

Vetytalouden mahdollisuudet ja edellytykset Lieksassa



LieKe
Lieksan Kehitys Oy

LIEKSA



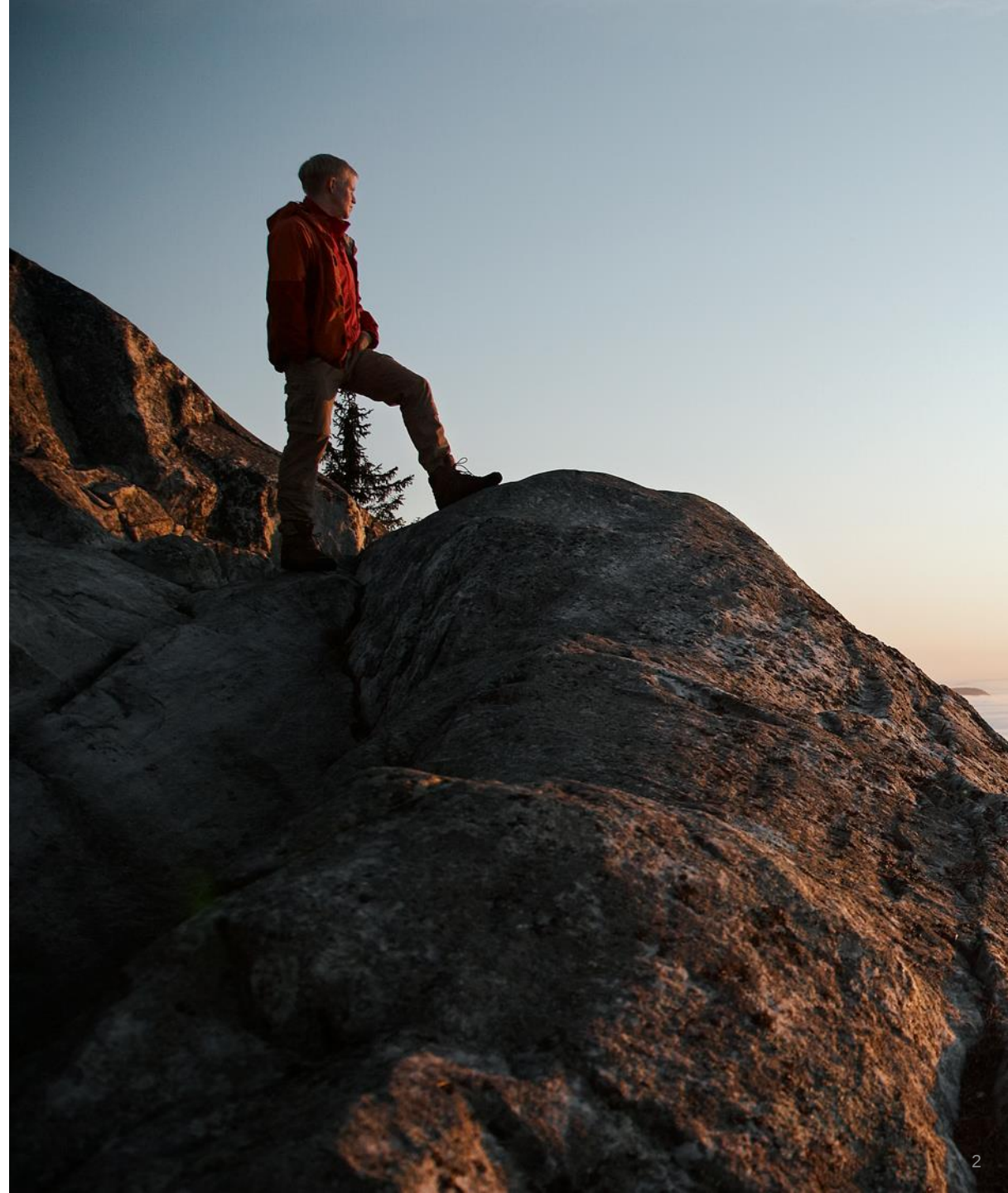
POHJOIS-KARJALA
Maakuntaliitto

Työn tavoite

Euroopan Unionin vetystrategian tavoite on nostaa globaalin vedyn tuotantoa merkittävästi ja vähäpäästöisesti vuoden 2019 tuotannontasosta, joka oli 200 megawattia, 40 gigawattiin vuoteen 2030 mennessä. Vihreän vedyn käytön lisääminen on myös yksi keino saavuttaa Suomen hiilineutraalisuustavoite vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi vedyllä on merkittävä rooli energian tuotannon ja teollisuuden vihreässä siirtymässä.

Tämän työn tavoitteena on tuottaa tietoa Lieksa päättäjille vetytaloudesta, sen vaatimuksista ja edellytyksistä toteutumiselle Lieksassa. Tavoitteena on myös tunnistaa Lieksan mahdollisuudet ja kilpailukyky valtakunnallisesti sekä tuoda esiin millaisia haasteita asiaan liittyy.

Lopputuloksena luodaan suositukset päätöksentekijöille seuraavista askeleista tai tiekartasta vetytalouden kehittymiselle alueella.



Sisällysluettelo

- Johdanto vetytalouteen
- Lieksan mahdollisuudet vetyhankkeille
- Jatkoaskeleet



Johdanto vetytalouteen

Seuraavaksi on käsitelty perusteet vedystä, vedyn tuotannosta sekä vetytaloudesta.



Vedyn ominaisuudet ja tuotanto

Vety on väritön, hajuton ja erittäin helposti syttyvä kaasu. Puhdas vety ei itsessään ole myrkyllistä, mutta suurina määrinä hengitettynä se voi korvata hapen osuuden keuhkoissa, jolloin se voi aiheuttaa äkillisen tukehtumisen.

Vedyllä ei ole todettu olevan haitallisia vaikutuksia ympäristöön. Vedyllä ja sen jatkojalosteilla on mahdollista pienentää päästöjä niillä toimialoilla sekä teollisissa prosesseissa, joita on vaikea sähköistää.

Vetyä voidaan valmistaa monella tavalla. Tuotantotapa ja sen ympäristöystävällisyyttä voidaan kuvata vedyn eri väreillä (kts. oheinen taulukko). Nykytilassa lähes kaikki vedystä tuotetaan fossiilisista polttoaineista (maakaasusta höyryreformilla). Tulevaisuudessa elektrolyysillä uusiutuvalla sähköllä tuotetun vihreän vedyn ja sen jatkojalostustuotteiden käyttö ennustetaan kasvavan.

Taulukko 1: Vety voidaan luokitella sen tuotannollisen alkuperän mukaan.

Vihreä vety	Vety tuotetaan vedestä elektrolyysillä , jonka tarvitsema energia saadaan uusiutuvista lähteistä (kuten aurinko-, tuuli- tai vesivoima).
Pinkki/violetti vety	Vedyn tuotannon tarvitsema energia tuotetaan ydinenergialla . Ydinvoimaa voidaan hyödyntää joko sähkön (tavanomainen elektrolyysi), lämmön tai molempien muodossa. Ydinvoimasta (GEN IV tyypillisistä reaktoreista) saatavalla lämmöllä voidaan tuottaa kuumaa vesihöyryä, josta saadaan kiinteäoksidgelektrolyysissä (SOEC) vetyä.
Turkoosi vety	Fossiilista raaka-aineista , kuten maakaasusta (metaani) , pyrolyysillä tuotettu vety, jossa sivutuotteena syntyy hiilimustaa. Turkoosi vety voi olla lähes päästötöntä, jos prosessiin käytettävä energia on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä.
Sininen vety	Fossiilista raaka-aineista tuotettu vety, jonka hiilidioksidipäästöjä pyritään vähentämään hiilen talteenotolla ja varastoinnilla.
Harmaa vety	Kivihiilestä, maakaasusta tai metaanista höyryreformoinnilla tuotettu vety . Höyryreformointi on tällä hetkellä globaalisti tuotetun vedyn päätuotantotapa ja se tuottaa CO ₂ -päästöjä noin 800 miljoonaa tonnia vuosittain. Harmaan vedyn tuotannossa syntyviä CO ₂ -päästöjä ei oteta talteen vaan ne vapautuvat ympäristöön.
Valkoinen vety	Luonnollinen vety geologisissa esiintymissä . Valkoinen vety on melko uusi löytö. Alueita ja niiden potentiaalia kartoitetaan. Vetyä on havaittu esiintyvän luonnostaan geologisesti erilaisilla alueilla. Syntyprosesseja tutkitaan vielä, mutta useita prosesseja on tunnistettu.

Vedyn hyödyntäminen

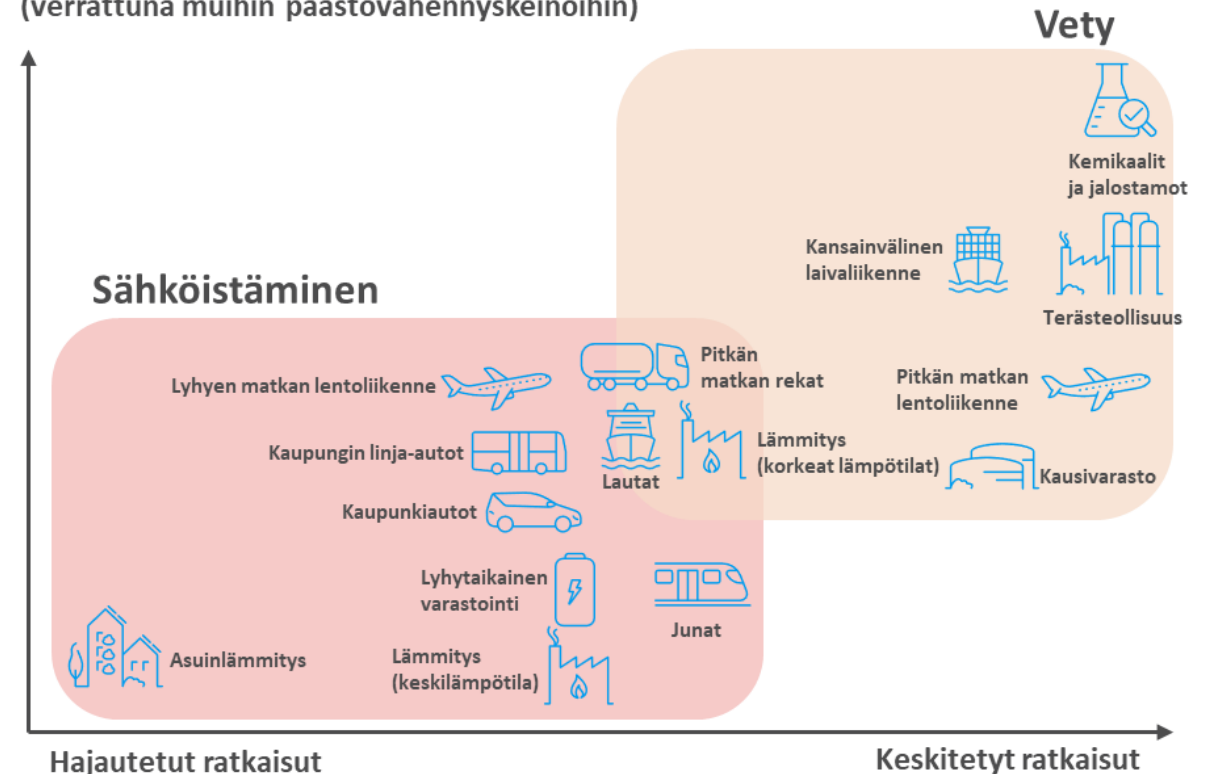
Vedyn hyödyntäminen on kannattavinta niissä ratkaisuissa, joissa on suuria ja keskitettyjä käyttökohteita ja jotka eivät sovellu sähköistämiseen.

Teollisuuden prosessit ovat suurin vedyn käyttökohde Euroopassa. Vihreän vedyn käyttö mahdollistaa kaikkien hiilivetyjen kemianteollisuuden yhdisteiden valmistuksen hiilineutraalisti vedyn osalta. Muita yleisiä vedyn ja hiilen jatkojalosteita ovat esim. vetykloridi, suolahappo, vetyperoksidi, muurahaishappo, urea, etanoli ja isobuteeni. Vetytalouden ja siirtoinfran kehitys keskittyy tässä vaiheessa voimakkaammin teollisuusklusterien välittömään läheisyyteen.

Tulevaisuudessa on nähtävissä vedyn kasvava käyttö etenkin raskaan liikenteen polttoaineena joko suoraan vetynä tai jatkojalostettuna.

Vedyllä voidaan myös tehostaa biokaasuntuotanto-prosessia ja puhtautta, mutta prosessi ei ole vielä kaupallisesti yleisesti käytössä.

Vetyratkaisujen teknologinen kypsyy (verrattuna muihin päästövähennyskeinoihin)



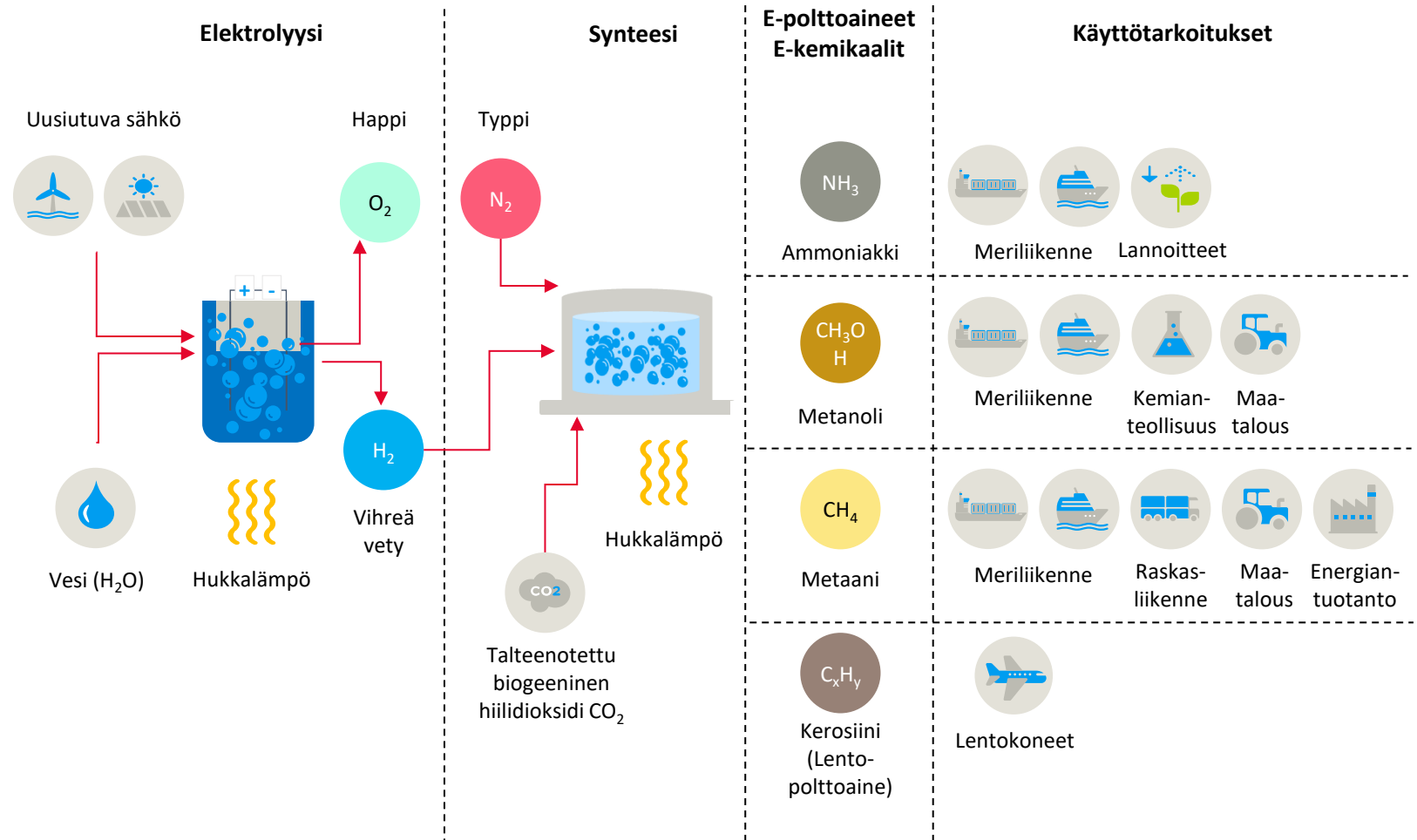
Vedyn tuotanto ja jatkojalostaminen

Power-to-X on joukko teknologioita, jotka muuntavat vihreän sähkön eri muotoon kuten vedyksi ja polttoaineiksi.

Vetyä voidaan käyttää monilla eri teollisuudenaloilla: raskas tieliikenne, meriliikenne, teräs- ja kemianteollisuus, sähköverkon tasapainottamisessa sekä sähkön tuotannossa

Vedyn jatkojalostaminen tarvitsee lopputuotteesta riippuen eri raaka-aineita. Hiilidioksidia tarvitaan metanolin, metaanin ja kerosiinin tuotannossa, kun taas typpeä tarvitaan ammoniakkin tuotannossa

Elektrolyysi tuottaa ylijäämälämpöä, jota voidaan hyödyntää kaukolämpöverkossa tai teollisuudessa. Ylimääräistä happea voidaan käyttää teollisuudessa.



Milloin vety ja synteettiset polttoaineet määritellään uusiutuvaksi energiaksi?

Elektrolyysillä valmistettu vety ei aina täytä uusiutuvan vedyn määritelmää. Vedyn luokitteluun pohjautuu uusiutuvan energian direktiiviin RED III sekä sen täydentäviin delegoituihin asetuksiin

EU:n kesäkuussa 2023 hyväksymä delegoitu asetus:

- Määrittelee ehdot milloin vety, vetypohjaiset tai muut energiakuljettimet voivat lukeutua ei-biologista alkuperää olevaksi uusiutuvaksi polttoaineeksi (RFNBOs)
- Mikä määritellään uusiutuvaksi energiaksi

Säännösten valmistelu on vielä kesken EU-tasolla, joten seuraavat kriteerit voivat muuttua.

RFNBO-polttoaineiden täytyy täyttää kolme kriteeriä:

1. käytöstä tulisi saavuttaa vähintään 70 % kasvihuonekaasupäästövähennys
2. Hiilidioksidi (CO₂) on peräisin sallitusta lähteestä
3. Käytetty sähkö täyttää uusiutuvan sähkön kriteerit

Kaikki tuotantolaitoksen tuottama vihreä vety ja RFNBO-polttoaineet lasketaan uusiutuviksi jos:

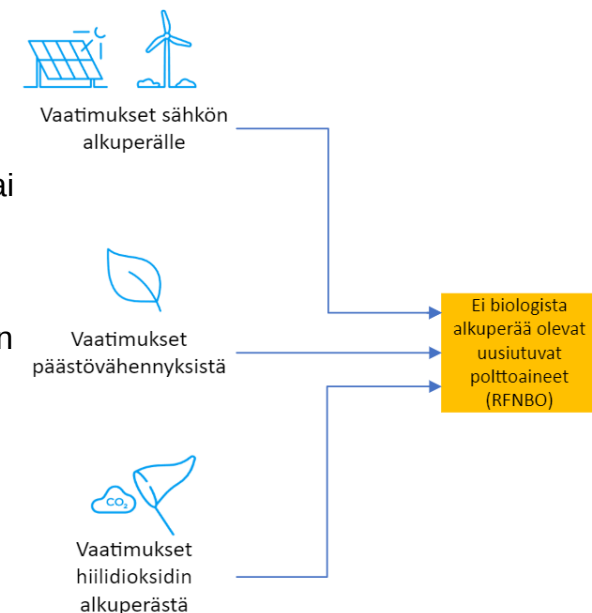
1. Uusiutuva sähköntuotanto on kytketty suoraan tuotantolaitokseen ja
 1. Uusiutuvan energian tuotantolaitos aloittaa toiminnan samaa aikaa tai jälkeen kun polttoaineen tuotantolaitos (aikaisintaan 36 kk)
 2. Uusiutuvan energian tuotantolaitos ei ole yhteydessä verkkoon
2. Tai käytetään verkkosähköä, mutta voidaan osoittaa verkkosähkön olevan uusiutuvaa ja se täyttää delegoidun asetuksen säännöt. Keskeisimpiä kriteerejä:
 - Täydentävyys/lisäisyysperiaate: uusiutuvan energian tuotannon käyttöönotto < 36kk ennen RFNBO:n tuotantoa ja PPA-sopimus
 - Verkkosähkön päästöintensiteetti < 65 gCO₂eq/kWh + PPA + maantieteellinen & ajallinen korrelaatio + taseselvitykset
 - Yli 90 % verkkosähköstä on uusiutuvaa.

Jos verkkosähkö ei täytä asetuksen kriteerejä, vain osa tuotantolaitoksen vedystä ja polttoaineesta katsotaan uusiutuvaksi.

Suomen verkkosähkön tuotannon uskotaan jäävän tulevaisuudessa alle päästörajoituksen.

Lieksan tilanteessa olemassa olevat vesivoimalaitokset eivät siis ole hyväksyttäviä uusiutuvan sähköntuotantomuotoja uusiutuvan vedyntuotannolle, vaan laitoksen katsotaan käyttävän Suomen alueen verkkosähköä

→ Sama kilpailuasetelma kuin muilla alueilla Suomessa, joissa ei ole suoraa liitännää uuteen tuotantoon.



RFNBO-polttoaineille asetetut kriteerit voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan.

Vetylaitoksen sijoittumisen reunaehdot alueelle

Vetylaitoksen sijoittumista arvioidaan samalla tavalla kuin mitä tahansa muuta kemikaalilaitosta.

Vedyn tuotantolaitokselle ja varastoinnille ei ole määritetty vakioetäisyyttä suoja- ja vaaraetäisyyksiksi, vaan tuotantolaitoksen sijoittuminen tulee arvioida riskinarvioinnin ja onnettomuusskenaarioiden avulla. Suojaetäisyyden määrään vaikuttaa varastoitavan vedyn paine, määrä sekä sijoittuminen alueella.

T/Kem kaavan lisäksi muita vetylaitokselle soveltuvia kaavamerkintöjä voivat olla esim. T (Teollisuus- ja varastoalue), TT (Ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alue) ja EN (Energiahuollon alue). Myös muu kaava on mahdollinen, jos kaavamääräykset sen mahdollistavat ja kunta puoltaa sijoitusta.

Tyypikokoluokan vetyelektrolyysilaitos (20 MW elektrolyysiteho) tarvitsee seuraavia ominaisuuksia alueelta:

- Raskaan liikenteen logistisen yhteyden (rautatie, yhteys satamaan, raskas liikenne)
- Sähköverkkoliitännän (110 kV)
- Vesilähteen (teknologiasta riippuen 30 000–50 000 m³/vuodessa)
- Suojavyöhyke kokoluokaltaan muutama sata metriä (ei häiriintyviä kohteita kuten asutusta, päiväkoteja jne.)
- T/kem kaava (laajamittainen kemikaalilaitos)
- Pinta-alaa tyypikokona 6 ha

Laitos hyötyy jos alueella on:

- Mahdollisuus hukkalämmön hyödyntämiseen esim. kaukolämpöverkko (tyypikokona 40 GWh/v hukkalämpöä)
- Mahdollisuus ylijäämä hapen hyötykäyttöön



P2X Solutions Oy:n teollisen mittakaavan uusiutuvan vedyn ja synteettisen metaanin tuotantolaitos Harjavallassa (20 MW).

Tyypilaitoksen teknisiä tietoja

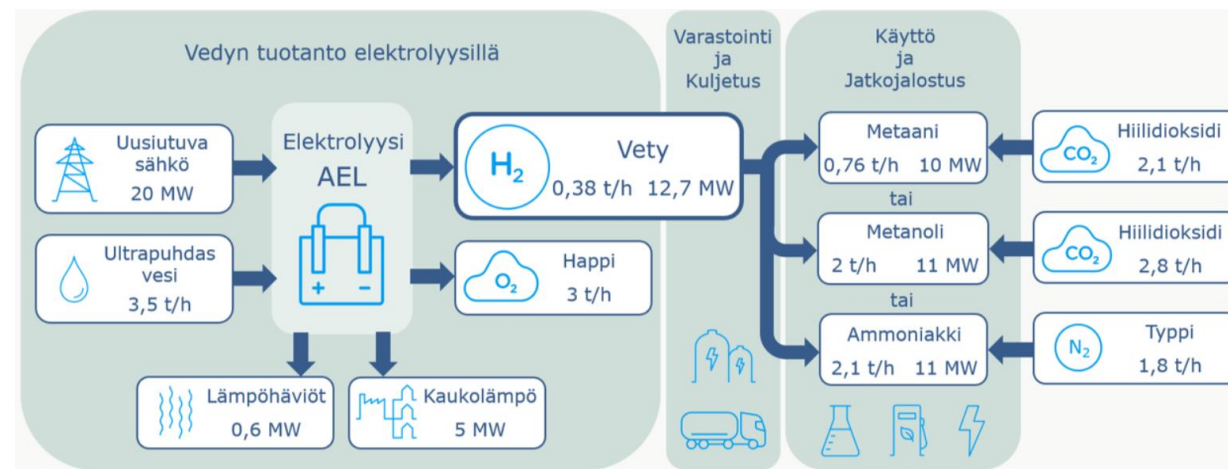
Tyypikokoluokan (elektrolyysiteho 20 MW) vetyelektrolyysilaitoksen sekä vedyn jatkojalostuksen tasekuvassa on kuvattu prosessin tarvitsemia resursseja sekä tuotantoa.

Tärkeimmät raaka-aineet vedyn tuotantoon on sähkö ja vesi. Jatkojalostukseen tarvitaan lopputuotteesta riippuen hiilidioksidia tai typpeä.

Prosessissa syntyy pääasiassa hukkalämpöä sekä happea. Hukkalämmön potentiaalista on kuvattu myös potentiaali kaukolämmön hyödyntämiseen. Suurin osa lämmöstä voidaan ottaa talteen noin 35–70 °C lämpötilassa. Jos lämpöä ei oteta talteen se lauhdutetaan ulkoilmaan tai vesistöön. Yleisesti ottaen lämmön ei ole liiketoimintaehto vetylaitokselle, vaan nähdään positiivisena lisäarvona hankkeelle

Laitoksen työllisyysvaikutukset rakentamisvaiheessa on noin 200–400 htv ja käytönaikana 20–50 työpaikkaa.

Laitoskokonaisuus voidaan suunnitella modulaarisesti sekä huomioimaan laajennusvaraukset mahdollistaen tulevaisuudessa tehon kasvattaminen. Kustannustehokkainta on kuitenkin suunnitella laitos halutulle teholle alusta alkaen. Laitoksen vaatima pinta-ala ei suoraan korreloi tuotantotehon kanssa. Esimerkiksi Poriin Ren-Gasin suunnitteilla oleva P2G laitoksen teho on 150 MW ja pinta-ala noin 15-20 ha.



Tyypiarvoja 20 MW vetyelektrolyysilaitokselle.

Vuositasolla metaanin tuotto on noin 0.5 kt LNG:tä, joka vastaa noin kahta miljoona ajokilometriä kuorma-autoilla

E-metaanin tulevaisuuden hintatasoa on hyvin haastava arvioida mm. teknologian sekä sähkön hinnan kehityksen vuoksi. Hintatason on arvioitu olevan 80 – 300 €/MWh¹. Fossiilisen metaanin hintataso on ollut Euroopan suurimmassa pörssissä v.2024 33 – 49 €/MWh välillä².

¹ Wahlberg Saara, 2024, Comparative analysis of hydrogen derived fuels: E-methanol and E-methane

² Auris Energia, 2024 <https://aurisenergia.fi/ajankohtaista-kaasumarkkinalla/>

Hankkeen investoinnit

Vetylaitoksen sekä siihen mahdollisesti liitettävä sähköpolttoaineiden jalostuslaitoksen investointi koostuu monesta eri tekijästä hankkeesta riippuen kuten:

- elektrolyyseristä ja vetyvarastosta,
- metaanin/metanolin tuotantoyksiköstä ja varastoista,
- hiilidioksidin talteenottolaitteistosta,
- lämmön talteenottolaitoksesta ja
- suunnittelusta, maanrakennuksesta sekä muista tarvittavista automaatio-, sähköistys-, putkisto- ja rakennustöistä.

Työssä käsitellyn laitoksen eli teholtaan 20 MW – 50 MW investointikustannus on suuruusluokaltaan noin 70 M€ - 160 M€. Kustannus on kuitenkin riippuvainen monesta eri tekijästä, kuten tuotettavasta polttoaineesta sekä tontista. Vetyinvestointeja varten on ollut monia eri tukimekanismeja. Alla esitetty eri investointitukimuotoja.

Hankkeille on jaettu tukea viime vuosina kansallisilla sekä EU:n tukimenetelmillä. Tukimenetelmien jatkosta ei ole kuitenkaan tarkkaa tietoa.

Kansallisesti tukea on myönnetty seuraavin keinoin:

- Työ- ja elinkeinoministeriön energiatuki, Suuret uuden energiateknologian demonstraatio-hankkeet. (Todennäköisesti jatkuu tulevaisuudessa)
- Suomen elpymis- ja palautumissuunnitelman tukipäätökset (RRF) (Ei todennäköisesti enää jatku)
- Verotuki vähentäen enintään 20% yhtiön maksamaa yhteisöveroa (Uusi tukimuoto, tuki myönnettävä v. 2025 loppuun mennessä)

EU-tuet:

- Euroopan innovaatorahasto (jatkuu myös tulevaisuudessa)

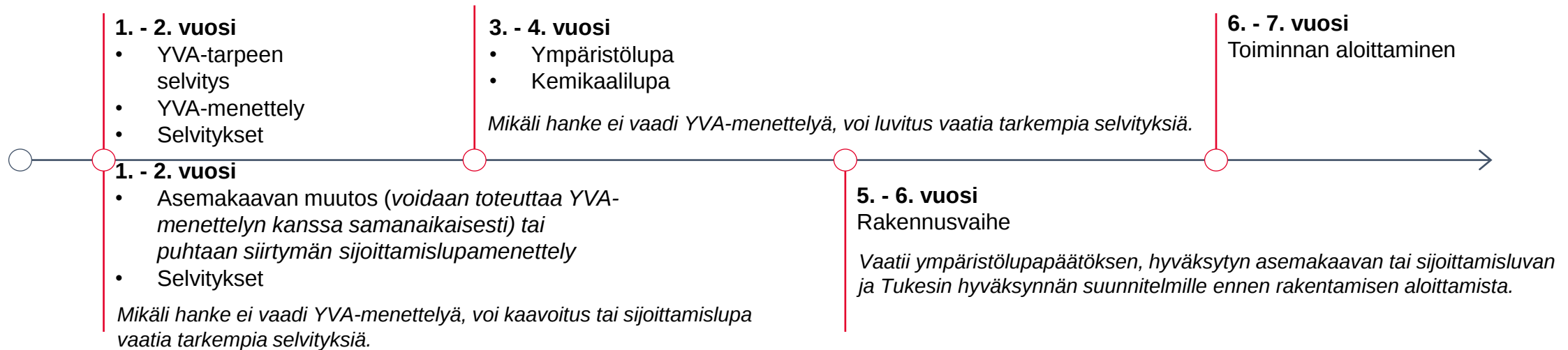
Vetyhankkeiden tukikelpoisuutta ja tukitasoa arvioidaan hankekohtaisesti, ja tukien saaminen vaatii useimmiten huolellista suunnittelua sekä eri rahoituslähteiden hakusykleihin sopeutumista. Tukiehdot (esim. maksimiosuus investoinnista) ja painotukset (esim. teknologinen uutuusarvo, mittavat päästövähennykset) vaihtelevat ohjelmakohtaisesti. Tukien määrää sekä tukimuodot kehittyvät jatkuvasti. Voimassa olevat tuet tulee tarkastaa hankekehityksessä.

Vetylaitokselle vaaditut luvat

Hankkeen laajuudesta ja suunnitellun tuotannon luonteesta riippuen vetylaitoksen rakentamiseen tarvitaan kaavoituksen tai puhtaan siirtymän sijoittamisluvan lisäksi erilaisia muita lupia.

Yleisiä kemikaaleja käsittelevälle laitokselle vaadittuja lupia ovat mm. ympäristö-, rakentamis-, maa-aines-, vesi- ja kemikaaliluvat. Myös muita lupia voidaan tarvita.

Alla esitetty esimerkki suuren mittaluokan vetylaitoksen suunnittelu- ja luvitusprosessin aikataulusta:



Vetylaitosten suunnittelun sujuvoittaminen

Vuoden 2017 [maankäytön lakiuudistuksessa](#) nostettiin keinovalikoimaan **vaiheittainen asemakaavamuutos**. Menettely mahdollistaa sen, että kaava voidaan laatia koskien vain tiettyä osakokonaisuutta. Teollisessa toiminnassa yksi suurimmista riskeistä viivästyksille liittyy valitusmenettelyyn. Vaiheittaisessa kaavoituksessa valitusoikeuden piiriin tulee vähemmän osallisia kuin tavallisessa asemakaavamuutoksessa. Näin riski valituksesta aiheutuvaan viivästykseen pienenee.

Vaiheittaista asemakaavamuutosta voitaisiin käyttää teollisuusalueen suunnittelussa, jossa prosessin aikana täsmentyy kemikaalilaitoksen sijainti, vaikutukset ja kaavamääräystarpeet. Vaiheittaisuutta voitaisiin soveltaa esimerkiksi seuraavasti: Laaditaan raakamaalle riittävät perusominaisuudet sisältävä T-aluevarauskaava. Mikäli hankkeen tarkennuttua todetaan, että tarvitaan tarkempaa T/kem -merkintää tai suojavyöhykkeitä, voidaan asia ratkaista erillisellä vaiheittaisella asemakaavamuutoksella. Tavallinen asemakaava tarvitaan kuitenkin edelleen tilanteessa, jossa toimintaa sijoitetaan herkkien toimintojen rajapintaan tai toiminnalla on liikennevaikutuksia

Toinen vetylaitosten suunnittelua sujuvoittava toimenpide on **puhtaan siirtymän sijoittamislupa**, joka tulee voimaan osana [rakentamislakia](#). Sijoittamisluvan myötä vetyä uusiutuvista raaka-aineista valmistavat ja hyödyntävät laitokset eivät enää tarvitse toteutuakseen yleiskaavaa tai asemakaavaa. Hankkeiden ei myöskään tarvitse olla olemassa olevan yleiskaavan tai asemakaavan mukaisia, sillä kaavaa ei tarvita ennen luvitusta. Sijoittamislupa on osa rakentamislupaa, jonka myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Sijoittamislupahakemuksen yhteydessä on selvitettävä hankkeen ympäristövaikutukset mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset.

Vetytalouden toimijat

Vetytalouden arvoketjuun sisältyy monipuolisesti eri toimijoita vedyn tuotannon ja käytön osajista teollisuuden tukitoimintoihin. Toimialan vasta syntyessä mahdollistavat toimijat ovat tärkeässä roolissa.



Lieksan mahdollisuudet vetyhankkeille

Seuraavaksi on käsitelty Lieksan mahdollisuuksia vetyhankkeille tutkimalla mitä infravalmiuksia kunnassa on sekä miten maankäyttö tukee hankkeiden saamista alueelle.

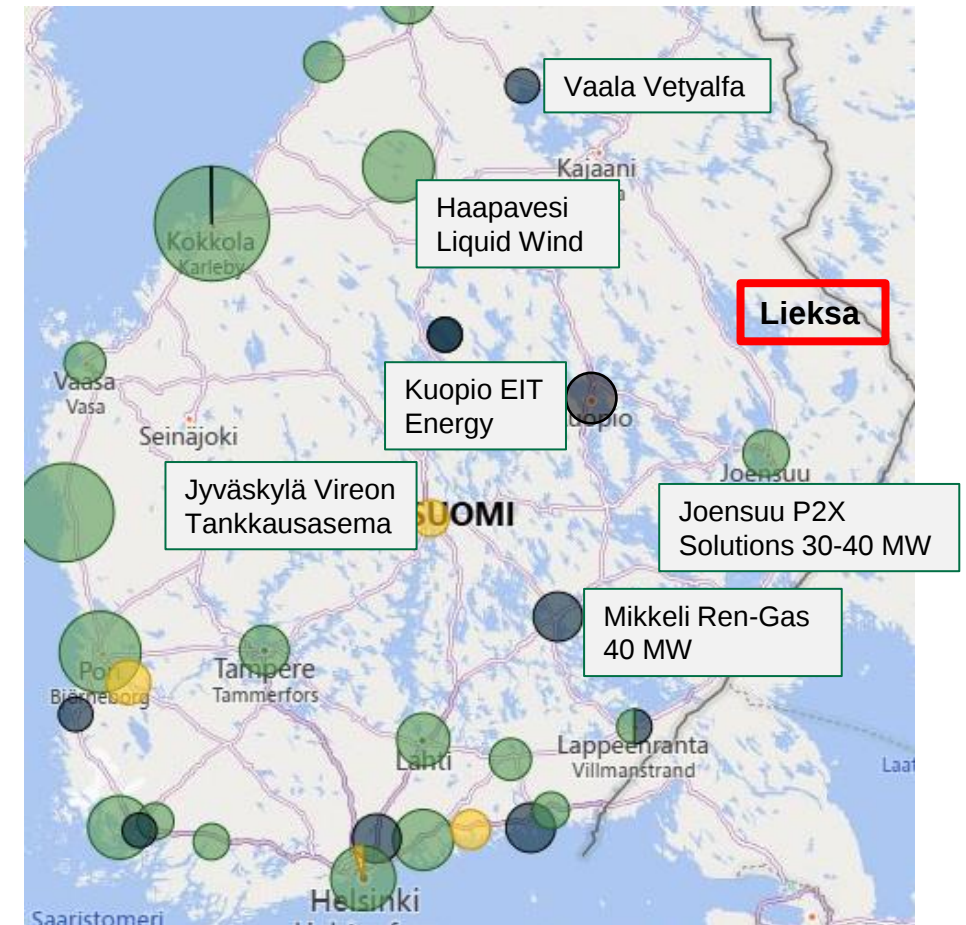


Lähialueiden vetyhankkeet

Vetyhankkeet sijoittuvat pääosin rannikkoseuduille - Pienet laitokset käynnistyvät tämän vuosikymmenen puolella. Suuria voi odottaa vasta 2030-luvulla

Business Joensuulla on hanke vetytalouden liiketoiminta-mahdollisuuksista Pohjois-Karjalan alueella. Hankkeen tavoitteena on luoda uusia kestäviä ratkaisuja ja hyödyntää alueen bioenergian vahvuuksia. Alla listattu julkistettuja vetytalouden hankkeita lähimaakunnissa:

- Joensuu. P2X Solutions. Käynnistyy aikaisintaan 2027. Sai rakennusluvan vuonna 2024. Vihreää vetyä ja sähköpolttoaineita.
- Mikkeli. RenGas. Vihreää vetyä ja synteettistä metaania. 40–50 MW. Aikaisintaan 2027. Luvitus ja suunnittelu kesken.
- Vaala. VetyAlfa. Viimeistään vuonna 2030. Investoinnin koko 1–3 miljardia euroa. Vihreää vetyä ja sähköpolttoaineita. Enimmillään 1 000 MW. Esiselvitysvaiheessa, kaavoitusaloite hyväksytty.
- Haapavesi. Liquid Wind, Kanteleen voima ja Piipsan tuulivoima. Synteettisen metanolin tuotantolaitos meriliikenteen käyttöön. Investointi voi yltää 2 miljardin euroon. Suunnitteluvaihe menossa. Investointipäätös n. vuonna 2025.
- Jyväskylä. Vireon. Vedyntankkausasema. Investointipäätös tehty. Valmistuu vuonna 2025. Toimija saanut tuen joulukuussa 2024 vedyntuotantolaitoksen rakentamiseen.
- Kuopio. EIT Energy. Marraskuussa 2024 julkistettu 40 ha tontin varaus suunnittelualueelle uusiutuvan polttoaineen tuotantolaitokselle. Tavoitteena laitoksen käynnistymiselle vuonna 2030.



Suunnitellut julkistetut vetyhankkeet Suomessa. Huom. kaikki hankkeet eivät todennäköisesti tule toteutumaan ja kartta sisältää vain julkistetut hankkeet. EK Suomen vihreät investoinnit <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/vihreat-investoinnit/> viitattu 18.11.2024. Kuopion hanke lisätty erikseen.

Lieksan sähköverkko

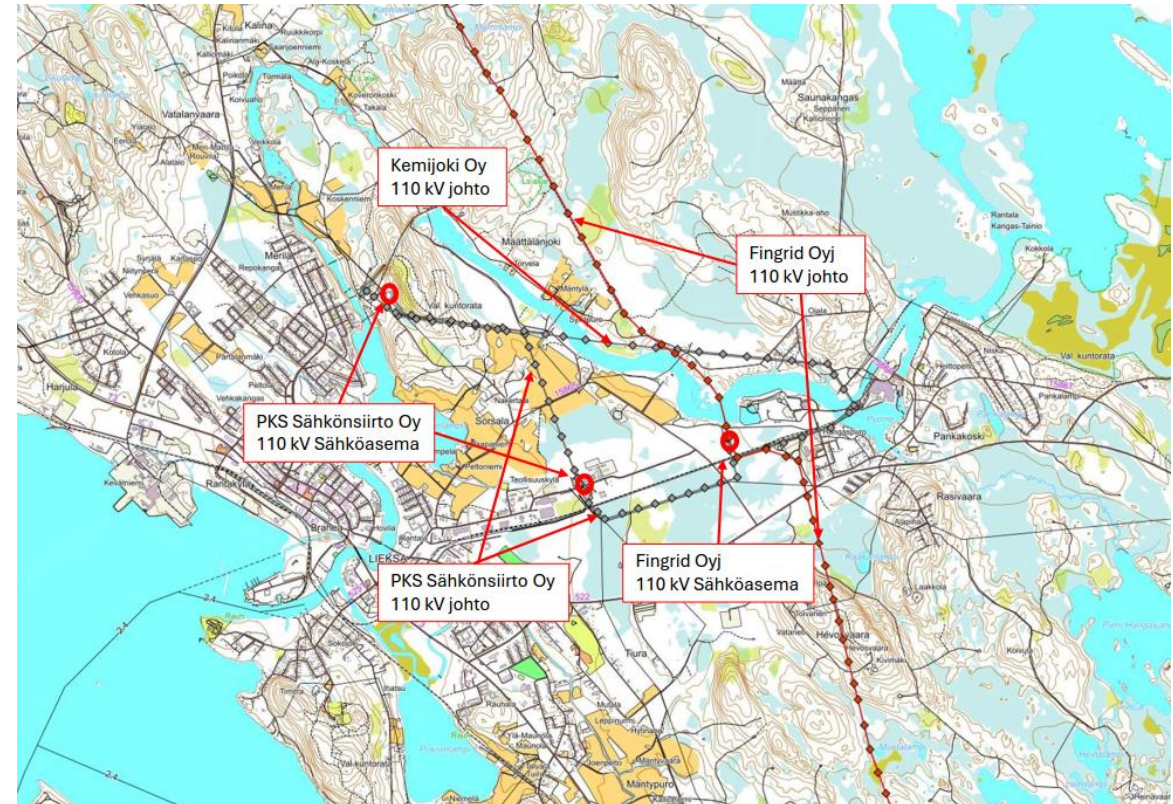
Lieksan alueen sähköverkko koostuu Fingridin, PKS Sähkönsiirto Oy:n sekä Kemijoki Oy:n johdoista ja sähköasemista. Alueella on Fingridin ja PKS Sähkönsiirto Oy:n sähköasema.

Fingridin (FG) Lieksan 110 kV sähköasemalle voi liittää kulutusta alustavan arvion mukaan 20 - 50 MW (perusparannus v. 2027). FG on tunnistanut yleisesti Itä-Suomen alueen siirtokapasiteetin kehittämistarpeen tulevaisuudessa. Yksi kehitettävä oleva linja on Kontionlahdelta pohjoiseen, joka voisi olla Lieksan kautta kulkeva linja. FG:n verkon kehitys pohjautuu liittyjien tarpeiden mukaisesti. Nyrkkisääntönä uuden linjan rakentaminen kestää 7 vuotta.

Paikallisesti PKS Sähkönsiirto Oy on valmis edesauttamaan teollisen toimijan tulemistä alueelle ja 20 - 50 MW laitos olisi mahdollista liittää verkkoon.

Lieksan viereisten kuntien sähköasemille on myös vapaata kapasiteettia:

- Etelässä (Uimaharju, Palojärvi, Kaltimo, Kontiolahti) n. 100 MW
- Pohjoisessa [Särkivaara (Nurmes)] kulutusta n. 50 MW.



Sähkön hinta

Vetyhankkeet käyttävät paljon sähköä ja sähkön hinnalla on suuri osuus vedyntuotantokustannuksista.

Sähkön hinta koostuu sähköenergian hankinnasta, verkkopalvelun hinnasta (siirtomaksut) sekä veroista.

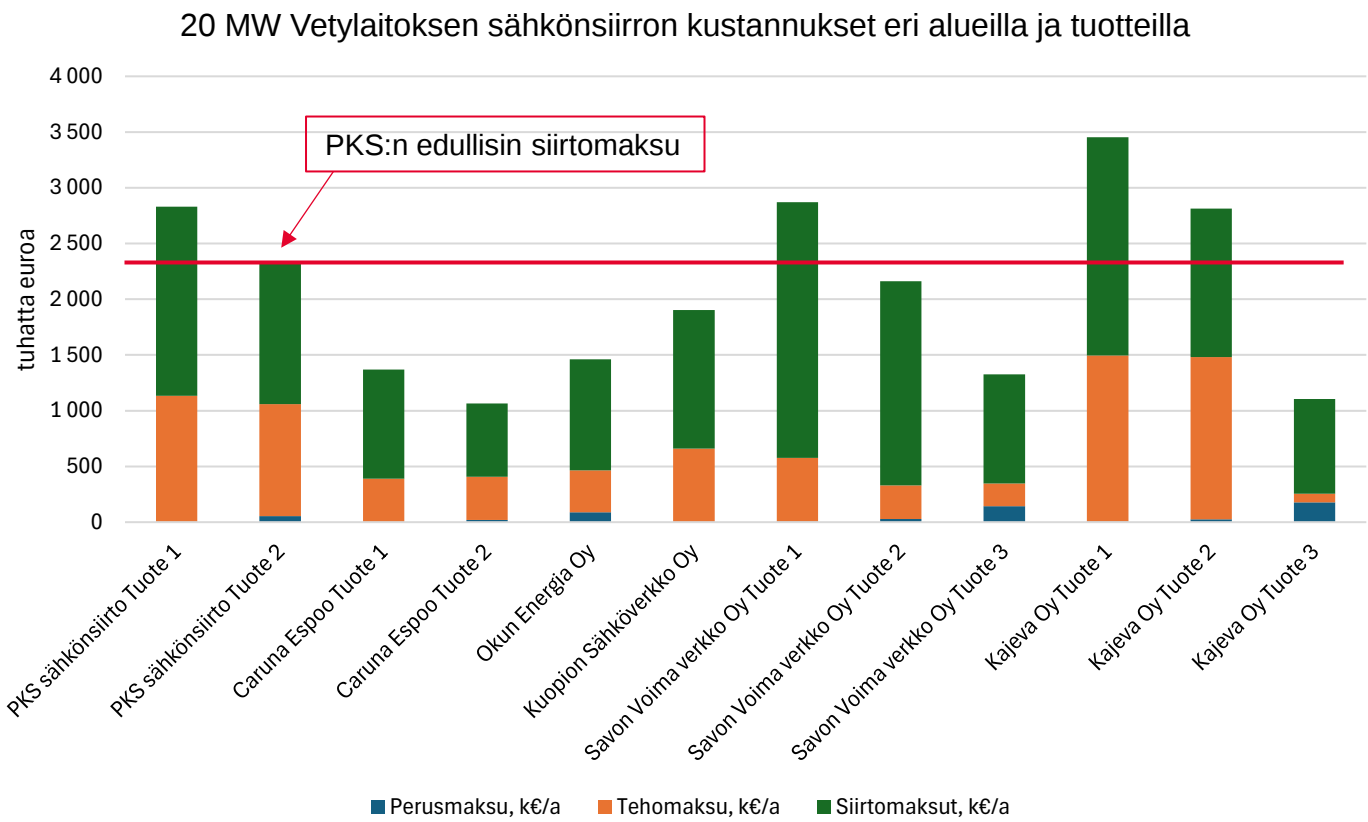
- Sähköenergian hinta on sama kaikkialla Suomessa
 - Fingridin verkkoon liityttäessä sähkönsiirtohinnot ovat samat kaikkialla Suomessa
- Lieksa on näin samassa asemassa kuin muutkin alueet.

Vetyhankkeiden osalta sijoituspäätökseen vaikuttaa verkkopalvelun hinta (sähkön siirtomaksu) vain, jos liitytään paikalliseen jakeluverkkoon (PKS sähkönsiirto). Seuraavalla sivulla on jakeluverkkoyhtiöiden hintojen erot lähialueilla.



Sähkön siirron kustannukset alueella

Lieksassa sähkönjakeluverkkoyhtiön keski jännitesiiirron hinta ei ole edullisempi kuin lähialueiden verkkoyhtiöillä

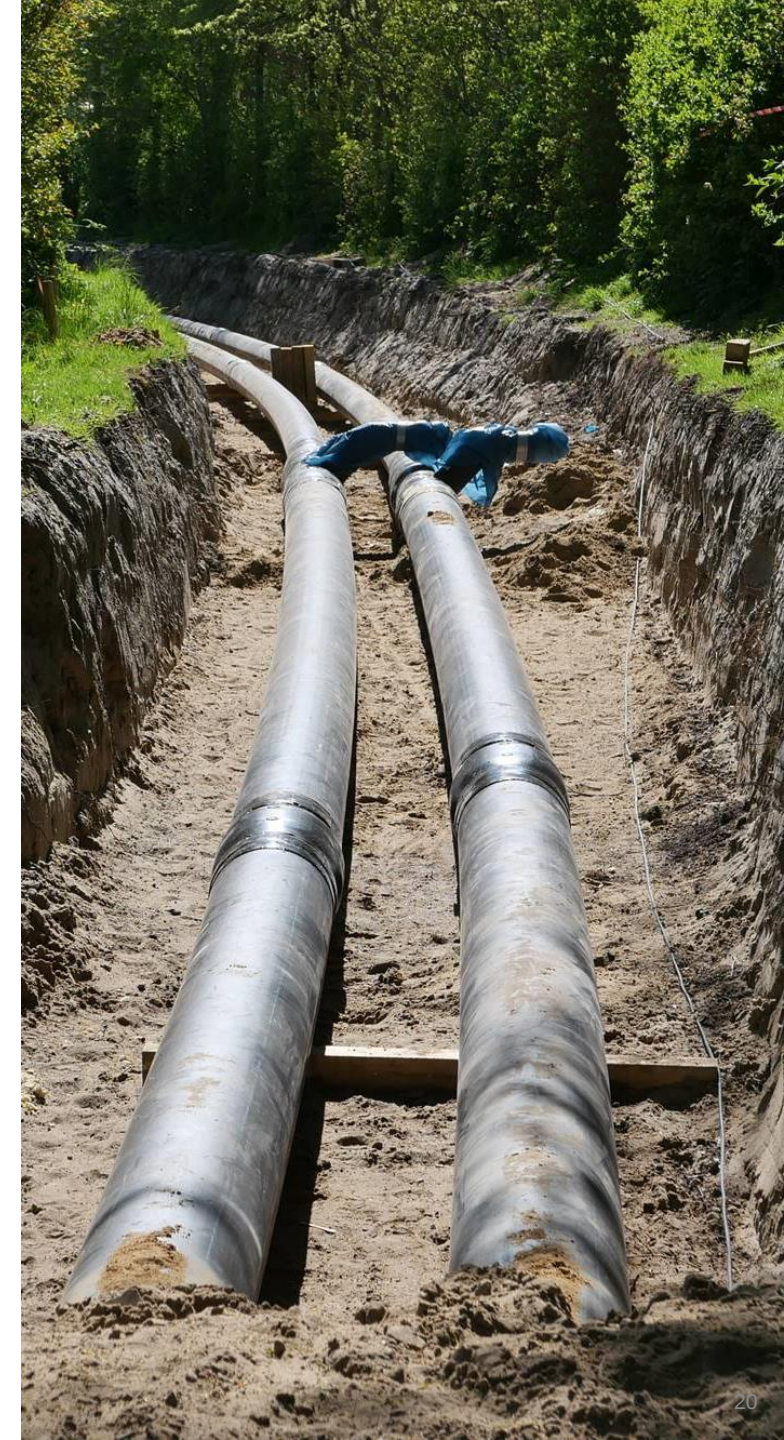


Yksinkertaistettu laskelma. Alv 0%. Loistehomaksua ei huomioitu. Oletettu 6000 tunnin huippukäyttöaika.



Hukkalämpö

- Elektrolyysissä noin 20–30 % sähköstä muuttuu prosessissa lämmöksi (35–70 °C lämpötilassa) . Matalalämpöistä hukkalämpöä voidaan yleisesti käyttää esimerkiksi:
 - Kaukolämpöverkossa
 - Kuivatuksessa
 - Kasvihuoneiden lämmityksessä
 - Kalankasvattamoiden lämmityksessä
 - Tiealueiden sulanapidossa
- Nevel Oy tuottaa ja jakelee kaukolämpöä Lieksan kaupunkialueella. Nevel Lieksan kokonaisuuden kaukolämmöntuotanto on noin 90 GWh vuodessa. Lämpöä tuotetaan polttamalla metsäteollisuuden sivuvirtoja ja muuta puupohjaista biomassaa. Nevelillä on vuonna 1994 rakentunut Kevätniemen yhteistuotantovoimalaitos kaukolämpöteho 27 MW ja sähköteho 8 MW.
- Tyyppi elektrolyysilaitos (20 MW), tuottaa hukkalämpöä noin 40 GWh/vuodessa, joka olisi noin 44 % koko Lieksan kaukolämmön tarpeesta. Kaikkea hukkalämpöä ei kuitenkaan saataisi hyödynnettyä, sillä se ei täsmää kysynnän kanssa. Vetylaitos käy tasaisesti vuoden ympäri kun taas lämmön kysyntä on voimakkainta talvella.



Vedyn ja jatkojalosteiden siirto

Vetyä voidaan siirtää vetyä voidaan kuljettaa kaasumaisessa sekä nestemäisenä rekoilla, junilla ja laivoilla. Kaasumaista vetyä voidaan siirtää ja varastoida kaasumaisena kaasupullokonteissa (MEK-kontti) tai putkipäraunuissa. Säiliöiden paine on tyypillisesti 180–640 bar.

Suurien määrien ja pitkien etäisyyksien siirtoon sopii parhaiten vetyputkisto. Suomessa ei ole olemassa olevaa vetyputkistoa. Gasgrid vastaa Suomessa kansallisen vetyputkiston suunnittelusta ja toteutuksesta.

Lieksassa todennäköisin vedyn kuljetutapa on rekkakuljetukset paineistettuna tai nesteytettynä. Kumipyöräkuljetus on joustava ja kustannustehokas lyhyillä matkoilla ja pienissä määrissä.

Metaania, metanolia ja ammoniakkia siirretään myös säiliöautoilla.



Kansallisen vetyverkon alustavat reittivaihtoehdot (Gasgrid, 2024).

Lieksan alueen työvoima ja teollisuus

Lieksan teollisuus koostuu pääosin puunjalostusalan yrityksistä. Suurin yksittäinen työnantaja on Pankaboard Oy, joka valmistaa erikoiskartonkeja. Lieksassa on myös Binderholz Nordic Oy:n sahoja.

Alueella on lähiaikoina sulkeutunut Amcor Flexible Finland Oy:n, HBR Finland Oy:n ja Green Fuel Nordic Oy:n bioöljyn pyrolyysilaitos, joten prosessiteollisuuden osaamista on myös löytynyt Lieksasta.

Lieksassa nähdään, että työvoiman saatavuus ei ole iso riski. Työkalut työvoiman saatavuuden edistämiseksi on olemassa esimerkiksi yhteistyöllä korkeakoulujen kanssa sekä muilla koulutustoimilla.

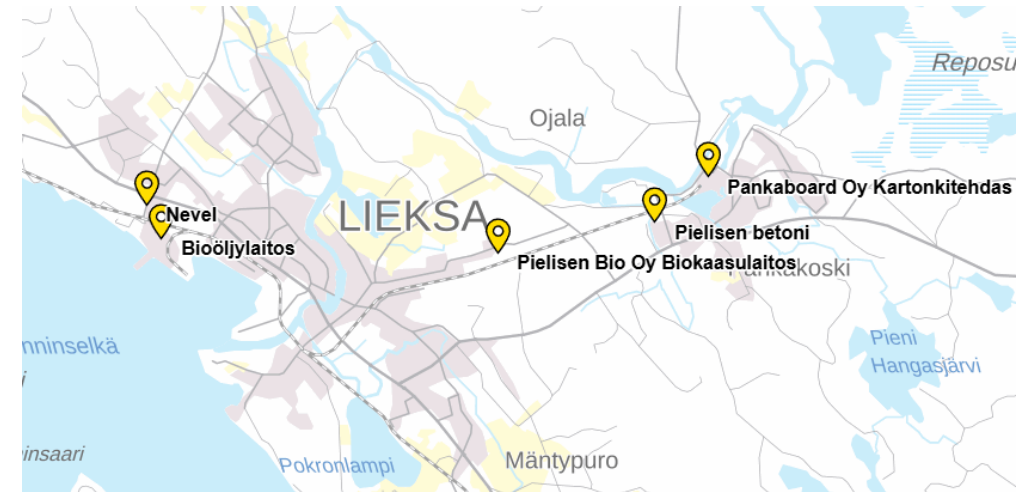


Lieksan hiilidioksidilähteet

Biogeeninen hiilidioksidi on tärkeä raaka-aine vedyn jatkojalostuksessa.

Lieksan alueella syntyy tällä hetkellä vuosittain noin **195–330 kt CO₂**.

Hiilidioksidimäärä mahdollistaisi parhaimmillaan 150–200 MW vetyelektrolyysilaitoksen alueelle. 20 MW tyyppilaitos tarvitsee tuotteesta riippuen noin **14–24 kt CO₂ vuodessa**. Tämä määrä on alustavan tarkastelun perusteella mahdollista. Lopullinen potentiaali määräytyy kuitenkin tarkemman teknistaloudellisen tarkastelun perusteella.



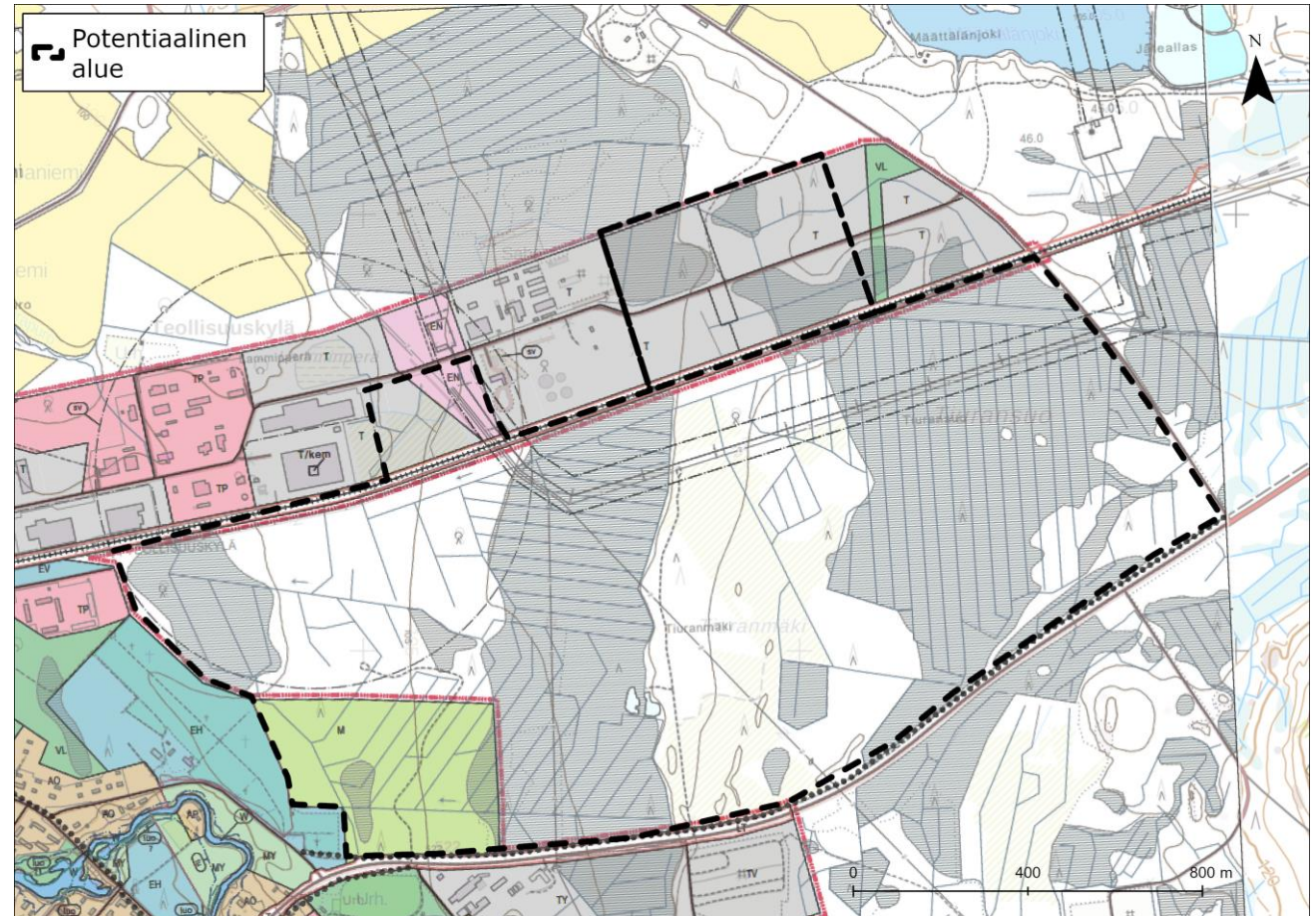
Laitos	Polttoaineen/energian käyttö	CO ₂ -päästöt	Lisätietoja
Nevelin lämpö/voimalaitokset	Biopohjaiset polttoaineet, 115 GWh vuodessa	Vaihtelee vuosittain; mahdollinen vähennys vetylaitoksen hukkalämmön käytöllä. (40–50 kt CO ₂ /vuosi*)	Päästöjen talteenotto vaihtelee vuosittain; vähennykset liittyvät toimintamuutoksiin
Pielisen Bio Oy biokaasulaitos ¹	Käsittelee 20 000 tonnia biomassaa vuodessa; tuottaa 8000 MWh energiaa	0,3–6 kt CO ₂ /vuosi (arvio; rajallinen keskitetty talteenotto mahdollista)	Biokaasu käytetään pääosin paikallisesti; rajallinen CO ₂ -talteenotto mahdollista
Adven Oy energiantuotanto (Pankaboard) ²	161 GWh (arvio) jätteistä ja puuperäisistä polttoaineista	50–80 kt CO ₂ /vuosi (polttoainejakaumasta riippuen)	Ei julkista tietoa nykyisestä polttoainejakaumasta
Kevätniemen bioöljylaitos	Pyrolyysi (~100–200 kt CO ₂ /vuosi)	100–200 kt CO ₂ /vuosi (jos tuotanto jatkuu)	Tuotanto keskeytynyt konkurssin vuoksi vuoden 2024 alussa

Potentiaalinen alue uudelle teolliselle toiminnalle

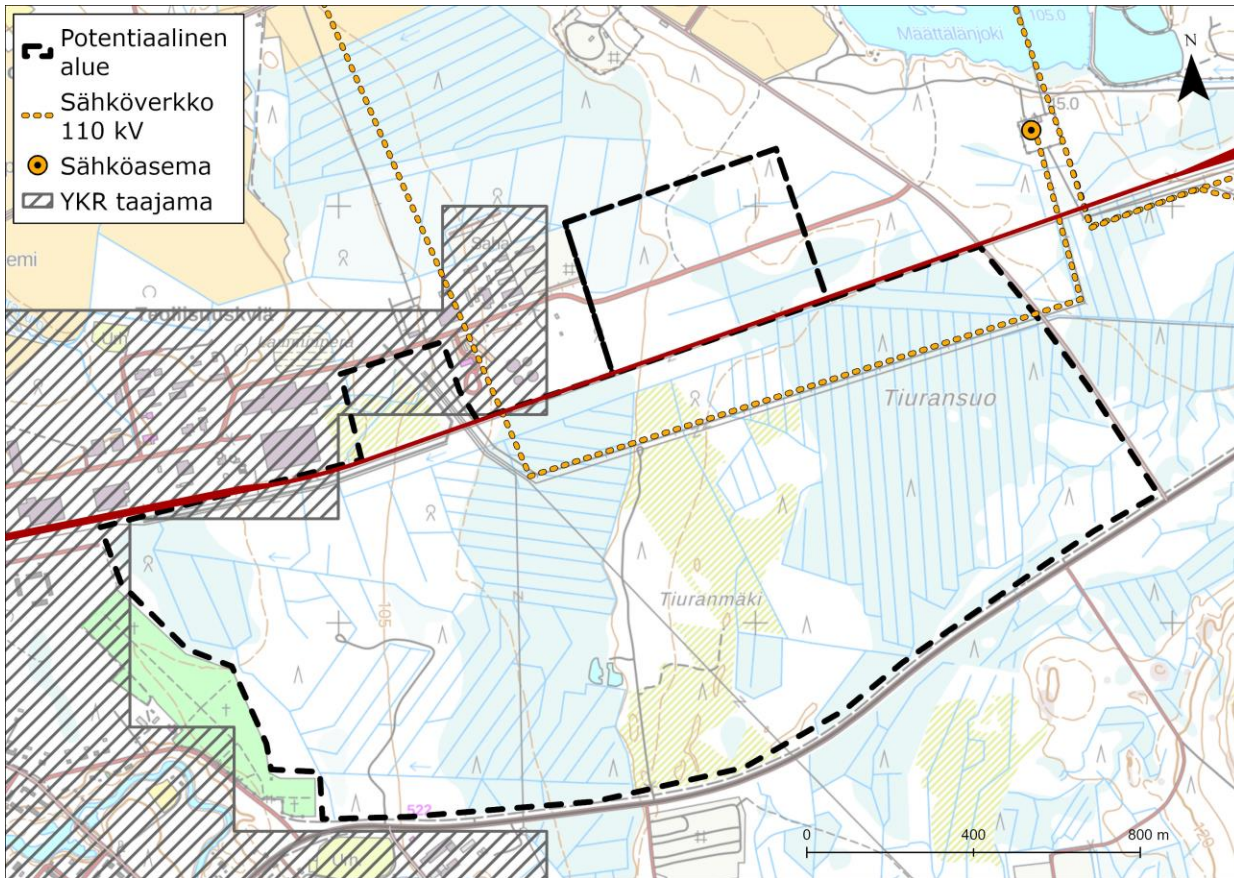
Työssä tunnistettiin potentiaalinen alue tyyppilaitokselle, joka voisi hyödyntää Lieksan tarjoamia mahdollisuuksia.

Alue täyttää alustavan tarkastelun mukaan vetyelektrolyysilaitoksen vaatimat ominaisuudet.

Alue on esitetty tarkemmin seuraavalla sivulla.

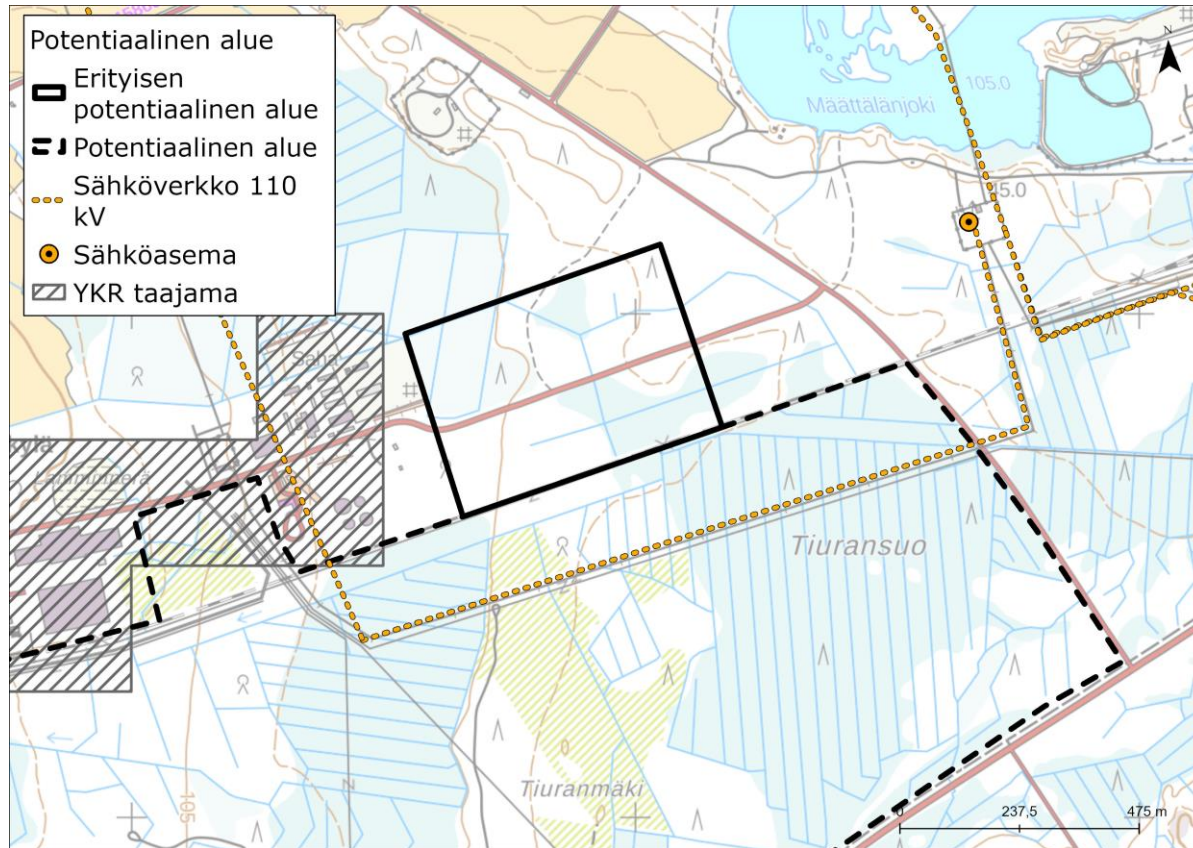


Tiura



Tietoja alueesta	
Alueen koko	226 ha
Etäisyys sähköverkkoon	110 kV verkko menee alueen läpi. Etäisyys Fingridin Lieksan sähköasemalle 1 km.
Etäisyys vesistöön	Pielinen (Lieksanjoki, Riikolanlampi) 1 km
Hukkalämmön hyödyntäminen/etäisyys taajamaan tai kaukolämpöverkkoon	Kaukolämpöverkko tulee alueen länsipuolelle.
Kaavoitustilanne	Asemakaavayhdistelmä Yleiskaava: Lieksan keskustaajaman oyk
Alueen nykytila ja huomioitavaa alueen ominaisuuksista	Alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luonto-, kulttuuri- tai maisema-arvoja. Yleiskaavassa alueen pohjoisosassa on kaavoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi sekä energiahuollon alueeksi. Koillisosassa alue rajautuu yleiskaavassa näkyvään lähivirkistysalueeseen. Suurin osa alueesta on kaavoittamatonta soista metsää (Tiuransuo, Tiuranmäki). Lounaisosassa alue rajautuu hautausmaahan. Maakuntakaavassa alueen pohjoisosassa on aluevaraus "Lieksan teollisuuskylä". Maakuntakaavassa alue on osa "kuutoskäytävää" eli liikenteen kehittämiskäytävää sekä Pielisen matkailualueita.
Etäisyys tiestöön/rautatiehen	Seututie (Hattuvaarantie) kulkee aivan suunnittelualueen eteläreunaa. Alueen pohjoisreunaa menee ratalinja (713 Lieksa – Pankakoski), joka ei ole aktiivisessa käytössä. Lieksan keskustassa menee raideyhteys Imatra – Kontiomäki, johon on linnuntietä 1,7 kilometriä
Etäisyys CO ₂ -lähteeseen	Nevel 5 km, Pankaboard 2 km
Ominaisuudet, mahdollisuudet, valmius	Alueen lounaisosa rajautuu hautausmaan ja asutukseen, johon tulee jättää riittävä suojaetäisyys vedyn varastoinnista. Alueelle on tunnistettu myös aurinkovoiman tuotannolle soveltuvaksi alueeksi.

Tiura (kohdennettu)



Tietoja alueesta	
Alueen koko	20 ha
Etäisyys sähköverkkoon	110 kV verkko menee alueen läpi. Etäisyys Fingridin Lieksan sähköasemalle 1 km.
Etäisyys vesistöön	Pielinen (Lieksanjoki, Riikolanlampi) 1 km
Hukkalämmön hyödyntäminen/etäisyys taajamaan tai kaukolämpöverkkoon	Kaukolämpöverkko tulee alueen länsipuolelle.
Kaavoitustilanne	Asemakaavayhdistelmä Yleiskaava: Lieksan keskustaajaman oyk
Alueen nykytila ja huomioitavaa alueen ominaisuuksista	Alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luonto-, kulttuuri- tai maisema-arvoja. Yleiskaavassa alue on kaavoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi. Maakuntakaavassa alueen pohjoisosassa on aluevaraus "Lieksan teollisuuskylä". Maakuntakaavassa alue on osa "kuutoskäytävää" eli liikenteen kehittämiskäytävää sekä Pielisen matkailualueutta.
Etäisyys tiestöön/rautatiehen	Seututie (Kerantie) kulkee aivan suunnittelualueen läpi. Alueen eteläreunaa menee ratalinja (713 Lieksa – Pankakoski), joka ei ole aktiivisessa käytössä. Lieksan keskustassa menee raideyhteys Imatra – Kontiomäki, johon on linnuntietä 1,7 kilometriä
Etäisyys CO2-lähteeseen	Nevel 5 km, Pankaboard 2 km
Ominaisuudet, mahdollisuudet, valmius	Alueella on hyvä valmius vedyntuotantolaitokselle. Kohdennetun alueen eteläpuolelle on tunnistettu mahdollisuus sijoittaa teollisen kokoluokan aurinkovoimaa.

SWOT -analyysi Lieksan mahdollisuuksista vetyinvestoinnille

Sisäiset

Vahvuudet

Biopohjaista hiilidioksidia saatavilla riittävästi yksittäisistä lähteistä.
Hankkeilla mahdollisuus liittyä Fingridin sähköverkkoon.
Vettä saatavilla.
Vapaita alueita saatavilla lähellä kaupunkia.
Alueen maankäyttökustannukset alhaisempia verrattuna suurempiin keskuksiin.

Heikkoudet

Vedyn nykyinen käyttö on pientä ja selkeä olemassa oleva käyttökohde vedylle puuttuu, jatkojalosteiden kysyntä alueella myös heikkoa → tuotteet menee vientiin.
Syrjäinen sijainti kotimaan teollisuuskäyttäjistä voi nostaa logistiikkakustannuksia.
Fingridin sähköasemien nykyhetken liityntäkapasiteetti Lieksassa on 20 - 50 MW , joka on pienempi kuin viereisillä kunnilla.

Ulkoiset

Mahdollisuudet

Alueella potentiaalia kehittää uusiutuvaa sähköntuotanto (teollisen kokoluokan aurinkovoimaa sekä tuulivoimaa) → synergiaetuja vetylaitokselle.
Suomessa saatavilla paljon puhtaasti tuotettua sähköä melko edullisesti.
Investoinnit uusiutuvaan sähköön voivat houkuttaa vetyinvestointeja alueelle.
Mahdollisuus hyödyntää EU:n vihreän siirtymän rahoitusta ja hankkeita vetytalouden edistämiseen.
Kirstyvä sääntely tulee lisäämään paineita vedystä valmistettujen uusiutuvien polttoaineiden ja kemikaalien käytön lisäämiselle.
EU:n korkeat tavoitteet vedyn käytölle sekä Suomen tavoite tuottaa 10 % Euroopan vedystä.

Uhat

Useat muut alueet Suomessa ja muissa Euroopan maissa tavoittelevat samoja investointeja.
Vetyinvestoinneilla on ollut vaikeuksia toteutua, johtuen kustannusten noususta, hankkeiden monimutkaisuudesta sekä tuotteiden vähäisestä kysynnästä.
Vihreän vedyn markkinat vielä kehittymättömiä.
Vihreän vedyn sääntely ei ole vielä valmis.
Euroopan muiden valtioiden tuet vääristävät kilpailua investoinneista.
Lähikaupunkien kilpailevat vetyhankkeet; Joensuu 2027 ja Kuopio 2030.

Suosituksat ja seuraavat askeleet

Suomessa yleisesti ottaen pienet < 50 MW laitokset ovat suunnitteilla tälle vuosikymmenelle. Suuria > 200 MW laitoksia odotetaan 2030-luvulta eteenpäin.

Suosittellemme, että valmistellaan osittainen alue tai alueet kaavoituksen (T/kem) ja tarvittavien lähtötietojen osalta joita käytetään markkinointiin toimijoille. Tästä voidaan valmistaa markkinointimateriaalia, joiden pohjalta käydä keskusteluja hankekehittäjien kanssa.

Suosittelaa, että alueen hiilidioksidilähteiden omistajien ja käyttäjien kanssa käydyissä keskusteluissa nostetaan esille tulevaisuuden mahdollisuus hiilidioksidin talteenottoon ja tiedustellaan varovasti heidän mielenkiinnosta hiilidioksidin myynnistä. Kaupunki ei voi pakottaa toimijoita talteenottoon, joten sen mahdollisuutta on syytä lähestyä positiivisesta näkökulmasta.

Suosittelaa, että selvitetään Fingridin tarkemmat tulevaisuudensuunnitelmat Lieksan alueen sähköverkon kehittämiselle ja liityntäkapasiteetin mahdollisen kasvattamisen mahdollisuuksista. Sähköverkon liityntäkapasiteetti on suurin rajoittava tekijä sähköintensiiviselle teollisuudelle, jonka vuoksi tämä on erityisen tärkeä asia.

Suosittelaa, että Lieke ja/tai Kaupunki seuraavat kuinka lähialueiden vetyhankkeet etenevät. On syytä käydä keskusteluja vetyhankkeen saaneiden kaupunkien ja kehitysyhtiöiden kanssa millä edellytyksillä heidän hankkeensa etenivät. Suositellaan, että Lieksa hyödyntää Suomen Vetylaakso ry:n jäsenyyttä ja verkostoja sekä osallistuu Business Joensuun vetämään vetytalouden edellytykset hankkeeseen.



LIEKSA

Lieksan kaupunki



lieksa.fi

RAMBOLL