

# 5G-TESTIVERKOT MAAKUNNAN INNOVAATIOTOIMINNASSA

Jari Handelberg

Xamk toteutti kevään ja kesän 2023 aikana Etelä-Savon 5G-testiverkon esiselvityksen. Esiselvityshankkeessa selvitettiin 5G-testiverkon hyötyjä koulutukselle, TKI-toiminnalle sekä alueen ja sen yritysten ja muiden organisaatioiden palvelujen ja toiminnan kehittämiseksi. Hankkeen tuloksena syntyi kattava käytännönläheinen raportti 5G-testiverkon tarpeista ja mahdollisuuksista Etelä-Savossa. Raportti sisältää myös 5G-testiverkkojen lähiajan investointisuunnitelman ja 5G-testiverkkojen kehittämisen välitavoitteet seuraavalle viidelle vuodelle. Esiselvityksen tuloksia käytetään hyväksi laadittaessa alueellisia 5G-testiverkkosuunnitelmia ja tehtäessä 5G-testiverkkoja koskevia investointeja osana maakunnan laajempaa kehittämistä.

## 5G-teknologia tarjoaa merkittäviä uusia mahdollisuuksia maakuntien innovaatiotoimintaan

5G on viides sukupolvi mobiiliverkoista, ja se tarjoaa nopeampaa ja tehokkaampaa tietoliikennettä. Se on kehitetty tarjoamaan entistä nopeampia internetyhteyksiä, parempaa tukea verkkoa kuormittaville sovelluksille ja parempaa käyttökokemusta käyttäjille. Yleisesti ottaen 5G-verkko tarjoaa nopeuden, joka on 10–100 kertaa nopeampi kuin 4G. Tämä mahdollistaa esimerkiksi nopeamman tiedonsiirron, pienemmän viiveen ja verkkojen suuremman kapasiteetin.

5G-teknologia tarjoaa merkittäviä uusia mahdollisuuksia langattomia verkkoja hyödyntäville sekä lukuisia laitteita ja datalähteitä toisiinsa integroiville palveluille laajasti kaikilla elämän alueilla. Etelä-Savo maa- ja

---

Handelberg, J. 2024. 5G-testiverkot maakunnan innovaatiotoiminnassa. Teoksessa Rajahonka, M. & Haapaniemi, H. (toim.) Luovia menetelmiä ja älykkäitä ratkaisuja. Digitaalisen talouden vahvuusalajulkaisu 2023. Mikkeli: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, 234–244. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-344-568-0>

sisävesipinta-alaltaan suurena maakuntana on erityisen otollinen maakunta kehittämään uusinta verkkoteknologiaa hyödyntäviä tuotteita ja palveluita. Julkisten ja yksityisten mobiiliverkkojen hyödyntäminen yrityksii ja kansalaisia palvelevien datapohjaisten tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä lisääntyy. 5G-testiverkolla on merkittävä rooli tuotteiden kehittämisessä ja testaamisessa ennen niiden virallista julkaisua.

5G-testiverkoilla voidaan määrittää 5G-yhteyksien toimintaa ja suorituskykyä erilaisissa ympäristöissä sekä varmistaa teknologian valmiudet kaupalliseen käyttöön. Testiverkot auttavat myös kehittäjiä ja valmistajia tunnistamaan mahdolliset ongelmat ja parantamaan teknologian suorituskykyä ennen kaupallista julkaisua. Yritysten ja muiden organisaatioiden kynnys investoida omaan 5G-verkkoon on korkea, mutta jos organisaatio pääsee kokeilemaan asioita paikallisen korkeakoulun hallinnoimassa 5G-testiverkossa, kynnys omien verkkojen hankintaan maltuu merkittävästi.

5G-teknologian erot 4G-teknologiaan ovat seuraavat:

1. Nopeus: 5G tarjoaa huomattavasti nopeamman tietoliikenteen verrattuna 4G:hen, mikä mahdollistaa nopeamman tiedonsiirron ja verkkojen suuremman kapasiteetin.
2. Viive: 5G:n latensi eli viive on huomattavasti pienempi kuin 4G:n, mikä mahdollistaa reaaliaikaisempia sovelluksia ja paremman suorituskyvyn verkkoa kuormittaville sovelluksille. Esimerkiksi tarkkuutta ja viiveetöntä ohjausta vaativien laitteiden, koneiden ja kulkuneuvojen etäkäyttö verkon yli tulee mahdolliseksi.
3. Yhteensopivuus: 5G on suunniteltu olemaan yhteensopiva erilaisten laitteiden ja sovellusten kanssa, mikä mahdollistaa paremman yhteensopivuuden erilaisten verkkojen ja laitteiden välillä. Esimerkiksi hyvin erilaisten laitteiden ja sensoreiden ohjelmointi samaan verkkoon toiminnan ja tulosten optimoimiseksi tulee mahdolliseksi.
4. Yhteyden luotettavuus: 5G tarjoaa luotettavamman yhteyden verrattuna 4G:hen, mikä mahdollistaa katkeamattoman tietoliikenteen. Tämä mahdollistaa vaativien ja kriittisten toimintojen ohjauksen ja automatisoinnin mobiiliverkkojen avulla.
5. Suurempi kapasiteetti: 5G mahdollistaa suuremman verkkojen kapasiteetin, mikä tarkoittaa, että verkossa voi olla enemmän käyttäjiä ja laitteita samanaikaisesti ilman, että verkon suorituskyky heikkenee.

Sen lisäksi, että teleoperaattorit tarjoavat laajasti saataville julkisia 5G-verkkoja, yritykset ja muut organisaatiot voivat hankkia käyttöönsä myös omia yksityisiä 5G-verkkoja. Yritysten omaa toimintaa ja tuotantoa palvelevien yksityisten 5G-verkkojen etuja verrattuna julkisiin verkkoihin ovat:

1. Tietoturva: Yksityiset 5G-verkot tarjoavat lisäturvallisuutta, sillä yritys hallinnoi verkon tietoturvaa ja pystyy varmistamaan tietojen ja tiedonsiirron turvallisuuden.
2. Resurssit: Yksityiset 5G-verkot ovat yrityksen hallinnoimia, joten yrityksellä on täysi hallinta verkon resurssien ja suorituskyvyn ylläpidosta.
3. Yhteyden luotettavuus: Yksityisissä 5G-verkoissa yritys pystyy varmistamaan yhteyden luotettavuuden ja vähentämään verkon katkoja.
4. Kontrolli: Yksityisissä 5G-verkoissa yritys pystyy määrittämään verkon käyttöön liittyvät rajoitukset, esimerkiksi määrittämään verkossa käytettävien laitteiden ja sovellusten määrän.
5. Liiketoiminnan tarpeet: Yksityiset 5G-verkot tarjoavat yrityksille mahdollisuuden räätälöidä verkko liiketoiminnan tarpeiden mukaan ja varmistaa, että verkko tukee tehokkaasti yrityksen tavoitteita.

## **Suomella ja sen maakunnilla on vahva asema kehittää 5G-teknologiaa hyödyntäviä tuotteita ja palveluita**

Seuraavassa on käyty läpi asioita, jotka tekevät 5G-teknologian soveltamisesta Suomelle ja Suomen maakunnille erityisen otollisen kehityskohteen.

### *5G-teknologia on maailmanlaajuisesti kiinnostava uusi teknologia*

5G-teknologia on maailmanlaajuisesti kiinnostava uusi teknologia, joka mahdollistaa täysin uudenlaisia datapohjaisia palveluja, sovelluksia ja käyttökokemuksia. Se on osa megatrendiä, jossa esimerkiksi työtä, palveluita, oppimista ja tuotannonohjausta tehdään ja saavutetaan etänä.

### *5G:tä hyödyntävien tuotteiden ja palveluiden kysyntä kasvaa*

5G-teknologian standardoinnin edettyä nykyiseen vaiheeseen 5G-verkkojen (julkiset ja yksityiset) rakentaminen kiihtyy ja 5G-verkkoteknologian laitteiden ja palveluiden sekä 5G-teknologiaa hyödyntävien tuotteiden ja palveluiden kysyntä moninkertaistuu. Korona-pandemia on entises-

tään nopeuttanut siirtymistä 5G-verkkoteknologiaan, joka mahdollistaa nopeat, viiveettömät ja suuren kapasiteetin mobiiliyhteydet ja sitä kautta etätöiden, tuotannon etäohjauksen ja monenlaiset uudet palvelut.

#### *Suomella on vahva asema 5G-teknologiassa*

Suomella on poikkeuksellisen vahva asema kehittää 5G-verkkoteknologiaa sekä 5G-teknologiaa hyödyntäviä tuotteita ja palveluita. Suomi on alalla absoluuttisessa johtoasemassa maailmassa monestakin syystä:

- Suomi on edelläkävijä taajuuksien myöntämisessä.
- Nokian lisäksi myös Ericsson ja monet muut kansainväliset toimijat (mukaan lukien Qualcomm) tekevät kehitystyötä Suomessa.
- Suomalaiset teollisuus- ja palveluyritykset ovat edelläkävijöitä uudenlaisten 5G:tä hyödyntävien tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä.
- Maailman geopoliittinen tilanne on myös hyödyttänyt Suomea. Suomalaisia pidetään luotettavina verkkojen ja palveluiden tarjoajina.

#### *Vahvasta asemasta on saatavissa alueellista kehitystä*

##### *ja myös vientituotteita*

5G ja uudenlaiset digitaaliset tuotteet ja palvelut ovat keskeinen vientitikkeli niin pitkälle kehittyneillä läntisillä markkinoilla kuin kehittyvissä maissa ja pian myös kehitysmaissa. Monia tuotteita voidaan lisäksi demota ja hyödyntää ensin Suomessa, mikä hyödyttää suuresti myös suomalaisia yrityksiä, kansalaisia ja alueita.

#### *5G-teknologialla on käyttökohteita kaikilla aloilla*

Uusin mobiiliteknologia yhdistettynä esimerkiksi tekoälyä, laajennettua todellisuutta, pilvipalveluja ja reunalaskentaa hyödyntävien teknologioiden kanssa mahdollistaa tehokkaan ja taloudellisen koulutus-, palvelu-, teollisuus- ja asuininfran rakentamisen eri puolilla Suomea ja maailmaa. 5G yhdistettynä muihin uusiin teknologioihin on potentiaalinen teknologia auttamaan maailman isojen haasteiden ratkaisemisessa. Sen ympärille voi syntyä merkittäviä rahastoja edesauttamaan ja nopeuttamaan tarvittavaa infrarakentamista.

#### *Suomessa on koko maan kattava 5G-kouluttaja-, soveltaja- ja kehittäjäverkosto*

Suomi on edelläkävijä ja mallimaa siinä, miten mobilisoidaan koulutus- sekä soveltaja- ja kehittäjäresursseja 5G-teemaan. Kärkiyritykset ja yliopistot ovat muodostuneet informaalin 5G-kouluttaja-, soveltaja- ja kehittäjäverkoston, joka koostuu johtavista teollisuus- ja palveluyrityksistä, yliopistoista ja ammattikorkeakouluista. Verkosto mahdollistaa resurssien

tehokkaan käytön kehityksen nopeuttamiseksi ja kansainvälisen näkyvyyden (media, asiakkaat, rahoittajat ja sijoittajat).

*Nyt on hyvä ajankohta synnyttää alueellisia kehitysprojekteja ja aihioita* Suomella on 5G-markkinoiden aikaisen kehityksen vaiheessa poikkeuksellisen vahva asema, jolla se pystyy houkuttelemaan nopeasti kansainvälisiä resursseja omien kansainvälisiltä markkinoilta katsottuna pienten kehitys- ja markkinointiresurssiensa lisäksi. Jos esimerkiksi tekoäly onkin maailmalla erittäin tärkeä jo kypsemmässä vaiheessa oleva markkina, puhtaasti tekoälymarkkinoilla suomalaisilla yrityksillä ei ole kuitenkaan vahvaa markkina-asemaa, vaan kehitystoiminta tukee eniten amerikkalaisia alan vahvoja yrityksiä. Lisäämällä tekemisen ja palveluiden eteen ”5G”, tekoäly ja muut teknologiat sekä ottamalla huomioon eri alat (koulutus, terveys, hyvinvointi, alkutuotanto, teollisuus, logistiikka, innovaatiot, julkiset palvelut, luovat alat, liikunta, urheilu, matkailu jne.) suomalaiset yritykset ovat maailmalla kärjessä, kun esimerkiksi amerikkalaiset yritykset eivät ole suhteessa niin vahvoja 5G:ssä.

*Markkinapotentiaali on digitaalisissa palveluissa*

5G-teknologian laitteet ovat vain pieni osa markkinapotentiaalista. Suurin potentiaali on uudentlaisissa digitaalisissa tuotteissa ja palveluissa, joita kehittyvä 5G (ja myöhemmin myös 6G) mahdollistavat.

*Xamk on mukana Suomen 5G-kouluttaja-, soveltaja- ja kehittäjäverkostossa alusta alkaen*

Xamk on ollut mukana 5G-kouluttaja- ja soveltajaverkoston toteuttamassa 5G-kesäkoulussa Aallon kampuksella sen perustamisesta eli vuodesta 2019 alkaen. Xamk on ollut mukana 5G Mokki Tech Space – (3D) oppimis-, koulutus- ja palveluympäristöjen (= tuottavuus- & impact-ympäristöt) kehittämisessä niiden alkuinnovoinnista vuodesta 2019 alkaen. Xamkillä on ollut jo useita 5G-teemaisia hankkeita, muun muassa 5G FINLOG – 5G Future Innovation Platform for Logistics (01.10.2019–31.03.2022) ja Digpa 5G Productivity Accelerator (1.9.2020–30.4.2022).

## **Etelä-Savon 5G-testiverkon esiselvitys tienavaajana**

Etelä-Savon 5G-testiverkon esiselvityksen motiivina olivat 5G-teknologian mahdollisuudet yrityksii, kansalaisia ja alueita palvelevien tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä. Etelä-Savo maa- ja sisävesipinta-alaltaan suurena maakuntana on erityisen otollinen maakunta ke-

hittämään uusinta verkkoteknologiaa hyödyntäviä tuotteita ja palveluita. 5G-testiverkolla on puolestaan merkittävä rooli tuotteiden kehittämisessä ja testaamisessa ennen niiden virallista julkaisua.

Kiinteiden ja mobiiliverkkojen kehittäminen etenee rinnakkain siten, että kiinteät verkkoyhteydet takaavat nopeat yhteydet alueille ja alueiden välillä ja 5G-mobiiliverkot toimivat uudenlaisten palveluiden mahdollistajana ja välittäjänä alueiden sisällä. 5G-verkkojen kohdalla puhutaan yleisesti ”viimeisen mailin – last mile” palveluista. Esiselvityksen yritys-haastattelussa nousi esille myös ”first mile” -käsite korostaen tarvetta kytkeytyä laajempiin verkkoihin.

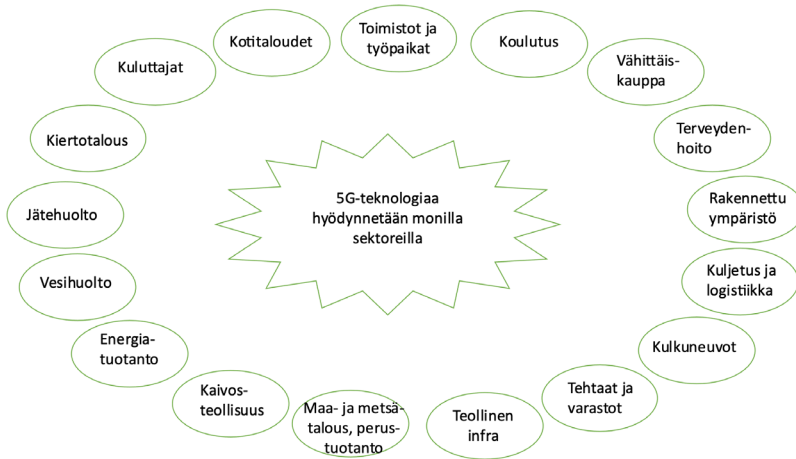
Esiselvityshankkeessa selvitettiin 5G-testiverkon tai -verkkojen tarpeet ja mahdollisuudet Etelä-Savon maakunnan kehittämisen tukemisessa. Selvityshankkeen kohderyhmänä olivat alueen korkeakoulut ja muut oppilaitokset sekä yritykset ja muut organisaatiot, jotka voivat potentiaalisesti olla hyödyntämässä 5G-testiverkkoa omassa TKI- ja koulutustoiminnassaan. Hankkeen raportti toimii tiekarttana alueen 5G-testiverkkoinvestoinneille.

Hanke toteutti erityisesti maakuntaohjelman painopistealuetta ”Uudistuvat elinkeinot ja TKI-toiminta – Kilpailukykyiset yritykset, innovatiivinen TKI-toiminta ja vihreä kasvu, osaava työvoima” ja siihen liittyviä tavoitteita: ”Monipuoliset, alueen kehitystä ja työelämää tukevat koulutus- ja TKI-mahdollisuudet sekä osaamistarpeiden ennakointi yritysten ja yhteiskunnan tarpeisiin” sekä ”Metsä, Ruoka, Vesi – vahvat klusterit ja TKI-alueet, yritysten liiketoimintaosaaminen ja digitaalisuus”. Lisäksi hanke tuki maakuntaohjelman painopistealuetta Hyvä fyysinen ja digitaalinen saavutettavuus, ja siihen liittyviä tavoitteita. (Etelä-Savon maakuntaohjelma 2021.)

## **Etelä-Savon 5G-testiverkon esiselvitysraportti loi 5G-testiverkkoinvestointien tiekartan**

Esiselvityshankkeessa selvitettiin 5G-testiverkon hyödyt koulutukselle, TKI-toiminnalle sekä alueen palvelujen ja toiminnan kehittämiselle. Hankkeessa toteutettiin aikaisempaan julkaistuun materiaaliin perustuva kirjallisuustutkimus sekä haastattelututkimus, jonka kohteena olivat alueen toimijat sekä valitut kansalliset ja kansainväliset asiantuntijat. Haastattelututkimus koostui 68 verkkohaastattelusta. Haastatteluiden analysointi

perustui laadulliseen sisältöanalyysiin. Hankkeen keskeisiä vertailukohtia olivat muun muassa Savonia ja Pohjois-Savo, Centria ja Keski-Pohjanmaa sekä Lapin AMK ja Lappi.



Kuva 1. Kirjallisuuskatsauksen pohjalta muotoiltu tutkimuksen viitekehys.

Teemahaastatteluiden kysymykset olivat

1. Miten alueen ja kansalliset ja kansainväliset asiantuntijat näkevät Etelä-Savon maakunnan kiinteiden ja mobiiliverkkojen nykytilan ja niiden hyödyntämisen eri elämäntilanteilla? (kuvan 1 viitekehäksen ohjaamana)
2. Mitkä ovat 5G-tekniologian mahdollisuudet yritysten ja muiden organisaatioiden tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä?
3. Mitkä ovat välittömät (1–2 vuoden) ja lähivuosien (3–5 vuoden) tarpeet ja mahdollisuudet 5G-testiverkolle tai -verkoille Etelä-Savossa?
4. Mitä vaatimuksia testiverkolle asetetaan?

Esiselvityksessä haastateltujen tahojen (suluissa tavoite) toteuma oli seuraava:

1. Koulutus- ja TKI-organisaatioiden edustajat (10) 10
  - Xamk 4, Mikkelin yliopistokeskus 2, muut 4
2. Yritysten edustajat (20) 33, joista 18 pk-yrityksiä
  - edustaen laajasti eri alojen yrityksiä Etelä-Savossa; suuryritykset (6), pk-yritykset (14)
3. Muiden organisaatioiden edustajat (8) 8
  - edustaen kuntien ja kaupunkien palvelulaitoksia (5) ja muita organisaatioita kuten kauppakamari ja yrittäjät

4. Alueen kehitysorganisaatioiden ja yritysten liiketoiminnan kehitysorganisaatioiden edustajat (6) 6
  - edustaen muun muassa ELY-keskusta, Maakuntaliittoa, Business Finlandia
5. 5G- ja muun uusimman teknologian asiantuntijoiden edustajat (6) 11
  - edustaen muun muassa Nokiaa, Elisaa ja benchmark-kohteita Savonia ja Centria.

## **5G-testiverkon esiselvitys antoi vahvan suosituksen 5G-testiverkkoinvestointien käynnistämiseksi**

Haastattelujen perusteella Etelä-Savon maakunnan kiinteiden ja mobiiliverkkojen nykytila on tyydyttävällä tasolla. Yhteydet ovat hyvät suuremmissa kaupungeissa ja taajamissa mutta vain välttävät, kun siirrytään harvemmin asutuille alueille. Etelä-Savon maakunnan haasteena on maantieteellisesti suuri ja harvaanasuttu alue, jota vesistöt rikkovat. Kiinteiden valokaapeleiden rakentaminen on kallista ja mobiiliverkoille oman haasteensa aiheuttavat vesistöt heijastuksineen. Yhtenä suurimpana haasteena verkkojen parantamisinvestointeja ajatellen ovat verkkojen käytön suuret kausi- ja alueelliset vaihtelut. Verkoille olisi kesäasukäytössä paljonkin käyttöä, mutta verkkojen käyttöaste putoaa merkittävästi kesälomakauden ulkopuolella. Teleoperaattoreiden ei kannata pitää yllä verkkoja, joissa ei ole jatkuvaa käyttöä. Alueella on jopa purettu joitakin verkkoja heikon käyttöasteen takia. Lisäksi 3G-taajuuksia on siirretty taajama-alueita palvelevien 5G-verkkojen käyttöön, mikä on heikentänyt osaltaan harvaanasuttujen alueiden yhteyksiä niiden siirtyessä käyttämään 2G-verkkoja.

5G-teknologialla nähdäänkin merkittäviä mahdollisuuksia täydentämässä nykyisiä kiinteitä ja mobiiliverkkoja niin taajama-alueilla kuin harvaanasutuilla alueilla 5G-teknologian mahdollistaman verkkojen tarkan kohdistamisen ansiosta. 5G-teknologian avulla voidaan tuoda nopeita yhteyksiä vaativiin kohteisiin kohdistettuna ja kiinteiden yhteyksien rakentamista kustannustehokkaammin. Näissäkin tilanteissa operaattorit odottavat luonnollisesti verkon jatkuvaa tasaista käyttöä, jos 5G-teknologia toisaalta mahdollistaa viipalointiteknologian avulla operaattoreille verkon moninaisemman käytön ja sitä kautta tasaisemman käytön.



Yritysten ja muiden organisaatioiden mahdollisuus omiin yksityisiin verkkoihin nähdään alueella merkittävänä uutena mahdollisuutena. Niitä hyödyntämällä voidaan tuottaa paikallisiin olosuhteisiin erinomaiset ja monipuoliset yhteydet, jotka ovat rajapinnaltaan yhteydessä alueellisiin kiinteisiin tai mobiiliverkkoihin. Paikallisia yksityisiä verkkoja luonnehtii myös se, että kaikkea verkoissa liikkuvaa dataa ei lähetetä pilvipalveluihin, vaan suuri osa datasta käsitellään omaan tarkoitukseen paikallisissa reunalaskentayksiköissä ja tietokoneilla. Tämä lisää entisestään mahdollisuutta todella suorituskykyisiin alueellisiin verkkoihin. Paikallisten yritysten verkkojen nähdään vievän yritykset ja muut organisaatiot uuteen häilyvien wifi-verkkojen jälkeiseen aikaan, jolloin kaikki kriittiset toiminnot ja laitteet ohjataan yksityisen 5G-verkon yli. Siirtymä vähentää myös tarvetta kymmeniin wifi-tukiasemiin.

Haastattelut antoivat tukea 5G-tekniikan ja 5G-testiverkkojen hyödyntämiselle kaikilla kirjallisuustutkimuksen esille nostamilla toimialoilla ja elämän alueilla. Etelä-Savon katsotaan hyötyvän merkittävästi 5G-tekniikasta, koska se voi vastata alueen yhteyksille ja toimintaympäristölle asetettuihin kasvaviin tarpeisiin ja vaatimuksiin. Siksi 5G-testiverkolle ja sen hyödyntämiselle erilaisissa kokeiluissa ja uusien tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä nähdäänkin aivan erityisen suuri tarve ja mahdollisuus. Haastatellut asiantuntijat suosittelivat hankkimaan taajuudet ja laitekantaa, jota voidaan käyttää myös siirrettävinä Etelä-Savon moninaisissa tarpeissa ja olosuhteissa.

Esiselvityksen tulokset antavat vahvaa tukea 5G-testiverkkojen investointihankkeelle, joka käynnistyisi ensin kahdella tukiasemalla Xamkin Mikkelin kampuksella ja yhdellä tukiasemalla Xamkin Active Life Labissa Saimaa Stadiumilla. Sen lisäksi toteutettaisiin heti kahden tukiaseman testiverkko Xamkin Savonlinnan kampuksella. Näistä lähtökohdista testiverkkoja laajennettaisiin yritysten ja muiden organisaatioiden kanssa toteutettavissa kehityshankkeissa kulloinkin sopivilla laite- ja taajuusratkaisuilla.

Testiverkon taajuusalueena käytettäisiin käynnistysvaiheessa taajuus-alueita, jota voidaan hyödyntää sekä sisä- että ulkokäytössä ja joka ei tarvitse rinnalleen 4G-ankkuritaajuuksia ja tukiasemia, vaan verkot voidaan toteuttaa suoraan 5G-tukiasemilla. Testiverkkoja täydennetään pian yritysten ja muiden organisaatioiden kanssa toteutettavissa hankkeissa kattamaan myös millimetritaajuuksia ja niitä tukevia laitteita.

Ehdotetulle investointihankkeelle vertailukohtaan antaa esimerkiksi Savonian Savilahden alueelle toteuttaman 5G-testiverkon investointihanke käyttöönottoineen. Se oli hankehenkilöstöineen luokkaa 200–250 000 €, ja toteuttamisessa hyödynnettiin EAKR-hanketta. Tätä testiverkkoa voidaan laajentaa yritysten ja muiden organisaatioiden kanssa toteuttavissa kehityshankkeissa. Savonia käynnisti verkkonsa aikanaan kahdella tukiasemalla (yksi sisä- ja yksi ulkokäyttöön), ja siitä verkko on laajentunut käsittämään kehityshankkeissa lisäksi hankittujen tukiasemien kanssa jo parikymmentä tukiasemaa. Esimerkkeinä voidaan mainita tukiasema yhteistyöhankkeessa Kuopion yliopistollisen keskussairaalan leikkausosaston kanssa, tukiasema yhteistyössä ammatillisen oppilaitoksen hitsauslinjan kanssa ja useita tukiasemia yhteistyössä paikallisen vesilaitoksen kanssa. Savonian vahvuudeksi alueellisessa kehityshanketoiminnassa ovat tulleet sen käytössä olevat 5G-testiverkkoitaajuudet, joita voidaan hyödyntää laajasti osana kehityshankkeita koko Savonian toiminta-alueella. Esiselvityksen perusteella Xamkillä ja Etelä-Savon 5G-testiverkoilla on mahdollisuudet samanlaiseen aluetta laajasti palvelemaan kehitykseen.

5G-testiverkon esiselvityshanketta (1.4.2023–31.8.2023) on rahoittanut Etelä-Savon maakuntaliitto Alueiden kestävä kasvun ja elinvoiman tukeminen (AKKE) -määrärahasta.

# LÄHTEET

*Etelä-Savon maakuntaohjelma*. 2021. Etelä-Savon maakuntaohjelma 2022–2025. Julkaisusarjan nro 171/2021. Mikkeli: Etelä-Savon maakuntaliitto. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.esavo.fi/resources/public/Kehittaminen/Maakuntaohjelma/Maakuntaohjelma\\_2022\\_2025\\_digi.pdf](https://www.esavo.fi/resources/public/Kehittaminen/Maakuntaohjelma/Maakuntaohjelma_2022_2025_digi.pdf) [viitattu 10.11.2023].