Oulun kaupungin vihreän siirtymän analyysi

SELVITYKSEN TIIVISTELMÄESITYS

OULU



Sisällysluettelo

1 **JOHDANTO**

2 **ALUEKUVAUKSET**

1. Oritkari
2. Takalaanila
3. Pyyryväinen
4. Pikkarala

3 **TEKNOLOGIAKUVAUKSET**

4 **ALUEIDEN MAHDOLLISUUDET JA SOVELTUVUUDET ERILAISILLE VIHREÄN SIIRTYMÄN TOIMINNOILLE JA LAITOSTYYPEILLE**



1 JOHDANTO

Sijoittumisalueiden kuvausten tausta

Tämä esittelymateriaali on koostettu osana **Oulun kaupungin vihreän siirtymän analyysi** –selvitystyötä vuonna 2024. Selvitystyön laatimisesta vastasi konsulttiyhtiö Ramboll Finland Oy. Selvitystyön tavoitteena on muun muassa selkeyttää näkemystä potentiaalisten alueiden mahdollisuuksista eri teknologioiden toteutumiseen alueille huomioiden Oulun vahvuudet.

Selvitystyön toteutuksessa on hyödynnetty mm. sidosryhmien haastatteluja, lähtötietoja sekä paikkatietotarkastelua. Kunkin alueen ominaispiirteet ja mahdollisuudet on koottu selkeiksi kokonaisuuksiksi, jotka tarjoavat perustan jatkoanalyyseille ja päätöksenteolle.

Oulun kaupunki on kartoittanut vihreän siirtymän suurteollisuusalueita Oulun alueella selvitystyön pohjaksi. Selvityksessä tarkastellut ja tässä dokumentissa esitellyt potentiaaliset alueet ovat:

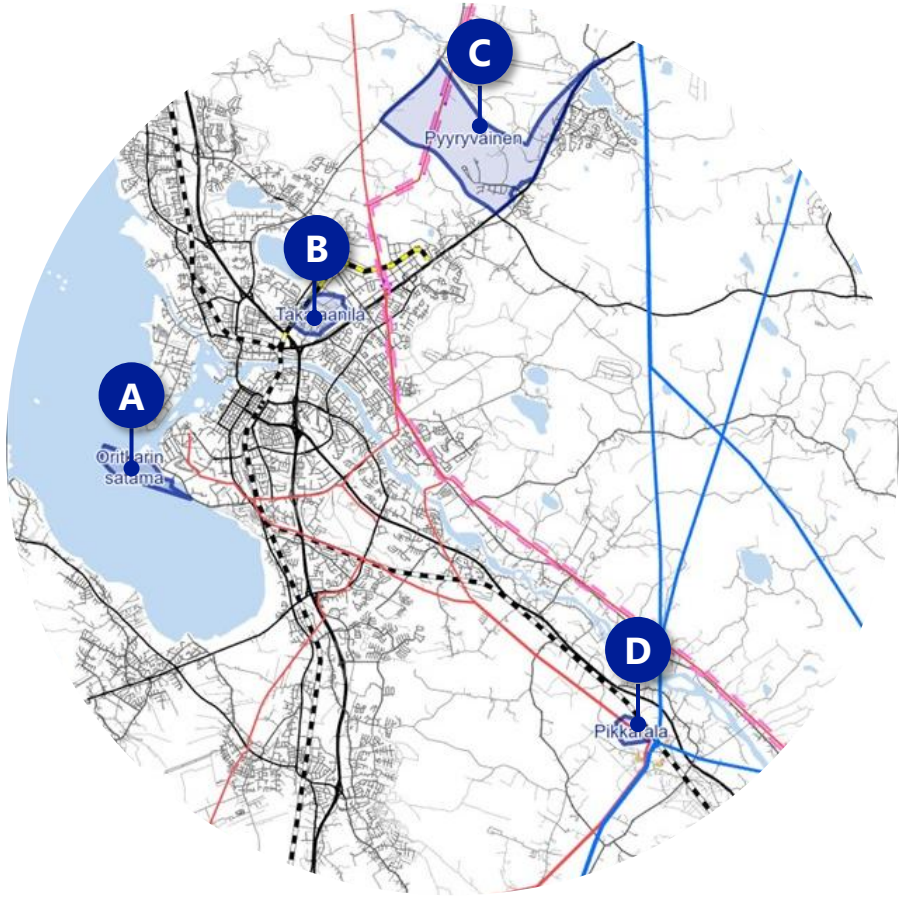
- Oritkari
- Takalaanila
- Pyyryväinen
- Pikkarala



2 ALUEKUVAUKSET

OULU

Sijoittumisalueet



Oulun kaupunki haluaa mahdollistaa uusiutuvien energiamuotojen edistämistä alueellaan ja ohjaa kehitystä hallitusti muun muassa kaavoituksen keinoin. Oulun kaupunkistrategian mukaisesti tavoitteena on hiilineutraali kaupunki vuoteen 2035 mennessä. Vihreän siirtymän hankkeet ovat myös elinkeinokysymys ja voivat vahvistaa sekä kaupungin että kaupunkilaisten elinvoimaa. Kaupunkistrategian asettaman tavoitteen mukaan Oulu on Suomen yritysmyönteisin kasvukeskus.

Oulun kaupunki on kartoittanut puhtaan siirtymän suurteollisuusalueita, joissa potentiaalisiksi alueiksi on valikoitunut:

- **A** **Oritkarin satama**
- **B** **Takalaanila**
- **C** **Pyyryväinen**
- **D** **Pikkarala**

A Oritkarin satama

KOHDEKUVAUS



Alueen kokonaispinta-ala ja hyödynnettävissä oleva pinta-ala hankkeelle on noin 74 hehtaaria. Aluetta laajennettavissa viereisen Vihreäsaaren avulla noin 20 hehtaarilla sekä mahdollisuus alueen laajentumiselle täyttömaiden avulla.

Alueen edut

+ Erinomainen logistinen sijainti yhdistäen sataman, maa- ja raideliikenteen
+ Teollisuusalueen synergiat
+ Meriveden saatavuus prosessi- ja jäähdytysvedeksi
+ Vaiheittain laajentuva täyttömaa teollisuuden tarpeisiin
+ Kaukolämpöverkon läheisyys

Alueen haasteet

- Rajattu sähkökapasiteetti alueella (kapasiteetin kasvattaminen suunnitteilla)
- Rajallinen rakennusalue (alue on laajentumassa vaiheittain tulevaisuudessa)
- Sijaitsee tärkeällä kansallisella lintualueella

A Oritkarin satama
KAAVATILANNE

MAAKUNTAKAAVA

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakunta-kaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen. Alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaa-kuntakaava.

Maakuntakaavassa potentiaalialue on osoitettu satama-alueeksi (LS). Alueen itäreunalla sijaitsee logistiikka-alue (lo).

YLEISKAAVA

Oritkarin alueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava, joka on tullut lainvoimaiseksi vuonna 2019.

Yleiskaavassa suurin osa potentiaalialuetta on osoitettu satama-alueeksi (LS). Lisäksi alueen itäosaan on osoitettu työpaikka-alue (TP) sekä teollisuus- ja varastoalue (T).

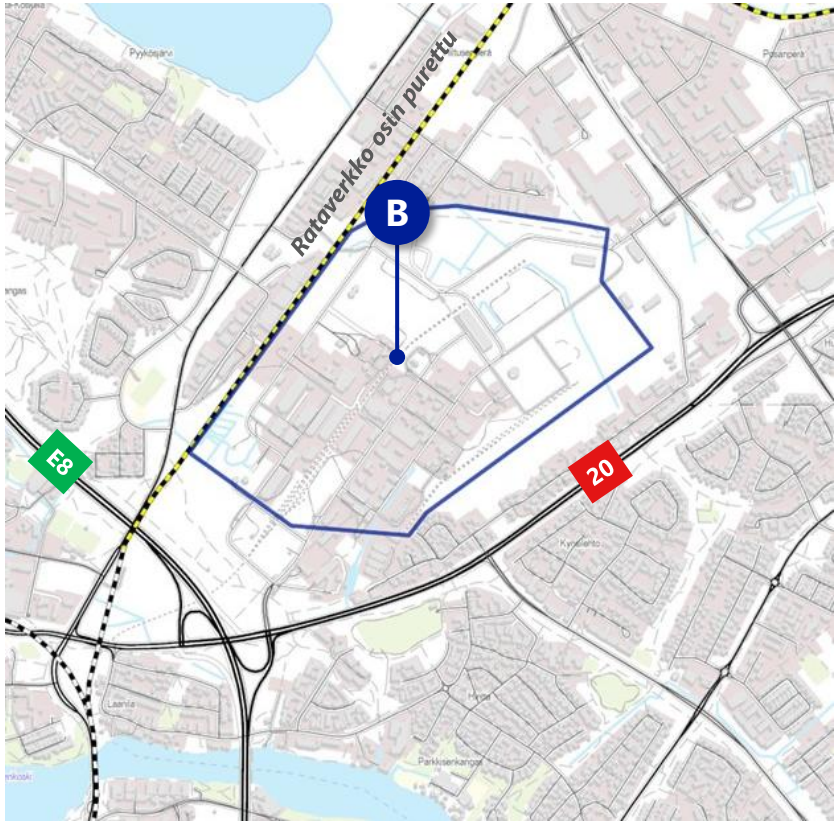
Alueelle on vuonna 2022 tullut vireille Oulun keskeisen kaupunkialueen yleiskaava.

ASEMAKAAVA

Alueella on voimassa Oulun sataman asemakaava (tullut voimaan 2016). Alueen itäosaan on osoitettu satamatoimintaan liittyvien toimistorakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa sataman rekkaparkin (KTS-1) sekä tavaraliikenteen korttelialue (LTA) tavaraliikenneterminaalin korttelialue, jolle saa rakentaa lisäksi toimitilarakennuksia (LTA-1).

Alueelle on vireillä Oritkarin sataman vihreän siirtymän teollisuusalue -niminen asemakaava. Asemakaavahankkeen tavoitteena on satama-alueen asemakaavan päivittäminen vastaamaan Oulun Sataman tulevaa toimintaa sekä teollisuustonttien ja infrayhteyksien osoittaminen vihreän siirtymän teollisuushankkeiden mahdollistamiseksi sataman yhteyteen.

B Takalaanila
KOHDEKUVAUS



Teollisuusalueen kokonaispinta-ala on 131 hehtaaria. Hyödynnettävissä oleva pinta-ala hankkeelle on noin 9,5 hehtaaria. Yhteistyössä alueen toimijoiden kanssa hyödynnettävissä olevan pinta-alan kasvattaminen mahdollista 34 hehtaariin.

Alueen edut

+ Teollisuusalueen synergiat
+ Logistinen sijainti
+ Kaukolämpöverkoston ja lämpövaraston läheisyys
+ Sähkökapasiteetin kasvattaminen mahdollista alueelle
+ Valmis infra (tie- ja rataverkko sekä sataman läheisyys)

Alueen haasteet

- Oleva teollinen toiminta asettaa reunaehtoja käytettävään pinta-alaan
- Maa-alueet pääosin yksityisomistuksessa

B Takalaanila
KAAVATILANNE

MAAKUNTAKAAVA

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakunta-kaavaa on uudistettu vaihemaakunta-kaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen. Alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaava.

Takalaanilan potentiaalialue sijaitsee maakuntakaavassa taajamatoimintojen alueelle (A), jossa pohjakartassa on taajama tai kylä -merkintä (ruudukko, YKR 2014 ruutuaineisto). Potentiaalialueelle on osoitettu energiahuollon alue (en). Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.

YLEISKAAVA

Takalaanilan alueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava, joka on tullut lainvoimaiseksi vuonna 2019.

Yleiskaavassa suurin osa alueesta on osoitettu teollisuusalueeksi, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY) tai teollisuus- ja varasto-alueeksi, jolla on merkittävä, vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos (T/Kem). Lisäksi potentiaalialueelle on osoitettu virkistysalue (V) ja työpaikka-alueita (TP) sekä sähkölinja (z) ja paikallisrata tai teollisuusrata.

Alueelle on vuonna 2022 tullut vireille Oulun keskeisen kaupunkialueen yleiskaava.

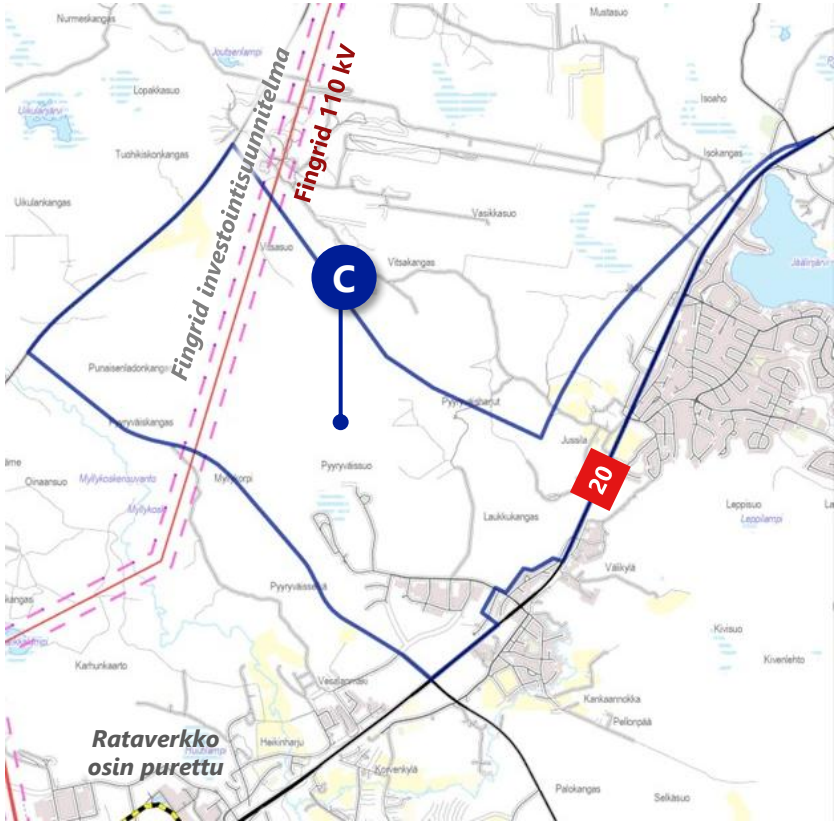
ASEMAKAAVA

Alueella on voimassa useita asemakaavoja.

Suurin osa potentiaalialueesta on osoitettu teollisuusrakennusten korttelialueeksi (TT). Potentiaali-alueen itäosaan on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (T). Potentiaalialueelle on osoitettu myös lähivirkistys-alueita (VL) ja suojaviheralue (EV).

Alueen länsipuolella on vireillä typpipuiston asemakaava-alue (kaavanumero 564-2534).

C Pyyryväinen
KOHDEKUVAUS



Alueen kokonaispinta-ala on 941 hehtaaria. Hyödynnettävissä oleva pinta-ala hankkeelle on noin 800 hehtaaria.

Alueen edut

+ Suuri rakennuspinta-ala
+ Rautatieyhteys kaavoitettu
+ Sähkökapasiteetin kasvattaminen alueelle

Alueen haasteet

- Haasteita talousveden johtamisessa teollisuuskäyttöön nykykapasiteetilla. Kapasiteettia on mahdollista kasvattaa.
- Läheisen kaukolämpöverkoston rajallinen kapasiteetti
- Sijaitsee osittain keskeisellä pohjavesialueella

C Pyyryväinen
KAAVATILANNE

MAAKUNTAKAAVA

Alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaava.

Potentiaalialueen eteläosat sijoittuvat taajamatoimintojen alueelle (A). Eteläosaan on myös osoitettu erikoiskaupan suuryksikkö (km-1), joukkoliikenteen kehittämiskäytävä (musta pisteviiva) sekä valtatien vaihtoehtoinen linjaus. Potentiaalialueen poikki on osoitettu kulkemaan pääsähköjohto (z) ja eteläpuolelta kulkeva valtatie sekä pohjoispuolelta kulkeva yhdystie on osoitettu mustilla viivoilla.

YLEISKAAVA

Pyyryväisen alueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava (2019), jossa suuri osa alueesta on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Alueen eteläosiin on osoitettu useita käyttötarkoituksia sekä osoitettu yhdyskuntarakenteen mahdollisia teollisuuden ja työpaikkojen laajenemissuuntia. Alueen poikki on osoitettu sähkölinja (z) ja ohjeellinen uusi tielinjaus (etelä- ja länsiosat).

Alueelle on vuonna 2022 tullut vireille Oulun keskeisen kaupunkialueen yleiskaava.

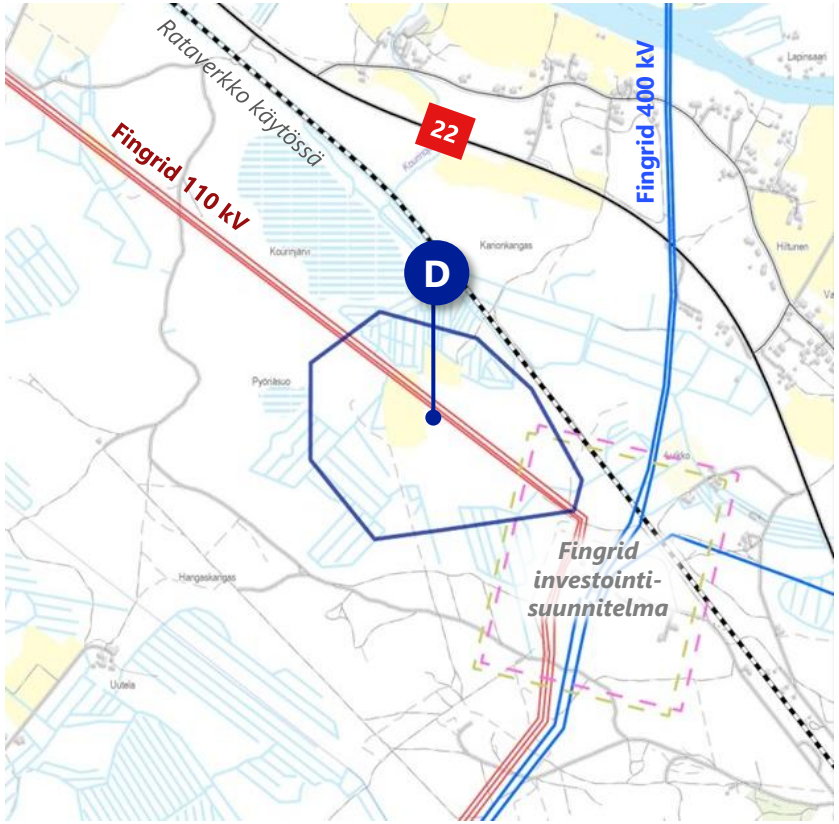
ASEMAKAAVA

Suurin osa potentiaalialueesta on asemakaavoittamatonta aluetta. Asemakaavoitettu alue sijoittuu potentiaalialueen eteläosaan, jossa on voimassa useita eri asemakaavoja.

Potentiaalialueelle on osoitettu asemakaavoissa mm. teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita, lähivirkistysalueita, suojaviheralueita sekä yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueita.

Potentiaalialueen länsiosiin on vireillä asemakaava (kaavanumero 564-2549). Asemakaavan tavoitteena on osoittaa sekä laajoja teollisuus- ja varastoalueita että monipuolisia työpaikkatoimintoja. Asemakaavan tavoitteena on osoittaa tilanvarauksia myös suurille työpaikkatonteille.

D Pikkarala
KOHDEKUVAUS



Pikkaralan kokonaispinta-ala on 63 hehtaaria. Hyödynnettävissä oleva pinta-ala hankkeelle on noin 52 hehtaaria.

Alueen edut

+ Vapaata sähkön käyttökapasiteettia saatavilla ja sijainti sähköaseman vieressä
+ Veden saanti (joki)
+ Rautatien ja maantien vieressä

Alueen haasteet

- Maa-alueet yksityisomistuksessa
- Sijaitsee osittain keskeisellä pohjavesialueella ja pohjavesialueen antoisuus ei riitä vedenkulutuksen kasvuun
- Etäisyys kaukolämpöverkkoon 6 km
- Alueella on kiinteä muinaisjäännös ja alueen luoteisosa osoitettu yleiskaavaan suojelu-alueeksi

D Pikkarala
KAAVATILANNE

MAAKUNTAKAAVA

Alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaava.

Maakuntakaavassa potentiaalialue on osoitettu maaseudun kehittämisen kohdealueeksi (Oulunjokilaakso, ruskea viiva). Alueen poikki on osoitettu pää-sähköjohto. Alueen eteläosaan on osoitettu energiahuollon alue (en). Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. Myös alueen eteläosaan sijoittuva pohjavesialue on osoitettu maakuntakaavaan.

YLEISKAAVA

Pikkaralan potentiaalialueella on voimassa Oulujokivarren osayleiskaavan tarkistus -niminen osayleiskaava.

Suurin osa potentiaalialueesta on yleiskaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M), joista osalle on osoitettu erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU). Alueelle sijoittuva pohjavesialue on osoitettu yleiskaavaan tärkeänä pohjavesialueena (pv-1) sekä alueen luoteisosaan on osoitettu suojelualue (S-1), jolla alue on varattu suojeltavaksi MRL:n nojalla.

Alueen kaakkoisosaan on osoitettu energiahuollon alue (EN), jolle saa rakentaa energiahuoltoa palvelevia laitoksia ja rakenteita. Energiahuollon alueelta lähtee potentiaalialueen poikki meneviä sähkölinjoja (Z).

Alueelle on osoitettu lentoliikenteen estevapaavyöhyke (le) sekä tie- tai rataliikenteen 55 dB:n melualue vuonna 2020 ilman melu-suojausta (dB).

ASEMAKAAVA

Alueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja.



3 TEKNOLOGIA-KUVAUKSET

OULU

Vihreän siirtymän teknologiat

Seuraavassa kuvataan vihreän siirtymän teknologioita sekä laitosten maankäytöllisiä ja infrastruktuurisia vaatimuksia. Vihreällä siirtymällä tarkoitetaan muutosta kohti ekologisesti kestävää taloutta ja kasvua, joka ei perustu luonnonvarojen ylikulutukseen ja fossiilisiin polttoaineisiin. Se tukee talouden rakennemuutosta ja hiilineutraalin hyvinvointiyhteiskunnan rakentamista. Kestävä talous nojaa vähähiilisiin sekä kiertotaloutta ja luonnon monimuotoisuutta edistäviin ratkaisuihin.

Vihreä siirtymä luo uutta teknologiaa, joka nopeuttaa siirtymistä pois fossiilisesta energiasta. Toimet säästävät energiaa, parantavat ilmanlaatua ja turvaavat energian toimitusvarmuuden.

Vihreän siirtymän teknologioista on tähän työhön sisällytetty seuraavat laitostyypit:

- *Vetyteollisuus*
  - *Vetyelektrolyysi*
  - *Synteettiset polttoaineet (metaani, metanoli, ammoniakki)*
  - *Vedyn kalliovarastointi*
- *Akkuteollisuus*
  - *Prekursori-katodimateriaalin (pCAM) valmistuslaitos*
  - *Katodimateriaalin (CAM) valmistuslaitos*
  - *Akkukennojen valmistus*
  - *Akkujen kokoonpano*
  - *Akkujen kierrätys*
- *Datakeskus*
- *Sähkövarastot*
- *Pienet modulaariset ydinreaktorit (SMR)*
- *Kiertotalouspuistot*
  - *Ympäristöhäiriöitä aiheuttavat*
  - *Ei ympäristöhäiriötä aiheuttavat toiminnot*

Muita tunnistettuja vihreän siirtymän teknologioita, jotka on rajattu tämän työn ulkopuolelle ovat:

- *Maa- ja merituulivoima*
- *Aurinkovoima*
- *Lämpövarastot*

Vetyelektrolyysi

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Vihreää vetyä valmistetaan elektrolyysillä, hajottaen vettä sähkövirran avulla vedyksi ja hapeksi. Vetyä on "vihreää" kun käytetty sähkö on päästötöntä. Prosessi on hyvin sähköintensiivinen ja käytetystä sähköenergiasta n. 30 % muuttuu lämmöksi. Vetyä on perinteisesti käytetty kemianteollisuudessa, lannoitteissa ja öljynjalostuksessa. Olemassa olevien käyttäjien lisäksi uusia käyttökohteita on esim. terästeollisuudessa sekä synteettisten polttoaineiden tuotannossa raskaaseen liikenteeseen ja laivateollisuuteen.

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Kohtalainen (0-10 ha). Voi olla oma laitos tai toimia yhdessä muiden vetyä hyödyntävien laitosten kanssa. Julkisesti on myös puhuttu hyvin suurista laitoksista, jotka olisivat kokoluokassa 10 - 100 ha.

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Suuronnettomuusvaara. Rajoittaa esim. asutuksen, vapaa-ajan asutuksen, virkistysalueiden ja muiden herkkien toimintojen sijoittumista läheisyyteen. Suojaetäisyys määritetään tapauskohtaisesti, kokoluokkana muutama sata metriä.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Tulee sijaita lähellä vesistöä.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Riippuu lopputuotteen kuljetustavasta. Vetyä on mahdollista kuljettaa rekoilla tai vetyputkella.

SÄHKÖVERKOSTOT

Sähköintensiivinen prosessi, vähintään 110 kV.

KAASUVERKOSTOT

Vetyverkosto hyvin todennäköisesti tarpeellinen. Vety voidaan myös nesteyttää ja kuljettaa säiliöautoilla, mutta siirtäminen putkistolla on todennäköisempi vaihtoehto.

VESI

Riippuu laitoksen koosta. Esimerkkinä 20 MW:n laitos vaatii teknologiasta riippuen vettä 4- 6 m3/h. Jätevettä syntyy noin 1 m3/h.

KAUKOLÄMPÖ

Prosessissa syntyy paljon hukkalämpöä, joka voidaan syöttää kaukolämpöverkkoon.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Suuronnettomuusvaara. Vaikutuksia mm. ekologisiin arvoihin, ilmaan sekä pinta- ja pohjavesiin.

Synteettiset polttoaineet (metaani, metanoli, ammoniakki)

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Teollinen laitos, joka tuottaa vihreää metaania, metanolia tai ammoniakkia. Vihreää metaania voidaan tuottaa joko mädättämällä orgaanisia aineita tai yhdistämällä vetyä ja hiilidioksidia (tässä vedyn ja hiilidioksidin yhdistäminen). Synteettinen metanoli tarkoittaa vihreän vedyn ja hiilidioksidin tai hiilimonoksidin hyödyntämistä metanolin tuotannossa. Vihreää ammoniakkia valmistetaan jalostamalla vetyä ja typpeä. Ammoniakki käytetään pääsääntöisesti lannoitteiden valmistukseen.

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Kohtalainen (0-10 ha). Voi olla oma laitos tai toimia yhdessä vetyä tuottavan laitoksen kanssa.

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Suuronnettomuusvaara. Rajoittaa esim. asutuksen, vapaa-ajan asutuksen, virkistysalueiden ja muiden herkkien toimintojen sijoittumista läheisyyteen. Suojaetäisyys määritetään tapauskohtaisesti, kokoluokkana muutama sata metriä.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Synergiaetuja sijoitettaessa elektrolyysin läheisyyteen. Metaanin ja metanolin tuotannossa myös hiilidioksidilähteen läheisyys edukasta (esim. biovoimala).

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Riippuu lopputuotteen kuljetustavasta. Raskas liikenne pitää päästä paikalle.

SÄHKÖVERKOSTOT

Sähköintensiivinen prosessi. 110 kV – 400 kV.

KAASUVERKOSTOT

Vetyverkosto edistää toimintaa ja hyvin todennäköisesti tarpeellinen. Metaanin ja metanolin tuotannossa hiilidioksidin saanti tarpeellista.

VESI

Ammoniakin tuotannon prosessi ei tarvitse vettä (pl. jäähdytys- ja sammutusvesikytkentä). Metaanin ja metanolin tuotannossa ei merkittävää talousveden tarvetta, mutta prosessissa syntyy jätevettä noin 2 m3/h.

KAUKOLÄMPÖ

Prosessissa syntyy paljon hukkalämpöä, joka voidaan syöttää kaukolämpöverkkoon.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Suuronnettomuusvaara. Vaikutuksia mm. ekologisiin arvoihin, ilmaan sekä pinta- ja pohjavesiin.

Vedyn kalliovarastointi

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Vedyn varastoimiseen käytettävät kallioluolat ovat maanalaisia onteloita, jotka tehdään perinteisin kaivostekniikoin. Kallioluolat voidaan rakentaa tietynlaisiin geologisiin muodostelmiin. Yleisesti ottaen kiven on oltava tarpeeksi vahvaa, jotta siihen voidaan rakentaa itsensä kannattava luola. Vedyn varastointi kallioon voidaan toteuttaa varastoimalla kaasumaista tai nestemäistä vetyä. Suomessa puhutaan pääasiassa kaasumaisesta varastoinnista, sillä vedyn nesteytys vaatii hyvin haastavasti ylläpidettäviä olosuhteita (vedyn kiehumispiste on -253 °C).

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Kalliovaraston koko on suuri, mutta maanpäälliset osat eivät välttämättä tarvitse suurta tilaa (<10 ha).

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Louhintamenetelmä (esim. räjäyttäminen) asettaa vaatimuksia ympäröivälle maankäytölle. Voi vaatia suojaetäisyyden vedyn takia. Suojaetäisyyden laajuuteen vaikuttaa mm. varastoitavan vedyn määrä, kalliovaraston syvyys ja koko sekä vedyn painetaso.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Edellyttää tarpeeksi vahvan ja tiiviin kallioperän. Louhinnassa muodostuvalle kiviainekselle olisi tärkeää löytää käyttökohteita mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen ja luonnonvarojen hukan minimoimiseksi.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Rakennusvaiheen raskas liikenne.

SÄHKÖVERKOSTOT

Tarve sähköliittymälle, mutta sähköntarve ei ole suurta. Sähköä käytetään veden pumppaamiseen, ei valmistamiseen.

KAASUVERKOSTOT

Vetyverkosto välttämätön

VESI

Ei erityistä vedentarvetta. Vedentarve sosiaalitiloihin.

KAUKOLÄMPÖ

Ei kaukolämmön tarvetta eikä prosessissa synny hukkalämpöä.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Vedyn kalliovarastoinnin ympäristöriskit voivat liittyä geologisiin muutoksiin, kuten pohjaveden saastumiseen.

Prekursori-katodimateriaalin (pCAM) valmistuslaitos

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Prekursori-katodimateriaalin (pCAM) on jauhemainen tuote, joka on esiaste katodiaktiivinmateriaalille (CAM). Se valmistetaan raaka-ainerikasteista tai sulfaattiliuoksista. Tehtaassa käytetään sulfaattiliuoksia, joista uutetaan ja saostetaan metallisulfaatit, tai metallit erotetaan raaka-ainerikasteista liuotuksella. Näitä sulfaatteja haihdutetaan ja kiteytetään, minkä jälkeen ne kalsinoidaan pCAMiksi. Laitoksen tuotteena ovat prekursori-katodijauhe ja rejektimateriaali, joita tyyppilaitos kokoinen PCAM-laitos tuottaa noin 50 kt/a. Laitoksen toiminnasta syntyy hukkalämpöä.

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Merkittävä (10-100 ha)

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Suuronnettomuusvaara. Rajoittaa esim. asutuksen, vapaa-ajan asutuksen, virkistysalueiden ja muiden herkkien toimintojen sijoittumista läheisyyteen.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Akkuteollisuuden eri toiminnot saavat synergiaetuja sijoittuessaan lähekkäin. Teollisuus on kuitenkin globaalia joten tämä ei ole välttämätöntä.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Raskas liikenne, kymmeniä ajoneuvoja / viikko. Rautatieyhteys ja sataman läheisyys edistävät toimintaa.

SÄHKÖVERKOSTOT

110–400 kv.

KAASUVERKOSTOT

Maakaasua ei tarvita prosessiin. Kaasua voidaan käyttää lämmöntuotannossa.

VESI

Vedentarve on erityisen suurta prekursori-katodimateriaalin tuotannossa prosessin tarpeisiin (kokoluokkana 600 000 m3/a). Muissa tehtaissa jäähdytysvedentarve voi olla suurta, jos jäähdytys toteutetaan vedellä. Sammutusvettä tulee varata alueelle.

KAUKOLÄMPÖ

Eri toiminnoissa syntyy paljon hukkalämpöä.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Suuronnettomuusvaara. Vaikutuksia mm. ekologisiin arvoihin, ilmaan sekä pinta- ja pohjavesiin.

Katodimateriaalin (CAM) valmistuslaitos

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Katodimateriaalin (CAM) on jauhemainen tuote, joka valmistetaan homogenoimalla pCAM sekä dehydratoitu litiumhydroksidi. CAM-tuotantoprosessi käsittää kuusi osaprosessivaihetta, mitkä ovat jauhatukset I ja II, ruiskukuivaus, sintraus, suihkumylly, sekoitus ja pakkaus. Muodostunut seos kalsinoidaan korkeassa lämpötilassa, minkä jälkeen seos pestään, suodatetaan ja jauhetaan. Laitoksen tuotteena ovat prekursori-katodijauhe ja rejektimateriaali, joita tyypillinen laitos tuottaa esimerkiksi noin 50 kt/a. Valmistettu tuote kuivataan ja pakataan toimitettavasti kennotehtaiden raaka-aineeksi.

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Merkittävä (10-100 ha)

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Suuronnettomuusvaara. Rajoittaa esim. asutuksen, vapaa-ajan asutuksen, virkistysalueiden ja muiden herkkien toimintojen sijoittumista läheisyyteen.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Akkuteollisuuden eri toiminnot saavat synergiaetuja sijoittuessaan lähekkäin. Teollisuus on kuitenkin globaalia joten tämä ei ole välttämätöntä.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Raskas liikenne, kymmeniä ajoneuvoja / viikko. Rautatieyhteys ja sataman läheisyys edistävät toimintaa.

SÄHKÖVERKOSTOT

110–400 kv.

KAASUVERKOSTOT

Maakaasua ei tarvita prosessiin. Kaasua voidaan käyttää lämmöntuotannossa.

VESI

Vedentarve on erityisen suurta prekursori-katodimateriaalin tuotannossa prosessin tarpeisiin (kokoluokkana 600 000 m3/a). Muissa tehtaissa jäähdytysvedentarve voi olla suurta, jos jäähdytys toteutetaan vedellä. Sammutusvettä tulee varata alueelle.

KAUKOLÄMPÖ

Eri toiminnoissa syntyy paljon hukkalämpöä.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Suuronnettomuusvaara. Vaikutuksia mm. ekologisiin arvoihin, ilmaan sekä pinta- ja pohjavesiin.

Akkukennojen valmistus

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Akkukennot valmistetaan anodista, katodista ja elektrolyytistä, jotka suljetaan tiiviiseen pakkaukseen. Akkukennojen valmistusprosessi koostuu useasta vaiheesta, alkaen elektrodien pinnoituksesta ja leikkaamisesta, akku-seosten sekoituksesta, kennopakkausten kokoonpanosta ja lopulta latauksesta ja testauksesta. Prosessiin liittyy useiden vaaralliseksi luokiteltujen kemikaalien käsittelyä ja varastointia. Akkukennoja käytetään sähköenergian varastoimiseen ja toimittamiseen eri sovelluksissa kuten matkapuhelimissa ja sähköautoissa.

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Tyyppikokoluokan laitoksen rakennukset vievät tilaa teknologian mukaan noin 40 ha (optimaali 40-100 ha) ja laajennusmahdollisuudet nähdään etuna alueilla.

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Suojaetäisyys määritellään tapauskohtaisesti (yleisesti 100-200 m luokkaa).

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Työvoiman saatavuus etuna.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Raskas liikenne, kymmeniä kuljetuksia / päivä sekä yli sata työmatkaliikenteeseen kuuluvaa autoa.

SÄHKÖVERKOSTOT

Akkukennotehdas kuluttaa sähköä jopa 1–1,5 TWh/a ja voi vaatia noin 200 MW sähköliittymän. Vaadittu sähköliittymä on siis vähintään 110 kV ja mahdollisesti 400 kV

KAASUVERKOSTOT

Ei tarpeellinen.

VESI

Jäähdytystarve on merkittävä, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi vedellä. Tällöin jäähdytysvedentarve on kokoluokaltaan 400–600 m3/h. Laitoksesta syntyy poistovesiä noin 50 m3/h.

KAUKOLÄMPÖ

Prosessista syntyvän hukkalämmön voi hyödyntää kaukolämmössä, jolloin jäähdytysveden määrää voidaan vähentää.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Laitoksesta tulevan melun taso on kohtalainen ja tiettyjen kemikaalien käyttö valmistusprosessissa voi aiheuttaa hajuhaittoja.

Akkujen kokoonpano

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Akkujen kokoonpanoa ei lueta osaksi kemianteollisuutta. Kokoonpanotoiminta on akkujen muuhun arvoketjuun nähden yksinkertaista toimintaa ja sen sijoittaminen on näin ollen helpompaa. Akkujen kokoonpanon laitosten koko skaalautuu lähtökohtaisesti muun arvoketjun mukaan.

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Kohtalainen (noin 4 ha). Tyyppilaitoksen rakennettavaa kerrosala on noin 30 000 m2.

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Erillistä suojaetäisyyttä asutukseen ei ole.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Synergiaetuja sijoitettaessa teollisten toimintojen läheisyyteen.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Raskas liikenne, kymmeniä kuljetuksia / päivä sekä työmatkaliikenne.

SÄHKÖVERKOSTOT

Vaatii 20 kV tai 110 kV suuruisen sähköverkon liitynnän riippuen laitoksen koosta

KAASUVERKOSTOT

Ei tarpeellinen.

VESI

Vähäinen vedentarve käytössä. Sammutusvedentarve suuri ja sitä varten oltava oma säiliö laitosalueella.

KAUKOLÄMPÖ

Hukkalämmön määrä vähäinen, sijainti lähellä verkkoa ei ole pakollista.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Mahdollisia vaikutuksia mm. ekologisiin arvoihin, ilmaan sekä pinta- ja pohjavesiin. Merkittäviä vaikutuksia myös maisemalliseen ympäristöön.

Akkujen kierrätys

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Teollinen laitos, jossa kierrätetään elinkaaren päähän tulleita litiumioniakkuja metallien talteenottoa varten. Myös laatukriteereitä täyttämättömät pCAM- ja CAM-offspec-materiaalit voidaan kierrättää samassa laitoksessa

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)
Kohtalainen (0-10 ha).

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)
Suuronnettomuusvaara. Rajoittaa esim. asutuksen, vapaa-ajan asutuksen, virkistysalueiden ja muiden herkkien toimintojen sijoittumista läheisyyteen. Määritellään tapauskohtaisesti. Kokoluokkana satoja metrejä.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET
Teollista toimintaa.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET
Paljon materiaalin kuljetusta, raskas liikenne kymmeniä ajoneuvoja / viikko. Etuna hyvät logistiset yhteydet.

SÄHKÖVERKOSTOT
110 kV

KAASUVERKOSTOT
Prosessi ei vaadi maakaasua.

VESI
Talousveden tarve kokoluokkana 80 000 m3/a.

KAUKOLÄMPÖ
Ei tarvetta.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN
Mahdollisia vaikutuksia mm. ekologisiin arvoihin, ilmaan sekä pinta- ja pohjavesiin.

Datakeskukset

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Teollisen kokoluokan datakeskus on iso rakennus tai useista rakennuksista muodostuva kokonaisuus, jossa on tarvittava infrastruktuuri ylläpitämään IT-laitteistoja kuten palvelimia ja verkkolaitteita. Kokoluokka vaihtelee merkittävästi (10–100 MW).

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Kohtalainen (0-10 ha) tai Merkittävä (10 - 100 ha). Kokoluokka vaihtelee hyvin paljon. Rakennusten koko voi olla satojatuhansia kerrosneliömetrejä ja korkeus noin 30 m.

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Ei merkittävää suojaetäisyyden tarvetta.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Soveltuu parhaiten teollisiin ympäristöihin. Hukkalämmön hyödyntäminen edellyttää mahdollisuutta kytkeytyä alueelliseen kaukolämpöverkkoon (asutuskeskuksen läheisyys).

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Rakennusvaiheen raskas liikenne.

SÄHKÖVERKOSTOT

20 kV tai 110 kV

KAASUVERKOSTOT

Ei tarvetta.

VESI

Prosessi ei tarvitse vettä. Jäähdytys- ja sammutusvesikytkentä.

KAUKOLÄMPÖ

Hukkalämmön hyödyntäminen mahdollista.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Vaihtelee alueittain. Rakennusten viemä tila sekä aluerajaus voi haitata ekologisia yhteyksiä.

Sähkövarastot

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Sähköakkujärjestelmät eli niin sanotut BESS-järjestelmät (Battery Energy Storage System) varastoivat sähköenergiaa ladattavien akkujen avulla. Sähköakkuja käytetään usein tuuli- tai aurinkoenergian varastoimisessa tai varajärjestelminä. Sähköakkuja voidaan kuitenkin ladata myös suoraan sähköverkosta ostettavalla energialla esi-merkiksi säätövoiman lisäämiseksi. Teollisen kokoluokan sähköakkuvarastot voivat vaihdella suuresti alle megawatista useisiin kymmeniin megawatteihin ja järjestelmien koot kasvavat jatkuvasti.

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Kohtalainen (0-10 ha). Kymmenien megawattien akkuvarastot tarvitsevat alle hehtaarin.

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Sähköakkualueet tyypillisesti aidataan henkilöturvallisuuden, eläinvahinkojen sekä ilkivallan estämiseksi. Akkujen etäisyydet toisiinsa tai muihin rakennuksiin on pidettävä riittävinä palon leviämisen estämiseksi.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Optimaalinen sijainti vaihtelevan tuotannon yhteydessä.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Raskas liikenne

SÄHKÖVERKOSTOT

Yhteys 110 kV sähköverkostoon. Sähköaseman läheinen sijainti hyödyksi.

KAASUVERKOSTOT

Ei tarpeellinen.

VESI

Mahdollisessa palotilanteessa sammutukseen tarvitaan paljon vettä (yhteys vesiverkostoon tai säiliö).

KAUKOLÄMPÖ

Ei tarpeellinen.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Tavallisen käytön aikana akkuvarastosta ei aiheudu haittaa ympäristölle.

Pienet modulaariset ydinreaktorit (SMR)

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Laaja käsite, jolla ei tarkkaa määritelmää. Ydinenergialain kirjauksen perusteella pienydinvoimaa on alle 50 MW reaktoritehon laitokset. Lavein määritelmä on alle 500 MW reaktoritehoiset laitokset. Voidaan tuottaa joko sähköä ja lämpöä tai vain lämpöä. Pienydinvoimalla voidaan tuottaa tasaisesti vähähiilistä sähköä ja lämpöä, joka toimii hyvin lisääntyneen vaihtuvan tuotannon rinnalla (tuuli- ja aurinkovoima).

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Kohtalainen (0-10 ha).

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Suojavyöhyke ja varautumisalue arvioidaan tapauskohtaisesti laitoksen koon, tyypin ja sijainnin perusteella.

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Pienydinvoima kannattaa sijoittaa lähelle suurta energiantarvetta, kuten kaukolämpöverkkoa tai isoa teollisuuskohdetta.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Rakennusvaiheen raskas liikenne.

SÄHKÖVERKOSTOT

Riippuu siitä, tuotetaanko voimalalla sähköä ja siitä, kuinka paljon sähköä tuotetaan (110 kV tai 400 kV).

KAASUVERKOSTOT

Ei tarvetta.

VESI

Ei erityistä tarvetta. Laitokset toimivat suljetulla vesikierrolla. Jäähdytys- ja sammutusvesikytkentä.

KAUKOLÄMPÖ

Pienydinvoima tuottaa joko suoraan kaukolämpöä tai sähköntuotannon ohessa syntyvää hukkalämpöä voidaan hyödyntää kaukolämpöverkossa.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Käytön aikana vaikutukset minimaalisia. Tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota säteilyturvallisuuteen. Jos laitoksen tuottamaa lämpöä ei saada hyödynnettyä, se johdetaan esimerkiksi vesistöön, millä on vaikutuksia ympäristöön.

Kiertotalouspuisto

KESKEISIMMÄT TUOTANNONTEKIJÄT JA MAANKÄYTTÖTARPEET

TEKNOLOGIAN KUVAUS

Yleistermi kuvaamaan aluetta, jossa harjoitetaan kiertotaloutta. Kiertotalouspuistot suunnitellaan ja organisoidaan siten, että eri toimijat voivat tehokkaasti yhdistää ja optimoida tuotanto- ja kierrätysprosessejaan. Tavoitteena että toisen yrityksen sivuvirta soveltuu toisen yrityksen tuotantoon.

TILANTARVE (TONTTI / ALUE)

Merkittävä (> 100 ha)

YMPÄRÖIVÄ MAANKÄYTTÖ (ESIM. SUOJAETÄISYYDET)

Vaatii ympärilleen merkittävästi tilaa ja suojaetäisyyksiä (riippuen kierrätettävistä materiaaleista).

YMPÄRISTÖN OMINAISPIIRTEET

Synergiaetuja sijoitettaessa teollisten toimintojen läheisyyteen.

LIIKENNEYHTEYDET JA -TARPEET

Raskas liikenne, kymmeniä kuljetuksia / päivä

SÄHKÖVERKOSTOT

Riippuu toiminnan luonteesta. Vähintään 20 kV, voi olla myös 110 kV.

KAASUVERKOSTOT

Riippuu toiminnan luonteesta. Vety- ja/tai maakaasuverkosto voi olla tarpeellinen.

VESI

Riippuu toiminnan luonteesta. Todennäköisesti tarvetta on vesiverkostolle.

KAUKOLÄMPÖ

Riippuu toiminnan luonteesta. Todennäköisesti alueella syntyy hukkalämpöä, jota voisi hyödyntää alueen sisällä lämmitykseen.

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Mahdollisia vaikutuksia mm. ekologisiin arvoihin, ilmaan sekä pinta- ja pohjavesiin. Merkittäviä vaikutuksia myös maisemalliseen ympäristöön.



4 ALUEIDEN MAHDOLLISUUDET JA SOVELTUVUUDET ERILAISILLE VIHREÄN SIIRTYMÄN TOIMINNOILLE JA LAITOSTYYPEILLE

Sijoittumisalueiden arvottaminen ja soveltuvuus eri teknologioille

Maankäyttö ja kaavoitus muodostavat perustan kaikelle alueelliselle suunnittelulle ja määrittävät sen, kuinka teknologioita voidaan alueelle sijoittaa. Kaavoituksen avulla kaupunki voi osoittaa hankekehittäjille, ettei alueen lähelle ole tulossa herkkiä kohteita. Alueiden lähellä sijaitseva asutus ja virkistys on otettava huomioon, jotta voidaan varmistaa, että uudet teknologiat eivät häiritse paikallisten asukkaiden elämänlaatua ja arjen toimintaa, ja että alueet säilyttävät alueiden elinkelpoisuuden ja vetovoiman. Alueiden soveltuvuuteen teknologiatoimijoiden näkökulmasta vaikuttaa olennaisesti seuraavat päätekijät:

- *Käytettävä pinta-ala ja tontin muoto*
- *Lähialueiden käyttötarkoitukset (esimerkiksi kuinka lähellä on asutusta tai luonnonsuojelualuetta)*
- *Etäisyys ja pääsy korkeajännitteiseen sähköverkkoon/sähköasemaan*
- *Hukkalämmön hyödyntämispotentiaali (etäisyys kaukolämpöverkkoon tai muuhun lämmönkäyttäjään)*
- *Kaasuverkon läheisyys*
- *Veden saatavuus sekä jäteveden purkamisen mahdollisuudet*
- *Logistiikka (tieverkoston kunto ja kapasiteetti raskaalle liikenteelle, etäisyys rataverkostoon ja satamaan)*
- *Muut teolliset toimijat ja alihankkijat*

A Oritkarin satama
SOVELTUVAT TEKNOLOGIAT

Hyvin soveltuvia:

- Pienet modulaariset pienydinreaktorit (SMR)

Kohtalaisesti soveltuvia:

- Akkujen kokoonpanolaitos
- Kiertotalouspuisto

Heikosti soveltuvia:

- Akkuteollisuuden valmistavat laitokset
- Datakeskus
- Synteettisten polttoaineiden valmistus
- Sähköakkuvarasto
- Vetyelektrolyysilaitos

Oritkarin alue soveltuu monilta osin hyvin eri vihreän siirtymän hankkeiden sijoittamiselle, mutta alueen sähkönsiirron riittämättömyys on suurin syy eri teknologioiden huonolle soveltuvuudelle. Sähkönsiirron mahdollistaminen on edellytys hankkeiden sijoittumista alueelle. Ilman sitä ei vihreän siirtymän hankkeita ole mahdollista sijoittaa alueelle.

Oritkarin sataman alueen soveltuvuus on kaikkiin teknologioihin hyvä tai kohtalainen seuraavien kehittämistoimenpiteiden jälkeen:

- Uuden 400 kV voimalinjan tuominen alueelle.

Alueen etuihin kuuluu tontin pitkä etäisyys asutukseen, veden saatavuus, jäteveden purkumahdollisuus, erinomaiset logistiikkayhteydet (tieverkosto, satama), kaukolämpöverkon liittymismahdollisuus ja lämmön vastaanottamisenkapasiteetin todennäköinen riittävyys sekä osittain tontin koko. Tontti on tarpeeksi suuri tyyppikokoluokan laitosten sijoitteluun, mutta suurimmille toimijoille koko ei ole välttämättä riittävä (kuten akkukennolaitoksen sijoittamiseen). Tontin haasteena on sähkönsaannin riittämättömyys (2 x 110 kV liittymä) sekä alueen kuuluminen FINIBA-alueelle, joka voi rajoittaa esimerkiksi melua tuottavaa teollisuutta.

B Takalaanila
SOVELTUVAT TEKNOLOGIAT

Hyvin soveltuvia:

- Datakeskus
- Sähköakkuvarasto
- Vetyelektrolyysilaitos

Kohtalaisesti soveltuvia:

- Akkujen kokoonpanolaitos
- Pienet modulaariset pienydinreaktorit (SMR)
- Synteettisten polttoaineiden valmistus

Heikosti soveltuvia:

- Akkuteollisuuden valmistavat laitokset
- Kiertotalouspuisto

Takalaanilan teollisuusalueen maankäytölliset ominaisuudet mahdollistavat hyvin vihreän siirtymän hankkeiden sijoittumisen alueelle. Alueen haasteena on vapaana olevan tilan vähyys. Alle 10 ha alue on monelle hanketyypille liian pieni. Vihreän siirtymän hankkeiden ensimmäiset pilottivaiheet voisivat alueelle mahtua, mutta alue ei välttämättä ole kiinnostava isolle investoinnille.

Takalaanilaan hyvin soveltuvat teknologiat eivät tarvitse merkittävää pinta-alaa toiminnoilleen. Kohtalaisesti soveltuvat teknologiat kuten vetyteollisuuden laitokset voivat toimia myös Takalaanilan tarjoamalla alueella. Hankkeita usein kuitenkin kiinnostaa mahdollisuus laajentaa toimintaansa tulevaisuudessa, johon Takalaanilassa ei ole mahdollisuutta. Asutuksen läheisyys aiheuttaa myös omat haasteensa vetyteollisuuden sijoittamiselle. Tarkemmassa suunnittelussa tulee selvittää, onko asutukseen tarpeeksi suuri etäisyys toiminnan sijoittamiselle. Akkuteollisuus sekä kiertotalouspuistot vaatii toiminnalleen selvästi suurempaa pinta-alaa, joten ne eivät sovellu alueelle.

Kaupungin tulisi tiiviissä yhteistyössä alueen nykyisten toimijoiden kanssa tarkastella alueen maankäyttöä ja tunnistaa, olisiko alueella vapautettavissa tilaa ja/tai ovatko alueen nykyiset toiminnot uudelleen järjesteltävissä siten, että vapautuisi yhteneväinen laajempi alue.

C Pyyryväinen
SOVELTUVAT TEKNOLOGIAT

Hyvin soveltuvia:

- Datakeskus
- Sähköakkuvarasto

Kohtalaisesti soveltuvia:

- Akkujen kokoonpanolaitos
- Kiertotalouspuisto
- Pienet modulaariset pienydinreaktorit (SMR)

Heikosti soveltuvia:

- Akkuteollisuuden valmistavat laitokset
- Synteettisten polttoaineiden valmistus
- Vetyelektrolyysilaitos

Pyyryväisen alueella on laajasti tilaa saatavilla uusille hankkeille. Pyyryväisen alueen suurin haaste on veden saannin sekä jäteveden purkamisen järjestäminen alueella, joka koskee erityisesti vety- ja akkuteollisuuden laitoksia. Kaukolämpöverkon puute ei mahdollista teollisuuden ylijäämälämpöjen hyödyntämistä ja estää pienydinreaktorien sijoittamisen alueelle ilman kaukolämpöverkon lisäinvestointeja. Hukkalämpöjen hyödyntäminen ei ole teknologioiden toteutumisen edellytys, mutta hyödyntämättä jättäminen heikentää ratkaisuiden kokonaiskestävyyttä. Hukkalämmön hyödyntämisen edistämisestä hyötyy etenkin pienet modulaariset ydinreaktorit, vetyteollisuuden laitokset sekä datakeskukset. Lähialueen asutuksen läheisyys kaakkoisosassa voi myös olla haaste vety- ja akkuteollisuuden laitoksille sekä kiertotaloustoimijoille, jos ne sijoittuvat tälle nurkalle. Junaraiteiden puute tuo haasteita akku-teollisuuden valmistavalle laitoksille sekä kiertotalouspuistolle.

Pyyryväisen alueen soveltuvuus on kaikkiin teknologioihin <u>hyvä</u> seuraavien kehittämistoimenpiteiden jälkeen:

- Veden ja jäteveden mahdollistaminen
- Kaukolämpöverkon vahvistaminen
- Junaraiteiden rakentaminen alueelle

D Pikkarala
SOVELTUVAT TEKNOLOGIAT

Hyvin soveltuvia:

- Datakeskus

Kohtalaisesti soveltuvia:

- Akkujen kokoonpanolaitos
- Akkuteollisuuden valmistavat laitokset
- Kiertotalouspuisto
- Synteettisten polttoaineiden valmistus
- Sähköakkuvarasto
- Vetyelektrolyysilaitos

Heikosti soveltuvia:

- Pienet modulaariset pienydinreaktorit (SMR)

Pikkaralan alue nähdään soveltuvan kohtalaisesti lähes kaikelle teollisuudelle. Huomioitavat asiat liittyvät luontoarvoihin, hukkalämmön hyödyntämiseen sekä raiteisiin. Kaukolämpöverkon puute ei mahdollista teollisuuden ylijäämälämpöjen hyödyntämistä ja estää pienydinreaktorien sijoittamisen alueelle ilman kaukolämpöverkon lisäinvestointeja. Hukkalämpöjen hyödyntäminen ei ole teknologioiden toteutumisen edellytys, mutta hyödyntämättä jättäminen heikentää ratkaisuiden kokonaiskestävyyttä. Hukkalämmön hyödyntämisen edistämisestä hyötyy etenkin pienet modulaariset ydinreaktorit, vetyteollisuuden laitokset sekä datakeskukset.

Pikkaralan alueen soveltuvuus on kaikkiin teknologioihin <u>hyvä</u> seuraavien kehittämistoimenpiteiden jälkeen:

- Kaukolämpöverkon vahvistaminen
- Junaraiteiden rakentaminen alueelle

Alueelle voisi soveltua erityisesti datakeskuksia, sähköakkuvarastoja, kiertotaloustoimintaa sekä akku- ja vetyteollisuutta.


OULU