden kanssa yhtä hyvin. Yhteistyön nihkeyden tunne on siis ollut molemminpuolinen.

Alueverkot ovat pyrkineet ohjaamaan reippaalla hinnoittelulla verkkoa tavoittelemansa hallintamallin mukaiseksi ja pakottaneet taloyhtiöitä tontinluovutusehdoissa liittymään verkkoon. Viestintävirasto on puuttunut joissain tapauksissa ylihinnoitteluun ja verkon puutteellisesta avoimuudesta on tullut maininta myös kaupungin tarkastuskertomukseen.

Savilahden mallissa ei tarvitse pakottaa taloyhtiöitä liittymään mihinkään verkkoon, koska ajatuksena on rakentaa mikroputki- ja 110 putkiverkosto valmiiksi jokaiseen kiinteistöön muun perusinfrastruktuurin mukana. Tämän jälkeen kuka tahansa talon asukkaista tai toimijoista voi saada keneltä tahansa operaattorilta tietoliikennepalvelut.

Operaattorit suhtautuivat myönteisesti siihen, että kaupunki käyttää ohjauskeinoja tietoliikenteen rakenteiden suunnitteluun ja rakentamiseen kiinteistöissä (tonteilla) ja rakennuksissa. Lisäksi lupamenettelyjen nopeuttamista ja helpottamista pidettiin tavoiteltavana asiana tietoliikenteen kannalta. Näillä olisi kolme merkittävää vaikutusta

1. Operaattorit voivat suunnitella oman kiinteän verkon yhteyspisteen rakennuksen teletilaan, kun rasitteena olevaa tilaa ei voida irtisanoa rakennuksen omistajan vaihtuessa. Perinteisesti tällainen yhteyspiste on rakennettu ulkoiseen teletilaan.
2. Radioverkkosuunnittelu helpottuu kun tiedetään ennakolta mitkä rakennusten katto- ja ulkoseinäpinnat ovat käytettävissä tukiasemien asennuksiin.
3. Sisätilakuuluvuuden parantamiseksi on enemmän keinoja kun radioverkon laitteita ja kaapelointeja voidaan sijoittaa paitsi rakennusten katoille myös sisätiloihin.

Rasitteiden ehtojen ja määräaikaisuuden käyttö voisi tarjota joustavan tavan toteuttaa tietoliikennettä kestäväällä tavalla. Rasitetta voi hakea myös kunta, jolloin kunta toimisi operaattoreiden ja taloyhtiöiden rajapinnassa. Rasitteiden ei tarvitse olla korvauksettomia taloyhtiöille.

Rasitteita joutuu pohtimaan myös pahimman esimerkin kautta. Voiko muodostua tilanne, jossa jokaiselle operaattorille muodostuu oikeus asentaa jonkin kerrostalon jokaiseen kerrokseen omat kaapeloinnit ja omat 5G tukiasemat ja edelleen, kenellä säilyy oikeus myöntää asennuksille lupa. Mobiiliverkkojen alussa 1990 luvulla mastojen vuokraus toisille operaattoreille ei ollut lain mukaan pakollista, joten jokainen operaattorit rakensivat mastoja toinen toisensa viereen.

Kiinteistö- ja rakennusrasitteiden käyttöönotto on tutkittava lakiasiantuntijoiden kanssa erikseen.

KÄSITTEET

Monet alla kuvatuista käsitteistä ovat yleisesti käytössä, mutta niiden merkitys voi vaihdella asiayhteydestä riippuen. Sen vuoksi ne on avattu tässä erikseen.

Verkkotopologia

Tietoliikenneverkon rakenteen muodostama viivakuvio, esimerkiksi rengas ja säteittäiset viivat, jotka yhdistyvät keskellä. Viivat edustavat valokaapeli- tai putkireittejä ja viivojen risteämät ovat verkon solmukohtia, jotka ovat fyysisiä paikkoja kuten rakennuksia, katujakamoja, kaivoja, mastoja, älypylväitä ja muita tietoliikenteen yhtymäkohtia.

Runkoverkko, putkiverkko

Savilahden osa-alueiden välisiä ja syöttäviä runkopisteitä yhdistävä mikro- ja 110 putkiverkko. Putkien sisällä on valokuitukaapeleita.

Jakopiste, liityntäpiste, solmukohta

Osa-alueverkon piste, jossa verkkoon voidaan liittää asiakkaita tai laitteita, muokata mikroputkien reittejä tai tehdä reittien muutoksia. Jakopiste voi olla teletila, kiinteistö, jakamo, laitetila, älypylväs, liikennevalotolppa tai mikä tahansa piste, jonka kautta alueen mikroputkitus kulkee.

Osa-alueverkko, alueverkko

Verkkotopologialtaan hämähäkinseittä muistuttava mikro- ja 110 putkiverkko, jonka risteys- eli solmukohdissa on jako- ja liityntäpisteitä. Jokaiseen jakopisteeseen pääsee kahta tai useampaa eri reittiä pitkin, minkä vuoksi sen päälle rakennettavista palveluista voidaan tehdä hyvin toimintavarmoja. Osa-alueverkon mistä tahansa kohdasta on alle 50 metriä lähimpään liityntä- tai jakopisteeseen. Osa-alueverkko muodostuu ja suunnitellaan tarpeiden mukaisesti, mutta sen topologia säilyy Savilahden alueella tähti- ja rengastopologian yhdistelmänä.

Tähtipiste

Osa-alueverkon tähtipiste eli keskeinen laitetila, kiinteistöjakamo tai konesali, jonne osa-alueen pienemmät asiakasyhteydet kootaan sen lähiympäristöstä. Tähtipisteestä on myös runkoyhteys toisiin tähtipisteisiin tai aluetta syöttäviin runkopisteisiin.

Syöttävä runkopiste

Savilahden alueen tietoliikenneyhteyksiä kokoava piste, jonne alueen kaikki yhteydet liittyvät operaattoreiden Kuopiossa sijaitseviin runkoverkkopisteisiin. Fyysisenä tilana runkopiste on luola tai teletilan ja konesalin yhdistelmä. Mitä enemmän syöttäviä runkopisteitä verkkoon on kytketty, sitä varmempi on verkon avulla toteutettavien palveluiden toimivuus ja suurempi tiedonsiirtokapasiteetti. Alueella on tällä tietoa kolme kohdetta, jotka täyttävät kokonaan tai osittain syöttävän runkopisteen vaatimukset.

Mikroputkitus, mikrokanava

Maahan asennettava nippu ohuita putkia, joiden sisälle voidaan puhalttaa paineilmaa käyttäen valokuitukaapeleita, erityisiä mikrokuituja. Putkinippu muodostaa niin sanotun mikrokanavan. NestorCables ilmoittaa yhden mikroputken sisähalkaisijaksi 3,5 - 8 mm ja koko putkinipun eli mikrokanavan ulkohalkaisijaksi 7 - 20 mm. Käytetty koko ja nippujen määrä riippuu tar-

peesta. Yksi mikroputki voi sisältää 0 - 192 yksittäistä valokuitua, yläraja on valmistajasta riippuen jopa 288 tällä hetkellä. Mikroputkitus on kapasiteetiltaan joustava, muunneltavissa ja siihen tehtävät kapasiteettimuutokset eivät vaadi kaivutöitä. Mikroputkinippu voidaan asentaa myös perinteisen 110 mm putkituksen sisälle.

Kaapelityypit puhalluskuitu

Mikroputkituksessa käytetään siihen soveltuvaa valokaapelityyppiä, puhalluskuitua, ja perinteisellä kaapeloinnilla toteutetuissa yhteyksissä vesistöön, maahan tai kanavaputkeen asennettavia kaapelityyppejä. Savilahden alueella käytetään pääasiassa mikroputkeen soveltuvaa kaapelia. Esimerkiksi NestorCablesin kauppanimikkeet FYORMU Micro ja FZOMU-SD Micro.

Teletila

Teletila on rakennuksessa oleva erillinen, lukittu tila tai huone, jossa rakennus- ja huoneistokohtaiset tietoliikenneyhteydet voidaan liittää operaattoreiden tarjoamiin palveluihin. Teletilassa voi olla useiden operaattoreiden laitteita ja järjestelmiä. Rakennuskohtaiset tietoliikenneyhteydet voivat palvella kuluttaja-asiakkaita, yrityksiä, talotekniikkaa tai muita asiakkaita. Savilahden alueella teletila pyritään samaan sekä katutasolle että ullakko-kerrokseen omalla käyntiovellalla.

Kiinteistörasite, rakennusrasite, rasite

Kiinteistö- ja rakennusrasitteiden perustamista ehdotetaan Savilahden ICT-infrastruktuurin mahdollistajana teletilojen, kaapelointien sekä katto- ja seinäasennusten helpottamiseksi. Rasitteena olevat rakenteet säilyvät myös omistajavaihdoksissa. Rasitteet perustuvat kiinteistönmuodostamislakiin. Maanmittauslaitoksen asiakaspalvelusta puhelimitse 6.6.2018 saadun vastauksen mukaan kaava-alueella kaupunki perustaa ja määrittelee rasitteet. Yleensä rasite vaatii kiinteistön tai rakennuksen omistajan luvan, mutta joitain rasitteita voidaan perustaa myös yksipuoleisesti.

Konesali

Fyysisesti suojattu, paloturvallinen, ilmastoitu ja lukittu huonetila yhden tai useamman toimijan palvelimia ja tietoliikennelaitteita varten. Konesalissa on tyypillisesti varmennettu sähkö ja kattavat tietoliikenneyhteydet eri operaattoreilta. Konesaleja perustetaan tyypillisesti kallioluoliin tai muihin ikkunattomiin tiloihin maan alle.

Vaippa, kaapelivaippa

Kaapelin se osa, joka suojaa varsinaista kaapelin ydintä, esimerkiksi valokuitua. Mikroputkiteknikassa vaippa on itse mikroputki ja niitä mahdollisesti ympäröivä kanavaputki.

Savilahti OpenAccess eli ”kaikki hyötyy” verkko

Savilahdelle rakennetaan kaikille avoin valmius liittyä minkä tahansa toimijan tai operaattorin tietoliikenne- palvelujen käyttäjäksi. Avoimuus tai avoin valmius ei kuitenkaan tarkoita vastuutonta tai tietoturvasuudesta piittaamatonta avoimuutta. Valmiuden rakentaminen tarkoittaa kattavaa ja tiheää putkiverkostoa, johon voidaan asentaa valokuitukaapeleita puhallustekniikka tai perinteistä maahan ja putkeen asennettavaa kaapelointia käyttäen. Valokuitukaapeleille tarkoitettu putkiverkko tulee kaikille tonteille osana muuta perusinfrastruktuuria. Tämän infrastruktuurin päälle voidaan rakentaa palveluja operaattoreista tai palveluntarjoajista riippumattomasti ja asiakkaiden ehdoilla. Asiakaat ja asukkaat saavat itse valita mitä palveluja he käyttävät - tai ovat käyttämättä.

Kaupunki myy ja ylläpitää omistamansa (putki)verkon palveluja tasapuolisesti kaikille tarvitsijoille samoilla ehdoilla ja hinnoilla. Runkoverkon muutokset ja kytkennät tehdään aina kaupungin toimeksiannosta ja luvalla, joko kaupungin tai yhteistyökumppanin toimesta. Tällä tavalla verkon rakenne pysyy keskitetysti hallittuna ja alueella tehtävät maankaivua vaativat tietoliikennetyöt minimoidaan. Lisäksi putkiverkon julkinen omistus ehkäisee alueen ajautumista yhden palveluntarjoajan hallintaan ja pitää näin kilpailun avoimena.

KÄSITTEET

Verkkotopologia

Savilahden runkoverkon fyysinen putki- ja kaapelireitistö perustuu kahteen perustopologiaan eli tapaan, jolla verkon eri fyysiset tilat on liitetty toisiinsa.

Tähtitopologiassa kaikki yhteydet päättyvät keskusasteeseen ja **rengastopologiassa** yhteydet muodostavat renkaita. Yhdistämällä tähti- ja rengasmuoto saadaan hämähäkinseittä muistuttava verkko, jossa on runsaasti vaihtoehtoisia reittejä eri pisteiden välillä, ja myös keskusasteelle voidaan määritellä vaihtoehtoisia sijainteja. Fyysinen varareititys on ehdoton edellytys korkean käytettävyyden palveluille, mutta samalla se toteuttaa kapasiteetin jouston, huoltovarmuuden ja helpottaa palveluiden suunnittelua.

Savilahden alue jakautuu yhteentoista fyysiseen **osa-alueeseen**, joista jokaisella on samankaltainen monistettava putki- ja valokuitureittien rakenne jakamoinen. Savilahden alueen ympärillä on useita **syöttäviä runkopisteitä** ja ne sijaitsevat Savilahden alueen eri puolilla, ja niitä voidaan lisätä tai poistaa ajan myötä. Jokainen syöttävä runkopiste tarjoaa liitännän mahdollisimman monen eri tietoliikenneoperaattorin verkkoon.

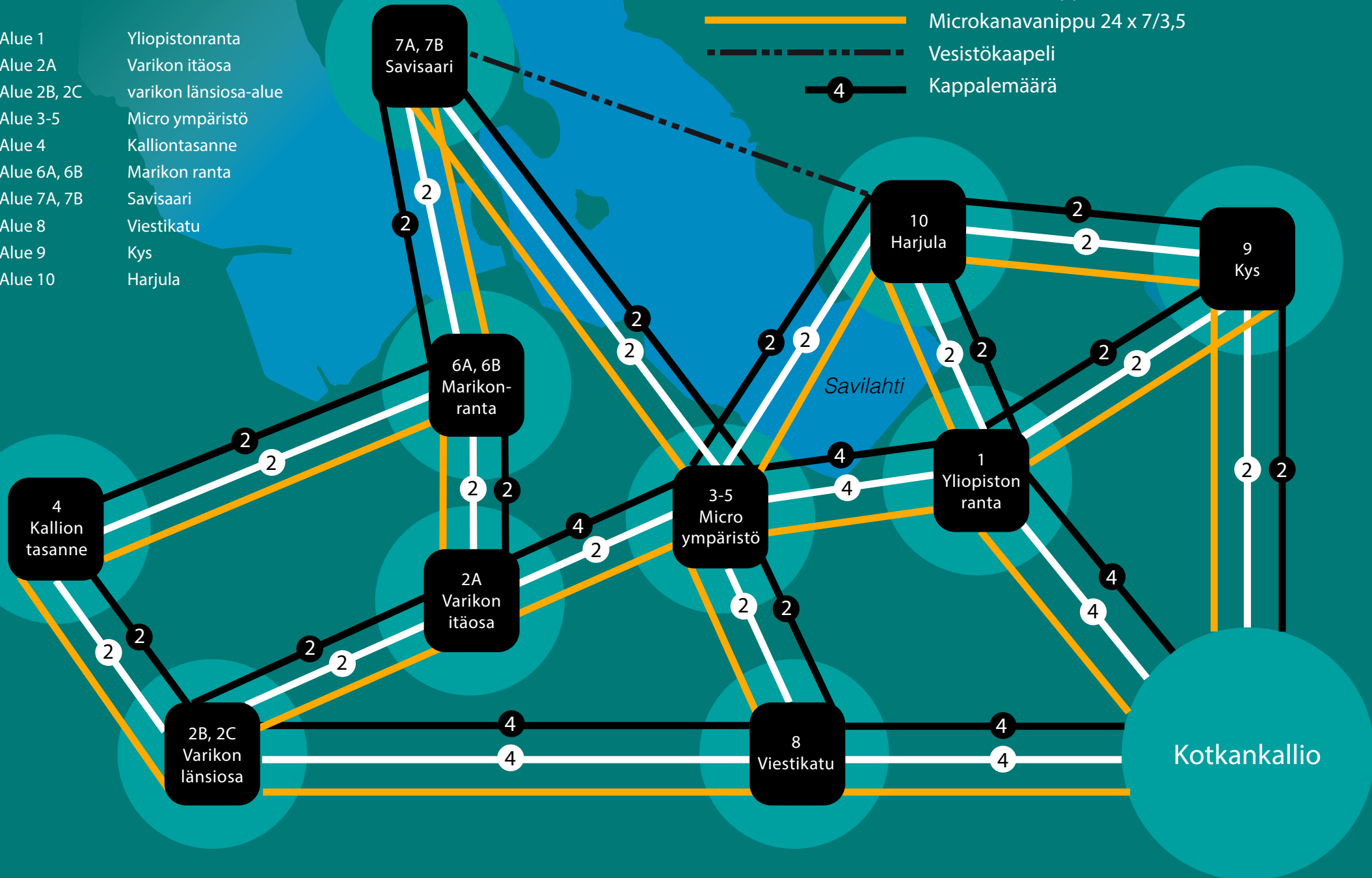
Esimerkki

Kotkankallion syöttävästä runkopisteestä on suorat yhteydet Yliopistonrannan, Viestikadun ja KYS:iin **osa-alueverkkohin**. Runkoverkkoa syöttävästä pisteestä on siis suora yhteys vähintään kolmeen eri osa-alueeseen.

Alla olevassa kuvassa on esitetty Savilahden **koko alueen** ja **osa-alueiden** väliset yhteydet eli verkon topologia metrokartan tavoin. Metrokarttamaisen esitystavan avulla tarkat kuitureitit pysyvät salassa, mutta asiakas tai asiakaspalvelija saa ymmärrettävän kuvan alueen mahdollisuuksista. Osa-alueiden tarkemmat sisäiset yhteydet esitetään seuraavalla tasolla, mutta verkon topologia ja perusajatus säilyy myös pienemmissä alueissa samanlaisena. Kuvan mustat neliöt ympyrän sisällä ovat osa-alueverkkojen tähtipisteitä.

Putkikaavio 8.5.2018/PJ

Alue 1	Yliopistonranta
Alue 2A	Varikon itäosa
Alue 2B, 2C	varikon länsiosa-alue
Alue 3-5	Micro ympäristö
Alue 4	Kalliontasanne
Alue 6A, 6B	Marikon ranta
Alue 7A, 7B	Savisaari
Alue 8	Viestikatu
Alue 9	Kys
Alue 10	Harjula



Mikrokanavanippu vie noin 4-10 kertaa vähemmän tilaa kuin perinteinen 110 mm putki ja tietoliikennekaapeli yhdistelmä. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että yhteen perinteiseen 110 mm putkeen mahtuu neljä valokuitukaapelia niiden sisältämästä valokuitumäärästä riippumatta. Mikrokanavanipun jokaiseen putkeen eli mikrokanavaan voidaan asentaa 1-192 kuitua.

Asennustilan esimerkki 2

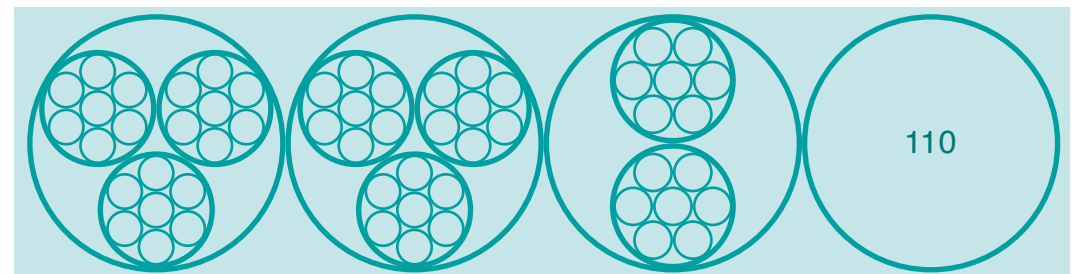
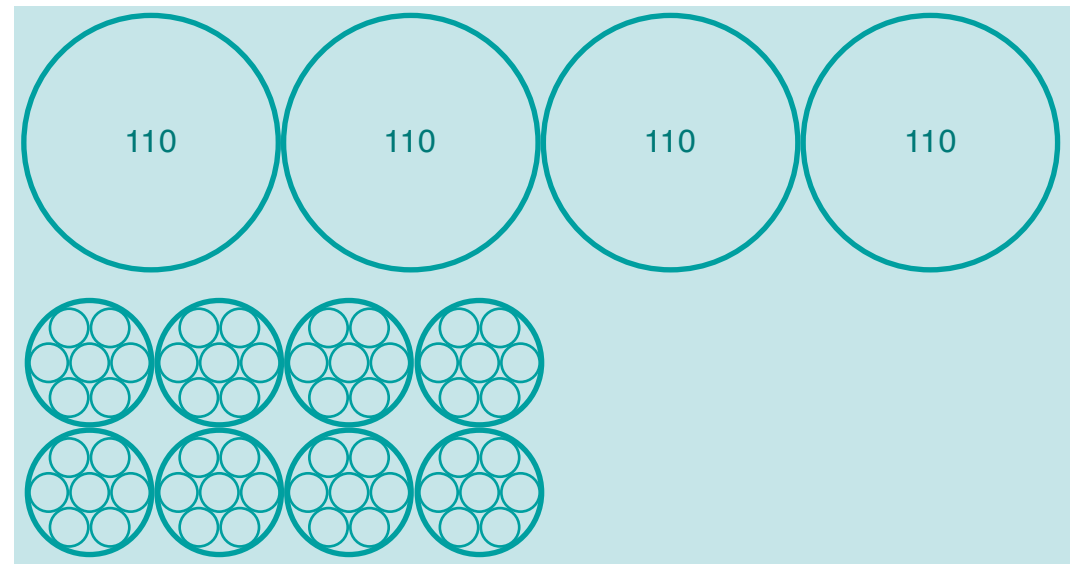
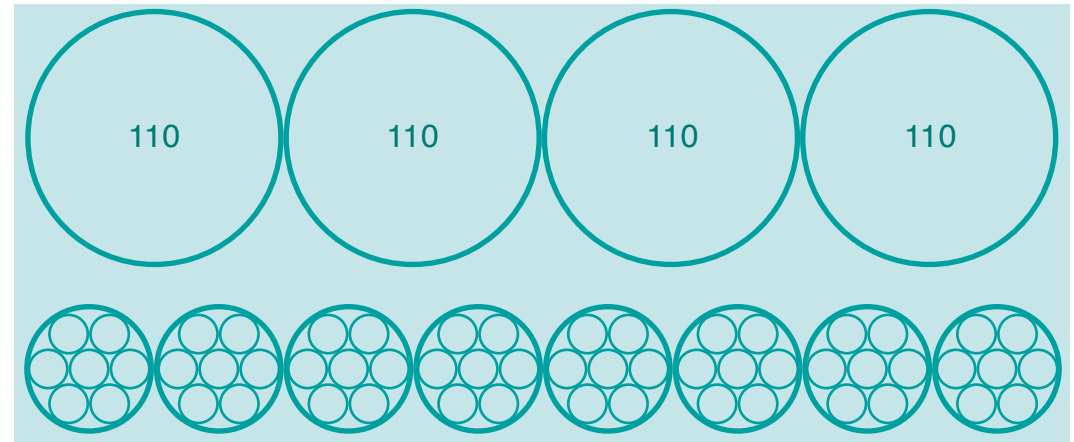
Tässä vertaillaan perinteisiä, halkaisijaltaan 110 mm teleputkia ja halkaisijaltaan 44 mm mikrokanavanippuja keskenään. Suunnilleen samassa asennustilassa on neljä perinteistä 110 putkea ja kahdeksan mikrokanavanippua.

Perinteiseen 110 teleputkeen saadaan ihanneolosuhteissa ja lyhyillä matkoilla enintään neljä kappaletta valokuitukaapeleita, joista jokainen sisältää 192 valokuitua. Maksimi kapasiteetti on siten $4 \times 4 \times 192 = 3072$ valokuitua, mutta kaapeleita ei voida lisätä tai vaihtaa.

Mikrokanavanipun ulkohalkaisija on 44 mm. Jokainen tämän esimerkin kokoluokan mikrokanava voi sisältää 192 kuitua eli kapasiteetti on $192 \times 7 \times 8 = 10\,752$ kuitua. Jokainen mikrokanavassa oleva mikrokaapeli voidaan vaihtaa tai tyhjiin mikroputkiin voidaan lisätä kuituja, jos kapasiteettitarve muuttuu. Muutokset voidaan tehdä kokonaan ilman maankaivua.

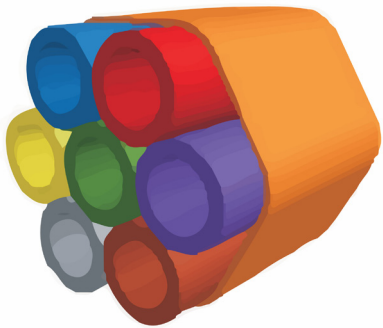
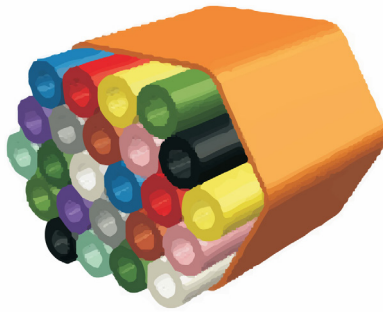
Mikrokanavatekniikalla saadaan tässä tapauksessa 3,5-kertainen kapasiteetti perinteiseen tekniikkaan nähden.

Myös perinteisiin 110 putkiin voidaan asentaa mikrokanavanippuja, jolloin 110 putkien tyhjä kapasiteetti on hyödynnettävissä tehokkaasti. Esimerkit osoittavat, että tyhjiinkään 110 teleputkiin ei kannata asentaa kaapeleita, vaan mikrokanavanippuja, jos tila halutaan käyttää maksimaalisesti.



Asennustilan esimerkki 2

Kuvassa Kotkankallio-Yliopistonranta reitillä on 4+4 ulkohalkaisijaltaan 44 mm putkea ja yksi 110 mm putki. Jos kaikki putket asennetaan vierekkäin niin tilavaatimus on 8x44 mm + 110 mm eli 462 mm. Perinteisellä 110 putkella tilavaatimus olisi 8x110 +110 eli 990 mm. Mikrokanavaputkia voidaan kuitenkin asentaa päällekkäin, jolloin asennuksen tilavaatimus leveyssuunnassa pienenee.

	microkanavanippu 7x14/10 Esim. Dura-Line	microkanavanippu 24x7/3,5 Esim. Dura-Line
Ulommainen putki, ulkohalkaisija (tämä putki sisältää kanavaputket)	44 mm 	44 mm 
Kanavaputkien määrä	7 kappaletta	24 kappaletta
Kanavaputkien ulkohalkaisija	14 mm	7 mm
Kanavaputkien sisähalkaisija	10 mm	3,5 mm
Minimi taivutussäde	435 mm	435 mm

ALUEEN RUNKOVERKKO

Alueen runkoverkon pohja koostuu kattavista ja runsaasti kapasiteettia tarjoavista **mikroputkireiteistä** ja **perinteisistä 110 mm putkireiteistä**. Alueen runkoverkon putkireitit ovat kaupungin omistamia ja hallinnassa. Kaikkien valokuituyhteyksien ensisijainen toteutustapa on mikroputkireittejä hyödyntävä puhalluskuitu. Putkireiteille asennetaan puhalluskuituja tai perinteisiä valokuitukaapeleita tarpeen mukaan, skaalautuvasti ja muokattavasti, eri elinkaaren vaiheissa.

Runkoverkon mitoitus perustuu operaattoreiden nykykäytänteisiin, tulevaisuuden kasvaviin kapasiteettivaatimuksiin, varareititykseen ja tiheään liityntäpisteiden määrään.

Perusmitoitusta laskettaessa rakennuksille on varattu 48 kuitua, omakoti- ja pienrakennuksille sekä huoneistoille neljä kuitua ja kaupungin omaan käyttöön 48 kuitua. Tämän lisäksi kapasiteettilaskentaa on skaalattu “tulevaisuusker-toimella”, joka on kasvutarpeen ennuste ja sitä voitaneen pitää sivistyneenä arvauksena.

Yleissuunnitelman mukaisen mikroputkiverkon putkikapasiteetista tulee tässä vaiheessa käyttöön noin 10 % ja jäljelle jäävä 90 % laajentamisvara perustuu 30 vuoden aikajänteeseen. Mikroputkiverkko ilman valokuitua on huomattavan kustannustehokas tapa varautua tulevaisuuden tarpeisiin, jos sitä verrataan perinteiseen valokaapeliin. Mikroputkiverkkoon asennetaan valokuituja sitä mukaa kuin niitä tarvitaan, mutta ei enempää.

Esimerkki

Aluetta syöttävältä runkopisteeltä (Kotkankallio) lähtee suunnitelman mukaan mikro- ja 110 putkiverkko kolmen eri osa-alueen runkopisteelle ja jokainen näistä rungoista voi sisältää noin 12500 yksittäistä kuituyhteyttä. Jokaista kuitua ei kuitenkaan viedä Kotkankalliolta Savilahden jokaiseen huoneistoon vaan osa-alueiden pienempi runkoverkko kokoaa yksittäisiä liittymiä operaattoreiden laitteiden kautta, mikä säästää runkoverkossa kuitujen määrää. Operaattorit kokoavat tyypillisesti 24-48 asiakasta yhtä kuitua kohden. Syöttävän runkopisteen alueelle lisääminen lähes kaksinkertaistaa kapasiteetin. Savilahden aluetta syöttäviä runkopisteitä löytyy ainakin kolme.

Alla olevassa taulukossa on DNAn, Telian ja Elisan nykyisin käytössä olevat minimi valokuitukapasiteetin mitoitusriippuvuudet siitä mitä palveluita kiinteistössä käytetään ja tarvitaan.

	DNA, Telia Elisa	DNA, Telia Elisa
	Vuokrayhteys	Oma valokuitu
Yrityspalvelut	1*	1*
TV signaali	1	1
Kuluttajalaajakaista	1	1
Mobiili tukiasemat	1	1
Vara		8 -
Yhteensä	4	12 -

* Riippuu liikerakennuksen koosta

OSA-ALUEVERKKO

Osa-alueverkkoja ovat Yliopistonranta, Harjula, KYS, Viestikatu, Microkadun ympäristö (uusi jakamo alue), Varikon Itäosa (uusi alue), Varikon Länsiosa, Savisaari, Marikonranta ja Kallion tasanne.

Osa-alueverkolla on oma, samankaltainen monistetava mikroputki- ja kuitureittien rakenne jakamoinen kuin koko alueella, mutta pienemmällä mitoituksella. Osa-alueverkon putkireitit ovat kaupungin omistuksessa ja hallinnassa. Tällä tasolla mukaan tulevat kadut, rakennukset, talot, kerrostalot, älypylväät, liikennevalotolpat, tukiasemat, infotaulut ja kaikki muut mahdolliset liityntäpisteet, jonne yksittäiset kuidut ja mikroputket voidaan päättää.

Esimerkki Osa-alueen tähtipisteen kautta on runkoyhteys vähintään kolmeen naapurialueeseen. Yliopistonrannasta on runkoyhteydet Harjula 10, Viestikatu ja Micro 3-5. Osa-alueelle on määritelty myös toissijainen tähtipiste, mikäli ensisijainen tähtipiste joudutaan siirtämään tai se on jostain syystä pois käytössä. Yliopistonrannassa tämä voi olla esimerkiksi yliopiston vanha konesali.

VERKON TEKNISET RAKENTEET

Verkon solmukohdat ovat erilaisia fyysisiä paikkoja ja tiloja **osa-alueverkkojen** sisällä, joiden kautta mikroputkiverkkojen reitit kulkevat. Solmukohdissa voidaan verkkoon liittää asiakas tai asiakkaita. Seuraavassa on kuvattu tarkemmin erilaisia solmukohtien tyyppejä. Runkoverkon putkireitit ja kuidut päätyvät tai jatkuvat verkon solmukohdan kautta yhteen tai useampaan muuhun samanlaiseen verkon solmukohtaan.

Verkon tekniset rakenteet ovat samalla reunimmaisista rajapintoja, jotka ovat kaupungin omistamia ja hallinnassa.

Mikro- ja 110 putket

Putkiverkoston vähimmäismitoitus on määritelty yleissuunnitelmassa, jossa on huomioitu 30 vuoden tarpeet Savilahden rakentamisen yleisohjetta mukaillen. Mikroputkien ja perinteisen 110 mm putkituksen on katettava vähintään yleissuunnitelmasa esitetty Savilahden alue. Putkista ja solmukohdista muodostuva verkkotopologia on rengas- ja tähtitopologian yhdistelmä.

Mikro- ja 110 putket ovat kaupungin omistamia ja hallinnassa.

Mikroputkiverkon ensisijaisena yhteys- ja liitäntäpisteinä toimivat alueilla olevien rakennusten teletilat, joihin pitää olla helppokulkuinen reitti tulevaa verkonrakennusta ajatellen. Rakennuksen rakennusvaiheessa otettava huomioon mahdollinen kulku teletilaan rakennuksen ulkopuolelta omasta käyntiovesta. Putkiverkon yhteys- ja liitäntäpisteiden tulee olla lukittuja ja kulunhallinta järjestetty keskitetysti, sillä fyysistä tietoturvaa edellyttävät sekä lait että asiakkaat. Suomessa operaattorit

käyttävät laittilojen lukituksissa laajalti Abloy Protec Qlic järjestelmää. Erittäin suositeltavaa on käyttää KTL1E-lukitusjärjestelmää.

110 mm putkiverkoston yhteys- ja liitäntäpisteinä toimivat katu- ja ulkojakamot, jotka ovat mahdollisuuksien mukaan sähkökaappien yhteydessä, yhteiskäyttö on suositeltavaa. Katujakamojen on sovittava alueen yleisilmeeseen. Jatkoskaivojen käyttöä pyritään välttämään, sillä niissä tehtävät operoinnit ovat huomattavan monimutkaisia ja vaativat kaivutyötä sekä aiheuttavat haittaa ympäristölle.

110 mm putkireitistö soveltuu paitsi perinteisille valokuitukaapeleille, myös mikroputkinipujen lisäykseen mikäli kapasiteettitarpeet ylittyvät.

Katu- ja ulkojakamot

Ulkojakamoina pyritään hyödyntämään yhteiskäyttöisiä katujakokaappeja sähköverkon kanssa, tapa on suositeltava. Muutoin ulkojakamoja ja kaivoja vältetään aina. Tällä tavoin runko- ja kuituverkon muutos- ja rakennustöissä ei tarvitse kaivaa tai avata katuja ja aiheuttaa haittaa alueella.

Katu- ja ulkojakamot voivat olla kokonaan tai osittain kaupungin omistamia ja hallinnassa. Kaupungin omistamaan mikro- ja 110 putkirunkoon liittyvät kotelot ovat aina lukittuja, kaupungin omistamia ja hallinnassa vaikka katu- tai ulkojakamo olisi jonkin kolmannen osapuolen omistama.

Rakennuksen teletila ala- ja yläkerros

Alueen runkoreitin mikroputket, kaapelit ja kuidut kulkevat pääsääntöisesti aina rakennusten **teletilojen kautta**. Teletilassa tai -tiloissa on aina kaupungin hallitsema runkoverkon jakopiste eli lukittu kaappi tai kotelointi. Teletilassa on tyypillisesti myös rakennuksen sisäverkon tähtipiste, johon huoneisto-kohtaiset sisäverkon kaapeloinnit päättyvät.

Julkisissa rakennuksissa ja taloyhtiön hallinnoimissa rakennuksissa on mahdollisuuksien mukaan teletila katutasolla ja ullakkokerroksessa. Ullakkokerroksen teletilavaraus tulisi sisällyttää tontinluovutusehtoihin, jos se ei kuulu muutoin rakennuksen ominaisuuksiin. Myös olevassa olevista rakennuksista sen löytyminen tai rakentaminen olisi hyvä selvittää.

Katutason teletilaan tulisi varata käyntiovi suoraan ulkoa KTL1E lukituksella varustettuna. Lisäksi katoilla tulisi olla tukiasemille, antennirakenteille, aurinkosähkölle ja muille tietoliikenneinfrastruktuurin rakenteille **varatut asennuspaikat ja kaapeliläpivientejä** tai niiden varauksia ullakkokerroksissa.

Runkoverkon jakopisteeltä samaan rakennukseen tai rakennusryhmään päätyvät yhteydet jatketaan operaattorin tai muun asiakkaan omaan laitekaappiin, joka voi olla samassa teletilassa tai kiinteistöjakamossa kuin runkoverkon jakopiste. Tällä tavalla kuituyhteyksiin ei tule liittimiä.

“Mikroputki kuituineen on helppo viedä laitetilassa operaattorin omaan telineeseen tai koteloon asti, jolloin yhteys on täysin operaattorin omassa kontrollissa. Kaupunki tarjoaa kuituyhteyden a-b pisteiden välillä perille saakka toimitettuna, minkä jälkeen kuitu on operaattorin oma kuin omassa kaapelissa - mutta ilman omaa asennettua kaapelia.”

-Selvitys tulevaisuuden tietoliikennetarkaisujen vaikutuksista Savilahden alueen maankäytön sekä infrastruktuurin suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon 2017-2050”

Rakennuskohteiden katto- ja seinävaraukset

Kerrostalo- ja liikerakennusten sekä muiden korkeiden rakennusten katot ja seinät soveltuvat matkaviestinverkon laitteiden ja kaapelointien asennukselle. Jos asennusoikeudet saadaan rakennusten ja kiinteistöjen rasitteeksi, se antaa operaattoreille mahdollisuuden suunnitella ja sijoittaa matkaviestinverkkoon liittyviä rakenteita verkon ja palveluiden kannalta optimaalisesti. Rasitteena olevia rakenteita ei tarvitse purkaa tai siirtää mikäli rakennuksen omistaja vaihtuu.

Matkaviestinverkkoon liittyvät apurakenteet rakennuksissa kuten kattomastot, asennusputket ja kaapelitikkaat ovat tällä hetkellä operaattoreiden omistamia ja asentamia. Kattomastot voivat olla myös kaupungin omistamia. Kaavoituksessa tulisi huomioida myös tietoliikenteen apurakenteiden yleisilme.

Katuvalaistus- ja älypylväät

Seuraavan sukupolven 5G verkkojen tukiasemat ja nykyisten Wifi verkkojen ulkolaajennukset vaativat asennustilaa katujen varsilta silloin kun rakennusten asennusrakenteita ei ole käytettävissä riittävän lähellä.

Operaattorit olivat haastatteluissa yhtä mieltä siitä, että tiheästi asennettavat älypylväät tulevat olemaan osa kaupungin omistamaa infrastruktuuria kuten katuvalaisimet tällä hetkellä. Koska nämä rakenteet ovat kaupungin omistamia, niin niiden käyttöönotto ja hyödyntäminen tietoliikenteen edistämiseksi on suoriin.

Älypylväiden sijoittelu voi olla huomattavan tiheä, joten ne tarjoavat luontevan runkoverkon jako- ja kytkentäpisteen osa-alueiden sisällä. Lähtökohtana voidaan pitää normaalia katuvalotihedettä osa-alueen mikroputkiverkostoa suunniteltaessa.

Älypylväät tarjoavat luonnollisen ja sopivan tiheän mittausalustan esimerkiksi Savilahden ympäristöselvityksessä mainittuihin arvioihin melusta ja tyypidioksi-



Tietoliikennemastot 20-40 metriä

Mastot ja siihen liittyvät laittilat kuuluvat perinteisesti operaattoreiden omistamaan infrastruktuuriin, mutta masto voi olla myös kaupungin tai kolmannen osapuolen omistama. Tietoliikennemastoon liittyy aina kiinteä tietoliikenneyhteys, sähkönsyöttö ja laittila maston juurella.

Operaattorit käyttävät kaupunki- ja taajama-alueilla korkeampia yli 20 metrin mastoja pääsääntöisesti pientaloalueilla. Tietoliikennemastoja voidaan sijoittaa myös talojen läheisyyteen. Korkeiden rakennusten katoille sijoitettavat mastot ja apurakenteet ovat yleensä alle kuuden metrin korkuisia kevyempiä rakenteita.

Mastoja voidaan toteuttaa myös maamerkkinäisinä design- rakenteina eri materiaaleista valmistettuna. Markkinoilla on jo esimerkiksi visuaalisesti miellyttäviä puurakenteisia tietoliikennemastoja ja älypylväitä. Masto- ja älypylväsrakenteet lisääntyvät katukuvassa tukiasemien tiheyden myötä lähitulevaisuudessa. Niiden ulkonäön ja rakennusmateriaalin valinnoilla voidaan vaikuttaa asumisympäristön viihtyisyyteen ja vaikuttaa samalla alueen hiilijalanjälkeen.

Operaattoreiden haastatteluissa esille tulivat Savisaari, Marikonranta ja Varikko tietoliikennemaston sijoituspaikkana. Yliopistonrannasta VT5:ä kohti alueen maaperä on savista maaperätutkimuksen mukaan. Maston perustaminen tällaiselle alueelle vaatii normaalia suuremmat pohjatyt.

“Ehdottoman positiivinen suhtautuminen on yhtenäiseen valmiiseen ulkoasuun mastojen ja kattoratkaisujen osalta. Pohjonen huomautti, että kunta kuitenkin lopulta päättää mihin mastoja voidaan rakentaa. Valmis päätös helpottaisi Telian kannalta toimintaa.”

- Telia haastattelu, Timo Pohjonen, Telia

Mastojen paikat tulee suunnitella yhteistyössä operaattoreiden radioverkkosuunnittelijoiden kanssa ja lisätä kaavoihin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta niiden sijoittaminen ei tule yllätyksenä alueen asukkaille. Suunnitteluvaiheessa maston korkeudeksi tulee varata mieluummin korkeampi (40 metriä) kuin matalampi (alle 40 metriä) jo siitäkin syystä, että mastopaikkoja vuokrataan operaattoreille 2-3 metrin korkuisin kerroksin maston huipulta alaspäin.

Asemakaavoituksen yhteydessä karttaan on pyrittävä saamaan merkinnät niistä kiinteistöistä, jotka ovat käytettävissä tukiasemien asennukselle. Suurin osa kaupunkiympäristön tukiasemista on muualla kuin mastoissa.

Esimerkiksi Yliopistonrannan asemakaavaan on merkitty, että alueelle saa sijoittaa aurinkoenergian hyödyntämiseen tarvittavia järjestelmiä ja tukiasemia. Tämä koskee kaikkia uusia rakennuksia.

Suunnittelualueet

Oheisessa kuvassa näkyvät kaikki 11 osa-aluetta rajoineen, Salli- alue vihreällä sekä aluiden tähtipisteet punaisella rastilla.

Alla olevassa taulukossa on koko alueen kattavan putkiverkoston määrät, mitat ja matkat. Näitä mittoja on käytetty alueen kustannusarvion laskennassa ja edelleen yllä olevan kuvan Salli alueen kustannuslaskennassa. Salli aluetta on hyödynnetty hinnoitteluesimerkin laskentaan myöhemmin tässä dokumentissa.



Koko alueen kattavan putkiverkoston määrät, mitat ja matkat.

Mistä	Minne	Mitattu matka [m]	110-Putki [m]	Kpl määrä	MKN 7x14/10 (m)	Kpl määrä	MKN 24x7/3,5 (m)	Kpl määrä
Kotkankallio	1 Yliopistonranta	950	3800	4	3800	4	950	1
Kotkankallio	9 KYS	750	1500	2	1500	2	750	1
Kotkankallio	8 Viestikatu	550	0	0	0	0	0	0
8 Viestikatu	2A Varikon itäosa	1600	6400	4	6400	4	1600	1
8 Viestikatu	3-5 Microympäristö	1200	2400	2	1200	1	1200	1
1 Yliopistonranta	10 Harjula	700	1400	2	1400	2	700	1
1 Yliopistonranta	3-5 Microympäristö	850	3400	4	3400	4	850	1
9 KYS	10 Harjula	760	0	0	0	0	0	0
3-5 Microympäristö	7A ja 7B Savisaari	1470	2940	2	2940	2	1470	1
3-5 Microympäristö	2B ja 2C Varikon länsiosa	670	2680	4	2680	4	670	1
2A Varikon itäosa	2B ja 2C Varikon länsiosa	350	700	2	350	1	350	1
2A Varikon itäosa	4 Kallion tasanne	650	1300	2	650	1	650	1
6A ja 6B Marikonranta	alue 2B ja 2C Varikon länsiosa	520	1040	2	520	1	520	1
6A ja 6B Marikonranta	7A ja 7B Savisaari	810	0	0	0	0	0	0
6A ja 6B Marikonranta	4 Kallion tasanne	910	1820	2	1820	2	910	1
9 KYS	Puijonlaakson Etelärinne Varaus?	700	0	0	0	0	0	0
2A Varikon itäosa	Neularinne Varaus?	0	0	2	0	1	0	1
1 Yliopistonranta	9 KYS	1100	2200	2	2200	2	1100	1
3-5 Microympäristö	10 Harjula	1430	2860	2	2860	2	1430	1
	Yhteensä	15970	3440	38	31720	33	13150	15
Yhteensä Salli alueelle								
110-Putki	34440	m						
Microkanava 7x14/10	31720	m						
Microkanava 24x7/3,5	13150	m						
Mitattu reitti yhteensä	15970	m						

ALUESUUNNITTELUN PERIAATTEET

Koko Savilahden alueen ja osa-alueiden suunnittelussa on tehtävä reittien, rakennusten sisäkaapeloinnin selvitykset sekä tarvittavat verkkokuvat. Tämän tuloksena syntyy valmista materiaalia käytettäväksi yhteistyöhön, urakoinnin tarjouspyyntöihin ja urakka-asiakirjoihin.

Putki ja valokaapelireitin esisuunnittelu

Reitin esisuunnittelussa selvitetään yksi tai kaksi vaihtoehtoista reittiä pisteiden välillä lähdeaineistoon ja ohjeisiin perustuen. Suunnitelma laaditaan sähköisen dokumentointijärjestelmän (Keypro) karttapohjille maastoon tutustuen ja maastosta otetaan tarvittava määrä valokuvia erikoiskohteiden havainnollistamista varten. Reitin suunnittelussa on huomioitava olemassa olevien rakenteiden käyttö sekä muiden omistamat kaapeloinnit ja rakenteet.

Esisuunnitteluvaiheessa tehdään myös tarvittavat lupaselvitykset kolmansilta osapuolilta, kuten Liikennevirasto (tiet ja rautatiet), Suomen ympäristökeskus, voimayhtiöt, tonttien ja kiinteistöjen omistajat. Esisuunnittelu hyväksytään osapuolten kesken ennen sen käyttämistä tarjouspyynnöissä.

Rakennusten sisäkaapeloinnit

Kerros-, rivitalo- ja liikerakennusten sisäkaapelointien selvitys määrittelee tarkemmin rakennukseenkiinteistöön tuotavan runkoverkkopisteen kapasiteettitarpeen. Selvityksessä käytetään erikseen laadittavaa **sisäverkkoselvitys**-lomaketta, joka sisältää rakennuksen perustiedot jakamoiden määrästä, niiden sijainnit, huoneistot per jakamo ja rakennuksen sisäkuuluvuuden tilanne.

Selvityksen tulee sisältää myös kaapeliläpivientien sijainnit katto- ja seinäasennuksia varten mukaan lukien kerrosikäytävät sisällä, asennuksille soveltuvat katto-rakenteet ja matkat ullakkokerroksen teletilasta alakerran teletilaan sekä katolle. Olemassa olevien rakennusten kohdalta tulee harkita näiden yllämainittujen asennusmahdollisuuksien järjestämistä samalla tavalla kuin ne ovat jo valmiina uusissa rakennuksissa.

Suunnitteludokumentit

Hyväksytyn esisuunnittelun jälkeen suunnitelmat päivitetään lopulliseen muotoon tilaajan haluamalla tavalla. Suunnitteludokumentit sisältävät

- verkko- ja jatkoskaaviot
- mikroputkia koskevat kuvat
- kuitukytkentä- ja työkuvat
- työselostukset
- laitesijoittelukuvat telineille ja työkohteita tarkentavat valokuvat
- materiaaliluettelot

Valokuitukaapeleiden vetoa varten määritellään jatkospaikkojen ja mahdollisten vetomonttujen tarkemmat sijainnit. Suunnitelmissa tulee huomioida mikroputkien oikeat asennustavat.

Asennuksen periaatteet

Asennushenkilöiden on oltava koulutettuja, perehdytettyjä ja päteviä mikroputkien asennukseen ja puhalluskuitutekniikkaan. Mikroputkien kanssa käytettävien kaapelityyppien on oltava putkituksen kanssa yhteensopivia. Reitistöjen GPS mittapisteen on tallennettava xyz muodossa.

2017 SELVITYKSEN TARKISTUSLISTA

Vuonna 2017 laaditussa selvityksessä *“Selvitys tulevaisuuden tietoliikennetkai-
sujen vaikutuksista Savilahden alueen maankäytön sekä infrastruktuurin suunnit-
teluun, rakentamiseen ja ylläpitoon 2017-2050”* ICT-infran suunnitteluperiaatteisiin
kirjattiin alla listattuja asioita, joita on verrattu tässä dokumentissa esitettyihin suun-
nitteluperiaatteisiin ja arvioitu kuinka hyvin ne tulevat toteutumaan.

ICT-infran suunnittelun periaatteet

Selvitys 2017	Yleissuunnitelma 2018	Huomioitavat asiat
Verkon on oltava kaikille toimijoille avoin ja liittyjille on oltava samat ehdot	OK	Ehdoton edellytys koko toiminnalle. Operaattorit ilmaisivat huolensa joidenkin alueverkkojen “luisumisesta” yhden toimijan haltuun.
ICT-rakentamisen lupamenettely suunniteltava sujuvaksi	OK	Harkitusti toteutetut rasitteet ja ennakoon kaavoihin määritellyt asiat nopeuttavat huomattavasti lupamenettelyä. Yhteistyö esimerkiksi radio-verkkosuunnittelussa operaattoreiden kanssa auttaa tarvittavien lupien määrittelyissä ja aikataulutuksissa.
Verkkoon tulee runsaasti liityntäpisteitä ja skaalautuvuutta, myös avoimilla puisto-, tori ja pysäköintialueilla, valaisin- ja älypylväissä	OK	Tämä toteutuu yleissuunnitelman mukaisessa verkossa.
Tietoliikenneverkon ulkojakamokaapit korvataan rakennuksiin sijoitettavilla teletiloilla niin paljon kuin mahdollista	OK	Toteutuu mikroputkitekniikan myötä, perinteinen 110 putkitus vaatii jonkin verran ulkojakamoita.
Tietoliikennemastojen sijoittaminen huomioidaan kaavassa erityisesti omakotitaloalueilla	OK	Toteutuminen tulee varmistaa ennakoon, vaatii yhteissuunnittelua kau- pungin ja operaattoreiden radioverkkosuunnittelijoiden kesken.

Selvitys 2017	Yleissuunnitelma 2018	Huomioitavat asiat
Rasitteeksi tuleva ICT infra huomioidaan rakennusten suunnittelussa	OK*	Rasitteiden käyttö on tarkistettava lakiasiantuntijoiden ja maanmittauslaitoksen kanssa, erittäin suositeltava tapa.
Rakennuksiin varataan teletilat sekä ylä että alakertaan	OK	Tontinluovutusehtoihin määritys teletiloista sekä erillisestä käyntiovesta, laitteet ja kaapelit rakennuksiin mahdollisuuksien mukaan rasitteiksi. Käytävä läpi myös jo alueella olevien rakennusten osalta.
Matkaviestinverkkojen sisäkuuluvuus on varmistettava kiinteistöissä	OK*	Voice over Wifi tekniikka voi ratkaista osittain, rakennuksiin vapaampi tukiasemalaitteiden ja kaapeleiden sijoittaminen rasitteiden myötä, ennakosuunnittelu yhteistyössä operaattoreiden kesken. Tontinluovutusehtoihin maininta sisäkuuluvuuden huomioimisesta. Olemassa olevien rakennusten osalta selvittävä nykytilanne.
Sähkönjakelussa huomioidaan katkeamattoman sähkön (UPS) tarjoaminen keskitetysti	Osittain OK	Mikäli sähköverkko rakennetaan alueen periaatteita noudattaen niin jälkikäteen alueella ei tarvita maanrakennustöitä, mikä vähentää vikojen määrää. Toistaiseksi tämä on avoin kysymys. Tulevaisuuden älykkäät sähköverkot sisältävät myös sähköautojen akkukapasiteetin hyödyntämistä. Tietoliikenteen suunnittelu siten, että varmistamattoman sähkön pisteet ohitetaan valokuidulla ja sijoitetaan laitteet sinne missä on varmistettua sähköä.
Lain mukaan jokainen toimija saa asennusvaiheessa asentaa omia varausputkia ja kaapeleitaan alueelle omalla kustannuksellaan, suositellaan sitouttamista kuitenkin yhteiseen hallintamalliin.	Osittain OK, lakiin ei voida vaikuttaa	Hinnoitteleamalla palvelu oikein ja tarjoamalla sopivaa palvelua, operaattorit valitsevat valmiita paketteja itse rakentamisen sijaan. Tuotteista ja palveluista on haastatteluissa kerrottu ja niistä on pyritty rakentamaan sellaisia kuin operaattorit haluavat.
Valitun ICT ratkaisun on sovittava alueen arvoihin, jotka ovat ekologisuus, vähähiilisyys, energiatehokkuus, resurssiviisaus	OK	Kun sekä verkko että sen hallintamalli toteutuvat yleissuunnitelman mukaisesti, silloin arvotkin on huomioitu.



Tarjottavat palvelut

Erilaisia ICT infrastruktuurin hallintamalleja käsiteltiin vuonna 2017 tehdyssä selvityksessä ja hallintamalli 1 näyttää toteuttavan Savilahden arvoja, tavoitteita ja avoimuutta parhaalla mahdollisella tavalla.

“Hallintamalli 1:ssä Kuopion kaupunki omistaa, hallinnoi ja vastaa putkireitistöä koti- ja ulkomaisille asiakkailleen. Reitistöt ovat mikroputkitekniikalla toteutettuja, joihin voidaan kuitujen puhallustekniikkaa käyttäen lisätä tai poistaa kenen tahansa toimijan omia valokuituyhteyksiä Savilahden alueen kiinteistöissä tai älypylväiden sisällä sijaitsevien kytkentäpisteiden kautta. Katujakamoita ei ole tai niitä on huomattavan vähän.”

-Selvitys tulevaisuuden tietoliikennetarkkaisuun vaikutuksista Savilahden alueen maankäytön sekä infrastruktuurin suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon 2017-2050

Lopullisen mallin valintaan vaikuttaa myös Viestintäviraston teleoperaattoristatusten määritelmä ja mahdollisuuksien mukaan statusta pyritään välttämään. Pelkässä mikroputkiverkossa ei voida välittää viestejä, joten tältä kannalta katsoen kyseessä ei olisi teletoiminta. Lausunto on kuitenkin monitulkintainen ja asiaa on

syytä selvittää lakiasiantuntijoiden kanssa.

”Lähtökohtaisesti pelkkä viestintäverkon rakentaminen tai omistaminen ei ole yleistä teletoimintaa. Teletoiminnan kynnyksen toiminta ylittää siinä vaiheessa, kun verkkoa tarjotaan tai käytetään yleisten viestintäpalveluiden välittämiseen. Teleyritykseksi Viestintävirasto on neuvonnassa lähtökohtaisesti arvioinut sen tai ne yritykset, jotka hallinnoivat verkkoa ja käyttävät päätösvaltaa siitä, keille verkkoa tarjotaan. Sillä ei ole merkitystä, kuinka monta teleyritystä (palveluyritys) verkossa toimii.”

<https://www.viestintavirasto.fi/ohjausjavalvonta/ohjauksenjavalvonnankohdeet/jatavat/tulkintaohjeita-toimijoistajapalveluista.html>

Runkoverkkoon liittyvät palvelut tarjotaan kaupungin toimesta ja ne voidaan myös kilpailuttaa kolmannen osapuolen tehtäväksi kokonaan tai osittain.

Palvelujen asiakaskuntaa ovat pääsääntöisesti operaattorit, viranomaiset ja yritykset, jotka pääsevät tekemään runkoverkkoon liittyviä palvelupyyntöjä ja tilauksia sähköisen palvelun kautta. Sähköinen palvelu voi olla esimerkiksi nettilomake.

Savilahti OpenAccess asiakaspalvelukaavake

Kaapelinnäyttötarpeissa sinua palvelee www.kaivulupa.fi

Nimi

*

Short answer text

Puhelin *

Short answer text

Yritys ja Y-tunnus *

Short answer text

Sähköpostiosoite ja puhelinnumero *

Short answer text

OpenAccess palvelutarpeeni on *

⋮

- ☐ Saatavuuskysely
- ☐ Yhteyden tilaus
- ☐ Yhteyden poisto
- ☐ Tilapäinen yhteystarve
- ☐ Kuituyhteyden vaihtotarjous
- ☐ Yhteyden vikailmoitus
- ☐ Other...

Pääreitin tiedot

Tämä osio on pakollinen. (IDEA: laitetaan nämä paitsi hintajärjestykseen myös HIILIJALANJÄJEN MUKAAN!)

Kuituyhteyden tyyppi ja tarvittava SLA taso

YHDESSÄ - oma kuitu yhteisessä vaipassa // ERIKSEEN - oma kuitu omassa mikrokanavassa // EI MUITA - oma valokuitukaapeli omassa 110 mm perinteisessä putkessa

	YHDESSÄ	ERIKSEEN	EI MUITA	Tilapäinen yhteys 1 kk
Kriittinen 24/7 8 h alo...	☐	☐	☐	☐
Tärkeä 24/5 8 h aloitus	☐	☐	☐	☐
Perus 8/5 seuraava ty...	☐	☐	☐	☐
Tilapäinen reitti	☐	☐	☐	☐

⋮

Kuitukaapeleiden määrä (oma vaippa/yhteinen vaippa/110 mm putki)

	YHDESSÄ	ERIKSEEN	EI MUITA	Tilapäinen reitti
2 kuitua	☐	☐	☐	☐
4 kuitua	☐	☐	☐	☐
6 kuitua	☐	☐	☐	☐
12 kuitua	☐	☐	☐	☐
24 kuitua	☐	☐	☐	☐
48 kuitua	☐	☐	☐	☐
96 kiutua	☐	☐	☐	☐
192 kuitua	☐	☐	☐	☐

Varareitti 1 tiedot

Varareitti tai -reitit ovat valinnaisia, mikäli yhteystarpeesi on kriittinen, harkitse ainakin yhtä varareittiä.

Varareitti 1 - anna loppu ja alkuosoite sekä tarvittaessa välisoitteet

Short answer text

Kuituyhteyden tyyppi ja tarvittava SLA taso

	YHDESSÄ	ERIKSEEN	EI MUITA	Tilapäinen reitti
Kriittinen 24/7 8 h alo...	☐	☐	☐	☐
Tärkeä 24/5 8 h aloitus	☐	☐	☐	☐
Perus 8/5 seuraava ty...	☐	☐	☐	☐
Tilapäinen reitti	☐	☐	☐	☐

...

Kuitukaapeleiden määrä (oma vaippa/yhteinen vaippa/110 mm putki)

	YHDESSÄ	ERIKSEEN	EI MUITA	Tilapäinen reitti
1 kuitu	☐	☐	☐	☐
2 kuitua	☐	☐	☐	☐
24 kuitua	☐	☐	☐	☐
48 kuitua	☐	☐	☐	☐
96 kuitua	☐	☐	☐	☐
192 kuitua	☐	☐	☐	☐

Varareitti 2 tiedot

Varareitti tai -reitit ovat valinnaisia, mikäli yhteystarpeesi on kriittinen, harkitse ainakin yhtä varareittiä.

Varareitti 2 - anna loppu ja alkuosoite sekä tarvittaessa välisoitteet

Short answer text

Kuituyhteyden tyyppi ja tarvittava SLA taso

	YHDESSÄ	ERIKSEEN	EI MUITA
Kriittinen 24/7 8 h aloitus	☐	☐	☐
Tärkeä 24/5 8 h aloitus	☐	☐	☐
Perus 8/5 seuraava työpäiv...	☐	☐	☐

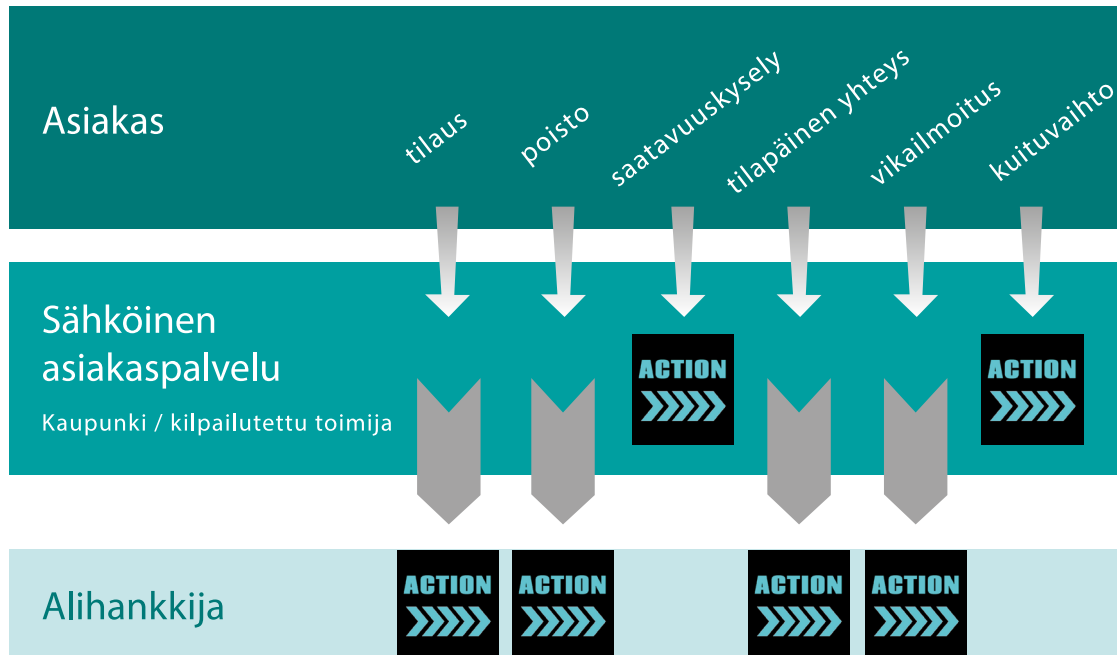
Kuitukaapeleiden määrä (oma vaippa/yhteinen vaippa/110 mm putki)

	YHDESSÄ	ERIKSEEN	EI MUITA
1 kuitu	☐	☐	☐
2 kuitua	☐	☐	☐
24 kuitua	☐	☐	☐
48 kuitua	☐	☐	☐
96 kuitua	☐	☐	☐
192 kuitua	☐	☐	☐

Kaikki palvelut sisältävät aina teknisen dokumentaation, joka tuotetaan **Keycom järjestelmään** verkkoa hallinnoivan tahon toimesta. Järjestelmän tarjoamat aikaleimat ja erilaiset suunnittelutilat tarjoavat mahdollisuuden tarkastella suunnitelmia eri ajankohtina. Järjestelmä tarjoaa myös erilaiset rajapinnat tiedon hakemista ja esittämistä varten muissa järjestelmissä, esimerkiksi 3D malleissa tai tulevaisuuden virtuaaliodellisuuden sovelluksissa. Tarkemmissa suunnitelmissa pyritään noudattamaan Yleiset inframallivaatimukset 2015 (YIV 2015) ohjekokonaisuutta.

Myyntin tukena voidaan käyttää metrokartan kaltaisia kaavioesityksiä helpottamaan yhteyksien tilaamista.

Alla olevassa yksinkertaisessa kaaviossa on esitetty tarjottavat peruspalvelut ja niiden yksi mallitoteutus kaupungin ja alihankinnan yhteistyönä.



Palvelut

1. saatavuuskysely, tehdään ja edellytetään aina ennen yhteyden tilausta (maksuton)
2. yhteyden tilaus
3. yhteyden poisto
4. tilapäinen yhteys
5. kuituvaihto
6. yhteyden vikailmoitus
7. kaapelinnäyttö www.kaivulupa.fi palvelun kautta. Huom! Kaapelinnäytön normaali tilaajalle maksuton näyttöpalvelun toimitusaika on kolme vuorokautta (Viestintävirasto) ja pikanäyttö on tilaajalle maksullinen.

Palveluissa 1-5 asiakas ilmoittaa

- yhteysvälin osoitteet pääreille ja mahdollisille varareille
- mahdolliset reittitoiveet minkä kautta yhteyden tulisi kulkea
- kuitumäärän
- haluamansa dokumentaation reitistä
- ylläpitotason

Palvelussa 5 asiakas määrittelee lisäksi yhteyden, jota hän esittää vaihdettavaksi kaupungin kanssa.

Palvelu 6 asiakas tekee vikailmoituksen

- yhteysvälin osoitteet
- halutun korjausajan, jos se poikkeaa normaalista ylläpitotasosta

PUTKIEN VUOKRAUS

Kaupunki vuokraa omistamia mikro- ja 110 putkia asiakkaille ylläpitopalvelun kanssa samalla kun se myy valokuidun tai valokuituja. Putkien vuokraus kuuluu aina myytävän yhteyden mukaan.

Mikro- tai 110 putkien myyntiä tulee harkita, sisällytetäänkö sitä palvelumalliin lainkaan. Tätä mallia ei ole esitelty, sillä jokainen palvelu muodostaa uuden tuotantoketjun ja niiden kombinaatiot kasvavat eksponentiaalisesti. Tästä seuraa myös juridisia kysymyksiä, jos asiakas omistaa sekä mikroputken että valokuidun niin onko asiakkaalla oikeus teettää myös kytkentä- ja muutostöitä. Jos sekä kuidut että putket myydään niin vähitellen koko verkon omistus ja hallinta menetetään eli avoimuuden ajatus voi vaarantua.

Putkiverkon vuokraaminen estää verkon luisumista tuntemattoman kaupallisen tahon hallintaan.

Kuituyhteyksien myynti

Asiakkaille myydään valokuituyhteyksiä joko puhalluskuituna tai perinteisellä valokuitukaapelilla toteutettuna **kiinteällä hinnalla per yhteysväli A-B** asennuspalvelun kanssa. Asennuksen päätepisteiden rajapinnat tulee määritellä tarkasti sopimuksessa.

Esimerkki

Putkireitti kytketään pisteiden a-b välille, puhalletaan tarvittava määrä kuituja ja liitetään ne asiakkaan osoittamiin kuituihin laitetilassa a ja talojakamossa b.

YLLÄPITO JA VIANKORJAUS

Asiakas valitsee ja hyväksyy yhteyttä tilattaessa ylläpitotason jokaiselle varsinaiselle yhteydelle ja varayhteydelle. Korjaustoimenpiteet tehdään ja aloitetaan aina kaupungin toimesta silloin kun vikailmoitus otetaan vastaan.

Viankorjauksen vastuu on jakamaton. Viasta tulee ensin selvittää onko se jonkin kolmannen osapuolen aiheuttama vaurio vai kenestäkään johtumattomasta syystä aiheutunut **vika**. Operaattoreista ainakin Elisa käyttää **vauri-opöytäkirja**- menettelyä, jossa vaurion aiheuttaja, laajuus ja korjaustoimien kustannukset selvitetään laskutusta varten.

Vasteajoissa tulee varautua operaattoreiden vasteaikoihin 15 minuutista 72 tuntiin. Yhteyden palautuminen 15 minuutin kuluessa sen katkeamisesta tarkoittaa sitä, että yhteys on oltava varmennettu lähtien putki- ja valokuitureisteistä, sähkönsyötöstä ja laitteista.

Kaupungin vastuulla olevien putkireittien ja niiden sisällä olevien valokuitujen korjaustoimet riippuvat täysin vian laajuudesta ja sijainnista. Tästä syystä joh-tuen valokuitu- tai putkireittiä **ei voi myydä ”korjattu tietyssä ajassa”** vaan **”korjaustoimenpiteet aloitetaan tietyssä ajassa”** vian ilmoittamisesta.

Viankorjaukseen tulee sisällyttää aina oikeus suorittaa viankorjaus reitittämäl-lä yhteys uudelleen. Tämä korostuu erityisesti osa-alueiden välisillä runkorei-teillä, joissa vaurioiden korjaus voi kestää useita vuorokausia.

Eräs operaattori nosti esille yhteisvaipallisten yhteyksien ongelman vikati-lanteessa: kun yhteisvaipallinen, useita valokuituja ja asiakkaita sisältävä kaapeli katkaistaan niin yhteisvaipan vauriota korjaava taho korjaa käytän-nössä kaikki muutkin samassa vaipassa olevat valokuidut. Kaapelivaipan ja sen sisällä olevien valokuitujen korjausta ei voida erottaa toisistaan, minkä vuoksi onkin perusteltua, että kaupunki kilpailuttaa ja järjestää viankorjauksen keskitetysti.

Asiakkaalle suositellaan varareittien hankkimista kriittisille yhteyksille. Yhteisvaipallisen yksittäisen kuituyhteyden korjausta ei voida priorisoida sen sisältämien muiden asiakkuuksien välillä. **Kaikki yhteisvaipalliset vauriot ja viat korjataan siinä järjestyksessä kuin se teknisesti tapahtuu ja kulloi-sissakin olosuhteissa on mahdollista.**

PALVELUIDEN HINNAN MUODOSTUMINEN

Palveluiden tuottamisen kustannukset muodostuvat putkireitin rakentamisen investoinneista, myytävien kuitujen asennuksista, ylläpidosta, viankorjauksen valmiudesta, viankorjauksista ja tukipalveluista.

Hinnoittelu on pyritty tekemään niin yksinkertaiseksi kuin mahdollista. Jo toteutetut alueverkot ovat tästä hyviä esimerkkejä, ne käyttävät jopa alle yhden A4 sivun pituisia hinnastoja ja lyhyitä sopimusehtoja. Operaattorit kannustivat myös tähän suuntaan. Yksinkertainen malli on paras hallita ja laskea kaikissa vaiheissa.

Investoinnit

Runkoverkon eli mikro- ja 110 putkireitistön rakentamisen investointikustannukset tulisi sisällyttää tonttien vuokriin tai tonttien myyntihintoihin joko kokonaan tai osittain. Osa investoinneista voidaan kattaa esimerkiksi myös putkivuokrilla mikäli koko investoinnin sisällyttäminen tontin hintaan olisi epäoikeudenmukaista. Investointikulut saadaan takaisin rakentamisen ja tonttikaupan tahtiin, jolloin ei synny pitkäaikaista rahoitustarvetta. Hinta pystytään määrittelemään hyvin tarkasti ja tarvittaessa omakustanneperusteisesti esimerkiksi kerrosneliometriä kohden.

Palveluntarjoajat ja teleoperaattorit laskuttavat lopulta kaikki kustannukset loppuasiakkailta. Jos investointikustannus laskutettaisiin palveluntarjoajan (teleoperaattori) kautta niin loppuasiakkaan laskussa investointikustannus sisältäisi myös teleoperaattorin katteen. Eräs operaattoreista esitti **rakentamiskustannuksen sisällyttämistä yhtiövastikkeeseen**, mutta tätä vaihtoehtoa ei ole syytä käyttää kun rakennetaan kokonaan uutta aluetta. Taloyhtiöiden päätöksenteko on hyvin vaikeaa ja yksi vastustava henkilö pystyy estämään koko rakennuksen liittymisen ja putkiverkon investointi jää tältä osin saamatta sekä ihmiset ilman palvelua.

Jos yli 30 vuoden päähän ulottuvan kapasiteettivaruksen investointikustannusta laskutetaan vain **valokuitujen myynnin ja putkien vuokrauksen** yhteydessä niin hinnoittelusta muodostuu huomattavan vaikeaa. Kuinka monta prosenttia vapaata putkikapasiteettia myydään tai vuokrataan vuosittain tai ylipäättään koko

aikana, ja mihin hinta pitää asettaa, jotta koko investointi saadaan jossain ajassa takaisin. Mikä on korkotaso ja tuotto-odotus. Myydäänkö kaikille samalla hinnalla, onko hinnan perusteena euroa per metri vai jokin muu peruste. Tässä mallissa yksittäisen yhteyden hinta välille A-B muodostuu väistämättä hyvin korkealle tasolle.

Putkiverkon kaupungin hallinta ja omistus muodostavat arvojen mukaisen perustan. Avoimuus on arvo, jolle on hankala heti laskea tuottoa, mutta palvelujen saatavuus ja kilpailutetut hinnat koituvat aina loppuasiakkaan eduksi. Suomesta löytyy lukuisia esimerkkejä siitä, mitä jonkin alueen lukittuminen yhden palveluntarjoajan armoille merkitsee.

Kuitujen asennus tilauksesta

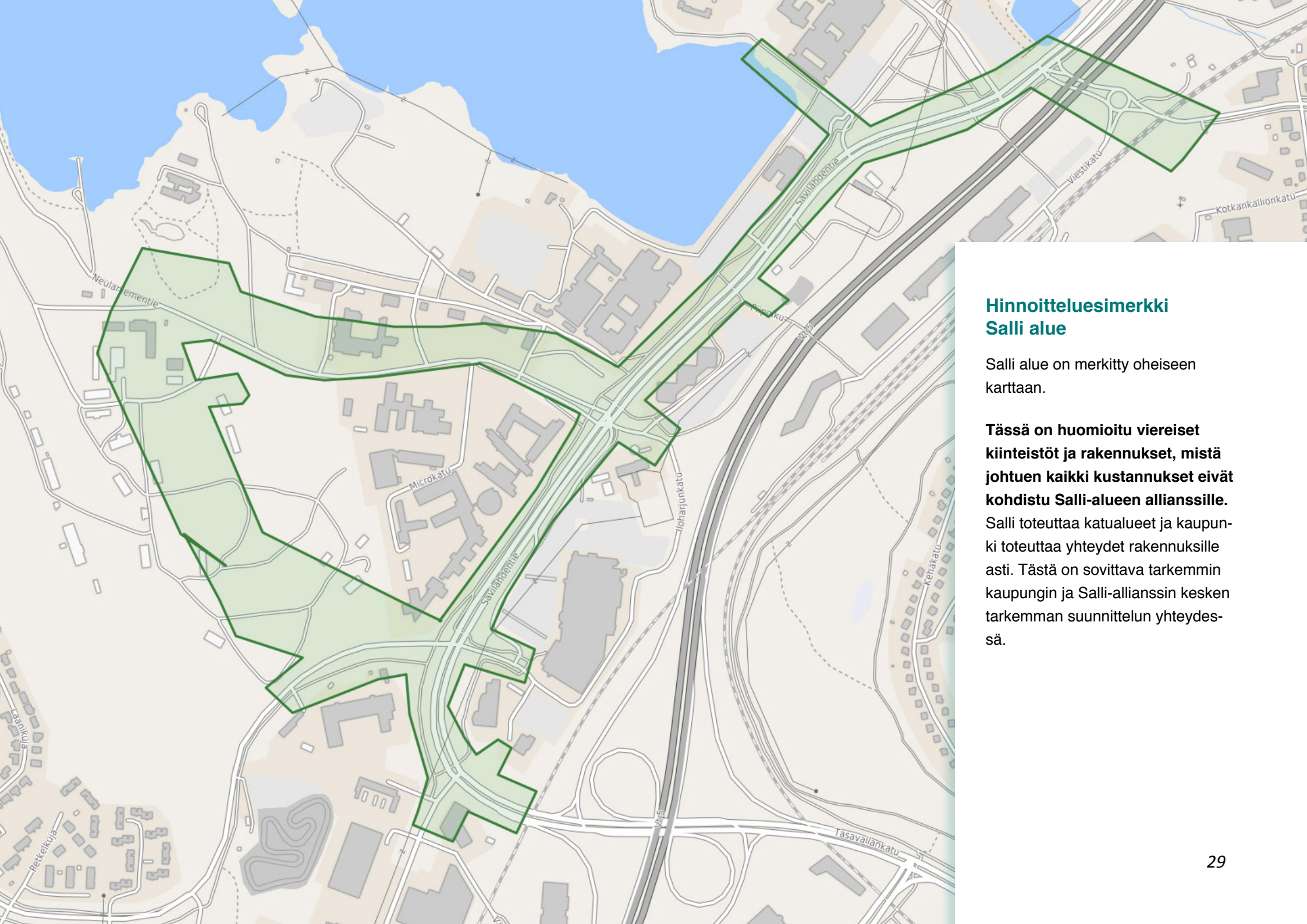
Valokuitujen hankinnasta ja asennuksesta aiheutuva kustannus syntyy silloin kun yhteys toimitetaan asiakkaalle. Tämä kustannus laskutetaan hinnaston mukaisesti asiakkaalta per tilattu yhteys A-B.

Ylläpito ja muut tukitoimet

Putki- ja valokuituverkon ylläpitovalmius rahoitetaan asiakkaalta perittävällä putkivuokralla. Tällä maksulla katetaan putki- ja valokuituverkon asiakaspalvelu, dokumentaatio, kaapelinnäyttö, viankorjauksen valmiuden ylläpito ja muut hallintoon liittyvät kustannukset.

Asiakas valitsee haluamansa ylläpitotason valokuituyhteyden tilauksen yhteydessä jokaiselle yhteydelle erikseen.

Viankorjausta tehdään suoriteperusteisesti. Vauriot laskutetaan vaurion aiheuttajalta ja vika on verkon omistajan vastuulla.



Hinnoitteluesimerkki Salli alue

Salli alue on merkitty oheiseen karttaan.

Tässä on huomioitu viereiset kiinteistöt ja rakennukset, mistä johtuen kaikki kustannukset eivät kohdistu Salli-alueen allianssille. Salli toteuttaa katualueet ja kaupunki toteuttaa yhteydet rakennuksille asti. Tästä on sovittava tarkemmin kaupungin ja Salli-allianssin kesken tarkemman suunnittelun yhteydessä.

Hinnoitteluesimerkki on suuntaa antava, sillä yksityiskohtaista aluesuunnittelua ei ole tehty. Hinnoittelun tulee perustua todellisiin kustannuksiin ja liiallista ohjaamista haluttua hallintamallia kohti pelkällä hinnalla tulee käyttää harkiten. Viestintävirasto voi puuttua tietoliikenneyhteyksien hinnoitteluun ja määrätä niistä.

Salli alueen investointien kustannusarvio on esitetty alla olevassa taulukossa ilman yhteiskaivuja ja 50% yhteiskaivulla, mikäjotka alentaaalentavat konetyön hintaa. Investointi sisältää kaupungin omaan käyttöön käyttövalmiiksi asennetun 48 kuidun yhteyden rakennusta kohden. Investoinnista aiheutuva kulu sisällytetään tässä mallissa tontin myynti tai vuokrahintaan, jolloin kuituyhteyksien jatkomyynti ja putkiyhteyksien ylläpito on helpointa hinnoitella omakustanneperusteisesti tai muulla tuotto-odotuksella.

Mikrokanavanippu	134 k€
Kanavaputket TEL A ja TEL B	107 k€
Kaupungin verkon puhalluskuidut ja tarvikkeet	315 k€
Konetyöt ja asennukset	750 k€
Suunnittelu, kartoitus, dokumentointi ja valvontatyö	72 k€
Yhteensä	1378 k€
Kerrosneliömetrejä (liike- ja asuinrakennukset) yhteensä	220 000 k-m ²
Ilman yhteiskaivua investointikustannus / k-m ² tontin hintaan upotettuna, ilman katetta	6,26 € / k-m ²
50% yhteiskaivulla investointikustannus / k-m ² tontin hintaan upotettuna, ilman katetta	4,79 € / k-m ²

Oletukset

- asiakashinnoittelu on laskettu Salli alueelta, perustuen rakentamis- ja tarvikekustannuksiin sekä Salli- alueen viereisiin kerrosneliömetreihin. Salli ei rakenna kiinteistöjä.
- hinnoittelu on yhteysvälikohtainen A-B

TUOTE 1 Yhteinen vaippa ja kuitu omaksi		TUOTE 2 Asiakkaalle dedikoitu mikroputki (ei asiakkaan oma) ja 1-24 kuituinen mikrokaapeli omaksi		TUOTE 3 110 putkessa (ei dedikoitu) ja kuitukaapeli omaksi	
Putkivuokra (sis ylläpidon)	Hinta	Putkivuokra	Hinta	Putkivuokra	Hinta
30 eur/kk/kuitu	1 200 eur/kuitu	135 eur/kk/kuitu	14 000 eur/per 1-24 kuitua	270 eur/kk	Erillistarjous kuitumäärästä riippuen. Ensisijaisesti käytetään mikroputkikapasiteettia.

Esimerkki

Asiakas haluaa kahden kuidun valokuituyhteyden Kotkankalliolta Savisaareen ja maksaa putkivuokran 10 vuodeksi kerralla.

Tuote 1 toteutettuna $(1200 \text{ eur} + 30 \text{ eur/kk} \times 120 \text{ kk}) \times 2 = 9600 \text{ eur}$

Tuote 2 toteutettuna $(14000 \text{ eur} + 135 \text{ eur/kk} \times 120 \text{ kk}) \times 2 = 60400 \text{ eur}$

Asiakkaan kannattaisi ottaa tässä tapauksessa maksimi 24 kuitua, koska se olisi saman hintainen

Tuote 3 toteutettuna erillistarjouksena, putkivuokran osuus olisi $270 \text{ eur/kk} \times 120 \text{ kk} = 32400 \text{ eur}$

Yhteenveto

Alla olevassa taulukossa on esitetty palvelut, toteutus, maksut ja hyödyt toimijalle.

Myös tämän raportin “2017 selvityksen tarkistuslista” otsikon alla on listattuna ominaisuuksia ja hyötyjä.

Palvelu tai infrastruktuuri	Toteuttaja	Maksut	Hyödyt toimijoille
Putkiverkko, vuokrataan valokuitujen myynnin yhteydessä	Kaupunki, kilpailutetun rakentajan toimesta ja/ tai yhteiskaivua hyödyn-täen	Investointi, joka sisällyte-tään osittain tonttivuok-riin ja osittain putkien vuokriin. Suhdeluvusta päättää kaupunki.	Kaupunki omistaa ja hallinnoi valokuitukaapeleiden putkiverkon, aivan kuten nykyään, mutta laajemmin. Alue pysyy puolueettoman toimijan hallinnassa ja estää alueen lukkiutumista yhden palveluntarjoajan hal-lintaan. Loppuasiakkaat saavat palvelua useammilta palveluntarjoajilta, kilpailu pysyy terveenä. Viranomaiset, pelastuslaitos, terveyspalvelut ja muut julkiset toimijat saavat läpinäkyvällä tavalla tietoliikenneyhteyksiä.
Sijoitusluvat rakennus-ten katoille ja kiinteis-töihin	Kaupunki, kiinteistö ja rakennusrasitteet ja kaa-vamääräykset	Rasitteisiin liittyvät mak-sut ja lakimiespalvelut, työt	Yksinkertainen tietoliikenneinfrastruktuurin lupamenettely, nopeuttaa mobiiliverkkojen ja palvelujen rakentumista teknisesti parhaalla tavalla. Vaikutuksia mahdollisesti myös sisätilakuuluvuuteen.
Valokuituyhteydet, myydään asiakkaiden omistukseen	Kaupunki, alihankkijoi-den toteuttamana	Valokuidun ostaja mak-saa valoyhteyden kulut ja putkivuokraa ylläpitoa varten	Toteutus mikroputkitekniikalla, jolloin uuden yhteyden toimittaminen ei vaadi kaivutöitä ja aiheuta haittaa alueella
Viankorjaus ja ylläpito	Kaupunki, alihankkijoi-den toteuttamana	Putkivuokrien ja va-lokuitujen myynnin yhteydessä laskutettava, vaurioiden kustannukset maksaa aina aiheuttaja	Keskitetty hallinta mahdollistaa nopean vasteajan ja hyvän palvelutason
Keskitetty asiakaspalvelu	Kaupunki, itse tai alihan-kintana	Sisältyy putkien vuok-ramaksuihin ja kuitujen myynnin katteeseen	Verkko, dokumentaatio ja palvelut pysyvät hallinnassa, ehdoton edellytys jotta alueelle asetetut arvot ja tavoitteet ICT:n osalta täyttyvät

PALVELUIDEN EHTOJA

Alla on muutamia olennaisia esityksiä palveluiden ehdoiksi. Niiden käyttö, muotoilu ja sopivuus tulee arvioida lakiasiantuntijoiden kanssa ennen käyttöönottoa.

1. Ostajalla ei ole lupaa myydä tai vuokrata tähän sopimukseen kuuluvia tuotteita ja palveluita edelleen ilman Myyjän kirjallista lupaa. Tämä koskee/ei koske HMV regulaation mukaista operaattoreiden välistä kauppaa kuituyhteyksistä. (Huomautus, Viestintäviraston HMV regulaation nojalla käyt. tämäntoiminta vapaata kapasiteettia on vuokrattava toisille operaattoreille. Mikäli operaattori on ostanut esimerkiksi A-B välille 24 kuitua, joista se käyttää kahta niin 22 kuituyhteyttä on vapaana ja lain mukaan niitä on tarjottava HMV hinnoin toisille operaattoreille. Edelleenmyynnin kieltäminen ilman lupaa pitää kuitenkin kuitenkin huomioida.)

2. Vian- ja vaurionkorjauksessa Myyjällä on oikeus korjata vika tai vaurio uudestaan reitittämällä ja dokumentoimalla uusi reitti. Tällä tavoin toteutetun uudestaan reititetyn yhteyden pituus on alle 10 kilometriä. (Huomautus, yhteydelle A-B voisi

määritellä jonkin vaimennusrajan, jonka puitteissa reitityksen saa tehdä.)

3. Myyjä vastaa Ostajalle saatavuuskyselyyn perustuen onko jokin yhteysväli saatavissa. Ellei yhteyttä ole saatavilla, Myyjällä ei ole velvollisuutta toteuttaa yhteyttä sellaiselle välille voimassa olevan hinnaston mukaisilla hinnoilla. (Huomautus, ehkäistään kapasiteetin 100% ostaminen)

4. Myyjällä on täysi oikeus reitittää yhteys pisteiden välillä haluamallaan tavalla, Ostaja voi esittää toiveita reittipisteistä ennen yhteyden tilausvahvistusta. Jälkikäteen pyydettävät reittimuutokset käsitellään uusina yhteyksinä ja ne laskutetaan voimassa olevan hinnaston mukaan. (Huomautus, ehkäistään kapasiteetin 100% ostaminen myös tietyltä yhteysväleiltä)

5. Toteutetun yhteyden katkaiseminen päätepisteiden A-B väliltä käsitellään aina uusina yhteyksinä.

6. Ostaja ei saa tehdä mitään muutoksia tai asennuksia Myyjän hallinnassa olevaan verkkoon tai sen osaan. Ostajalle

ei siirry mitään oikeuksia Myyjän verkkoon tämän sopimuksen myötä.

7. Vika tai vauriotilanteessa, Myyjä saa aloittaa mahdolliset viankorjaustoimet ennen kuin Ostaja on havainnut vikaa tiedottamalla siitä Ostajalle. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi silloin kun yhteisvaipallisessa yhteydessä joku asiakasta on havainnut vian ensin ja vika koskee useita asiakkuuksia.

8. Viankorjauksen vasteaika voi olla nopeampi, jos asiakas ilmoittaa siitä vikailmoitusta tehdessään ja hyväksyy nopeammasta vasteajasta aiheutuvat kustannukset.

9. Kaikki vauriot ja viat korjataan priorisoimatta asiakkuuksia ja kuituyhteyksiä ja siinä järjestyksessä, kuin se teknisesti tapahtuu ja miten vallitsevissa olosuhteissa on mahdollista. Korjaustoimenpiteistä päättää Myyjä.

10. Vaurio on jonkin kolmannen osapuolen aiheuttama vikatilanne ja vaurion aiheuttaja maksaa vauriokorjauksen suorat kustannukset.

11. Myyjä ei vastaa mistään välillisistä

kustannuksista. Korvauksen maksimi määrä rajoittuu tuotteista ja palveluista laskutettuihin hintoihin ostohetkellä kyseisellä yhteysvälillä, jossa korvaukseen oikeuttava vika tai vaurio ilmenee. Normaaleista vika ja vauriotilanteista Ostajalle ei makseta korvauksia.

12. Vikojen ja vaurioiden korjaustoimenpiteiden SLA:ssa mainitut aikarajat ovat aina korjaustoimenpiteiden aloituksen aikarajoja siitä hetkestä kun vikailmoitus on sähköisesti ja dokumentoidusti tehty Ostajan toimesta Myyjän osoittamaan järjestelmään.

13. Ostaja ymmärtää, että kriittisille, korkean käytettävyyden yhteysväleille Ostajan pitää hankkia varareitti tai useita varareittejä, jotka ovat maksullisia voimassa olevan hinnaston mukaan. Ostaja vastaa varareitin tai -reittien käyttöönotosta ja kytkennöistä omissa järjestelmissään.

14. Myyjä pidättää oikeudet hintojen, tuotteiden ja palveluiden muutoksiin.

15. Sopimus voidaan purkaa välittömästi sopimusrikkеestä, maksettuja vuokria tai palvelumaksuja ei palauteta.

Liitteet

Haastattelut 2017-2018 Telia, DNA, Elisa ja Erillisverkot
Suunnittelukuvat
Sähköinen palvelulomake Savilahti OpenAccess -malli

Lähteet

KTL1E lukitusjärjestelmä <https://www.yrityssuojelu.fi/fi/ktl1e-jarjestelma/>

Tulkintaohjeita toimijoista ja palveluista <https://www.viestintavirasto.fi/ohjausjavalvonta/ohjauksenjavalvonnakohteetjatavat/tulkintaohjeitatoimijoistajapalveluista.html>

Savilahden maankäytön yleissuunnitelma 4.5.2017

Selvitys tulevaisuuden tietoliikenne- ja ratkaisujen vaikutuksista -Savilahden alueen maankäytön sekä infrastruktuurin suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon 2017-2050

Jyväskylän Kangas
KANKAAN YHTEISJÄRJESTELYMALLI – vaikutusten arviointi

http://www2.jkl.fi/kaavakartat/kangas/Kytkin/20140202_KANKAAN_YHTEISJARJESTELYMALLI_vaiikutusten_arviointi.pdf

Vuores Palvelu Oy:n operaattorituotteet

<https://vuores.fi/component/edocman/27-vuores-palvelun-operaattorituotteet/download>

Vuores-tietoverkko Operaattorituotteiden yleiset sopimusehdot

<https://vuores.fi/component/edocman/21-vuores-tietoverkko-operaattorituotteiden-yleiset-sopimusehdot/download>

*Valokuvien omistajat: Ecotelligent Oy, Henri Romppanen, Palmionet Oy, JPM CyberService Oy, Kuopion kaupunki
Valokuvat ovat tarkoitettu tähän selvitykseen, eikä niitä saa käyttää muuhun tarkoitukseen.*