

Kanta-Hämeen vihreään siirtymän vauhdittaminen

Loppuraportti 27.6.2024

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Maakunnan vihreän siirtymän investointimahdollisuudet

1. Tarkasteltavat laitostyypit
2. Alueiden teknologiatarkastelu
3. Yhteenveto

Hyvien suunnittelukäytäntöjen löytäminen

1. Case-analyysi viidestä esimerkki-investoinnista
2. Hyvien suunnittelukäytäntöjen laatiminen Kanta-Hämeeseen

Skenaariotarkastelu alueen energiatase-, ilmastopäästö- ja hiilinielukehityksestä

1. Investointien päästövaikutustarkastelu
2. Investointien hiilinielutarkastelu
3. Energiaverkkojen kehitystarkastelu

Liitteet

Gaia laati Hämeen liitolle selvityksen, jolla edesautetaan vihreän siirtymän investointien syntymistä Kanta-Hämeen alueelle

Tausta

Ilmastonmuutos, ympäristön pilaantuminen ja luontokato ovat perustavanlaatuisia uhkia maailmassa. Energiasektorilla irtaudutaan hiilestä ja muista fossiilisista polttoaineista, jotka korvautuvat uusiutuvan energian muodoilla. Ukrainan sota on entisestään kiihdyttänyt muutosta.

Samalla energiantuotanto hajaantuu, ja energian ostajista saattaa tulla energian tuottajia kun aurinko- ja tuulivoimasta on tullut kannattavaa ilman tukia. Tässä energiamurroksessa mm. yhteiskunnan sähköistymisellä ja akkuistumisella on iso merkitys.

Energiamurrokseen liittyy kuitenkin merkittäviä haasteita. Energiaa kerätään paljon pienemmistä puroista kuin aikaisemmin, jolloin mittakaavat kasvavat, tuottoaikataulu vaihtelee, ja energian varastointi on edelleen hankalaa ja siihen liittyy riskejä.

Raportin kuvaus

Hankkeen tavoitteena oli:

1. tunnistaa potentiaaliset alueet vihreän siirtymän teknologioiden investoinneille Kanta-Hämeen alueilla
2. löytää hyviä suunnittelukäytäntöjä, jotka edistävät vihreän siirtymän investointihankkeita sujuvoittaen suunnitteluprosesseja ja lupakäsittelyjä
3. on arvioida Kanta-Hämeen maakunnan energiankäytön, energiantuotannon, ilmastopäästöjen ja hiilinielujen kehitystä laatien kolme vaihtoehtoista skenaariota maakunnan energiajärjestelmän kehityksestä.

Tämä tiedosto on koonti hankkeesta. Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa tarkasteltiin laitosten vaatimat luvat ja tyypilliset vaaraetäisyydet sekä tekniikoiden vaatimat kytkennät sekä muut ominaisuudet sijoitettavuuden kannalta. Ensimmäisessä vaiheessa analysoitiin kuntien relevantit alueet teknologioiden aluekäytölle asettamien vaatimusten suhteen. Toisessa vaiheessa analysoitiin toteutuneiden case-esimerkkien avulla, mitä maakunnan julkiset sidosryhmät voivat tehdä vihreän siirtymän investointien saamiseksi alueelle. Esimerkeistä johdettiin peruseriaatteet, joita hyödyntäen Kanta-Hämeen kunnat voivat kiihdyttää vihreää siirtymää alueella. Vaiheessa kolme tarkasteltiin maakunnan päästöjen kehitystä eri skenaarioissa ja niiden vaikutusta hiilineutraaliustavoitteeseen pyrkiessä. Vaiheessa analysoitiin myös vihreän siirtymän investointien vaikutuksen maakunnan hiilinieluihin sekä energiaverkkojen kattavuuteen.

Kanta-Hämeessä on edellytykset vihreän siirtymän investoinneille - edellyttävät kuitenkin toimenpiteitä eri sidosryhmiltä

Kanta-Hämeessä on edellytykset vihreän siirtymän laitosinvestointien sijoittamiselle, sillä kaikille analysoiduille teknologioille löytyi sijoituskohteita

Investointien toteutumiseksi on kuitenkin varmistettava, alueen julkiset sidosryhmät tekevät tarvittavat toimenpiteet



Aurinkovoimapuisto, 1 MW



Vetyelektrolyysi, 20 MW



**Nesteytetty metaani, 15 000 t/a
(30 MW vetyelektrolyyseri)**



**Pieni modulaarinen ydinreaktori
(SMR), 50 MW**

Maakunnan kokonaishyödyn huomioon ottava vihreän siirtymän ohjelma tarkoittaa eri sidosryhmille konkreettisia ja priorisoituja toimenpiteitä



Maakuntatoimija(t)

1. Luo prosessin ja ottaa kokonaisvastuun vihreän siirtymän **kokonaistrategian** luomiseksi Kanta-Hämeeseen
2. Analysoi, otetaanko kokonaistrategian linjaukset huomioon **maakuntakaavassa** riittävästi ja päivittää kaavan, jos tarvetta on
3. Luo toimintasuunnitelman **kansainvälisen verkostoitumisen** toimenpiteille suhteessa eri investoijatahoihin
4. Maakuntatasolla laaditaan suunnitelma vihreän siirtymän toimintaa tukevan **rahoituksen** hakemisesta siten, että suunnitelma tukee maakunnan vihreän siirtymän kokonaistrategiaa



Kehittämissyhtiöt

1. Yhdessä maakuntatoimijan kanssa kootaan yhteen kehittämissyhtiöiden näkemykset ja kirkastetaan ne maakunnan vihreän siirtymän strategiaan soveltuvaksi kuvaksi **myyntivalteista**
2. Myyntivalttikokonaiskuvaan pohjautuen luodaan operatiivinen suunnitelma **invest-in-toiminnan** toteuttamiseksi maakunnan kokonaisuuden kannalta optimaalisella tasolla
3. Yhdessä maakunnan kanssa muodostetaan kokonaiskuva tarvittavista uusista **pilottiympäristöistä** sekä nykyisten kehittämisestä ottaen huomioon maakunnan synergiatekijät



Kunnat

1. Linkittyen maakunnan vihreän siirtymän strategiaan kunta päivittää/laatii oman **vihreän siirtymän strategiansa** siten, että se ottaa huomioon synergiat naapurikuntien, maakunnan ja kehittämissyhtiöiden toiminnan suhteen
2. Proaktiivinen **kaavoitus** - selvitetään systemaattisesti ja kattavasti (koko kunnan alueen osalta), minne kunnassa on mahdollista ja kannattavaa kaavoittaa lisää vihreän siirtymän laitoksia mahdollistavaa kaavaa
3. Varmistaa yhteistyössä maakuntatasolla, että kunnassa on riittävästi **resursseja** tarvittaviin prosesseihin (esim. luvitus ja kaavoitus)

Selvitys koostuu kolmesta kokonaisuudesta; tavoitteena edistää vihreän siirtymän investointeja Kanta-Hämeen kunnissa

Tavoitteet

Huomioitavaa

1

Maakunnan vihreän siirtymän investointimahdollisuudet

- Vihreän siirtymän teknologioille **sopivien alueiden tunnistaminen** Kanta-Hämeessä

- 11 kuntaa
- 1 alue tarkasteltavaksi per kunta, minkä avulla yleisemmät johtopäätökset
- 4 teknologiaa
- Apuna Gaian laatimat **teknologiakortit**

2

Hyvien suunnittelukäytäntöjen löytäminen

- Vihreän siirtymän investointihankkeita edistävien suunnittelukäytäntöjen –ja prosessien kartoittaminen
- Parhaiden suunnittelukäytäntöjen roolien määrittäminen viranomaisyhteistyössä

- Gaian laatima viitekehys, jonka avulla arvioidaan toteutuneita esimerkki-investointeja Suomessa
- 5 esimerkkiä, joiden pohjalta kerätään opit hyvistä investointeista edistäneistä käytänteistä ja nykyisten käytäntöjen pullonkauloista

3

Skenaariotarkastelu alueen energiatase-, ilmastopäästö- ja hiilinielukehityksestä

- Tarkastelu, minkälaisia toimia alueen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttaminen vaatii, ja minkälaista roolia uudet tai suunnitteilla olevat vihreän siirtymän investoinnit voivat siinä näytellä

- Skenaariomallinnus kolmesta vaihtoehdoisesta kehityspolusta alueen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi
- Ylätason analyysi alueen skenaarioihin liittyvistä energiaverkkojen kehitystarpeista

Toisessa vaiheessa hyödynnettiin toteutuneiden hankkeiden oppeja sekä työpajoja eri roolien määrittämisessä

2 Hyvien suunnittelukäytäntöjen löytäminen

Yleiskuva hyvistä suunnittelukäytännöistä muodostettiin analysoimalla case-esimerkkejä neljän näkökulman kautta

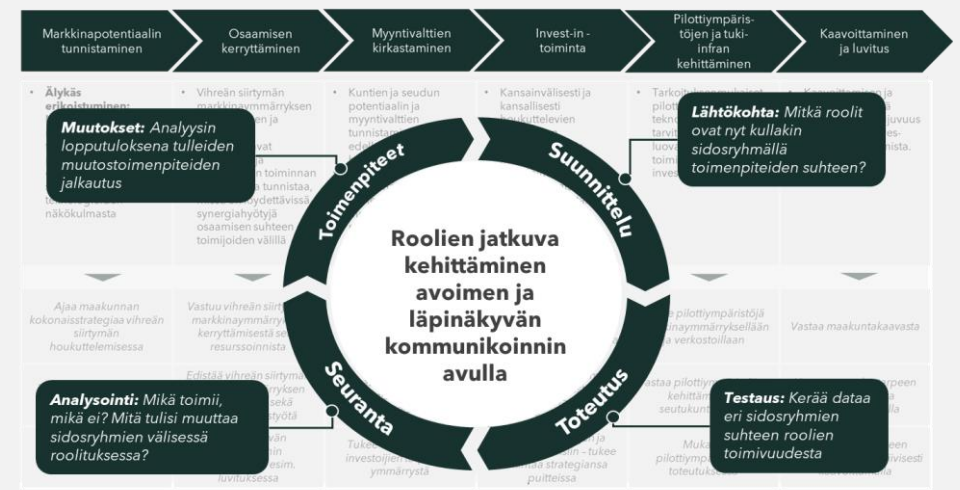
Case-analyysin ja työpajojen pohjalta tunnistettiin tärkeimmät investointivaiheet ja eri toimijoiden roolit ja tehtävät.

Analyyssissä tarkasteltavia asioita

- P2X: Harjavallan vetylaitos
- Hyötytuuli: Tahkoluoto merituulivoima
- Solarigo: aurinkovoima
- Verte Oy: Eco3 kiertotalous-ekosysteemi
- GigaVaasa: Akkuteollisuus-ekosysteemi

1	Kuntien oma toiminta ja sisäinen yhteistyö	<ul style="list-style-type: none"> • Poliitiikka • Kuntalaisvaikuttaminen • Virkamieskonfliktit, toimialojen välinen ympäristö, elinkeino, maankäyttö ja kaavoitus
2	Kuntien toiminta suhteessa lähialueeseen	<ul style="list-style-type: none"> • Liikenneverkostot • Yhteiset alueet • Hankealue yhden tai usean kunnan alueella → usean kunnan kaavoitus ym.
3	Valtion viranomaiset ja luvitus	<ul style="list-style-type: none"> • Muiden julkisten sidosryhmien kuin käytäntöihin liittyvät haasteet
4	Ajalliset konfliktit	<ul style="list-style-type: none"> • Kuntien ja mahdollisten muiden sidosryhmien prosessin hitaus

- Miten tarkasteltavat asiat ovat toteutuneet esimerkkihankeissa?
- Mitä haasteita tarkasteltaviin asioihin on liittynyt?
- Mitkä ovat oleelliset sidosryhmät hankkeiden onnistumisen kannalta tarkasteltavien asioiden näkökulmasta?



CONFIDENTIAL

Hankkeen viimeisessä vaiheessa tarkasteltiin maakunnan päästökehitystä Syke:n skenaariotyökalua hyödyntäen

3 Skenaario-, hiilinielu- ja energiaverkkojen tarkastelu

Viimeisessä vaiheessa analysoitiin erityisesti Kanta-Hämeen päästökehitystä neljän eri skenaarion kautta. Tämän lisäksi tunnistettiin lisätoimenpiteitä hiilineutraaliuden saavuttamisessa sekä tarkasteltiin maakunnan hiilinieluja ja energiaverkkoja.

Analyysin perustana olevat neljä skenaariota



Vetytalous kasvaa

Ensimmäisessä skenaariossa oletetaan vetytalouden (vedyn ja jatkojalosteiden tuotanto ja kulutus) kasvavan paikallisesti siten, että alueella tuotettua vetyä ja metaania käytetään merkittävästi raskaan liikenteen ja työkoneiden käyttövoimina.

Kaukolämmön päästökertoimen oletetaan hieman laskevan tuotannon hukkalämpöjen hyödyntämisellä.



SMR yleistyy

Toisessa skenaariossa oletetaan pienydinreaktorien yleistyvän merkittävästi Kanta-Hämeen alueen lämmöntuotannossa laskien kaukolämmön päästökerrointa.



Auringosta voimaa

Kolmannessa skenaariossa oletetaan aurinkovoiman paikallisen tuotannon lisääntyvän merkittävästi Kanta-Hämeen alueella ja teollisuuden hyödyntävän aurinkovoimalla tuotettua sähköä, jolloin sähkön päästökerroin laskee.



Vihreä siirtymä kiihtyy

Neljäs skenaario on yhteenvetoskenaario, jossa oletetaan kaikkien teknologioiden yleistyvän, jolloin kaukolämmön ja sähkön päästökerroin pienenee merkittävästi sekä raskas liikenne ja työkoneet vaihtuvat vety/metaani käyttöisiksi.

Maakunnan vihreään siirtymän investointimahdollisuudet

Vaihe 1

Vaiheen 1 tavoitteena oli tunnistaa vihreän siirtymän teknologioille sopivat alueet

Tavoitteet

Huomioitavaa

1

Maakunnan vihreän siirtymän investointimahdollisuudet

- Vihreän siirtymän teknologioille **sopivien alueiden tunnistaminen** Kanta-Hämeessä

- 11 kuntaa
- 1 alue tarkasteltavaksi per kunta, minkä avulla yleisemmät johtopäätökset
- 4 teknologiaa
- Apuna Gaian laatimat **teknologiakortit**

2

Hyvien suunnittelukäytäntöjen löytäminen

- Vihreän siirtymän investointihankkeita edistävien suunnittelukäytäntöjen –ja prosessien kartoittaminen
- Parhaiden suunnittelukäytäntöjen roolien määrittäminen viranomaisyhteistyössä

- Gaian laatima viitekehys, jonka avulla arvioidaan toteutuneita esimerkki-investointeja Suomessa
- 5 esimerkkiä, joiden pohjalta kerätään opit hyvistä investointeista edistäneistä käytänteistä ja nykyisten käytäntöjen pullonkauloista

3

Skenaariotarkastelu alueen energiatase-, ilmastopäästö- ja hiilinielukehityksestä

- Tarkastelu, minkälaisia toimia alueen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttaminen vaatii, ja minkälaista roolia uudet tai suunnitteilla olevat vihreän siirtymän investoinnit voivat siinä näytellä

- Skenaariomallinnus kolmesta vaihtoehdoisesta kehityspolusta alueen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi
- Ylätason analyysi alueen skenaarioihin liittyvistä energiaverkkojen kehitystarpeista

Vaiheessa 1 toteutettiin kuntakohtaiset haastattelut, alueanalyysi ja teknologioiden tarkastelut

1 Aluetarveselvitys

Tavoitteet

- Vihreän siirtymän teknologioille **sopivien alueiden tunnistaminen** Kanta-Hämeessä

Huomioitavaa

- 11 kuntaa
- 1 alue tarkasteltavaksi per kunta, minkä avulla yleisemmät johtopäätökset
- 4 teknologiaa
- Apuna Gaian laatimat **teknologiakortit**

Kuntainfo

- Kuntakohtaisen aluetarkastelun yleisperiaatteiden esittely – **tavoitteena auttaa kuntia haarukoimaan potentiaalisia alueita kuntahaastattelun**

Alustavan aluelistauksen laatiminen

- Kuntainfossa esiteltyjen peruseriaatteiden avulla **kunnat laativat 3-6 alueen listan (per kunta)** vihreän siirtymän teknologioille soveltuvista alueista

Kuntahaastattelut

- Gaia haastattelee jokaisen kunnan, jossa kuntien laatimasta listasta **valitaan yksi alue per kunta tarkempaan tarkasteluun**

Teknologiatarkestelu

- Gaia analysoi 11 aluetta valittujen teknologioiden soveltuvuuden kannalta ja muodostaa kokonaiskuvan Kanta-Hämeen alueiden soveltuvuudesta vihreän siirtymän teknologioille

1. Tarkasteltavat laitostyypit

Maakuntaliiton kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta analysoitaviksi laitostyypeiksi valikoitui neljä teknologiaa

- 1. Aurinkovoimapuisto:** Useiden aurinkopaneelien muodostama voimalakokonaisuus.
- 2. Vetyelektrolyysi:** Veden hajottaminen vedyksi ja hapeksi sähkövirran avulla, vedyn keruu polttoaineeksi tai muuhun käyttöön.
- 3. Nesteytetty metaani:** Metaania tuotetaan yhdistämällä vetyyn talteen otettua hiilidioksidia.
- 4. SMR pienydinvoima:** Sarjatuotannolla valmistettujen pienten modulaaristen ydinreaktoreiden käyttö kaukolämmön tuotantoon.

Muita kiinnostavia laitostyyppisiä, joita ei tässä hankkeessa valittu tarkasteluun:

- Maa- ja merituulivoima
- Akkujen kierrätys
- Aurinkokennojen valmistus
- Nesteytetty metanoli
- Tuulivoimaloiden valmistus
- Geoterminen lämpö
- LNG:n tuonti
- Ammoniakin tuotanto
- Muut suurteollisuuden tai valmistavan teollisuuden hankekokonaisuudet joissa vihreän siirtymän täyttäviä аспектеja

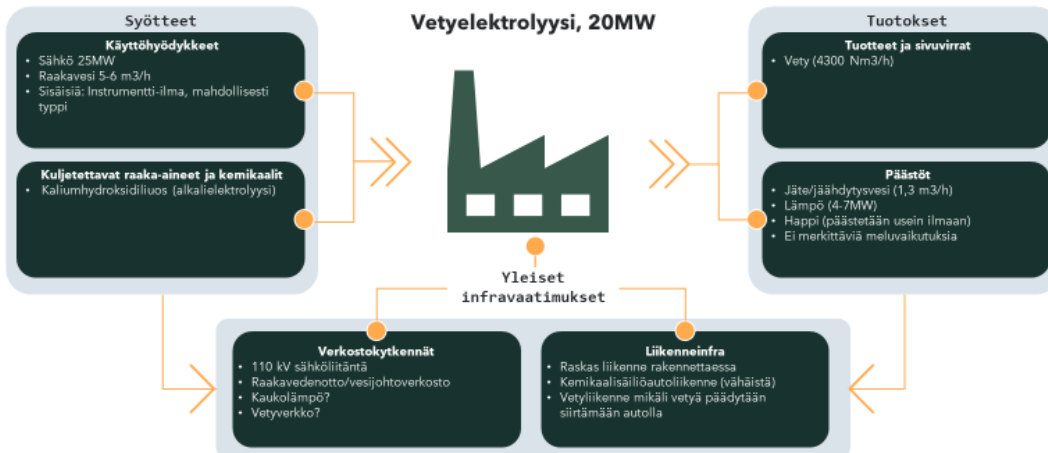
Teknologioista laadittiin laitostyyppikortit, jotka kuvaavat laitoksen asettamia vaatimuksia maankäytölle

Yleiskuvas

- Yleiskuvas laitokset toiminnasta
- Syötteet, tuotokset ja yleisellä tasolla vaatimukset infrastruktuurille

Yleiskuvas, Vetyelektrolyysi, 20MW

Yleiskuvas laitoksesta ja sen toiminnasta: Vedyn tuotanto elektrolyysillä perustuu puhdistetun veden pilkkomiseen sähkövirran avulla, jolla erotetaan vety ja happi toisistaan. Lopputuotteena saadaan vety ja happea. Lisäksi laitokset tuottavat suuren määrän hukkalämpöä (tyypillisesti 20-30 % sähkötehon määrästä), joten lisäksi tarvitaan runsaasti jäähdytyskapasiteettia ja/tai kaukolämpötillyntä. Kemikaaleja ei juurikaan prosessissa tarvita, ainoa tarvittava kemikaali on kaliumhydroksidi, jolla parannetaan veden sähköjohtavuutta. Jätevedet ovat jäähdytysvesiä. Elektrolyysi on hyvin automatisoitu.



Maankäyttövaatimukset

- Tarkemmat kuvaukset ympäröivälle infrastruktuurille
- Turvallisuuteen, ympäristöön ja lupiin liittyvät vaatimukset
- Pinta-alavaatimukset ja muut huomiot

Maankäyttövaatimukset, Vetyelektrolyysi, 20MW

Kilpailutekijät ja työllistävyys: Vetyelektrolyysi on hyvin nopeasti yleistävä tekniikka vihreän sähkön varastointiin. Vaikka hyötysuhde on keho, halvalla sähköllä elektrolyysi kannattaa hyvin. Sähkö on helpompi siirrettävä kuin vety, joten elektrolyysilaitokset kannattaa sijoittaa lähelle vedyn kulutusta. Perusedellytys on vihreä (fossiiliton) sähkö. Prosessi on hyvin automatisoitu. Suora työllistävyys jää kymmenien henkilöiden suuruusluokkaan.

Vaatimukset ympäröivälle infrastruktuurille ja kaavoitukselle		Pinta-alavaatimukset	
Sähkökytkennät	110kV sähköverkon liityntä 25 MW	Tontin koko (ha)	2,5 ha
Kaasukytkenät	Vetyverkko jos sellaisia aletaan rakentaa	Laitoksen kerrosala (k-m ²)	6 000 m ²
Raaka- tai käyttövesi	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Skaalautuvuus	Modulaarinen konsepti
Jäähdytysvesi	Kyllä	Tontin muoto	Suhteellisen vapaa
Viemäriverkko	Kyllä		
Kaukolämpöverkko	Hukkalämmön hyödyntäminen		
Raskas liikenne	Säiliöautoliikenne harvoin; vety (rekka kerran tunnissa)		
Henkilöliikenne	Työmatkaliikenne		
Kaavamerkintä	T tai T/Kem (Brownfield usein T riittää, Greenfield T/Kem)		
Turvallisuuteen, ympäristöön ja lupiin liittyvät vaatimukset			
Suuronnettomuusvaarat ja suojaetäisyydet	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen. Vetyvuodon suihkupalon lämpösäteily kymmeniä, hetkellisesti jopa satoja metrejä ison kapasiteetin laitoissa		
Paloturvallisuus	Vetypaloa ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi		
Ympäristöriskit	Elektrolyysilaitosten osalta ympäristöriskit ovat suhteellisen pieniä ja vaikutukset paikallisia		
Lupamenettely	Ympäristölupa, Tukes-lupa, mahdolliset vedenottoon liittyvät luvat, mahdollinen maisematyölupa, rakennuslupa, YVA: Pelkän vedyn ja hapen osalta YVA-menettely ei ainakaan kaikkien alueiden osalta ole tarpeen. Jatkajalosteet kuten metaani ja metanoli muuttavat kuitenkin tilanteen YVA-menettelyä vaativaksi.		
Tutka- ja lentoestevaikutukset	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2.5 km lentoasemasta. Ei tutka-vaikutuksia		

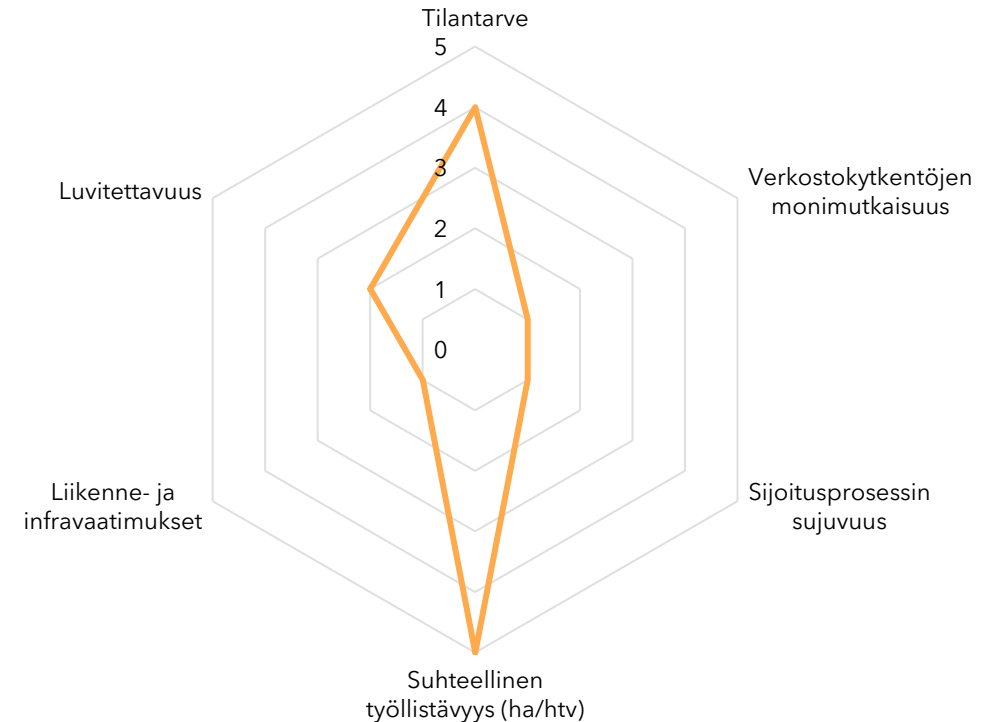


Laitostyypit eroavat vaatimuksiltaan ja työllistävyysvaikutuksiltaan

Sakaroiden ollessa lähellä keskustaa kuvaaja kertoo, että laitostyyppin sijoittaminen on kohtalaisen helppoa, se mahtuu pienelle alalle ja on työllistettävyydeltään hyvä

- Tilantarve viittaa sekä tontin alaan että mahdollisiin suojaetäisyyksiin (5 = suuri tilantarve, 1 = pieni tilantarve)
- Verkostokytkentöjen monimutkaisuus tarkoittaa sähkökytkennän lisäksi muita kytkentöjä kuten kaasun, kaukolämpö, vesi- ja viemäriverkko, dataverkko (5 = monimutkaiset kytkennät, 1 = vain 20 kV sähkö)
- Sijoitusprosessin sujuvuus viittaa hankkeen todennäköisesti liittyvään yleiseen mielipiteeseen (5 = hanke voi mennä useiden oikeusasteiden kautta, 1 = hankkeen läpivienti on suoraviivaista)
- Suhteellinen työllistävyys viittaa siihen, kuinka monta hehtaaria (suhteellisesti) tarvitaan yhtä työpaikkaa kohden. (5 = pinta-alaa kohden syntyy pieni työllisyysvaikutus, 1 = pinta-alaa kohden syntyy suuri työllisyysvaikutus)
- Liikenne- ja infravaatimukset viittaa sekä henkilö- että rekkaliikenteen määrään (5 = vilkas raskas- ja henkilöautoliikenne, 1 = vähäinen liikenne)
- Luvitettavuus tarkoittaa erilaisten lupaprosessien määrää ja vaativuutta. (5 = hanke vaatii paljon erilaisia lupia, esimerkiksi kemikaaliluvan, 1 = hanke vaatii lähinnä rakennusluvan)

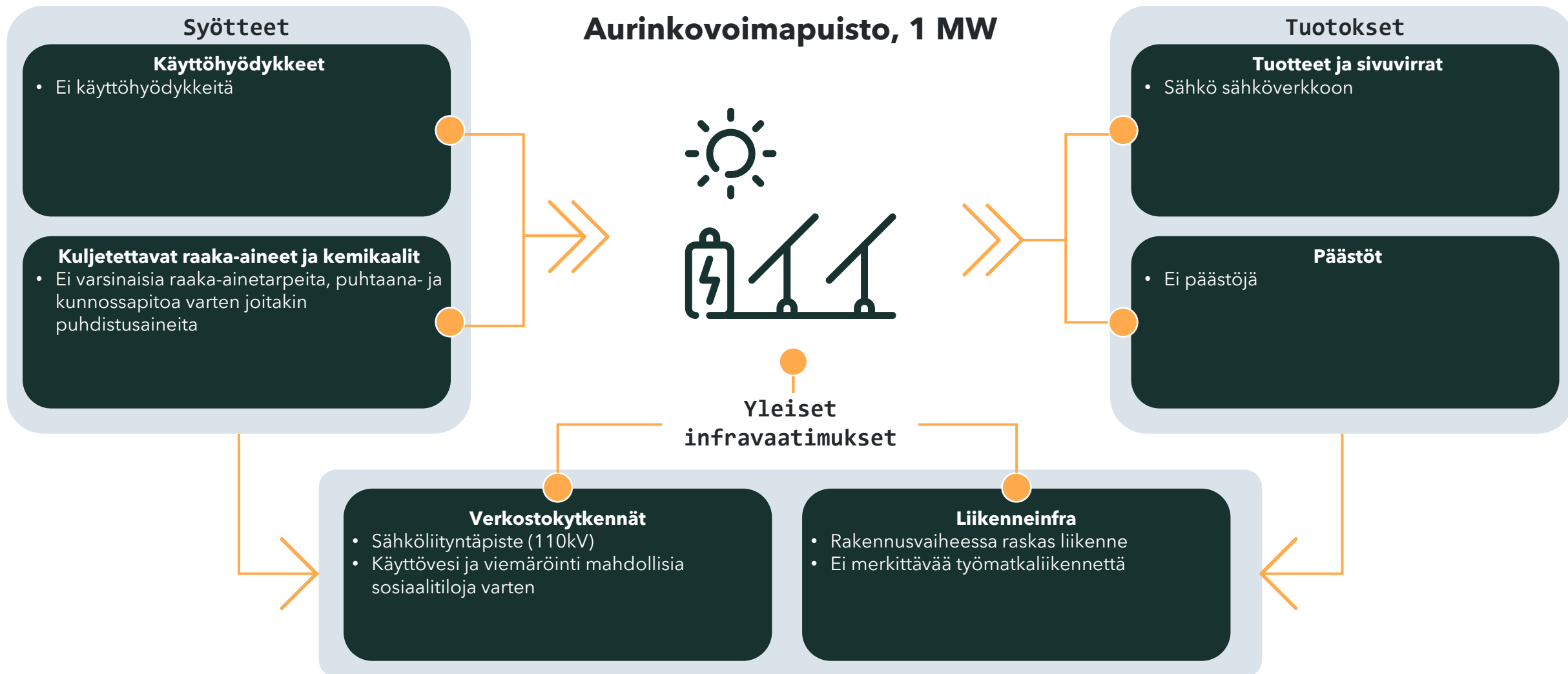
Aurinkovoimapuisto



Aurinkovoimapuisto

Aurinkovoimapuisto, 1 MW

Yleiskuvaus laitoksesta ja sen toiminnasta: Aurinkovoimapuistossa sadat tai tuhannet aurinkopaneelit asennetaan maahan perustetuille jalustoille tiettyyn kulmaan. Paneelit kytketään toisiinsa ja muuntamoon, joka tyypillisesti kytketään 110 kV linjaan.



Aurinkovoimapuisto, 1 MW

Kilpailutekijät ja työllistävyys: Aurinkovoima tuottaa puhdasta ja uusiutuvaa energiaa edullisesti (Suomi on tuottopotentialiltaan Keski-Euroopan luokkaa). Voimalalla voi olla mahdollisia vaikutuksia paikalliseen elämistöön ja kasvillisuuteen sekä pohjaveden muodostumiseen. Puistot tuottavat merkittäviä kiinteistöverotuottoja kunnille. Aurinkoenergian työllistävyudeksi arvioidaan noin 7 htv/ 1 miljoonan investointi mukaan lukien rakentaminen ja käyttö.



Vaatimukset ympäröivälle infrastruktuurille ja kaavoitukselle

Sähkökytkennät	110 kV sähköverkon liityntä, noin 15 km maksimietäisyydellä (teknistaloudellisesti järkevä etäisyys riippuu tuotantolaitoksen tehosta). Alueella oleva muu hajautettu energiantuotanto (tuulivoima, aurinkoenergia) voi vaikuttaa verkkoliittynän mahdollisuuksiin
Kaasukytkennät	Ei
Raaka- tai käyttövesi	Käyttövesi sosiaalituloille (jos rakennetaan)
Jäähdytysvesi	Ei
Viemäriverkko	Sosiaalituloille
Kaukolämpöverkko	Ei
Raskas liikenne	Rakennusvaiheessa
Henkilöliikenne	Ei merkittävää
Kaavamerkintä	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskyky ei ylitä



Turvallisuuden, ympäristöön ja lupiin liittyvät vaatimukset

Suuronnettomuusvaarat ja suojaetäisyydet	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti. Suunnittelussa turvataan asukkaisen viihtyisyys sekä kiinnitetään huomiota paneelien häikäisyvaaraan
Paloturvallisuus	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä. Jännitteettömäksi tekeminen voi olla vaikeaa. Pelastustoimen konsultointi hyödyllistä
Ympäristöriskit	Ei suoria ympäristöriskkejä. Aurinkovoima-alueilla voidaan jossain tapauksissa jopa lisätä biodiversiteettiä
Lupamenettely	Toimenpidelupa tai rakennuslupa, maisematyölupa, mahdollinen 110 kV johtokadun ympäristölupa, lupa kantaverkkoon liittymisestä. Vesilupa jos vaikutuksia vesistöihin. Voimala ei välttämättä YVA-velvollinen jos johtokatu alle 15 km (tarveharkinta); Natura-arviointi Natura-alueiden lähellä
Tutka- ja lentoestevaikutukset	Fyysiset esteet tai niiden välillisesti aiheuttamat heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtetimiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydetty Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)

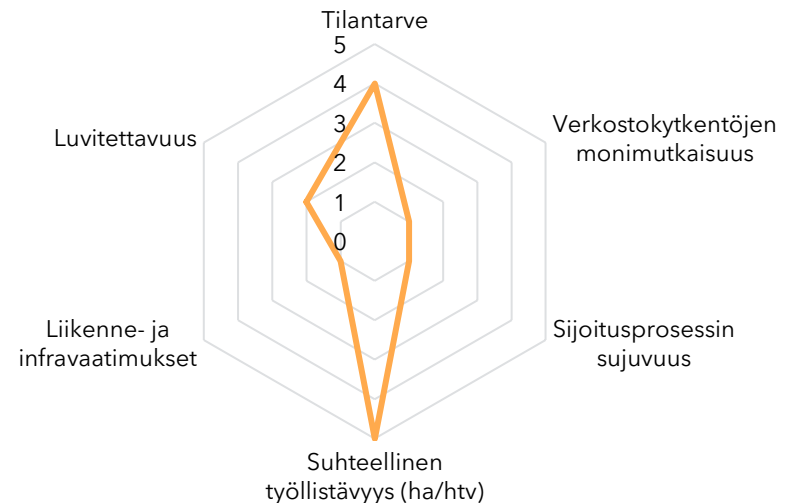


Pinta-alavaatimukset

Tontin koko (ha)	Skaalautuva: 1MW:ta kohti 1,5-2ha alaa
Laitoksen kerrosala (k-m ²)	Ei
Skaalautuvuus	Skaalautuu hyvin
Tontin muoto	Vapaa

Muuta huomioitavaa

- Lähtökohtaisesti tuuli- ja aurinkovoimaa voidaan yhdistää. Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita
- Alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan
- Paneelien sijoittaminen lähelle energiaa kuluttavia laitoksia edesauttaa investoinnin kannattavuutta



Aurinkovoimapuisto on analysoiduista teknologioista yksinkertaisin maankäytön vaatimusten kannalta

Etsittäessä aurinkovoimalle soveltuvia alueita **kiinnitä huomioita näihin:**

Kaavoitus

- Kaavoitusvaatimuksiltaan aurinkovoima on analysoiduista teknologioista yksinkertaisin ja hankkeet voidaan joskus toteuttaa suunnittelutarveratkaisulla - **"arvokkaammat" kaava-alueet kannattaa säästää muille laitoksille**

Luonto- näkökulmat

- Aurinkovoimahankkeille on suositeltavaa etsiä alueita, joissa luontoarvot ovat alhaisimmat - luontovaikutukset skaalautuvat hankkeen koon suhteessa
- **Hankkeet kannattaa sijoittaa mielummin brownfield-alueille kuin** esim. metsäalueille

Infravaa- timukset

- Tuki-infran osalta aurinkovoima on kevyin analysoiduista teknologioista - ei vaadi jäähdytystä eikä kaukolämpöverkkoa
- **110kV liitäntä mahdollistaa sähkön myymisen valtakunnanverkkoon**

Synergia- mahdol- lisuudet

- Aurinkovoimahankkeiden kannattavuus nousee, jos lähellä on merkittävää sähkönkulutusta, jolle tuotannon voi myydä. Tällöin liitäntätarpeet kantaverkkoon ovat pienempiä.
- Tuulivoimahankkeiden sijoittuminen lähelle auttaa jakamaan siirtoyhteyksien kustannuksia

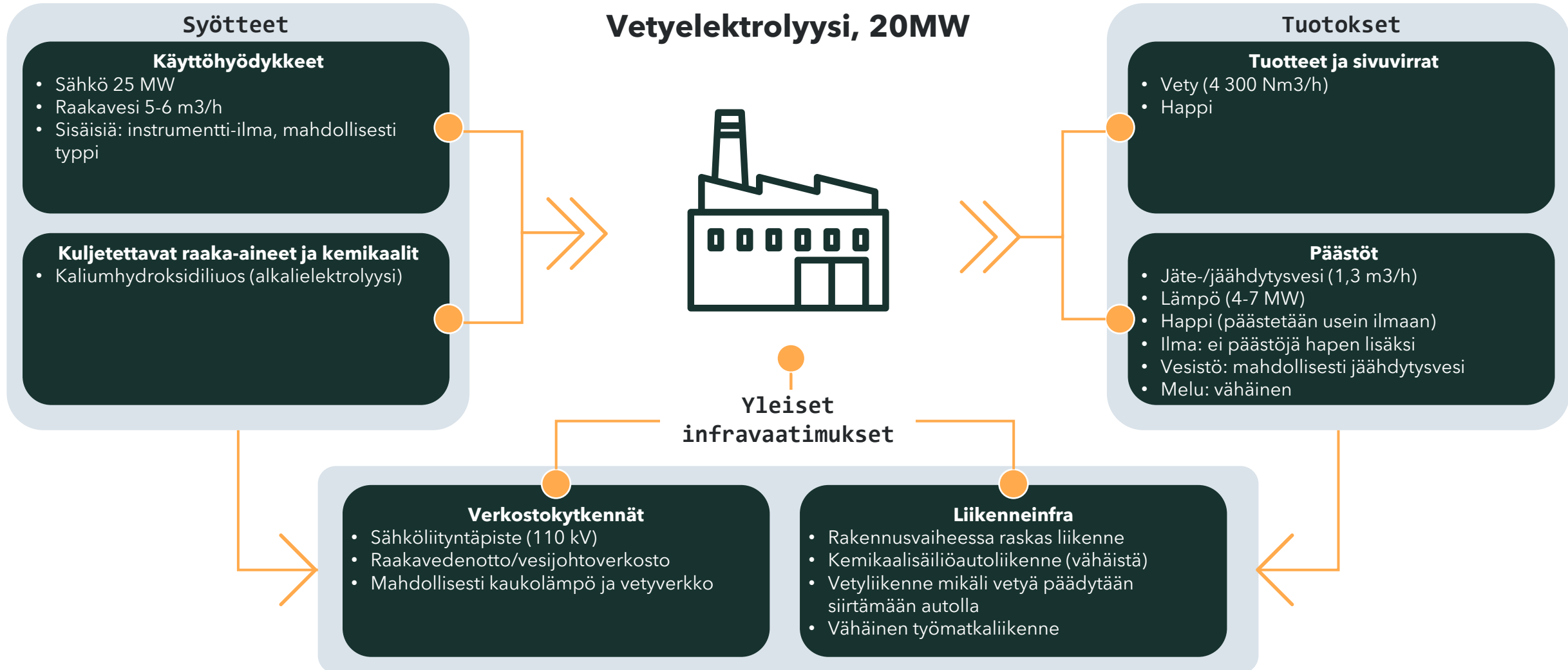
Analyyssissä nousi esille seuraavia teknologialle soveltuvia alueita:

- **Janakkalan Räikälä**
 - Lähellä teollisuutta
- **Hausjärven Savilaukuntie**
 - Sopii, mutta talousmetsän luontoarvot tarkastettava
- **Lopen Silmänkanto**
 - Alueelle tulossa tulevaisuudessa mahdollisesti teollisuutta, joka voisi hyödyntää laitoksen tuotantoa
- **Humppilan Rappukivi**
 - Lähellä teollisuutta
- **Jokioisten Sillanpää**
 - Alueelle tulossa tulevaisuudessa mahdollisesti teollisuutta, joka voisi hyödyntää laitoksen tuotantoa
- **Ypäjän Isorahka**
 - Suuri brownfield-alue (entinen turvesuo), jolla ei kaavaa

Vetyelektrolyysi, 20 MW

Yleiskuvaus, Vetyelektrolyysi, 20MW

Yleiskuvaus laitoksesta ja sen toiminnasta: Vedyn tuotanto elektrolyysillä perustuu puhdistetun veden pilkkomiseen sähkövirran avulla, jolla erotetaan vety ja happi toisistaan. Lopputuotteena saadaan vety ja happea. Lisäksi laitokset tuottavat suuren määrän hukkalämpöä (tyypillisesti 20-30 % sähkötehon määrästä), joten lisäksi tarvitaan runsaasti jäähdytyskapasiteettia ja/tai kaukolämpöliityntä. Kemikaaleja ei juurikaan prosessissa tarvita, ainoa tarvittava kemikaali on kaliumhydroksidi, jolla parannetaan veden sähkönjohtavuutta. Jätevedet ovat jäähdytysvesiä. Elektrolyysi on hyvin automatisoitu.



Maankäyttövaatimukset, Vetyelektrolyysi, 20MW

Kilpailutekijät ja työllistävyys: Vetyelektrolyysi on hyvin nopeasti yleistyvä tekniikka vihreän sähkön varastointiin. Vaikka hyötysuhde on keho, halvalla sähköllä elektrolyysi kannattaa hyvin. Sähkö on helpompi siirrettävä kuin vety, joten elektrolyysilaitokset kannattaa sijoittaa lähelle vedyn kulutusta. Perusedellytys on vihreä (fossiiliton) sähkö. Prosessi on hyvin automatisoitu. Suora työllistävyys jää kymmenien henkilöiden suuruusluokkaan.



Vaatimukset ympäröivälle infrastruktuurille ja kaavoitukselle

Sähköyhteydet	110kV sähköverkon liityntä 25 MW
Kaasuyhteydet	Vetyverkko jos sellaisia aletaan rakentaa
Raaka- tai käyttövesi	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h
Jäähdytysvesi	Kyllä
Viemäriverkko	Kyllä
Kaukolämpöverkko	Hukkalämmön hyödyntäminen
Raskas liikenne	Säiliöautoliikenne harvoin; vety (rekka kerran tunnissa)
Henkilöliikenne	Työmatkaliikenne
Kaavamerkintä	T tai T/Kem (Brownfield usein T riittää, Greenfield T/Kem)



Turvallisuuteen, ympäristöön ja lupiin liittyvät vaatimukset

Suuronnettomuusvaarat ja suojaetäisyydet	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen. Vetyvuodon suihkupalon lämpösäteily kymmeniä, hetkellisesti jopa satoja metrejä ison kapasiteetin laitoksissa
Paloturvallisuus	Vetypalaa ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi
Ympäristöriskit	Elektrolyysilaitosten osalta ympäristöriskit ovat suhteellisen pieniä ja vaikutukset paikallisia
Lupamenettely	Ympäristölupa, Tukes-lupa, mahdolliset vedenottoon liittyvät luvat, mahdollinen maisematyölupa, rakennuslupa. YVA: Pelkän vedyn ja hapen osalta YVA-menettely ei ainakaan kaikkien alueiden osalta ole tarpeen. Jatkojalosteet kuten metaani ja metanoli muuttavat kuitenkin tilanteen YVA-menettelyä vaativaksi.
Tutka- ja lentoestevaikutukset	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2.5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia

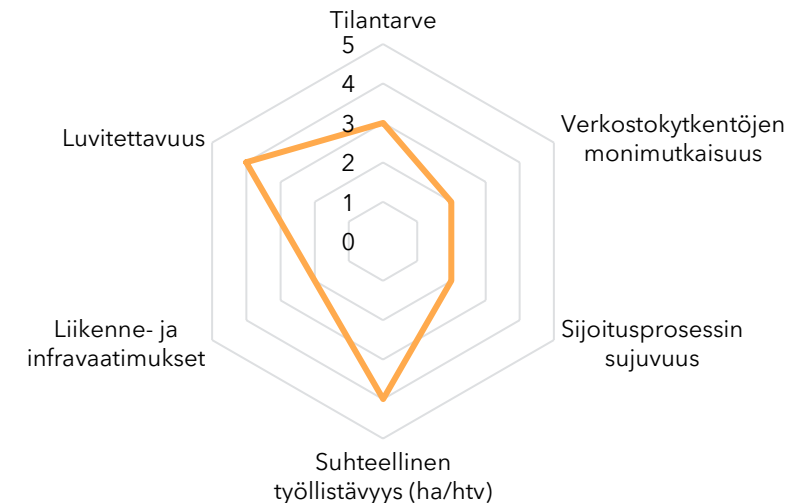


Pinta-alavaatimukset

Tontin koko (ha)	2,5 ha
Laitoksen kerrosala (k-m ²)	6 000 m ²
Skaalautuvuus	Modulaarinen konsepti
Tontin muoto	Suhteellisen vapaa

Muuta huomioitavaa

- Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä (esim. synteettiset polttoaineet)
- Mahdollisesta varastosta vetyä voidaan siirtää säiliöautoilla eteenpäin



Vetylaitoksen sijoittelussa on oleellista jäähdytys- ja raakaveden saatavuus sekä kaukolämpöverkko

Etsittäessä vetylaitokselle soveltuvia alueita **kiinnitä huomioita näihin:**

Kaavoitus

- Kaavavaatimuksiltaan vetylaitokset ovat analysoitavista teknologioista raskaammasta päästä ja **vaativat tapauksesta riippuen T- tai T/Kem- merkinnän**

Jäähdytys- ja raakavesi

- Vetylaitosten sijoittumisen kannalta on oleellista riittävä vedensaanti.
 - Jäähdytys järjestetään johtamalla ylijäämälämpö **riittävän suureen vesistöön, kaukolämpöverkkoon tai ilmaan (pienet laitokset)**
 - Raakavetenä voidaan käyttää **puhdistettua pintavettä** vesijohtoveden lisäksi

Infravaa- timukset

- Vetylaitosten sijoittumisen kannalta oleellista on **110kV sähköliitäntä**
- Laitoksen kannattavuutta lisää, jos lähellä on **kaukolämpöverkko**, johon hukkalämpö voidaan johtaa. Lisäksi **kaasuputki** mahdollistaa kustannustehokkaan kuljetuksen lopputuotteelle

Synergia- mahdol- lisuudet

- Vetylaitosten kannattavuus paranee, jos lähellä on **vedyn loppukäyttäjiä**, kuten kemianteollisuutta tai vetyteräksen valmistamista
- Vetylaitokset voidaan sijoittaa **aurinko- ja tuulituotannon viereen**, jolloin on mahdollisuus säästää sähkön siirtokustannuksissa

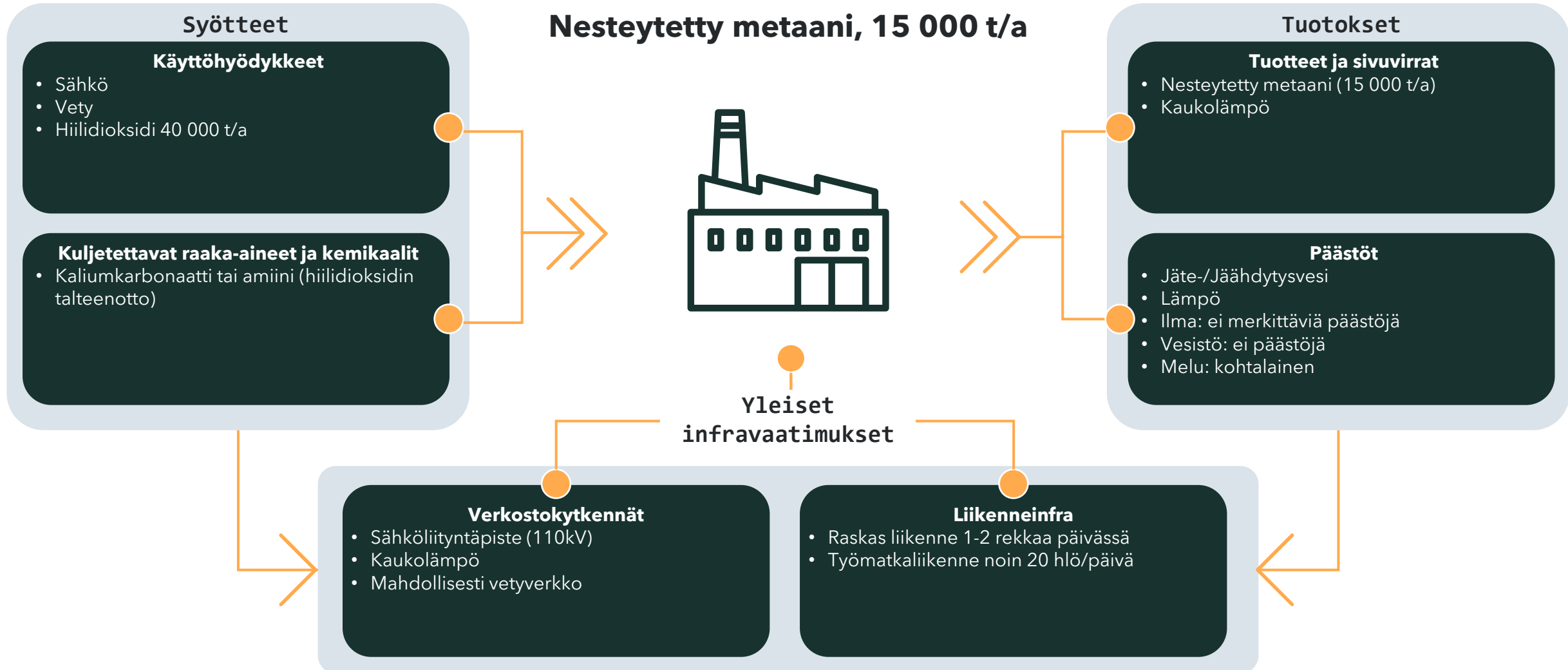
Analyysissä nousi esille seuraavia teknologialle soveltuvia alueita:

- **Tammelan Kaukjärvi**
 - Alueen infra ja jäähdytysmahdollisuudet ovat otollisia vetylaitokselle
- **Riihimäen Viitanen, Lopen Silmänkannon alue, Humppilan Rappukivi ja Jokioisten Sillanpää**
 - Jäähdytystarve järjestettävä muuten kuin suurten vesistöjen avulla, esimerkiksi ilmajäähdytys (pienet laitokset)

**Nesteytetty metaani, 15 000 t/a
(30 MW vetyelektrolyyseri)**

Nesteytetty metaani, 15 000 t/a (30 MW elektrolyyseri)

Yleiskuvaus laitoksesta ja sen toiminnasta: Metaanin (CH₄) tuotannossa vetyyn yhdistetään hiilidioksidia. Hiilidioksidi on yleensä otettu talteen pistemäisestä hiilidioksidin lähteestä kuten tehtaan savukaasuista, ja hiilidioksidin lähde voi olla biogeeninen tai fossiilinen. Joissain tilanteissa myös hiilidioksidin autokuljetus saattaa olla kannattavaa. Lopputuotteena syntyy nesteytettyä metaania (LSNG). Tuotanto sijoittuu useimmiten vetyelektrolyysilaitoksen yhteyteen. Laitos tuottaa suuren määrän hukkalämpöä.



Nesteytetty metaani, 15 000 t/a (30 MW elektrolyyseri)

Kilpailutekijät ja työllistävyys: Nesteytetty metaani korvaa suoraan LNG:tä energiantuotannossa ja laivojen polttoaineena. Prosessi on hyvin automatisoitu, suora työllistävyys jää kymmenien henkilöiden suuruusluokkaan.



Vaatimukset ympäröivälle infrastruktuurille ja kaavoitukselle

Sähkökytkennät	110 kV sähköverkon liityntä
Kaasukytkennät	Vetyverkko jos sellaisia aletaan rakentaa
Raaka- tai käyttövesi	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h
Jäähdytysvesi	Kyllä
Viemäriverkko	Kyllä
Kaukolämpöverkko	Hukkalämmön hyödyntämiseen
Raskas liikenne	1-2 autoa päivässä
Henkilöliikenne	Työmatkaliikenne
Kaavamerkintä	T/Kem



Pinta-alavaatimukset

Tontin koko (ha)	<10 ha
Laitoksen kerrosala (k-m ²)	6000 m ²
Skaalautuvuus	Skaalautuu hyppäyksittäin
Tontin muoto	Suhteellisen vapaa

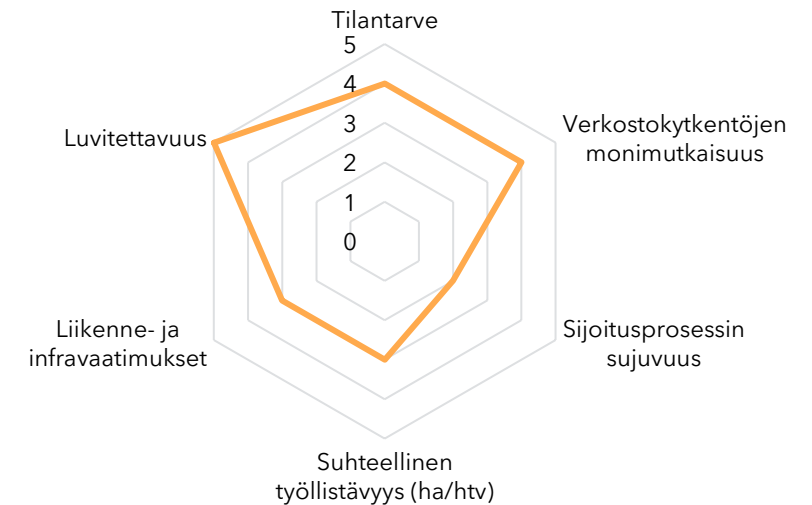
Muuta huomioitavaa

- Sataman läheisyys eduksi



Turvallisuuteen, ympäristöön ja lupiin liittyvät vaatimukset

Suuronnettomuusvaarat ja suojaetäisyydet	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Vaaraetäisyydet määräytyvät pitkälti elektrolyysin perusteella
Paloturvallisuus	Kuten elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja nesteytetyn metaanin suihku- ja lammikkopalot.
Ympäristöriskit	Prosessihäiriöt, kemikaalivuodot, tulipalot, kuljetusonnettomuudet
Lupamenettely	Tukes-lupa, YVA, ympäristölupa, rakennuslupa, maisematyölupa
Tutka- ja lentoestevaikutukset	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2.5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia



Metanointilaitoksen vaatimukset ovat pitkälti samat kuin vedyntuotantolaitoksella

Etsittäessä metanointilaitokselle soveltuvia alueita **kiinnitä huomioita näihin:**

Kaavoitus

- Kaavavaatimuksiltaan metanointilaitokset ovat analysoitavista teknologioista raskaammasta päästä ja **vaativat tapauksesta riippuen T- tai T/Kem- merkinnän**

Yhteys vetylaitoksiin

- Vedyn metanointilaitokset toimivat lähes aina vedyntuotantolaitosten yhteydessä, jolloin vaatimukset infrastruktuurilta ovat pitkälti yhteneväiset vetylaitosten kanssa
- Erona on suurempi varoetäisyys asutukseen nähden

Hiilidioksidilähteet

- Metanointilaitokset tarvitsevat toimiakseen hiilidioksidia, jota voidaan kuljettaa paikalle säiliöautoilla
- Kannattavampaa kuitenkin on, jos laitoksen välittömässä läheisyydessä on **paikallinen hiilidioksidilähde kuten biomassaa polttava kaukolämpölaitos**

Lopputuotteen kuljetus

- Lopputuotteelle (metaanille) on olemassa kansainväliset markkinat, joten laitoksen kannattavuutta parantaa, jos paikalta on hyvät kuljetusmahdollisuudet merisatamiin. Kuljetus voidaan järjestää esimerkiksi rautateitse.

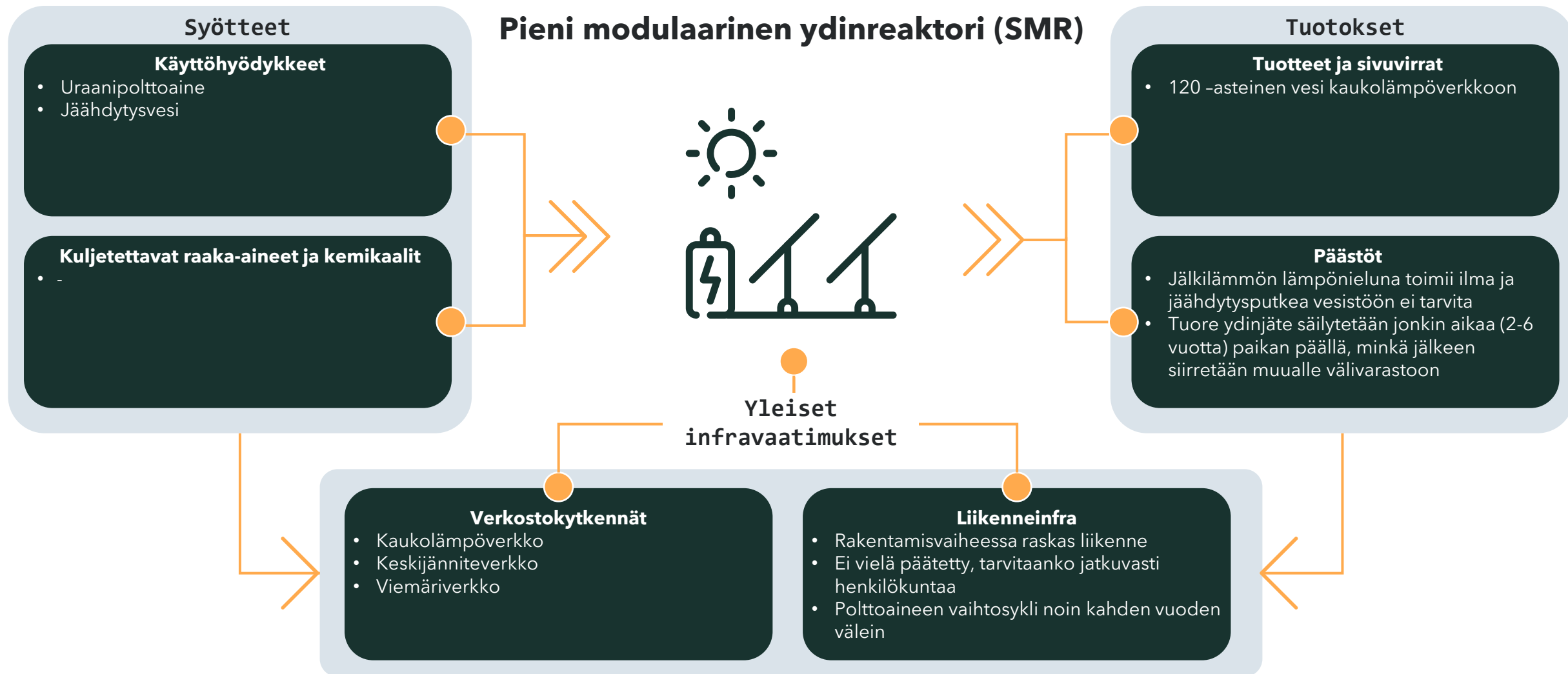
Analyyssissä nousi esille seuraavia teknologialle soveltuvia alueita:

- **Riihimäen Viitanen**
 - Hiilidioksidilähde alueen välittömässä läheisyydessä
- **Tammelan Kaukjärvi**
 - Kaavamerkintä tarkistettava
- **Janakkalan Räikälä**
 - Kaavamerkinnän riittävyys tarkistettava ja suojaetäisyydet
- **Jokioinen Sillanpää**
 - Hiilidioksidilähteen riittävyys tarkistettava

Pieni modulaarinen ydinreaktori (SMR), 50 MW

Pieni modulaarinen ydinreaktori (SMR), 50 MW

Yleiskuvaus laitoksesta ja sen toiminnasta: Pienydinvoimala koostuu yhdestä tai useammasta pienestä, modulaarisesta, ydinreaktorista, joiden valmistaminen ja rakentaminen on mahdollisesti kevyempää kuin täysimittaisen ydinvoimalan. Kaukolämmöntuotantoon kehitetyn pienen ydinreaktorin lämpöteho on 50 MW. Pieniä modulaarisia ydinreaktoreita voidaan valmistaa sarjatuotantona, joka pienentää niiden valmistuskustannuksia. SMR:iä (Small Modular Reactor) voidaan myös mahdollisesti sijoittaa maan alle, jonka tapauksessa maan päälle sijoitetaan esimerkiksi vain kytkentä kaukolämpöverkkoon ja tämä täten pienentää vaadittavaa tonttikokoa.



Pieni modulaarinen ydinreaktori (SMR), 50 MW

Kilpailutekijät ja työllistävyys: Pienet modulaariset ydinreaktorit eivät ole vielä kuitenkaan kaupallisessa tuotannossa ja niiden käyttöönotto tulevaisuudessa riippuu myös vahvasti ydinvoimalainsäädännön uudistusprosessin lopputuloksesta. Kaukolämmöntuotannon lisäksi on suunniteltu pieniä modulaarisia ydinreaktoreita sähköntuotantoa varten.



Vaatimukset ympäröivälle infrastruktuurille ja kaavoitukselle

Sähköytkennät	Keskijänniteverkko
Kaasuytkennät	Ei
Raaka- tai käyttövesi	Tarvitaan, käyttövesi
Jäähdytysvesi	Jäähdytysallas, ei muuta
Viemäriverkko	Kyllä, sosiaalitytöt
Kaukolämpöverkko	Kyllä
Raskas liikenne	Kyllä, polttoainesauvojen vaihdossa kahden vuoden välein
Henkilöliikenne	Ei vielä selvää, tarvitaanko jatkuvaa henkilökuntaa
Kaavamerkintä	”Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön” - tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergiain mukaisesti



Pinta-alavaatimukset

Tontin koko (ha)	Arviolta 3 ha
Laitoksen kerrosala (k-m ²)	Ei tiedossa
Skaalautuvuus	50 MW per laitossyksikkö - kertautuu laitosyksiköiden määrän suhteen.
Tontin muoto	Ei tiedossa

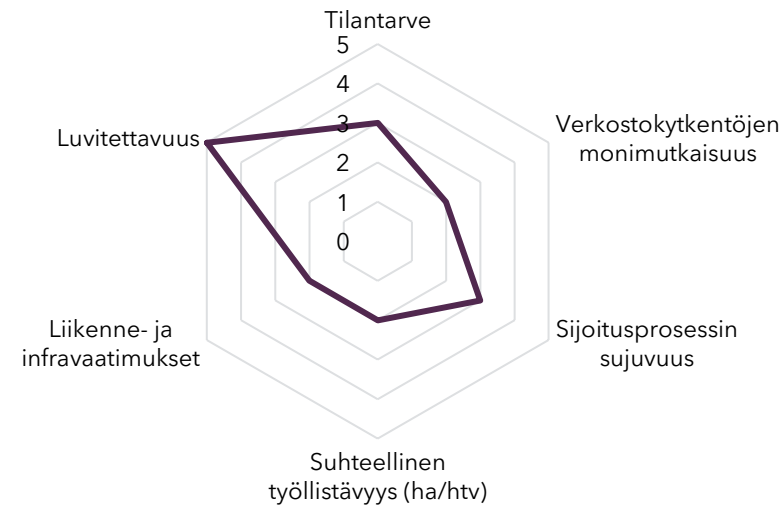
Muuta huomioitavaa

- Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus)



Turvallisuuden, ympäristöön ja lupiin liittyvät vaatimukset

Suuronnettomuusvaarat ja suojaetäisyydet	Suojaetäisyys päättyy laitosalueen aitaan, todennäköisesti ei vaatimuksia tämän pidemmältä asuinalueille. STUK päättää.
Paloturvallisuus	-
Ympäristöriskit	-
Lupamenettely	Lupamenettely selkenee ydinenergiain kokonaisuudistuksessa. STUKin turvallisuusarvio tarvitaan, jossa yhteys rakennusluvan spekseihin. Turvallisuusarvion pohjalta TEM esittää valtioneuvostolle rakentamisluvan myöntämistä.
Tutka- ja lentoestevaikutukset	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella.



Pienydinlaitoksen maankäytön vaatimukset ovat vielä epäselvät, oleellista kuitenkin kaukolämpöliitettä

Etsittäessä pienydinvoimalle soveltuvia alueita **kiinnitä huomioita näihin:**

Suoja- etäisyydet

- Pienten SMR-laitosten suojaetäisyydet rajoittuvat todennäköisesti laitosalueen laitaan (tontin koko 3-10ha). Lopullisista määräyksistä päättää STUK. Laitos saattaa olla mahdollista sijoittaa myös maan alle.
- Laitoksen yläpuolella on mahdollinen lentokieltoalue

Infravaa- timukset

- Koska laitos tuottaa lämpöä, sijainti on oltava kaukolämpöverkon alueella
- Laitoksen toiminnan edellytyksenä on kytkentä keskijänniteverkkoon sekä vesijohtoverkkoon käyttöveden saatavuuden takaamiseksi

Lupamenettely

- Lupamenettely tarkentuu ydinenergiain uudistuksen yhteydessä. Oletettavasti tarvitaan STUK:n turvallisuusarvio, jolla on yhteys rakennuslupaan.

Analyyssissä nousi esille seuraavia teknologialle soveltuvia alueita:

- Alustavan analyysin pohjalta seuraavat alueet soveltuvat pienydinlaitokselle (Määräykset tarkentuvat lainsäädännön päivittyessä):
 - **Hämeenlinnan Kirstula**
 - **Janakkalan Räikälä**
 - **Riihimäen Viitanen**
 - **Humppilan Rappukivi**
 - **Tammelan Kaujärven teollisuusalue**
- **Lopen Silmänkannon alue, Jokioisten Sillanpään alue ja Hattulan Merve** soveltuvat, 3 km matkaa kaukolämpöverkkoon.

Laitosten DNSH-kriteerit

DNSH (Do No Significant Harm) on periaate, joka on osa EU:n taksonomiaa ja jota käytetään usein kestävän rahoituksen sekä ympäristöön, yhteiskuntaan ja hallintoon liittyvien näkökohtien yhteydessä. Euroopan Unionin taksonomia-asetuksessa on luokittelujärjestelmä, jolla luodaan luettelo ympäristön kannalta kestävästä taloudellisesta toiminnasta. Sen mukaan taloudellista toimintaa voidaan pitää ympäristön kannalta kestäväenä vain, jos se edistää yhtä tai useampaa EU:n ympäristötavoitetta, se ei aiheuta merkittävää haittaa millekään muulle ympäristötavoitteelle ja se täyttää sosiaaliset vähimmäistakeet. DNSH-kriteerit kuvaavat em. haitat muille ympäristötavoitteille.

DNSH-vaatimukset, Aurinkosähkön tuotanto

DNSH- vaatimukset (Sähköntuotanto aurinkosähköteknologialla 4.1.)

Ilmastonmuutoksen hillintä	Uusiutuva energia edistää merkittävästi Ilmastonmuutoksen hillintää eikä aiheuta merkittävää haittaa tavoitteelle.
Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	Fyysiset ilmatoriskit tunnistettava alueella (Liite A) .
Vesivarat	Ei sovellettavissa. Arviointi tehtävä alue ja projektikohtaisesti.
Kiertotalous	Toiminnassa arvioidaan sellaisten erittäin kestävien ja kierrätettävien laitteiden ja komponenttien saatavuus, jotka on helppo purkaa ja kunnostaa, ja niitä käytetään mahdollisuuksien mukaan.
Ympäristön pilaantuminen	Ei sovellettavissa. Ei ennakoitavaa haittaa. Arviointi tehtävä alue ja projektikohtaisesti.
Biodiversiteetti ja ekosysteemit	<p>Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) ei automaattisesti edellytetä teollisen mittakaavan aurinkovoimalalle. Aurinkoenergian tuotantoalueen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät suuren pinta-alatarpeen lisäksi mahdollisesti rakennettavat suurjännitejohdot aurinkosähkön yhteydessä ja lämmönsiirtoputkisto aurinkolämmön yhteydessä. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan lain hankeluettelon mukaan hankkeisiin, joihin liittyy energian ja aineiden siirto sekä varastointi (vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä).</p> <p>Teollisen mittakaavan aurinkovoimala voi olla YVA- velvollinen myös yksittäistapauspäätöksen perusteella, mikäli sen katsotaan todennäköisesti aiheuttavan laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen merkittäviä ympäristövaikutuksia.</p> <p>Mikäli hanke ei ole YVA-velvollinen, ei ennakoitavissa merkittävää haittaa.</p>

DNSH-vaatimukset, Vetyelektrolyysi, 20MW

DNSH- vaatimukset (3.10 Vedyn valmistus)

Ilmastonmuutoksen hillintä	Ei ennakoitavissa olevaa haittaa. Vetyelektrolyysillä voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä, joten aktiviteetti kontirbuoi merkittävästi ilmastonmuutoksen hillintään.
Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	Fyysiset ilmatoriskit tunnistettava (liite A).
Vesivarat	Vesiensuojelusuunnitelma tehtävä (liite B).
Kiertotalous	Ei ennakoitavissa olevaa haittaa.
Ympäristön pilaantuminen	Päästöt parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT-AEL) asettamalla tasolla tai sen alle, huomioitava BAT-päätelmät kloorialkalin tuotantoon (121); kemianteollisuuden jätevesien käsittely- ja jätevesien käsittelyjärjestelmät (122); mineraaliöljyn ja -kaasun jalostusta koskevat päätelmät (123). Merkittäviä ristikkäisvaikutuksia ei esiinny.
Biodiversiteetti ja ekosysteemit	YVA tai screening-arviointi tehtävä (liite D).

DNSH-vaatimukset, Nesteytetty metaani, 15 000 t/a (30 MW elektrolyyseri)

DNSH- vaatimukset (3.10 Vedyn valmistus)

Ilmastonmuutoksen hillintä	Ei ennakoitavissa olevaa haittaa. Vetyelektrolyysillä voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä, joten aktiviteetti kontirbuoi merkittävästi ilmastonmuutoksen hillintään.
Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	Fyysiset ilmatoriskit tunnistettava (liite A).
Vesivarat	Vesiensuojelusuunnitelma tehtävä (liite B).
Kiertotalous	Ei ennakoitavissa olevaa haittaa.
Ympäristön pilaantuminen	Päästöt parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT-AEL) asettamalla tasolla tai sen alle, huomioitava BAT-päätelmät kloorialkalin tuotantoon (121); kemianteollisuuden jätevesien käsittely- ja jätevesien käsittelyjärjestelmät (122); mineraaliöljyn ja -kaasun jalostusta koskevat päätelmät (123). Merkittäviä ristikkäisvaikutuksia ei esiinny.
Biodiversiteetti ja ekosysteemit	YVA tai screening-arviointi tehtävä (liite D).

DNSH-vaatimukset, Pieni modulaarinen ydinreaktori (SMR), 50 MW

DNSH- vaatimukset (4.27 Uusien ydinvoimaloiden rakentaminen ja turvallinen käyttö sähkön tai lämmön tuottamiseksi, vedyn tuotanto mukaan luettuna, parhaiden käytettävissä olevien tekniikoiden avulla)

Ilmastonmuutoksen hillintä	Aktiviteetin suorat kasvihuonekaasupäästöt ovat alle 270 gCO ₂ e/kWh.
Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	Fyysiset ilmastoriskit tunnistettava (liite A).
Vesivarat	Vesiensuojelusuunnitelma tehtävä (liite B).
Kiertotalous	Ei-radioaktiivisten ja radioaktiivisten jätteiden käsittelylle on tehty suunnitelma, jolla varmistetaan tällaisen jätteen maksimaalinen uudelleenkäyttö tai kierrätys.
Ympäristön pilaantuminen	Kemiallisten aineiden käytöstä johtuvan saastumisen ennaltaehkäisy (liite C). Ei-radioaktiiviset päästöt parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT-AEL) asettamalla tasolla tai sen alle. Merkittäviä ristikkäisvaikutuksia ei esiinny.
Biodiversiteetti ja ekosysteemit	YVA tai screening-arviointi tehtävä (liite D).

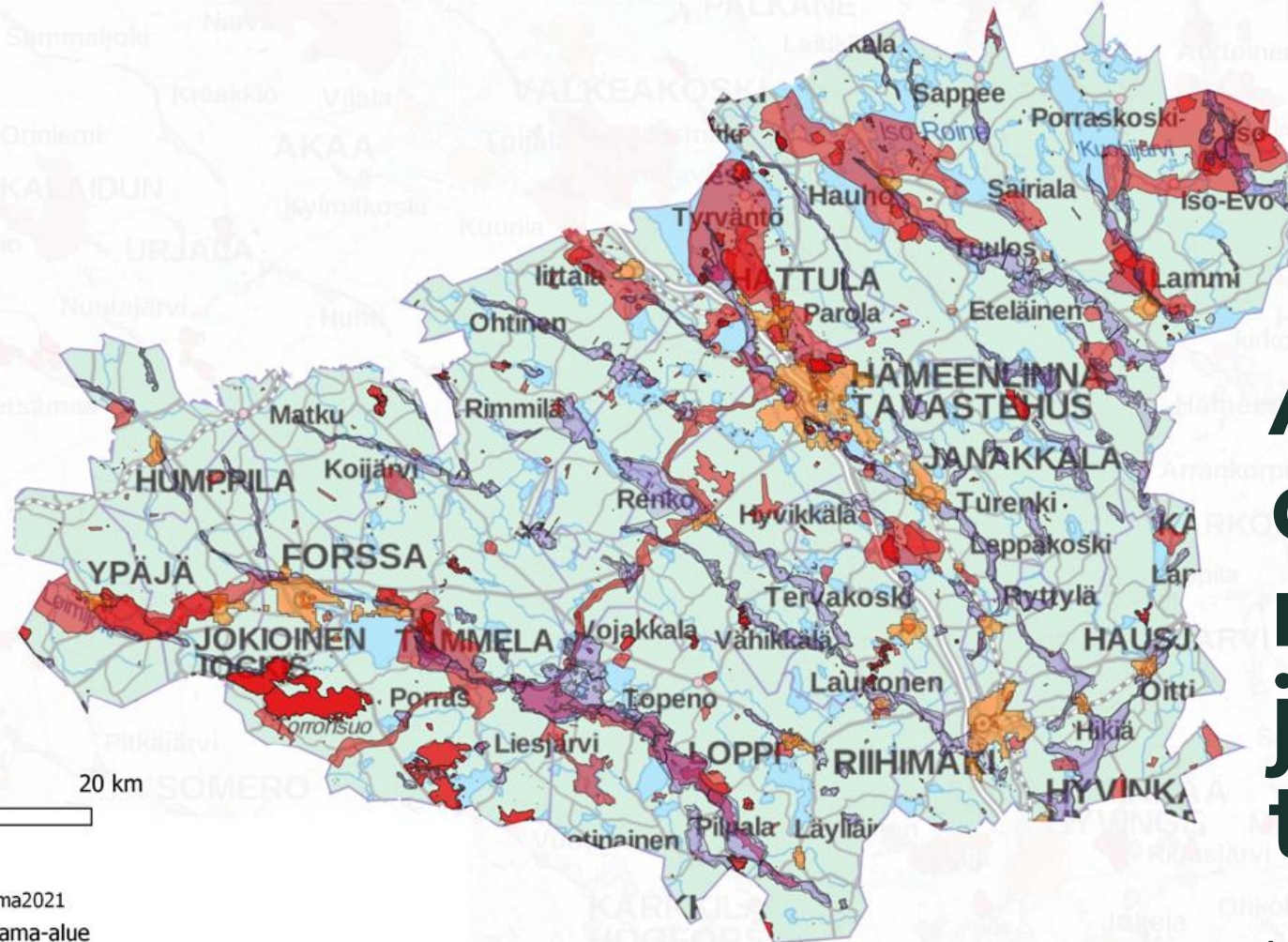
2. Alueiden teknologiatarkastelu

Kuntakohtaisen aluetarkastelun lähtökohtana oli keskittyä kolmeen eri aluetyyppiin analysoitavia aluetta haarukoitaessa

1 Teollisuusalueet

- 2 Vajaakäytöllä olevat "brownfield"-alueet**
- Muuhun maankäyttöön kelpaamattomat alueet, esim. vanhat jätteenkäsittelyalueet, käytöstä poistetut maanottoalueet, lentomelualueet







3 Muissa selvityksissä esiin tulleet alueet



Aluehaarukoinnissa otettiin huomioon myös poissulkevat ja riskejä lisäävät tekijät

Vihreän siirtymän hankkeiden suunnittelu- ja luvitusprosessien näkökulmasta ongelmalliset alueet (karttakuva)

HarvaTiheaTaajama2021
 Tiheä taajama-alue
Poissuljettavat alueet

 Pohjavesialue
 Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
 Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
 Muinaisjäännösrekisteri
 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
 Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

Poissulkevat / riskejä lisäävät tekijät analysoitiin kahdesta eri näkökulmasta

1

Hard stop areas

Alueet, joita ei voida hyödyntää

- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sekä merkittävät maisema-alueet
- Muinaisjäännösrekisterin kohteet
- Natura-alueet
- Luonnonsuojelualueet
- Metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt

2

Soft stop areas

Alueet, joita tulisi pyrkiä välttämään

- Huomioitava riittävä vyöhyke hard stop-alueisiin
- Asumiskäytössä olevat, tiheät taajama-alueet
- Virkistyskäytön kannalta merkittävät alueet
- Hiilitaseen / luontoarvojen kannalta merkittävät alueet
- Muun maankäytön kannalta tärkeät / suunnitteluvarausalueet
- Huomioitava olemassa olevan infran hyödyntämismahdollisuudet
- Hankalammat maanomistustilanteet

Kuntahaastatteluissa edellä mainittujen periaatteiden avulla kustakin kunnasta valikoituivat analysoitavat kohdealueet

Kunta	Analysoitava alue
Hämeenlinna	Kirstula (Pälkäneentien ja radan välinen alue)
Janakkala	Suokulma (radan ja Hiidenjoen välinen alue)
Riihimäki	Viitanen (Lahdentien pohjoispuoli)
Hausjärvi	Savilaukuntien läheinen alue (radan eteläpuoli)
Loppi	Silmänkannon alue (Lopen kantatien pohjoispuoli)
Forssa	Viksbergin suljettu kaatopaikka (pl. kukkula)
Humppila	Rappukivi (Orrontien ja Porintien välille kaavoitettu teollisuusalue)
Jokioinen	Sillanpään alue (Turun valtatie eteläpuoli)
Tammela	Kaukjärven teollisuusalue (Valtatie 10 pohjoispuoli)
Ypäjä	Isorahkan entinen turvetuotantoalue (radan eteläpuoli)
Hattula	Merve (Valtatie 3 koillispuoli)

Jokainen alue käytiin perusteellisesti läpi, minkä tuloksena saatiin johtopäätökset kehittämistarpeista

HÄMEENLINNA Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Hämeenlinnan kaupunki on Kanta-Hämeen noin 68 000 asukkaan maakuntakeskus Vanajaveden rannalla. Maapinta-alaltaan kaupunki on 1786 km²-eli väestötiheys on 38,1 as./km².

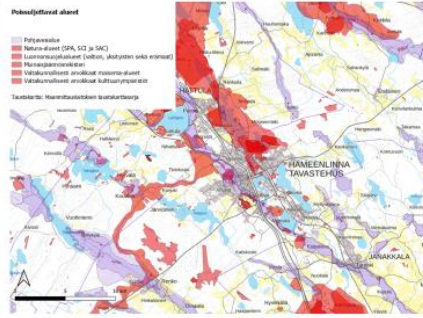
Kunnan pääliikenneyhteydet ovat valtatie 3 (E12) ja 10, jotka risteävät heti keskustajaman eteläpuolella. Lisäksi kaupungin läpi kulkee Suomen etelä-pohjoissuuntainen päärataverkko, jossa Hämeenlinna sijoittuu Helsingin ja Tampereen välille.

Hämeenlinnassa kulkee Fingridin sekä 400kV että 110kV linjat pohjois-eteläsuuntaisesti kaupungin alueella.

Aluevalinta (Kirstula):

- Alueella yleiskaavassa Tr-merkintä
- Raide- ja sähkölinjat lähellä
- Alueella infra valmiina

Vertailussa tutkittiin myös muita pienempiä ja infratasoltaan heikompia alueita.



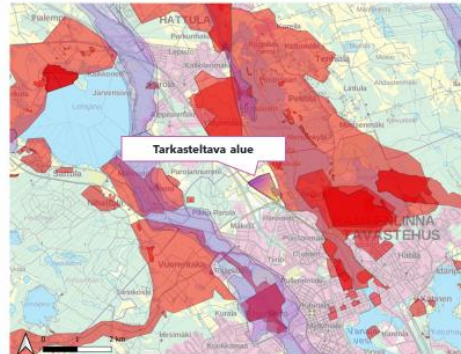
HÄMEENLINNA Aluetarkastelu 1/2

Yleispiirteet	Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	Teknologian vaatimukset		
			SÄM	Vedy	Vedyn metanoinni
Tontin pinta-ala	Yhteensä noin 32 ha	1,5-2 ha per MW	Freien tai keuhkosen teollisuudelle verran (~130 ha)	2,2 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
Kaavatilanne	Asemakaavassa: Tr (elinkoaluet), VuotV asemakaavamuutoksen tai poikkeamiskäytön	Voidaan kootella kaikilla kaavatasoilla: suunnitteluvaiheeseen tai poikkeamiskäytön	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" - tilanne vielä epäselvä, mykyän ydinenergian mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Sähköyhteykset	210 kV alueella	110kV	Keskijänniteverkko	250kV/110kV	110kV
Kaasukytkennät	Ei	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
Kaukolämpö	Loimaa Oyj:n kaukolämpöverkkoon noin 500 metriä	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
Hilidioksidilihteykset	Ei	Ei	Ei		Kyllä
Raaka- tai käyttövesi	Vesijohtoverkosto, Vanajavesi 500m etäisyydellä	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Sosiaalitoimija varten
Jäähdytysvesi	Vesijohtoverkosto, Vanajavesi 500m etäisyydellä	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
Viemäriverkko	Viemäriverkosto	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Liikennejärjestelmä	Sijainti kantatien 57 varrella			Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaaliliikenteen (vähiästä)	

HÄMEENLINNA Kuvaus valitusta alueesta (Kirstula)

Yleiskuvaus alueesta

- Hämeenlinnasta valittu Kirstulan alue sijoittuu noin 4 km Hämeenlinnan keskusta koilliseen aivan kaupungin rajalle, kantatien 57 ja rautatiealueen rajaamalle peltoalueelle.
- Alueen koko on noin **32 ha**
- Alue on kaupungin omistuksessa.
- Yleiskaavassa alue on osoitettu Tr-merkinnällä (elinkoaluet). Alue on nykyisellään viljelykäytössä.
- Alueen viereen sijoittuu "Riihimäki"-niminen kiinteä muinaisjäänne (muinaisjääntä), joka sijoittuu kuitenkin topografialtaan selvästi peltoaluetta korkeammalle omalle mäkiäluelle luottuen myös kantatien 57 itäpuolelle.
- Alueen viereen sijoittuu valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue "Vanajaveden laske ja Aulanko". Alueen erottaa maisema-alueesta kuitenkin kantatien 57 itäpuolella sekä Riihimäen mäkiäalue.
- Alueen eteläosan kautta kulkee **Elenia Verkko Oyj:n 110kV johtolinja**.
- Alueella on perusinfra (vesi- ja viemäriverkosto).
- Etäisyys alueelta lähimpään asuin- tai loma-asuntoihin on noin 400 metriä. Lähimpään asutuskäytössä on noin 0,5 km etäisyydellä.
- Vanajavesi 500m etäisyydellä alueesta.**



JOHTOPÄÄTÖKSET - HÄMEENLINNA Teknologiatarkastelun perusteella Kirstulan alue soveltuu muille teknologioille paitsi vedyn metanoinnille

Yleishavainnot

- Kirstulan alue sopii kaikille teknologioille, lukuun ottamatta vedyn metanoinnia. Tämä perustuu siihen, että lähellä ei ole hiilidioksidilihteyksiä.
- Alueen eteläosan kautta kulkee 110kV johtolinja.
- Alueen perusinfra on kunnossa.
- Alue sijaitsee hyvien liikenneyhteyksien äärellä.
- Alue on asemakaavassa elinkoaluetta, joten hankkeessa tulee varautua kaavanmuutoksiin.
- Alue soveltuu kaikilta ehdoilta aurinkosähköön tuottamiseen.

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	soveltuu ehdoin - sovellettäisiin tai toteutettaisiin vaivat tekijät
Kaavatilanne	Asemakaavassa: Tr (elinkoaluet), VuotV asemakaavamuutoksen tai poikkeamiskäytön	SÄM:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöä (T tai E-kaavun merkintä) Vedy:n osalta vuoti yleensä T/Kem-kaavamerkintä; kaavamuutos
Kaasukytkennät	Ei	Kaasukytkennöistä hyöttyä vedy:n osalta
Kaukolämpö	Loimaa Oyj:n kaukolämpöverkkoon noin 500 metriä	Huomattava liittymäedellytykset
Jäähdytysvesi	Vesijohtoverkosto, Vanajavesi 500m etäisyydellä	Jäähdytysmuodon selvittäminen SÄM:n osalta
Asutus ja työpaikat	Yksittäisiä rakennuksia etäisyydellä 400 m, asutuskäytössä noin 0,5 km.	Seveso-direktiivin huomioon otettua vedy:n osalta
Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	-	Vedy:n osalta suojaedellytykset

Hämeenlinna

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Hämeenlinnan kaupunki on Kanta-Hämeen noin 68 000 asukkaan maakuntakeskus Vanajaveden rannalla. Maapinta-alaltaan kaupunki on 1786 km² eli väestötiheys on 38,1 as./km².

Kunnan pääliikenneyhteydet ovat valtatie 3 (E12) ja 10, jotka risteävät heti keskustajaman eteläpuolella. Lisäksi kaupungin läpi kulkee Suomen etelä-pohjoissuuntainen päärataverkko, jossa Hämeenlinna sijoittuu Helsingin ja Tampereen välille.

Hämeenlinnassa kulkee Fingridin sekä 400kV että 110kV linjat pohjois-eteläsuuntaisesti kaupungin alueella.

Aluevalinta (Kirstula):

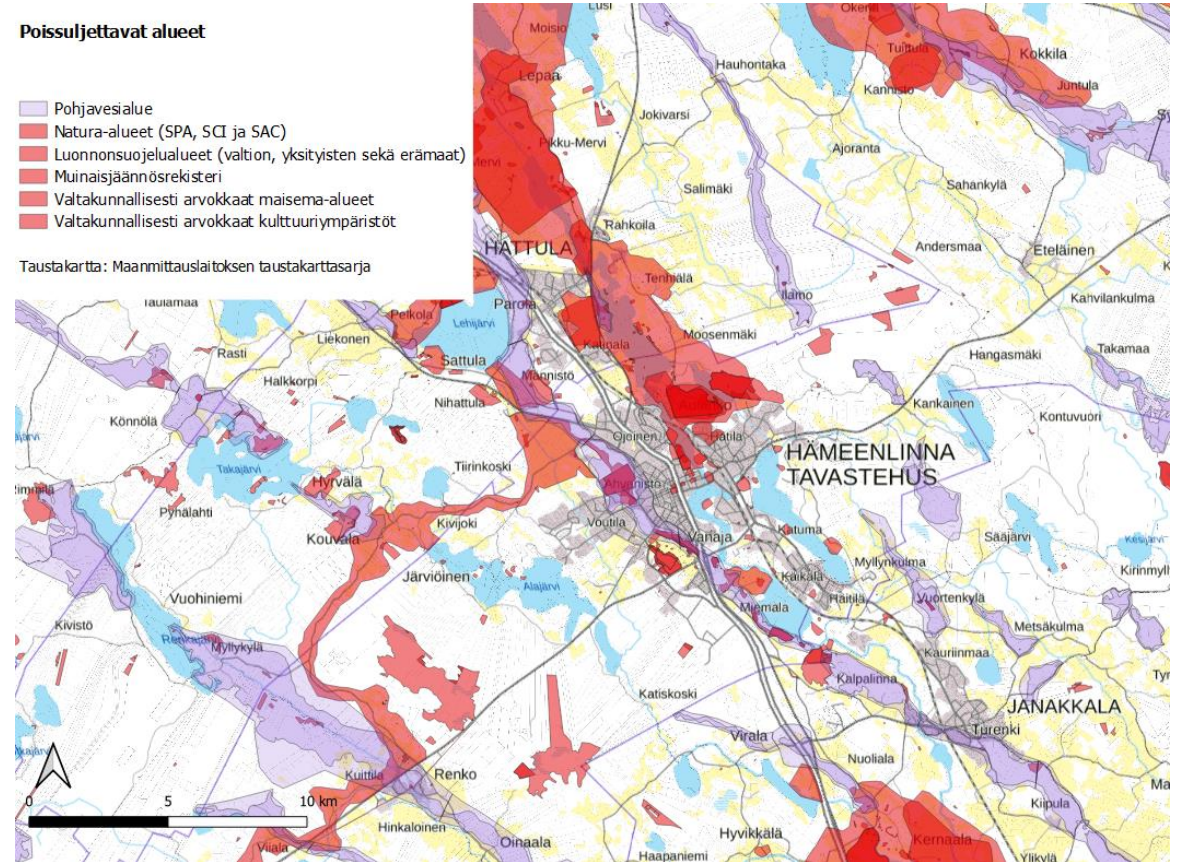
- Alueella yleiskaavassa Tr-merkintä
- Raide- ja sähkölinjat lähellä
- Alueella infra valmiina

Vertailussa tutkittiin myös muita pienempiä ja infratasoltaan heikompia alueita.

Poissuljettavat alueet

- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
- Muinaisjäännösrekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

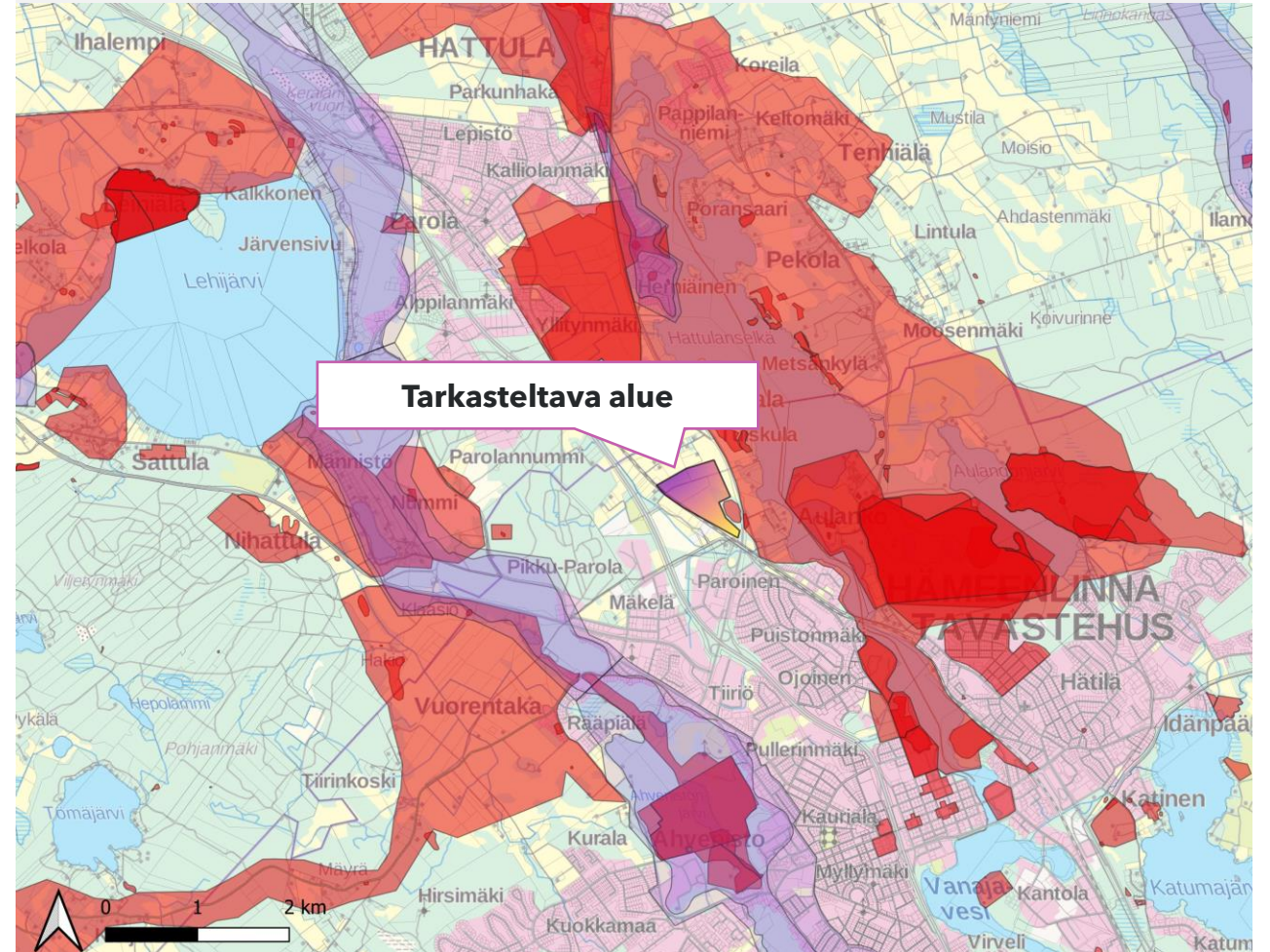
Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Kuvaus valitusta alueesta (Kirstula)

Yleiskuvaus alueesta

- Hämeenlinnasta valittu Kirstulan alue sijoittuu noin 4 km Hämeenlinnan keskusta koilliseen aivan kaupungin rajalle, kantatien 57 ja rautatiealueen rajaamalle peltoalueelle.
- Alueen koko on noin **32 ha**.
- Alue on kaupungin omistuksessa.
- Yleiskaavassa alue on osoitettu Tr -merkinnällä (elinkeinoalue). Alue on nykyisellään viljelyskäytössä.
- Alueen viereen sijoittuu "Riihimäki" -niminen kiinteä muinaisjäänös (muinaishauta), joka sijoittuu kuitenkin topografialtaan selvästi peltoaluetta korkeammalle omalle mäki-alueelleen ulottuen myös kantatien 57 itäpuolelle.
- Alueen viereen sijoittuu valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue "Vanajaveden laakso ja Aulanko". Alueen erottaa maisema-alueesta kuitenkin kantatie 57 tielinja sekä Riihimäen mäki-alue.
- **Alueen eteläosan kautta kulkee Elenia Verkko Oyj:n 110kV johtolinja.**
- Alueelle on perusinfra (vesi- ja viemäriverkosto).
- Etäisyys alueelta lähimpiin asuin- tai loma-asuntoihin on noin 400 metriä. Lähimpään asutuskeskittymään on noin 0,5 km etäisyys.
- **Vanajavesi 500m etäisyydellä alueesta.**



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologiaiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala	<i>Yhteensä noin 32 ha</i>	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keski-suuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	<i>Asemakaavassa: Tr (elinkeinoalue). Vaatii asemakaavamuutoksen tai poikkeamisluvan</i>	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskyky ei ylitä	”Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön” – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähkökytkennät	<i>110 kV alueella</i>	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasukytkennät	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	<i>Loimua Oy:n kaukolämpöverkkoon noin 500 metriä</i>	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	<i>Vesijohtoverkosto, Vanajavesi 500m etäisyydellä</i>	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	<i>Vesijohtoverkosto, Vanajavesi 500m etäisyydellä</i>	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	<i>Viemäriverkosto</i>	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	<i>Sijainti kantatien 57 varrella</i>	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	<i>Yksittäisiin rakennuksiin etäisyys 400 m, asutuskeskittymään 0,5 km.</i>	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	-	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä.	-	Vetypaloa ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoestetekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtettämiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydetävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2.5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia. Tarkemmissa suunnitelmissa pitää ottaa huomioon.	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2.5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia. Tarkemmissa suunnitelmissa pitää ottaa huomioon.
	Muuta		Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Teknologiatarjontan perusteella Kirstulan alue soveltuu alustavasti kaikille laitoksille (metanoinnille varauksin)

Yleishavainnot

- Alueen perusinfra on kunnossa - alueen eteläosan kautta kulkee 110kV johtolinja ja alue sijaitsee hyvien liikenneyhteyksien äärellä
- Kirstulan alue sopii varauksin teknisesti kaikille teknologioille
- Alue on asemakaavassa elinkeinoaluetta, joten hankkeessa tulee varautua kaavanmuutoksiin, koska Tr-kaava ei todennäköisesti riitä vety- ja metaanilaitoksille
- Mikäli alueen kaavoitusta voidaan kehittää T/Kem:ksi, alue voisi olla hyvin soveltuva vetylaitokselle, koska lähetyvillä on Vanajaveden raakavesilähde, joka voi mahdollisesti toimia myös jäähdytysveden lähteenä, mikäli laitoksen kokoluokka vaatii sellaisen (pienemmät laitokset voidaan jäähdyttää ilmalla)
- Metanoinnin osalta selvittävää ovat turvaetäisyydet - alueella ei ole myöskään hiilidioksidilähteitä, jotka voisivat lisätä metanointilaitosten kannattavuutta
- Jos alueen kaavaa muutetaan T/Kem:ksi, aurinkovoimaa ei kannata paikkaan sijoittaa, sillä teknologialle soveltuvia alueita on todennäköisesti löydettävissä kaavoitukseltaan kevyemmiltäkin alueilta - infrastruktuurin ja reunaehtoien osalta mikään ei kuitenkaan estä aurinkovoiman sijoittamista alueelle

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	Asemakaavassa: Tr (elinkeinoalue). Vaatii asemakaavamuutoksen tai poikkeamisluvan	<ul style="list-style-type: none"> • SMR:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöön (T tai E-alkuinen merkintä) • Vedyn osalta vaatii yleensä T/Kem – kaavamerkinnän; kaavamuutos
Kaasukytkennät	Ei	<ul style="list-style-type: none"> • Kaasukytkennöistä hyötyä vedyn osalta
Kaukolämpö	Loimua Oy:n kaukolämpöverkkoon noin 500 metriä	<ul style="list-style-type: none"> • Huomioitava liittymisedellytykset
Jäähdytysvesi	Vesijohtoverkosto, Vanajavesi 500m etäisyydellä	<ul style="list-style-type: none"> • Jäähdytysmuodon selvittäminen SMR:n osalta
Asutus ja työpaikat	Yksittäisiin rakennuksiin etäisyys 400 m, asutuskeskittymään 0,5 km.	<ul style="list-style-type: none"> • Seveso -direktiivin huomioiminen vedyn osalta
Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	-	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn osalta suojaetäisyydet

Janakkala

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Janakkalan kunta sijaitsee Kanta-Hämeessä Helsingin ja Tampereen puolivälissä. Janakkalassa on kaksi taajamaa; Tervakoski ja Turenki. Aukkaita Janakkalassa on yhteensä reilu 16 000, joista Turengissa noin 8500 ja Tervakoskella noin 4500. Maapinta-alaltaan kunta on 586 km² eli väestötiheys on 27,9 as./km². Kunnan pääliikenneyhteydet ovat valtatie 3 (E12) sekä etelä-pohjoissuuntainen päärataverkko, jolla taajamajunat pysähtyvät Turenkin Asemalla.

Janakkalassa kulkee Fingridin sekä 400kV että 110kV linjat pohjois-eteläsuuntaisesti Turenkin taajaman länsi- ja itäpuolitse.

Aluevalinta (Suokulma, Turenki):

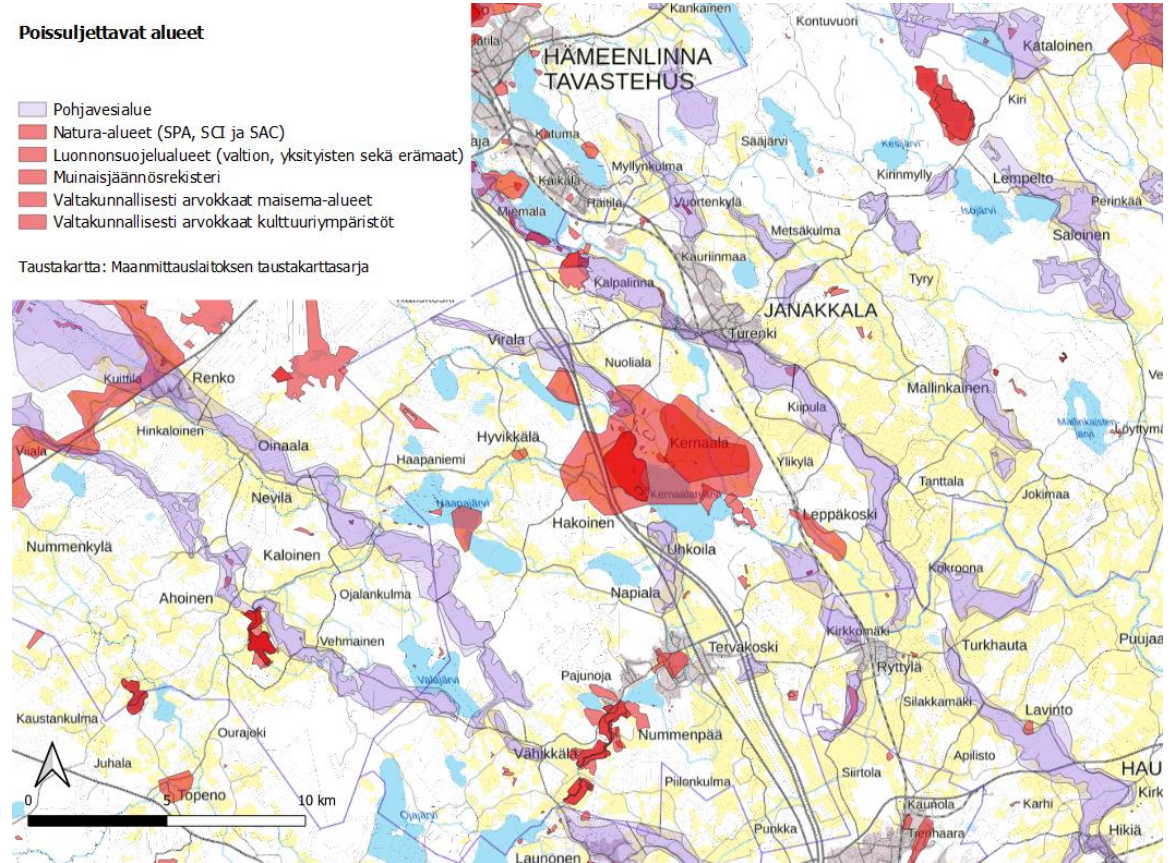
- Asemakaavassa E-merkintä (jätevesipumppaamon suoja-alue).
- Raidelinja lähellä
- Hiidenjoki lähellä
- Alueella infra valmiina (osin toteutunutta, osin vapaata teollisuusaluetta)

Vertailussa tutkittiin myös muita pienempiä alueita, joista suurin osa on yksityisessä omistuksessa.

Poissuljettavat alueet

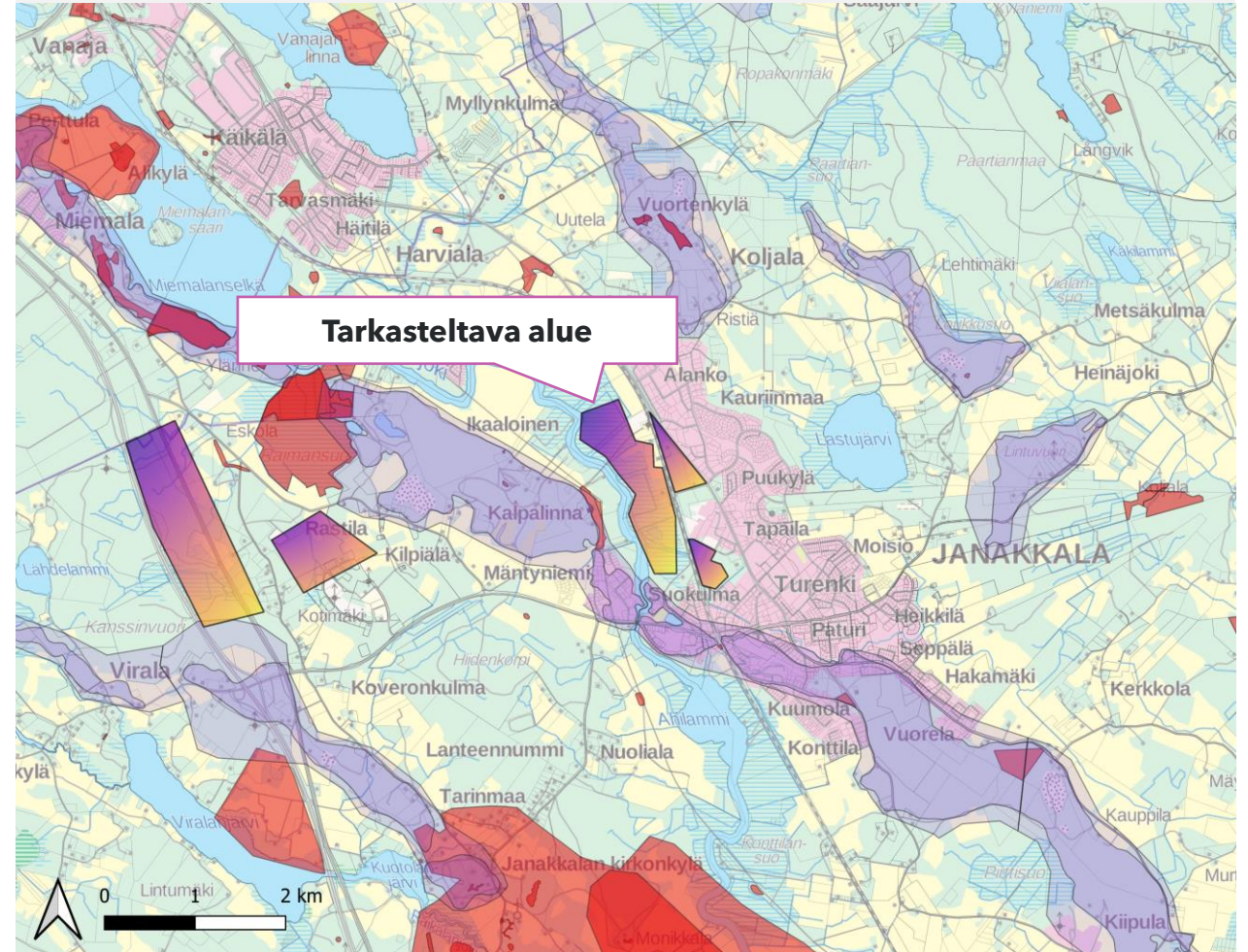
- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
- Muinaisjäänne rekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Yleiskuvaus alueesta

- Janakkalasta valittu Suokulman alue sijoittuu Turengin taajaman länsiosaan **Hiidenjoen varrelle**, joen ja rata-alueen sekä Ratatien väliselle alueelle. Alueen koko on laajennusmahdollisuuksineen suuruusluokkaa **47 ha**.
- Alue on pääosin alavaa talousmetsää. Alueen eteläosaan sijoittuu jätevedenpuhdistamo. Radan itäpuolelle alueen viereen sijoittuu monipuolisia teollisuuslaitoksia, mm. raskasta konepajateollisuutta.
- Alue on asemaakaavassa osoitettu merkinnällä E (erityisalue, jäteveden puhdistamon suoja-alue).
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita** tai muinaisjäänneksiä; lähimmät sijoittuvat Hiidenjoen toiselle puolelle Kalpalinnan alueelle noin 800 metrin etäisyydelle. Alueen eteläpuolelle sijoittuu pohjavesialuetta, jonne etäisyys on kuitenkin varsin riittävä.
- **Alueen pohjoispäässä kulkee Elenia Verkko Oyj:n 110kV johtolinja sekä Turengin sähköasema.**
- Alue sijaitsee aivan Ratatien ja sen vierellä kulkevan ratayhteyden saavutettavissa.
- Etäisyys alueelta lähimpiin asuin- tai loma-asuntoihin on noin 120 metriä, Ratatien varressa sijaitsee muutamia yksittäisiä asuinrakennuksia.
- Lähimmät asuinalueet alueen etelä- ja länsipuolella Hiidenjoen vastakkaisella puolella sijaitsee noin 200 metrin-0,5 km etäisyydellä valitusta alueesta.



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologiaiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala ja muoto	<i>Yhteensä noin 47 ha.</i>	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keskiuuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	<i>Asemakaava: E (erityisalue, jätevesipumppaamon suoja-alue).</i>	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskynnys ei ylitä	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähköyhteydet	<i>110 kV alueen pohjoispäässä sekä sähköasema</i>	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasuyhteydet	<i>Lähellä, vaatii radan alituksen</i>	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	<i>On samalla tontilla</i>	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	<i>Ehkä, vieressä mm. raskasta konepajateollisuutta</i>	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	<i>Vesijohtoverkosto, alue Hiidenjoen varressa</i>	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	<i>Viemäriverkosto, jätevedenpuhdistamo alueen eteläosassa</i>	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Liikennejärjestelmä	<i>Ratatie soveltuu rajoitetusti raskaalle liikenteelle.</i>	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä	

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	<i>Asutus 200m-500m päässä alueesta</i>	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	-	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syytessä.	Ei	Vetypaloo ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoestetekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtimiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydyttävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta	-	Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Teknologiatarjontan perusteella Suokulman alueelle otollisin teknologia on aurinkovoima

Yleishavainnot

- Alueen perusinfra on kunnossa ja alueella kulkee 110kV sähkölinja. Liikenneyhteydet ovat myös hyvät rautatieyhteyksineen.
- Raskaiden laitoksien, vedyn elektolyysin ja metanoinnin, osalta rajoittavaksi tekijäksi saattaa muodostua asuinalueen läheisyys. Lisäksi kaavamerkintä rajoittaa tällä hetkellä näiden teknologioiden sijoittumista alueelle.
- Aurinkoenergian tuotantoon alue voi sopia hyvin, sillä lähellä on teollisuutta, joka voisi hyödyntää paikallista sähköntuotantoa.
- SMR:n osalta ratkaisevaksi tekijäksi tulevat lainsäädännön vaatimukset tulevaisuudessa turvaetäisyyksien ja maaperän vaatimusten osalta (asuinalueen välitön läheisyys ja jätevesipumppaamon suoja-alue). Muuten alue sopisi SMR:lle, sillä kaukolämpöverkko löytyy alueelta.

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	<i>Asemakaava: E (erityisalue, jätevesipumppaamon suoja-alue).</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn ja vedyn metanoinnin osalta vaati yleensä T/Kem –kaavamerkinnän; kaavamuuos • SMR:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöön (T tai E-alkuinen merkintä)
Liikennejärjestelmä	<i>Ratatie soveltuu rajoitetusti raskaalle liikenteelle.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ratatien kunnostaminen raskaalle liikenteelle soveltuvaksi
Asutus ja työpaikat	<i>Yksittäisiin rakennuksiin etäisyys 120 m, asutuskeskittymään 0,8 km.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Seveso -direktiivin huomioiminen vedyn ja vedyn metanoinnin osalta
Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	-	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn ja vedyn metanoinnin osalta suojaetäisyydet

Riihimäki

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Riihimäen kaupunki sijaitsee Kanta-Hämeen eteläosassa. Riihimäen asukasluku on noin 28 400. Maapinta-alaltaan kaupunki on 121 km² eli väestötiheys on 238 as./km².

Kaupungin pääliikenneyhteydet ovat valtatie 3 (E12) sekä etelä-pohjoissuuntainen päärataverkko.

Välittömästi Riihimäen keskustaajaman pohjoispuolelta kulkee Fingridin sekä 400kV että 110kV linjat itä-länsisuuntaisesti.

Aluevalinta (Viitanen):

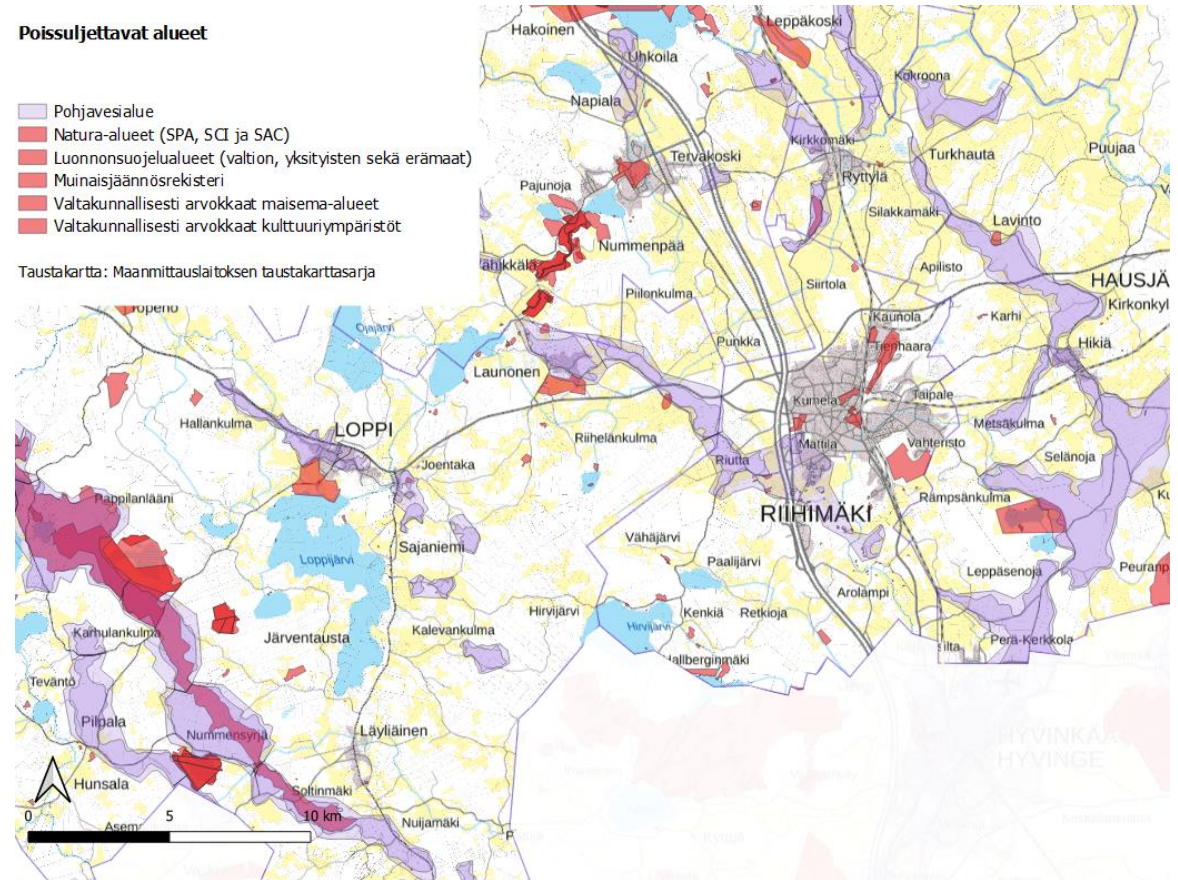
- T-res-merkintä tulossa valmistelussa olevaan yleiskaavaan 2050.
- KT54 pitkänmatkan ja raskaanliikenteen pääasiallinen väylä.
- Kehittämisselvitys tehty liikenteen osalta.

Vertailussa tutkittiin myös useita muita teollisuuden soveltuvia alueita.

Poissuljettavat alueet

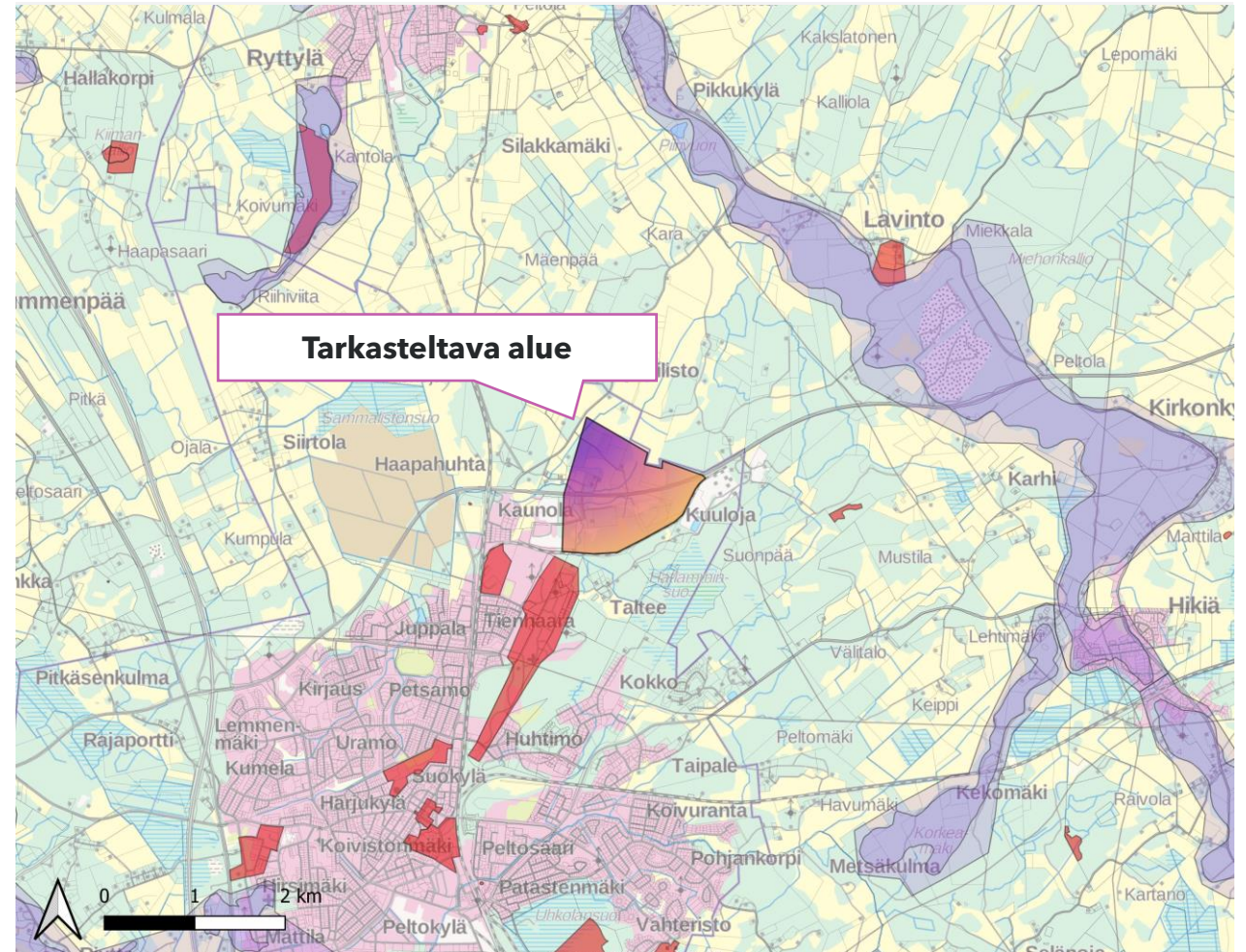
- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
- Muinajäännösrekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Yleiskuvaus alueesta

- Riihimäeltä valittu Viitasen alue sijoittuu noin 4 km Riihimäen keskusta koilliseen kantatien 54 (Lahdentie) varteen, joka on pitkänmatkan ja raskaanliikenteen pääasiallinen väylä.
- Alueesta topografialtaan soveltuvaa aluetta on yhteensä noin **97 ha**. Laajennusalueesta kantatien 54 eteläpuolinen alue on asemakaavassa T-merkinnällä osoitettua osittain toteutumaton teollisuusaluetta.
- Alue on pääosin nykyisellään kantatien varrelle tyypillistä viljelysaluetta ja talousmetsää.
- Noin puolet alueesta on kunnan omistuksessa.
- T-res -merkintä (teollisuuden laajenemisaalue) tulossa kaavaan, nykyisessä yleiskaavassa M-alue.
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita** tai muinaisjäännöksiä. Alueen etäisyys rata-alueen eteläpuolella sijaitsevaan Riihimäen kasarmialueen valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön on riittävä.
- **Alueen keskellä kantatien 54 varressa kulkee Fingridin 400kV sekä 110 kV linjat.** Alueen eteläosassa asemakaavassa osoitetulla T-alueella on kunnallinen vesi- ja viemäriverkosto.
- Alueen reunoille kantatien 54 pohjoispuolella sijoittuu Laurilan taloryhmä ja Viitasen maatilakeskus, jotka ovat rakentuneet peltoalueiden reunoille.
- Alueelle tehty kaavahankkeisiin liittyen kehittämisselvitys liikenteen osalta.
- **Alueen lähellä ei sijaitse vesistöjä.**



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala ja muoto	<i>Yhteensä noin 97 ha</i>	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keskisuuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	<i>T-res -merkintä (teollisuuden laajenemialue) tulossa kaavaan, nykyisessä yleiskaavassa M-alue</i>	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskynnys ei ylity	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähkökytkennät	<i>400 kV + 110 kV alueella</i>	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasukytkennät	<i>Viereisen teollisuusalueen eteläosassa</i>	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	<i>Kyllä, alueen sisäpuolella</i>	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	<i>Kyllä, alueella ja välittömässä läheisyydessä</i>	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m3/h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	<i>Viemäriverkosto</i>	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	<i>Erinomainen liitettävyyttä; Kt 54 (Lahdentie) on raskaanliikenteen pääasiallinen väylä</i>	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	Lähin asutuskeskittymä 1km etäisyydellä, yksittäisiä asuinrakennuksia alueen reunamilla	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	Ei alueella; 0,8km etäisyydellä biokaasulaitos, kaasu- sekä jätelaitokset	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä.	Ei	Vetyä ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoeste-tekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtimiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydyttävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2.5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2.5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta	-	Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Teknologiatarjontan perusteella Viitasen alue soveltuu kaikille teknologioille

Yleishavainnot

- Viitasen alueen ominaisuudet eivät periaatteessa sulje mitään teknologiaa pois
- Koska lähellä on biogeenisen hiilidioksidin lähde, ja alueen läheisyydessä on ratayhteys, metaanin tuotanto Viitasesä voisi olla periaatteessa mahdollista. Rajoittavaksi tekijäksi saattaa muodostua jäähdytysveden saatavuus, mikäli laitoksen koko kasvaa suureksi, eikä jäähdytystä voida järjestää ilmalla. Vedyn tuotantoa koskee sama jäähdytysmahdollisuuksien tarve.
- Aurinkoenergiaakin alueelle voidaan sijoittaa, mutta kaavoitettua maata ei kokonaan kannata tähän tarkoitukseen käyttää. Toisaalta aurinkosähkön tuotannon kannattavuutta nostaa lähellä oleva teollisuus, joka voisi käyttää paikallisesti tuotettua sähköä.
- Pienydinvoimaa alueelle voi teknisten reunaehtojen osalta sijoittaa. Vaatimukset kuitenkin selkeytyvät lainsäädännön päivittyessä esim lähellä sijaitsevan muun teollisuuden dominoriskien osalta.

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	<i>T-res -merkintä (teollisuuden laajenemialue) tulossa kaavaan, nykyisessä yleiskaavassa M-alue</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn ja vedyn metanoinnin osalta vaati yleensä T/Kem –kaavamerkinän; kaavamuuos • SMR:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöön (T tai E-alkuinen merkintä)
Jäähdytysvesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jäähdytysmuodon selvittäminen vety- ja metaanilaitosten osalta
Asutus ja työpaikat	<i>Lähin asutuskeskittymä 1km etäisyydellä, yksittäisiä asuinrakennuksia alueen reunamilla</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Seveso -direktiivin huomioiminen vedyn ja vedyn metanoinnin osalta
Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	<i>Ei alueella; 0,8km etäisyydellä biokaasulaitos, kaasu- sekä jätelaitokset</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn ja vedyn metanoinnin osalta suojaetäisyydet

Hausjärvi

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Hausjärven kunta sijaitsee Kanta-Hämeen eteläosassa, kunnan kokonaisasukasluku on noin 8000. Maapinta-alaltaan Hausjärvi on 389 km² eli väestötiheys on 21 as./km². Kunnassa sijaitsee neljä taajama-alueita; Monni, Ryttylä, Hikiä sekä keskustaajama Oitti.

Kunnan pääliikenneyhteydet ovat kunnan keskiosassa itä-länsisuuntaisesti kulkeva kantatie 54 (yhtyy Riihimäen puolella valtatiehen 3 (E12)), etelä-pohjoissuuntainen päärataverkko (taajamajuna-asema Ryttylässä) sekä Riihimäki-Lahti-rata (taajamajuna-asema Oitissa).

Hausjärven Hikiän kautta kulkee Fingridin sekä Fortum Waste Solutions Oy:n omistamat 400kV että 110kV linjat kaikkiin päähinsuuntiin. Hikiällä sijaitsee myös Fortumin 400kV sähköasema.

Aluevalinta (Umpistenmaa, Oitti):

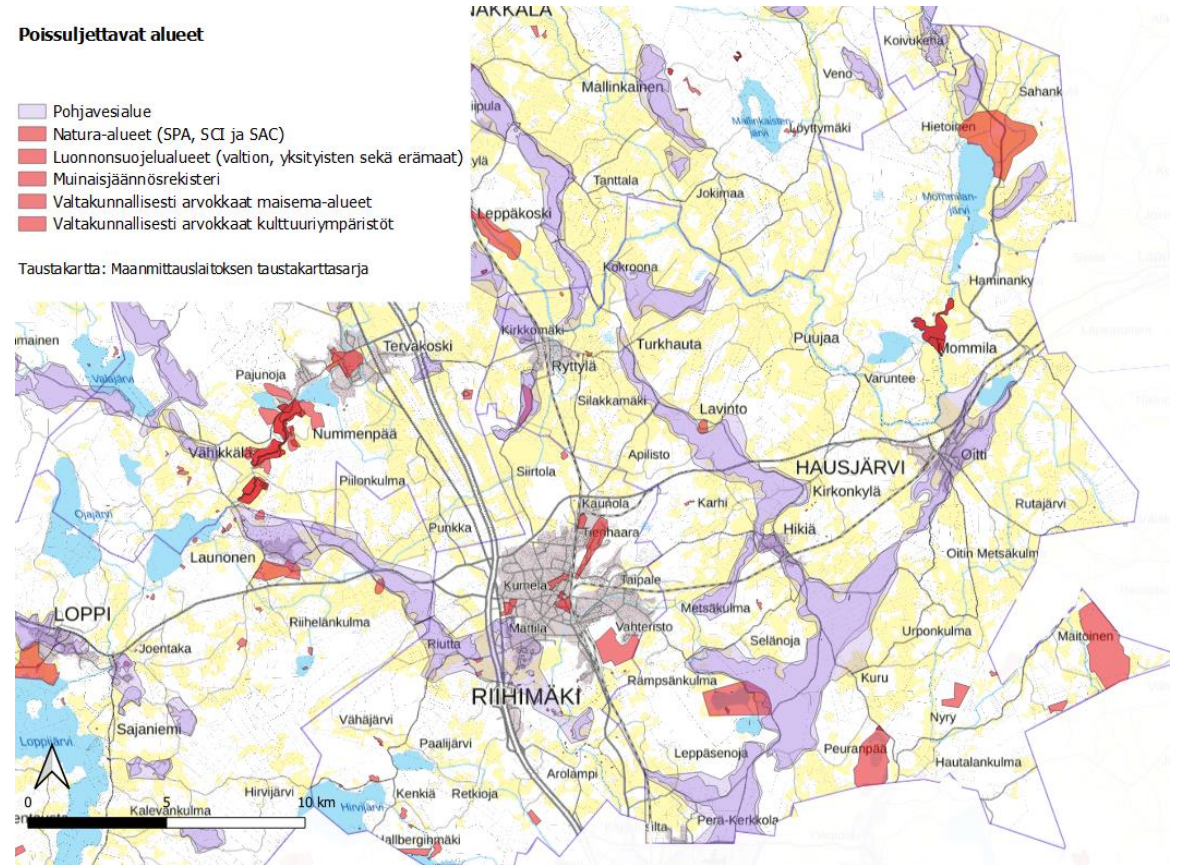
- Alue osin teollisuusaluetta, aivan taajaman tuntumassa, mutta saattaa soveltua jollekin teknologialle.
- Riihimäki-Lahti rata kulkee alueen keskellä.
- Radan eteläpuolella kunnan maanomistusta.

Vertailussa tutkittiin myös useita muita teollisuuteen soveltuvia alueita, joissa hankkeita on jo käynnissä.

Poissuljettavat alueet

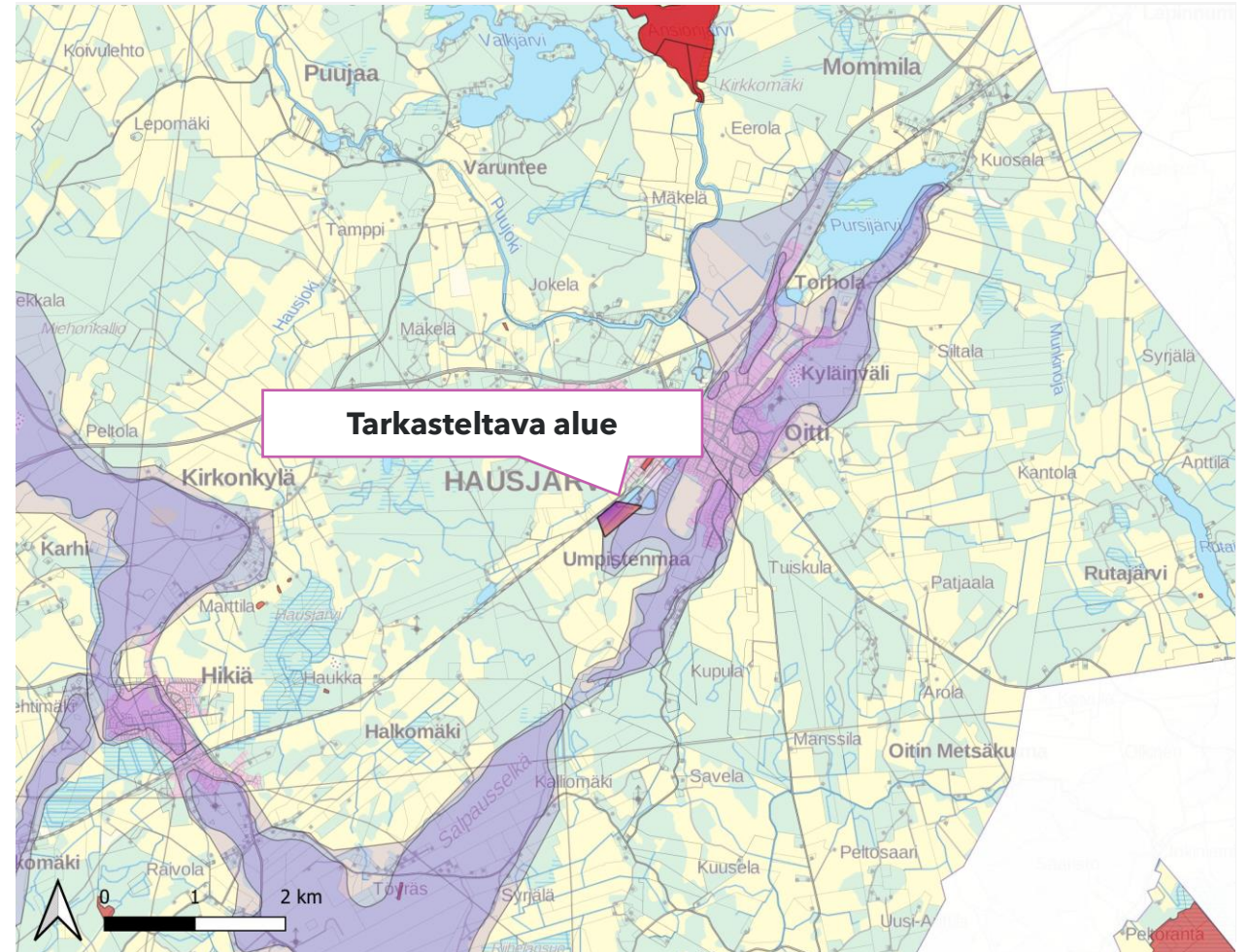
- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat) ylä
- Muinaisjäännösrekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Yleiskuvaus alueesta

- Hausjärveltä valittu Umpistenmaan alue sijoittuu Oitin keskustaajaman eteläpuolelle, noin 1,5-2 km Oitin keskustaajamasta lounaaseen. Alueen koko on noin **6 ha**. Alue sijoittuu radan varteen ja on talousmetsää.
- Alue on kaavatonta.
- Osa alueesta on kunnan omistuksessa.
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita** tai muinaisjäännöksiä. **Alue rajoittuu etelässä pohjavesialueeseen.**
- Alueen viereen sijoittuu n. 3 ha lampialueita.
- **Fingridin 400kV linja sijoittuu alueesta 1 kilometrin etäisyydelle.**
- Alueelle ei ole olemassa olevaa tieverkostoa. Aluetta kiertää metsäauto- ja kylätie; jatkettava katuverkostoa läheiseltä teollisuusalueelta. Ratayhteys kulkee alueen pohjoisreunalla.
- Alueella ei ole olemassa olevaa infraa; jatkettavissa läheiseltä teollisuustontilta.
- Etäisyys alueelta lähimpiin asuinrakennuksiin sekä myös lähimpään asutuskeskittymään on n. 300 metriä; yksittäisistä asuinrakennuksista osa sijoittuu ratayhteyden pohjoispuolelle.



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologiaiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala ja muoto	<i>Noin 6 ha</i>	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keski-suuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	<i>Alue on kaavoittamatonta</i>	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarverkaisuus jos kaavoituskynnys ei ylitä	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähköyhteydet	<i>400 kV 1 km etäisyydellä alueesta</i>	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasuyhteydet	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	<i>Ei</i>	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	<i>Nykyisellään ei, jatkettavissa taajamarakenteesta. Alueen vieressä lampi</i>	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m3/h	Kyllä (elektrolyysille)
	Jäähdytysvesi	<i>Nykyisellään ei, jatkettavissa taajamarakenteesta. Alueen vieressä lampi</i>	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	<i>Nykyisellään ei, jatkettavissa taajamarakenteesta</i>	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	<i>Jatkettavissa taajamarakenteesta, alueelle johtavat metsäautotiet soveltuvat erittäin rajoitetusti raskaalle liikenteelle</i>	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	Lähin asutuskeskittymä n. 300 metrin etäisyydellä	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	-	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä.	-	Vetypaloa ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoestetekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtimiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydyttävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta	-	Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Tarkastelluista laitostyypeistä parhaiten Umpistenmaan alueelle soveltuu aurinkoenergia – luontoarvot huomioon ottaen

Yleishavainnot

- Umpistenmaan alueen infrastruktuuri ei ole monelta osin kattava, sillä alueelta puuttuvat kaukolämpöverkko, viemäröinti, vesijohdot ja kattava tiestö. Lisäksi alue on kaavoittamatonta eikä lähistöllä ole merkittäviä raaka- tai jäähdytysveden lähteitä. Näin ollen alueelle ei kannata ainakaan ensisijaisesti sijoittaa vety- tai metaanilaitoksia.
- Pienydinvoimalaitokselle alue ei lähtökohtaisesti sovellu, koska lähistöltä ei löydy kaukolämpöliitäntää.
- Toisaalta Fingridin 400kV linja sijoittuu kilometrin etäisyydellä alueesta, mikä puoltaisi alueen osoittamista aurinkosähkön tuotantoon. Mikäli näin tehdään, on tarkemmassa tarkastelussa otettava huomioon alueen luontoarvot ja laitoksen vaikutukset hiilinieluihin (metsän kaataminen).

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	<i>Alue on kaavoittamatonta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Varautuminen alueen kaavoittamiseen. Tulevaisuudessa aurinkoenergia saattaa vaatia kaavamerkinnän</i>
Liikennejärjestelmä	<i>Jatkettavissa taajamarakenteesta, alueelle johtavat metsäautotiet soveltuvat erittäin rajoitetusti raskaalle liikenteelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vaatii todennäköisesti tienparannustoimenpiteitä, jotta alueelle voidaan sijoittaa mitään teollisuustoimintaa</i>

Loppi

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Lopen kunta sijaitsee aivan Kanta-Hämeen eteläosassa, kunnan kokonaisasukasluku on noin 7700. Maapinta-alaltaan kunta on 598km² eli väestötiheys on 13 as./km². Lopen kunta on enemmistöosaltaan loma-asumisen aluetta.

Kunnan pääliikenneyhteydet ovat kunnan keskustaajaman kautta itä-länsisuuntaisesti kulkeva kantatie 54 (Lopen kantatie, yhtyy Riihimäen puolella valtatiehen 3 (E12)). Etelä-pohjoissuuntainen päätaverkko sijoittuu aivan kunnanrajan tuntumaan Riihimäen puolelle.

Lopen kunnan pohjoisosien kautta kulkee Fingridin omistamat 400kV ja 110kV linjat.

Aluevalinta (Silmänkanto / Kannisto):

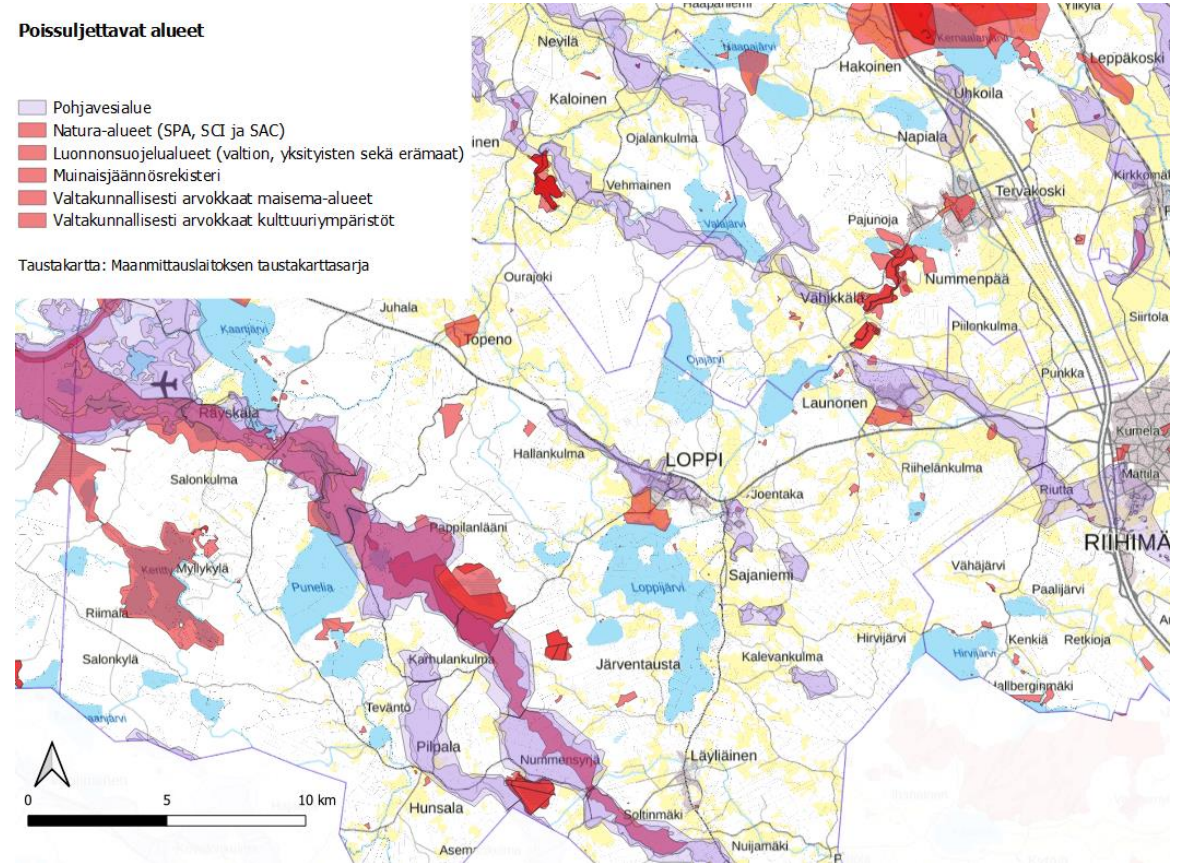
- Alue vajaakäyttöistä teollisuusaluetta, infra valmiina
- Asemakaavassa osittain TY-aluetta, OYK päivitys tulossa vireille, jonka jälkeen asemakaava T-merkinnälle.
- 400kV ja 110kV linjat kulkevat alueen pohjoispuolella
- Lähellä valtatieta 3 (E12)

Vertailussa oli Lopelta mukana vain valittu alue.

Poissuljettavat alueet

- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
- Muinaisjäännösrekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

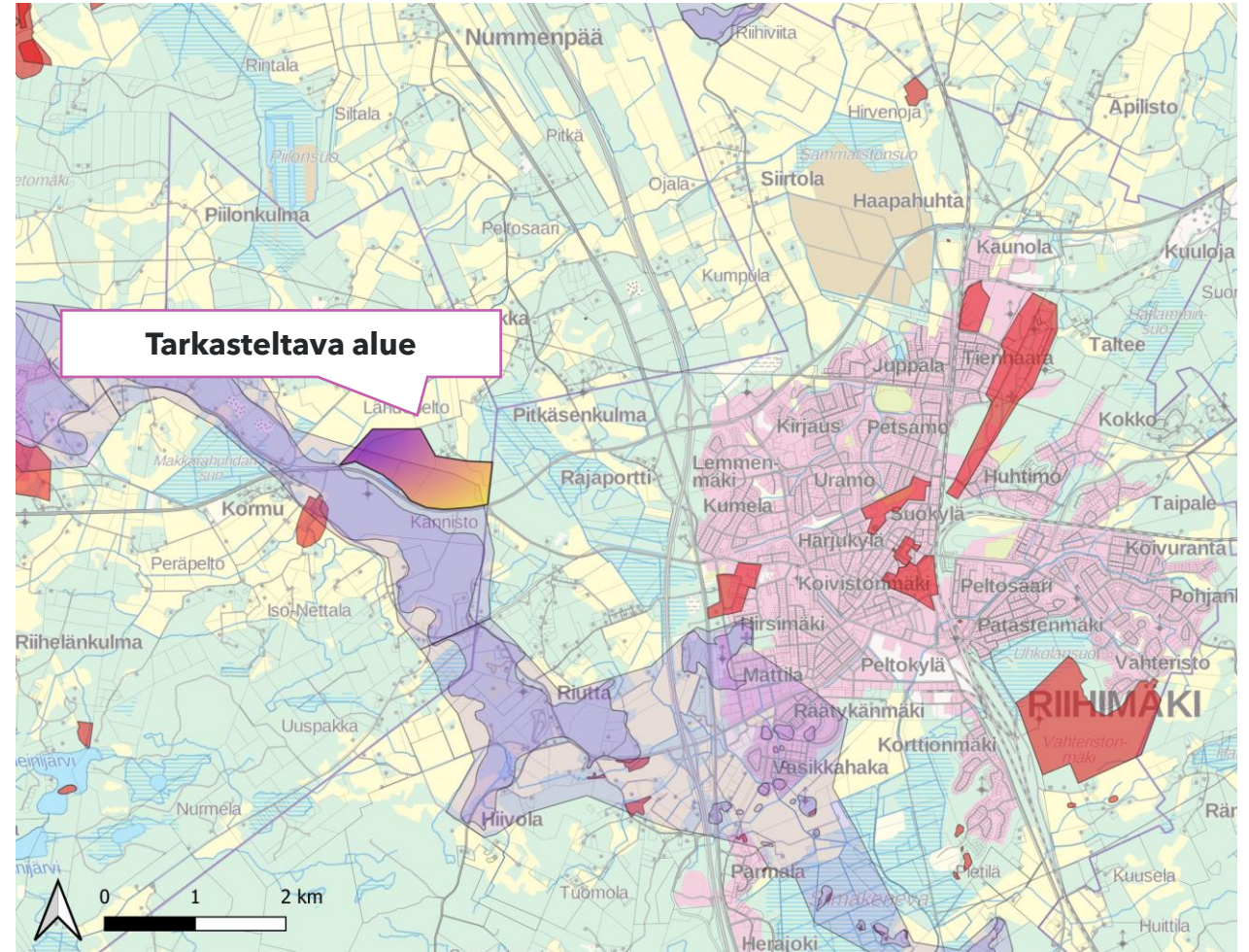
Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Kuvaus valitusta alueesta (Silmänkanto / Kannisto)

Yleiskuvaus alueesta

- Lopelta valittu suurilta osin vielä rakentumaton Silmänkannon teollisuusalue sijoittuu Lopen keskustaajamasta itään, noin 13 km etäisyydelle lähelle Riihimäen kaupunginrajaa.
- Etäisyys alueesta valtatielle 3 on noin 2,5 km.
- Alueen koko on laajennusmahdollisuuksineen suuruusluokkaa **80 ha**. **Topografialtaan helposti rakennettavissa on alueesta noin 40 ha.**
- **Asemakaavassa alue on nykyisellään osittain TY-alueita.** Osayleiskaavan päivitys on alueelle tulossa vireille, jonka jälkeen asemakaava muutetaan T-merkinnälle. Alueelle tulee 30 ha uutta teollisuustonttimaata nykyiselle talousmetsäalueelle.
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita** tai muinaisjäännöksiä. Alueen eteläpuolelle kantatie 54 toiselle puolelle sijoittuu pohjavesialue.
- Alue sijoittuu kantatien 54 varrelle ja **osaan alueesta on tehty valmis katuverkosto sekä alueelle johtaa valmis infra.**
- Etäisyys alueelta lähimpiin loma-asuntoihin on noin 300 metriä. Lähimpään Kormun asutuskeskittymään etäisyys on noin 1,8 kilometriä.
- Alueen lähistöllä ei sijaitse vesistöjä.



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala ja muoto	<i>Yhteensä noin 80 ha, topografialta helposti rakennettavissa noin 40 ha</i>	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keskisuuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	<i>Asemakaavassa osittain TY, kaavamuutos ja laajennus tulossa T-alueeksi</i>	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskyky ei ylitä	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähköyhteydet	<i>400 kV + 110 kV 1,5 km etäisyydellä alueesta</i>	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasuyhteydet	<i>Riihimäen puolella pääputki (Gasum) etäisyys noin 1,5 km</i>	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	<i>Riihimäen ABC:n alueella on kaukolämpö, noin 3 km</i>	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m3/h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	<i>Viemäriverkosto</i>	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	<i>Kantatien 54 varressa, alueella osin toteutettu katuverkko nykyisellä T-alueella</i>	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	<i>Lähimmät loma-asunnot 300 m päässä, lähin asutuskeskittymä 1,8 km päässä</i>	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	-	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä.	-	Vetypaloa ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoestetekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtettämiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydetävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta	-	Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Pienimuotoinen vedyn tuotantolaitos tai aurinkovoima ovat mahdollisesti soveltuvimmat analysoiduista teknologioista Silmänkannon alueelle

Yleishavainnot

- Silmänkannon alue on jo kaavoitettu T-alueeksi ja koska välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta, T/Kem-kaavamuutos voisi olla alueelle mahdollinen. Mikäli kaavamerkintä tulevaisuudessa sallii, alueelle voisi olla mahdollista sijoittaa pienimuotoinen vedyn tuotantolaitos. Tämä edellyttäisi, että alueelle järjestetään riittävä raakaveden lähde (joko lähettyvillä oleva pintavesi tai vesijohto). Vedyn tuotantoa puoltaa myös lähettyvillä oleva kaasuverkosto, jota voidaan ehkä tulevaisuudessa hyödyntää vedyn siirtämisessä.
- 400kV ja 110kV johtolinjat kulkevat alueen pohjoispuolella, mikä puoltaa aurinkovoimaan sijoittumista alueelle. Toisaalta kaavoitettua maata ei kannata kokonaan osoittaa aurinkosähkölle.
- Metaanin tuotantoa alueella rajoittaa (liiketaloudellisin perustein) paikallisen hiilidioksidilähteen puuttuminen
- SMR-laitos soveltuu alueelle vain, jos kaukolämpöverkkoa laajennetaan

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	Asemakaavassa osittain TY, kaavamuutos ja laajennus tulossa T-alueeksi	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn osalta vaati yleensä T/Kem – kaavamerkinnän; kaavamuutos • SMR:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöön (T tai E-alkuinen merkintä)
Kaasukytkennät	Riihimäen puolella pääputki (Gasum) etäisyys noin 1,5 km	<ul style="list-style-type: none"> • Liittymisen varmistaminen tulevaisuudessa, jos vetyä voidaan kuljettaa kaasuverkossa
Kaukolämpö	Riihimäen ABC:n alueella on kaukolämpö, noin 3 km	<ul style="list-style-type: none"> • Vaatii kaukolämpöverkon laajentamisen (SMR, vetylaitosten osalta kannattavuutta lisäävä tekijä)
Asutus ja työpaikat	Lähimmät loma-asunnot 300 m päässä, lähin asutuskeskittymä 1,8 km päässä	<ul style="list-style-type: none"> • Seveso -direktiivin huomioiminen vedyn osalta
Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	-	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn osalta suojaetäisyydet

Forssa

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueen valintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Forssan kaupunki sijaitsee Kanta-Hämeen lounaisosassa, valtateiden 2 ja 10 risteyksessä, jonka kaakkoispuolelle keskustaajama sijoittuu. Kaupungin asukasluku on noin 16 500.

Maapinta-alaltaan kaupunki on 249 km² eli väestötiheys on 66 as./km².

Forssan kaupungin eteläosien kautta kulkee Fingridin, Carunan sekä Elenia Verkko Oyj:n omistamia 400kV että 110kV linjoja pääosin itä-länsisuunnassa. Forssan taajama-alueen lounaispuolella sijaitsee myös Fortumin 400kV sähköasema.

Aluevalinta (Viksberg):

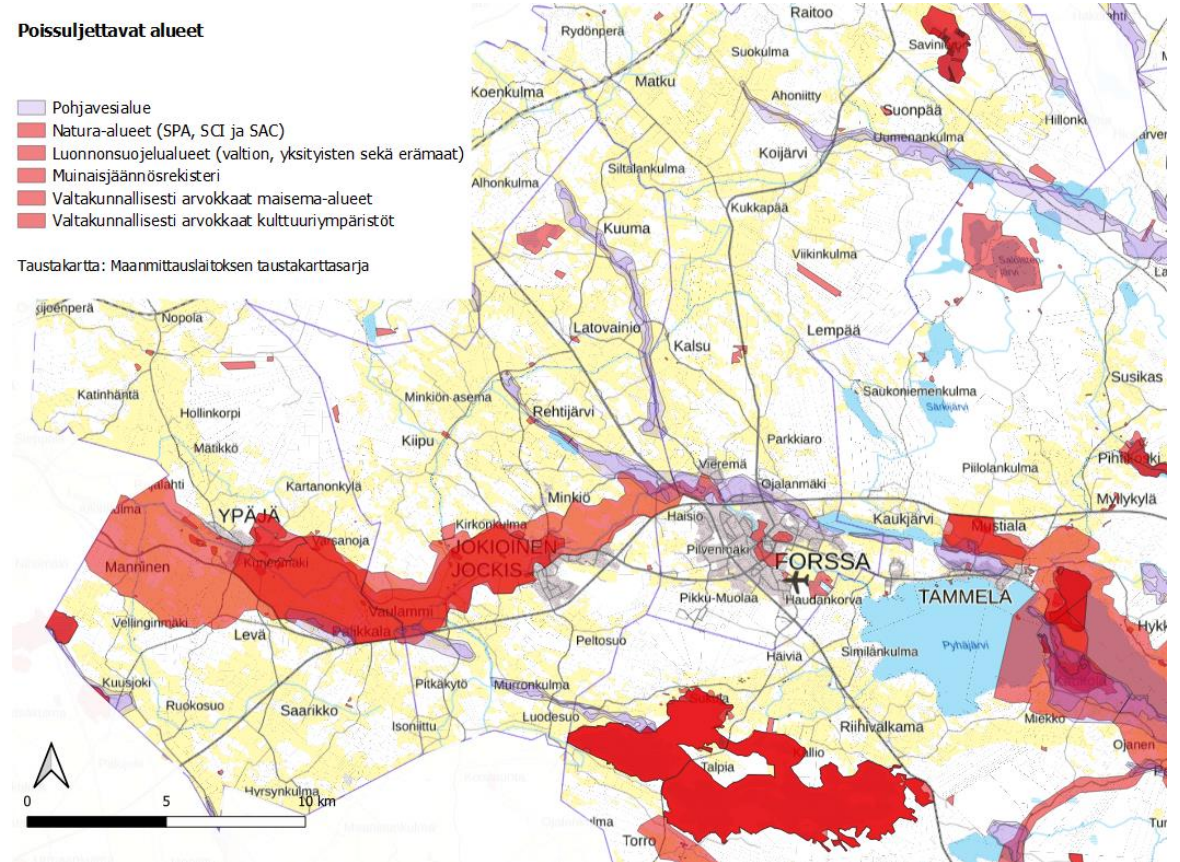
- Entinen suljettu kaatopaikka-alue, sulkalueet tehty
- Alueelle voi rakentaa kevyitä perustuksia (ei rakennuksia).
- Lännessä teollisuusaluetta.
- Alueella ei asemakaavaa.
- Kunnallistekniikka teollisuusalueen puolella.

Vertailussa tutkittiin myös toista aluetta, jossa kunnalla ei maanomistusta.

Poissuljettavat alueet

- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
- Muinaisjäännösrekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

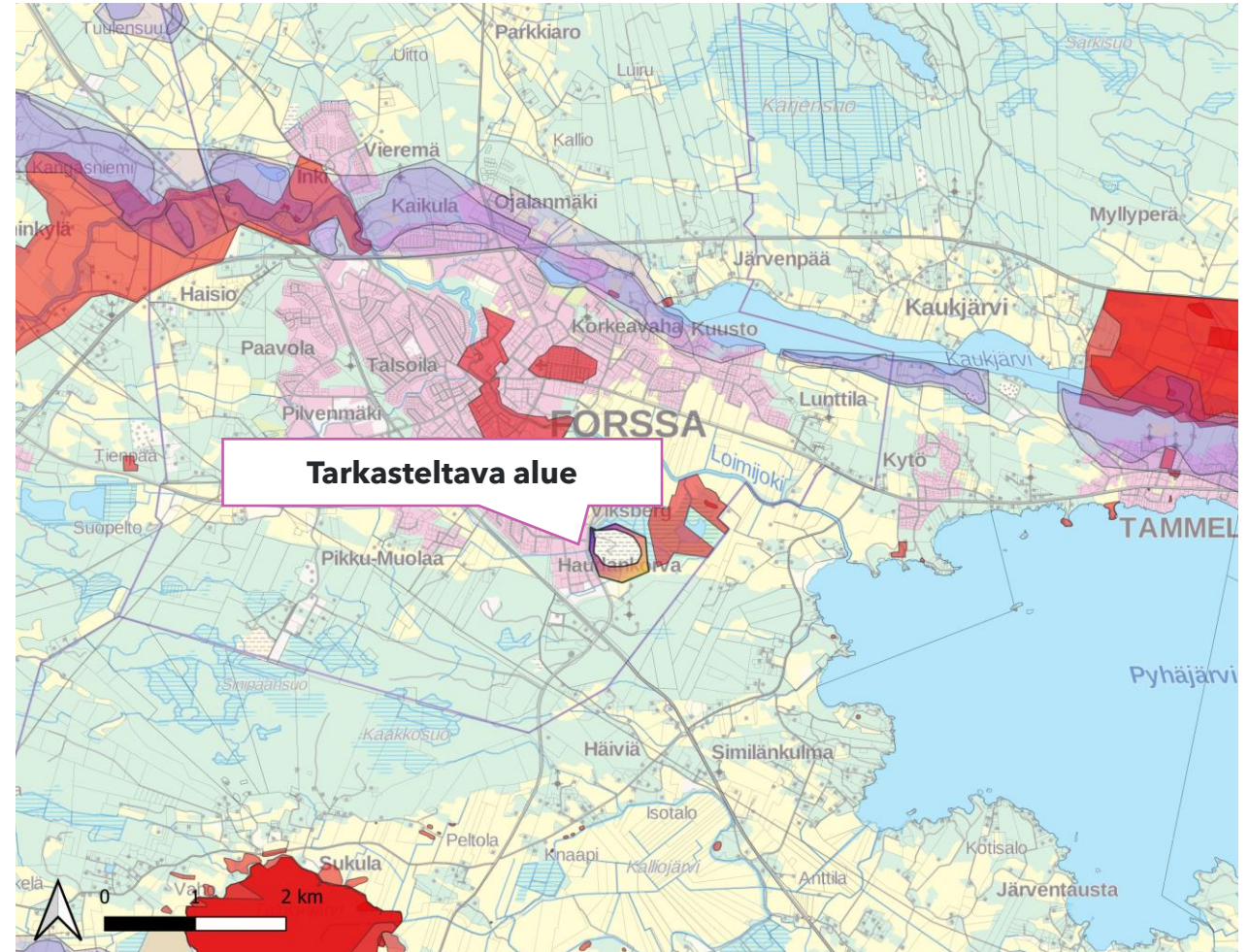
Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Kuvaus valitusta alueesta (Viksberg)

Yleiskuvaus alueesta

- Forssasta valittu Viksbergin entinen, suljetun kaatopaikka-alueen jätemäen ulkopuoliset alueet sijoittuu keskustaajama-alueen eteläosaan, Forssan pienlentokentän eteläpuolelle Loimalammintien (seututie 282) varressa. Alueen koko on noin **23 ha**.
- Viksbergin alueesta on hyödynnettävissä vanhaa jätemäkeä ympäröivät, ojitetut talousmetsäalueet. **Perustuksia vaativia rakennuksia ei alueelle voi rakentaa.**
- Alue on pääosin kunnan omistuksessa.
- **Alue on kaavatonta**, Kansallisen kaupunkipuiston alueella voimassa osayleiskaava.
- **Alue rajoittuu Loimalammin-Salmistonmäen (lintualue) luonnonsuojelualueeseen / Forssan kansalliseen kaupunkipuistoon.**
- Alueelta noin 1,4 km etäisyys 110kV ja 400kV linjoihin.
- Alueella ei ole olemassa olevaa kunnallistekniikkaa; infra lähimpänä Loimalammintien toisella puolella sijaitsevalla teollisuusalueella.
- Etäisyys alueelta lähimpiin asuinrakennuksiin on noin 200 metriä. Lähimpään asutuskeskittymään etäisyys on noin 0,5 km.
- Alueen sisäistä PIMA- sekä ympäröivien alueiden ympäristöarviointia on tehty kattavasti kaatopaikan sulkemisen luvituksen yhteydessä.
- Alueelta etäisyydet vesistöalueisiin; Loimijokeen 600 m ja Pyhäjärveen 1,8 km.



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologiaiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala ja muoto	<i>Noin 23 ha, vanhaa jätemäkeä ympäröivät alueet</i>	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keskisuuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	<i>Alue on kaavatonta</i>	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskynnys ei ylitä	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähköyhteydet	<i>Ei. 400/ 110 kV linjaan etäisyys 1,2 km</i>	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasuyhteydet	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	<i>Lähellä, muutaman sadan metrin päässä</i>	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	<i>Ei. Vesijohtoverkosto johdettavissa viereiseltä teollisuusalueelta</i>	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m3/h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	<i>Ei. Vesijohtoverkosto johdettavissa viereiseltä teollisuusalueelta. Etäisyys Loimijokeen 600m</i>	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	<i>Ei. Viemäriverkosto johdettavissa viereiseltä teollisuusalueelta</i>	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	<i>Loimalammintien (seututie 282) varressa</i>	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Rakennusvaiheessa raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	<i>Etäisyys lähimpiin asuinrakennuksiin n. 200 metriä, asutuskeskittymään n. 0,5 km</i>	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	<i>Vanha kaatopaikka-alue</i>	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä.	-	Vetypaloa ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoestetekijät	<i>Pienlentokenttä alueen vieressä</i>	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtettäisiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydetävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2,5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2,5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta	<i>Alueelle ei voi sijoittaa perustuksia vaativia rakennuksia</i>	Paneelit vaativat perustukset, mutta rakentaminen kevyempää kuin muilla laitoksilla	Vaatii raskasta rakentamista	Vaatii raskasta rakentamista	Vaatii raskasta rakentamista

Koska alueelle ei voi sijoittaa mitään perustuksia vaativaa rakennusta, ainoastaan aurinkosähkölaitos voi olla mahdollinen Viksbergissä

Yleishavainnot

- Alueelle ei voi sijoittaa mitään perustuksia vaativia rakennuksia. Näin ollen kaikki teollisuuslaitokset (vety, metaani, SMR) ovat alueella poissuljettuja
- Ainostaan aurinkovoimaa alueelle voidaan pohtia vain jos paneelien perustukset sopivat maaperään.
- Aurinkovoiman sijoittamista puoltaa lähellä oleva sähköverkkoliitäntä

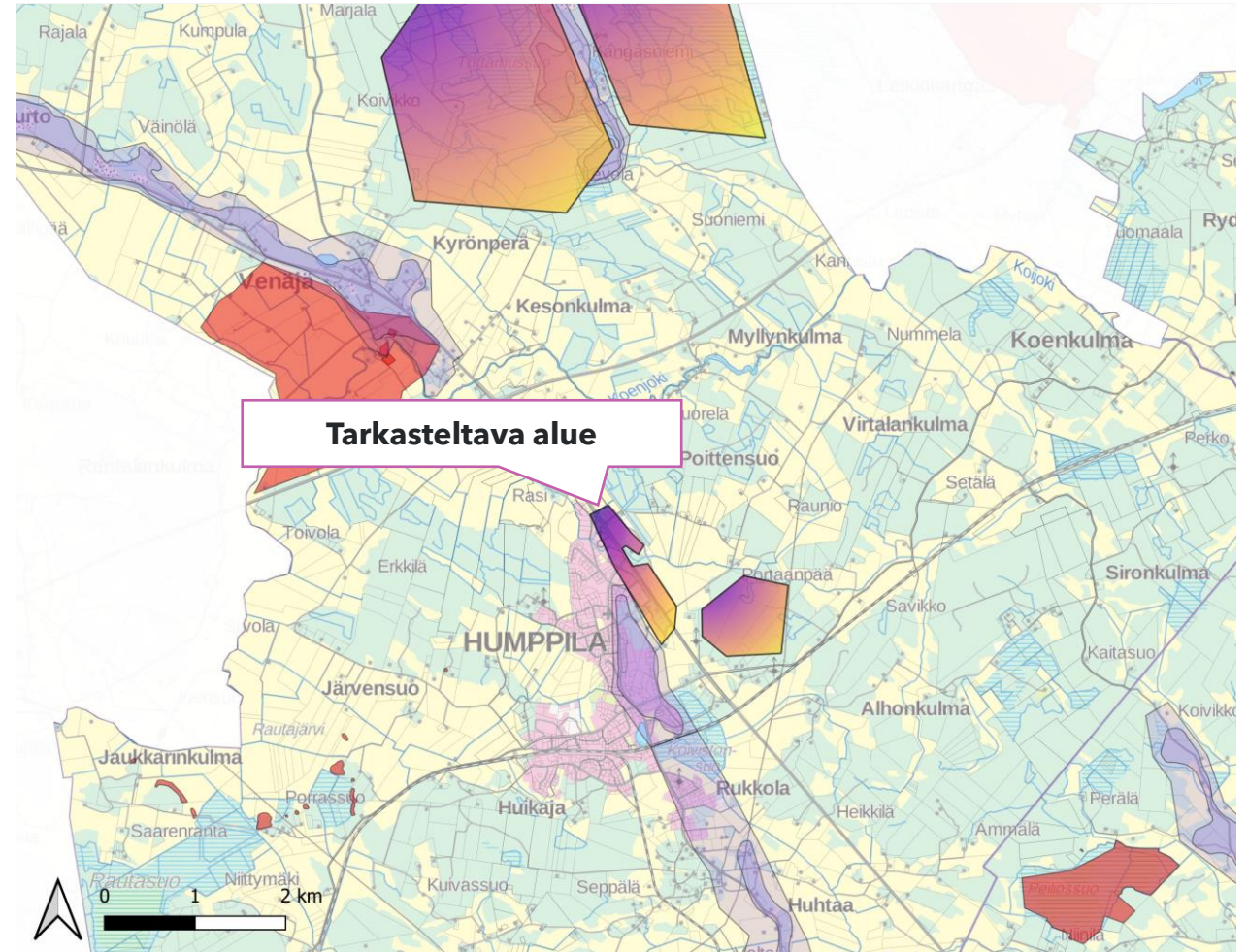
Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	<i>Alue on kaavatonta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn osalta vaati yleensä T/Kem –kaavamerkinnän • SMR:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöön (T tai E-alkuinen merkintä)
Kaasukytkennät	<i>Ei</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kaasukytkennöistä hyötyä vedyn osalta
Raaka- tai käyttövesi	<i>Ei. Vesijohtoverkosto johdettavissa viereiseltä teollisuusalueelta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Varmistettava veden saatavuus
Jäähdytysvesi	<i>Ei. Vesijohtoverkosto johdettavissa viereiseltä teollisuusalueelta. Etäisyys Loimijokeen 600m</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Varmistettava veden saatavuus • SMR:n osalta huomioon sijainti vanhalla kaatopaikalla
Viemäriverkko	<i>Ei. Viemäriverkosto johdettavissa viereiseltä teollisuusalueelta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Varmistettava viemäriverkon laajentaminen
Asutus ja työpaikat	<i>Etäisyys lähimpiin asuinrakennuksiin n. 200 metriä, asutuskeskittymään n. 0,5 km</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Seveso -direktiivin huomioiminen vedyn osalta
Tutka- ja lentoestetekijät	<i>Pienlentokenttä alueen vieressä</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Otettava huomioon heijastukset aurinkosähkön osalta • SMR:n yläpuolinen mahdollinen lentokieltoalue huomioon

Humppila

Yleiskuvaus alueesta

- Humppilasta valittu Porintien ympäristön alue sijoittuu Humppilan keskustaajaman kohdalle valtatie 2 (Porintie) molemmin puolin. Alueelle on sijoittunut suurin osa Humppilan teollisuudesta.
- Alueen koko on noin **40 ha, josta osa on jo toteutunutta teollisuusaluetta, etenkin toteutunutta on Porintien eteläpuoli.** Osa alueesta on kunnan omistuksessa (peltoalueet).
- Alue on nykyisellään valtatie varrelle tyypillistä teollisuus- ja liikealuetta sekä enimmäkseen avointa peltoaluetta.
- Osalla aluetta on voimassa oleva **asemakaava T-merkinnällä.**
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita** tai muinaisjäännöksiä. **Alue rajautuu Kirkkoharjun pohjavesialueeseen.**
- Aluetta lähimpänä 110kV voimalinja kulkee n. 1,5 km etäisyydellä alueesta.
- Alueella **on kunnallinen vesijohtoverkosto**, lukuun ottamatta Rappukiven aluetta Porintien pohjoispuolella.
- Alueelle kulkee kattavasti sekä valtatie, katu- että huoltotieverkosto.
- Etäisyys alueelta lähimpään asuinrakennukseen on noin 200 metriä; lähimpään asutuskeskittymään on etäisyyttä 0,5-0,7 kilometriä.
- Alueen lähistöllä ei ole vesialueita.



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

			Teknologioiden vaatimukset			
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala	<i>Yhteensä noin 40 ha</i>	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keskisuuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	<i>Asemakaava; T-merkintä</i>	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarverkaisuus jos kaavoituskyky ei ylity	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähkökytkennät	<i>Aluetta lähimpänä 110kV voimalinja kulkee n. 1,5 km etäisyydellä alueesta.</i>	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasukytkennät	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	<i>Menee lähellä lasitehtaan vieressä.</i>	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	<i>Viemäriverkosto</i>	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	<i>Kattava ja soveltuu raskaalle liikenteelle, sijainti valtatie 2 varressa</i>	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	Lähin asuinrakennus 200 metriä; asutuskeskittymään 0,5-0,7 kilometriä	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	-	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syytyessä.	-	Vetypaloo ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoestetekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtimiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydyttävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta	-	Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Teknologiatarjontan perusteella Porintien ympäristöön kannattaa alustavasti sijoittaa aurinkovoimaa ja vedyn tuotantoa

Yleishavainnot

- Rappukiven alue on yleisesti ottaen potentiaalinen investointikohde, sillä alueella on ennestään jo teollista toimintaa eikä välittömässä läheisyydessä sijaitse luonnonsuojelualueita.
- Porintien ympäristön alue sopii varauksin kaikille teknologioille.
- Vedyn metanoinnin kannalta tärkeää hiilidioksidilähdettä ei ole olemassa alueen lähellä ja tämä voi vaikuttaa laitoksen kannattavuuteen.
- Pienemmät vedyn elektrolyysilaitokset soveltuvat alueelle vaikka alueella ei ole raakavesilähdettä (Pienemmät laitokset voidaan jäähdyttää ilmalla)
- Alue on aurinkovoiman kannalta potentiaalinen, sillä alueen läheisyydessä sijaitseva teollisuus voisi hyödyntää paikallista sähköntuotantoa.
- Alueen perusinfra ja kunnallistekniikka on jo valmiina – alueen lähin 110kV voimalinja kulkee n. 1,5 km etäisyydellä alueesta, joten siirtojohdon rakentamiseen on varauduttava.
- Alue sijaitsee sujuvan raskaan- ja henkilöautoliikenteen kannalta hyvien liikenneyhteyksien äärellä.

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	<i>Asemakaava; T-merkintä</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn osalta vaati yleensä T/Kem – kaavamerkinnän • SMR:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöön (T tai E-alkuinen merkintä)
Kaasukytkenät	<i>Ei</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kaasukytkenöistä hyötyä vedyn osalta
Jäähdytysvesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Varmistettava jäähdytysveden saatavuus, jos laitosten koko vaatii vesijäähdytyksen
Asutus ja työpaikat	<i>Lähin asuinrakennus 200 metriä; asutuskeskittymään 0,5-0,7 kilometriä</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Seveso -direktiivin huomioiminen vedyn osalta
Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	<i>-</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn osalta suojaetäisyydet

Jokioinen

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Jokioisten kunta sijaitsee Kanta-Hämeen lounaisosassa aivan Forssan kaupungin keskustan länsipuolella.

Kunnan kokonaisasukasluku on noin 5000. Maapinta-alaltaan kunta on 182 km² eli väestötiheys on 27 as./km².

Kunnan pääliikenneyhteydet ovat valtatiet 2 ja 10, joista valtatie 10 pohjoispuolelle Jokioisten keskustaajama sijoittuu.

Kunnan kautta kulkee Fingridin, Carunan sekä Elenia Verkko Oyj:n omistamia 400kV että 110kV linjoja kaikkiin päähansuuntiin.

Aluevalinta (Sillanpää):

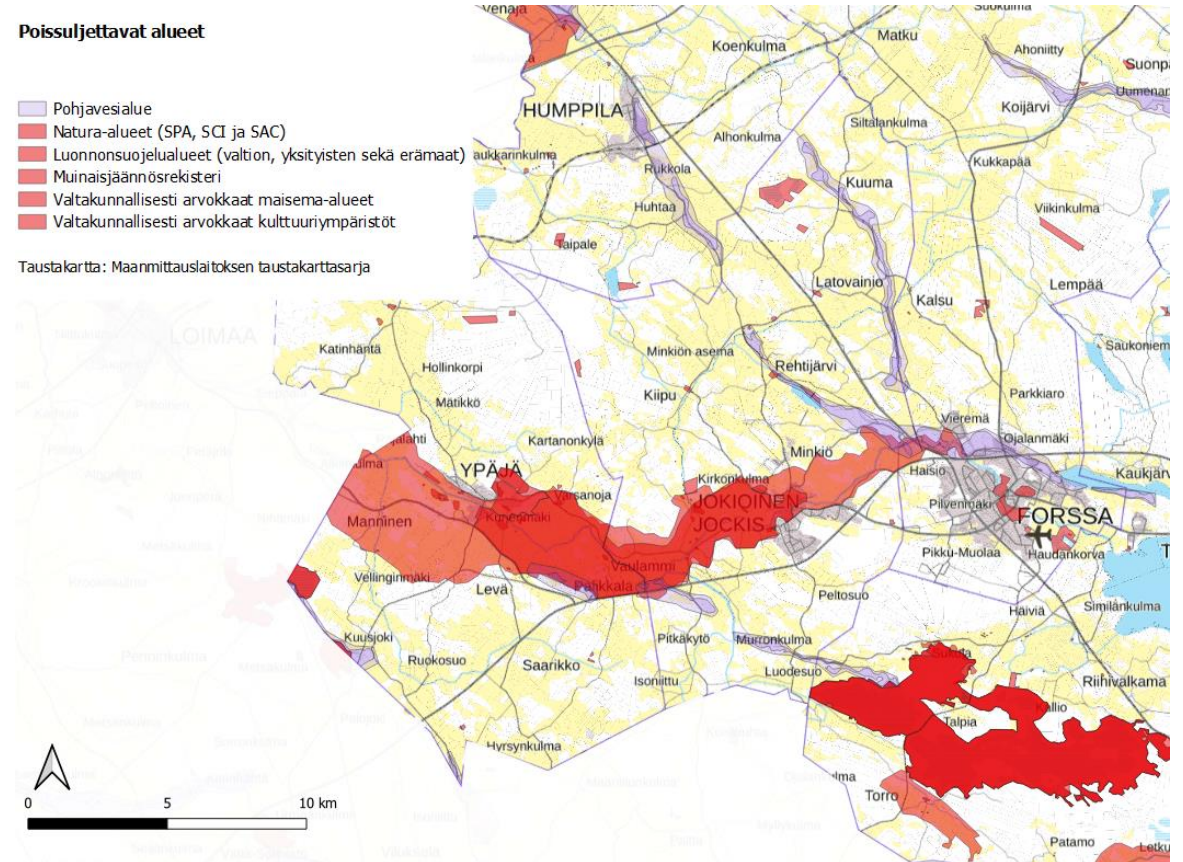
- Voimalinja eteläpuolella, lähin asutus valtatie pohjoispuolella.
- Alueella valmiina vesijohto- ja viemäriverkosto.
- Osayleiskaavassa alue on T-alueita.

Vertailussa tutkittiin myös useita muita soveltuvia alueita, joissa uusiutuvan energian hankkeita on jo käynnissä.

Poissuljettavat alueet

- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelun alueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
- Muinaisjäännösrekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

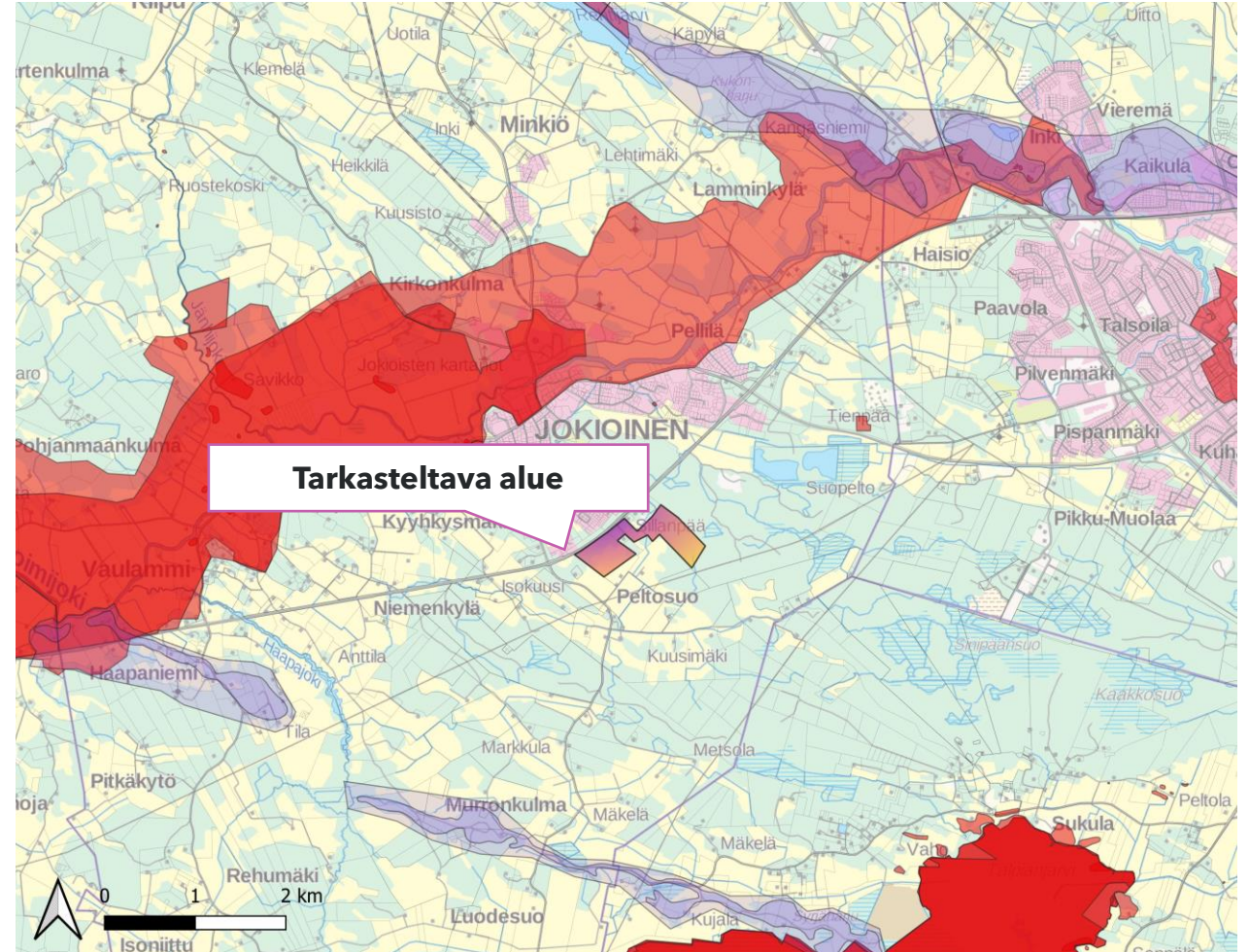
Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Kuvaus valitusta alueesta (Sillanpää)

Yleiskuvaus alueesta

- Jokioisista valittu Sillanpään alue sijoittuu Jokioisten keskustaajama-alueen kohdalle valtatie 10 varteen sen eteläpuolelle. Alue on nykyisellään valtatie varrella tyypillistä talousmetsä- ja peltoaluetta. Alueen koko on noin **43 ha**. **Suurin osa alueesta on kunnan omistuksessa**. Laajenemismahdollisuudet ovat pääosin yksityisomisteisilla mailla.
- Alue on yleiskaavassa osoitettu merkinnällä T / Teollisuuden laajenemisalue. Alueen pohjoispuolelle sijoittuu raskasta konepajateollisuutta.
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita** tai muinaisjännöksiä.
- Alueen eteläpuolitse **muutaman sadan metrin etäisyydellä kulkee Fingridin 400kv ja 110 kV voimalinjat**.
- Alueella **on kunnallinen vesijohto- sekä viemäriverkosto**.
- Etäisyys alueelta lähimpään asuinkeittymään on 0,2-0,5 kilometriä, asutus sijaitsee valtatie 10 toisella puolella Jokioisten keskustaajamassa.
- **Alueen läheisyydessä ei sijaitse vesistöjä.**



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologiaiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala	43 ha	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keski-suuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	Yleiskaavassa; T-alueita / T-laajenemisaaluetta	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskynnys ei ylity	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähköyhteydet	400kV + 110 kV alueen eteläpuolella	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasuyhteydet	Ei	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	Lähin kulkee VT10 ali, etäisyyttä noin 3 km	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	Konepajateollisuutta alueen pohjoisosassa	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	Vesijohtoverkosto	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	Vesijohtoverkosto	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	Viemäriverkosto	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	Alue sijoittuu valtatie 10 varteen, alueen sisäistä katuverkkoa tulee laajentaa	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	Lähin asutuskeskittymä 0,2-0,5 km etäisyydellä	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	-	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä.	-	Vetypaloo ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoeste-tekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtimiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydyttävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta		Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Teknologiatarkastelun perusteella Sillanpään alueelle kannattaa alustavasti sijoittaa aurinkovoimaa ja vedyn tuotantoa

Yleishavainnot

- Sillanpään alueen läheisyydessä sijaitsee olemassa olevaa teollisuutta ja se sopii maankäytön näkökulmasta lähtökohtaisesti kaikille teknologioille.
 - Vedyn metanoinnin kannalta kriittistä hiilidioksidilähdettä ei sijaitse alueen lähellä ja tämä voi vaikuttaa ko. laitoksen kannattavuuteen.
 - Pienydinvoimalla tuotettavan kaukolämmön hyödyntämiseksi tulisi rakentaa liitännä kaukolämpöverkkoon (n. 3 km päässä).
 - Alueelle on kaavailtu teollisuustoimintaa, joka voisi mahdollisesti hyödyntää paikallista aurinkovoimatuotantoa.
- Alueella on tarvittava kunnallistekniikka valmiina ja muutaman sadan metrin etäisyydellä siitä kulkee Fingridin 400kV ja 110 kV voimalinjat.
- Alue sijaitsee liikenteen kannalta hyvien yhteyksien varrella.
- Alue on osoitettu yleiskaavassa T-merkinnällä. Hankkeessa tulee varautua asemakaavan muutokseen/laadintaan, mikäli kyseessä on vedyn metanointi- tai vedyn elektrolyysihanke.

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	<i>Yleiskaavassa; T-alueita / T-laajenemisaluetta</i>	<ul style="list-style-type: none"> Vedyn osalta vaati yleensä T/Kem – kaavamerkinnän asemakaavaan SMR:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöön (T tai E-alkuinen merkintä asemakaavassa)
Kaasukytkennät	<i>Ei</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kaasukytkennöistä hyötyä vedyn ja vedyn metanoinnin osalta
Kaukolämpö	<i>Lähin kulkee VT10 ali, etäisyyttä noin 3 km</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kaukolämpöverkko alueella lisäksi vetylaitoksen kannattavuutta lämmön talteenoto kannalta sekä olisi edellytys SMR-laitokselle
Jäähdytysvesi	<i>Vesijohtoverkosto</i>	<ul style="list-style-type: none"> Varmistettava jäähdytysveden saatavuus, jos laitosten koko vaatii vesijäähdytyksen
Asutus ja työpaikat	<i>Lähin asutuskeskittymä 0,2-0,5 km etäisyydellä</i>	<ul style="list-style-type: none"> Seveso -direktiivin huomioiminen vedyn ja vedyn metanoinnin osalta
Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	<i>-</i>	<ul style="list-style-type: none"> Vedyn ja vedyn metanoinnin osalta suojaetäisyydet

Tammela

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Tammelan kunta sijaitsee Kanta-Hämeen lounaisosassa. Kunnan kokonaisasukasluku on noin 6000. Maapinta-alaltaan Tammela on 642 km² eli väestötiheys on 10 as./km².

Kunnan pääliikenneyhteydet ovat kunnan halki kulkevat valtatie 2 (Helsinki-Pori) ja valtatie 10 (Turku-Hämeenlinna) sekä historiallinen Hämeen Härkätie.

Tammelan kunnan eteläosien kulkee Fingridin sekä Elenia Verkko Oy:n 400kV että 110kV linjat pääosin itä-länsisuuntaisesti.

Aluevalinta (Kaukjärven teollisuusalue):

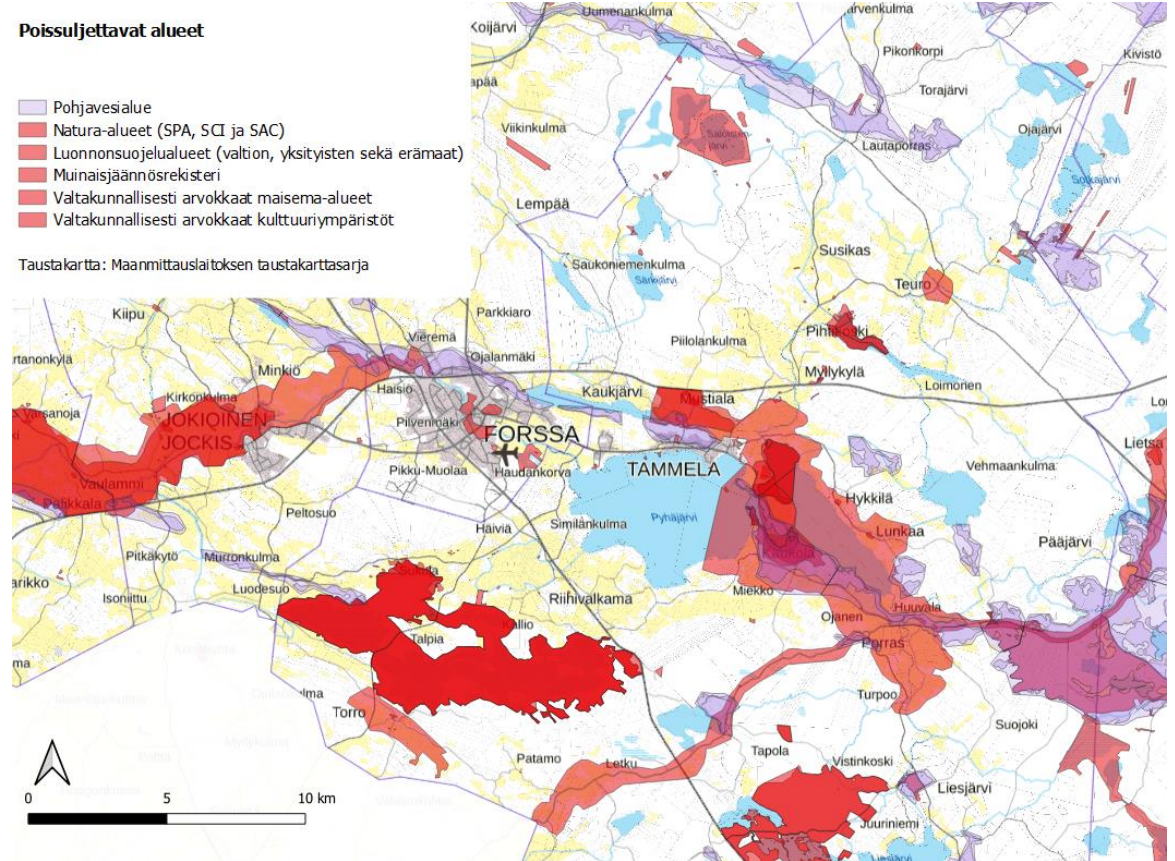
- Alue pääosin rakentamatonta teollisuusaluetta, valtatie 10 varressa.
- Kunnan maanomistusta.
- Asemakaavassa T-aluetta, peltoalue laajennusaluetta (M).
- Maakuntakaavassa ohjeelliset voimajohdot, mutta ei toteutuneet. Alueelle tulee kattava infra.

Vertailussa tutkittiin myös useita muita uusiutuvalla energiatuotannolle soveltuvia alueita eri puolilla kuntaa; valitulle alueelle parhaat liikenneyhteydet.

Poissuljettavat alueet

- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
- Muinaisjäännösrekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

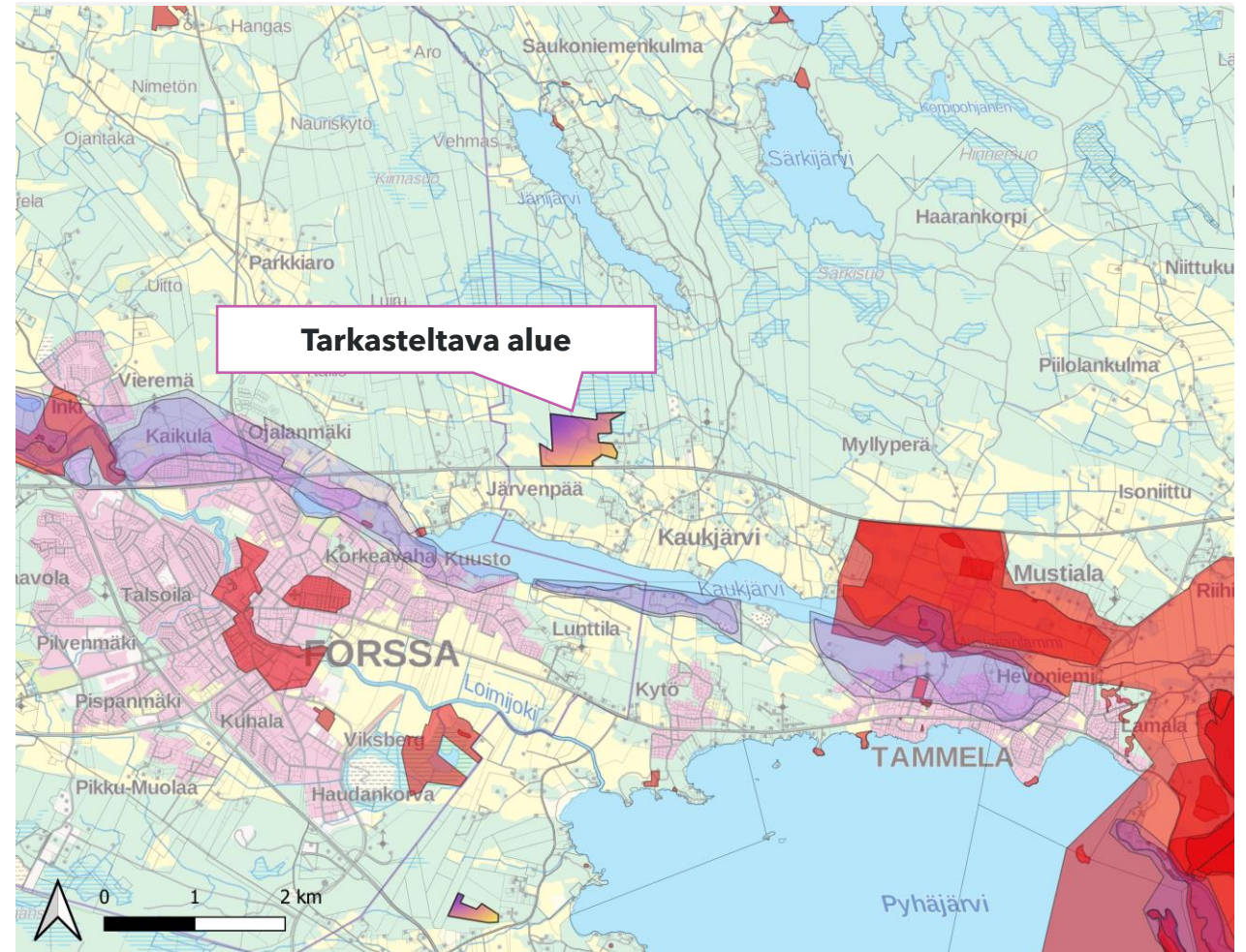
Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Kuvaus valitusta alueesta (Kaukjärven teollisuusalue)

Yleiskuvaus alueesta

- Tammelasta valittu Kaukjärven teollisuusalue sijaitsee noin 5 km etäisyydellä Tammelan keskustaajamasta luoteeseen valtatie 10 pohjoispuolella. Alueen koko on noin **37 ha**. Alue on nykyisellään toteutuneen teollisuusalueen lisäksi peltoaluetta ja talousmetsää.
- Alue on kunnan omistuksessa.
- Osalla aluetta on voimassa oleva **asemakaava T-merkinnällä**, muu osa on M-aluetta. Alueella on vain yksi toteutunut teollisuushalli.
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita tai muinaisjäännöksiä**.
- Liityntä 110 kV johtoon Vastustietä pitkin, etäisyys noin 7 km. Forssan puolelle 3-4 km lähimpään voimalinjaan.
- Alueella on infra valmiina (vesi, viemäri, sähkö).
- **Alueella on jo toteutettu, koko alueen kattava sisäinen katuverkko.**
- **Etäisyys alueelta lähimpiin asuinrakennuksiin on noin 400 metriä.** Lähimpään asutuskeskittymään on noin 0,5 km etäisyys.
- Kaukjärven vesialueeseen etäisyys on noin 1 km.



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

			Teknologioiden vaatimukset			
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala	37 ha	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keski-suuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	Asemakaava; osittain T, muutoin M-alueita	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskyky ei ylitä	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähköyhteydet	110 kV liittymä 3-7 km etäisyydellä	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasu-yhteydet	Ei	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	Lähelle suunnitella	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	Ei	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	Vesijohtoverkosto	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	Vesijohtoverkosto	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	Viemäriverkosto	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	Sijaitsee Vt 10 varressa, alueen sisällä valmis T-käyttöön soveltuva katuverkko	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	Lähin asutuskeskittymä 0,5 km etäisyydellä	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	-	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon sytyessä.	-	Vetypaloo ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoestetekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtimiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydyttävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta		Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Teknologiatarjontan perusteella Kaukjärven teollisuusalueelle kannattaa sijoittaa vedyn ja pienydinvoiman tuotantoa

Yleishavainnot

- Kaukjärven teollisuusalue soveltuu varauksin kaikille teknologioille, mutta erityisesti vedyn tuotannolle ja pienydinvoimalle.
- Alueelle kannattaa ennemmin sijoittaa vedyn tai pienydinvoiman tuotantoa kuin aurinkovoiman tuotantoa, koska kaavoitettua maata kannattaa hyödyntää laitoksille, jotka ehdottomasti sellaista vaativat (aurinkovoiman kaavoitusvaatimukset ovat väljemmät)
- Vedyn metanoinnissa tulee ottaa huomioon, että alueella ei ole hiilidioksidilähdettä, joten tämä voi vaikuttaa laitoksen kannattavuuteen.
- Alue on osoitettu osittain T-merkinnällä. Hankkeessa tulee varautua asemakaavan muutokseen/laadintaan, mikäli kyseessä on vedyn metanointi- tai vedyn elektrolyysihanke ja kaavoitetun alueen pinta-ala ei riitä laitoksen vaatimuksille
- Kunnan eteläosien läpi kulkee 400kV ja 110kV voimalinjat
- Alueella on tarvittava kunnallistekniikka valmiina ja alueen eteläosien läpi kulkee 400 kV ja 110 kV voimalinjat.

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	<i>Asemakaava; osittain T, muutoin M-alueita</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn osalta vaati yleensä T/Kem – kaavamerkinnän asemakaavaan • SMR:n osalta kaavoitus teollisuus- tai energiakäyttöön (T tai E-alkuinen merkintä asemakaavassa)
Kaasukytkennät	<i>Ei</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kaasukytkennöistä hyötyä vedyn osalta
Kaukolämpö	<i>Lähelle suunnitteilla</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kaukolämmön toteutuminen varmistettava
Jäähdytysvesi	<i>Lähellä oleva pintavesilähde</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Varmistettava jäähdytysveden saatavuus, jos laitosten koko vaatii vesijäähdytyksen
Asutus ja työpaikat	<i>Lähin asutuskeskittymä 0,5 km etäisyydellä</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Seveso -direktiivin huomioiminen vedyn osalta
Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	<i>-</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vedyn osalta suojaetäisyydet

Ypäjä

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Ypäjän kunta sijaitsee aivan Kanta-Hämeen lounaisosassa. Kuntaa halkoo Loimijoki. Kunnan kokonaisasukasluku on noin 2300. Maapinta-alaltaan Ypäjän kunta on 183 km² eli väestötiheys on 13 as./km².

Kunnan pääliikenneyhteys on valtatie 10. Turku-Tampere ratayhteys kulkee kunnan pohjoisosan alueella.







Kunnan eteläosassa kulkee Fingridin omistamat 400kV että 110kV linjat. Lisäksi Ypäjän keskustaajamasta Humppilaan kulkee Carunan Oy:n omistama 110kV linja.

Aluevalinta (Isorahkan ent. turvetuotantoalue):

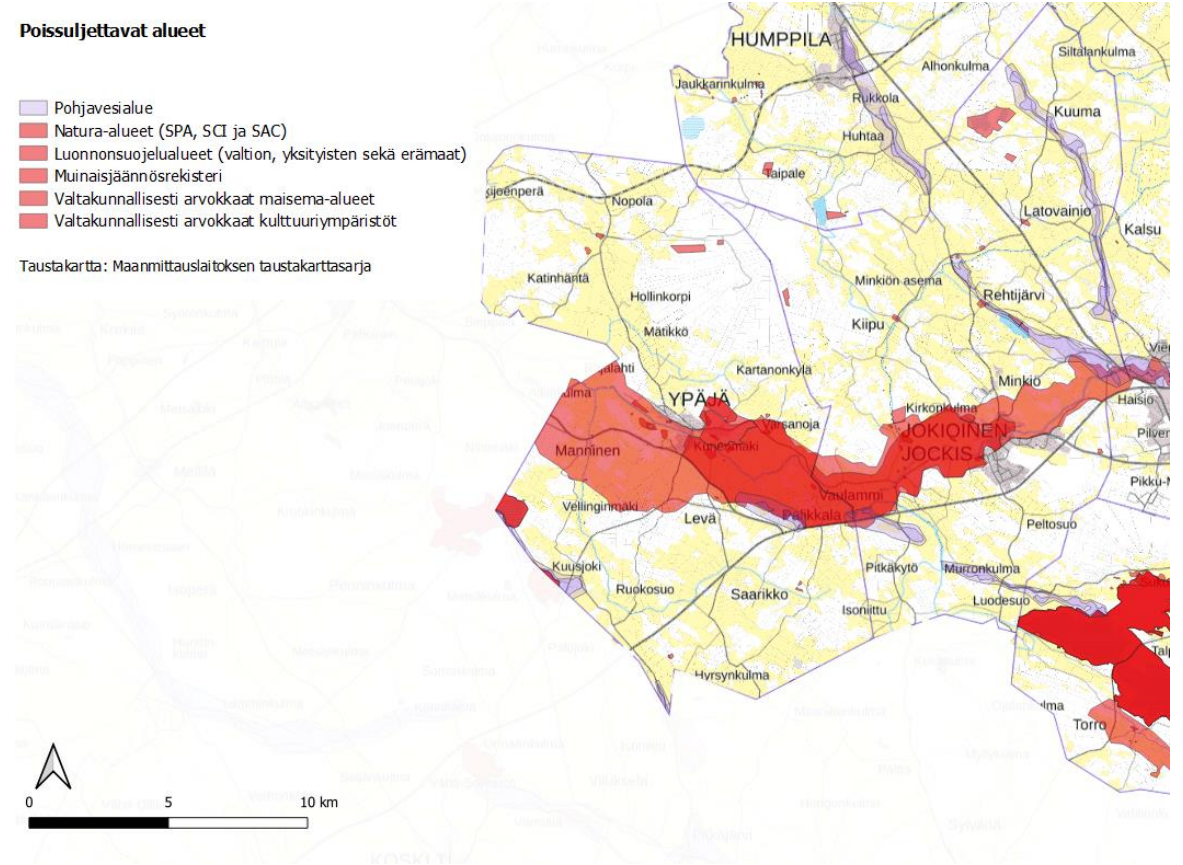
- Sähkölinja alueen itäpuolella 110kV sekä muuntoasema pohjoisessa.
- Hyvät liikenneyhteydet turvetuotannon jäljiltä. Ratayhteys alueen pohjoispuolella.
- Ei asutusta lähellä.
- Alueella ei infraa, eikä yleiskaavaa.

Vertailussa tutkittiin myös toista pienempää, teollisuuteen soveltuvaa aluetta.

Poissuljettavat alueet

-  Pohjavesialue
-  Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
-  Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
-  Muinaisjäännösrekisteri
-  Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
-  Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

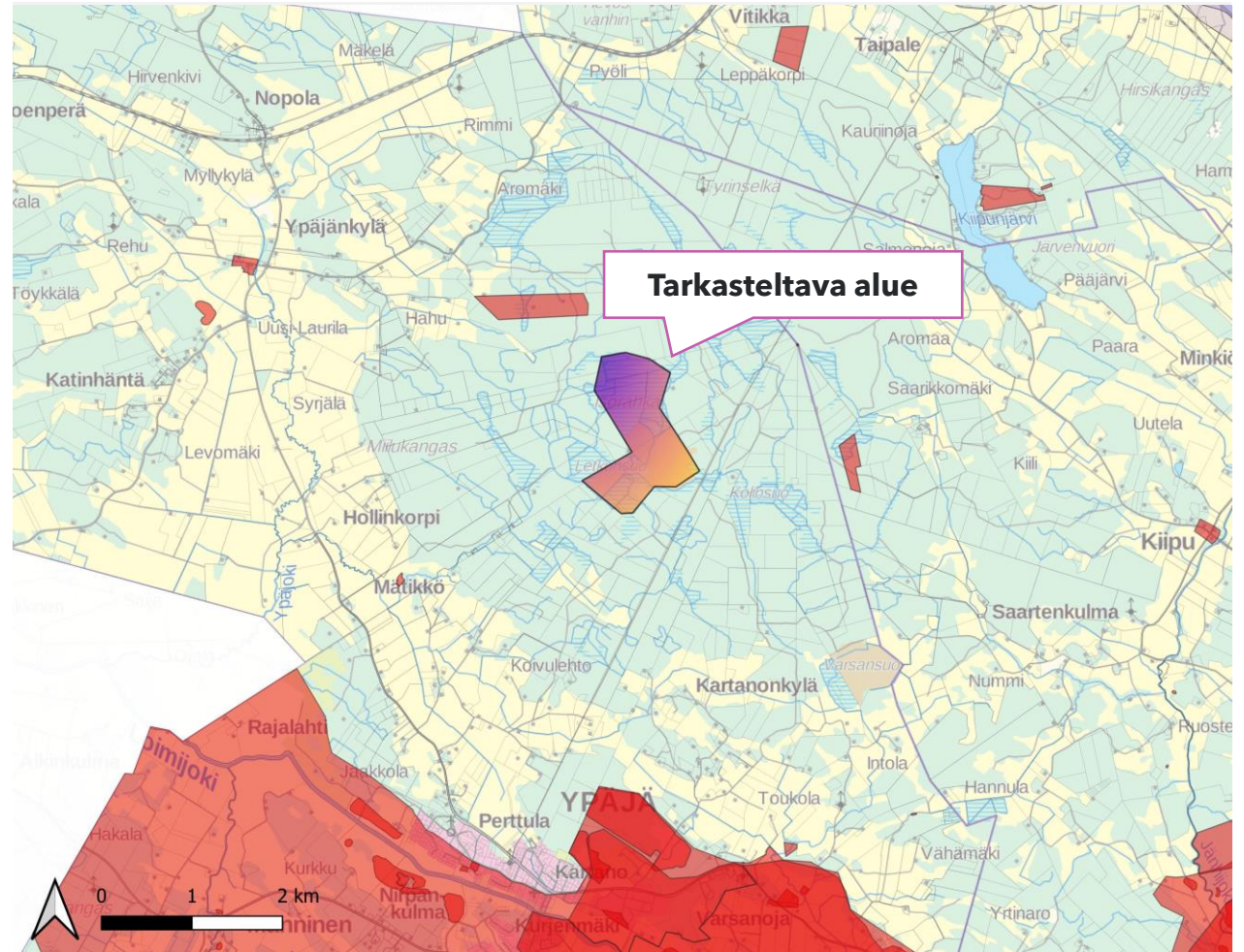
Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja





Yleiskuvaus alueesta

- Ypäjältä valittu Isorahkan entinen turvetuotantoalue sijoittuu noin 5 km Ypäjän keskustaajamasta pohjoiseen. Koko alue laajennusmahdollisuuksineen on **noin 1200 ha**, josta **entistä turvetuotantoaluetta noin 35 ha**. Turvetuotantoalueen ulkopuoliset alueet ovat nykyisellään soisia, ojitettuja talousmetsiä.
- Alue on valtion omistuksessa.
- **Alue on kaavatonta.**
- **Alueella ei ole vesi- tai viemäriverkostoa eikä vesistöjä jäähdytystarpeita varten.**
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita tai muinaisjäännöksiä.**
- Lähin muinaisjäännös sijoittuu alueesta noin 0,5 km etäisyydelle.
- **Alueen eteläosan kautta kulkee Caruna Oy:n 110kV voimajohto.**
- Alueelle kulkee turvetuotannossa käytetty metsäautotieverkosto.
- **Etäisyys alueelta lähimpään yksittäisiin asuinrakennuksiin on noin 2,5 km.**
- Alueen ympäristöarvoja on tarkasteltu turvetuotantoalueen ympäristöluvituksen sekä mahdollisen jälkihoitosuunnitelman yhteydessä.



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala	<i>Yhteensä noin 1200 ha, josta entistä turvetuotantoaluetta 35 ha</i>	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keskisuuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	<i>Alue on kaavatonta</i>	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskynnys ei ylity	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergiain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähkökytkennät	<i>110 kV alueella</i>	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasukytkennät	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	<i>Ei</i>	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	<i>Ei</i>	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	<i>Ei</i>	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	<i>Ei</i>	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	<i>Ei</i>	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	<i>Metsäautotiet soveltuvat rajoitetusti raskaalle liikenteelle.</i>	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	<i>Lähimmät asuinrakennukset 2,5 km päässä.</i>	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuteen liittyvät asiat	<i>Vanhaan turvetuotantoon liittyvä mahdollinen paloriski otettava perustamisvaiheessa huomioon</i>	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä.	-	Vetypaloa ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoeste-tekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtimiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydyttävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokielto laitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta		Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Teknologiatarjontatarkastelun perusteella Isorahkan ent. turvetuotanto- alue soveltuu alustavasti vain aurinkovoimalle

Yleishavainnot

- Isorahkan entinen turvetuotantoalue soveltuu aurinkovoiman tuotannolle kaikilta osin, joka onkin ainoa soveltuva teknologia (nykyinfrastrukturi huomioon ottaen).
- Vedyn elektrolyysin ja metanoinnin sekä pienydinvoiman toteuttamisen kannalta alueella ei ole tarvittavaa infraa, kaavaa tai kaukolämpöverkkoa.
 - Kunnan eteläosassa kulkee 400kV että 110kV voimalinjat ja Ypäjän keskustaajamasta Humppilaan 110kV voimalinja, mutta alueella ei ole valmista kunnallistekniikkaa
- Alueella on hyvät liikenneyhteydet turvetuotannon jäljiltä.
- Alueella ei ole kaavaa. Hankkeessa tulee mahdollisesti varautua asemakaavan laadintaan, mutta tällä hetkellä voidaan edetä suunnittelutarveratkaisulla.

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	Alue on kaavatonta	<ul style="list-style-type: none"> • Tulee varautua kaavan laadintaan, sillä tulevaisuudessa aurinkovoimahankkeet saattavat vaatia kaavoituksen.

Hattula

Yleiskarttatarkastelu kunnasta ja alueenvalintaprosessi (mikä alue valittiin tarkasteluun ja miksi)

Yleiskuvaus kunnasta ja haarukointiprosessissa olleet alueet

Hattulan kunta sijaitsee Kanta-Hämeen pohjoisosassa, kunnan kokonaisasukasluku on noin 9400. Maapinta-alaltaan Hattula on 358 km² eli väestötiheys on 26 as./km². Kunnan hallinnollinen/ taajama-alue sijaitsee Parolassa.

Kunnan kautta kulkevat tärkeimmät tieyhteydet ovat pohjois-eteläsuuntaiset valtatie 3 (E12) ja kantatie 57. Kunnan läpi kulkee Suomen etelä-pohjoissuuntainen päärataverkko sekä Vanajaveden vesireitti.

Hattulan kunnan halki kulkee Fingridin sekä 400kV että 110kV linjat pohjois-eteläsuuntaisesti sekä 110kV Elenia Verkko Oyj:n omistama itä-länsisuuntainen pieni linjaosa.

Aluevalinta (Merven teollisuusalue):

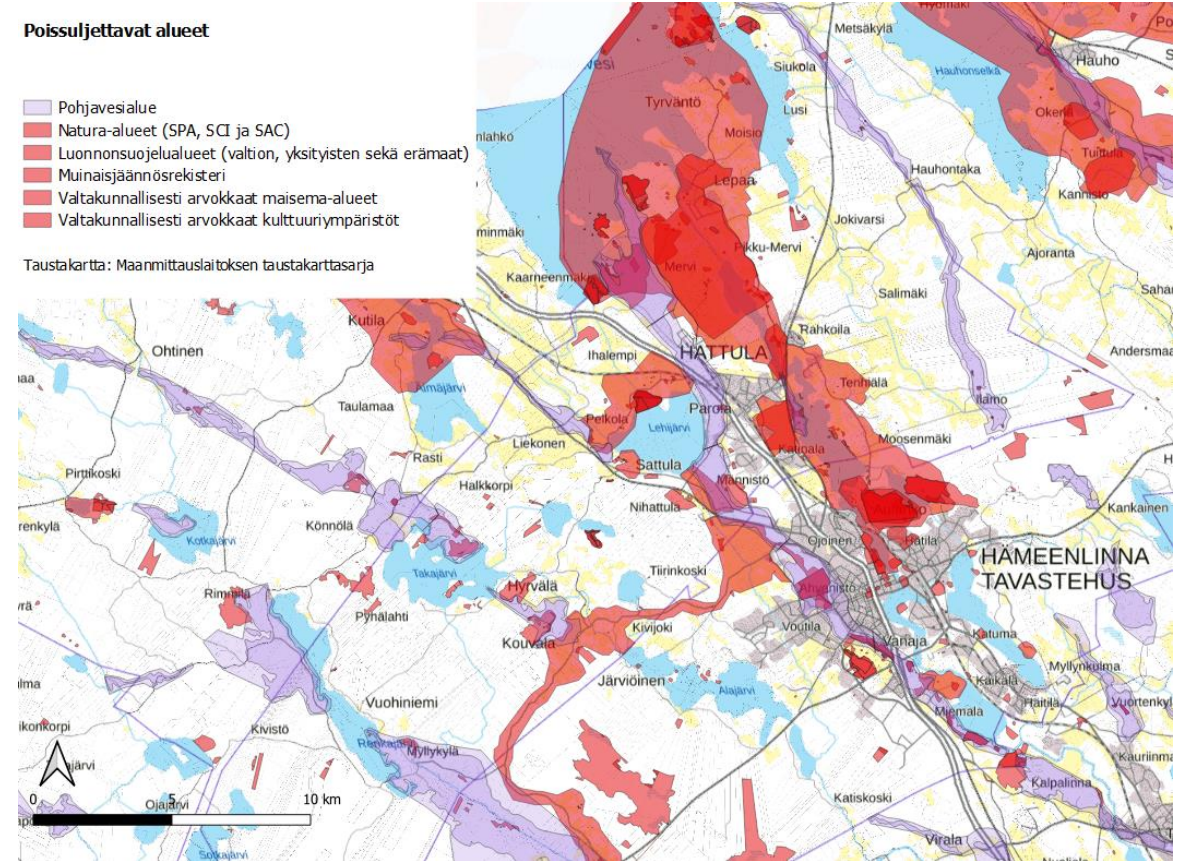
- Osin toteutunutta teollisuusaluetta, oman raideyhteyden päässä.
- Alueella kunnan maanomistusta.
- Alueen lähistöllä myös suojelu- ja virkistysalueita.
- Erinomaiset liikenneyhteydet valtatie 3 lähellä.

Vertailussa tutkittiin myös muita soveltuvia ja reservialueita, joissa osassa hankkeita jo käynnissä.

Poissuljettavat alueet

- Pohjavesialue
- Natura-alueet (SPA, SCI ja SAC)
- Luonnonsuojelualueet (valtion, yksityisten sekä erämaat)
- Muinaisjäännösrekisteri
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

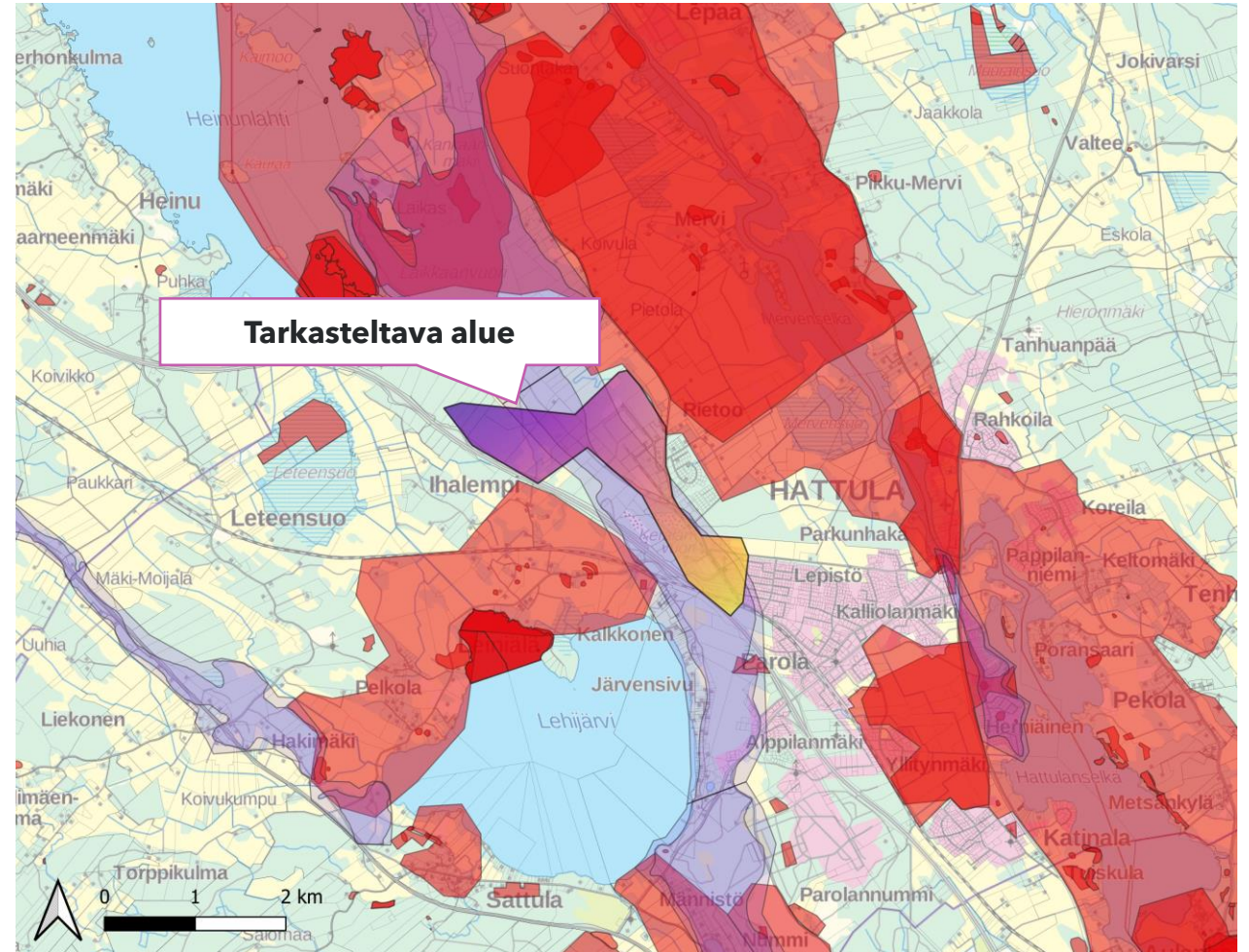
Taustakartta: Maanmittauslaitoksen taustakarttasarja



Kuvaus valitusta alueesta (Merven teollisuusalue)

Yleiskuvaus alueesta

- Hattulasta valittu Merven teollisuusalue sijaitsee noin 2,5 km Hattulan keskustaajamasta Parolasta luoteeseen. Alueen koko on laajennusmahdollisuuksineen enimmillään **100 ha, josta vesihuollon, pohjavesi- ja harjualueiden vuoksi edullisimmin sijoittuva alue nykyisen teollisuusalueen laajenuksena on noin 38 ha.** Muutoin alue on nykyisin talousmetsää sekä soranottoaluetta. Potentiaalisin osa-alue sijoittuu tarkasteltavan alueen koillisosaan.
- Suurin osa alueesta on kunnan omistuksessa.
- Alueelle sijoittuu kaavallisesti sekä teollisuus- että virkistystoimintoja (maakuntakaavassa).
- Alueen läheisyydessä **ei ole luonnonsuojelualueita/-kohteita** tai muinaisjäännöksiä. Alueen etäisyys on riittävä läheisiin kahteen RKY-alueeseen; "Hattulan keskiaikaiset kartanot ja Lepaan puutarhaopisto" sekä "Ihalemmen, Leiniälän, Nihattulan, Pelkolan ja Sattulan kyläasutus". RKY-alueiden sekä valitun alueen väliin sijoittuu valta- tai kantatiet.
- Alue rajoittuu pohjavesialueeseen.
- Alueelta 1,8 km etäisyydellä kulkee Elenia Verkko Oyj:n 110kV voimajohto. **Alueella on kunnallinen vesi- ja viemäriverkosto.**
- Alueelle kulkee molemmin puolin teollisuusalueen katuverkko.
- Etäisyys alueelta lähimpiin asutuskeskittymään on noin 0,5 km.
- Alueen ympäristöarvoja on inventoitu alueelle tehdyssä suojelusuunnitelmassa.



Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

			Teknologioiden vaatimukset			
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Yleispiirteet	Tontin pinta-ala	Potentiaalisin alue 38 ha	1,5-2 ha per MW	Pienen tai keskiuuren teollisuuslaitoksen verran (<10 ha)	2,5 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa	2-4 ha, tontin muoto suhteellisen vapaa
	Kaavatilanne	Osittain T, myös virkistysaluetta maakuntakaavassa	Voidaan käsitellä kaikilla kaavatasoilla; suunnittelutarveratkaisu jos kaavoituskyky ei ylitä	"Kaavoitettu teollisuus- tai energiakäyttöön" – tilanne vielä epäselvä, nykyään ydinenergialain mukaisesti	Yleensä T/Kem	T/Kem
Infrastruktuuri	Sähköyhteydet	110 kV yhteys 1,8 km etäisyydellä	110kV	Keskijänniteverkko	25MW/110kV	110kV
	Kaasu-yhteydet	Lähellä Merventien varressa	Ei	Ei	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa	Vetyverkko, jos sellaisia aletaan rakentaa
	Kaukolämpö	Ehkä Parolannummella	Ei	Kyllä	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen	Kyllä, hukkalämmön hyödyntämiseen
	Hiilidioksidilähteet	Ei	Ei	Ei	Ei	Kyllä, parantaa kannattavuutta
	Raaka- tai käyttövesi	Vesijohtoverkosto	Ei	Kyllä	Raaka- tai käyttöveden saanti 5-6 m ³ /h	Kyllä (elektrolyyserille)
	Jäähdytysvesi	Vesijohtoverkosto	Ei	Jäähdytysallas	Kyllä	Kyllä
	Viemäriverkko	Viemäriverkosto	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
	Liikennejärjestelmä	Kattava, alueelle jatkettavissa teollisuusalueen katuverkosto	Rakennusvaiheessa raskas liikenne, ei merkittävää työmatkaliikennettä	Rakentamisvaiheessa ja polttoaineen vaihdon yhteydessä raskas liikenne	Rakennusvaiheessa raskas liikenne kemikaalisäiliöautoliikenne (vähäistä) vetyliikenne mikäli vetyä päädytään siirtämään autolla	Raskas liikenne 1-2 autoa päivässä

Soveltuu

Soveltuu ehdoin

Ei sovellu

		Teknologioiden vaatimukset				
		Alueen ominaisuudet	Aurinkosähkö	SMR	Vety	Vedyn metanointi
Etäisyydet muuhun toimintaan	Asutus ja työpaikat	Lähin asutuskeskittymä 0,5 etäisyydellä	Etäisyys asutukseen tarkastellaan tapauskohtaisesti.	Laitos on mahdollista sijoittaa lähelle asutusta.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.	Laitos on yleensä Seveso-direktiivin mukainen. Jos vetyä varastoidaan, räjähdysvaara varastosta riippuen jopa satoja metrejä asutukseen.
	Paloturvallisuuden liittyvät asiat	-	Paneelien alusta ei saa olla helposti syttyvää. Järjestelmää ei voi sammuttaa vedellä mahdollisen tulipalon syttyessä.	-	Vetypaloo ei voi sammuttaa perinteisillä menetelmillä, vaan vedyn syöttö pitää sulkea ja antaa sen palaa loppuun. Suojaetäisyyksien merkitys korostuu. Selkeä viranomaisohjeistus puuttuu toistaiseksi.	Kuten vedyn elektrolyysi. Lisäksi metaanin ja metanolin suihku- ja lammikkopalot.
	Tutka- ja lentoeste-tekijät	-	Heijastukset voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida aurinkopaneeli -tai keräinalueiden sijoittelussa suhteessa tutkalähtettäisiin -ja vastaanottimiin. Paneelit voivat aiheuttaa lentoliikenteessä häikäisyä (arviointi pyydetävissä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä)	Mahdollinen lentokieltolaitoksen yläpuolella	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia	Lentoestelupa/lausunto tarvitaan jos yli 30 m rakenteita alle 45 km lentoasemasta tai yli 10 m rakenteita alle 2. 5 km lentoasemasta. Ei tutkavaikutuksia
	Muuta		Alueella ei tule olla merkittävästi varjostavia rakenteita ja alustan tulisi olla kantava ja tasainen tai kalteva etelän suuntaan	Ydinvoimalaitos ei saa aiheuttaa vaaraa läheiselle toiminnalle eikä läheinen toiminta saa aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle (huom. räjähtävien aineiden valmistusteollisuus). Ydinvoimalain uudistusprosessi käynnissä, vaikuttaa teknologian kaupallistumiseen.	Laitoksessa tuotettu vety joko säilötään alueella olevaan vetyvarastoon, siirretään käyttöön putkistossa tai käytetään paikan päällä	Sataman läheisyys eduksi

Teknologiatarjontatarkastelun perusteella Merven teollisuusalue soveltuu alustavasti vain aurinkovoimalle, raskaammat laitokset vaativat lisäselvitystä

Yleishavainnot

- Merven teollisuusalue soveltuu aurinkovoimalle ja kunnan läpi kulkee 400kV ja 110kV voimalinjat pohjois-eteläsuuntaisesti sekä 110kV itä-länsisuuntainen pieni linjaosa.
 - Alueella on kunnallistekniikka valmiina ja alue sijaitsee hyvien liikenneyhteyksien äärellä.
- Aurinkovoimaa ei kannata sijoittaa alueelle ainakaan koko pinta-alalle, sillä teknologialle soveltuvia alueita on todennäköisesti löydettävissä kaavoitukseltaan kevyemmiltäkin alueilta - mikään ei kuitenkaan estä aurinkovoiman sijoittamista alueelle
- Mikäli aurinkovoimaa alueelle osoitetaan, laitoksen kannattavuutta voi nostaa lähellä sijaitseva teollisuus, joka voisi hyödyntää paikallista sähköntuotantoa
- Kaukolämpöverkoston puuttuminen on rajoittava tekijä monen teknologian osalta, mutta lähimmän liitännän selvittäminen on suositeltavaa (Parolannummi?)
- Hankkeessa tulee varautua asemakaavan muutokseen/laadintaan, mikäli kyseessä on vedyn metanointi- tai vedyn elektrolyysihanke. Lisäksi aurinkovoimahankkeet saattavat tulevaisuudessa vaatia kaavamerkinnän.

Alueen kehitys- ja selvitystarpeet

	Alueen ominaisuudet	Soveltuu ehdoin – selvittämistä tai toimenpiteitä vaativat tekijät
Kaavatilanne	<i>Osittain T, myös virkistysaluetta maakuntakaavassa</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mikäli alueelle osoitetaan raskaampia laitoksia, tulee varautua T/Kem –kaavan laadintaan
Kaukolämpö	<i>Parolannummella?</i>	<ul style="list-style-type: none"> Verkon jatkaminen Merveen voisi lisätä mahdollisten raskaampien laitosten kannattavuutta. Olisi myös edellytys SMR-laitokselle

Yhteenveto kaikista kunnista

Yhteenveto teknologioiden soveltuvuudesta kunnittain

Kunta/alue		Kannattaa alustavasti sijoittaa	Voi sijoittaa / sopii ehdoin	Ei sovi alueelle	
		Aurinkovoima	Vedyn elektrolyysi	Vedyn metanointi	SMR
Hämeenlinna	Kirstula	Teknologia sopii, mutta kaavoitettua alaa ei kannata käyttää aurinkovoimalle	Kaavamerkinnän riittävyys ja Vanajaveden soveltuvuus jäädytykseen?	Vetylaitoksen vaatimukset ja lisäksi turvaetäisyys tarkasteltava tapauskohtaisesti	Alustava analyysi - määräykset tarkentuvat lainsäädännön päivittyessä
Janakkala	Suokulma	Lähellä teollisuutta, joka voisi hyödyntää paikallista sähköntuotantoa	Kaavamerkinnän riittävyys, suojaetäisyydet	Kaavamerkinnän riittävyys, suojaetäisyydet	Alustava analyysi - määräykset tarkentuvat lainsäädännön päivittyessä
Riihimäki	Viitanen	Teknologia sopii, mutta kaavoitettua alaa ei kannata käyttää aurinkovoimalle (ainakaan kokonaisuudessaan)	Jäädytystarve järjestettävä muuten kuin suurten vesistöjen avulla	Hiilidioksidilähde alueen välittömässä läheisyydessä	Alustava analyysi - määräykset tarkentuvat lainsäädännön päivittyessä
Hausjärvi	Savilaukuntien läheinen alue	Teknologia sopii, mutta tieltä on hakattava talousmetsää	Kaava puuttuu, turvaetäisyydet	Kaava puuttuu, turvaetäisyydet	Ei kaukolämpöverkkoa
Loppi	Silmänkannon alue	Alueelle sijoittuu tulevaisuudessa teollisuutta, joka voisi hyödyntää paikallista sähköntuotantoa	Jäädytystarve järjestettävä muuten kuin suurten vesistöjen avulla	Ei hiilidioksidilähdettä alueen lähellä	Kaukolämpöverkkoon 3km
Forssa	Viksbergin suljettu kaatopaikka	Mikäli alue kestää aurinkopaneelien perustukset, läheinen teollisuus voi hyödyntää tuotantoa	Perustuksia vaativia rakennuksia ei voi rakentaa alueelle	Perustuksia vaativia rakennuksia ei voi rakentaa alueelle	Perustuksia vaativia rakennuksia ei voi rakentaa alueelle
Humpkala	Rappukivi	Lähellä teollisuutta, joka voisi hyödyntää paikallista sähköntuotantoa	Jäädytystarve järjestettävä muuten kuin suurten vesistöjen avulla	Ei hiilidioksidilähdettä alueen lähellä	Alustava analyysi - määräykset tarkentuvat lainsäädännön päivittyessä
Jokioinen	Sillanpään alue	Alueelle sijoittuu tulevaisuudessa teollisuutta, joka voisi hyödyntää paikallista sähköntuotantoa	Jäädytystarve järjestettävä muuten kuin suurten vesistöjen avulla	Hiilidioksidilähteen riittävyys tarkistettava	Kaukolämpöverkkoon 3km
Tammela	Kaukjärven teollisuusalue	Teknologia sopii, mutta kaavoitettua alaa ei kannata käyttää aurinkovoimalle	Alueen infra ja vesistöjen läheisyys otollisia laitokselle	Alueen infra ja vesistöjen läheisyys otollisia laitokselle, kaavamerkintä tarkastettava	Alustava analyysi - määräykset tarkentuvat lainsäädännön päivittyessä
Ypäjä	Isorahkan entinen turvetuotantoalue	Suuri brownfield-alue	Ei riittävästi infraa eikä kaavaa	Ei riittävästi infraa eikä kaavaa	Ei kaukolämpöä
Hattula	Merve	Teknologia sopii, mutta kaavoitettua alaa ei kannata käyttää aurinkovoimalle (ainakaan kokonaisuudessaan)	Kaukolämpö vähintään ~3km päässä Parolannummella	Kaukolämpö vähintään ~3km päässä Parolannummella, kaava tarkist.	Kaukolämpö vähintään ~3km päässä Parolannummella

Hyvien suunnittelukäytäntöjen löytäminen

Vaihe 2

Vaiheen 2 tavoitteina oli selvittää parhaat suunnittelukäytännöt sekä selventää roolit eri toimijoiden kesken

Tavoitteet

Huomioitavaa

1

Maakunnan vihreän siirtymän investointimahdollisuudet

- Vihreän siirtymän teknologioille **sopivien alueiden tunnistaminen** Kanta-Hämeessä

- 11 kuntaa
- 1 alue tarkasteltavaksi per kunta, minkä avulla yleisemmät johtopäätökset
- 4 teknologiaa
- Apuna Gaian laatimat **teknologiakortit**

2

Hyvien suunnittelukäytäntöjen löytäminen

- Vihreän siirtymän investointihankkeita edistävien suunnittelukäytäntöjen –ja prosessien kartoittaminen
- Parhaiden suunnittelukäytäntöjen roolien määrittäminen viranomaisyhteistyössä

- Gaian laatima viitekehys, jonka avulla arvioidaan toteutuneita esimerkki-investointeja Suomessa
- 5 esimerkkiä, joiden pohjalta kerätään opit hyvistä investointeista edistäneistä käytänteistä ja nykyisten käytäntöjen pullonkaloista

3

Skenaariotarkastelu alueen energiatase-, ilmastopäästö- ja hiilinielukehityksestä

- Tarkastelu, minkälaisia toimia alueen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttaminen vaatii, ja minkälaista roolia uudet tai suunnitteilla olevat vihreän siirtymän investoinnit voivat siinä näytellä

- Skenaariomallinnus kolmesta vaihtoehdoisesta kehityspolusta alueen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi
- Ylätason analyysi alueen skenaarioihin liittyvistä energiaverkkojen kehitystarpeista

Vaihe 2 suoritettiin case-haastatteluiden ja kahden työpajan avulla

Case-haastattelut

Vihreän siirtymän investointihankkeita edistävien suunnittelukäytäntöjen ja -prosessien kartoittaminen hyvien esimerkkien avulla.

- Merituulivoima, Tahkoluoto
- Vedyn elektrilyysi, P2X Harjavalta
- Aurinkovoima, Solarigo Nurmo
- Kiertotalous ja biokaasu, Eco3 Nokia
- Akkuteollisuus ekosysteemi, GigaVaasa Mustasaari/Vaasa

Työpaja 1

Vihreän siirtymän investointihankkeita edistävien suunnittelukäytäntöjen ja -prosessien kartoittaminen.

- Välittää kunnille yhteenveto investointeja edistävästä tekijöistä (konfliktiviitekehukseen pohjautuva analyysi case-esimerkeistä)
- Saada kuntien näkemys näistä havainnoista
- Ymmärryksen luominen kuntien omista pullonkaloista liittyen prosesseihin
- Ymmärryksen luominen tekijöistä, joita ei haastatteluissa tullut esille

Työpaja 2

Parhaiden suunnittelukäytäntöjen roolien määrittäminen viranomaisyhteistyössä.

- Työpajassa 1 tunnistettujen haasteiden pohjalta kehitettyjen toimenpiteiden validoiminen
- Mitä tulisi tehdä toisin? Kenen tulisi muuttaa toimintaansa?
- Kunnat, maakuntatoimija(t), kehitysyhtiöt
- Sidosryhmien roolit toimenpiteiden toteuttamisessa

Case-analyysi viidestä esimerkki-investoinnista

Investointien case-analyysissä tunnistettiin hyvät suunnittelukäytännöt neljän eri näkökulman kautta

Analyysissä tarkasteltavia asioita

P2X:
Harjavallan
vetylaitos

Hyötytuuli:
Tahkoluoto
merituuli-
voima

Solarigo:
aurinkovoima

Verte Oy:
Eco3
kiertotalous-
ekosysteemi

GigaVaasa:
Akkuteollisuus-
ekosysteemi

1 Kuntien oma toiminta ja sisäinen yhteistyö

- Poliitiikka
- Kuntalaisvaikuttaminen
- Virkamieskonfliktit, toimialojen välinen: ympäristö, elinkeino, maankäyttö ja kaavoitus

2 Kuntien toiminta suhteessa lähialueeseen

- Liikenneverkostot
- Yhteiset alueet
- Hankealue yhden tai usean kunnan alueella → usean kunnan kaavoitus ym.

3 Valtion viranomaiset ja luvitus

- Muiden julkisten sidosryhmien kuin käytäntöihin liittyvät haasteet

4 Ajalliset konfliktit

- Kuntien ja mahdollisten muiden sidosryhmien prosessien hitaus

- Miten tarkasteltavat asiat ovat toteutuneet esimerkkihankkeissa?
- Mitä haasteita tarkasteltaviin asioihin on liittynyt?
- Mitkä ovat oleelliset sidosryhmät hankkeiden onnistumisen kannalta tarkasteltavien asioiden näkökulmasta?

P2X Solutions Oy – Vedyn elektrolyysi Harjavalta



P2X Solutions on suomalainen yritys, joka keskittyy vihreän vedyn ja Power-to-X-tekniikan alueelle. Yrityksen toimintaan kuuluu vihreän vedyn ja synteettisen polttoaineen tuotanto ja jakelu. Yritys on parhaillaan rakentamassa Suomen ensimmäistä teollisen mittakaavan uusiutuvan vihreän vedyn ja synteettisen metaanin tuotantolaitosta Satakunnan Harjavaltaan. Yrityksen tavoitteena on saavuttaa 1 GW:n vedyntuotantokapasiteetti vuoteen 2031 mennessä.

Harjavalan vetyelektrolyysilaitos

Kunta: Harjavalta

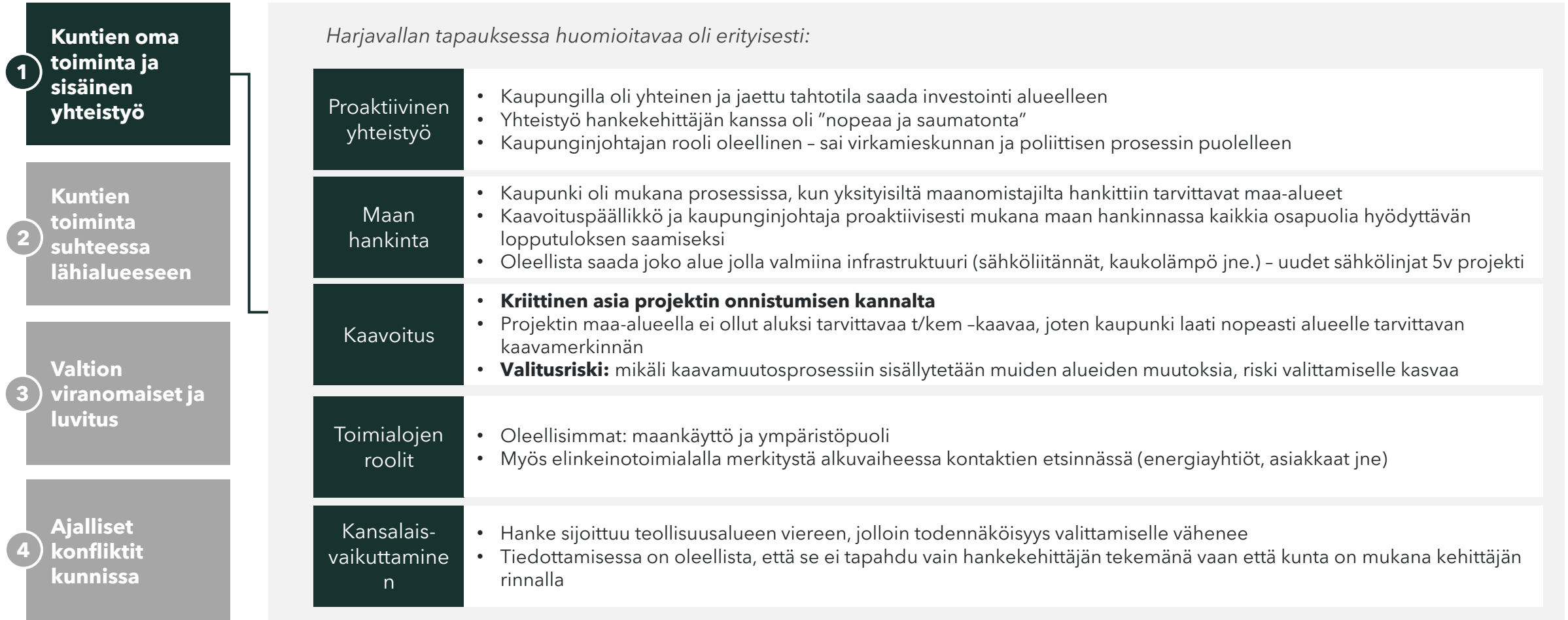
Kapasiteetti: 20MW

Alueen koko, kuvaus ja sijainti:

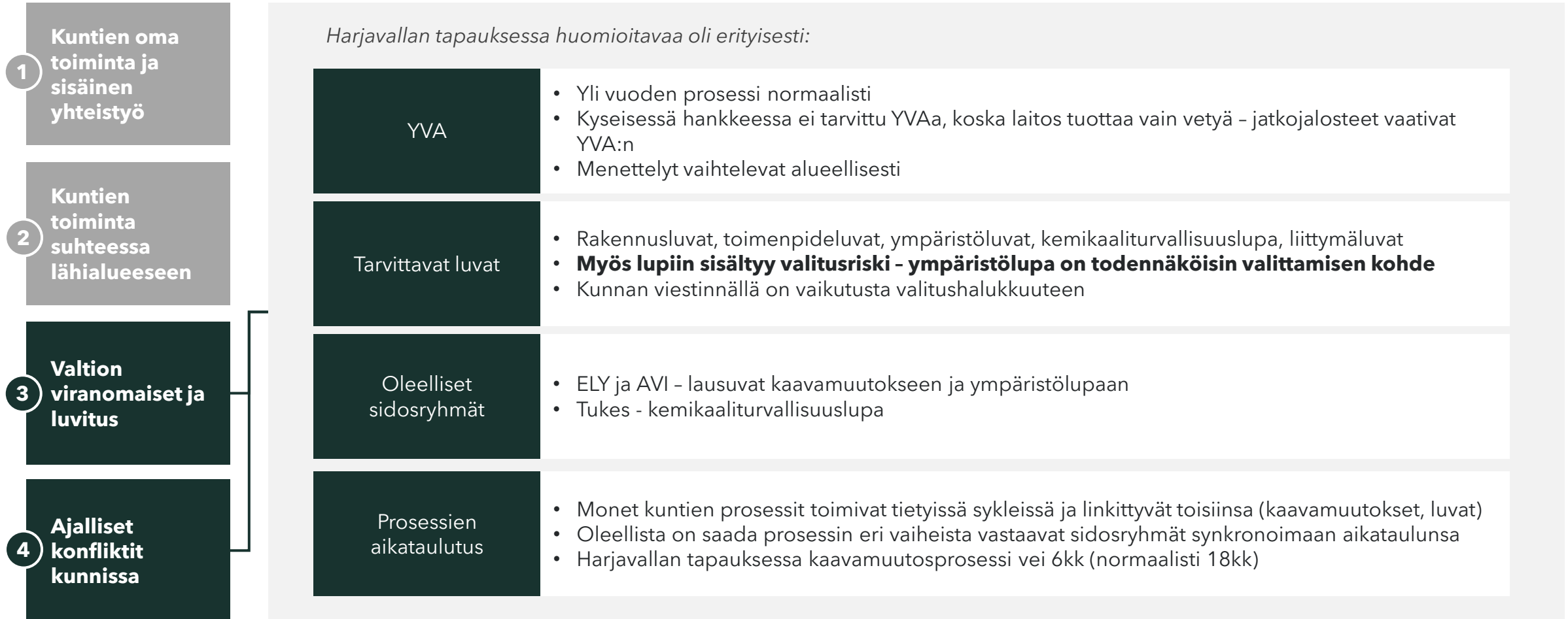
- Alun perin yksityinen maa-alue
- 5ha
- 600m asutuksesta teollisuusalueen vieressä
- BASF:n akkulaitoksen lähellä
- T/Kem-kaava alueella



Hankkeen onnistumisen kannalta kunnan yhteinen tahtotila oli erityisen tärkeää



Lupaprosesseihin liittyi myös valitusriski, jonka toteutumiselta vältyttiin Harjavallassa



Suomen Hyötytuuli Oy - Merituulivoima Pori

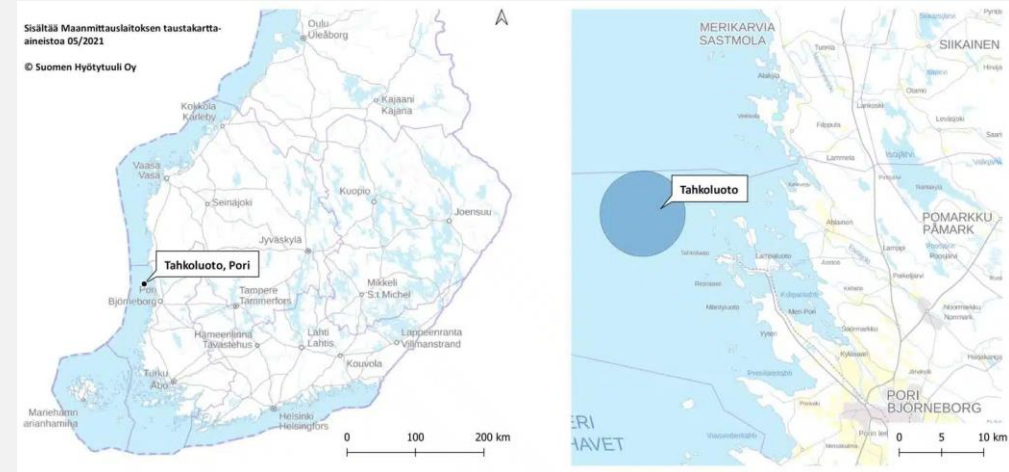


Suomen Hyötytuuli Oy on kotimainen tuulivoimayhtiö, joka tuottaa uusiutuvaa energiaa omistajilleen, kahdeksalle suomalaiselle energiayhtiölle. Yhtiöllä on seitsemän tuulipuistoa (225MW) Porissa, Kalajoella, Raahessa ja Pyhäjoella. Yhtiöllä on sekä maatuulipuistoja että merituulivoimaloita.

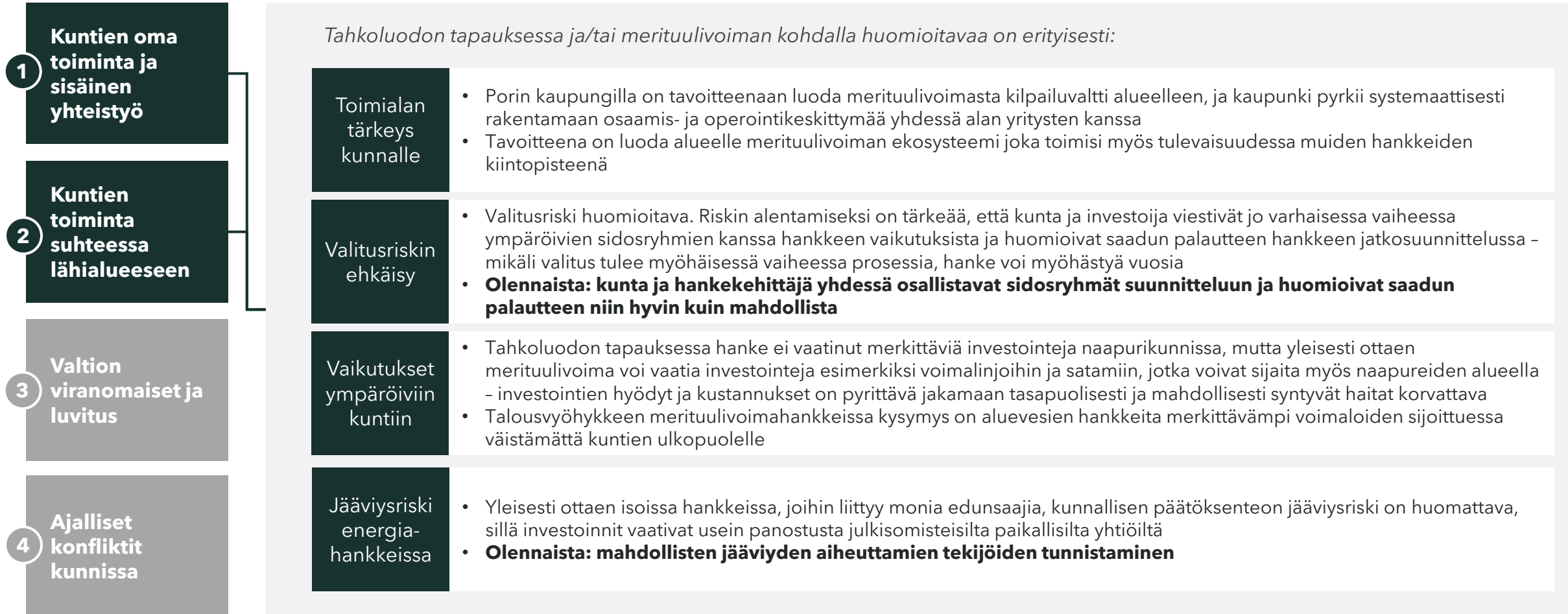
-  **7 Tuulipuistoa**
-  **220 MW teho**
-  **750 GWh vuosituotanto**

Tahkoluodon merituulivoimala

- Porin tahkoluodossa
- 11 voimalaa
- Valmistunut 2017 (ensimmäinen voimala 2010)
- Vuosituotanto 157 000 MWh (8600 omakotitalon tarve)
- Laajennushanke tekeillä - 40 lisävoimalaa aiempaa syvemmälle merialueelle

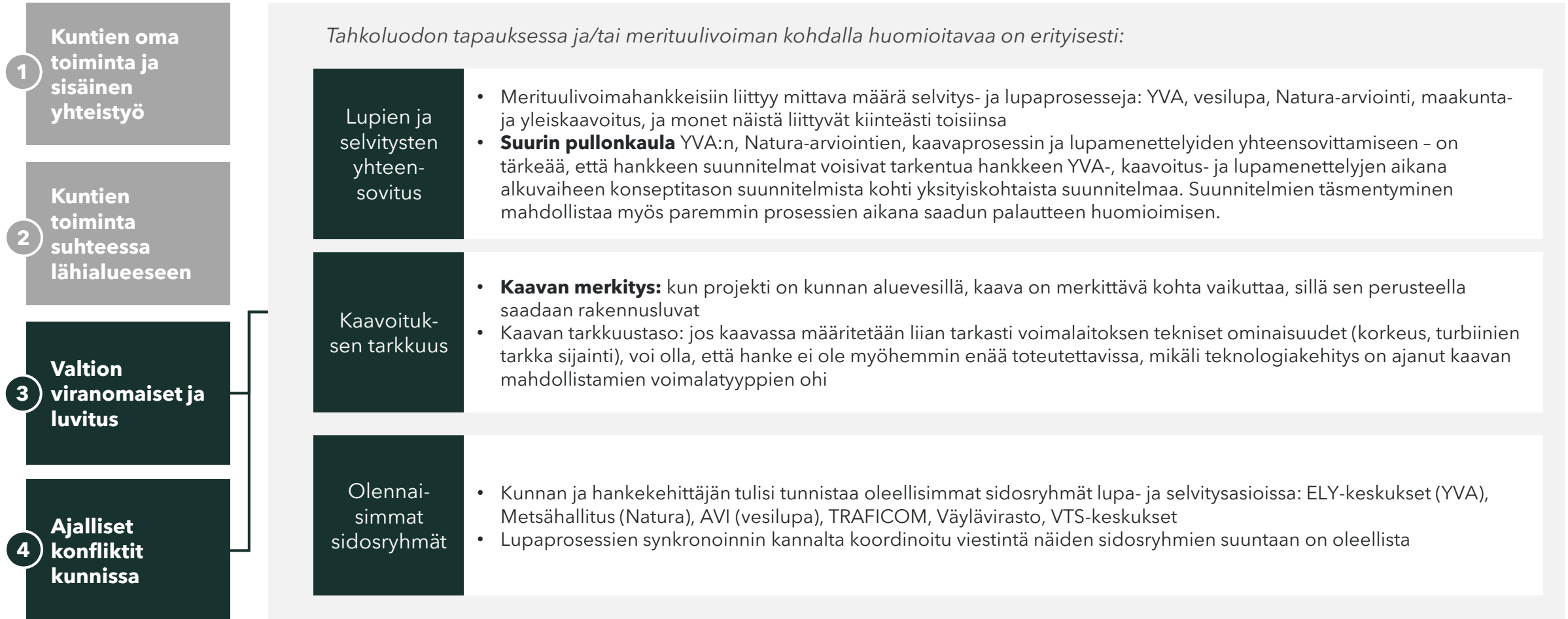


Kunnan omassa toiminnassa erottuu proaktiivisuus ja poliittisen päätöksenteon sujuvuus



Tahkoluodon tapauksessa ja/tai merituulivoiman kohdalla huomioitavaa on erityisesti:

Merituulihankkeiden selvitykset, luvitus ja kaavoitus tulisi synkronoida investointien edesauttamiseksi



Solarigo Systems Oy - Aurinkosähkö Nurmo

SOLARIGO

Solarigo Systems Oy on suomalainen yritys, joka keskittyy aurinkovoimatoteutuksiin. Yritys on erikoistunut suuriin aurinkovoimatoteutuksiin ja toimintaan rakentamisen kaikissa vaiheissa hankekehityksestä sähkönmyyntiin. Yritys on toteuttanut aikanaan Suomen suurimman teollisen mittakaavan uusiutuvan aurinkovoimalan Nurmon kuntaan Atrian tehtaan yhteyteen.

Atrian aurinko - aurinkovoimala

Kunta: Nurmo

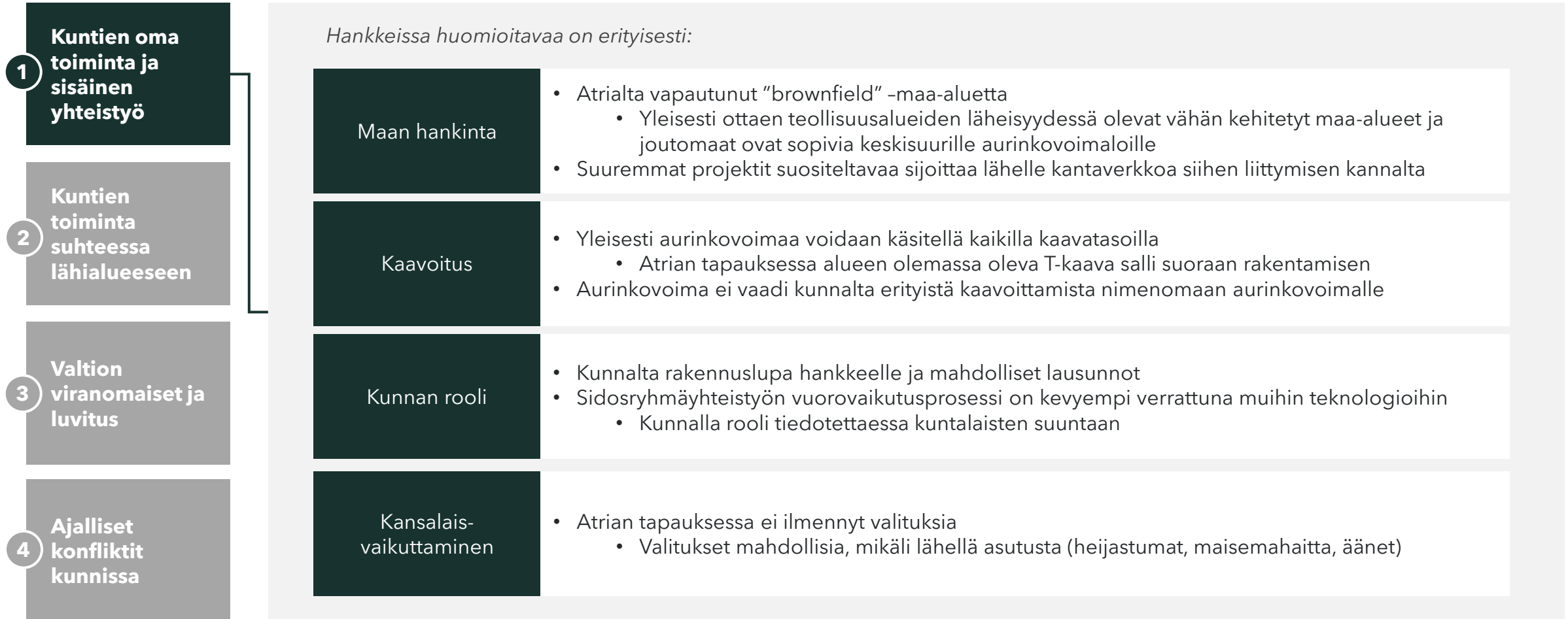
Kapasiteetti: 11 MW

Alueen koko, kuvaus ja sijainti:

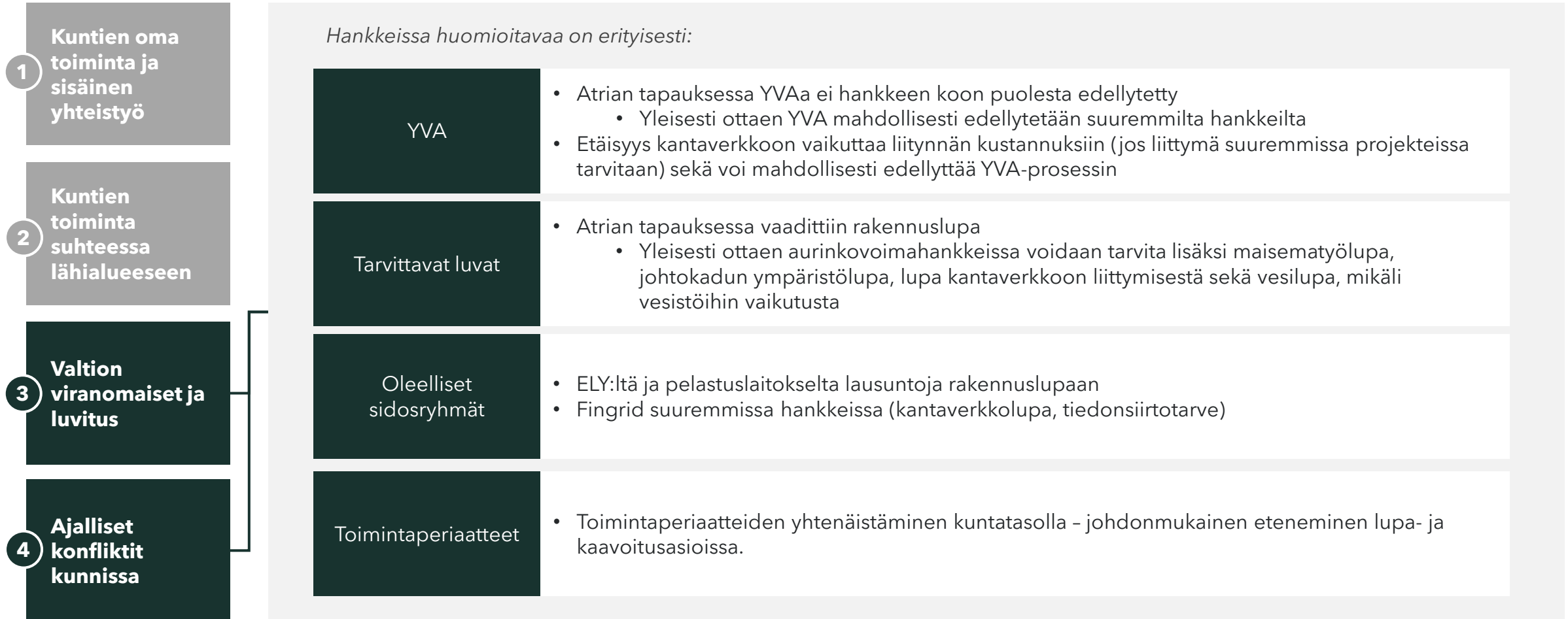
- Yksityinen maa-alue
- 6-8 ha
- Atrian elintarviketehtaan yhteydessä
- T-kaava alueella



Aurinkovoimalla tuotettu sähkö hyödynnetään kokonaisuudessaan Atrian tehtaassa



Valitun maa-alueen läheisyys kantaverkkoon tärkeää suuremmissa hankkeissa



Verte Oy – Kiertotalous- ekosysteemi Nokia

Kierto- ja biotalouden ekosysteemiä ajaa Nokialla kaupungin omistama Verte Oy



Verte Oy on Nokian kaupungin omistama yhtiö, joka toimii bio- ja kiertotalouden sekä kiinteistökehittämisen alalla.

Yhtiön keskeinen tehtävä on toimia ECO3-platform-yrityksenä Kolmenkulman alueen kehittämisessä. Verte Oy hankkii ja kiihdyttää uusia liiketoimintoja ja luo ECO3-alueelle kansainvälisesti vetovoimaisia yritys- ja kehitysympäristöjä bio- ja kiertotalouden ratkaisujen alalla. Yhtiön liiketoiminta perustuu laajaan kumppanuusverkostoon, johon kuuluvat tutkimus- ja koulutusorganisaatiot, yritykset, etujärjestöt ja hallintoviranomaiset. Keskeisiä yhteistyökumppaneita ovat Nokian kaupungin ja ECO3-yritysten lisäksi mm. Tampereen Yliopisto, Pirkanmaan liitto, Pirkanmaan ELY-keskus ja Business Tampere.

Palvelut

Yritys-kontaktointi	<ul style="list-style-type: none"> Verte hankkii uusia bio- ja kiertotalouden yrityksiä Nokialle
Pilotti-ympäristöt	<ul style="list-style-type: none"> Verte kehittää, hankkii ja innovoi ECO3-teknologiayritysten demonstraatio- ja pilottiympäristöjä yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa
Verkostoituminen	<ul style="list-style-type: none"> Verte verkottaa Nokian alueen osaksi kansallisia bio-kiertotalouden teollisia alueita ja muita vastaavia pilot-demonstraatioympäristöjä Suomessa ja kansainvälisesti
Markkina-yymmärrys	<ul style="list-style-type: none"> Verte tunnistaa kansallisen ja kansainvälisen markkinakysynnän ja liittää sen osaksi alueen yritysten liiketoimintaa, näkyvyyttä ja arvoketjuja
Näkyvyys	<ul style="list-style-type: none"> Verte mahdollistaa alueen kansainvälinen näkyvyyden ja kiinnostavuuden Verte Oy:n, alueen yritysten ja yhteistyökumppaneiden kumppanuusverkostojen kautta.

Verten päätoimintaa on ECO3-kiertotalousyritysalueen kehittäminen ja ylläpito



150 hehtaarin keskittymä bio- ja kiertotalousliiketoimintaan
42 yritystä ja yhteistyökumppania

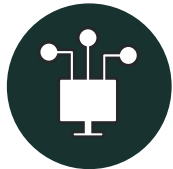


Kattava kiertotalousekosysteemi

Alueella mukana olevia toimialoja: biokaasu ja -polttoaineet, lannoitetuotanto, rakennusjätekierrätys ja rakennusainevalmistus, teollisuuden sivuvirtoja hyödyntävät laitokset



Toteutuneet investoinnit yli 90M€

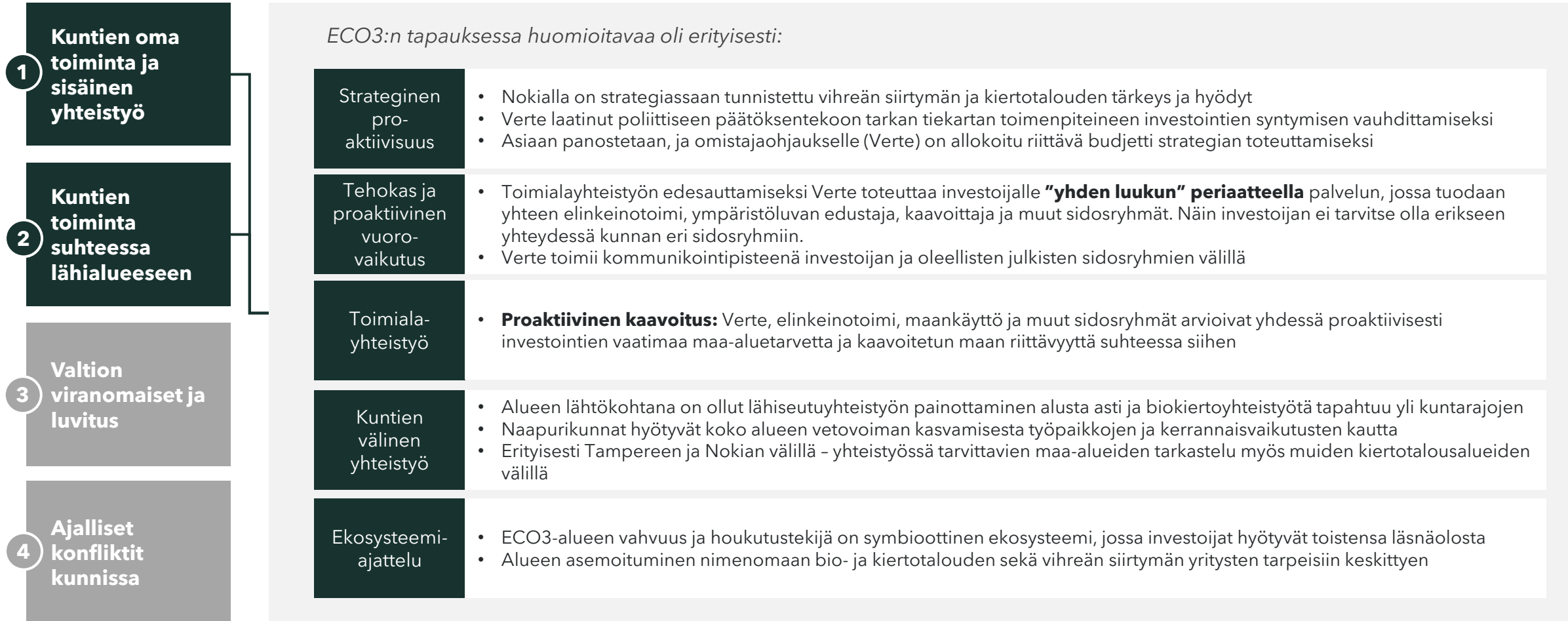


Kumppaniverkosto

LUKE, Sitra, VTT, Tampereen yliopisto, Business Finland, Business Tampere, Cireco Finland, ELY-keskus, MTK, Pirkanmaan liitto ja PHJ (yhdyskuntajätteet)

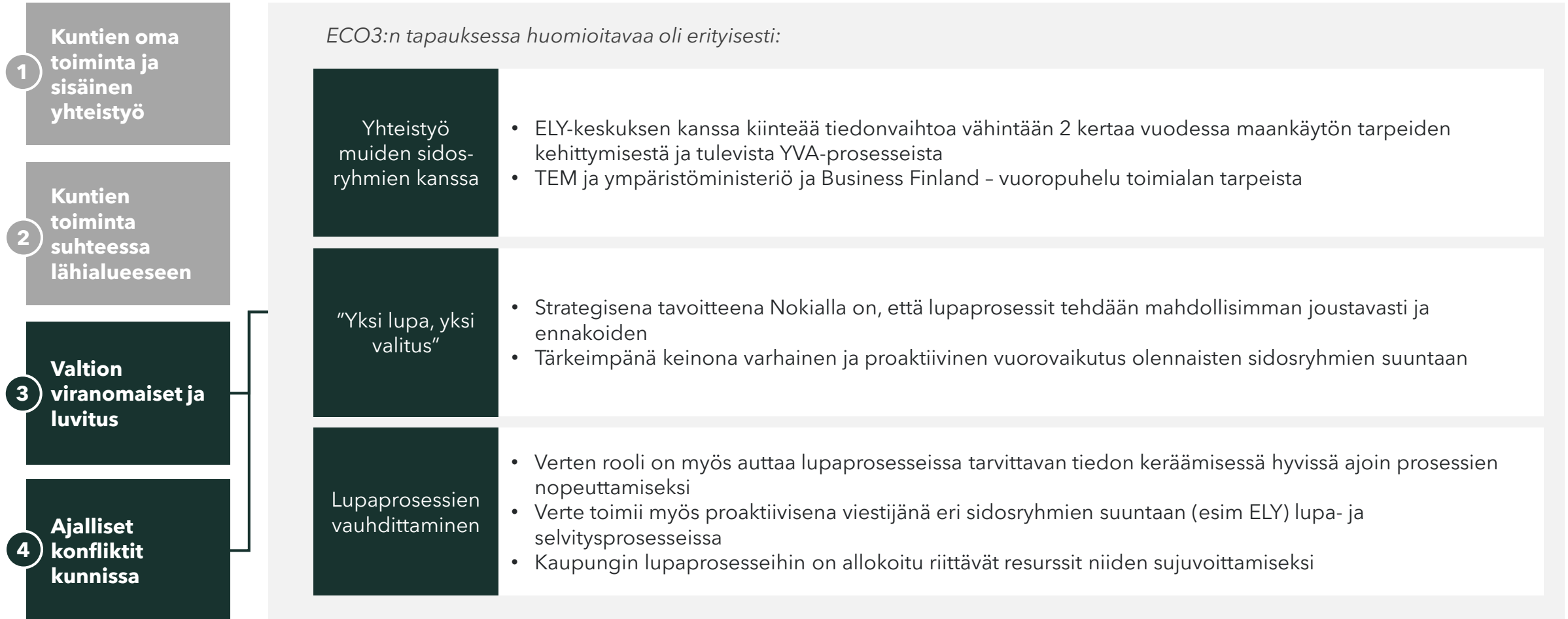


Kiertotalousinvestointien houkuttelussa kunnan proaktiivisuus on oleellista



ECO3:n tapauksessa huomioitavaa oli erityisesti:

ECO3:n osalta oleellista on myös panostaminen prosessien ketteryyteen



GigaVaasa, Akkuteollisuus- ekosysteemi Vaasa/Mustasaari

Yleiskuvaus



GigaVaasa on osa Pohjanmaalla toimivaa Pohjoismaiden suurinta energiateknologian klusteria EnergyVaasaa. GigaVaasa-tehdasalueen tarkoituksena on tuoda akkuteollisuuden tuotantoa ja investointeja Suomeen. GigaVaasan alueella on noin 320 hehtaaria T/Kem-merkinnällä kaavoitettua tonttia. Suomessa sijaitsee akkuteollisuudelle tärkeitä raaka-ainevarantoja, joita voidaan kuljettaa myös Vaasaan. Alueella on merkittävät logistiset yhteydet meri-, maa- ja ilmateitse niin kansallisesti kuin kansainvälisesti (etenkin Ruotsin Perämeren satamat).

GigaVaasa energiaklusteri

Kunta: Vaasa/Mustasaari

Alueen koko, kuvaus ja sijainti:

- 320 ha
- Vaasan ja Mustasaaren kunnan rajalla
- T/Kem-kaava alueella



GigaVaasan päätavoitteena on tarjota hiilineutraali ekosysteemi kilpailukykyiselle akkuklusterille



Kaikki alueen T/Kem -tontit ovat varattuja

Alueen päätarkoituksena on mahdollistaa akku-arvoketjun hankkeiden nopea käynnistäminen. Alueelle on suunniteltu muun muassa anodi- ja katoditehtaita sekä suurjänniteasemaa.



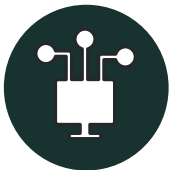
Tarkoituksena on mahdollistaa hankkeiden nopea käynnistäminen

Satojen hehtaarin alueella keskitetyt palvelut alentavat kunkin toimijan kokonaiskustannuksia sekä ympäristövaikutuksia. Etukäteen tehdyt infrainvestoinnit vauhdittavat hankkeiden käynnistämistä.



Alueen kilpailuetu

Lähialueella sijaitsee useita akkuteknologiaa hyödyntäviä EnergyVaasa-yhteisön toimijoita, kuten ABB, Hitachi ABB Power Grids, Wärtsilä, Danfoss ja Yaskawa.

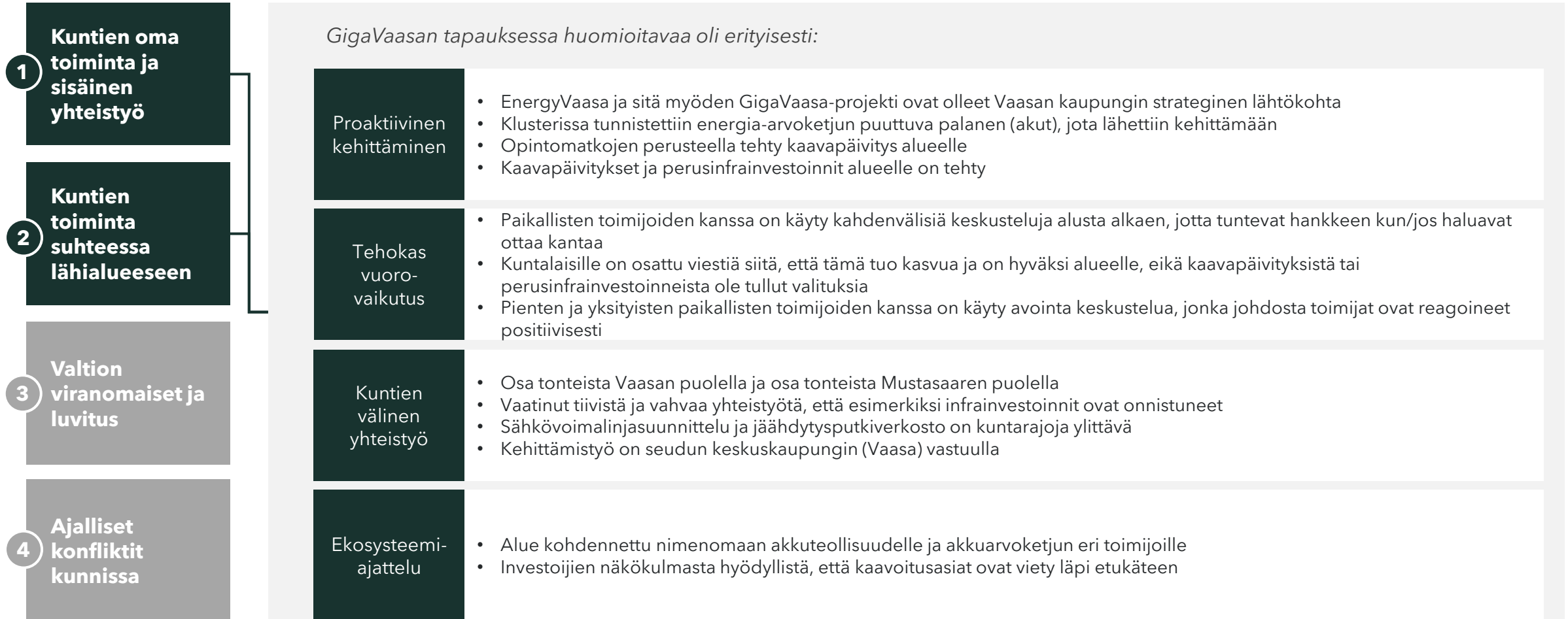


Kumppaniverkosto

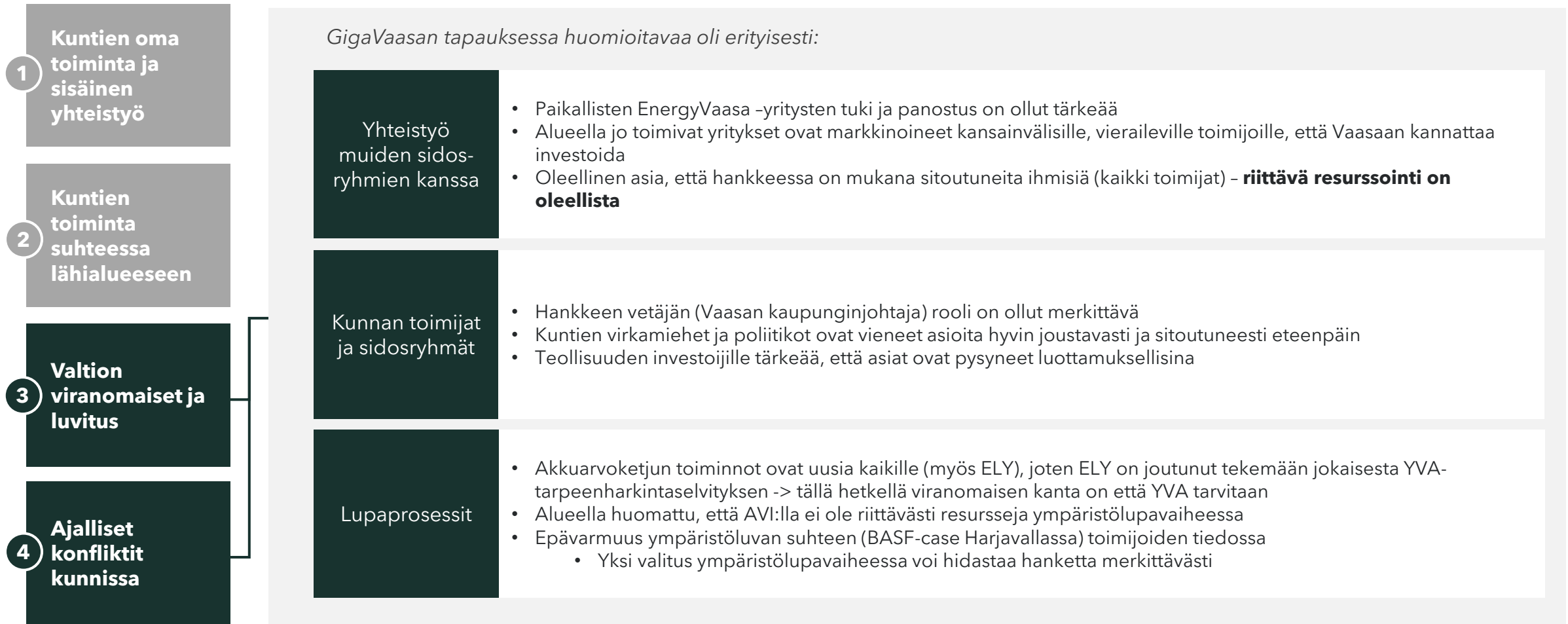
Alueelle investointeja suunnittelevia yrityksiä ovat mm. Epsilon, Freyer, Grafintec ja Shanghai Shanshan Lithium Battery Materials Technology Co.



Valmiit infrainvestoinnit ja kaavoitetut alueet vähentävät valitusriskiä investointivaiheessa



Oleellista hankkeessa on sitoutuneet toimijat ja henkilöt, jotka proaktiivisesti edistävät hanketta



Yhteenveto

Hyvät suunnittelukäytännöt - yhteenveto esimerkkitaapauksista

1

Kuntien oma toiminta ja sisäinen yhteistyö

- Proaktiivisuus - tahtotila, strategia, prosessit, resurssointi: kaikki oleelliset tekijät tulisi virittää investointien saamiseksi
- Investointien saamisen vastuutus ja tavoitteet - onko kunnalla jokin elin, jonka tavoitteena on nimenomaan investointien saamisen helpottaminen (ECO3- esimerkki)
- "Yksi lupa, yksi valitus" - proaktiivinen vaikutustyö eri sidosryhmien suhteen
- "Yhden luukun periaate" - lupa- ja kaavoitusasioinnin helpottaminen investoijan näkökulmasta
- Jatkuva dialogi

2

Kuntien toiminta suhteessa lähialueeseen

- Aluetaloudellisen vaikuttavuuden ymmärtäminen: investoinnit naapuriin hyödyttävät todennäköisesti myös omaa kuntaa
- Konkreettinen yhteistyö investointien saamiseksi: maa-alueiden tarkastelu kuntien välillä
- Proaktiivinen työ naapurikuntien sidosryhmien suuntaan valitusriskin alentamiseksi
- Valmiit perusinfrainvestoinnit ja kaavapäivitykset nopeuttavat hankkeita

3

Valtion viranomaiset ja luvitus

- Proaktiivinen tiedonvaihto oleellisten sidosryhmien välillä
 - Lyhyemmän aikavälin asiat: ELY, AVI, TEM
 - Pidemmän aikavälin kehitystarpeet: Ympäristöministeriö, Business Finland
- Jatkuva dialogi suunnitelmien täydentyessä eri sidosryhmien suhteen

4

Ajalliset konfliktit

- Kunnan oman toiminnan - ja toiminnan suhteessa ulkopuolisiin sidosryhmiin - synkronoiminen prosessien sujuvoittamiseksi
- Prosessien riittävä resurssointi
- Sitoutuneesti asioita edistävät tahot edesauttavat hankkeita merkittävästi

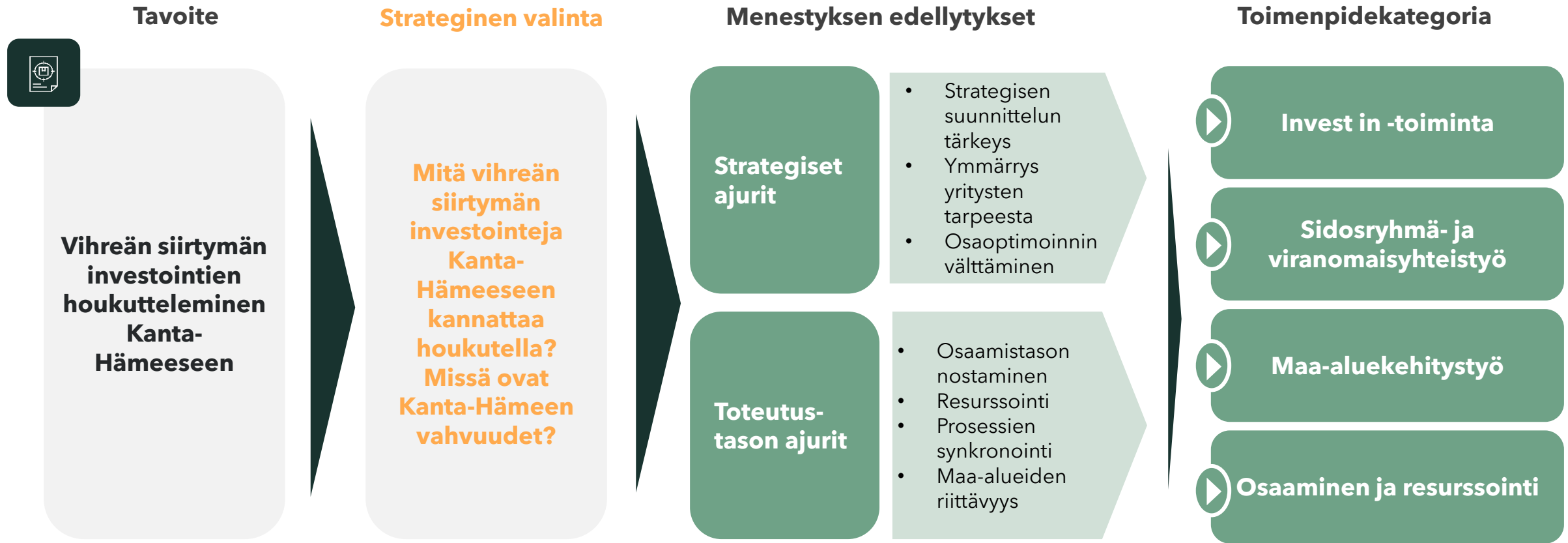
Hyvien suunnittelukäytäntöjen laatiminen Kanta-Hämeeseen

Ensimmäisessä työpajassa tunnistettiin toteutuneista hankkeista menestyksen edellytyksiä vihreiden investointien houkuttelemiselle

Kokonaiskuva investointien houkuttelemisprosessista - case-esimerkkejä hyödyntäen



Ennen toimenpiteiden jalkautusta on suositeltavaa miettiä, mitä investointeja Kanta-Hämeeseen kannattaa houkutella



Strateginen valintaprosessin kolme porrasta - ota huomioon ainakin nämä asiat



Missä on Kanta-Hämeen erityinen vahvuusalue vihreän siirtymän teknologioissa? Mitä kannattaa aluella erityisesti houkutella?

Valintaprosessissa huomioon otettavia tekijöitä:

1

Investointityypin odotettu **kehitys markkinalla** - kasvaako ala, onko odotettavissa lisäinvestointeja Suomessa/Euroopassa, kuinka suurista investoinneista on kyse? **Apuna voi käyttää esim. EK:n dataikkunaa ja markkinakatsauksia.**

2

Mikä ajaa tietyn tyypin teknologiainvestointeja? Mitkä ovat esim. vetylaitoksen, akkukemikaalitehtaan tai aurinkovoimalan vetovoimatekijät? **Tarkastelussa tulee ottaa huomioon reunaehdot sekä taloudelliset vetovoimatekijät** ja verrata niitä kunnan ominaisuuksiin.

3

Minkälaista toimintaa Kanta-Hämeen alueella jo on? Missä piilee **synergiamahdollisuuksia**, joita voitaisiin hyödyntää? **Oleellista on ymmärtää laitostyyppin taloudellinen toimintalogiikka.**

Toimenpiteet investointien houkuttelemiseksi ja sidosryhmien rooli näiden toteuttamisessa

Toimenpiteiden jalkautuksessa kannattaa miettiä investointiprosessin eri vaiheita

Ensimmäisessä työpajassa tunnistettuja toimenpidekategorioita voidaan ajatella...

Invest in -toiminta

Sidosryhmä- ja
viranomaisyhteistyö

Maa-aluekehitystyö

Osaaminen ja
resurssointi

...investointiprosessin näkökulmasta

Markkinapotentiaalin
tunnistaminen

Osaamisen
kerryttäminen

Myyntivalttien
kirkastaminen

Invest-in -toiminta

Pilottiympä-
ristöjen ja tuki-
infran
kehittäminen

Kaavoittaminen ja
luvitus

Toimenpitekategoriat voidaan jakaa tarkempiin tehtäviin



Toimenpiteiden toteutuksessa on mietittävä olennaisten toimijoiden roolia



Maakunta-toimija(t)

- Hämeen liitto
- ELY-keskus jne.



Kehittämissyhtiöt

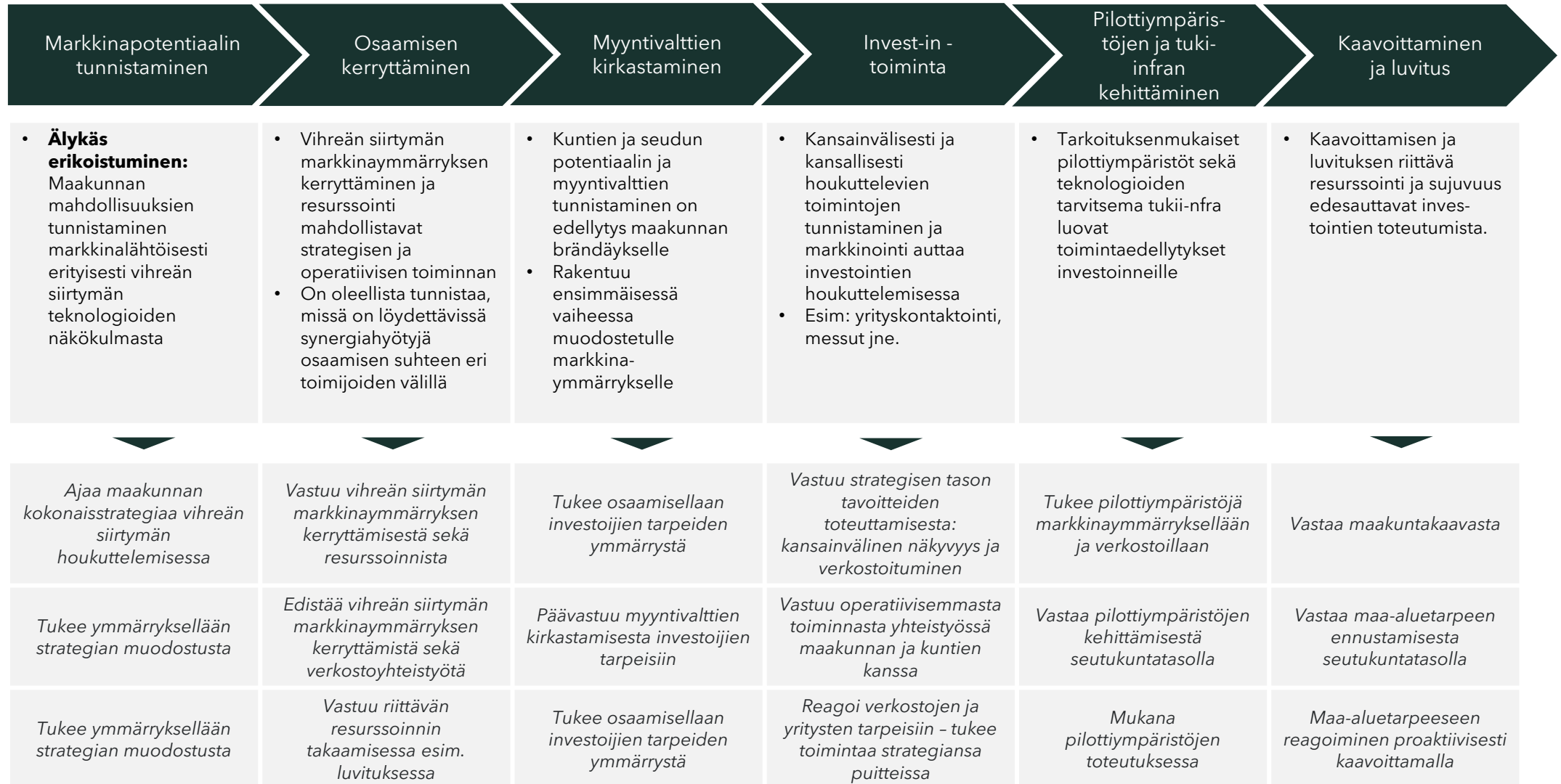
- Linnan Kehitys Oy
- Forssan Yrityskehitys Oy
- Riihimäen Tilat ja Kehitys Oy
- Janakkalan Yrityskehitys Oy



Kunnat

- Forssa
- Hattula
- Hausjärvi
- Humppila
- Hämeenlinna
- Janakkala
- Jokioinen
- Loppi
- Riihimäki
- Tammela
- Ypäjä

Gaian näkemyksen mukaan vihreän siirtymän investointien houkuttelussa vastuut jakautuvat sidosryhmien välillä optimaalisesti



Vastuujakoa suunnitellessa on kuitenkin otettava huomioon Kanta-Hämeen ominaispiirteet



Esiin tulleita Kanta-Hämettä koskevia erityispiirteitä, joita on otettava huomioon vastuujakoa kehittäessä alueella

- Maakunnassa tarvetta sidosryhmälle, joka ajaa kokonaisuutta maakunnan tai seutukunnan näkökulmasta.
 - Isompi yhteistyöelin ehkäisee osaoptimointia kuntien välillä erityisesti isojen investointien osalta.
- Vihreän siirtymän investointien houkuttelu ei ole vain maankäyttöön liittyvää toimintaa vaan vaatii myös sitoutumista läpi kunnan strategian
- Maantieteellisten painopisteiden hyödyntäminen (Riihimäki, Forssa, Hämeenlinna)

Kanta-Hämeessä merkitsevää on maakunnallisen toimijan ja kehitysyhtiöiden rooli seudun kärkien valitsemisessa ja suurten investointien hakemisessa

Vastuujakomallin kehittämisen osalta tulee Kanta-Hämeessä...

...keskittyä kolmeen ydinasiaan



- 1** Maakunnan kokonaisstrategia tarkoittaa alueen omiin vahvuuksiin pohjautuvia valintoja sekä riittävän kunnianhimoiset tavoitteet, jotka hyödyttävät laajemmin seutua. Strategian jalkautus, johtaminen ja päivittäminen ovat maakunnallinen kysymys. Maakunta tukee ja hankkeistaa suuria invest in - suunnitelmia.
- 2** Kehitysyhtiöt toimivat oman alueensa sparraajina ja keskinäisessä yhteistyössä tavoitteena positiivista kirkastaa ja painottaa myyntivaltteja kaikkien kuntien piirteet huomioiden.
- 3** Maakuntatoimija ja kehitysyhtiöt vastaavat osaltaan strategisen ja operatiivisen invest-in -toiminnan edistämisestä ja mahdollisuuksien hankkeistamisesta.

Maakunnan vihreän siirtymänkokonaisstrategiaa voidaan edistää konkreettisilla toimenpiteillä

Maakunnan kokonaisyödyn huomioon ottava vihreän siirtymän ohjelma tarkoittaa eri sidosryhmille konkreettisia ja priorisoituja toimenpiteitä



Maakuntatoimija(t)

1. Luo prosessin ja ottaa kokonaisvastuun vihreän siirtymän **kokonaisstrategian** luomiseksi Kanta-Hämeeseen
2. Analysoi, otetaanko kokonaisstrategian linjaukset huomioon **maakuntakaavassa** riittävästi ja päivittää kaavan, jos tarvetta on
3. Luo toimintasuunnitelman **kansainvälisen verkostoitumisen** toimenpiteille suhteessa eri investoijatahoihin
4. Maakuntatasolla laaditaan suunnitelma vihreän siirtymän toimintaa tukevan **rahoituksen** hakemisesta siten, että suunnitelma tukee maakunnan vihreän siirtymän kokonaisstrategiaa



Kehittämisyhtiöt

1. Yhdessä maakuntatoimijan kanssa kootaan yhteen kehittämissyhtiöiden näkemykset ja kirkastetaan ne maakunnan vihreän siirtymän strategiaan soveltuvaksi kuvaksi **myyntivalteista**
2. Myyntivalttikokonaisuukuvaan pohjautuen luodaan operatiivinen suunnitelma **invest-in-toiminnan** toteuttamiseksi maakunnan kokonaisuuden kannalta optimaalisella tasolla
3. Yhdessä maakunnan kanssa muodostetaan kokonaiskuvaa tarvittavista uusista **pilottiympäristöistä** sekä nykyisten kehittämisestä ottaen huomioon maakunnan synergiatekijät



Kunnat

1. Linkittyen maakunnan vihreän siirtymän strategiaan kunta päivittää/laatii oman **vihreän siirtymän strategiansa** siten, että se ottaa huomioon synergiat naapurikuntien, maakunnan ja kehittämissyhtiöiden toiminnan suhteen
2. Proaktiivinen **kaavoitus** - selvitetään systemaattisesti ja kattavasti (koko kunnan alueen osalta), minne kunnassa on mahdollista ja kannattavaa kaavoittaa lisää vihreän siirtymän laitoksia mahdollistavaa kaavaa
3. Varmistaa yhteistyössä maakuntatasolla, että kunnassa on riittävästi **resursseja** tarvittaviin prosesseihin (esim. luvitus ja kaavoitus)

Maakunnan nykyinen osaaminen ja toiminta toimii hyvänä pohjana toimenpiteiden kehittämiseksi

Kanta-Hämeessä tapahtuu jo paljon eri puolilla maakuntaa. Oleellista on yhteisesti tunnistaa, miten jo olemassaolevaa osaamista voisi kehittää maakunnan kokonaissynergia huomioon ottaen.

Forssan seutu

Forssan seutu on asemoinut itsensä kiertotalouden keskittymäksi ja alueella toimii muun muassa **materiaalien kierto** keskittynyt **Envitech-teollisuuspuisto**

Invest in
Forssa Region

ENVITECH AREA

- BUSINESS OPPORTUNITIES IN THE UNIQUE INDUSTRIAL SYMBIOSIS AND RECYCLING ECOSYSTEM.

Hämeenlinnan seutu

Hämeenlinnan ja Janakkalan kupeessa toimiva **teollisuuspuisto MOREssa** toimii yli sata yritystä ja alueen toiminta kattaa muun muassa pienteollisuuden, varastoinnin, logistiikan ja ympäristötekniikan

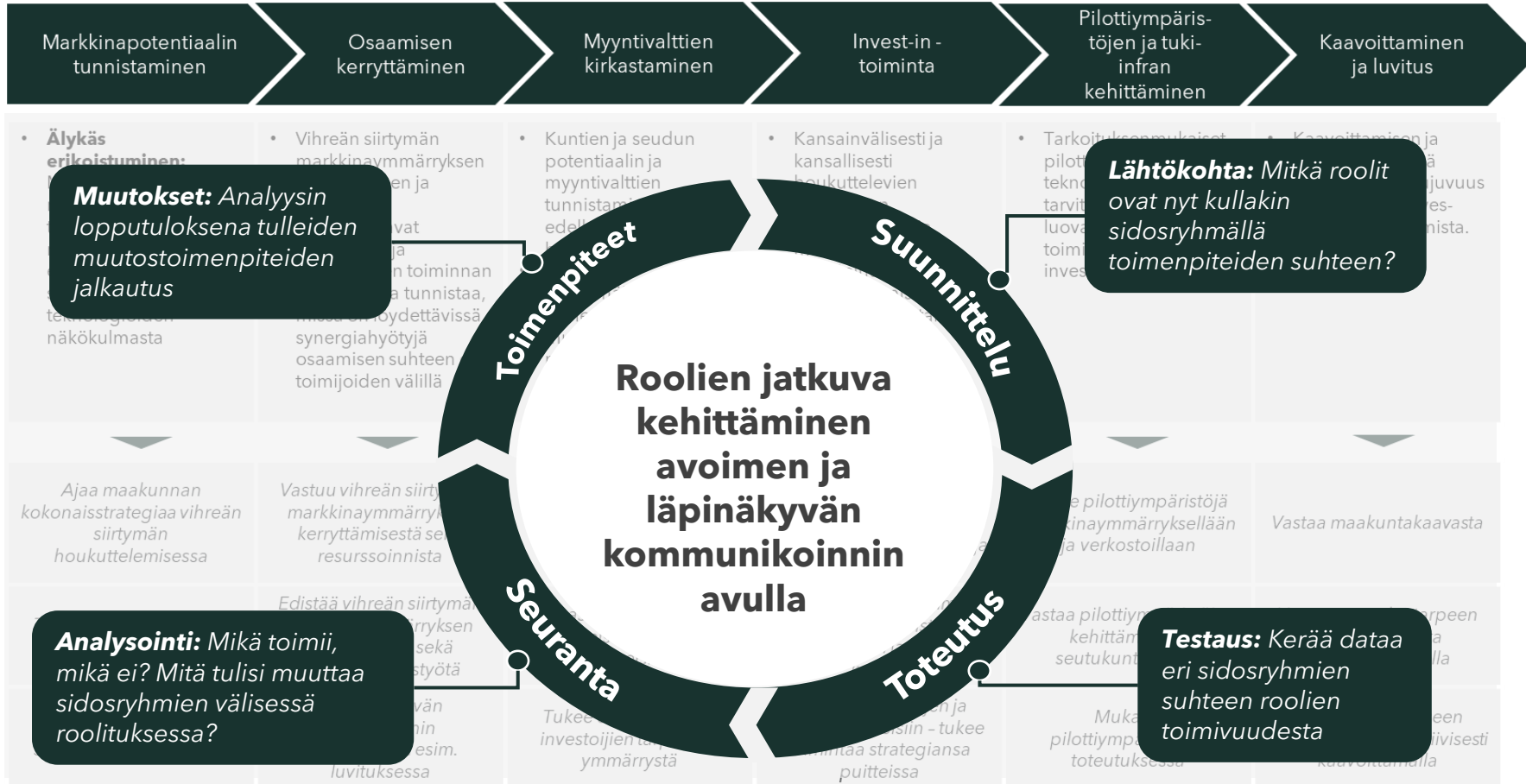


Riihimäen seutu

Riihimäen kiertotalousklusteri **RiiCycle** on yksi Suomen johtavia kiertotalouden keskittymiä.



Toimenpiteiden kehittäminen perustuu jatkuvaan parantamiseen ja avoimeen kommunikointiin sidosryhmien välillä



Roolituksen jatkuvassa kehittämisessä huomioitavaa

- Tarvitaan foorumi, jossa eri sidosryhmät voivat jakaa näkemyksiään ja oppejaan
- Roolit toimenpiteiden toteutuksessa voivat olla osittain päällekkäisiä, mutta oleellista on tunnistaa yhteisesti, miten eri sidosryhmät toimenpiteiden suhteen toimivat
- Foorumi asettaa kunnianhimoisia tavoitteita, käsittelee keskinäistä kilpailuasetelmaa ja ehkäisee haitallista osaoptimointia, kaikkien eduksi

Skenaariotarkastelu alueen energiatase-, ilmastopäästö- ja hiilinielukehityksestä

Vaihe 3

Vaiheen 3 tavoitteina oli selvittää vihreän siirtymän teknologioiden vaikutukset maakunnan päästöihin ja hiilinieluihin

Tavoitteet

Huomioitavaa

1

Maakunnan vihreän siirtymän investointimahdollisuudet

- Vihreän siirtymän teknologioille **sopivien alueiden tunnistaminen** Kanta-Hämeessä

- 11 kuntaa
- 1 alue tarkasteltavaksi per kunta, minkä avulla yleisemmät johtopäätökset
- 4 teknologiaa
- Apuna Gaian laatimat **teknologiakortit**

2

Hyvien suunnittelukäytäntöjen löytäminen

- Vihreän siirtymän investointihankkeita edistävien suunnittelukäytäntöjen –ja prosessien kartoittaminen
- Parhaiden suunnittelukäytäntöjen roolien määrittäminen viranomaisyhteistyössä

- Gaian laatima viitekehys, jonka avulla arvioidaan toteutuneita esimerkki-investointeja Suomessa
- 5 esimerkkiä, joiden pohjalta kerätään opit hyvistä investointeista edistäneistä käytänteistä ja nykyisten käytäntöjen pullonkauloista

3

Skenaariotarkastelu alueen energiatase-, ilmastopäästö- ja hiilinielukehityksestä

- Tarkastelu, minkälaisia toimia alueen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttaminen vaatii, ja minkälaista roolia uudet tai suunnitteilla olevat vihreän siirtymän investoinnit voivat siinä näytellä

- Skenaariomallinnus kolmesta vaihtoehdoisesta kehityspolusta alueen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi
- Ylätason analyysi alueen skenaarioihin liittyvistä energiaverkkojen kehitystarpeista

Vaihe 3 toteutettiin Gaian tekemänä desktop-työnä ja skenaarioanalyysinä

Investointien päästövaikutustarkastelu

Kolmannen vaiheen ensimmäisessä osiossa tarkasteltiin Kanta-Hämeen maakunnan päästöjä Syke:n skenaariotyökalua hyödyntäen. Gaia loi vaihtoehtoisia vihreän siirtymän investointikehityksen skenaarioita, joilla tarkasteltiin näiden investointien vaikutusta maakunnan päästövähennystavoitteen saavuttamisessa. Lisäksi tarkasteltiin lisätoimenpiteitä päästösektoreittain, joilla päästövähennystavoite olisi saavutettavissa.

Hiilinielutarkastelu

Tarkastelun toisessa osiossa esitetään vihreän siirtymän teknologioiden vaikutusta hiilinieluihin ja arvioidaan ensimmäisessä osiossa esitettyjen skenaarioiden vaikutusta Kanta-Hämeen hiilinieluihin.

Energiaverkkojen kehitystarkastelu

Kolmannessa osiossa tarkasteltiin energiaverkkojen (sähkö- ja vetyverkot) kattavuutta sekä kehityskohteita vihreän siirtymän investointien näkökulmasta.

Investointien päästövaikutustarkastelu

Maakunnan ja kuntien hiilineutraalisuus määritellään päästöjen ja hiilensidonnan erotuksena

Kuntien hiilitaselaskenta on kulutus pohjaista

Hiilipäästöjä syntyy joko suoraan tai välillisesti fossiilisten polttoaineiden kulutuksesta tai esim. maankäyttösektorilla maankäytön muutoksista

- Päästöjen aiheuttajana voi olla esim. liikenteen ajoneuvot, työkoneet tai teollisuuden prosessit. Välillisesti päästöjä voi syntyä esim. fossiilisilla polttoaineilla tuotetun sähkön tai kaukolämmön käytöstä
- Päästötön tai vähäpäästöinen energiantuotanto ei suoraan vaikuta alueen hiilineutraalisuuteen ellei tuotettu energia myös kuluteta alueella. Täten esim. alueen tuuli- ja aurinkovoiman tai vihreän vedyn tuotanto ei suoraan tuota päästövähennyksiä alueelle

Gaian toteuttamassa analyysissä hyödynnettiin SYKE:n skenaariotyökalua ja Hinku-laskennan mukaista päästölaskentaa. Skenaarioita on työkalussa mahdollista luoda vain kunnittain, jonka takia Kanta-Hämeen kunnat käsiteltiin erikseen maakunnan päästöjen mallintamiseksi skenaarioittain.

Hiilineutraaliuden määritelmä

Hiilineutraalius tarkoittaa, että hiilidioksidipäästöjä tuotetaan ilmakehään korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa ilmakehästä hiilinieluihin

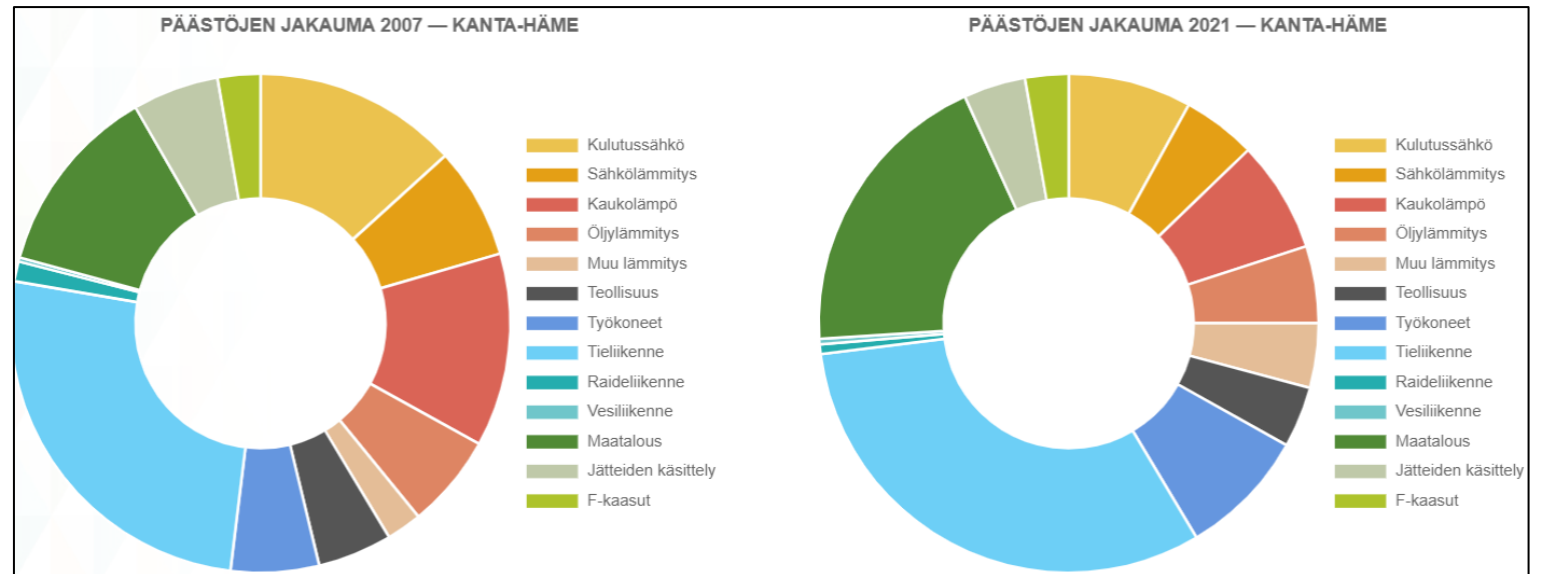
- Tärkeimmät luonnon omat hiilinielut ovat maaperä, metsät ja valtameret
- Suomalaisten kuntien ja maakuntien osalta hiilineutraalius on usein määritelty 80 % päästövähennyksenä, jolloin jäljelle jäävä 20 % sidotaan joko hiilinieluihin tai päästövähennystä saavutetaan muilla pitkäaikaisilla hiilen poistoilla
- Päästövähennysten vertailuvuosi on toimijan itse päätettävissä. Vertailuvuotena käytetään esim. vuotta 1990 tai vuotta 2007, kuten Syken Hinku-laskennassa tehdään.

Suomen ympäristökeskuksen (Syke) Hinku-laskennan oletukset

Hinku-laskenta perustuu ALas 1.4 -malliin, jonka laskentatapa on käyttöperusteinen ja lähtökohtana toimivat alueen tuotantoperusteiset päästöt, kuitenkin sisältäen myös joitain kulutusperusteisia päästöjä riippumatta niiden maantieteellisestä syntypaikasta. ALas-mallilla lasketaan kaikki päästöt, mutta Hinku-laskentasäännöt eivät ota huomioon päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuuden sähkönkulutusta, teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä eikä kuorma- paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä.

Alas -laskentamalli ei sisällä lentoliikennettä, ulkomaan laivaliikennettä, jäänmurtajia, teollisuusprosesseja eikä LULUCF -kategorioita. Liikenteen päästöistä on huomioitu raskaalle liikenteelle, mopoille ja moottoripyörille alueperusteiset päästöt vähennettynä läpiajolla sekä muihin kuntiin rekisteröityjen ajoneuvojen suorite tarkasteltavalla alueella.

Hinku-verkoston kuuluu yhteensä noin 100 kuntaa ja 5 maakuntaa, jotka ovat sitoutuneet vähentämään käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjään 80 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 lähtötasosta.

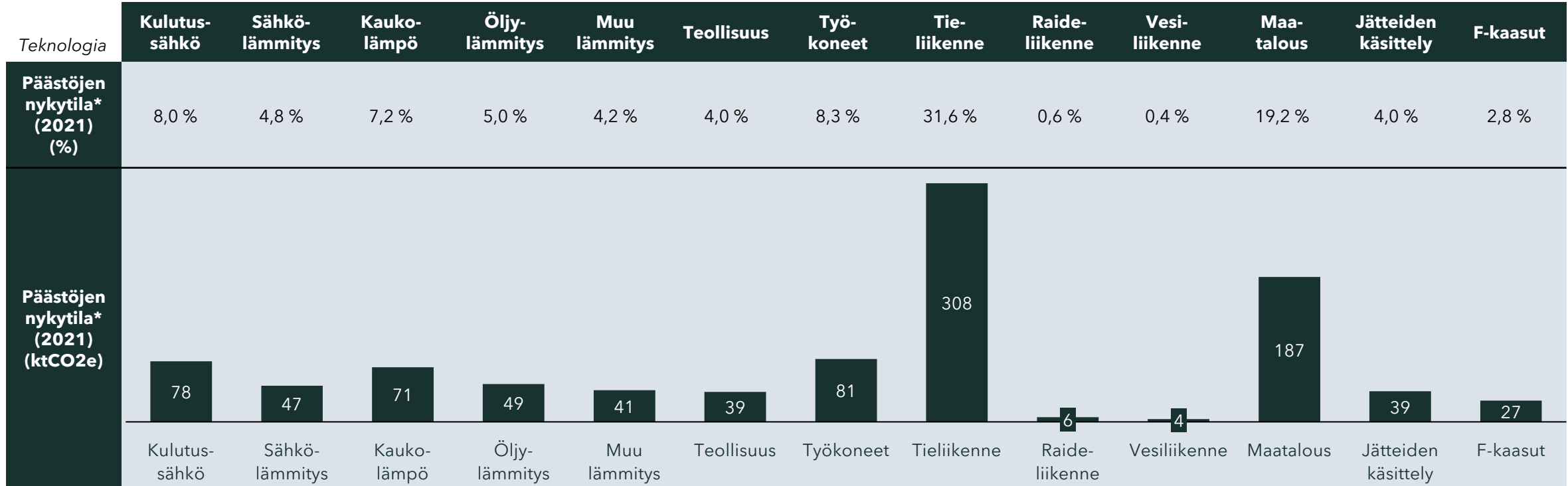


Kanta-Hämeen päästöjen jakauman muutos vuodesta 2007 vuoteen 2021 (Hinku-laskenta).

Kanta-Hämeen päästöistä merkittävin osa syntyy tieliikenne- ja maataloussektoreilla (32 % ja 19 %)

Alla olevassa taulukossa on kuvattu Kanta-Hämeen kasvihuonekaasupäästöt päästösektoreittain vuodelta 2021 käyttäen laskentamenetelmänä Syke:n Hinkulaskentaa ilman päästöhyvityksiä (oletuslaskentamenetelmä).

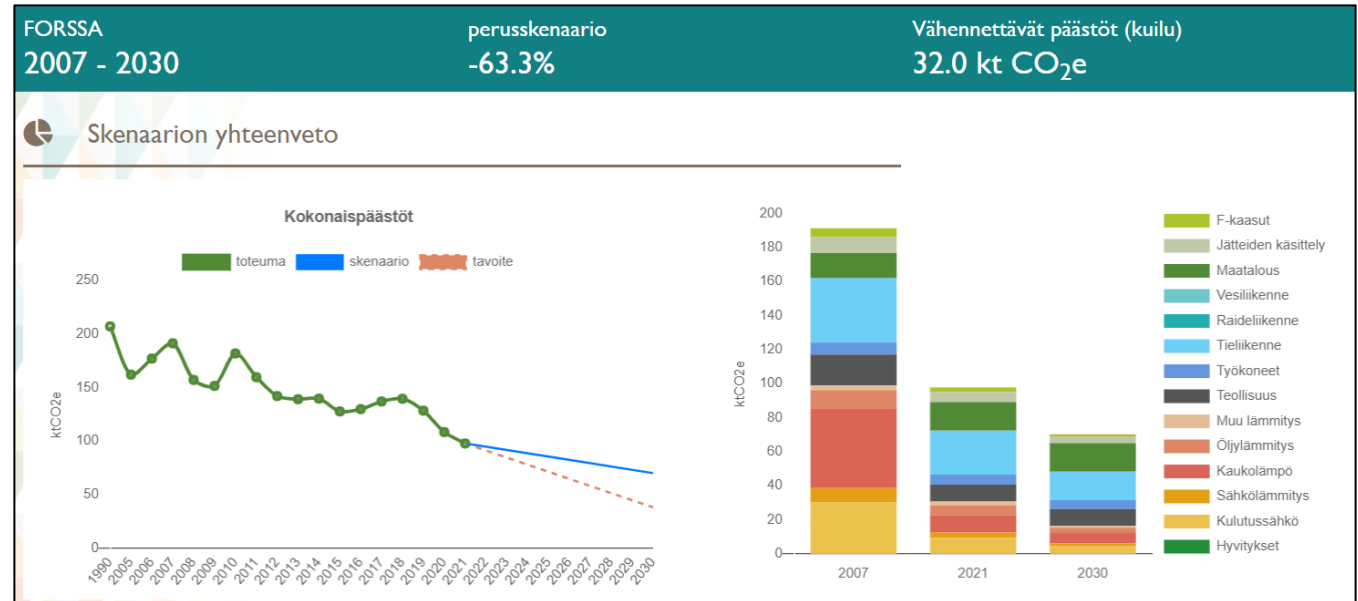
Päästösektorit Kanta-Hämeessä



Syke:n kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu perustuu ALas-laskentajärjestelmään

Skenaariotyökalulla on mahdollista luoda erilaisia skenaarioita, joilla voidaan mallintaa eri toimenpiteiden vaikutusta kuntien kasvihuonekaasupäästöihin. Työkalulla voidaan luoda erilaisia yhdistelmiä toimenpiteistä ja niiden vaikuttavuudesta, joilla kunta voi saavuttaa vuoden 2030 päästötavoitteet (toimenpiteiden lähtöarvoina käytetään vuoden 2021 arvoja). Työkalu muutettavat parametrit sisältävät ALas-laskentajärjestelmän mukaiset päästösektorit, joista rakennusten energiankulutuksen, tieliikenteen ja maatalouden sektoreiden käsittely on yksityiskohtaisinta.

Työkalun lähtökohtana on Syke:n laatima perusskenaario, jossa on otettu huomioon yleinen markkinakehitys sekä voimassa olevat kansallisella tasolla tehdyt politiikkatoimet sekä lainsäädäntö. Perusskenaario perustuu maltilliseen tavoitevuoden tulevaisuuskuvaan, joka perustuu kansallisen ilmastopolitiikan toteuttamista tukevaan materiaaliin ja lainsäädäntöön.



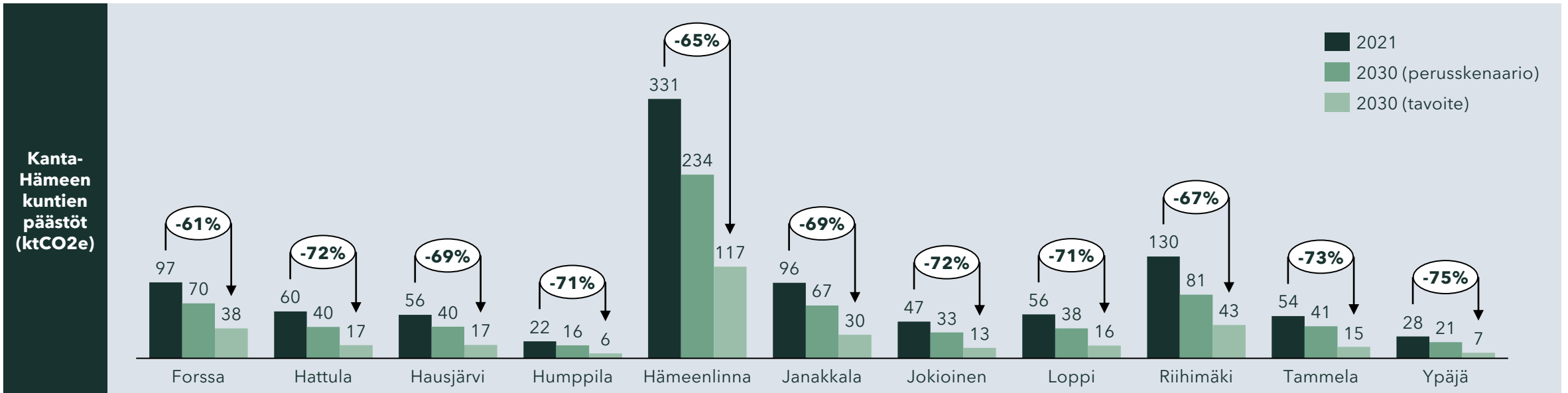
Esimerkki Forssan perusskenaariosta skenaariotyökalussa.

Kanta-Hämeen päästötavoitteen saavuttaminen vaatii kunnilta 61-75% päästövähennyksiä

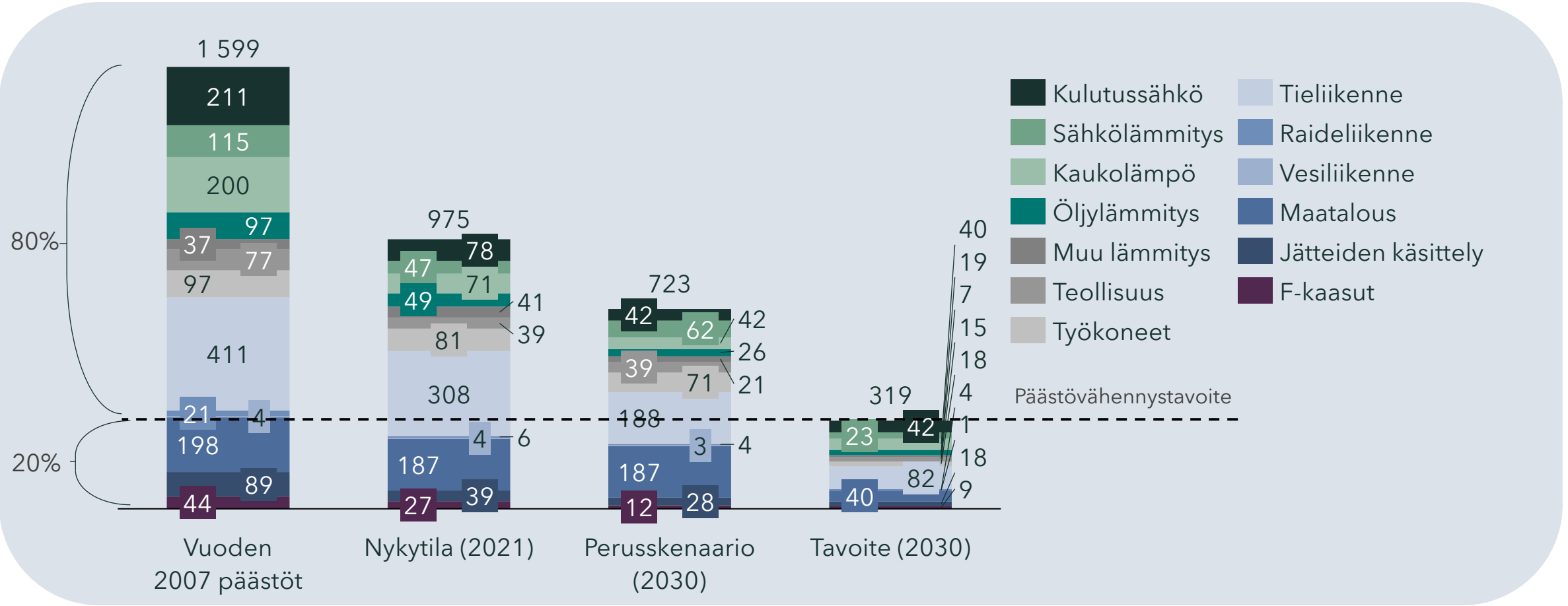
Alla olevassa taulukossa on kuvattu Kanta-Hämeen kuntien vuoden 2021 kasviuonekaasupäästöt, Syke:n perusskenaarion oletusten mukaiset päästöennusteet vuodelle 2030 sekä vuoden 2030 tavoitetilanne (80 % päästövähennys vuoden 2007 tasosta).

Laskentamenetelmänä on käytetty Syke:n Hinku-laskentaa ilman päästöhyvityksiä (oletuslaskentamenetelmä). Yhteensä Kanta-Hämeen kuntien päästöt olivat vuonna 2021 943,9 ktCO₂e ja tavoite vuodelle 2030 on 319,0 ktCO₂e. Kuilu perusskenaarion mukaisten päästöjen ja tavoitepäästöjen välillä oli 399,7 ktCO₂e.

Kanta-Hämeen tulee leikata päästöjään **624,9 ktCO₂e** vuoden 2021 tasosta saavuttaakseen vuoden 2030 päästövähennystavoitteen.



Syke:n perusskenaariolla ei vielä saavuteta vuoden 2030 päästövähennystavoitetta



Gaian toteuttamassa skenaariotarkastelussa huomioidaan vaikuttavimmat parametrit

Investointien päästövaikutustarkastelussa luodaan neljä erilaista skenaariota, joiden vaikuttavuutta tarkastellaan skenaariotyökalussa muuttamalla keskeisiä päästöihin vaikuttavia parametreja. Tämän selvityksen teknologioiden (vety, metaani, SMR ja aurinkovoima) kannalta vaikuttavimmat parametrit ovat kaukolämmön lähteet, raskaan tieliikenteen (linja-autot, kuorma-autot) ja työkoneiden käyttövoimat sekä sähkön päästökerroin.

Gaian muodostamat neljä skenaariota (Vetytalous kasvaa, SMR yleistyy, auringosta voimaa, vihreä siirtymä kiihtyy) ovat kuvattu alla. Tarkastelut skenaarioittain toteutetaan maakuntatasolla.

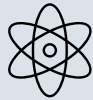
Analyysin perustana olevat neljä skenaariota



Vetytalous kasvaa

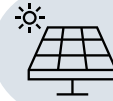
Ensimmäisessä skenaariossa oletetaan vetytalouden (vedyn ja jatkojalosteiden tuotanto ja kulutus) kasvavan paikallisesti siten, että alueella tuotettua vetyä ja metaania käytetään merkittävästi raskaan liikenteen ja työkoneiden käyttövoimina.

Kaukolämmön päästökertoimen oletetaan hieman laskevan tuotannon hukkalämpöjen hyödyntämisellä.



SMR yleistyy

Toisessa skenaariossa oletetaan pienydinreaktorien yleistyvän merkittävästi Kanta-Hämeen alueen lämmöntuotannossa laskien kaukolämmön päästökerrointa.



Auringosta voimaa

Kolmannessa skenaariossa oletetaan aurinkovoiman paikallisen tuotannon lisääntyvän merkittävästi Kanta-Hämeen alueella ja teollisuuden hyödyntävän aurinkovoimalla tuotettua sähköä, jolloin sähkön päästökerroin laskee.



Vihreä siirtymä kiihtyy

Neljäs skenaario on yhteenvetoskenaario, jossa oletetaan kaikkien teknologioiden yleistyvän, jolloin kaukolämmön ja sähkön päästökerroin pienenee merkittävästi sekä raskaan liikenteen ja työkoneiden vaihtuvat vety/metaani käyttövoimiksi.

Skenaariotarkastelussa rakennetaan tulevaisuuskuva muuttamalla vaikuttavimpien parametrien arvoja



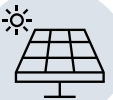
Vetytalous kasvaa

Skenaariossa 1 raskaan liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien (synteettinen metaani) osuus kasvaa merkittävästi. Vaihtoehtoisten käyttövoimien osuuden kasvaessa työkoneiden päästökertyksen oletetaan pienenevän 30 % perusskenaariosta. Hukkalämmön hyödyntämisessä lämpöpumppujen osuus kasvaa +50 % kaukolämmön lähteistä.



SMR yleistyy

Skenaariossa 2 pienydinreaktorien tuottama lämpö korvaa muut kaukolämmön lähteet suurimmissa kaupungeissa (Forssa, Hämeenlinna, Janakkala, Jokioinen, Riihimäki). Skenaario ei vaikuta maakunnan muiden kaupunkien ja kuntien kaukolämmön päästökertoimeen.



Auringosta voimaa

Skenaariossa 3 sähkön päästökertoimen oletetaan pienenevän 30 % perusskenaarion arvosta.



Vihreä siirtymä kiihtyy

Yhteenvetoskenaariossa sähkön päästökerroin pienenee 30 % ja kaukolämpö tuotetaan suurimmissa kaupungeissa täysin pienydinreaktoreilla ja pienemmissä kunnissa hyödynnetään vetylaitosten hukkalämpöä. Työkoneiden päästökertyminen pienenee 30 % perusskenaariosta ja synteettisen metaanin osuus kasvaa merkittävästi tieliikenteessä.

Teknologioiden vaikutusmekanismit päästösektoreittäin – koonti*

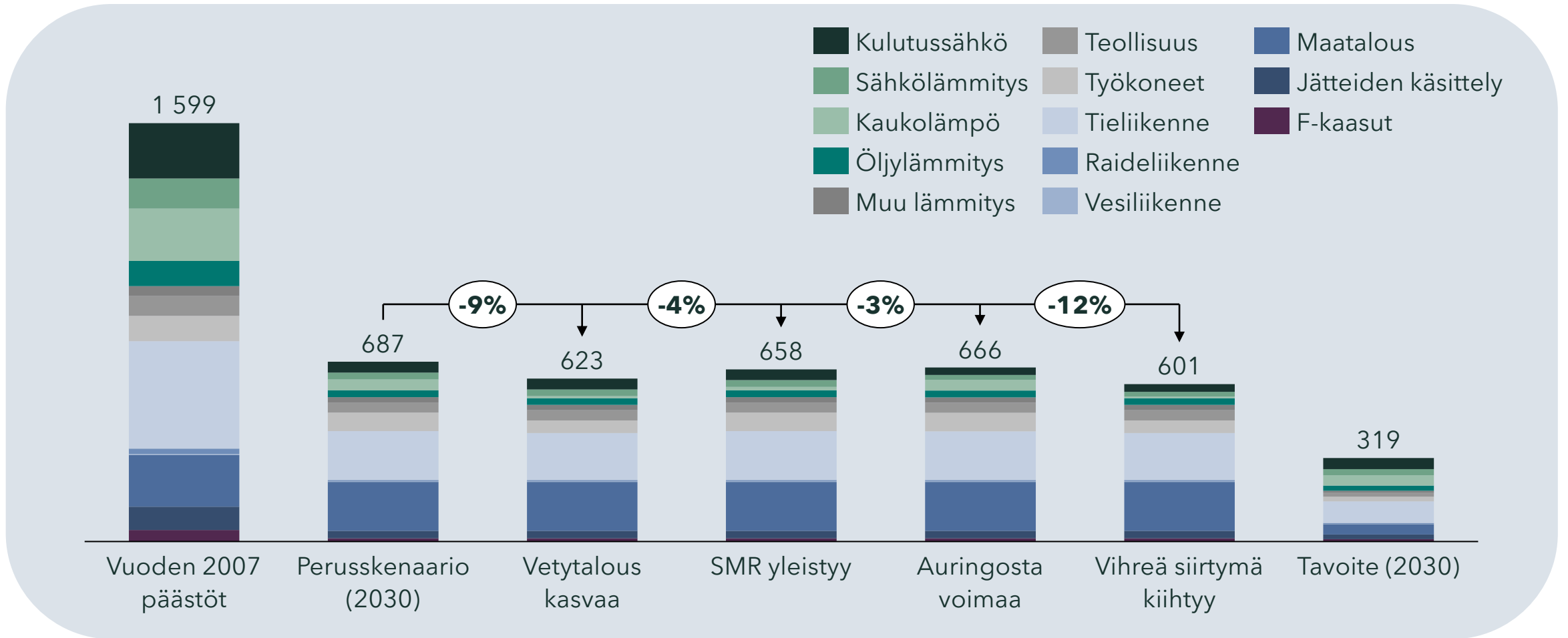
Vaikutusmekanismien arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona hyödyntäen ensimmäisen vaiheen teknologiakortteja. Tässä käsitellyt teknologiat ovat tämän hankkeen ensimmäisessä vaiheessa tarkasteltaviksi valitut eli vedyn tuotanto, synteettisen metaanin tuotanto, pienydinreaktorit (SMR) ja aurinkovoima.

Alla olevaan taulukkoon on koottu yhteen liitteessä I tarkastellut teknologioiden vaikutusmekanismien vaikuttavuudet eri päästösektoreihin. Liitteessä I on sanallisesti kuvattu teknologioiden vaikutuspotentiaalia sekä tapaa eri päästösektoreihin.

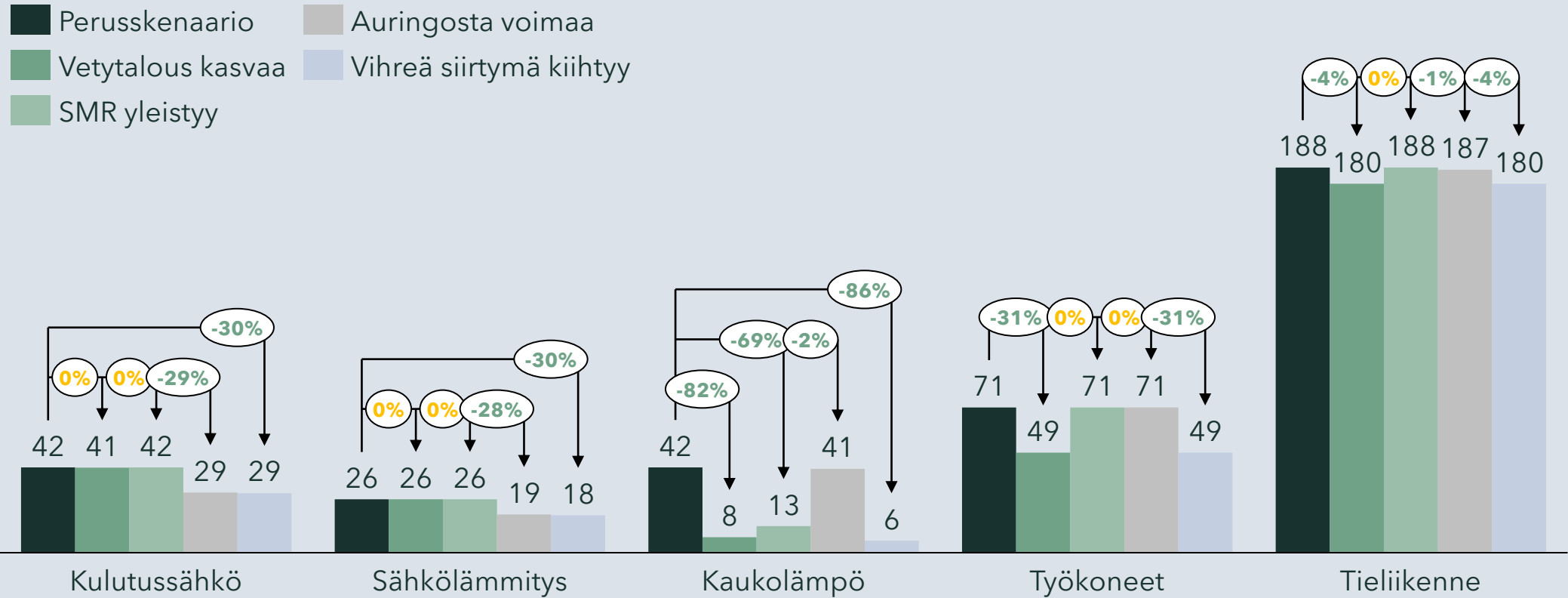
Teknologia	Päästösektorit Kanta-Hämeessä					Teknologian vaikutus päästösektoriin										
	Kulutus-sähkö	Sähkö-lämmitys	Kauko-lämpö	Öljy-lämmitys	Muu lämmitys	Merkittävä	Neutraali	Vähäinen	Teollisuus	Työ-koneet	Tie-liikenne	Raide-liikenne	Vesi-liikenne	Maa-talous	Jätteiden käsittely	F-kaasut
Vety	Neutraali	Neutraali	Merkittävä	Vähäinen	Vähäinen	Neutraali	Vähäinen	Merkittävä	Vähäinen	Vähäinen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Metaani	Neutraali	Neutraali	Merkittävä	Vähäinen	Vähäinen	Merkittävä	Vähäinen	Merkittävä	Vähäinen	Vähäinen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
SMR	Neutraali	Neutraali	Merkittävä	Vähäinen	Vähäinen	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali
Aurinkovoima	Merkittävä	Merkittävä	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Merkittävä	Merkittävä	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali	Neutraali

*Yksityiskohtaiset kuvaukset ja selitteet päästökategorioittain ovat esitetty liitteessä I.

Skenaarioilla saavutetaan 3-12% päästövähennykset perusskenaarioon verrattuna



Skenaariot vähentävät viiden eri sektorin päästöjä 1-82% perusskenaariosta



Päästövähennystavoitteiden saavuttaminen edellyttää lisätoimenpiteitä eri sektoreilla

Sektori	Päästövähennystoimenpide	Toimenpiteiden vaikuttavuus (1-5)
Kulutussähkö	Sähkön päästökerroin on jo pienentynyt paljon näissä skenaarioissa, joten tämän sektorin päästöjen rooli on kokonaisuudessa suhteellisen pieni. Lisätoimenpiteiden tarve on maltillinen.	4
Sähkölämmitys	Sähkön päästökerroin on jo pienentynyt paljon näissä skenaarioissa, joten tämän sektorin päästöjen rooli on kokonaisuudessa suhteellisen pieni. Lisätoimenpiteiden tarve on maltillinen.	3
Kaukolämpö	Kaukolämmön päästökerroin on pienentynyt jo paljon ja kaukolämpöyhtiöillä on tyypillisesti pitkänaikavälin tavoite vähentää päästöjä edelleen. Keinoina voi olla esimerkiksi päästövähennystiekarttojen nopeuttaminen eli päästöintensiivisestä tuotannosta siirtyminen esimerkiksi sähkökattiloihin ja lämpöpumppuihin.	4
Öljylämmitys	Kuntien energianeuvontaa hyödyntämällä ja mahdollisesti rahoituspalveluita tarjoamalla voidaan toteuttaa nopeutettu siirtymä hiilineutraaleihin lämmitysmuotoihin.	3
Muu lämmitys	Kuntien energianeuvontaa hyödyntämällä ja mahdollisesti rahoituspalveluita tarjoamalla voidaan toteuttaa nopeutettu siirtymä hiilineutraaleihin lämmitysmuotoihin.	2
Teollisuus	Siirtyminen fossiilista polttoaineista vähäpäästöisiin polttoaineisiin.	3
Työkoneet	Dieseliä ja polttoöljyä käyttävien työkoneiden sähköistäminen ja siirtyminen vähähiilisiin polttoaineisiin.	4
Tieliikenne	Henkilöliikenteen sähköistäminen ja siirtyminen vähähiilisiin polttoaineisiin sekä kulutuksen vähentäminen.	5
Raideliikenne	Ei ole merkittävä päästösektori.	1
Vesiliikenne	Ei ole merkittävä päästösektori.	1
Maatalous	Päästöjä voidaan vähentää tuotantoeläinten ruokinnan muutoksilla, eläinproteiinin korvaamisella kasviproteiinilla, typpilannoitteiden vähentämisellä ja nurmen viljelyä lisäämällä.	5
Jätteiden käsittely	Kaatopaikkakaasujen kerääminen ja käsittely, orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto.	2
F-kaasut	Maakunnan vaikutusmahdollisuudet päästökategoriaan ovat pienet.	2

Esimerkkilaskelmassa maakunnan päästövähennystavoite saavutetaan sektorikohtaisilla lisätoimenpiteillä

Esimerkkilaskelmassa saavutetaan päästövähennystavoite (80% vähennys vuoden 2007 päästöistä, 318 ktCO₂e) laskemalla sektorikohtaisesti Vihreä siirtymä kiihtyy -skenaariolle lisätoimenpiteiden (kalvo 16) vaikuttavuuden mukaiset tulokset. Nämä lisätoimenpiteet ja päästövähennykset ovat laskettu skenaariossa mallinnettujen toimien lisäksi.

Sektori	Lisätoimenpiteiden aiheuttama päästövähennelmä (%)	Toimenpiteiden vaikuttavuus (1-5)	Vihreä siirtymä kiihtyy -skenaarion päästöt sektoreittain	Lisätoimenpiteiden implementoinnin jälkeiset päästöt
Kulutussähkö	40 %	4	29	17,4
Sähkölämmitys	25 %	3	18,3	13,73
Kaukolämpö	40 %	4	5,9	3,54
Öljylämmitys	25 %	3	25,9	19,43
Muu lämmitys	15 %	2	20,5	17,43
Teollisuus	25 %	3	38,6	28,95
Työkoneet	40 %	4	48,7	29,22
Tieliikenne	60 %	5	179,8	71,92
Raideliikenne	5 %	1	3,9	3,71
Vesiliikenne	5 %	1	3,3	3,14
Maatalous	60 %	5	186,9	74,76
Jätteiden käsittely	15 %	2	28,4	24,14
F-kaasut	15 %	2	12,1	10,29
Yhteensä			601	318

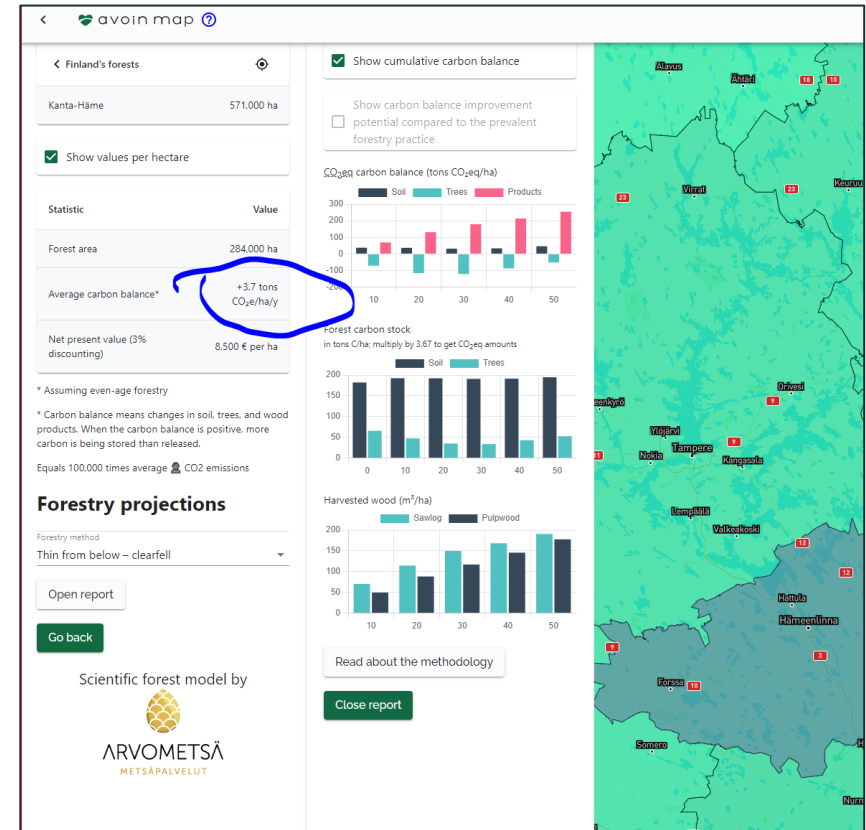
Investointien hiilinielutarkastelu

Vihreän siirtymän investointien vaikutus maakunnan hiilinieluihin on arvioitu hiilinielutarkastelussa

Kanta-Hämeen metsiin on sitoutunut hiilidioksidia 3,7 tCO₂e/ha/a, jota hyödyntämällä on laskettu investointien vaikutus Kanta-Hämeen hiilinieluihin, kun investointien vaatima pinta-ala on tiedossa. Kanta-Hämeen metsiin sitoutunut hiilidioksidi on arvioitu hyödyntämällä Metsäpalvelu Arvometsä Oy:n laatimaa tieteellistä mallia.

Laskennassa on oletettu, että kaikki investoinnit rakennetaan metsäalueille eli koskemattomille "greenfield" -alueille. Todennäköistä on kuitenkin todellisuudessa, että osa investoinneista sijoittuisi olemassa olevan teollisuuden välittömään läheisyyteen joutomaalle eli "brownfield" -alueille. Tällöin hiilinieluvaikutus on vähäisempi kuin koskemattomaan metsään rakennettaessa.

Laskennassa on arvioitu investoitavien laitosten yhteenlasketut kapasiteetit teknologioittain. Tämän selvitystyön ensimmäisessä vaiheessa toteutettuja teknologiakortteja hyödyntäen on arvioitu laitosten vaatimat pinta-alat laitosten kapasiteettien perusteella. Tässä laskennassa on oletettu, että metsä hakataan koko laitosalueen alalta eikä vain rakennusten ja teiden vaatiman alan osalta.



Kanta-Hämeen metsiin sitoutunut hiilidioksidi.

Investointien hiilinieluvaikutus Kanta-Hämeessä on vähäinen

Investointien kapasiteetit ovat arvioitu asiantuntija-arviona skenaarioittain. Arvioitujen investointien vaatima pinta-ala on noin 0,37 % koko Kanta-Hämeen maakunnan pinta-alasta. **Hiilinieluvaikutus on skenaarioittain 0,003–1,31 %** verrattuna skenaarion päästöihin. Näin ollen investoinneilla on toteutuessaan todella vähäinen vaikutus maakunnan hiilinieluihin.

Arvioidut teknologiainvestoinnit skenaarioittain

Teknologiat	Teknologian pinta-alakerroin	Vetytalous kasvaa	SMR yleistyy	Auringosta voimaa	Vihreä siirtymä kiihtyy
Vedyn elektrolyysi	8 MW/ha	500 MW	-	-	500 MW
Synteettinen metaani	8 MW/ha	500 MW	-	-	500 MW
SMR	17 MW/ha	-	100 MW	-	100 MW
Aurinkosähkö	0,5 MW/ha	-	-	1 000 MW	1 000 MW
Pinta-alatarve		125 ha	6 ha	2 000 ha	2 130 ha
Investoinnin vaikutus hiilinieluihin (3,7 tCO ₂ e/ha/a)		463 tCO ₂ e/y	22 tCO ₂ e/y	7 400 tCO ₂ e/y	7 890 tCO ₂ e/y
Hiilinieluvaikutus verrattuna skenaarion päästöihin		0,07 %	0,003 %	1,11 %	1,31 %

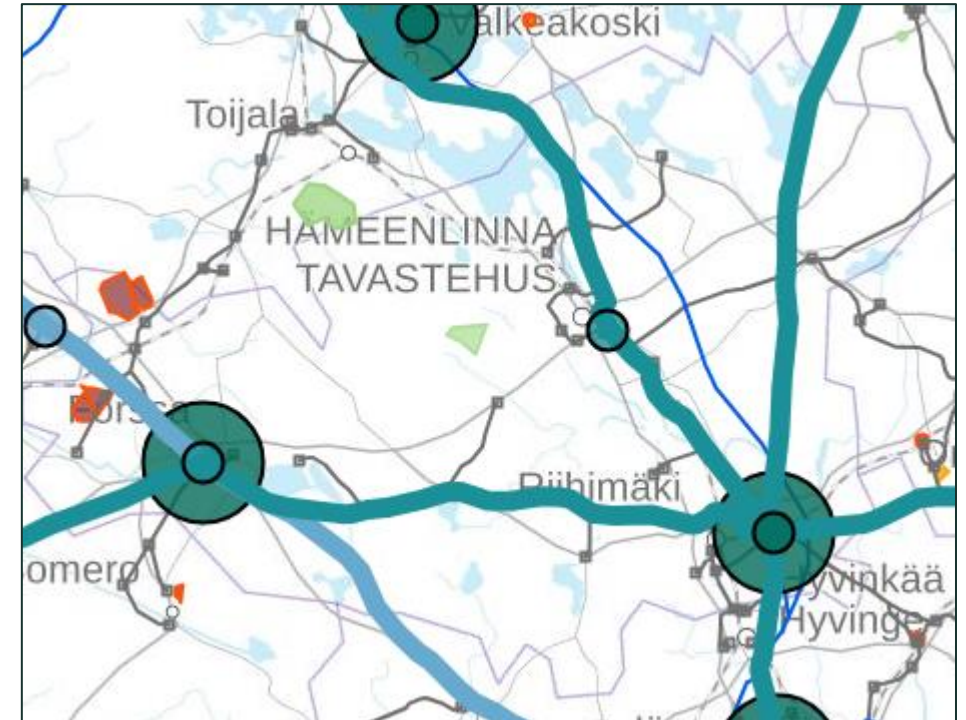
Energiaverkkojen kehitys- tarkastelu

Verkkoliityntämahdollisuudet jakeluyhtiöiden sekä Fingridin verkkoon alueella

Jakeluyhtiöistä **Elenialla sekä Carunalla** on merkittävä määrä jakeluverkkoa ja sähköasemia Kanta-Hämeen alueella. Jakeluverkkojen 20 kV jännitetasolle on lähtökohtaisesti mahdollista liittyä suurimmillaan noin 10 - 15 MVA liityntäteholla keskijänniteverkon vapaasta kapasiteetista riippuen ja liityntäetäisyys huomioiden. Tapauskohtaisesti suuremmat liityntätehot voivat olla myös mahdollisia, mutta tämä saattaa vaatia merkittäviä laajennuksia tai uusia päämuuntajahankintoja jakeluverkkoon. Pääasiassa jos liittymisteho on niin suuri, että liittyjän varaama teho rajoittaisi muiden liittyjien mahdollisuutta hyödyntää suunniteltua verkkoa, ohjataan liittymään 110 kV jännitetasolle.

Jakeluyhtiöillä on alueella myös suurjännitteistä 110 kV alueverkkoa. Jakeluyhtiöiden 110 kV alueverkko palvelee jakeluverkkojen 110/20 kV sähköasemia ja vapaata liityntäkapasiteettia on tyypillisesti rajallisesti. Liittymistapana 110 kV liittynässä voi olla liityntä 110 kV kytkinlaitokselle tai suoraan voimajohtoon liittyminen. Tarkemmat reunaehdot näiden osalta tulee varmistaa yhtiökohtaisesti vallitsevista teknisistä ohjeista. Vapaa kapasiteetti jakeluyhtiön 110 kV verkossa täytyy myös selvittää tapauskohtaisesti, tyypillinen vapaa kapasiteetti saattaa olla kymmeniä megawatteja. 110 kV liityntä vaatii aina liittyjältä oman sähköaseman ja päämuunnon, päämuuntajien toimitusajat ovat tällä hetkellä keskimäärin vähintään 2 vuotta.

Fingridin 110 kV kantaverkkoon voidaan toteuttaa teholtaan isompia liittymiä kuin alueverkkojen 110 kV verkkoon. Fingridin voimajohtoja ja kytkinlaitoksia on Kanta-Hämeen alueella useita.



Fingridin kantaverkon kytkinlaitokset ja voimajohdot Kanta-Hämeen alueella. Alueverkkojen 110 kV voimajohdot ja sähköasemat harmaalla värillä.

Liitynnät Fingridin verkkoon, voimajohtoliityntä

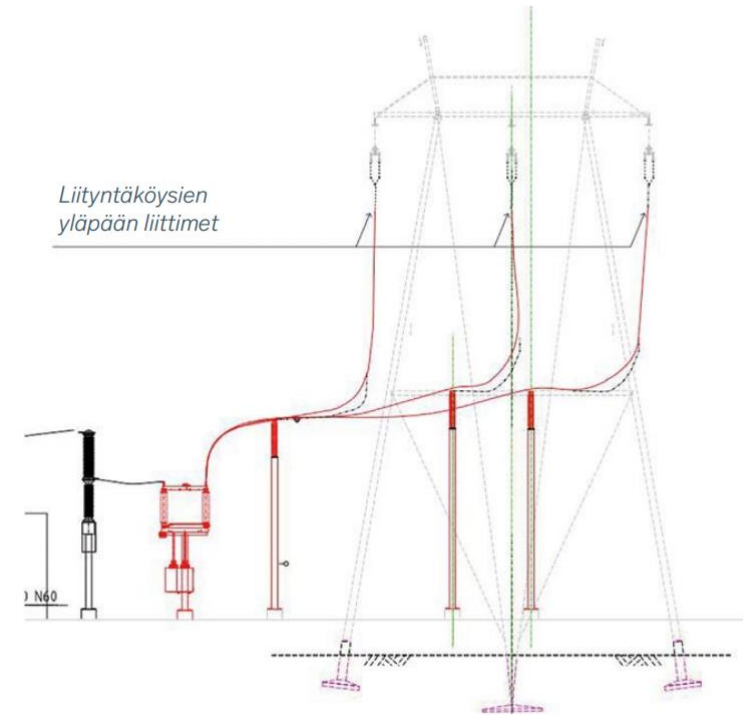
Fingridin 110 kV voimajohtoihin on mahdollista liittyä suoraan voimajohtoliityntänä. Jos hankealue sijaitsee lähellä olemassa olevaa voimajohtoa, voimajohtoliityntä on usein teknistaloudellisesti hyvä vaihtoehto lyhyen liityntäetäisyyden myötä. Luvituksen näkökulmasta on liityntä tällöin myös kevyempi, jos ei ole tarvetta rakentaa uutta 110 kV voimajohtoa tai kaapelia liityntää varten.

400 kV voimajohtoihin ei ole mahdollista liittyä voimajohtoliityntänä ollenkaan, suoraan voimajohtoon voidaan liittyä vain 110 kV jännitetasolla.

Voimajohtoliityntää varten liittyjän tulee aina toteuttaa oma liittyvä sähköasema ja 110 kV päämuuntaja. **Voimajohtoliitynnässä tulee huomioida, että kantaverkon voimajohtoon liittyessä voidaan yhden hankkeen liityntää kuormittaa vain 60 MW asti**, jolloin tätä suurempia liityntöjä ei voida toteuttaa suoraan voimajohtoliityntänä.

Tuotantoliittymien osalta **erityisesti aurinkovoimaloille voimajohtoliitynnät ovat teknistaloudellisesti perusteltuja, jos hankealue pystytään toteuttamaan mahdollisimman lähelle liityntäpisteenä olevaa voimajohtoa.**

Fingridin 110 kV voimajohtojen vapaita liityntäkapasiteetteja on saatavilla Fingridiltä avoimena datana Fingridin verkkokiikari-palvelusta



Fingridin voimajohtoon liittyminen

Liitynnät Fingridin verkkoon, kytkinlaitosliityntä

Liityttäessä Fingridin kantaverkkoon suuremmilla tehoilla kun voimajohtoliityntänä on mahdollista, tulee liityntä toteuttaa kytkinlaitosliityntänä kantaverkon kytkinlaitokseen.

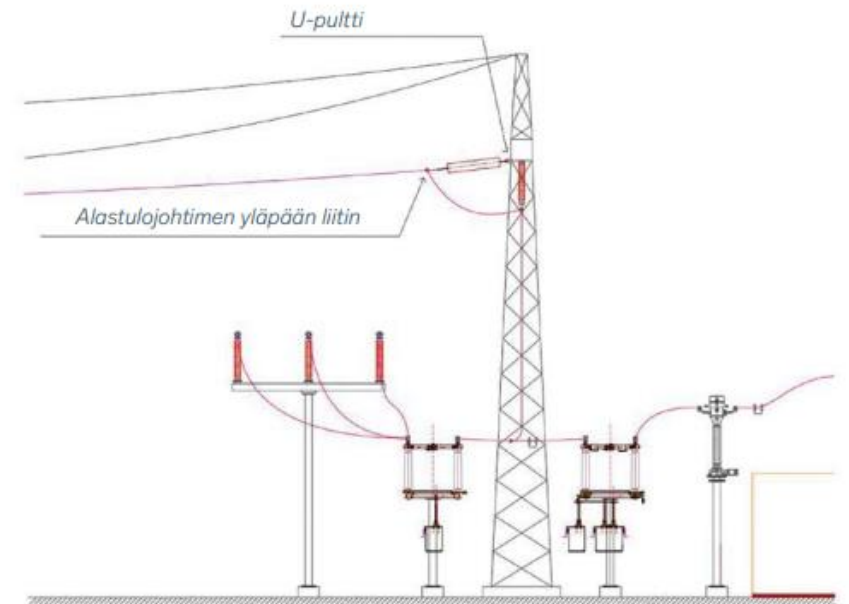
Kytkinlaitokselle liittyessä tulee huomioida liittymää varten rakennettava uusi voimajohto tai suurjännitekaapeli kytkinlaitokselle liittymistä varten, jonka toteutuksesta liittyjä vastaa.

Liityntätehon ollessa alle 250 MW, on liittyminen mahdollista 110 kV tai 220 kV kytkinlaitokseen vapaa kapasiteetti huomioiden.

Liityntätehon ollessa yli 250 MW, tulee liityntä toteuttaa aina 400 kV kytkinlaitokseen.

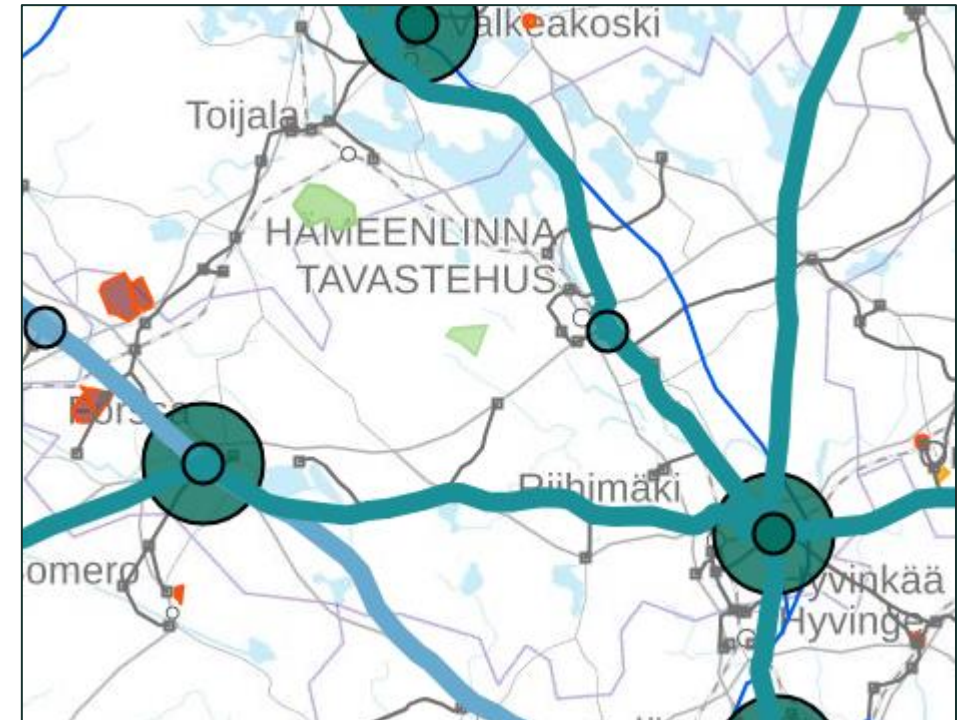
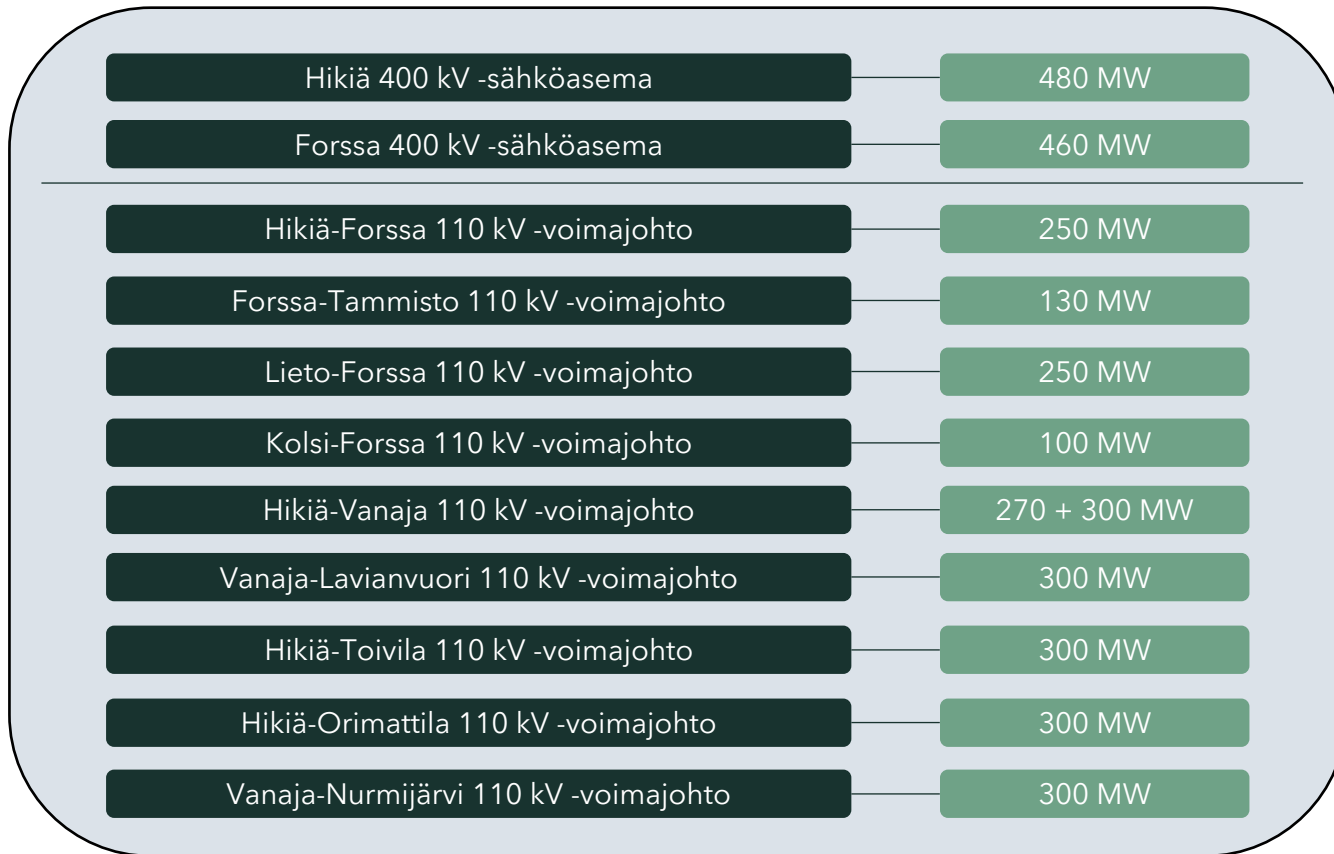
Fingridin kytkinlaitoksille liityttäessä tulee liitynnän aikataulussa huomioida liittymisjohdon lisäksi myös 24 kuukauden varaus uuden katkaisijakentän toteutukseen Fingridin puolelta.

Fingridin kytkinlaitosten vapaita liityntäkapasiteetteja sekä tuotannolle ja kulutukselle on saatavilla Fingridiltä avoimena datana Fingridin verkkokiikari-palvelusta.



Fingridin kytkinlaitokseen liittyminen

Fingridin voimajohtojen ja sähköasemien arvioitu tuotannon liityntäkapasiteetti vuonna 2030 on noin 3,4 GW



Fingridin ennuste sähkönsiirron yhteyksistä Kanta-Hämeen alueella vuonna 2030.

Kanta-Hämeessä on potentiaalia tuottaa merkittävästi uusiutuvaa energiaa, mikäli sähkönsiirto varmistetaan

Tuulivoima

Vuoden 2030 tuulivoimatuotantokapasiteetin arviointi perustuu Hämeen liiton vuoden 2023 tuulivoimaselvitykseen. Selvityksessä tunnistettiin potentiaalisia tuulivoima-alueita, jotka mahdollistavat noin 490 tuulivoimalan rakentamisen. Yhden tuulivoimalan tehon ollessa 5 - 8 MW, olisi 490 tuulivoimalan yhteenlaskettu teho Kanta-Hämeen alueella jopa 2 450 - 3 920 MW.

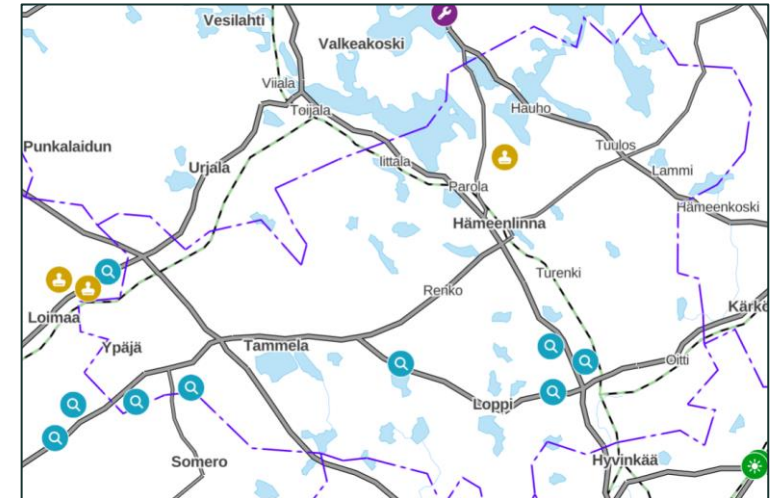
Aurinkovoima

Vuoden 2030 aurinkovoimakapasiteetin arviointi perustuu Motivan Aurinkosähkövoimalat -palvelussa esitettyihin Kanta-Hämeen alueelle suunniteltuihin aurinkovoimahankkeisiin (384 MW). Näiden hankkeiden lisäksi on vielä julkistamattomia hankkeita merkittävästi, ja Kanta-Hämeen alueen aurinkovoimakapasiteetin arvioidaan olevan yhteensä noin 1 000 MW.



Kanta-Hämeen alueella on mahdollista tuottaa ja liittää kantaverkkoon merkittäviä määriä aurinko- ja tuulivoimalla tuotettua sähköä. Alueen Fingridin siirtoverkot ja sähköasemat (3,4 GW) vaativat kuitenkin vahvistamista, mikäli aurinko- ja tuulivoimatuotantoa liitetään merkittävästi verkkoon (3,45 - 4,92 GW).

Analyyssissä ei ole tarkasteltu tuuli- ja aurinkovoimaloiden yksityiskohtaista sijaintia, joilla voisi olla vaikutusta verkon liityntämahdollisuuksiin.



Motivan karttapalvelussa on esitetty Kanta-Hämeen alueelle suunnitellut aurinkosähkövoimalat.

Gasgrid kehittää Suomen kansallista vetyverkkoa toimijoiden tarpeita vastaavaksi

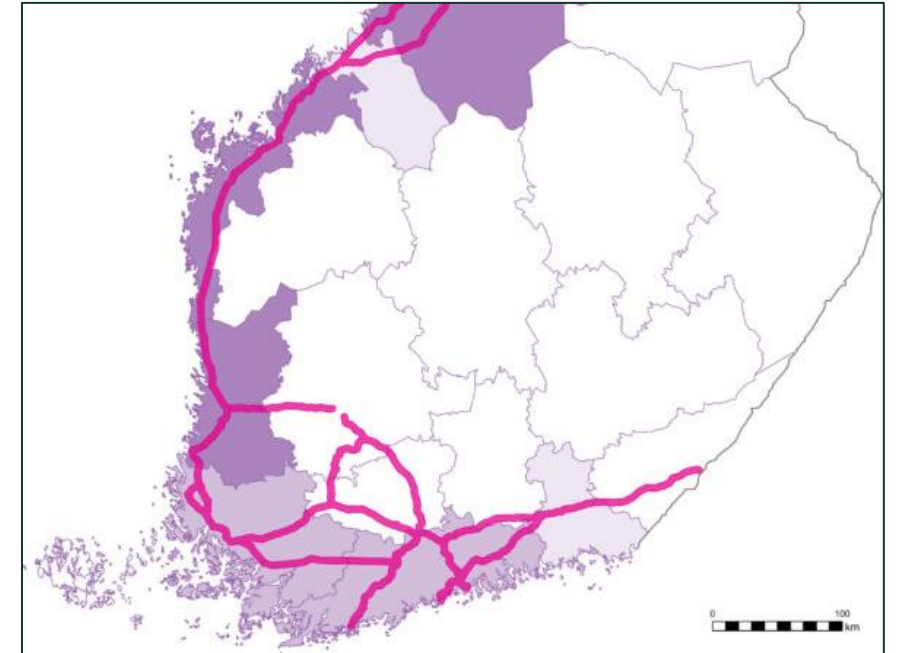
Vedyn pitkäaikainen varastointi on hankalaa, joten vetyhankkeiden (vety, synteettinen metaani) kannalta on tärkeää vedyn siirrettävyys tuotanto- ja kulutuskohteiden välillä. Vedyn siirtämiseen soveltuu esimerkiksi vetyputki, jossa vetyä siirretään kaasumaisessa muodossa.

Gasgrid Finland Oy vastaa Suomen kaasun siirtoverkosta ja kansallisen vetyverkon kehittämisestä sekä on mukana kansainvälisissä, Itämeren alueelle suunniteltavissa vedyn siirtohankkeissa. Keväällä 2024 Gasgrid julkaisi alustavan suunnitelman Suomen vetyrunkoverkolle (kuvasa), josta heidän tavoitteena on kehittää toimijoiden tarpeita vastaava ja vetytalouden mahdollistava vetyverkko 2030-luvun alkuun mennessä. Suomessa Gasgridilla on useita vaihtoehtoisia vetyverkon reittisuunnitelmia, jotka pitkälti mukailevat Suomen etelä- ja länsirannikkoa kulutuksen (etelä) ja tuotannon (länsi) mukaan.

Rannikkoalueiden lisäksi myös Kanta-Hämeen alueella on useita vaihtoehtoisia reittisuunnitelmia vetyverkolle.

Gasgrid aloittaa alkukesästä 2024 kartoituksen konkreettisista reittivaihtoehdoista kuntien ja maakuntien kanssa. Tämän lisäksi vetytalouden hankekehittäjiltä kerätään palautetta näistä reittivaihtoehdoista jatkosuunnittelun tueksi. Tarkemmasta vetyverkon kapasiteetista ei ole vielä tietoa ja nämä riippuvat paljon tulevista vihreän sähkön sekä vedyn ja sen jatkojalosteiden tuotannon investointihankkeista.

Vetyverkon alustavat vaihtoehtoiset reittisuunnitelmat kattavat Kanta-Hämeen näkökulmasta tärkeimmät kohteet (Forssa, Hämeenlinna, Riihimäki), mutta verkko on vielä hyvin aikaisessa suunnitteluvaiheessa eikä reittisuunnitelmia ole vahvistettu.



Gasgridin alustavat vaihtoehtoiset vedynsiirtoverkon reittisuunnitelmat eteläisessä Suomessa.

ASIAKKAAMME TEKEVÄT
MAAILMASTA PUHTAAMMAN JA
TURVALLISEMMAN



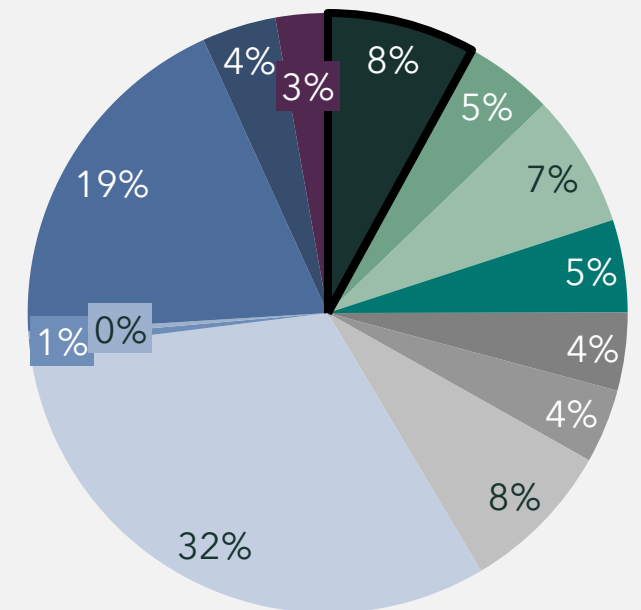
Liite I

Teknologioiden vaikutusmekanismit päästösektoreittäin

Teknologioiden vaikutusmekanismit – kulutussähkö

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Neutraali	Vedyn tuotanto kuluttaa suuria määriä sähköä ja käytetyn sähkön tulee olla peräisin uusista uusiutuvaa sähköä tuottavista laitoksista. Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Metaani	Neutraali	Synteettistä metaania tuotetaan vihreästä vedystä, joka kuluttaa suuria määriä sähköä. Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
SMR	Neutraali	Pienydinreaktoreilla on suunniteltu tuotettavan Suomessa pääasiassa kaukolämpöä - sähköntuotanto reaktoreilla myös mahdollista. Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Merkittävä	Paikallisesti tuotetun aurinkovoiman vaikutus kulutussähkön hiilijalanjälkeen on marginaalinen vaikka sähkö on uusiutuvasti tuotettu, sillä tyypillisesti sähkö myydään tukkumarkkinoiden kautta muualle Suomeen tai Pohjoismaihin. Teknologian käyttöönotto vähentää kulutussähkön hiili-intensiteettiä.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittain (2021)

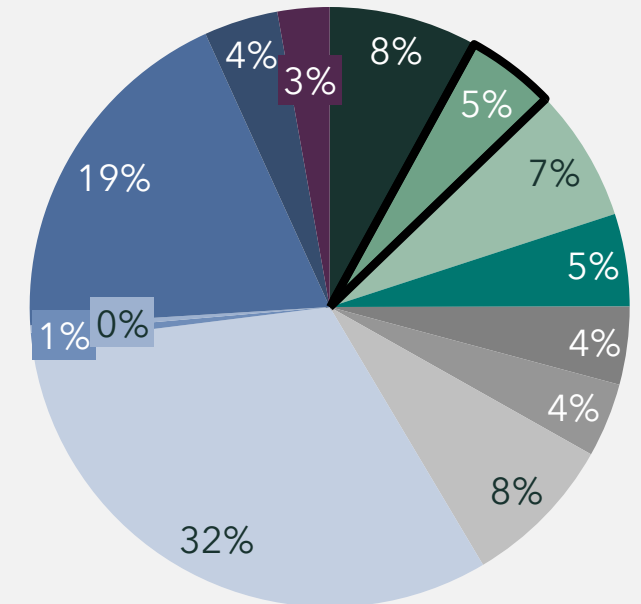


Kulutussähkön osuus kokonaispäästöistä on noin 8 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – sähkölämmitys

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Metaani	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Merkittävä	Paikallisesti toteutettu teknologian käyttöönotto voi vähentää sähkölämmityksen hiili-intensiteettiä.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

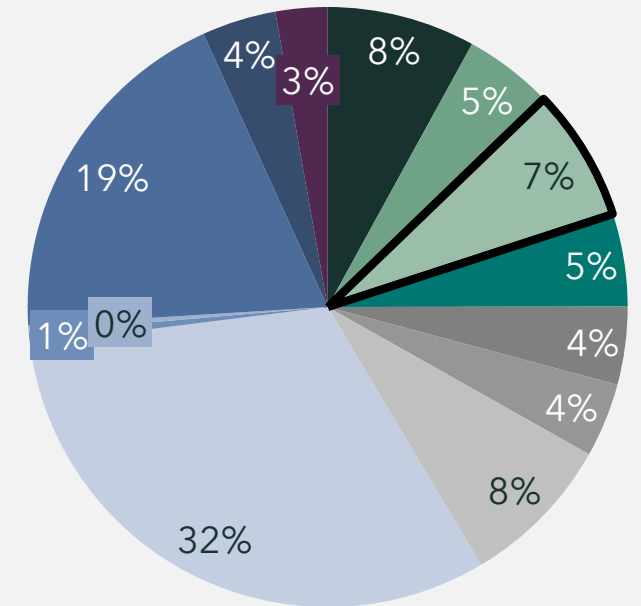


Sähkölämmityksen osuus kokonaispäästöistä on noin 5 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – kaukolämpö

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Merkittävä	Vedyn tuotannosta syntyvä hukkalämpö on mahdollista hyödyntää kaukolämmön tuotannossa, jolloin se vähentää kaukolämmön tuotannon päästöjä.
Metaani	Merkittävä	Metaanin tuotannosta syntyvä hukkalämpö on mahdollista hyödyntää kaukolämmön tuotannossa, jolloin se vähentää kaukolämmön tuotannon päästöjä.
SMR	Merkittävä	Kaukolämmön tuotanto pienydinreaktorilla (SMR) on vähäpäästöisempää kuin moni polttoon ja fossiilisiin polttoaineisiin perustuva kaukolämmön tuotantotapa.
Aurinkovoima	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

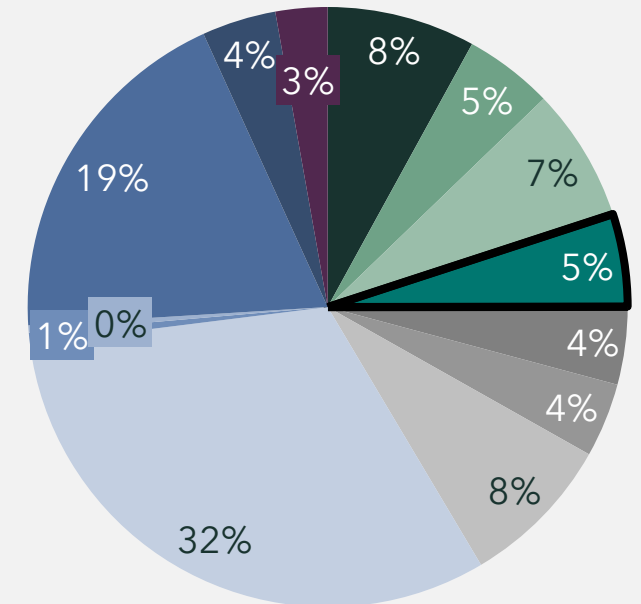


Kaukolämmön osuus kokonaispäästöistä on noin 7 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – öljylämmitys

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Vähäinen	Teknologian käyttöönotolla on mahdollinen vaikutus päästökategorian päästöihin, mikäli vedyn tuotannosta syntyvä hukkalämpö parantaa kaukolämmön kilpailukykyä ja öljylämmitys vaihdetaan kaukolämpöön.
Metaani	Vähäinen	Teknologian käyttöönotolla on mahdollinen vaikutus päästökategorian päästöihin, mikäli synteettisen metaanin tuotannosta syntyvä hukkalämpö parantaa kaukolämmön kilpailukykyä ja öljylämmitys vaihdetaan kaukolämpöön.
SMR	Vähäinen	Teknologian käyttöönotolla on mahdollinen vaikutus päästökategorian päästöihin, mikäli öljylämmitys vaihdetaan pienydinreaktorilla tuotettuun kaukolämpöön.
Aurinkovoima	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei ole suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

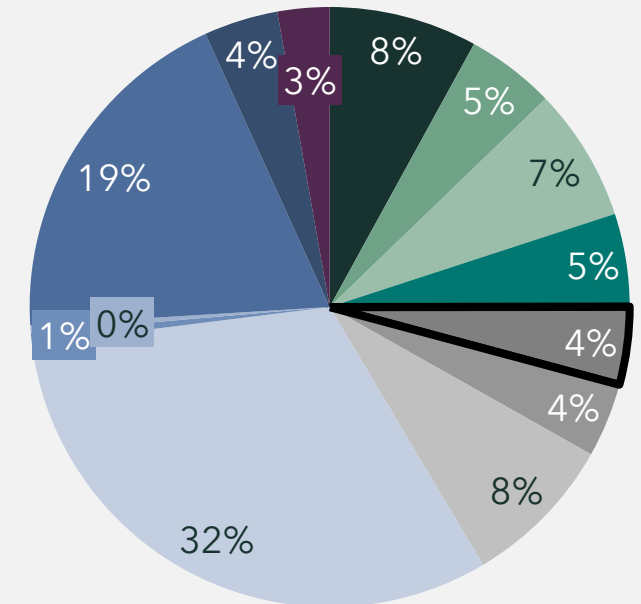


Öljylämmityksen osuus kokonaispäästöistä on noin 5%.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – muu lämmitys

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Vähäinen	Teknologian käyttöönotolla on mahdollinen vaikutus päästökategorian päästöihin, mikäli vedyn tuotannosta syntyvä hukkalämpö parantaa kaukolämmön kilpailukykyä ja muu lämmitys vaihdetaan kaukolämpöön.
Metaani	Vähäinen	Teknologian käyttöönotolla on mahdollinen vaikutus päästökategorian päästöihin, mikäli synteettisen metaanin tuotannosta syntyvä hukkalämpö parantaa kaukolämmön kilpailukykyä ja muu lämmitys vaihdetaan kaukolämpöön.
SMR	Vähäinen	Teknologian käyttöönotolla on mahdollinen vaikutus päästökategorian päästöihin, mikäli muu lämmitys vaihdetaan pienydinreaktorilla tuotettuun kaukolämpöön.
Aurinkovoima	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei ole suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittain (2021)

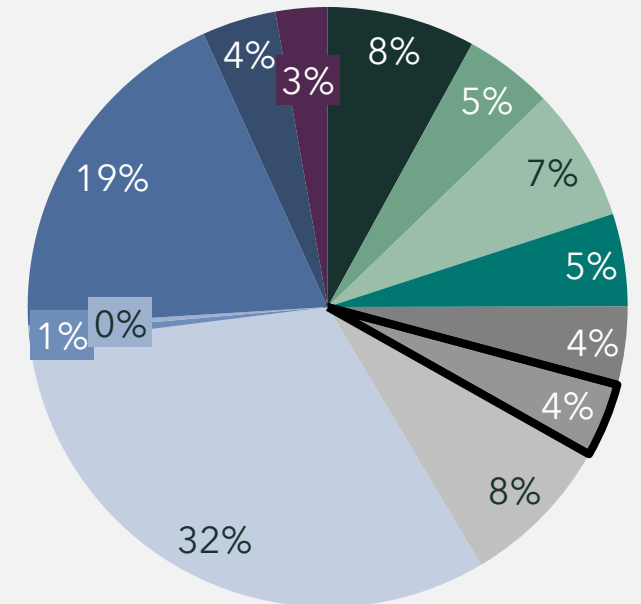


Muun lämmityksen osuus kokonaispäästöistä on noin 4 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – teollisuus

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Metaani	Merkittävä	Synteettisen metaanin käytöllä on potentiaalisesti merkittävä vaikutus, esimerkiksi maakaasua korvattaessa.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Vähäinen	Aurinkovoimalla paikallisesti tuotetulla sähköllä on mahdollista pienentää teollisuuslaitoksissa käytetyn sähköön hiili-intensiteettiä.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

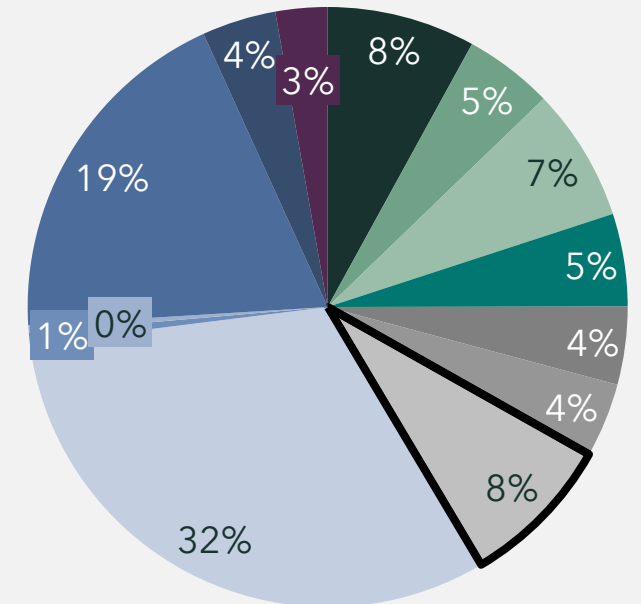


Teollisuuden osuus kokonaispäästöistä on noin 4 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – työkoneet

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Vähäinen	Vetykaasua käyttövoimanaan käyttävillä työkoneilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.
Metaani	Vähäinen	Synteettistä metaania käyttövoimanaan käyttävillä työkoneilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Vähäinen	Aurinkovoimalla tuotetulla sähköllä käyvillä työkoneilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

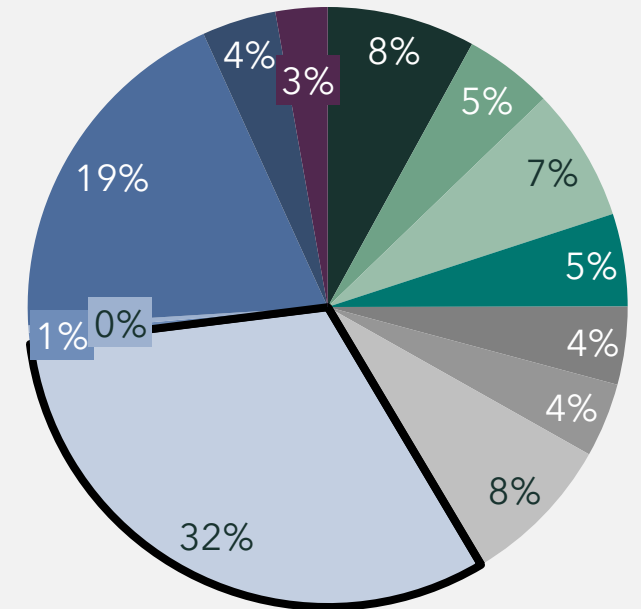


Työkoneiden osuus kokonaispäästöistä on noin 8 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – tieliikenne

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Merkittävä	Vetykaasua käyttövoimanaan käytävillä ajoneuvoilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä raskaan liikenteen osalta. Tämän hetken näkymän mukaan ei vaikuta kevyeen henkilöliikenteeseen.
Metaani	Merkittävä	Synteettistä metaania käyttövoimanaan käytävillä ajoneuvoilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä raskaan liikenteen osalta. Tämän hetken näkymän mukaan ei vaikuta kevyeen henkilöliikenteeseen.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Vähäinen	Aurinkovoimalla tuotetulla sähköllä käyviä sähkökäyttöiset ajoneuvoja käyttämällä on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

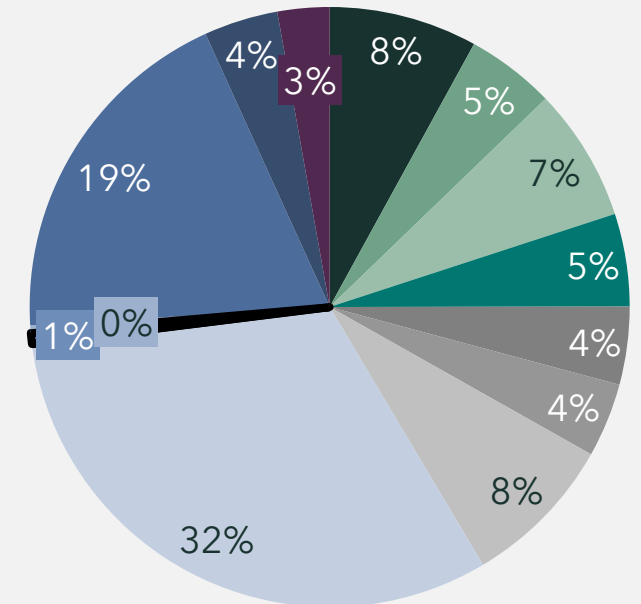


Tieliikenteen osuus kokonaispäästöistä on noin 32 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – raideliikenne

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Vähäinen	Vetykaasua käyttövoimanaan käyttävillä ajoneuvoilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.
Metaani	Vähäinen	Synteettistä metaania käyttövoimanaan käyttävillä ajoneuvoilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Merkittävä	Aurinkovoimalla tuotetulla sähköllä käyviä sähkökäyttöiset ajoneuvoja käyttämällä on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

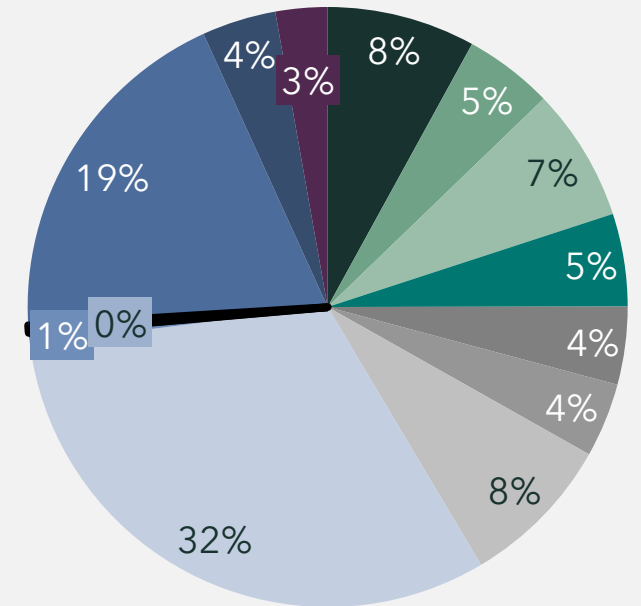


Raideliikenteen osuus kokonaispäästöistä on noin 1 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – vesiliikenne

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Vähäinen	Vetykaasua käyttövoimanaan käytävillä ajoneuvoilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.
Metaani	Vähäinen	Synteettistä metaania käyttövoimanaan käytävillä ajoneuvoilla on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Merkittävä	Aurinkovoimalla tuotetulla sähköllä käyviä sähkökäyttöiset ajoneuvoja käyttämällä on mahdollista vähentää päästökategorian päästöjä.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

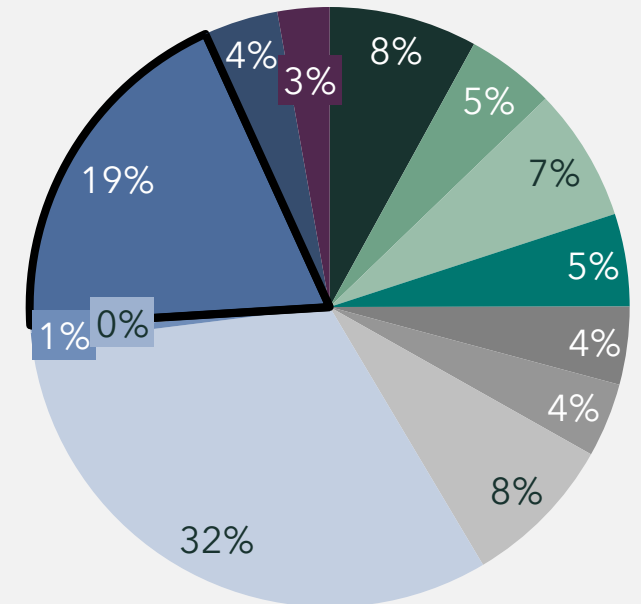


Vesiliikenteen osuus kokonaispäästöistä on 0,4 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – maatalous

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Metaani	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

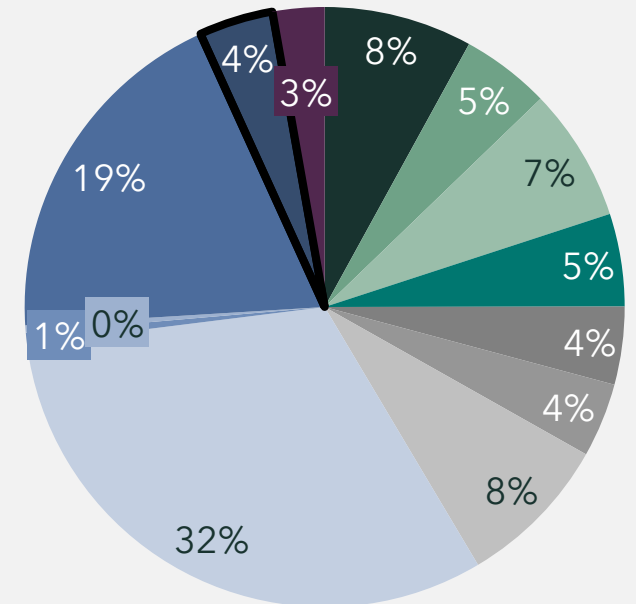


Maatalouden osuus kokonaispäästöistä on noin 19 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – jätteiden käsittely

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Metaani	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)

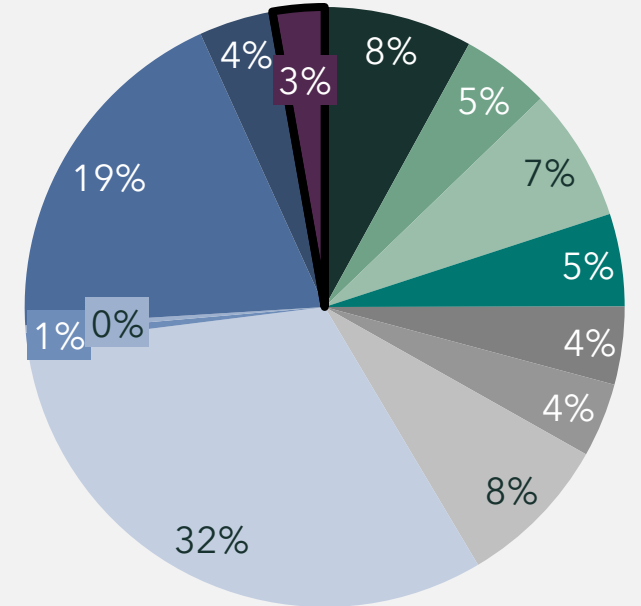


Jätteiden käsittelyn osuus kokonaispäästöistä on noin 4 %.

Teknologioiden vaikutusmekanismit – F-kaasut

Teknologia	Vaikutus	Selite
Vety	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Metaani	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
SMR	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.
Aurinkovoima	Neutraali	Teknologian käyttöönotolla ei suoraa vaikutusta päästökategorian hiilineutraaliuteen.

Kanta-Hämeen päästöt päästösektoreittäin (2021)



F-kaasujen osuus kokonaispäästöistä on noin 3 %.