



Forssan Yrityskehitys Oy

Bio- ja kiertotalouden mahdollisuudet energiataseen näkökulmasta (A78787)

31.8.2023

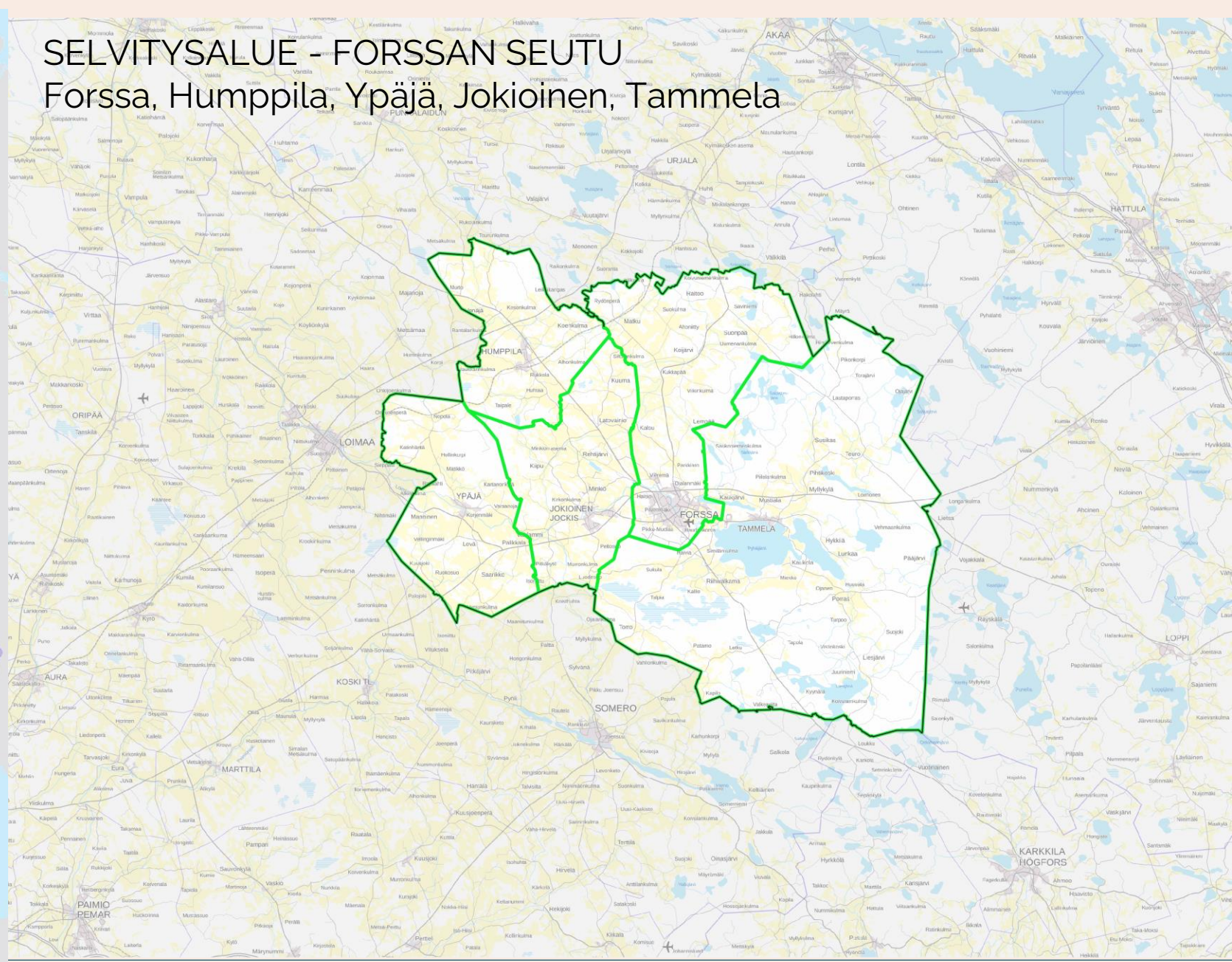
FCG Finnish Consulting Group Oy

Johdanto

- Vallitseva maailmantilanne on tuonut lisähaasteita yrityksille energiansaannin varmistamisessa, jolloin paikallisten energiaratkaisujen merkitys tulee korostumaan tulevaisuudessa. Paikallisilla energiaratkaisuilla on myös positiivinen aluetaloudellinen merkitys.
 - Energian kulutus ja sen tuottaminen kestävästi vaikuttavat yritysten hiilijalanjälkeen, mikä puolestaan on merkittävä kilpailutekijä jatkossa. Paikalliset energiaratkaisut perustuvat usein uusiutuviin muotoihin.
 - Energiaratkaisut ovat usein laajempia kokonaisuuksia, joissa ovat osallisena yritysten lisäksi julkisia toimijoita. Erilaiset energiaratkaisut mahdollistavat ja tukevat teollisten symbioosien muodostumista. Nämä mahdollisuudet puolestaan luovat uutta kestävää elinvoimaa alueelle.
- Energiatehokkuus ja uusiutuvan energian uudet käyttömahdollisuudet ovat myös esillä Kanta-Hämeen kiertotaloustiekartassa.
 - Työn tavoitteena oli selvittää energian tuotantoa sekä kulutusta Forssan seudun alueella. Perimmäisenä tavoitteena on seudun energiaomavaraisuuden kasvattaminen pohjautuen kestävään tuotantoon sekä energiaterokkuuteen.
 - Työn tuloksena tietoisuus seudun energiataseesta kasvaa. Energiatase on hyödyllinen tieto alueellisten suunnitelmien tekemisessä, esim. energiaomavaraisuuden arviointi sekä siitä syntyvän hiilijalanjäljen määrittäminen erilaisiin laskentamalleihin.

SELVITYSALUE - FORSSAN SEUTU

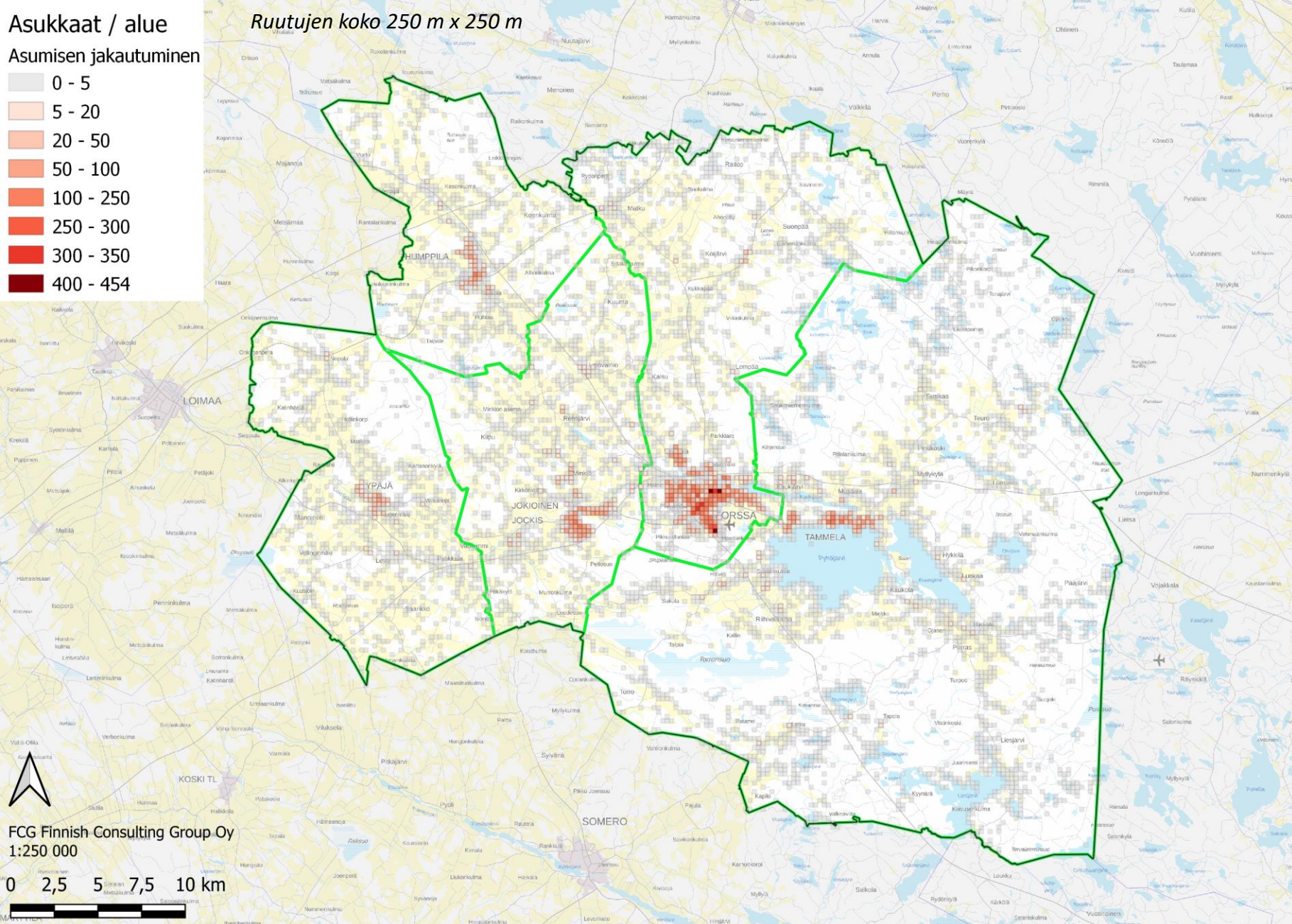
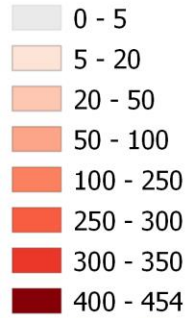
Forssa, Humppila, Ypäjä, Jokioinen, Tammela



FCG.

Energiakulutus ja -tarpeet

Asumisen jakautuminen



Asukkaat

- Forssan seudun väkiluku 2022: 31 726 asukasta
- Kokonaisenergiankulutus Suomessa on ollut vuonna 2022 360 TWh, eli 64,7 MWh asukasta kohden.
- Suomen sähkönkulutus on noin 87 terawattituntia vuodessa eli vajaat 16 MWh asukasta kohden.
- Yllä olevan perusteella voidaan arvioida, että Forssan seudun **sähkönkulutus on noin 507 GWh / vuosi ja kokonaisenergiakulutus arvioltaan 2 053 GWh / vuosi.**

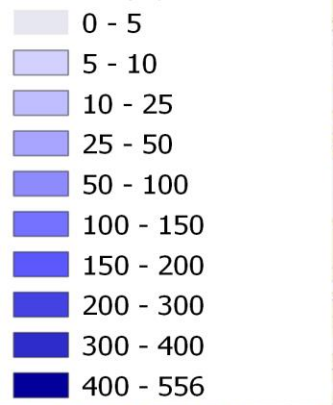


FCG Finnish Consulting Group Oy
1:250 000

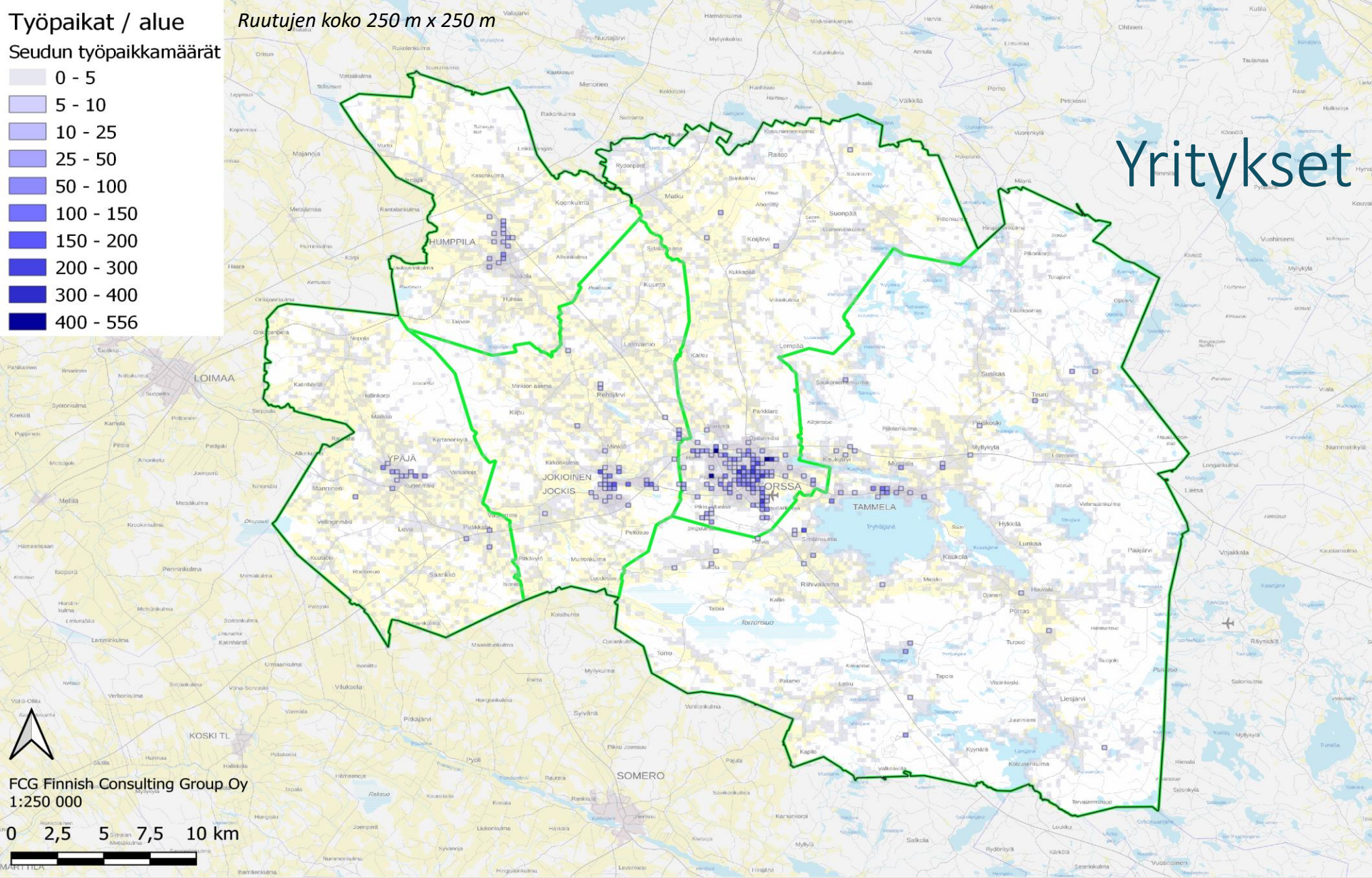
0 2,5 5 7,5 10 km



Seudun työpaikkamäärät



Yritykset & työpaikat



- Forssan seudun isot työpaikkakeskittymät jakautuvat pitkälti samoihin paikkoihin mihin asuminenkin jakautuu, eli kuntien keskustojen tuntumaan.
- Kaikki tiheimmät keskittymät, eli ruudut joiden sisään sijoittuu yli 300 työpaikkaa, sijaitsevat Forssassa.
- Forssan seudun työssäkävijämäärät 2021:
 - 12 348 työssäkävijää,
 - teollisuuden osuus: 2 875 työssäkävijää.
- Forssan seudun teollisuuden energiakulutus noin 530 GWh / vuosi.
- Lisäksi muiden toimialojen energiatarpeet ovat merkittävät (esim. maatalous tai logistiikka)

Yritykset & työpaikat

Seudun suuret yritykset,
liikevaihdon mukaan (€)

600 000 - 3 000 000

3 000 000 - 7 500 000

7 500 000 - 15 000 000

15 000 000 - 30 000 000

30 000 000 - 72 000 000

Seudun työpaikkamäärät

0 - 5

5 - 10

10 - 25

25 - 50

50 - 100

100 - 150

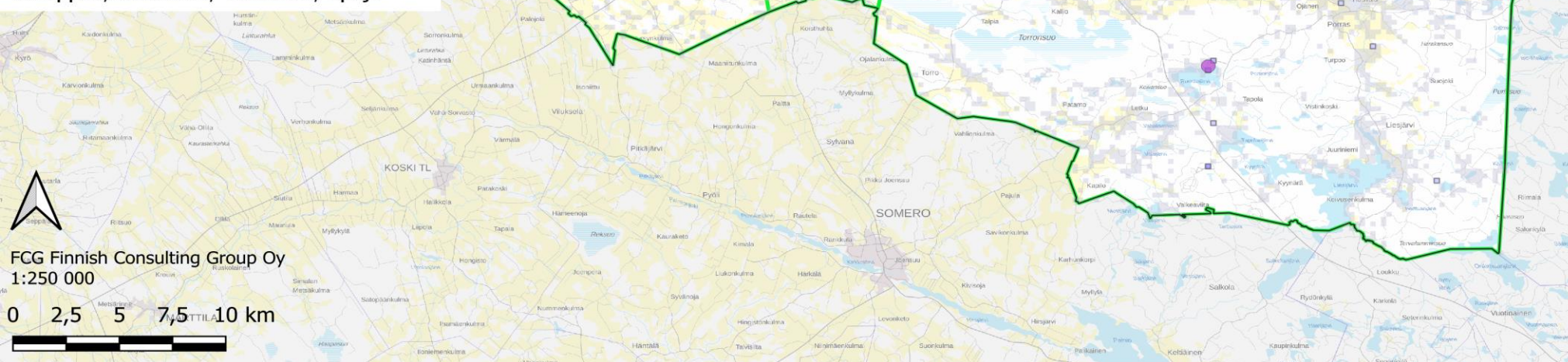
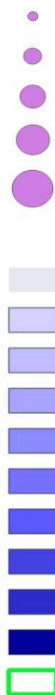
150 - 200

200 - 300

300 - 400

400 - 556

Selvitysalueen kuntarajat: Forssa,
Humpvila, Jokioinen, Tammela, Ypäjä



FCG Finnish Consulting Group Oy
1:250 000

0 2,5 5 7,5 10 km

- Suurehkoja työpaikkakeskittymiä (mm. teollisuus- ja maatalousalat ym.) sijaitsee myös harvempaan asutuilla seuduilla.

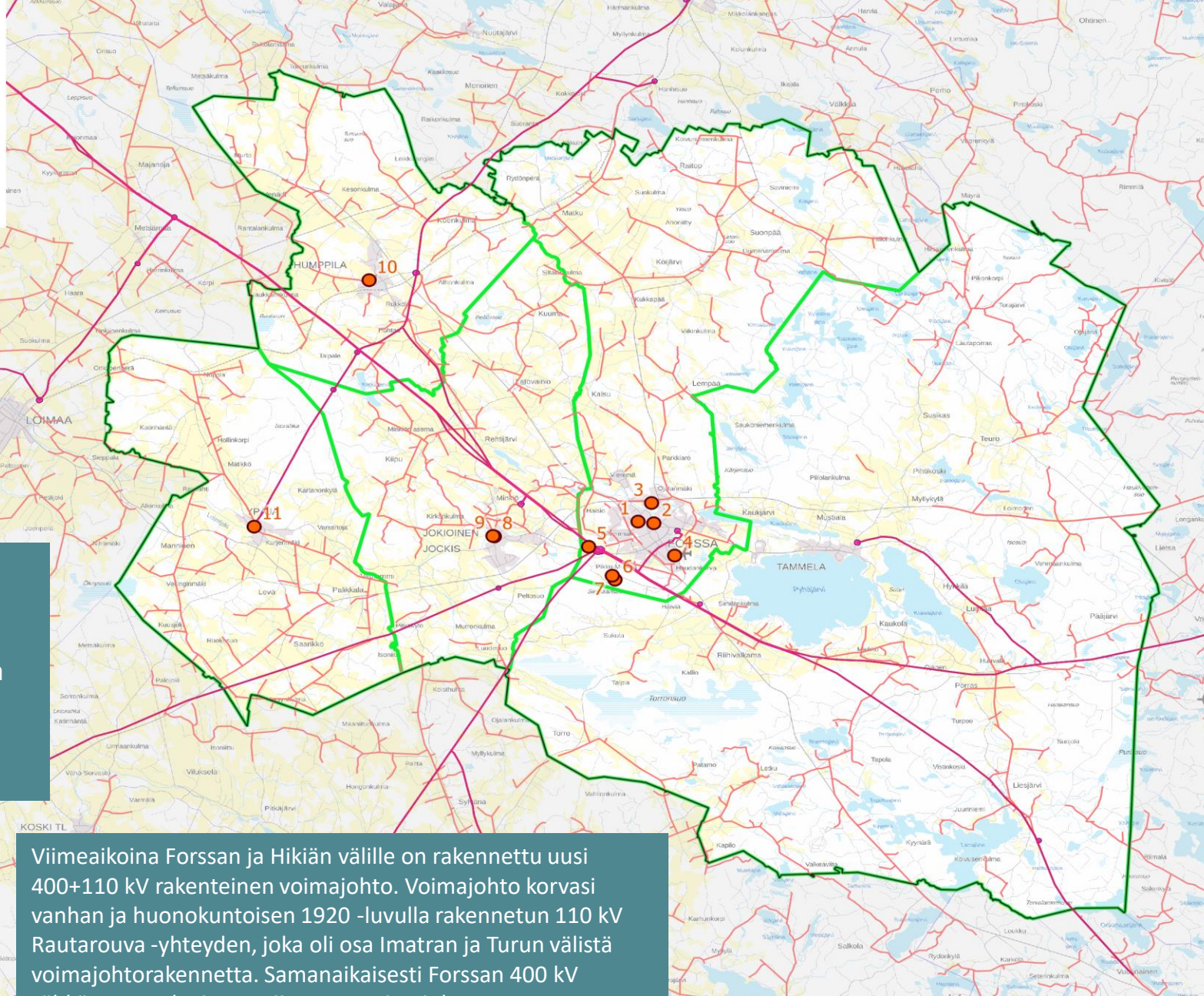
- Yli 10 milj. € liikevaihdon yritykset:

1. Parmarine Oy, Construction
2. Jokioisten Maanrakennus Oy
3. Teleste Information Solutions Oy
4. Jokioisten Leipä Oy
5. Fokor Oy
6. Aste Finland Oy
7. Envor Group Oy
8. Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy
9. DA-Design Oy

FCG.

Yhteistuotanto ja sähköverkko

- Tuotantolaitos/yritys
- Sähkölinja, suurjännite
- Muuntoasema
- Sähkölinja, jakelujännite
- Selvitysalueen kuntarajat:
Forssa, Humppila, Jokioinen,
Tammela, Ypäjä



Alueen 110 kV verkko liittyy 400 kV päävoimansiirtoverkkoon Forssan muuntoasemalla

Forssan sähköasemalla on 320 MW tehoinen kaasuturbiinilaitos. Voimalaitos toimii nopeana häiriöreservinä erilaisissa voimajärjestelmän poikkeustilanteissa.

Viimeaikoina Forssan ja Hikiän välille on rakennettu uusi 400+110 kV rakenteinen voimajohto. Voimajohto korvasi vanhan ja huonokuntoisen 1920 -luvulla rakennetun 110 kV Rautarouva -yhteyden, joka oli osa Imatran ja Turun välistä voimajohtorakennetta. Samanaikaisesti Forssan 400 kV sähköasemaa laajennettiin uutta voimajohtoa varten.

1. Forssan Energia Oy, sähkölaitos
2. Kuhalankosken voimalaitos
3. Lepistönkadun lämpölaitos
4. Koikkurintien lämpölaitos
5. Forssan varavoimalaitos
6. Envor Biotech Forssan biokaasulaitos
7. Forssan voimalaitos
8. Jokioisten lankatehtaan aurinkovoimala
9. Jokioisten vesivoimala
10. Humppilan Kaukolämpö Oy
11. Ypäjän Lämpö Oy (toimisto)

Ei kartalla:

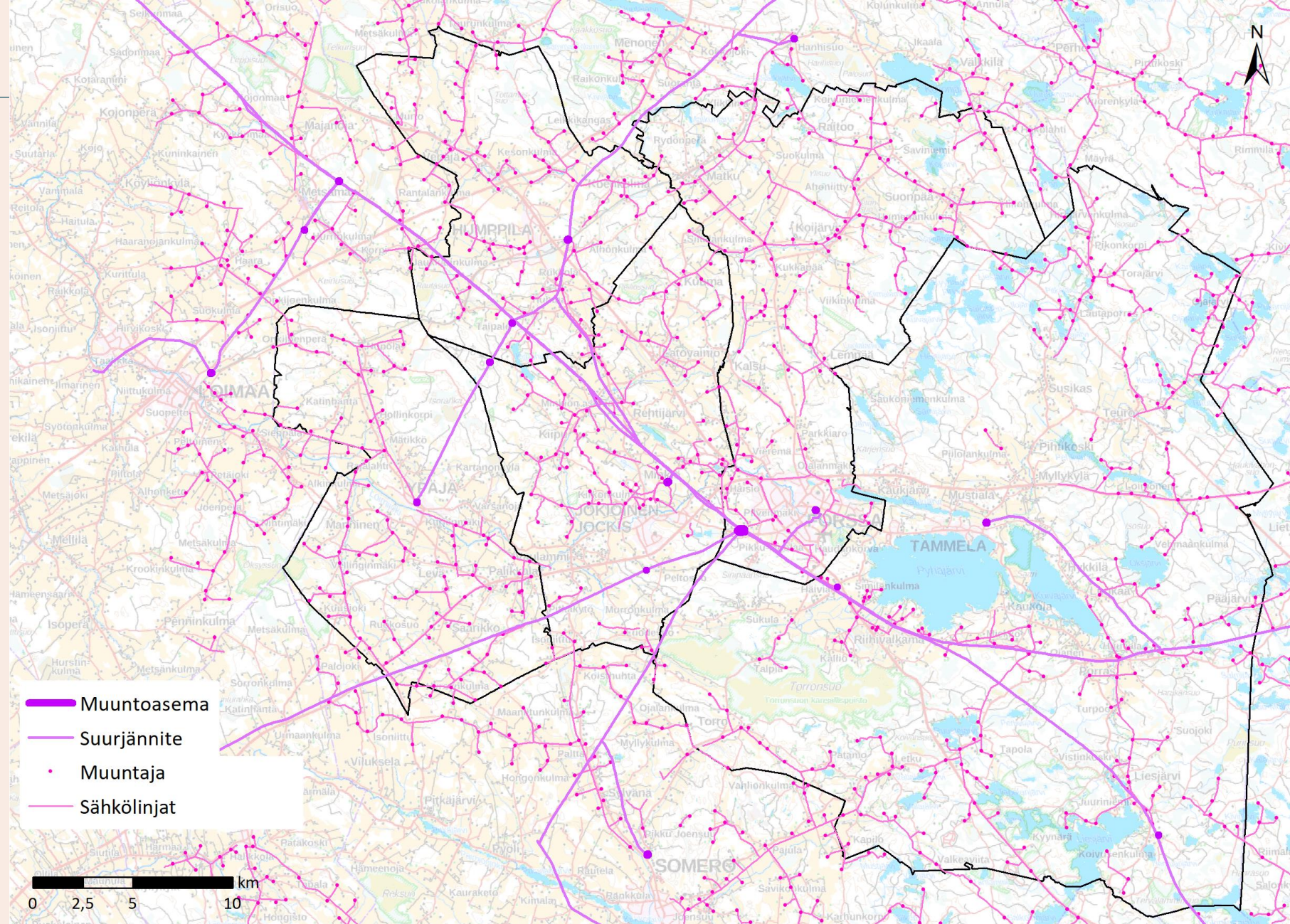
Tammelan Aluelämpö (Tammelan kunta & Nevel) Ratatie 11, 01300 Vantaa (Nevel Oy). Yrityksen kotipaikka Tammela

Humppilaan suunnitella biokaasulaitos Envor Group Oy

Watrec Oy (Biokaasulaitokset) Yrityksen osoite Nikkilänkatu 5 F Forssa, mutta laitoksia ei seudulla

Sähköverkko

- Alueen 110 kV verkko liittyy 400 kV päävoimansiirtoverkkoon Forssan muuntoasemalla. Alueen sisällä sähköä siirretään kuluttajille muuntoasemien välisillä 110 kV rengasverkoilla.
- Forssan sähköasemalla on 320 MW tehoinen kaasuturbiinilaitos. Voimalaitos toimii nopeana häiriöreservinä erilaisissa voimajärjestelmän poikkeustilanteissa.
- Viimeaikoina Forssan ja Hikiän välille rakennettiin uusi 400+110 kV rakenteinen voimajohto. Voimajohto korvasi vanhan ja huonokuntoisen 1920 -luvulla rakennetun 110 kV Rautarouva -yhteyden, joka oli osa Imatran ja Turun välistä voimajohtorakennetta. Samanaikaisesti Forssan 400 kV sähköasemaa laajennettiin uutta voimajohtoa varten.



FCG.

FINGRID

Kantaverkon
kehittämissuunnitelma (luonnos)
2024–2033

Kartat ja kuvat: © Fingrid Oyj

Fingrid Oyj:n sähkönsiirtoverkko

- 400 kV kantaverkko
- 220 kV kantaverkko
- 110 kV kantaverkko
- Muiden verkko



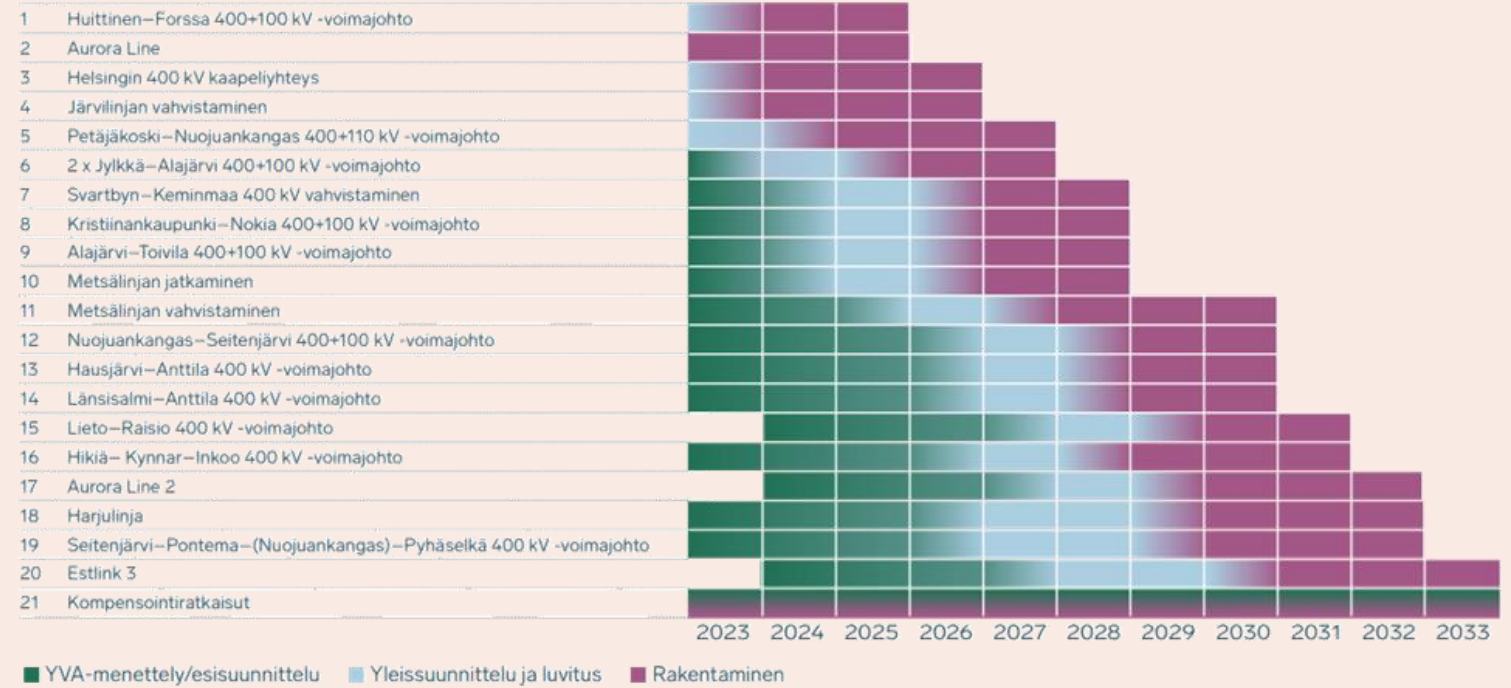
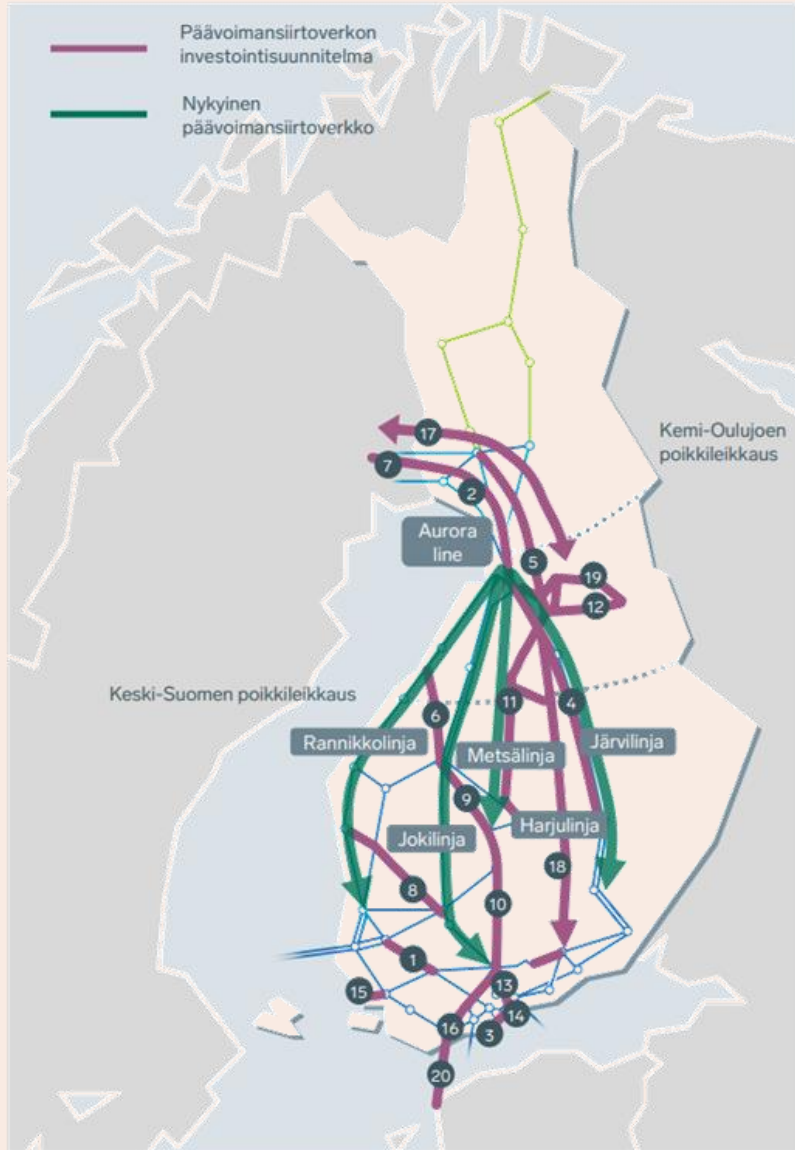
Kantaverkon kehittäminen asiakkaiden ja yhteiskunnan tarpeisiin on yksi Fingridin perustehtävistä. Kehittämällä pitkäjänteisesti kantaverkkoa varmistetaan, että sähkönsiirtoverkko ja koko sähköjärjestelmä täyttävät sille asetetut vaatimukset muuttuvassa toimintaympäristössä. Erityinen tavoite kehittämissuunnitelmassa esitetyillä verkkoinvestoinneilla on luoda edellytykset Suomen kilpailukyvyllä puhtaan energian ja puhdasta energiaa hyödyntävän teollisuuden investoinneissa sekä mahdollistaa Suomen hiilineutraaliustavoitteiden saavuttaminen vuoteen 2035 mennessä.



Kantaverkon kehittämissuunnitelmassa esitetään Fingridin kantaverkon kehitystarpeet ja suunnitellut investoinnit seuraavalle kymmenelle vuodelle. Kehittämissuunnitelma perustuu Fingridin asiakkaidensa kanssa yhteistyössä laatimiin verkko- ja liityntäsuunnitelmiin sekä maiden ja alueiden välisen sähkönsiirron vahvistustarpeisiin. Suunnitelma on sovitettu yhteen Euroopan unionin kymmenvuotisen verkkosuunnitelman (Ten-Year Network Development Plan, TYNDP) kanssa, mukaan lukien Itämeren aluesuunnitelma.

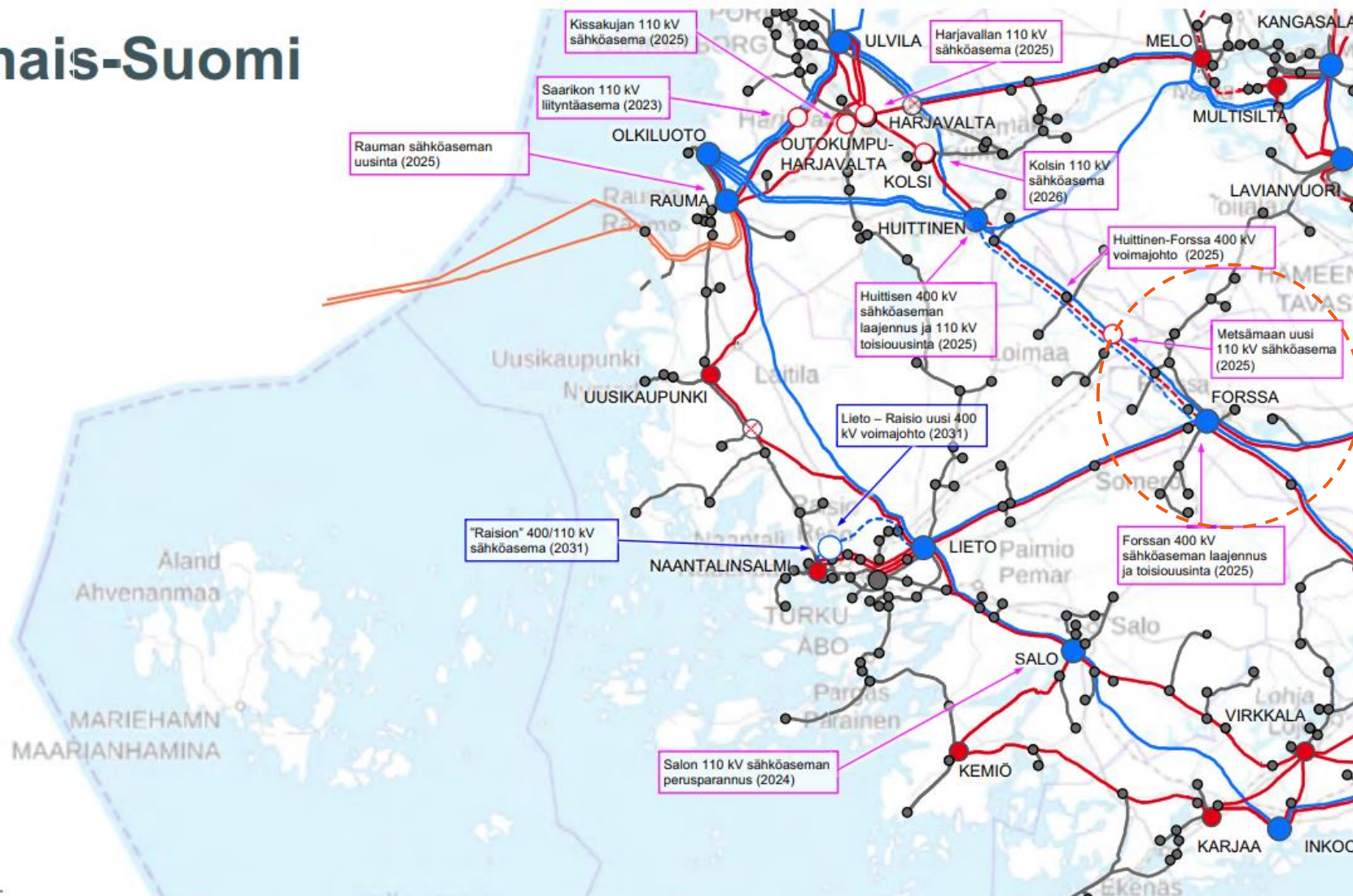
Kantaverkon kehittämissuunnitelman laatimisesta säädetään sähkömarkkinalaissa, ja se päivitetään kahden vuoden välein. Kantaverkon kehittämissuunnitelman keskeisenä sisältönä kerrotaan, miten ja minkälaisin investoinnein kantaverkon kehittämisvelvollisuus ja kantaverkkotoiminnan laatuvaatimukset täytetään.





Kuva 2. Kantaverkon kehittämissuunnitelma pääsiirtoverkon osalta. Uudet 400 kV yhteydet violetilla värillä.

Varsinais-Suomi



Alueellisten investointisuunnitelmien merkinnät:

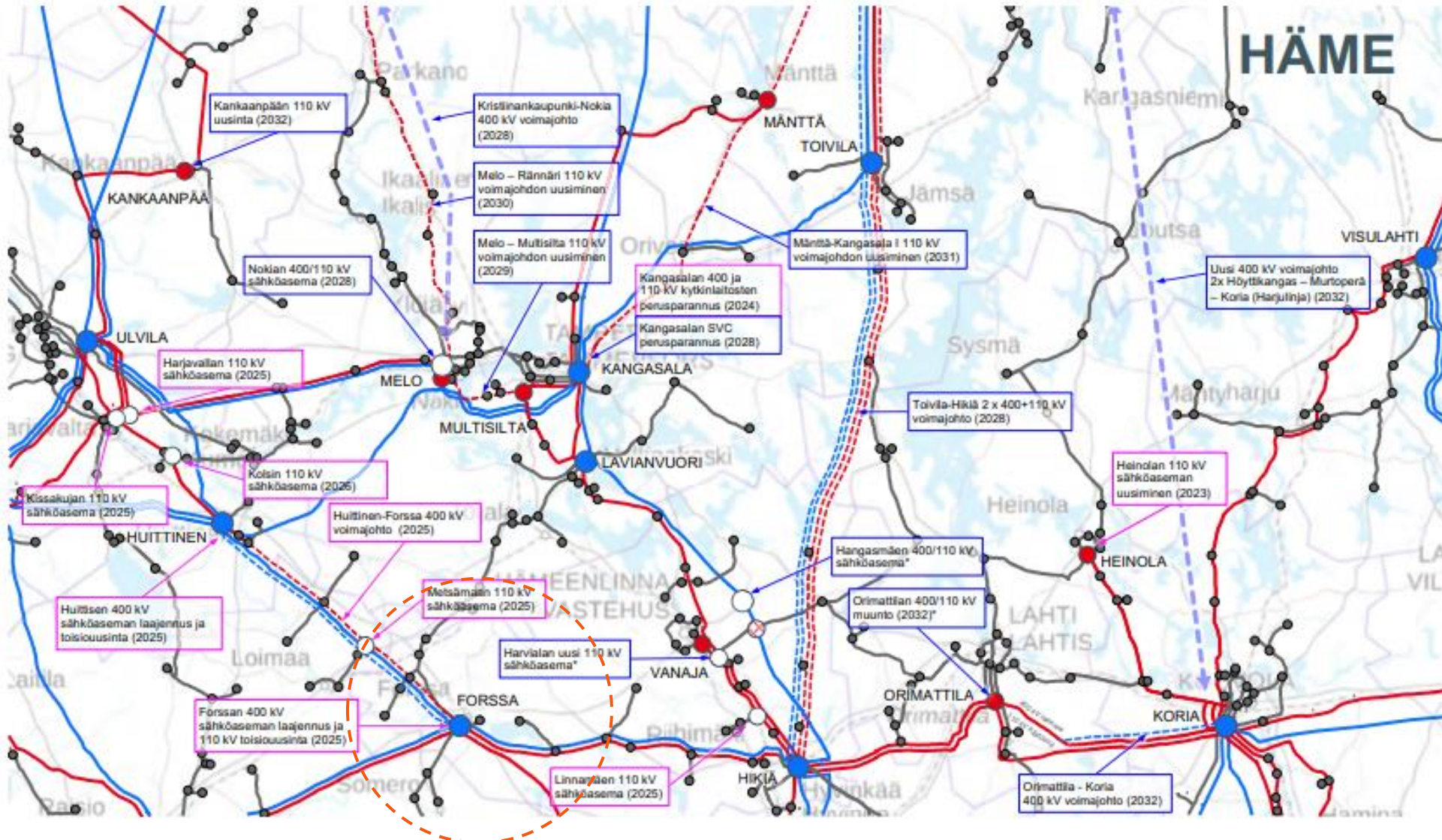
Pinkki väri tarkoittaa, että hankkeesta on tehty investointipäätös

Sininen väri tarkoittaa, että hanke on suunnitella.

- Uusi sähköasema suunnitella
- 400 kV sähköasema, alustava suunnitelma, tarkka sijainti ei tiedossa
- 110 kV sähköasema, alustava suunnitelma, tarkka sijainti ei tiedossa

*Investoinnin aikataulu riippuu asiakkaiden hankkeiden aikataulusta

Kuva 17. Varsinais-Suomen alueen kehittämissuunnitelma.



Alueellisten investointisuunnitelmien merkinnät:

Pinkki väri tarkoittaa, että hankkeesta on tehty investointipäätös

Sininen väri tarkoittaa, että hanke on suunnitella.

- Uusi sähköasema suunnitella
- 400 kV sähköasema, alustava suunnitelma, tarkka sijainti ei tiedossa
- 110 kV sähköasema, alustava suunnitelma, tarkka sijainti ei tiedossa

*Investoinnin aikataulu riippuu asiakkaiden hankkeiden aikataulusta

Kuva 18. Hämeen alueen kehittämissuunnitelma.

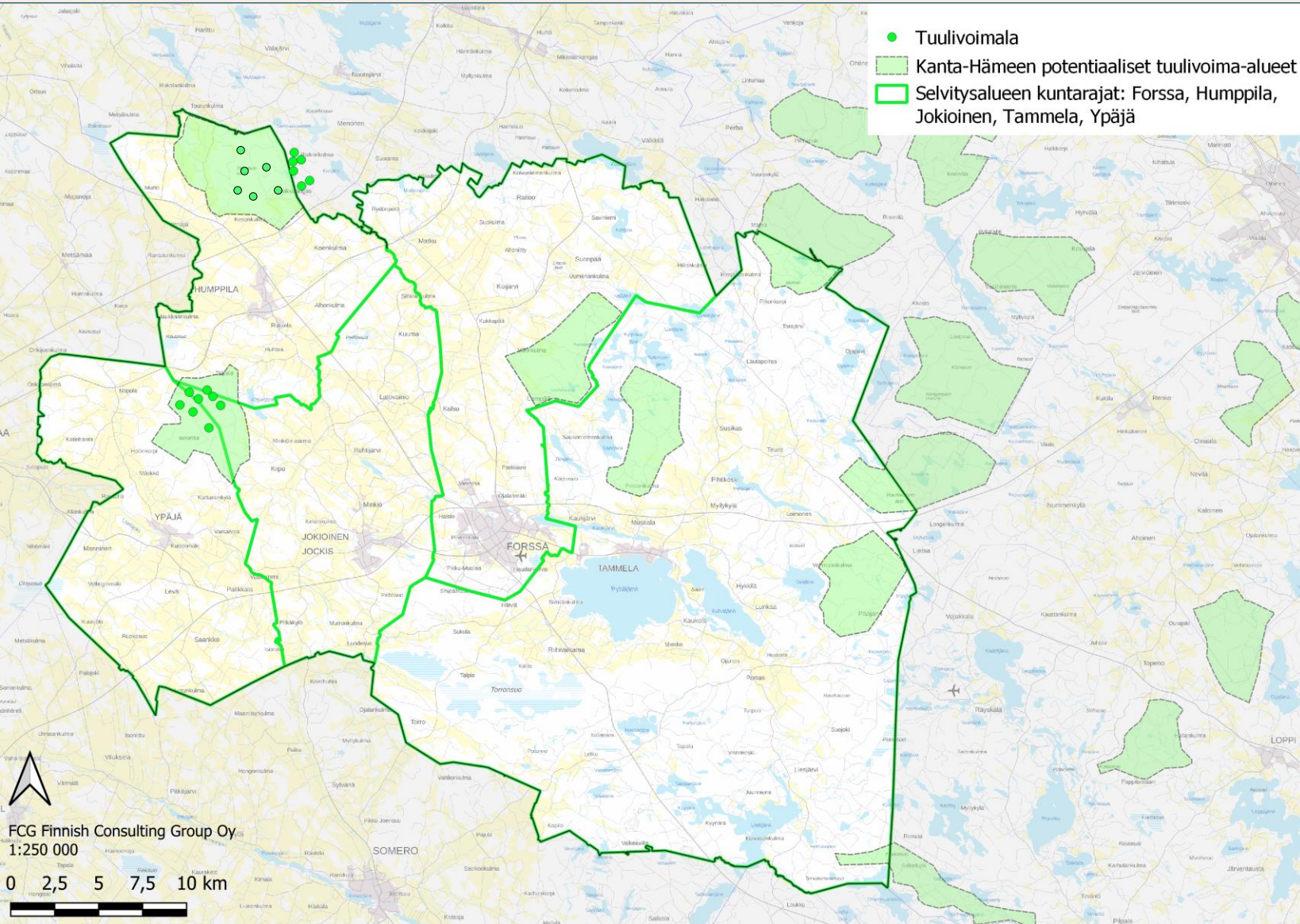
FCG.

Tuulivoima

Humppila-Urjalan alueella sijaitseva tuulivoimala. Napa-/pyyhkäisykorkeus on 135 / 210 metriä.



Tuulivoimatuotanto ja tuotannon sopivat alueet



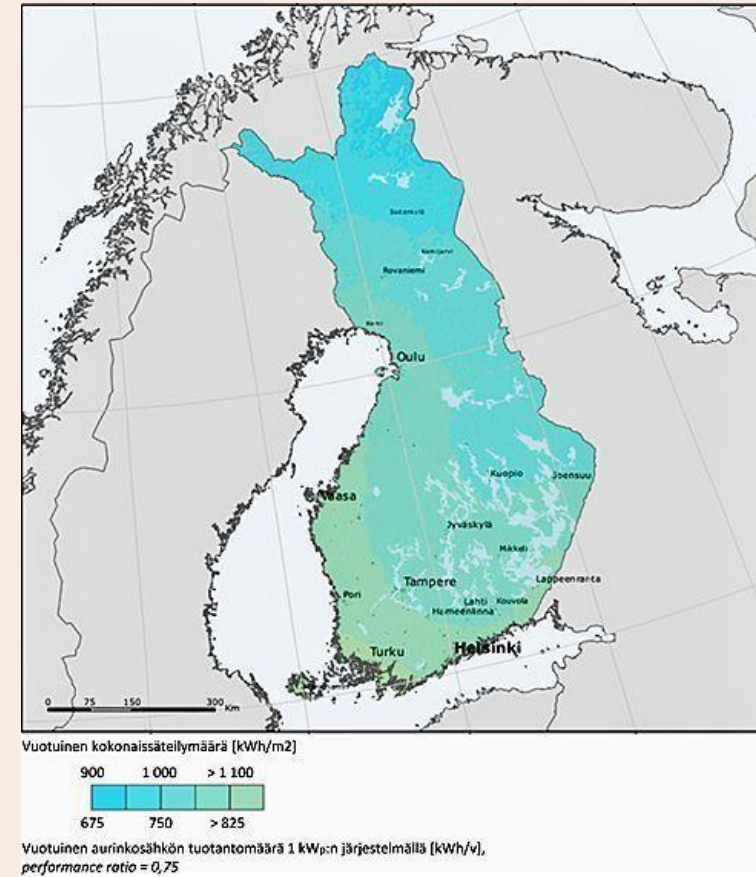
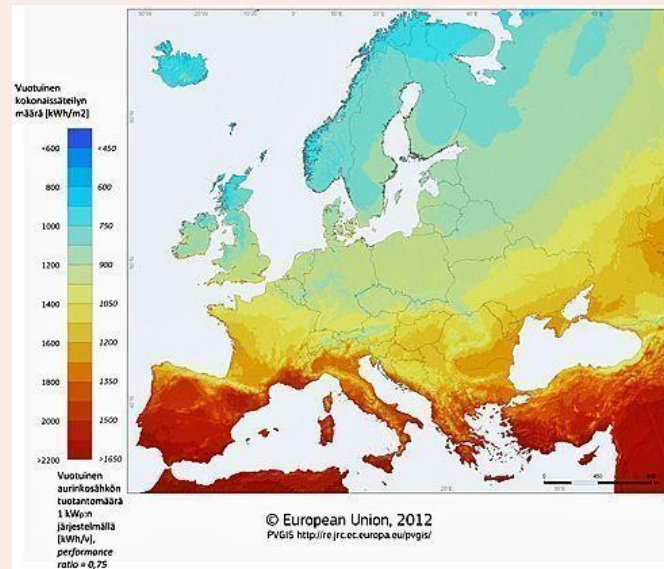
- Forssan seudulla on toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Tyrinselän alueella Jokioisten, Humppilan ja Ypäjän kuntien alueilla sijaitsee yhteensä 10 tuulivoimalaa (teho yht. 37 MW). Lisäksi Humppila-Urjalan alueelle sijoittuu yhteensä 6 voimalaa (teho yht. 26 MW).
- Toiminnassa:
 - 10 + 6 voimalaa
 - sähkötuotanto noin 280 GWh / vuosi
 - sähköä noin 5000 sähkölämmitteisen omakotitalon tarpeisiin
 - Noin 10 % Forssan seudun energiantarpeista
- Potentiaali:
 - 7 aluetta
 - noin 100 voimalaa
 - sähkötuotanto noin 2 803 GWh / vuosi
 - sähköä noin 50 000 sähkölämmitteisen omakotitalon tarpeisiin
- Yksittäisen tuulivoimalan vaatima pinta-ala: 1,5 ha
- Keskimääräisen tuulipuiston vaatima pinta-ala: 1,5 km²/tuulivoimala

FCG.

Aurinkovoima

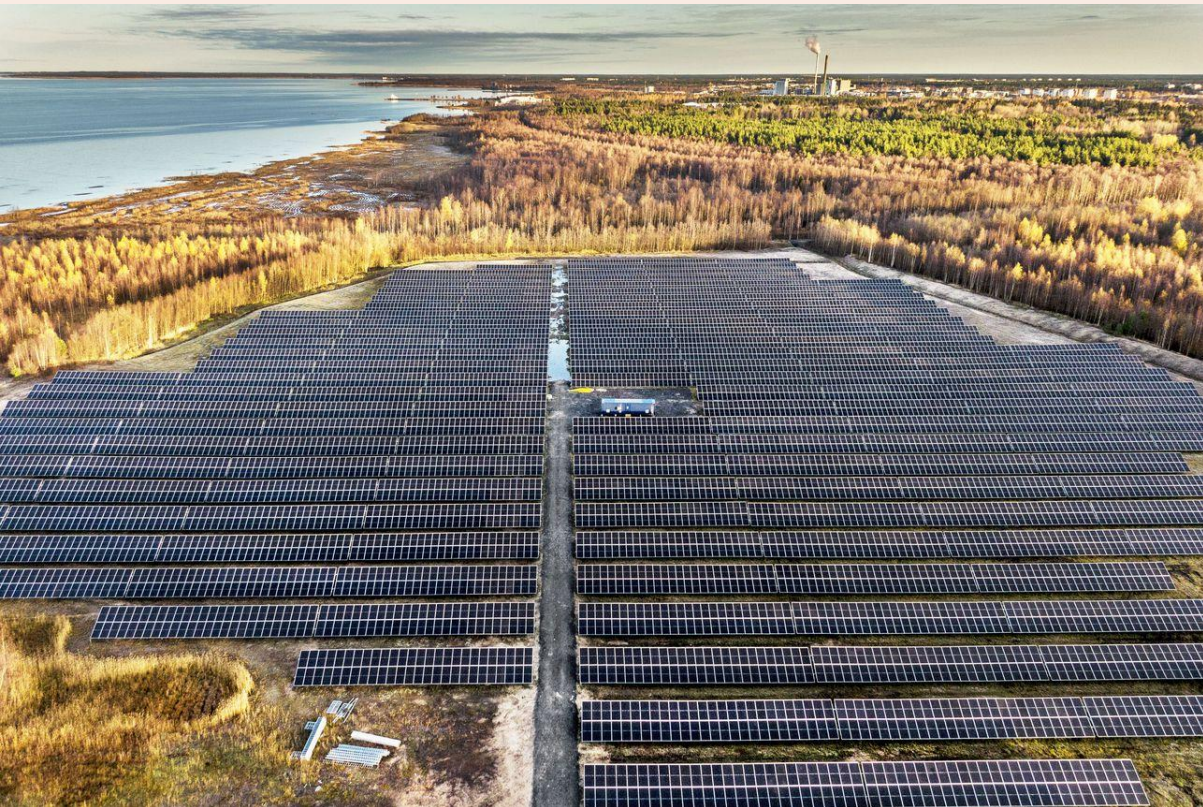
Auringon kokonaissäteily

- Huolimatta pohjoisesta sijainnistaan, aurinkoenergialle on hyvät edellytykset Suomessa.
- Auringon kokonaissäteily on eteläisessä Suomessa samaa tasoa Keski-Euroopan kanssa.
- Vuotuinen säteily määrä on hyvällä tasolla myös Forssan alueella, noin 1 000–1 100 kWh/m² vuodessa.



Vuotuinen säteily määrä Euroopassa ja Suomessa. Eteläisen Suomen säteily määrä on samaa tasoa esim. Pohjois-Saksan kanssa. (Kuvat: Motiva)

Teollisen kokoluokan (yli 50 ha, tyypillisesti 100 – 200 ha) aurinkovoimalat



Menetelmät

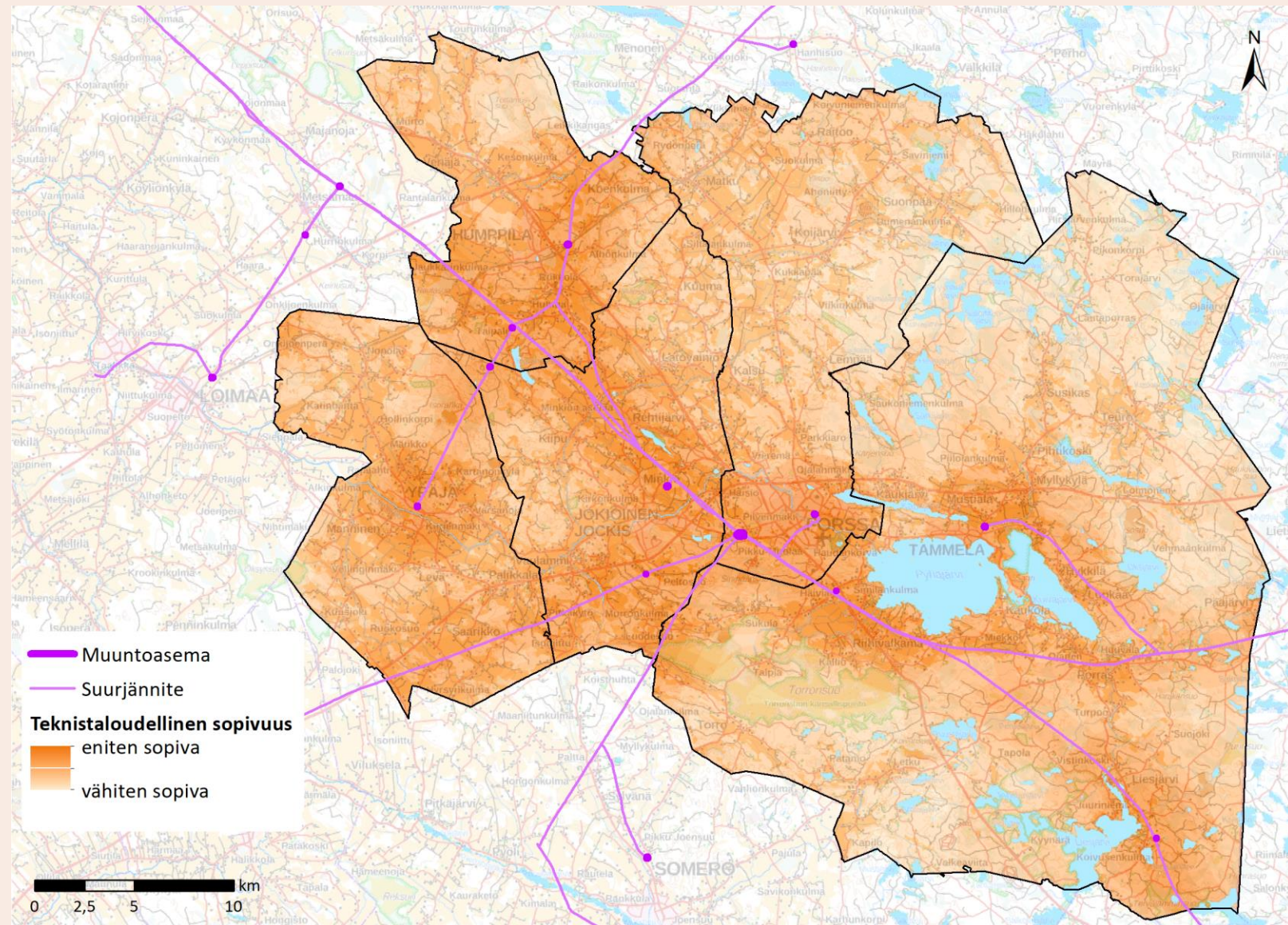
- Aurinkovoimapotentialin selvitys aloitettiin teknistaloudellisella analyysillä.
 - Tässä analyysivaiheessa tarkasteltiin koko kaupunki, ja vaiheen tuloksena saatiin kartta, joka kuvaa tietyn sijainnin alustavaa potentiaalia aurinkovoimakäyttöön. Analyysin kriteerit pohjautuvat asiantuntija-arvioon.
 - Lisäksi muiden hankkeiden aikana on haastateltu aurinkovoimatoimijoita, ja haastattelujen tuloksia hyödynnettiin myös tässä työssä teknistaloudellisten kriteerien määrittämisessä.
- Teollisen kokoluokan (yli 50 ha, tyypillisesti 100 – 200 ha) aurinkovoimalassa on huomioitava sen vaikutukset ympäristöön.
 - Työssä huomioitiin suojaetäisyydet, jotka on jätettävä teollisen kokoluokan aurinkovoimalan ja erilaisten kohteiden välille. Suojavyöhykkeet perustuvat viranomaisten antamiin ohjeistuksiin ja muiden tahojen antamiin suosituksiin.
- Paikkatietoanalyysit on tehty avoimen lähdekoodin ArcGIS-ohjelmistolla. Aineisto on tuotettu koordinaatistoon EUREF_FIN_TM35FIN.
- Paikkatietoaineistojen osalta on käytetty seuraavia lähteitä:
 - Maanmittauslaitos, avoin rajapinta (2023): taustakartta, maastokartta,
 - Maanmittauslaitoksen latauspalvelu (2023): kuntarajat, maakuntaraja,
 - Maanmittauslaitos BETA Maastotietokanta (2023): sähkölinjat, muuntoasemat, rakennuskanta,
 - Suomen ympäristökeskuksen Avoin data -palvelu (2023): Natura 2000-alueet, luonnonsuojelualueet, pohjavesialueet, Corine 2018 FI20m -maanpeiteaineisto,
 - Museovirasto (2023): arvoalueet, muinaisjäännökset, suojeltavat rakennukset,
 - Satakuntaliitto (2023): Maakuntakaavayhdistelmän aineisto.

Teknistaloudellinen analyysi : Aurinkovoima

- Tässä selvityksessä aurinkovoiman soveltuvuutta tietyille alueelle on tarkasteltu seuraavista näkökohdista: riittävän lyhyt etäisyys suurjännitelinjaan ja muuntoasemaan, aluetta ympäröivä tiestö ja maanpeitteen laatu.
- Maanpeitteen osalta parhaana on pidettyjä laajoja, avoimia ja rakentamattomia alueita.

Kriteeri	Pisteet	Maanpeite Corine 2018)	Pisteet
ETÄISYYS MUUNTOASEMASTA			
0-3 km	3	6 Satama-alueet	1
3-6 km	2	7 Lentokenttäalueet	1
6-10 km	1	10 Kaatopaikat	1
muut alueet	0	17 Pellot	2
		19 Laidunmaat	2
		20 Luonnon laidunmaat	2
ETÄISYYS VOIMALINJASTA (väh 110 kV)			
0-1 km	3	21 Maataloustukijärjestelmän ulkopuoliset maatalousmaat	3
1-2 km	2	22 Puustoiset pelto- ja laidunmaat	1
2-3 km	1	31 Luonnonniityt	1
enemmän	0	32 Varvikot ja nummet	1
		33 Harvapuustoiset alueet , cc <10%	1
ETÄISYYS PÄÄLLYSTETYSTÄ TIESTÄ			
0-1 km	3	34 Harvapuustoiset alueet, cc 10-30%, kivennäismaalla	1
1-3 km	2	35 Harvapuustoiset alueet, cc 10-30%, turvemaalla	1
3-5 km	1	40 Niukkakasvustoiset kangasmaat	1
muut	0	44 Turvetuotantoalueet	3

Teknitaloudellinen analyysi: Aurinkovoima

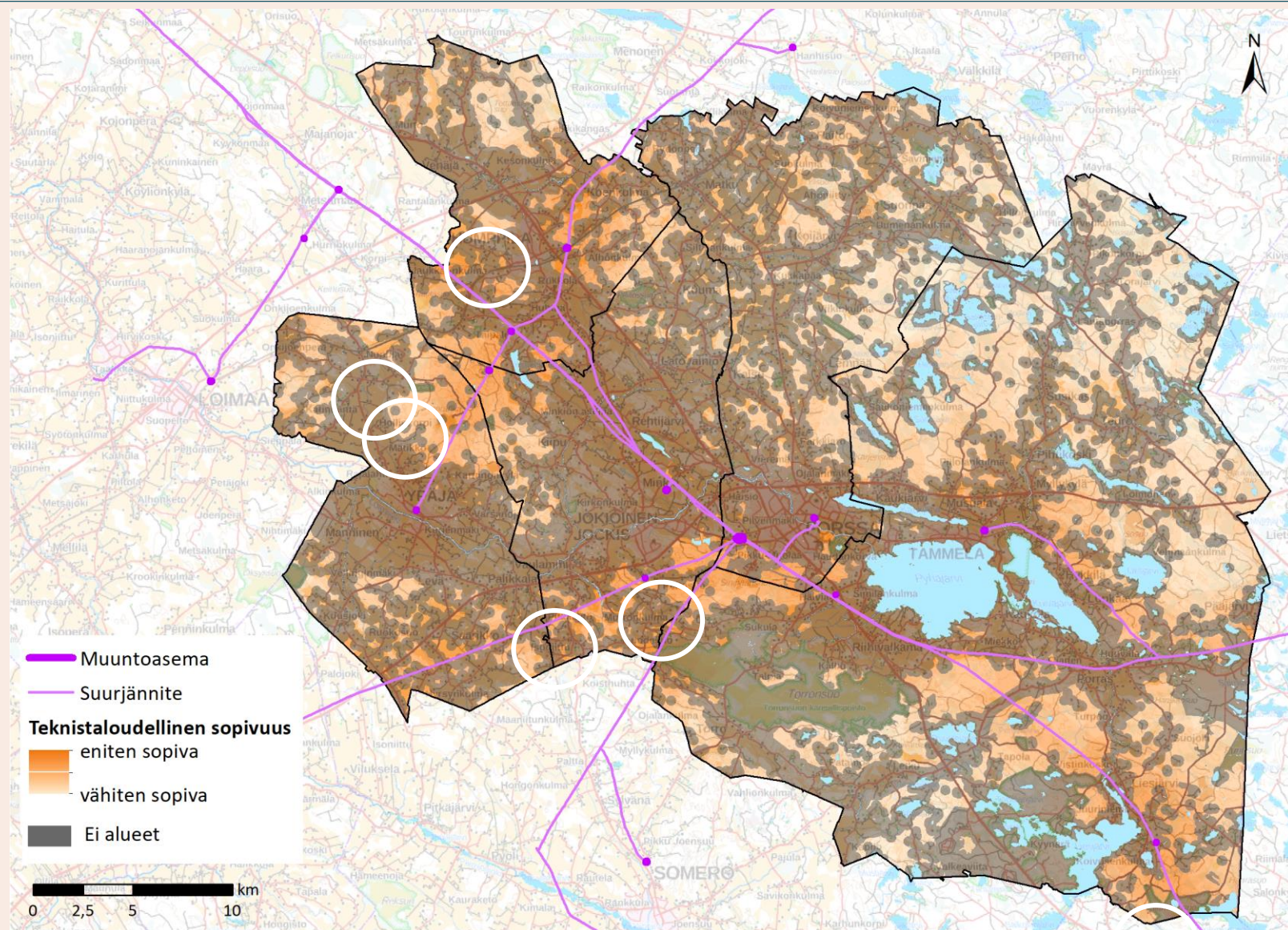


- Teollisen kokoluokan (yli 50 ha) aurinkovoimalassa on huomioitava sen vaikutukset ympäristöön. Työssä huomioitiin suojaetäisyydet, jotka on jätettävä teollisen kokoluokan aurinkovoimalan ja erilaisten kohteiden välille.
- Suojavyöhykkeet perustuvat viranomaisten antamiin ohjeistuksiin ja muiden tahojen antamiin suosituksiin.

Kohde	Suojavyöhyke, aurinkovoimapuistot (m)	Maanpeite (Corine 2018)	
Asuin- ja lomarakennukset	250	1 Kerrostaloalueet	no go
Arvokas kallioperäkohde	0	2 Pientaloalueet	no go
Arvokas moreenimuodostuma	0	3 Palveluiden alueet	no go
FINIBA / IBA-alueet	0	5 Liikennealueet	no go
Kulttuurihistoriallisesti merkittävät rakennetut ympäristöt (RKY 1993, 2009)	100	11 Rakennustyöalueet	no go
Luonnonsuojelualueet	100	12 Puistot	no go
Maakuntakaavan ”arvoalueet, -kohteet, -linjat”	0	13 Vapaa-ajan asunnot	no go
Muinaisjäännökset	25	14 Muut urheilu- ja vapaa-ajan toiminta –alueet	no go
Natura 2000	100	15 Golfkentät	no go
Pintavedet	0	16 Raviradat	no go
Pohjavesialueet	0	18 Hedelmäpuu- ja marjapensasviljelmät	no go
Puolustusvoimien alueet	0	38 Rantahietikot ja dyynialueet	no go
Rautatiet	50	39 Kalliomaat	no go
Suojellut rakennukset	50	41 Sisämaan kosteikot maalla	no go
Suojeluohjelmien alueet	0	42 Sisämaan kosteikot vedessä	no go
Suurjännitejohdot	50	43 Avosuot	no go
Taajama-alueet	100	45 Merenrantakosteikot maalla	no go
Tieluokat Ia, Ib, IIa, IIb	50	46 Merenrantakosteikot vedessä	no go
Tuuli- ja rantakerrostuma	0	47 Joet	no go
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	100	48 Järvet	no go
		49 Meri	no go

Aurinkovoimatuotannon sopivat alueet

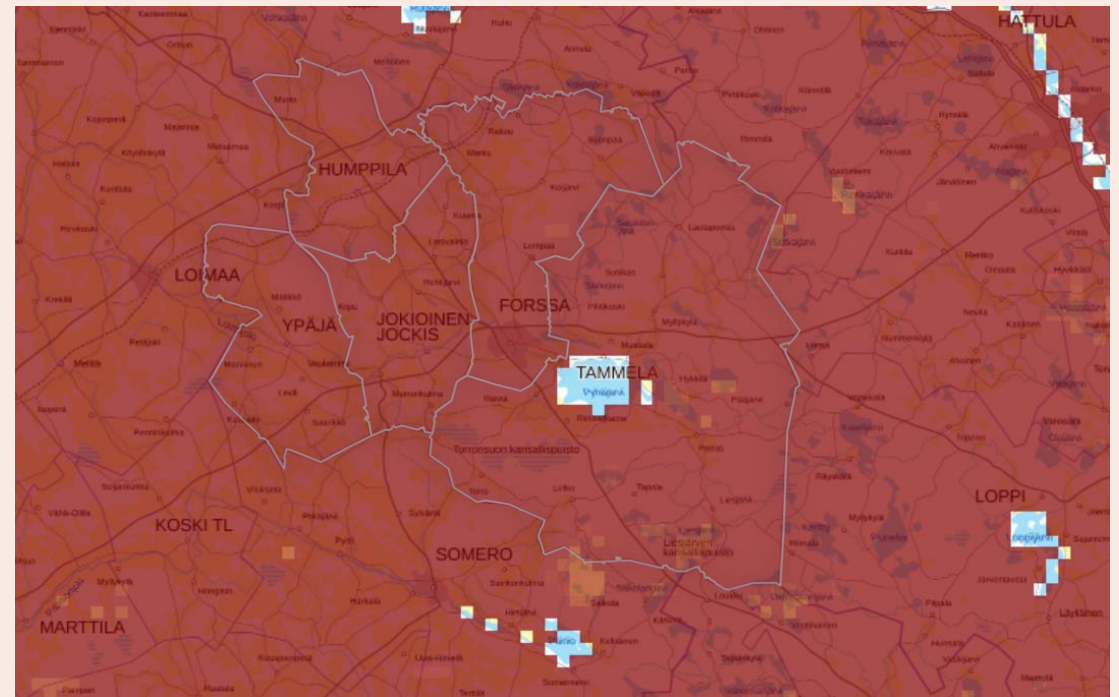
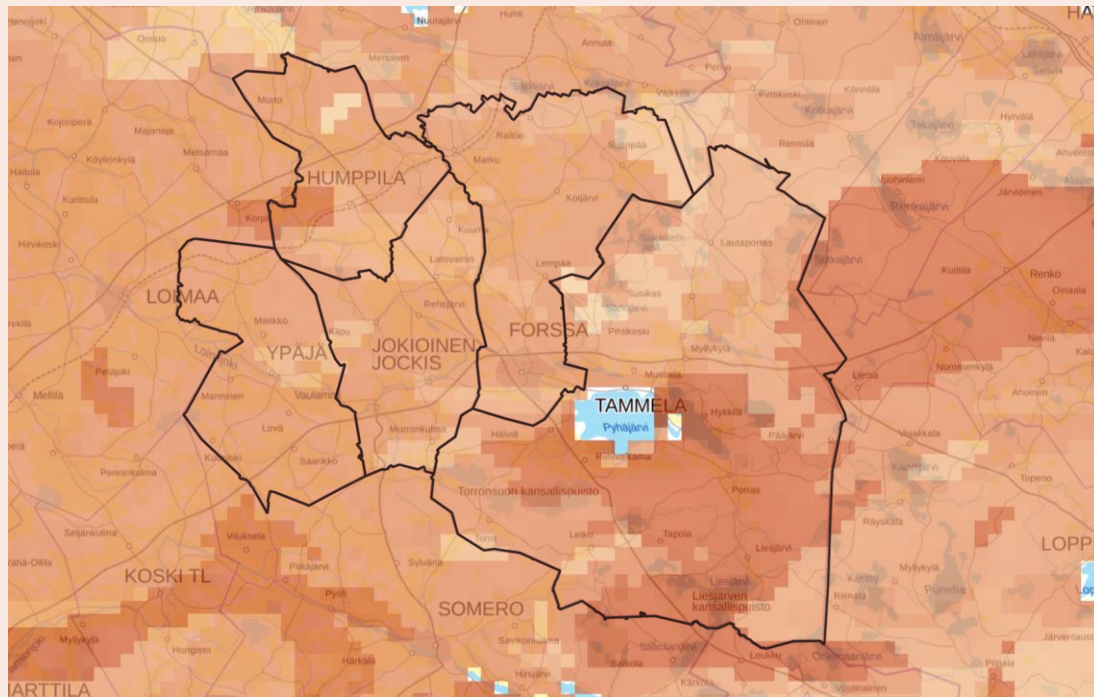
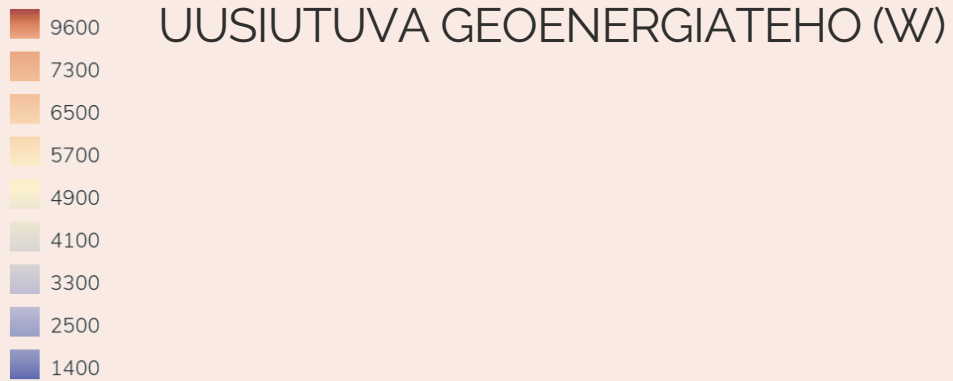
- Forssan seudun aurinkoenergiatuotantopotentiaali on iso.
- Jokioisessa sijaitsee Lankatehtaalla 1,5 MW aurinkovoimala).
- Tämän selvityksen perusteella alueelle olisi mahdollista toteuttaa ainakin 6 teollisen mittakaavan (>50 ha) aurinkovoimaloita.
 - Yhden alueen pinta-ala 100 – 300 ha, yhteensä noin 12 km²,
 - sähkötuotanto yhteensä noin 770 GWh / vuosi,
 - sähköä noin 13 000 sähkölämmitteisen omakotitalon tarpeisiin.



FCG.

Muut energialähteet

GEOENERGIAPOTENTIAALI



BIOENERGIA: HARVENNUSTEN ENERGIAPUU

LUKE, 2023. Biomassa-atlas. <https://biomassa-atlas.luke.fi/#>

Laskettu kuntarajojen mukaan

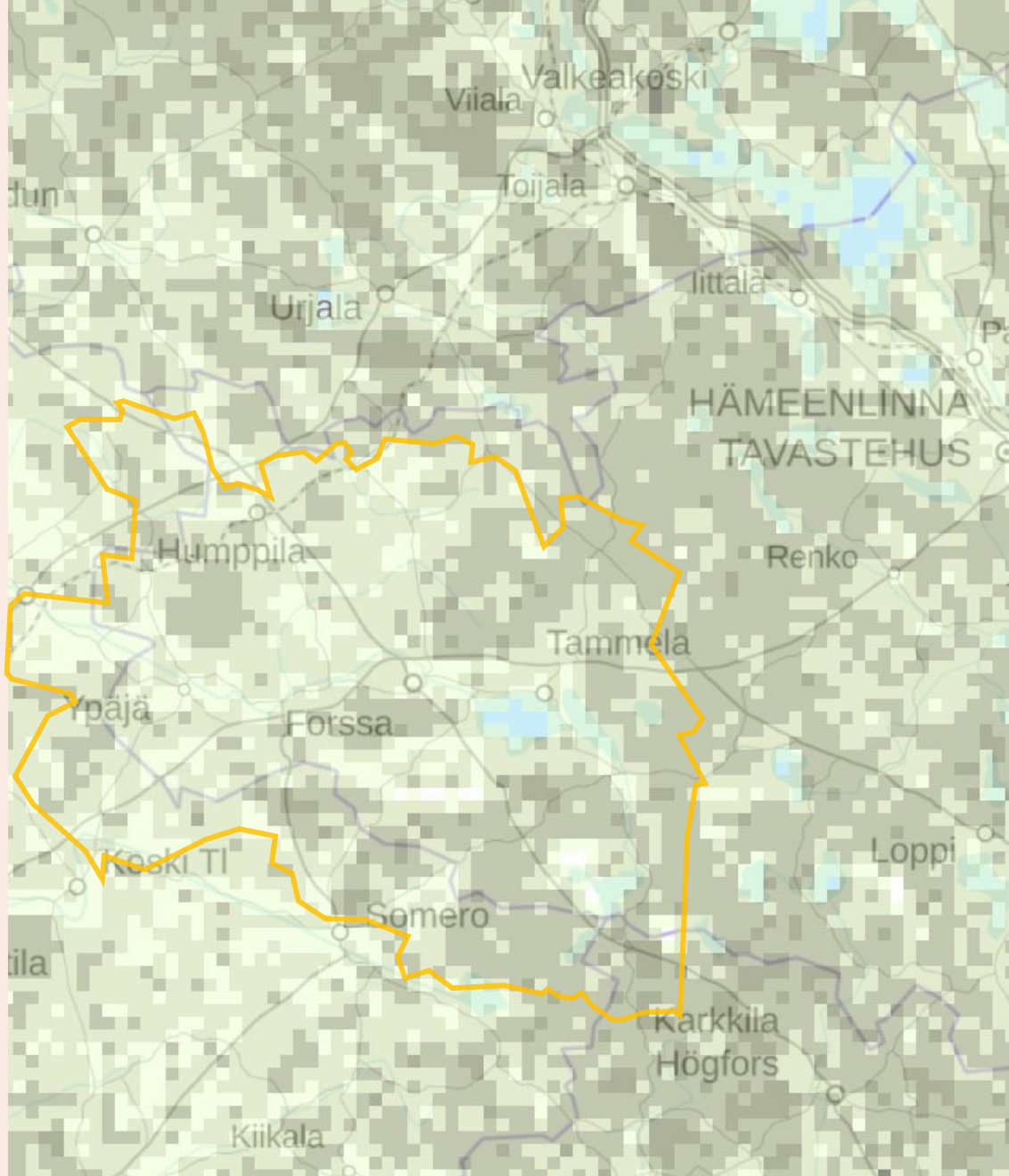
36 555 m³/v

Metsähakkeen korjuupotentiaali kuvaa metsähakkeen raaka-aineiden teknis-taloudellista hankintamahdollisuutta. Raaka-aineina tässä aineistossa on huomioitu

- 1) ensiharvennusten energiapuu sekä
- 2) uudistushakkuilta korjattavat hakkuutähteet eli latvusmassa ja kannot.

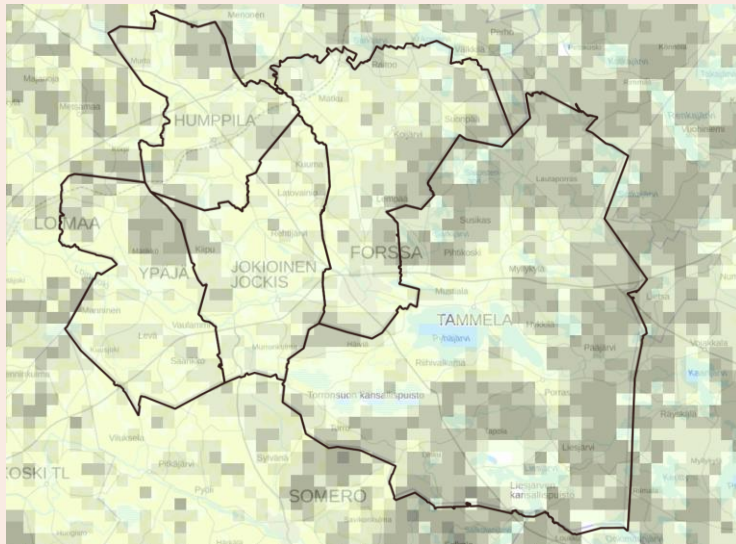
Teknis-taloudellinen potentiaali tarkoittaa sitä osaa ensiharvennuspuusta, latvusmassasta ja kannoista, joka on erilaisten rajoitteiden aiheuttamien vähennysten jälkeen korjattavissa. Tällaisia rajoitteita ovat mm. korjuukohteen hehtaarikohtainen energiapuun vähimmäiskertymä, kasvupaikka ja talteensaantiaste.

Tekninen potentiaali ei kuvaa metsähakkeen saatavuutta, joka riippuu mm. metsänomistajan myyntihalukkuudesta ja kilpailutilanteesta.

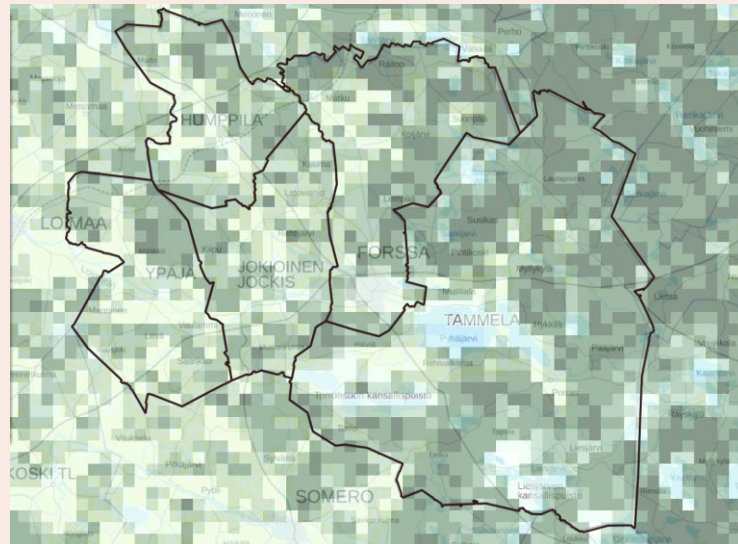


BIOENERGIA: LATVUSMASSA, 2026 – 2035, SUURIN YLLÄPIDETTÄVISSÄ OLEVA AINES- JA ENERGIAPUUN HAKKUUKERTYMÄ

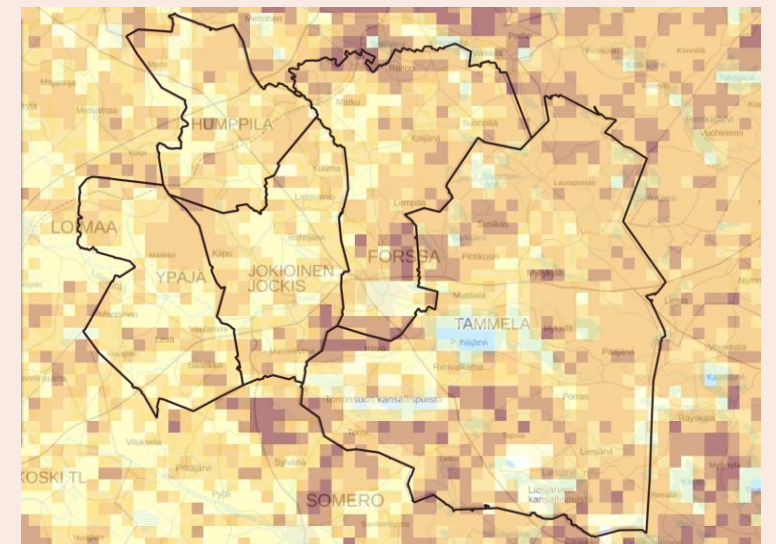
Mänty, 11 459 m³/v



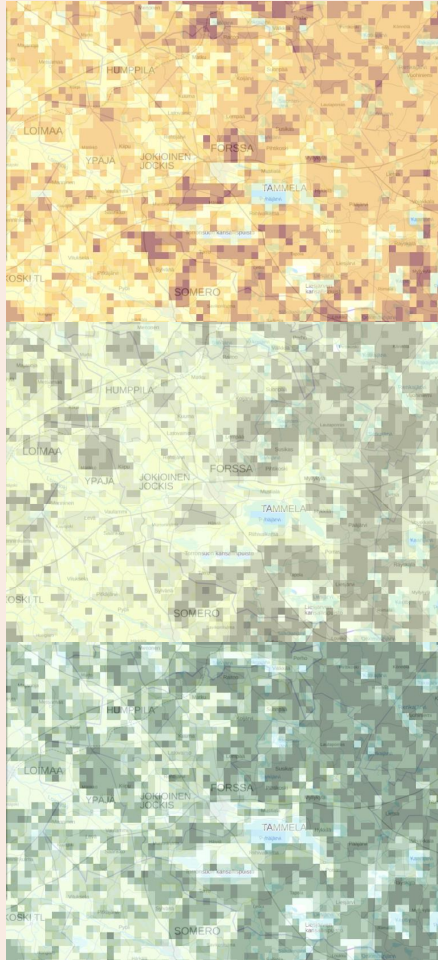
Kuusi, 45 724 m³/v



Lehtipuu, 5 840 m³/v



LUKE, 2023. Biomassa-atlas. <https://biomassa-atlas.luke.fi/#>



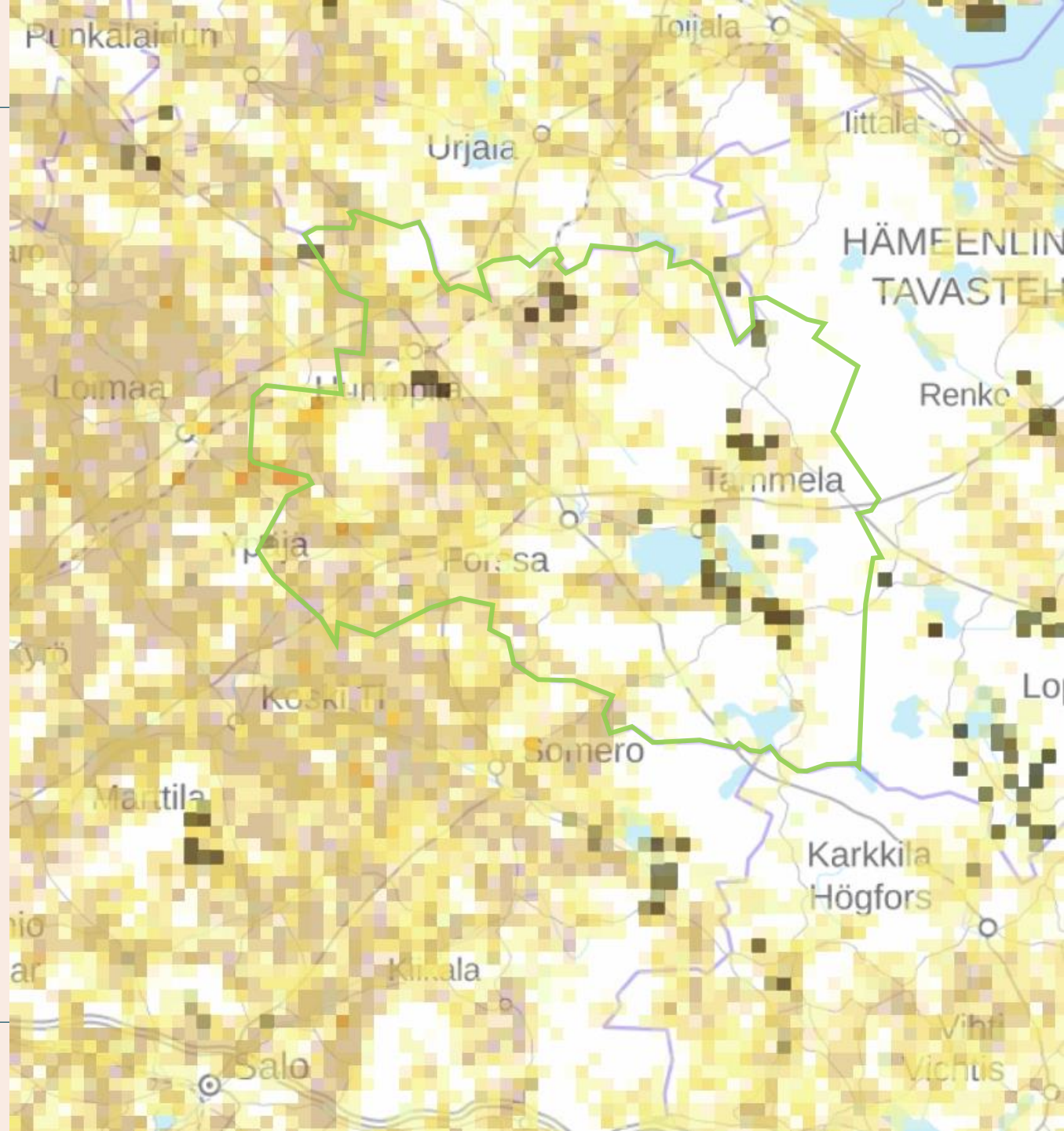
Alue	Biomassan tyyppi	Määrä	Yksikkö
Forssa	Latvusmassa, lehtipuu , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	1051	m ³ /a
Humpila	Latvusmassa, lehtipuu , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	509	m ³ /a
Tammela	Latvusmassa, lehtipuu , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	3098	m ³ /a
Jokioinen	Latvusmassa, lehtipuu , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	612	m ³ /a
Ypäjä	Latvusmassa, lehtipuu , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	570	m ³ /a
	Koko seudun (148 088 ha) latvusmassa, lehtipuu	5840	m³/a
Alue	Biomassan tyyppi	Määrä	Yksikkö
Forssa	Latvusmassa, mänty , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	1707	m ³ /a
Humpila	Latvusmassa, mänty , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	885	m ³ /a
Tammela	Latvusmassa, mänty , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	6899	m ³ /a
Jokioinen	Latvusmassa, mänty , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	914	m ³ /a
Ypäjä	Latvusmassa, mänty , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	1054	m ³ /a
	Koko seudun (148 088 ha) latvusmassa, mänty	11459	m³/a
Alue	Biomassan tyyppi	Määrä	Yksikkö
Forssa	Latvusmassa, kuusi , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	8901	m ³ /a
Humpila	Latvusmassa, kuusi , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	3761	m ³ /a
Tammela	Latvusmassa, kuusi , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	24677	m ³ /a
Jokioinen	Latvusmassa, kuusi , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	4289	m ³ /a
Ypäjä	Latvusmassa, kuusi , suurin ylläpidettävissä oleva aines- ja energiapuun hakkuukertymä	4096	m ³ /a
	Koko seudun (148 088 ha) latvusmassa, kuusi	45724	m³/a

BIOENERGIA: PELTOKASVIEN SIVUVIRTAPOTENTIAALI

LUKE, 2023. Biomassa-atlas. <https://biomassa-atlas.luke.fi/#>

Sivuvirta: Kesantonurmi	4995 t (k-a)/a
Sivuvirta: Nurmen siemenen olki	2437 t (k-a)/a
Sivuvirta: Olki	48893 t (k-a)/a
Sivuvirta: Perunan varret	574 t (k-a)/a
Sivuvirta: Suojavyöhykenurmi	1765 t (k-a)/a
Sivuvirta: Viherlannoitusnurmien mahdollinen alkusato	190 t (k-a)/a

Peltokasvien sivuvirtapotentialia kuvaa nykyiseen viljelyyn perustuvaa viljelykasvien korjattavissa olevaa maksimaalista sivuvirtapotentialia. Sivuvirrat on laskettu kunkin kasvin satotason, viljelypinta-alan, kuiva-ainepitoisuuden ja satoindeksin avulla. Satoindeksi kuvaa sitä osaa kasvista, joka hyödynnetään pääsatona. Muu osa kasvista on sivuvirtaa. Käytännössä maksimisivuvirta ei välttämättä ole kaikki hyödynnettävissä, koska korjuulle on teknisiä ja taloudellisia rajoitteita ja osa sivuvirrasta pitää jättää pellolle kasvukuntoa ylläpitämään.



FCG.

Yhteenveto

Yhteenveto

- Forssan seudun energiatuotanto on arvioltaan 500 GWh / vuosi.
- Forssan seudun sähkölukutus on noin 507 GWh / vuosi ja kokonaisenergiakulutus arvioltaan 2 053 GWh / vuosi.
- Forssan seudun kokonaispäästöt olivat vuonna 2020 286 ktCO₂ekv. Suurimmat päästölähteet olivat tieliikenne, maatalous ja energiantuotanto. Teollisuuden osuus kokonaispäästöistä on noin 6 %.
- Mikäli Forssan seudun alueella toteutuisi esimerkiksi kuusi (6) teollisen mittakaavan aurinkovoima-alueita, sähkötuotanto voisi olla jopa 770 GWh / vuosi. Tämä vastaa noin 13 000 sähkölämmitteisen omakotitalon sähkötarpeisiin.
- Forssan seudulla on toiminnassa 16 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden sähkötuotanto on arvioltaan 280 GWh / vuosi. Tämä vastaa noin 5 000 sähkölämmitteisen omakotitalon sähkötarpeisiin. Lisäksi potentiaali uusiin tuulivoimahankeisiin on isohko. Hämeen maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen mukaisesti Forssa seudulle olisi mahdollista rakentaa jopa 100 tuulivoimalaa lisää (7 aluetta). Niiden teoreettinen sähkötuotanto olisi noin 2 803 GWh / vuosi.
- Lisäksi muut potentiaaliset energialähteet ovat geoenergia ja bioenergia.
 - Paikallisesti tuotetulle biometaanille on merkittävä kysyntäpotentiaali, suuret volyymit erityisesti teollisuudessa.
 - Geoenergian hyödyntäminen kiinteistökohtaisesti on erittäin suositeltavaa.

	Koko seutu	Kokonaispäästöt2005 (kt CO2e)	Kokonaispäästöt2020 (kt CO2e)	Osuus (%)
Kulutussähkö		51,8	21,9	8 %
Sähkölämmitys		17	6,9	2 %
Kaukolämpö		24,7	25,7	9 %
Öljylämmitys		24,6	11,6	4 %
Muu lämmitys		10,2	9,6	3 %
Teollisuus		35,1	17	6 %
Työkoneet		24,8	20,7	7 %
Tieliikenne		98,9	80,2	28 %
Raideliikenne		0	0	0 %
Vesiliikenne		0,5	0,4	0 %
Maatalous		75,9	74,7	26 %
Jätteiden käsittely		18,7	11,9	4 %
F-kaasut		9,1	5,8	2 %
Tuulivoima		0	0	0 %
Yhteensä		391,3	286,3	

Forssan seudun energiakartta

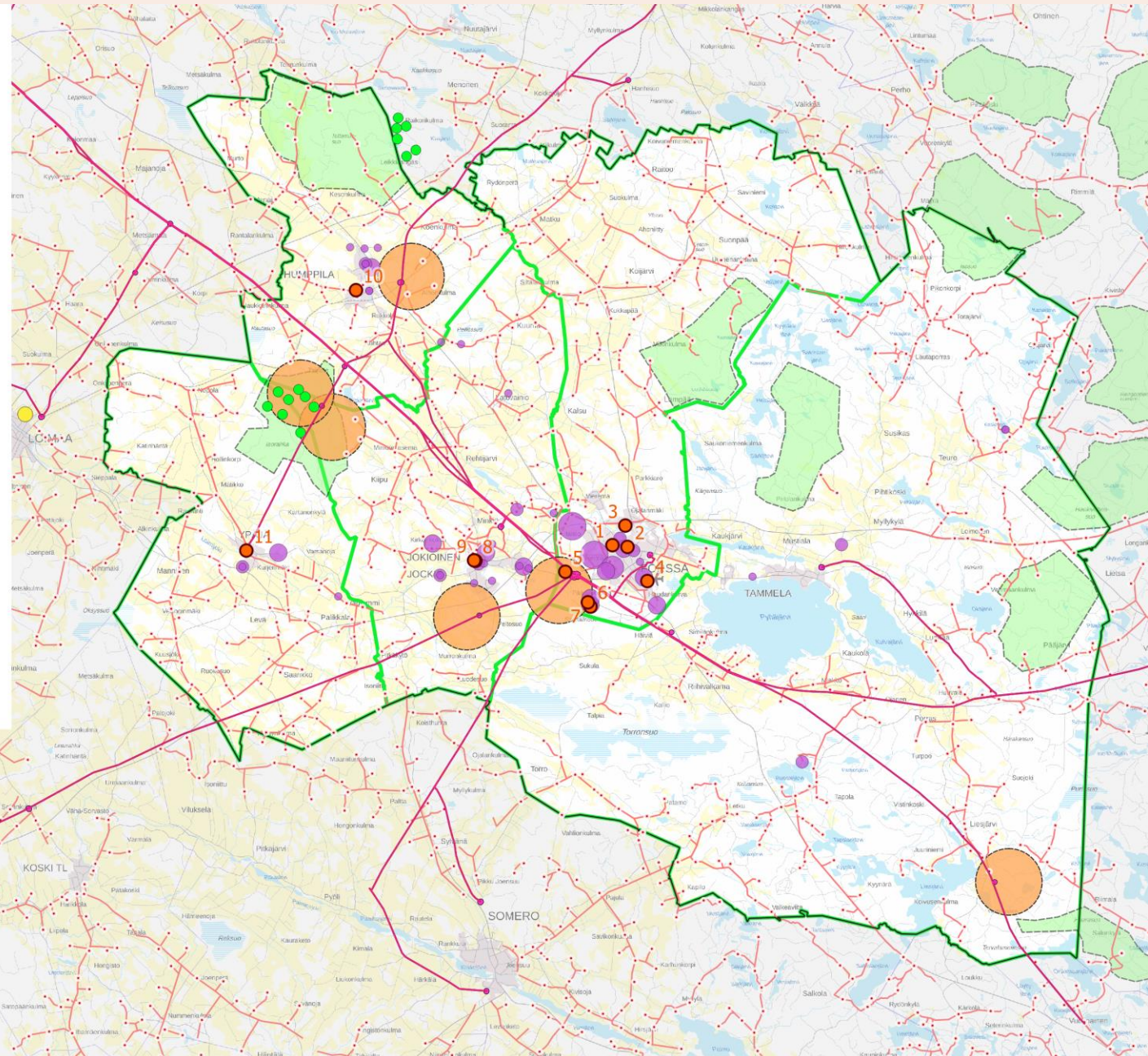
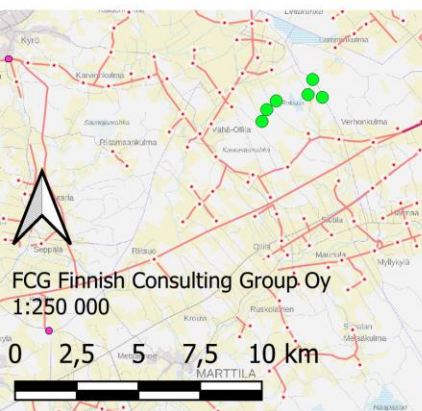
**energiatuotanto
500 GWh / vuosi
(uusiutuva yli 50 %)**



**2 100 GWh / vuosi
energiakulutus**

- Tuotantolaitos/yritys
- Seudun suuret yritykset, liikevaihdon mukaan (€)
- 600 000 - 3 000 000
- 3 000 000 - 7 500 000
- 7 500 000 - 15 000 000
- 15 000 000 - 30 000 000
- 30 000 000 - 72 000 000
- Sähkölinja, suurjännite
- Sähkölinja, jakelujännite
- Muuntoasema
- Muuntaja
- Aurinkovoimala
- Tuulivoimala
- Teknistaloudellisesti sopivat aurinkovoima-alueet
- Kanta-Hämeen potentiaaliset tuulivoima-alueet
- Selvitysalueen kuntarajat: Forssa, Humppila, Jokioinen, Tammela, Ypäjä

Taustakartta (MML)



FCG.

