

JOULUKUU 2025

LOPPURAPORTTI

Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin
rahoitusmahdollisuuksien selvitys



 Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

TIIVISTELMÄ

Vetytaloudesta ("PtX-talous") on toivottu Suomeen uutta teollista kivijalkaa. Toiveet perustuvat muun muassa vihreän energian saatavuuteen, biogeenisen hiilidioksidin tarjontaan ja vakaaseen ennustettavaan investointiympäristöön. Tällä hetkellä valtaosa Suomeen suunnitella olevista vetytalouden hankkeista on vireillä Länsi-Suomessa, mutta myös Itä-Suomessa työskennellään uusien investointien eteen. Yhtenä konkreettisena toimenpiteenä on ollut LUT-yliopiston toteuttama "Puhtaan energian ja power-to-x investoinnit kaakkois-suomeen" -projekti, jossa on identifioitu 8 konkreettista toimepide-ehdotusta vetytalouden edistämiseksi Itä-Suomessa.

Tässä raportissa pureudutaan yhden toimenpide-ehdotuksen toteuttamiseen. Tavoiteena on selvittää rahoitusmahdollisuudet PtX-hankeyhtiölle sekä laajemmin PtX-ekosysteemin kehittämiselle ja tuottaa uutta tietoa hankeyhtiön perustamisen taustalle. Työssä käydään läpi alueelliset, kansalliset ja EU-tason rahoitusmahdollisuudet ja syksyllä 2025 tiedossa olevat vetytalouden hankkeet ja niiden taustalla olevat hankeyhtiöt. Lisäksi on haastateltu hankeyhtiöitä ja Business Finlandin edustajaa sekä pohdittu ekosysteemin kehittämisen eri toimijarooleja.

Tehdyn työn pohjalta esitetään rahoitusstrategia hankeyhtiölle ja sen aikomalle investointihankkeelle. Lähtökohtana tarkastelulle on, että hankeyhtiö on täysin yksityisomisteinen toimija, joka toimii liiketoiminnallisin periaattein. Jos hankeyhtiö saa ajamansa hankkeet etenemään aina tuotantoon saakka, PtX ekosysteemi kehittyy ja tuo elinvoimaa alueelle. Hankeyhtiön strategiana voi olla ensin saada aikaiseksi demoluokan laitos ja tämän jälkeen skaalata tuotanto laajemmaksi tai pyrkiä etenemään suoraan tuotannollisen mittakaavan laitokseen. Molemmille lähestymistavoille löytyy perusteluja joita mm. haastatteluissa tuotiin esille.

Rahoituksen varmistamisen osalta voidaan todeta, että kaiken perusta on uskottavuus, joka rakentuu perustajatiimin teknisen, kaupallisen ja taloudellisen osaamisen varaan. Hankkeen alkuvaihe ja projektikehitys rakentuvat yksityisen oman pääoman ehtoisen rahoituksen ja lisäksi mahdollisten tukien varaan. Jos hanke näyttää etenevän, tulevat myöhemmässä vaiheessa kyseeseen vieraan pääoman ehtoisen rahoituksen lähteet. Esimerkiksi verrattuna IT-alan start-up tai kasvurahoitushankkeisiin, PtX-sektorilla tarvittavan rahoituksen määrä, riskit ja aikajänne tuovat erityisiä haasteita. Näiden vuoksi on tärkeää löytää hyvissä ajoin hankkeeseen uskova vakavarainen ja pitkäjännitteinen sijoittaja, joka ymmärtää alaan sijoittamisen erityisyyden.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

SISÄLLYS

1. Johdanto

1.1 Työn tausta	1
1.2 Työn tavoitteet	4

2. Potentiaalisia rahoituslähteitä PtX-hankkeille

2.1 Alueelliset rahoituslähteet	6
2.2 Kansalliset rahoituslähteet	7
2.3 EU rahoituslähteet	8
2.4 Toimijahaastattelu	12
2.5 Julkinen TKI-tuki yrityksille	13
2.6 Yhteenveto ja johtopäätökset - rahoituslähteet	14

3. PtX hankeet Suomessa

3.1 Vetyhankeet ja hankeyhtiöt syksy 2025	16
3.2 Toimijaroolit PTX-klusterin kehittämisessä	18
3.3 Toimijaroolit suhteessa yhteistyön edistämiseen	19
3.4 Toimijaroolit suhteessa omistajuuteen	20
3.5 Vertailukohteet	
3.5.1 Riihimäki plastics from Co2 demo	22
3.5.2 Solar Foods	23
3.5.3 GZI Next	24
3.5.4 Hynet North West	25

3. PtX hankeet Suomessa (jatkuu)

3.6 Hankeyhtiön organisoitumismalli	
3.6.1 Hankeyhtiön kuvauksia	28
3.6.2 Hankkeet jotka käynnissä/investointipäätös	32
3.6.3 Hankeyhtiöt jotka eivät onnistuneet	33
3.7 Hankeyhtiöiden haastatteluiden yhteenvetoa	34
3.8 Johtopäätöksiä hankeyhtiötarkastelusta	36
3.9 Olemassa olevat hankeyhtiöt – tyypittely	37
3.10 Menestyspotentiaaliseen hankeyhtiöön liittyviä ominaisuuksia	38
3.11 Demolaitos vs teollinen mittakaava	42
3.12 Demolaitosten plussat ja miinukset	43

4. Rahoitussuosittelut ja strategia hankeyhtiön ja PtX-ekosysteemin kehittämiseen

4.1 Lähtökohdat tarkastelulle	44
4.2 Rahoitusstrategia	45
4.3 Hankeyhtiön rahoituksen toimenpidekartta	46

5. Yhteenveto ja johtopäätökset

5.1 Yhteenveto ja johtopäätökset	47
----------------------------------	----

”

1. Johdanto



Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

1.1 TYÖN TAUSTA

- » Tämä työn taustalla on ”Puhtaan energian ja power-to-x investoinnit kaakkois-suomeen” -projekti.
- » Kyseisessä LUT-yliopiston toteuttamassa projektissa laadittiin ajantasaiseen tilannekuvaan perustuen laajan asiantuntijajoukon avustukselle kahdeksan konkreettista toimenpide-ehdotusta investointien saamiseksi Kaakkois-Suomeen.
- » Tämä työ liittyy toimenpide-ehdotukseen numero 2. Siinä todetaan, että ”Perustetaan hankeyhtiö toteuttamaan yritysten, LUT-yliopiston ja kaupunkien teollisen mittakaavan pilotointeja.”

1

Mallinnetaan PtX-arvoketju toimijoiden yhteistyössä tarvittavien teknologiaratkaisuiden ja kannattavan liiketoiminnan kehittämiseksi.

2

Perustetaan hankeyhtiö toteuttamaan yritysten, LUT-yliopiston ja kaupunkien teollisen mittakaavan pilotointeja.

3

Esitetään kansallisen tason kärkihankkeeksi itäisen Suomen teollisen mittakaavan CCUS (Carbon Capture, Utilization, and Storage) -tutkimus- ja teknologiakeskusta.

4

Kymmenkertaistetaan LUT-yliopiston tutkimuslähtöisten start up -yritysten määrä kehittämällä toimintaympäristöä.

5

Perustetaan siemenvaiheen riskirahasto tukemaan kansainvälisten ja kotimaisten opiskelijoiden energia-alan start up -yritysten perustamista.

6

Nostetaan kansainvälisten opiskelijoiden sijoittuminen itäisen Suomen yrityselämään strategiseksi tavoitteeksi.

7

Organisoidaan Invest In -verkosto tukemaan kansainvälisten energiamurroksen investointien ja rahoituksen saamista itäiseen Suomeen.

8

Kutsutaan asianomaiset tahot ratkomaan yhteistyössä itäisen Suomen tuulivoiman lisäämiseen liittyvät haasteet.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

1.1 TYÖN TAUSTA

“Puhtaan energian ja power-to-x investoinnit kaakkois-suomeen” –projektin loppuraportissa todetaan seuraavasti perusteluista hankeyhtiön perustamiselle ja hankeyhtiön kattavuudesta.

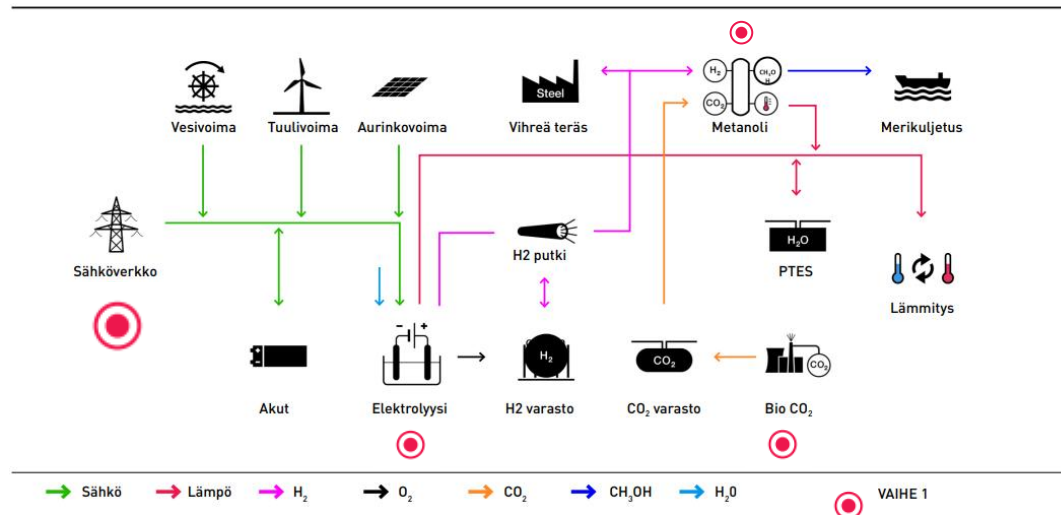
Perustelut hankeyhtiön perustamiselle

- » Suomella on erinomainen tilaisuus toimia edelläkävijänä ja rakentaa kansainvälisesti kilpailukykyistä PtX-teknologia- ja tuotanto-osaamista. Se edellyttää kuitenkin toimia teknologioiden kypsyttämiseksi ja markkinoiden kehittämiseksi.
- » Uusiutuvan vedyn tuotantoon tarvittava teknologia ei ole vielä skaalautuvaa eikä vedyn tuotanto kannattavaa. Myös markkinoiden kehittymättömyys ja epävarma regulaatiotilanne hidastavat merkittävästi tarvittavia investointeja ja kehitystyötä.
- » Tarvittavien PtX-teknologioiden skaalautuminen ja kannattava tuotanto edellyttävät koko arvoketjun kehittämistä.
- » Epävarmuus ja riskit ovat kuitenkin vielä liian suuria arvoketjun yksittäisille yrityksille. Ratkaisu tähän on arvoketjussa tarvittavien toimijoiden avoin yhteistyö ja arvoketjuanalyysi riskeistä ja tuotoista.
- » Yhtenä ehdotettuna toimena on perustaa hankeyhtiö kokonaisen PtX-arvoketjun rakentamiseksi Etelä-Karjalaan. Hankeyhtiön kattavuutta on hahmotettu seuraavalla sivulla.

Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

1.1 TYÖN TAUSTA

HANKEYHTIÖN KATTAVUUS (VAIHE 1)



- » Hankeyhtiön avulla voidaan sitouttaa tarvittavat toimijat arvoketjun kehittämiseen. Yhteistyö mahdollistaa paitsi uuden liiketoiminnan riskien jakamisen, myös toiminnan yhteisen analysoinnin, kriittisten kohtien kehittämisen ja oppimisen.
- » Perustetaan aluksi keskeiset osat sisältävä arvoketju, jonka puitteissa kukin arvoketjun yksittäinen toimija voi yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa kehittää oman liiketoimintansa kannattavuutta.
- » Perustettava hankeyhtiö tavoittelee aluksi markkinaa, jossa fossiilisen energian korvaaminen ja hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on haastavaa. Mahdollinen kohdemarkkina olisi esimerkiksi merikuljetussektori. Hankeyhtiön demolaitoksen koko on 50–60 MW elektrolyysi.
- » Arvoketju kattaa hiilidioksidin talteenoton, puhtaan vedyn tuotannon ja metanolisynteesin. Sähkö hankitaan aluksi verkosta ja samalla selvitetään pitkäaikaista sopimusta puhdasta energiaa tuottavan energiapuiston kanssa (PPA).
- » Kokonaisen arvoketjun pilotointi luo pohjan monialaiseen tutkimus- ja kehitystyöhön, jossa huomioidaan tehokkaat teknologiaratkaisut, kokonaistaloudellisuus, ympäristövaikutukset, turvallisuus, standardit ja lainsäädäntö. Myös osallistujien riskin ja hyödyn jakautumista sekä johtamista tarkastellaan kokonaisuutena.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

1.2 TYÖN TAVOITTEET

- Tämä raportin tavoitteena on selvittää rahoitusmahdollisuudet PtX-hankeyhtiölle sekä laajemmin PtX-ekosysteemin kehittämiseksi ja tuottaa uutta tietoa hankeyhtiön perustamisen taustalle. Toimenpide-ehdotuksen sisältöä on kuvattu tarkemmin seuraavalla sivulla.
- Selvityksessä huomioidaan kansalliset, alueelliset ja EU-tason rahoituslähteet sekä tunnistetaan näistä potentiaaliset tukiohjelmat ja rahoitusinstrumentit.
- Työ toteutettiin elo-marraskuun 2025 välisenä aikana. Työtä ohjasi Eeva Lähdesmäki LUT-yliopistolta. Työn toteuttivat Heikki Rannikko (projektipäällikkö), Sara Ekman, Sami Ruotsalainen, Samuli Korhonen ja Ella Tuukkanen (Ramboll Finland Oy).

”

2. Potentiaalisia rahoituslähteitä PtX-hankkeille



■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2. POTENTIAALISIA RAHOITUSLÄHTEITÄ PTX-HANKKEILLE

- » Seuraaville sivuille on kartoitettu rahoituslähteitä, jotka voisivat soveltua PtX-hankeyhtiön tai laajemmin PtX-ekosysteemin kehittämiseen.
- » Kartoituksen kohteena ovat olleet niin kansallisen kuin EU-tason rahoituslähteet.
- » Kartoituksessa on hyödynnetty rahoituksista saatavilla olevia julkisia lähteitä. Lisäksi toteutettiin haastattelu Business Finlandin asiantuntijalle.



■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2.1 ALUEELLISET RAHOITUSLÄHTEET

» Euroopan aluekehitys-rahasto (EAKR)

- » EAKR-toimenpiteet pyrkivät vahvistamaan maakuntien TKI-toimintaa, tukemaan pk-yritysten investointeja, kasvua ja kansainvälistymistä, sekä edistämään digitalisaatiota. Suomen hiilineutraalisuustavoitteen toteutumista puolestaan tuetaan rahoittamalla energiatehokkuutta ja kiertotaloutta edistäviä hankkeita.
- » Soveltuvuus investointien ja alueellisen yhteistyön kehittämiseen (esim. ekosysteemikehitys)

» Oikeuden-mukaisen siirtymän rahasto (JTF)

- » JTF-rahoituksen tavoitteena on lieventää ilmastosiirtymän haitallisia vaikutuksia tukemalla alueita ja työntekijöitä. Rahoituksia voidaan myöntää mm.:
 - Pk-yrityksiin tehtävät tuotannolliset investoinnit, jotka johtavat talouden monipuolistamiseen, nykyaikaistamiseen ja uudistamiseen
 - Uusien yritysten perustamiseen tehtävät investoinnit, jotka johtavat työpaikkojen luomiseen, ammattitaidon parantaminen
 - Teknologian, järjestelmien ja infrastruktuurien käyttöönottoon tehtävät investoinnit, joilla edistetään kohtuuhintaista puhdasta energiaa ja kasvihuonepäästöjen vähentämistä
 - Kiertotalouden vahvistaminen
- » Soveltuvuus investointien ja alueellisen yhteistyön kehittämiseen (esim. ekosysteemikehitys)

» Maaseuturahasto

- » Maaseuturahasto rahoittaa maaseudulla sijaitsevien pk-yritysten kehittämis- ja investointihankkeita. Muista EU-rahoitusohjelmista poiketen tukikelpoisia ovat myös luonnolliset henkilöt (kun kyseessä on yritystoiminnan kokeilu) sekä yksityiset elinkeinonharjoittajat. Rahoitusta haetaan Ruokaviraston Hyrrä-palvelussa.

» Pohjoisen ja Itäisen Suomen ohjelmat

- » Orpon hallituksen ohjelmia ko. alueiden kehittämiseen. Lokakuussa 2025 päätetty kohdentaa 12 milj. euroa Itäisen Suomen ohjelmaan. Voidaan käyttää mm. puhtaaseen energiaan, uudistaviin investointeihin ja kestävään kasvuun. Haku aukeaa alkuvuodesta 2026.

Lähteet: <https://www.eurahoitusneuvonta.fi/ohjelmat/eakr>
<https://www.eurahoitusneuvonta.fi/ohjelmat/jtf>
<https://www.eurahoitusneuvonta.fi/ajankohtaiset/uutiset/2025/keskeisimmat-eu-rahoitusohjelmat-yrityksille>

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2.2 KANSALLISET RAHOITUSLÄHTEET

» Business Finland

- » BF on vahvasti innovaatiopainotteinen rahoittaja, myös yksittäisiä investointeihin liittyviä rahoituksia. Rahoituksen käyttökohteet, avustus- tai lainamäärät ja muut ehdot vaihtelevat rahoituskanavittain.
- » Rahoitukset erityisesti pk-yrityksien tutkimukseen ja kehittämiseen ja kansainvälistymiseen liittyen. Suuret yritykset ja tutkimusorganisaatiot voivat saada rahoitusta yhteisiin projekteihin pk-yritysten kanssa.
- » Energiatukea myönnetään projekteille, jotka edistävät uuden teknologian kehitystä, sen kaupallista käyttöä ja sähköjärjestelmän joustavuutta samalla edistään energiansäästöä ja tehokkuutta (esim. ensimmäiset testilaitokset, joiden käyttöönottoon liittyy enemmän kustannuksia tai riskejä verrattuna perinteiseen teknologiaan).
- » Soveltuvuus: TKI-hankkeet tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen ja tutkimuksen kaupallistamiseen sekä yritysten kansainvälistymisen edistämiseen

» Finnvera

- » Finnvera tarjoaa rahoitusta yritystoiminnan eri vaiheisiin, kuten yrityksen perustamiseen, kasvuun, investointeihin, omistusjärjestelyihin, vientiin ja kansainvälistymiseen

» Suomen Teollisuussijoitus Oy (Tesi)

- » Tesin tavoitteena on kasvattaa Suomeen huipputeknologian uusia yrityksiä ja mahdollistaa isommaksi skaalautuminen myös kotimaisilla pääomilla.
- » Tesin sijoitustoiminnassa painottuvat teknologiayritysten skaalautuva kasvu sekä parhaimmat teollisen mittakaavan hankkeet. Tesin rooli säilyy markkinaehtoisena vähemmistösjoittajana eikä sen toiminta ole lähtökohtaisesti tiettyihin teemoihin tai toimialoihin rajattua.

» Institutionaaliset sijoittajat ja yksityiset sijoitusyhtiöt

- » Yksityiset sijoittajat (kotimaiset tai ulkomaiset) voivat tarjota hankkeen toteuttamiseen rahoitusta vastineeksi hankkeen tuotoista.
- » Suomalaisia pääomasijoittajia voi tarkastella esim. [Pääomasijoittajat ry:n kautta](https://www.paaomasijoittajat.fi/). Rahoitusmäärät ja -ehdot riippuvat sijoittajista.
- » Soveltuvuus: investoinnit

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2.3 EU (1/4) RAHOITUSLÄHTEET

» Innovaatorahasto

- » Innovaatorahasto jakaa yritysten riskiä ja tarjoaa avustusta innovatiivisten vähähiilisten teknologioiden kaupallistamiseen ja skaalaukseen. Kyseessä on suuren mittaluokan investointituki, jossa avustusta on mahdollista saada 60 % 2,5 M€ projekteista usean sadan miljoonan euron projekteihin.
- » Tukikelpoisia sektoreita ovat energiantensiiviset teollisuudenalat, uusiutuva energia, energian varastointi, hiilen talteenotto ja varastointi sekä nettonolla liikenne ja rakentaminen. Haku on kerran vuodessa niin, että se aukeaa loppuvuodesta ja on auki huhtikuulle. Rahoitus haetaan Funding and Tenders -portaalissa. Tuen saaminen edellyttää konkreettisia ja mitattavia päästövähennyksiä sekä riittävää projektin teknologista ja taloudellista maturiteettia.
- » Tullakseen rahoitettaviksi, projektien tulee olla riittävän kypsiä suunnittelun, liiketoimintamallin sekä rahoitus- ja oikeudellisen mallin osalta. Projektin CAPEX-kustannusten tulee olla vähintään 2,5M€.

» Horisontti Eurooppa

- » Horisontti Eurooppa on EU:n tutkimuksen ja kehityksen puiteohjelma vuosille 2021–2027 ja maailman suurin TKI-rahoitusohjelma. Ohjelmasta rahoitetaan laajoja mittaviin globaaleihin haasteisiin ratkaisuja etsiviä eurooppalaisia konsortioprojekteja. Tyypillisesti Horisontti-projekteissa tekevät yhteistyötä pk-yritykset, suuryritykset, yliopistot ja tutkimuslaitokset sekä julkisen ja kolmannen sektorin toimijat. Yritys saa avustusta 70–100 % projektin kustannuksista riippuen siitä, onko projekti tutkimuksellinen vai lähempänä markkinaa.
- » Horisontti-projektit ovat usean miljoonan euron kokoisia. Yrityksen saama tuki on keskimäärin noin 570 000 euroa projektia kohden, mutta määrä vaihtelee suuresti yrityksen roolin mukaan. Yli 230 suomalaista pk-yritystä on osallistunut syyskuuhun 2024 mennessä ohjelmasta rahoitettuihin projekteihin.
- » Horisontti Eurooppaa toteutetaan työohjelmien avulla ja hakutekstit määrittävät sen, millaista toimintaa voidaan rahoittaa. Haut julkaistaan ja rahoitusta haetaan Funding and Tenders -portaalissa. Horisontti-ohjelman alainen Euroopan Innovaationeuvosto EIC (European Innovation Council) tarjoaa tukea koko innovaatioketjulle: korkeatasoisesta teknologiatutkimuksesta innovatiivisten teknologiasovellusten hyödyntämiseen sekä pääasiassa pk-yritysten nopeaan skaalaukseen ja kansainvälistämiseen asti.
- » Soveltuvuus: TKI-hankkeet ja pk-yritysten skaalaus ja kansainvälistyminen
- » Ohjelman yhteystaho EUTI on Business Finlandissa toimiva kansallinen EU:n puiteohjelmien yhteystoimisto.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2.3 EU (2/4)

» InvestEU

- » InvestEU-ohjelman alle on koottu EU:n markkinaehtoiset rahoitusinstrumentit. Rahoitus kanavoituu Euroopan investointipankin (EIP) ja sen tytäryhtiön Euroopan investointirahaston (EIR) erilaisten laina-, takaus- ja pääomainstrumenttien kautta ja soveltuvat eri kokoluokan yritysten rahoituslähteiksi. Tavoitteena on jakaa rahoitukseen liittyvää riskiä, jolloin pk-yritysten pääsy merkittävän rahoituksen pariin helpottuu.
- » Käytännössä pk-yritykset hakevat rahoituksen kansallisilta pankeilta ja lainatakaus toimii rahoituksen vakuutena. Suomessa sopimuksen EIR:n kanssa on tehnyt OP Ryhmä, Nordea, Danske Bank, Aktia, OmaSp, POP Pankki, Ålandsbanken ja Finnvera. Markkinaehtoinen rahoitus myönnetään yleensä aina yksittäiselle yritykselle ja sitä voidaan käyttää esimerkiksi liiketoiminnan laajentamiseen, uusien laitteiden hankintaan tai tilapäisen kassavajeen kattamiseen, kunhan käyttötarkoitus on lainaehtojen mukainen.
- » Kyseessä on pk-yrityksissä ympäristöystävällisiin hankintoihin ja investointeihin tarkoitettu laina, jolle voi saada enimmillään 70–80 prosentin takauksen. Takaus voi mahdollistaa lainanhakijalle pienemmän vakuusvaateen, edullisemman lainan hinnan sekä pidemmän laina-ajan. Takauksilla halutaan varmistaa, että pk-yritykset saavat rahoitusta vihreää siirtymää edistäviin investointeihinsa. Lainan enimmäismäärä on 7,5 miljoonaa euroa. Lainaa välittävät Suomessa toimivat pankit.
- » Soveltuvuus: investoinnit

» EUREKA

- » Eureka on kansainvälinen julkisten rahoittajien verkosto, jonka rahoituksella yritykset voivat toteuttaa kansainvälisiä TKI-projekteja. Suomessa rahoituksessa pätevät Business Finlandin rahoitusehdot. Eureka-yhteistyötä toteutetaan Eureka-klusterihankkeina tai yksittäisinä Eureka-projekteina. Hankkeisiin voi yritysten lisäksi osallistua myös tutkimuslaitokset ja muut toimijat.

» Euroopan vetypankki

- » Vetypankki tukee uusiutuvan vedyn käyttöönottoa EU:ssa ja vedyn tuontia kansainvälisiltä kumppaneilta. Vetypankin tavoite on kehittää uusia eurooppalaisia vetymarkkinoita, houkutella yksityisiä investointeja, tarjota uusia kasvumahdollisuuksia sekä tukea EU:n vetytavoitteen toteutumista. Vetypankki rahoittaa EU:n alueella vetyteknologian kehittämistä ja vetyä hyödyntäviä infrastruktuuriprojekteja – esimerkiksi laitosinvestointeja ja kehityshankkeita.
- » Vetypankilli on käytössään huutokauppajärjestelmä, jossa tuetaan tuottajia kiinteähintaisella maksulla tuotettua vetykiloa kohti enintään 10 käyttövuoden ajan.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2.3 EU (3/4)

» EIC Accelerator

- » Rahoitus on suunnattu voimakasta kansainvälistä kasvua hakeville deep tech -alan pk-yrityksille, joiden innovaatio ja liiketoiminnan kasvattaminen tarvitsevat merkittävää rahoitusta pitkällä aikavälillä ja ovat vielä liian riskipitoisia puhtaasti yksityiselle rahoitukselle. EIC Accelerator on suunnattu ennen varsinaista kaupallistamista tapahtuvaan uusien, innovatiivisten ratkaisujen testaukseen, validointiin, pilotointiin ja skaalaukseen.
- » Hakijana on aina yksi yritys. Yritys voi saada avustusta 2,5 M€ ja lisäksi 10 M€ pääomasijoituksen. Haku tapahtuu kolmessa osassa niin, että ensin yritys lähettää lyhyen hakemuksen ja vasta tästä vaiheesta jatkoon päästessään varsinaisen hakemuksen. Lopuksi vielä kaikista potentiaalisimmat hakijat kutsutaan haastatteluun, jonka jälkeen valinnat rahoitettavista hankkeista tehdään.

» LIFE-ohjelma

- » EU:n ympäristön- ja luonnonsuojelun sekä ilmastotoimien rahasto LIFE tarjoaa yrityksille rahoitusmahdollisuuksia esimerkiksi bio- ja kiertotalouden ja ilmastomuutoksen hillinnän aloilla. Kyseessä ei ole T&K-rahoitus, vaan yritykset voivat saada avustusta ratkaisujen demonstrointiin, käyttöönottoon ja kaupallistamiseen.
- » Projektin voi toteuttaa myös yksittäinen yritys, mutta yleensä pieni konsortio on paras vaihtoehto. Hakutekstissä ei rajata tarkasti projektin sisältöä, vaan toteuttaa voi määrittää sen hyvin vapaasti.
- » Haut julkaistaan vuosittain keväällä huhti-toukokuussa. Rahoitusprosentti on yleensä 60 %, mutta tietyissä puhtaasti energian siirtymän hauissa jopa 95 %. Rahoitusta haetaan Funding and Tenders -portaalissa.

» Euroopan investointipankki (EIP)

- » EIP:n päätuotteena ovat investointilainat taloudellisesti kannattaviin hankkeisiin. Rahoitettavien hankkeiden tulee edistää EU:n kestävän kasvun ja työllisyyden, sekä ilmastomuutoksen torjunnan tavoitteita.
- » EIP:n rahoitusta on tarjolla sekä yrityksille että julkisille toimijoille. Haku on jatkuva. Lainamäärät lähtökohtaisesti yli 15 milj. euroa. Rahoituskokonaisuus sovitaan hankekohtaisesti.
- » Soveltuvuus: innovaatiot, pk-yritysten kehittäminen, infrastruktuuriin ja ilmastotoimiin liittyvät hankkeet

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2.3 EU (4/4)

» Pohjoismaiden Investointipankki (NIB)

- » NIB rahoittaa kilpailukykyä vahvistavia ja ympäristöä parantavia hankkeita.
- » NIB:n rahoitusta on tarjolla sekä yksityisen että julkisen sektorin asiakkaille. Rahoitustuotteina pitkäaikaiset lainat ja takaukset.
- » Vihreät lainat teknologia- ja innovaatiohankkeisiin

» Nefco

- » Nefco on pohjoismainen rahoituslaitos, joka tarjoaa erilaisia rahoitusmahdollisuuksia pienille ja keskisuurille kasvuyrityksille, jotka tähtäävät kansainväliseen kasvuun. Nefco täydentää kaupallisten pankkien ja muiden yksityisten sijoittajien rahoitusta ja auttaa paikkaamaan kasvuyritysten rahoitusvajetta. Nefco voi ottaa korkeampaa taloudellista riskiä, jos investoinnilla on myönteinen ympäristövaikutus.
- » Nefco tarjoaa markkinaehtoista lainaa pohjoismaisten pk-yritysten vihreille investoinneille, jotka on suunnattu globaaleille markkinoille. Nefco tarjoaa myös Euroopan investointirahaston (EIR) takauksia helpottaakseen pohjoismaisten pk-yritysten rahoituksen saamista
- » Soveltuvuus: vihreät investoinnit globaaleille markkinoille

» Nopef, Pohjoismainen projektirahasto

- » Nopef tarjoaa vihreille pohjoismaisille pk-yrityksille taloudellista tukea EU/EFTA-alueen ulkopuolisten markkinoiden kansainvälisen toiminnan arviointiin ja valmisteluun
- » Tuettujen hankkeiden tulisi pyrkiä kansainväliseen etablaatioon tietyssä kohdemaassa tai vihreiden teknologioiden tai ratkaisujen demonstraatio- tai pilottihankkeiden toteuttamiseen yhdessä paikallisen kumppanin tai asiakkaan kanssa

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2.4 TOIMIJAHAASTATTELU

» Business Finland, Tero Ijäs, 15.9.2025

- » Business Finland (BF) on pääasiassa innovaatorahoittaja, ei niinkään investointirahoitusta. Joitain poikkeustapauksia löytyy, TEM valtuuttaessa tietyt rahoitukset BF:n hoidettavaksi (esim. EU IPCEI ja yksittäiset investointiavustukset)
- » BF:n jakamat tuet voivat olla joko avustuksia tai lainoja. Avustukset painottuvat usein hyvin aikaiseen uuden innovaation vaiheeseen, kun taas lainat myöhempään vaiheeseen, esim. pilotointiin
- » Tuissa on aina hakukohtaiset tukitasot, joihin vaikuttavat sekä rahoittajapuolen että saajapuolen tekijät:
 - TEM:in suurten demonstraatiohankkeiden rahoitukset olivat n. 20% tukea CAPEXista.
 - Innovaatorahoituksessa esim. suuret yritykset 40 % hankekuluista, PK-yritykset 50 % ja julkiset tutkimusorganisaatiot jopa 80 %
- » Rahoitusta saadakseen hankekehittäjän oltava riittävän uskottava:
 - Rahoituksen saajan on oltava rahoituskelpoinen (Oy-muotoinen yritys Suomessa, sitä tukeva talous)
 - Vähintään 2 hlöä töissä
 - Suunnitelmia kansainväliseen liiketoimintaan (vähintään pitkällä tähtäimellä)
 - Haettavan hankkeen täytyy sisältää innovatiivinen osuus ja olla jollain kulmalla uudenlainen (uusi teknologia, liiketoimintaidea, tapa ohjata tuotantoa tai uudella tavalla yhdistellä osia keskenään)

2.5 Julkinen TKI-rahoitus yrityksille

■ = Avustus
■ = Laina

■ = Sijoitus
■ = Takaus

() = Yritykselle myönnettävän rahoituksen euromäärä tai %-osuus projektin hyväksytyistä kokonaiskustannuksista

Hankkeen vaihe



Ideointi ja konseptointi



Tutkimus- ja kehittämistoimet



Pilotointi ja testaaminen

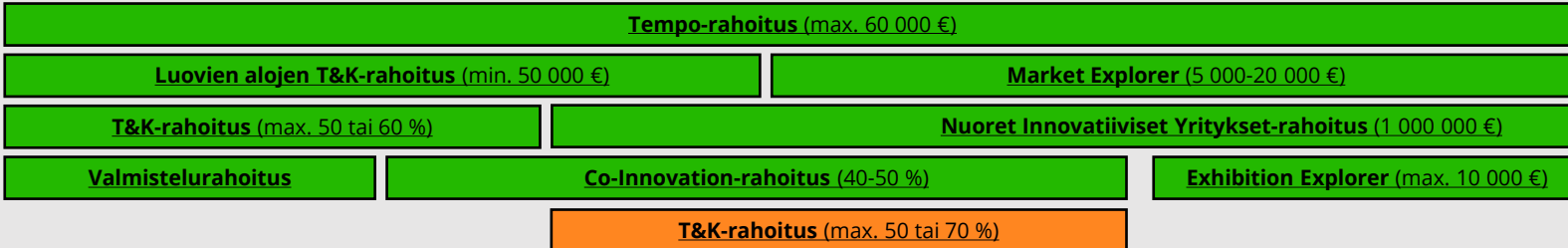


Lanseeraus ja kaupallistaminen

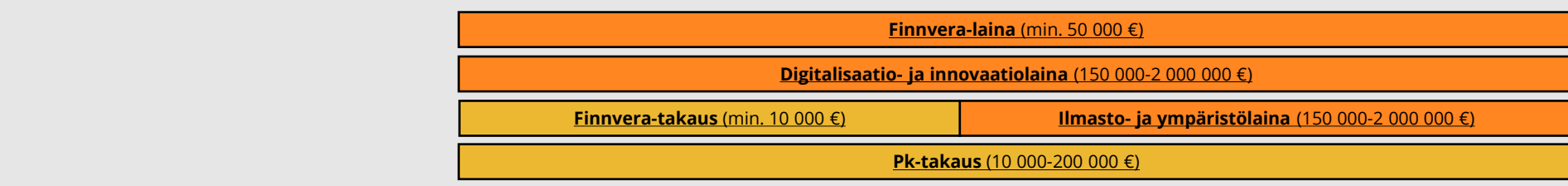


Skaalaaminen

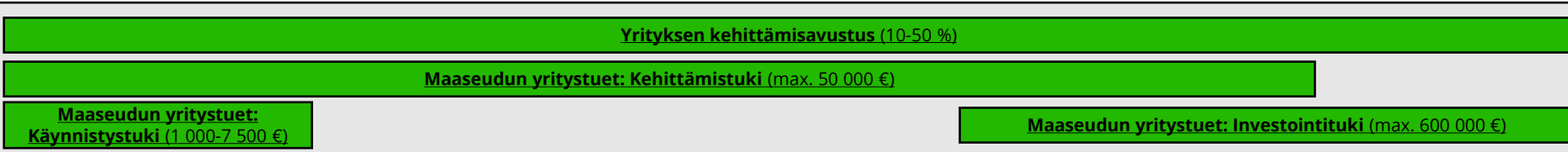
Business Finland



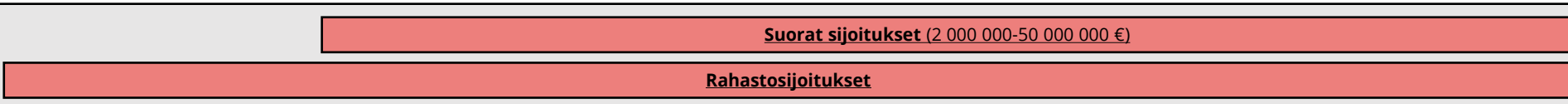
Finnvera



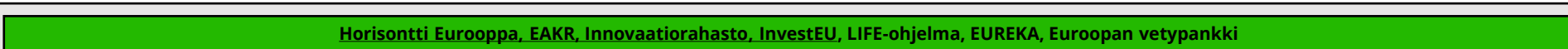
ELY-keskus



Suomen Teollisuus-sijoitus Oy (Tesi)



EU



■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

2.6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET - RAHOITUSLÄHTEET

- » Yritysten TKI-toimintaan, kaupallistamiseen ja skaalaamiseen on olemassa useita eri rahoituslähteitä.
- » Rahoitusten vaatimukset ja ehdot vaihtelevat huomattavasti rahoituslähteittäin. Rahoitusten aikataulut voivat myös vaikuttaa niiden hyödynnettävyyteen hankkeen eri vaiheissa.
- » EU-tason rahoitukset ovat lähtökohtaisesti tukimääriltään suurempia mutta samalla monimutkaisempia kansallisiin rahoituksiin nähden (mm. hakuprosessi, hallinnointi, kv-yhteistyö).
- » Kokonaisuudessaan rahoitusten sisällöllinen ja aikataulullinen soveltuvuus on arvioitava tapauskohtaisesti hankkeen eri vaiheisiin.

”

3. PtX-hankkeet ja hankeyhtiöt Suomessa

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3. PTX-HANKEET JA HANKEYHTIÖT SUOMESSA

- » Seuraavassa tarkastellaan PtX-toimialan tilannetta hankeyhtiöiden ja hankkeiden kautta.
- » Tarkastelun pohjaksi esitetään ajantasainen kuvaus vetyhankkeista Suomessa Elinkeinoelämän Keskusliiton vihreään siirtymän investoinnit dataikkunan avulla. Lisäksi toteutettiin haastattelut kahden Suomessa toimivan hankeyhtiön edustajille. Näiden kautta saatiin arvokasta tietoa hankeyhtiöiden toiminnasta ja PtX-toimialan tilasta tällä hetkellä. Luottamuksellisuuden säilyttämiseksi haastateltujen yritysten nimiä ei tuoda esille.
- » Tilannekatsauksen jälkeen tarkastellaan PtX-klusterin kehittämiseen liittyviä eri rooleja ja organisoitumisvaihtoehtoja.
- » Vertailukohteina esitellään neljä eri tyyppistä tapausta. Ne tuovat esille kuinka hankeyhtiöiden lisäksi vetytalouteen tai sen arvoketjuun voi osallistua erilaisten projektien muodossa: Riihimäki plastics from CO₂ –demonstraatio, Solar Foods proteiinin tuotanto, GZI Next Hollannissa, HyNet North West Isossa Britanniassa.
- » Lopuksi käydään läpi olemassa olevien hankkeiden hankeyhtiöiden toimintaa, esittää näiden tyypittely markkinoilla olevien analysoitujen hankeyhtiöiden perusteella ja esitetään hankeyhtiön ”ihannetapaus”. Sen on tarkoitus kuvastaa ominaisuuksia, joita hankeyhtiöllä tulisi olla, jotta se voisi onnistua viemään hanketta eteepäin Suomen PtX- markkinassa.

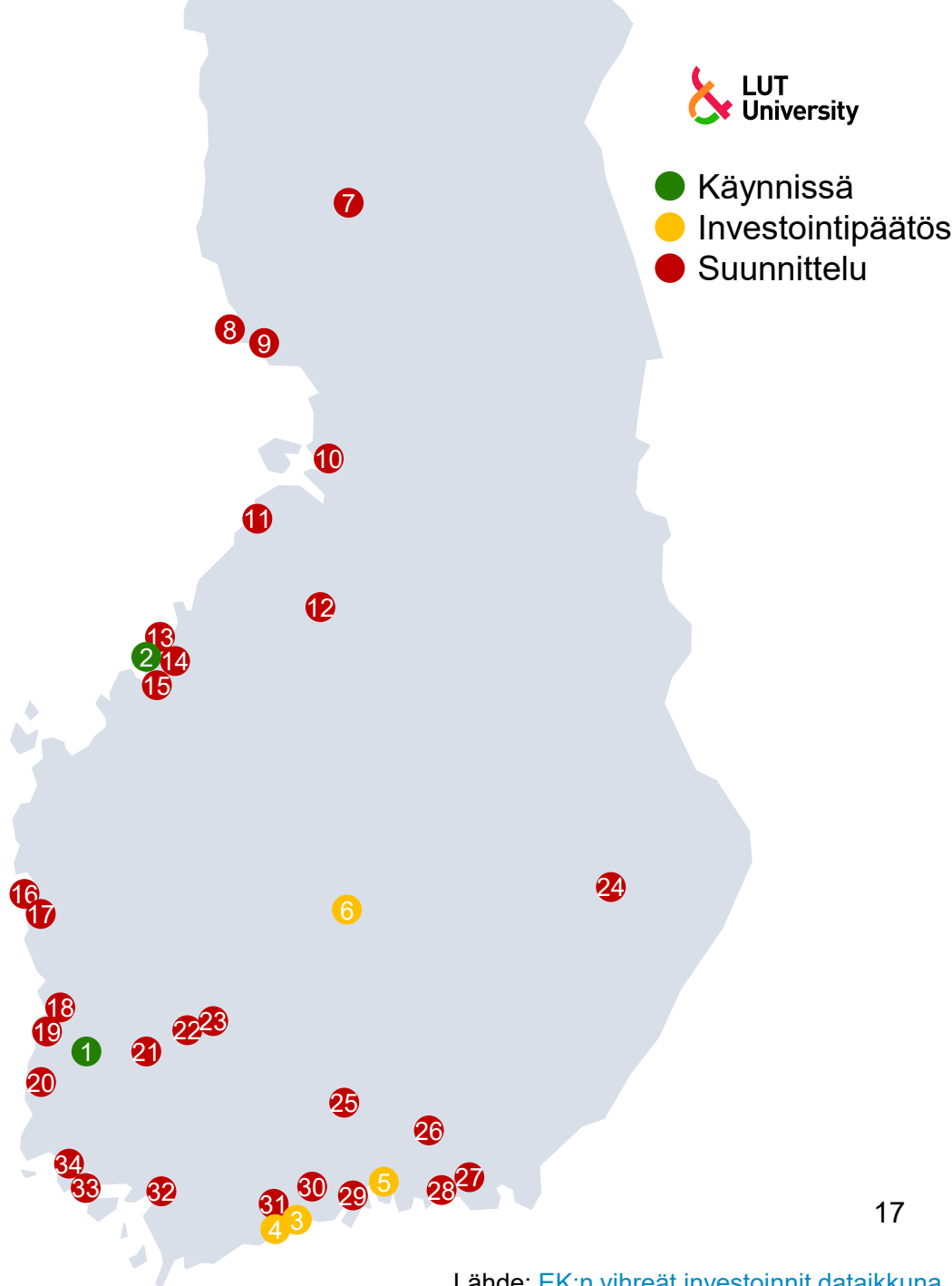
■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.1 VETYHANKKEET JA HANKEYHTIÖT SYKSYLLÄ 2025

- Tämän selvityksen laatimishetkellä (syksy 2025) EK:n vihreän siirtymän hankeikkunassa oli 34 vedyn tuotantoon liittyvää hanketta suunnittelu-, investointipäätös- tai käyttöönottovaiheessa. Hankeet on esitetty seuraavalla sivulla Suomen kartalla hankkeen perustietojen kera.
- Tilannekuvan perusteella voidaan todeta, että Suomessa on paljon hankkeita vireillä. Maantieteellisesti hankeet sijoittuvat voittopuolisesti Länsi-Suomeen. Itä- ja Pohjois-Suomessa on vain harvoja hankkeita, mutta niitäkin on, erityisesti Pohjoisessa perämeren pohjukassa ja yksi Rovaniemellä. Itä-Suomessa hankkeita on vireillä puolestaan erityisesti kaakonkulmalla ja yksi Joensuun seudulla.
- Vaikka hankkeita on paljon vireillä niin valtaosaltaan ne ovat vielä suunnitteluvaiheessa, lisäksi esiselvitysvaiheessa on vielä parikymmentä lisää. 34 hankkeen joukosta ainostaa kaksi on toiminnassa ja neljän osalta investointipäätös tehtynä.

3.1 SUOMEN VETYHANKKEET KARTALLA

No	Yritys	Lokaatio	Kokoluokka	Arvioitu valmistuminen
1	P2X Solutions	Harjavalta	20 MW elektrolyysi + 3-4 MW e-metaani	Käynnissä / ylösajossa
2	Hycamite	Kokkola	2 000 t/a vety (turkoosi) + 6 000 t/a hiiltä	Käynnissä / ylösajossa
3	Helen	Helsinki	3 MW elektrolyysi	2026
4	Liquid Sun (+VTT)	Espoo	SAF pilottilaitos	2026
5	Fortum	Loviisa	2 MW (1 + 1 MW) pilottilaitos	2025 loppuvuosi
6	Cefmof	Jyväskylä	1 MW elektrolyysikontti	2025 loppuvuosi
7	Vetyalfa	Rovaniemi	50 MW elektrolyysi	?
8	Norwegian Hydrogen	Tornio	50 – 100 MW (+ 0,6 – 1 GW myöhemmin?) elektrolyysi	Investointipäätös arvio 2025-26
9	Green NorthH2 Energy	Kemi	? MW e-ammoniakki	Aikaisintaan 2030
10	Oulun Energia (& P2X Solutions)	Oulu	100 MW elektrolyysi + e-metaani tai e-metanoli	Investointipäätös arvio 2025 Tuotanto aikaisintaan 2028
11	Raahen Monivoima & Kokkolan Energia	Raahe	5,7 MW elektrolyysi (+ myöhemmin e-metaani)	Investointipäätös arvio 2025-26
12	Liquid Wind, Kanteleen voima & Piipsan tuulivoima	Haapavesi	1-2 x 100 000 t/a e-metanoli	Investointipäätös arvio 2025
13	Flexens	Kokkola	300 MW elektrolyysi + e-ammoniakki	Tuotannon arvioitu aloitus 2027
14	Vanadis Fuels	Kokkola	400 000 t/a e-metanoli	Tuotannon arvioitu aloitus 2029
15	PlugPower	Kokkola	1 GW elektrolyysi + e-ammoniakki	?
16	PlugPower	Kristiinankaupunki	1 GW elektrolyysi	?
17	Koppö Energia	Kristiinankaupunki	100-200 MW elektrolyysi + e-metaani	Investointipäätös arvio 2025-26
18	Green NorthH2 Energy	Pori	? MW e-ammoniakki	Aikaisintaan 2030
19	Nordic Ren-Gas	Pori	100 MW elektrolyysi + 50 MW e-metaani	Tuotannon arvioitu aloitus 2028
20	CPC Finland ja TES	Rauma	500 MW e-metaani	Investointipäätös arvio 2028
21	Kemira Chemicals	Sastamala	50 MW e-metaani	Tuotannon arvioitu aloitus 2028
22	Freija AS	Nokia	58 000 t/a e-metaani	Tuotannon arvioitu aloitus 2029
23	Nordic Ren-Gas	Tampere	50 MW elektrolyysi + 25 MW e-metaani	Tuotannon arvioitu aloitus 2027
24	P2X Solutions	Joensuu	30 – 50 MW elektrolyysi + e-metanoli	Tuotanto aikaisintaan 2028
25	Solvay Chemicals	Kouvola	? MW elektrolyysi	Tuotannon arvioitu aloitus 2028
26	Nordic Ren-Gas	Lahti	100 MW elektrolyysi + 50 MW e-metaani	Tuotannon arvioitu aloitus 2028
27	STR Tecoil	Hamina	?	?
28	Nordic Ren-Gas	Kotka	50 MW elektrolyysi + 25 MW e-metaani	Tuotannon arvioitu aloitus 2028
29	PlugPower	Porvoo	100 t vetyä päivässä	Tuotannon arvioitu aloitus 2030
30	Nordic Ren-Gas	Kerava	50 MW elektrolyysi + 25 MW e-metaani	Tuotannon arvioitu aloitus 2029
31	Helen	Helsinki	250 MW (+ 1 GW myöhemmin?) elektrolyysi	Suunnitelmat valmistuvat 2025
32	LSJH	Salo	220 kW elektrolyysi + e-metaani	Investointipäätös arvio 2025
33	Green NorthH2 Energy	Naantali	280 MW elektrolyysi → e-ammoniakki	Tuotantoon 2027 lopussa
34	Liquid Wind	Naantali	100 000 t/a e-metanolia	Tuotantoa aikaisintaan 2029



3.2 TOIMIJAROLIT PTX-KLUSTERIN KEHITTÄMISESSÄ

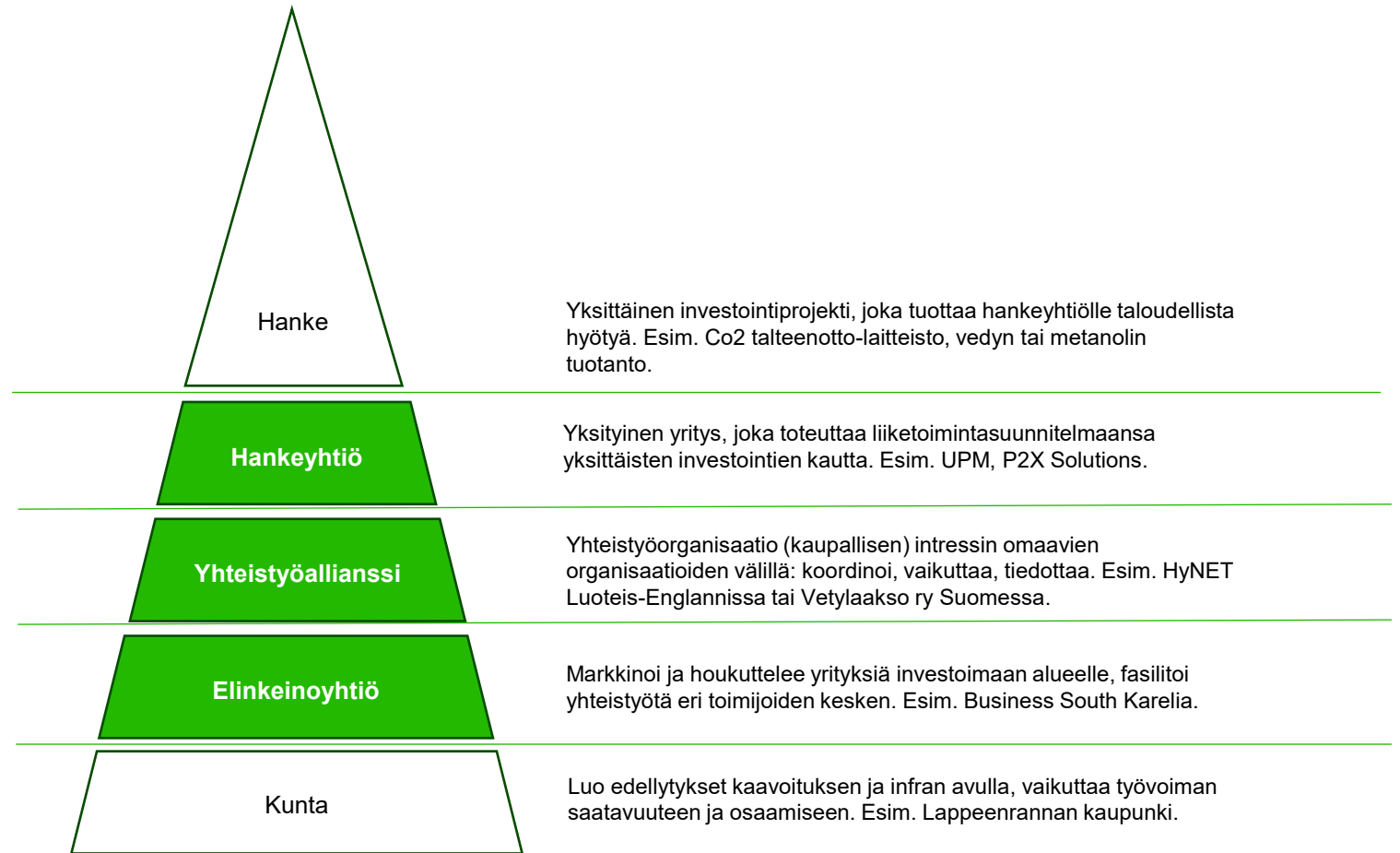
PtX toimalan kehittämiseen osallistuu monia eri tahoja. Yksinään julkinen sektori tai yksinään yritykset eivät pysty toimialaa kehittämään. Suomen vahvuus voisi olla investointien houkuttelussa joustava ja sujuva public-private yhteistyö. Oheisessa kuvassa on hahmoteltu PtX-klusterin kehittämiseen liittyviä paikallisen tason rooleja sen havainnollistamiseksi, mikä hankeyhtiöiden rooli kokonaisuudessa on.

Hankeyhtiöt toimivat varsinaisena hanketta eteenpäin vievänä voimana. Lopputuloksena voi olla, että alueelle realisoituu konkreettinen investointi-hanke, joka työllistää ja luo elinvoimaa alueelle.

Yksittäisellä hankeyhtiöllä ei ole varsinaisesti alueen laajempaan kehittämiseen liittyvää insentiiviä. Loppujen lopuksi hankeyhtiön tavoiteena on tehdä voittoa hankkeen avulla. Hankeyhtiöllä voi olla useita eri hankkeita kehitteillä samanaikaisesti.

Tämän työn yhteydessä toteutettu kansainvälinen benchmark-tarkastelu osoittaa, että Euroopassa on perustettu alueellisia alliansseja, joissa on mukana jonkin tietyn alueen keskeisiä yrityksiä ja joiden tavoiteena on edistää paikallisella tasolla PtX-ekosysteemin kehittymistä. Näiden toiminta vaikuttaa keskittyvän tiedottamisen ja keskustelun aktivoimisen ympärille. Myös Kaakkois-Suomessa on tämän tyyppinen organisaatio: Vetylaakso ry.

Pohjimmiltaan elinkeinoelämän olosuhteiden kehittämisestä vastaa kunta, joka luo edellytykset elinkeinotoiminnalle esimerkiksi maankäytön suunnittelun avulla. Tästä seuraavana portaana olosuhteiden kehittämisessä operoivat kuntien elinkeino-osastot tai elinkeinoyhtiöt, jotka pyrkivät eri keinoin houkuttelemaan yrityksiä investoimaan ja sijoittumaan alueelle.



3.3 TOIMIJAROO LI SUHTEESSA YHTEISTYÖN EDISTÄMISEEN PTX-TOIMIALALLA

Alla olevassa taulukossa ristiintaulukoitu edellisellä sivulla esitettyjä toimijarooleja (hankeyhtiö, yhteistyöallianssi ja elinkeinoyhtiö) suhteessa alueen yritysten ja muiden toimijoiden välisen yhteistyön tavoitteisiin (yhteistyön tiivistäminen vähäisimpänä ja ekosysteemin kehittäminen syvällisimpänä yhteistyön tavoitteena ja näiden välissä TKI-toiminnan edistäminen). Tämän perusteella voidaan todeta, että suurin kehittämisintressi jokaisessa luokassa lienee elinkeinoyhtiöllä, jonka keskeisiin tavoitteisiin kuuluu juurikin alueen yritysten toimintaedellytysten vahvistaminen. Toisessa ääripäässä on hankeyhtiö, jonka tavoitteena ei niinkään ole yhteisen hyvän edistäminen vaan saada oma edustamansa hanke etenemään suotuisissa merkeissä ja tehdä hankkeen avulla voittoa. Jos yhtiö saa hankkeen edistymään ja tuotantoon saakka, joko demovaiheen kautta, tai suoraan suurempaan kokoluokkaan, kehittyy alueen ja samalla koko Suomen PtX-ekosysteemi. Hankeyhtiöiden välillä on kova kilpailu. Kilpailussa jokaista mahdollista yrittäjää täytyy kohdella julkisen vallan toimesta yhdenmukaisesti, kilpailuneutraali teettä vaalien. Tällöin kunnallisen tason toimijoiden rooliksi jää varmistaa alueen houkuttelevuus minkä tahansa toimijan sijoittautumis päätöksiä varten. Varsinaisen hankeyhtiön toimintaan osallistumiseen julkisella sektorilla ole roolia.

	Yhteistyön tiivistäminen	TKI-toiminnan edistäminen	Ekosysteemin kehittäminen
Tuotannon käynnistäminen "Hankeyhtiö"	+ Pieni intressi edistää tavoitetta	+ Pieni intressi edistää tavoitetta	+ Pieni intressi edistää tavoitetta
Toimialan kehittäminen "Yhteistyöallianssi"	++ Intressi edistää tavoitetta	++ Intressi edistää tavoitetta	++ Intressi edistää tavoitetta
Tiedotus/markkinointi "Elinkeino yhtiö"	+++ Ydintoimintana yhteistyön edistäminen	+++ Ydintoimintana TKI-toiminnan edistäminen	+++ Ydintoimintana saada aikaan kehitystä laajemmassa perspektiivissä

3.4 TOIMIJAROOTIT SUHTEESSA OMISTAJUUTEEN

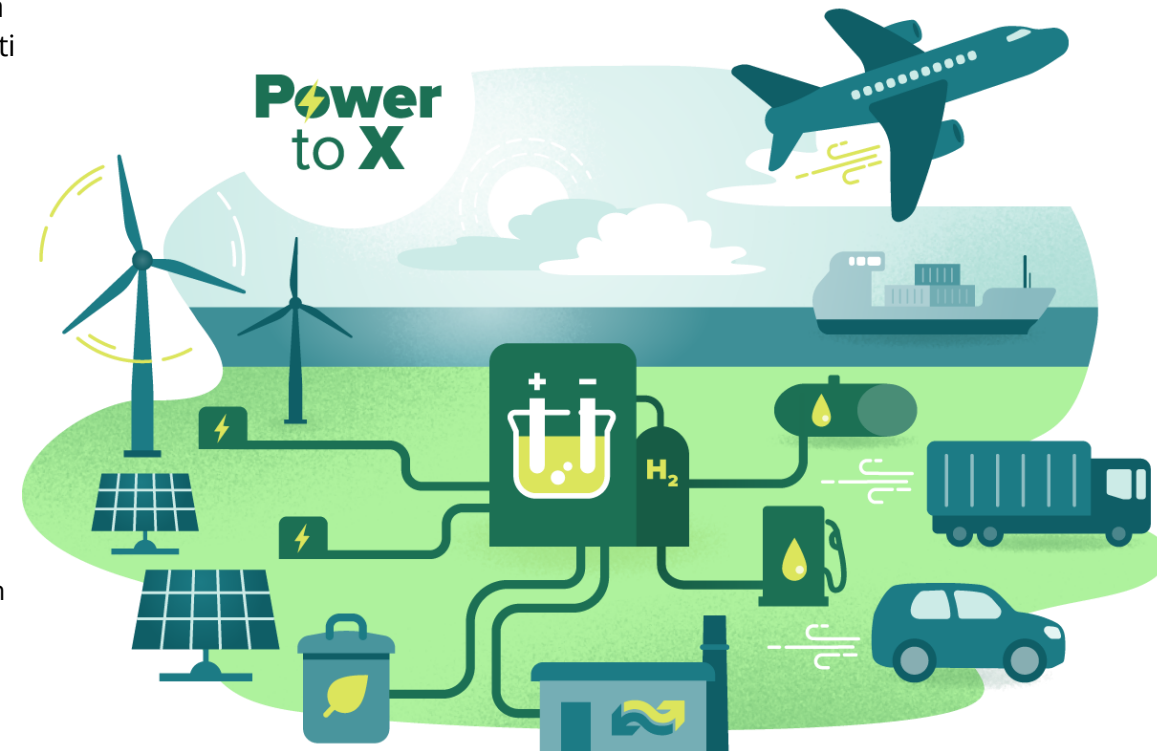
Samaan tapaan kuin edellisellä sivulla, on alla olevassa taulukossa ristiintaulukoitu esitettyjä toimijarooleja (hankeyhtiö, yhteistyöallianssi ja elinkeinoyhtiö) suhteessa omistajuuteen (yksityinen, public-private-partnership ja julkisomisteinen). Ristiintalukoinnista voidaan todeta, että hankeyhtiön toimintalogiikka on vahvasti yksityisomistajuuteen viittaava kun taas alueellisen tiedotuksen ja markkinoinnin osalta logiikka on julkisomisteinen. Mikäli haetaan toimialan kehittämistä, voi se tapahtua puhtaasti yksityisomisteisten toimijoiden välisenä yhteistyönä tai siten, että mukana yhteistyöallianssissa on julkisen sektorin toimijoita myös. Hyvin usein yhteistyöjärjestelyissä syntyy insentiiviehin ja vapaamatkustajuuteen tai tiedon jakamiseen liittyviä haasteita, kuten myös hankeyhtiöiden haastatteluissa nousi esille..

	Yksityisomisteinen organisaatio	PPP (Public-Private-Partnership)	Julkisomisteinen organisaatio
Tuotannon käynnistäminen "Hankeyhtiö"	Tuotannon käynnistämistä varten perustettu yhtiö, jonka tarkoituksen tehdä voittoa. Voidaan perustaa omiin tarkoitukseen tai myytäväksi eteenpäin.	Tuotannon käynnistämistä varten perustettu JV tai osuuskunta, osakkaina kunta ja alueen toimijoita. Ei relevantti. Julkisen sektorin tehtävä ei ole ottaa kaupallista riskiä.	Tuotannon käynnistämistä varten perustettu kuntaomisteinen yhtiö. Ei relevantti. Julkisen sektorin tehtävä ei ole ottaa kaupallista riskiä.
Toimialan kehittäminen "Yhteistyöallianssi"	Yksityisten yhtiöiden vapaaehtoinen yhteistyöorganisaatio. Yksityisen liiketoiminnan tavoitteiden pohjalta.	Yhteistyötä varten perustettu yhteistyöorganisaatio, jossa mukana kunta (kuntia) ja alueen toimijoita.	Kuntien välinen yhteistyöorganisaation. Toimii julkisen hankerahoituksen/toimintamäärärahan avulla. Ei relevantti.
Tiedotus ja markkinointi "Elinkeino-yhtiö"	Ei relevantti ainoana toimintona yksityiselle toimijalle.	Ei relevantti ainoana toimintona PPP:lle.	Business as usual: Kaupunki kaavoittaa ja vuokraa tontteja, tekninen toimi hoitaa infran, tiedotetaan ja markkinoidaan ulospäin elinkeinoyhtiön toimesta.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.5 VERTAILUKOHTTEET

- » Vetytalouden mahdollisuuksiin on pyritty tarttumaan usealla eri liiketoimintamallilla sekä Suomessa että myös muualla Euroopassa. Tämän vuoksi on hyödyllistä tarkastella laajasti mitä erilaisia PtX-alan toimintojen kehittämiseen tähtääviä aloitteita on vireillä.
- » Vertailukohteina ”perinteisille” hankeyhtiöille seuraavaksi esitellään neljä eri tyyppistä tapausta: Fortumin plastics from CO₂ –demonstraatio Riihimäellä, Solar Foodsin innovaatio kehittää uusiutuvasta energiasta syötäviä proteiineja, GZI Next aluekehitys Hollannissa sekä HyNet North West allianssi Isossa Britanniassa.
 - » Fortum on tutkinut päästöjen hyötykäyttöä Riihimäellä, jossa molekyylitason kierrätykseen perustuvassa demonstraatioissa pyritään aikaansaamaan muovin rakaa-aineita jätteenpoltosta eristetyn CO₂:n avulla.
 - » Solar Foods on kehittänyt kestävä ja synteettisen tavan valmistaa proteiinia hyödyntäen ilman hiilidioksidia sekä uusiutuvaa energiaa, tarjoten mahdollisuuden eläinperäisen proteiinin tilalle.
 - » GZI Next Hollannissa edustaa Emmenin teollisuusalueelle muodostettua yhteistyötä useamman yrityksen kesken, tähtäimessä suuren kokoluokan vedyntuotanto ja vetytalouden kehitys.
 - » HyNet North West on teollisuuden vähähiilistämiseen keskittyvä projekti, jonka ympärille muodostettu allianssi koostuu useasta paikallisesta yrityksestä – aina vedyn tuotannosta ja jakelusta loppukäyttajiin.



Kuva: Triangle Energy Alliance – What is Power-to-X

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhitiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.5.1 RIIHIMÄKI PLASTICS FROM CO₂ –DEMONSTRAATIO

- » Fortum Recycling & Waste on kehittänyt uudenlaista tapaa tuottaa muovia, jonka raaka-aineet eivät ole peräisin fossiilisesta öljystä vaan teollisuuden prosesseista talteenotetuista hiilidioksidipäästöistä.
- » Tuotekehitystä on edistetty Riihimäellä useassa eri vaiheessa:
 1. 2022 → CO₂-päästöjen talteenottoa ja Power-to-methane tuotantoa pilotoitiin
 2. 2023 → todettiin vaiheen yksi pilotointi onnistuneeksi ja haettiin rahoitusta seuraaville vaiheille
 3. 2024 → Talteenotetun hiilidioksidin jatkojalostusta muovin raaka-aineeksi (PHA) pilotoitiin onnistuneesti ja tuotettu aine brändättiin nimellä INGA.
 4. 2025 → Suuremman mittakaavan tuotantoa suunnitellaan käynnistettäväksi vuosikymmenen loppuun mennessä.
- » Tuotettu materiaali on PHA-polymeeri (polyhydroxialkanoaattia), joka on luonnostaan biohajoavaa, vettähylykivää sekä termoplastista eli uudelleen muotoiltavissa. Tuote on verrattavissa öljypohjaisista raaka-aineista valmistettuun muoviin ja sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi lelujen tai elektronisten laitteiden valmistuksessa tai pakkausmateriaalina mm. kosmetiikassa ja elintarvikkeissa.



Toinen vaihe

Vuonna 2023 ilmoitimme, että Carbon2x-pilotti oli valmis siirtymään toiseen vaiheeseen, jossa tavoitteena on tuottaa hiilidioksidipohjaisia muoveja.



ELINTARVIKKEET

KOSMETIIKKA

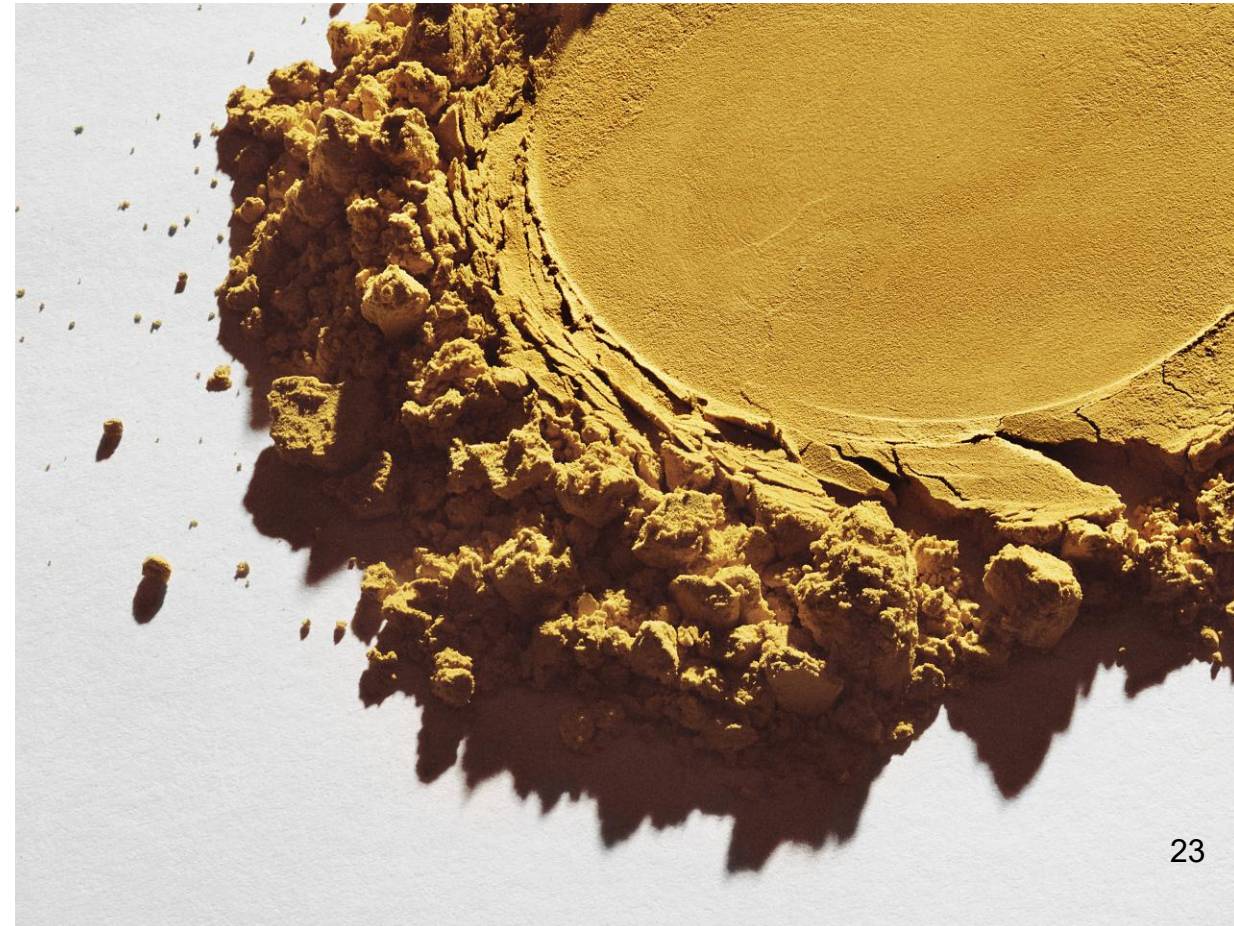
ELEKTRONIIKKA

LELUT

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhitiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.5.2 SOLAR FOODS – KESTÄVÄN PROTEIININ VALMISTUS

- » Solar Foods on kehittänyt innovatiivisen mikrobiologisen menetelmän tuottaa proteiinia fermentointiprosessin avulla. Prosessin raaka-aineina käytetään ilmasta talteenotettua hiilidioksidia (CO_2) sekä vettä, uusiutuvaa energiaa, jolla pilkotaan vesi vedyksi ja hapeksi (Power-to-X), sekä fosfori- ja kalsiumpohjaisia ravinteita mikrobeille.
- » Tuotettu proteiini kulkee nimellä Solein®, sen kuivapainosta proteiinia on noin 78 %, sisältäen yhdeksää eri ihmiselle sopivaa aminohappoa. Proteiinia voidaan sekoittaa erilaisiin ruokiin eläin- tai kasvipärisiä proteiininlähteitä korvaamaan.
- » Solar Foodsin mukaan synteettisesti tuotetun proteiinin avulla pystytään vähentämään proteiinintuotannon veden- ja maankäyttöä sekä hiilidioksidipäästöjä huomattavasti verrattuna eläin- ja kasvipärisiin proteiininlähteisiin. Näin ollen se tarjoaa uudenlaisen ja kestävä tavan tuottaa ravintoa ihmiskunnalle.



■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.5.3 GZI NEXT (1/2)

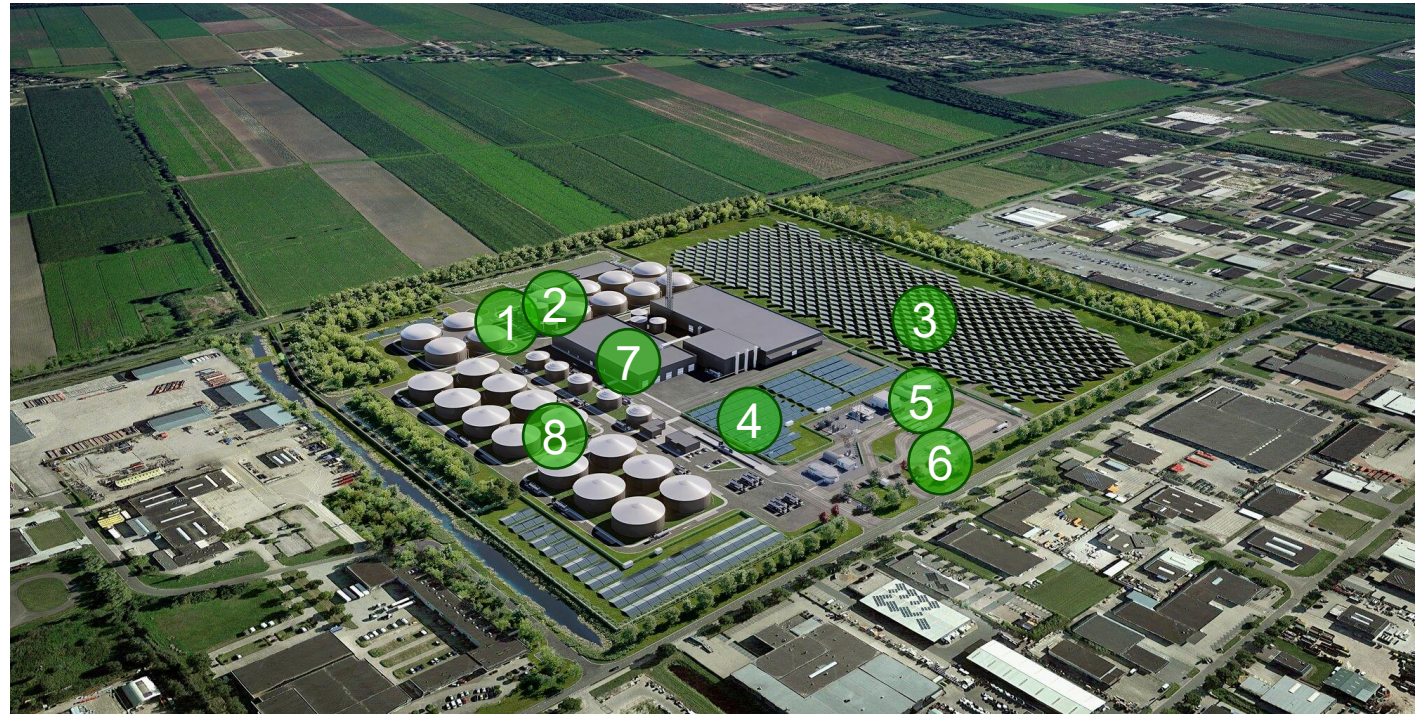
- » GZI Next -projekti perustettiin Emmeniin (kaupunki Itä-Hollannissa) kun vanha hollantilainen öljy-yhtiö NAM lopetti toimintansa siellä. Kyseisessä sijainnissa oli paljon sopivaa infrastruktuuria uusiutuvan energian ja vedyn tuotantoon sekä kaasunjakeluun.
 - » Vuonna 2021 alueelle avattiin suuri [aurinkopuisto](#), jossa on 12 megawattia asennettua aurinkovoimakapasiteettia.
 - » Vuonna 2024 tehtiin päätös asentaa alueelle [elektrolyysiteknologian testauskeskus](#).
 - » Kesäkuusta 2022 lähtien alueella on ollut käytössä 350 barin [vetytankkausasema](#). Kuorma-autot ja bussit voivat tankata siellä, mukaan lukien Qbuzzin vetybussit, joita käytetään Emmenissä.
 - » Gasunie on asentanut uuden [vetyputken](#) GETEC Business Parkiin, mikä mahdollistaa siellä toimivien yritysten siirtymisen maakaasusta vetyyn.
- » GZI Next on projekti, jossa sekä julkiset toimijat, yksityiset yritykset että tutkimuslaitokset tekevät tiivistä yhteistyötä vihreän siirtymän eteen.
- » Projektissa mukana olevia kumppaneita ovat esimerkiksi. [Shell](#), [Engie](#), [Gasunie](#), [NAM](#), [New Energy Coalition](#), [JIVE 2](#), [EBN](#), [GETEC](#), [Emmenin kaupunki](#), [Drenthen provnssi](#) ja [HEAVENN](#). Projekti on saanut rahoitusta EU:n JTF-rahastoista.
- » GZI Nextissä tulee sijaitsemaan avoin [elektrolyysiteknologioiden testauskeskus](#), joka tarjoaa yrityksille mahdollisuuden testata elektrolyysiteknologiaansa käytännön ympäristössä. Testauskeskuksen on suunniteltu olevan toiminnassa vuonna 2027.
 - » Mikä tahansa yritys voi helposti tuoda keskuksen oman elektrolyysiteknologiansa ja tehdä kestävyystestejä tai laitteiden sertifiointia. Testauskeskus tarjoaa veden, sähkön, paineistuksen, varastoinnin, tuotannon seurannan ja monitoroinnin sekä turvallisen tiedonhallinnan.
 - » Testauskeskuksen avulla GZI Next edistää vihreän vedyn tuotannon laajentamista Alankomaissa ja vähentää sekä teknisiä että taloudellisia hidasteita²⁴

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

GZI NEXT (2/2)

1. Gasunie on asentanut uuden vetyputken GETEC Business Parkiin, mikä mahdollistaa yritysten siirtymisen maakaasusta vetyyn
2. Olemassa oleva keräysputki Green Gassille (biokaasu / e-metaani)
3. Aurinkopuisto (12 MW asennettua kapasiteettia), joka on liitetty sähköverkkoon
4. Aurinkopaneelit, jotka on suoraan kytketty vedyn tuotantoon
5. Kaksi elektrolyysilaitteistoa, tarkoitettu vihreän vedyn tuotantoon
6. Vetyasema vedyn tankkaamista varten (autoihin ja busseihin)
7. Orgaanisia jätevirtojen säilytys
8. Orgaanisen jätteen fermentointi eli biokaasun tuotanto. "Green Gas" voidaan kerätä ja syöttää maakaasuverkkoon.

HUOM! Osa yllä mainituista asioista on vielä suunnittelu- tai rakennusvaiheessa. Kuva oikealla näyttää valmiin tulevaisuuden suunnitelman.



■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.5.4 HYNET NORTH WEST

- » HyNet North West on UK:ssa sijaitseva teollisuuden hiilidioksidipäästöjen vähentämisprojekti.
- » Projekti keskittyy CO₂-päästöjen vähentämiseen kahdella tavalla:
 - » **Talteenottamalla hiilidioksidia** raskaan teollisuuden päästöistä
 - » **Tuottamalla vähähiilistä vetyä** paikallisesti ja tarjoamalla sitä teollisuuden ja liikenteen käyttöön sekä kotien ja yritysten lämmittämiseen
- » HyNet-verkosto koostuu useista keskeisistä infrastruktuurin osista. Verkosto sisältää:
 - » Vähähiilisen vedyn tuotannon: [EET Hydrogen](#)
 - » Vedyn kuljetusverkoston maanalaisen putkiston avulla: [Cadent](#)
 - » Vedyn varastoinnin: [INEOS Inovyn](#)
 - » CO₂ siirron ja pitkäaikaisvarastoinnin: [Eni](#)
- » HyNet on allianssi, johon kuuluu aktiivisia yrityksiä, yksityisen ja julkisen sektorin tukiorganisaatioita alueelta. Täydellinen lista löytyy HyNetin [verkkosivuilta](#), mutta alla muutamia poimintoja:
 - » EET Hydrogen, Cadent, INEOS Inovyn, Uniper, Pilkington, Progressive Energy, Avioxx, Engie, Essity, Heineken, Kellogg's, Solvay, Manchesterin lentokenttä sekä useat paikalliset yrityskehityskumppanuudet.

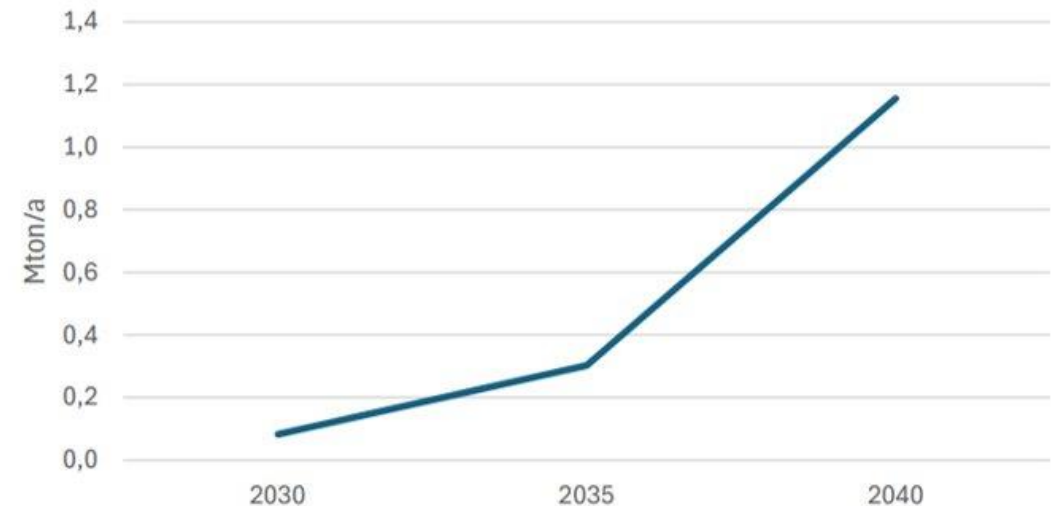


■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.6 HANKEYHTIÖN ORGANISOITUMISMALLI

- ▶▶ PtX-toimiala on toimialan elinkaarella syntymisvaiheessa. VTT:n mukaan Suomessa voitaisiin tarvita vuoteen 2040 mennessä $\sim 1,2$ Mt/a vetyä CCU-tuotteiden valmistamiseen, joista pääosa menisi sähköpolttoaineisiin. Raportin mukaan keskeisimpien CCU-tuotteiden globaalin markkinan odotetaan olevan vuoteen 2050 mennessä suuruudeltaan yhteensä \$1000 – 3400 Mrd./vuodessa.
- ▶▶ Toimialan syntyvaiheelle on ominaista, että ilmassa on paljon epävarmuuksia koskien muun muassa sääntelyn kehittymistä, lopputuotteiden kysyntää, teknologisia ratkaisuja ja liiketoimintamalleja. Tällä hetkellä eri hankeyhtiöt ja muut toimijat yrittävät parhaansa mukaan muodostaa kuvaa epävarmuuksista ja mahdollisuuksista ja näiden perusteella tarjota omia ratkaisujaan syntymässä olevan kokonaisuuteen. Loppujen lopuksi tehokkaimmat ratkaisut jäävät elämään ja tehottomimmat karsiutuvat pois.
- ▶▶ Menestyneen hankeyhtiön optimaalisen järjestäytymisen hahmottamiseksi EK:n dataikkunan listalta löytyviä hankkeita ja hankeyhtiöitä käytiin tarkemmin läpi julkisesti saatavilla olevaan materiaaliin nojautuen. Tavoitteena oli identifioida erilaisia organisoitumistapoja ja näistä valita ideaalitapaus, jonka avulla voidaan esittää kuinka hankeyhtiön rahoitus kannattaisi järjestää, pohtia miltä ao. yhtiön mahdollinen rahoituspolku voisi näyttää ja analysoida minkälaisia vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia esitettyyn malliin liittyy.

Vedyn tarve Suomessa



VTT, 2024, Selvitys hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön kansallisesta ilmastosta ja talouspotentiaalista

Etelä-Karjalan PtX-hankeyhitiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.6.1 HANKEYHTIÖIDEN KUVAUKSIA

Tila* (11/2025)	Yhtiö	Yhtiön tiedot (perustettu, yhtiömuoto, omistus, rahoitus jne.)	Tavoite/ projektin kuvaus
  	P2X Solutions	Suomalainen yritys Harjavallasta, jonka pääomistajana Sveitsiläinen Alpiq. Perustettu 2020. Liikevaihto vuonna 2024 oli nolla euroa. Tappiota noin 9 milj. euroa	Erikoistunut vihreän vedyn ja synteettisten polttoaineiden tuotantoon ja jakeluun (e-metaani, e-metanoli, e-ammoniakki). Lisäksi toimittaa vetylaitoksia "avaimet käteen" -periaatteella. Harjavallalta avattu Suomen ensimmäinen teollisen mittakaavan laitos. Uudet laitokset tulossa Joensuuhun ja Ouluun. Tavoitteena saavuttaa 1 GW tuotanto seuraavan vuosikymmenen aikana. Yrityksellä on Important Projects of Common European Interest (IPCEI) –status, joka mahdollistaa joustavamman valtionavun yritykselle. Business Finland on myöntänyt 60 miljoonaa euroa Joensuun laitokselle. Nämä rahat ovat EU:n komission elpymis- ja palautumisvälineestä. P2X on solminut sopimuksen rahoitusjärjestelyistä Alpiqin kanssa, joka toimii energiapalveluiden toimittajana ja sähköntuottajana.
  	Hycamite	Suomalainen yritys Kokkolasta, jonka omistajina useita tahoja globaalisti. Perustettu 2020. Ei liikevaihtoa, tappio vuonna 2024 oli 8 milj. euroa.	Tärkeänä osana yrityksen alkua oli Oulun Yliopistossa tehty tutkimus. Päätuotteena on teknologia, joka pilkkoo metaanin vedyksi ja hiileksi. Rahtiliikenne on iso asiakas ja myös omistaja (CMA-CGM). Kokkolassa sijaitseva laitos on Euroopan suurin metaanin hajottamiseen perustuva vedyntuotantolaitos ja se on tuotannossa. Projekti on EU:n kriittisten raaka-aineiden projekti. Status auttaa EU rahoituksen saamisessa, nopeuttaa lupaprosesseja, mahdollistaa kansallisen rahoituksen saamisen. Rahoitusryhmä tarjoaa kansallisten pankkien, Euroopan investointipankin ja Euroopan jälleenrakennus- ja kehityspankin julkisia takauksia yksityisten investointien houkuttelemiseksi. Useita rahoituskierroksia, jotka keränneet kymmeniä miljoonia euroja uusilta ja vanhoilta sijoittajilta (Sojitz, Stephens Group, Ilmastorahasto, HAI Kapital, Holdix, Turret). Kokkolan laitosta varten Hycamite sai 10 miljoonan pääomalainan Ilmastorahastolta.
  	Liquid Sun	Suomalainen yritys Tampereelta. Perustettu 2022. Ei liikevaihtoa, tappio vuonna 2024 oli 1,1 milj. euroa.	Saanut alkunsa Tampereen Yliopistossa tutkimushankkeena. Selvittää kuinka sähköpolttoaineita (eSAF) voisi tehdä nykyistä halvemmalla. Yritys on esikaupallisessa vaiheessa tuotteen kehityksen osalta. Raaka-aineena metsäteollisuuden hiilidioksidipäästöt, joita syntyy paljon Suomessa. Raaka-ainelähteet ovat kuitenkin hajallaan. Sähköpolttoaineiden tuotanto on erityisen tärkeää lentoliikenteen päästövähennysten takana. Vuodesta 2025 alkaen EU:n lentoliikenteen sekoitevelvoite kasvattaa eSAF:n kysyntää. Syksyllä 2025 esikaupallinen tuotantopilotti ensimmäiselle pohjoismaissa tuotetulle eSAF-erälle. Yrityksen kumppaneita on Finnair, ABB, Fortum ja Finavia. Yritys on osa ABB:n H2 Springboard ohjelmaa, jonka tavoitteena on tukea alan yritysten kaupallistumista. Business Finland tukee ohjelman toimintaa 50 miljoonalla eurolla. Yritys on valittu osaksi IAG:n kiihdyttämö ohjelmaa, joka on tunnettu investointipotentiaalistaan.

*Tila arvioitu liikennevaloilla:

punainen (ylin) = ei rahoitusta tai projekteja toteutumassa

keltainen (keskellä) = rahoitusta olemassa, projekteja suunnitteilla, mutta ei varmuutta tulevasta

vihreä (alin) = uskottava rahoitus, projekteja toteutettu/toteutumassa lähiaikoina

Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.6.1 HANKEYHTIÖIDEN KUVAUKSIA

Tila (11/2025)	Yhtiö	Yhtiön tiedot (perustettu, yhtiömuoto, omistus, rahoitus jne.)	Tavoite/ projektin kuvaus
	Cefmof	Vuonna 2024 perustettu voittoa tavoittelematon säätiö Jyväskylässä.	Säätiön omistajina toiminaa Jyväskylän kaupunki ja Toyota. Säätiön visiona on edistää hiilineutraaliutta liikkuvuuden ja kaupunkikehityksen avulla. Vetyteknologia on keskeisessä roolissa. Toiminta keskittyy keski-Suomeen. Hankkinut mm. kaksi vetybussia Jyväskylään ja rakentanut tankkausaseman. Projektit liittyvät arkisiin asioihin (sauna, bussit) ja vedystä viestimiseen (mm. Vedyn maailmannäyttely). On hankinnut 1 MW:n vetylaitoksen tankkausaseman yhteyteen. Myöntänyt 1,325 milj. euroa rahoitusta Jyväskylän yliopistolle vetytutkimuksen rahoitukseen.
	Vetyalfa	Vuonna 2024 perustettu suunnittelutoimisto. Tuulialfa Oy:n tytäryhtiö. Emoyhtiöllä (perustettu 2015) pieni liikevaihto. Vetyalfan 2024 liikevaihto nolla.	Luvittaa vetylaitosten yhteyteen jatkojalosteiden tuotatolaitoksia (e-metaani, e-metanoli, e-saf, e-ammoniakki). Mukana hankekehityksen koko elinkaaren ajan. Tavoitteena on mahdollistamassa 400 000 tonnin vuosittaista vedyn tuotantoa vuoteen 2030 mennessä. Tämä on 40 % Suomen kokonaistavoitteesta. Mahdollisuus hyödyntää Tuulialfa Oy:n portfolioa (6000 MW). Mukana neljässä hankkeessa: Utajärvi, Kemijärvi, Rovaniemi ja Vaala. Ei tietoa rahoituksesta.
	Norwegian Hydrogen	Vuonna 2020 perustettu norjalainen yritys.	Yrityksen perustajana Knut Flakk, Flakk Gruppen, Hexagon Purus, Hofseth International ja Tajford. Yritys syntyi, kun Norja rajoitti vuonoille saapuvien alusten päästöt nollaan vuodesta 2026 alkaen. Tavoitteena vetytuotteiden valmistus, varastointi ja jakelu, eli koko arvoketju. Alunperin vain meriliikenne, mutta nyt myös maa- ja lentoliikenne, sekä teollisuus. Tehdas Hellesytissä. Saanut uusia omistajia rahoittamaan toimintaa, mm. H2-arctic ja Mitsui CO Ltd, Fortesque. Osti suomalaisen HydRe Oy:n vuonna 2023. Saanut rahaa EU Hydrogen Bankista (13 milj. euroa) ja Norjan valtiolta. Yrityksestä on eritynyt Vireon AS, joka kehittää vetypolttoaineiden jakelua.
	Green North Energy	Flexens omistajien joukossa	Hankeyhtiö, jonka omistajana toimii Elomatic Oy. Toinen omistaja oli Flexens joka on sittemmin asetettu konkurssiin. Mahdollistaa vihreää vetyä ja ammoniakkia valmistavien laitosten toimintaa. Aiesopimukset Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n, Wärtsilän ja Meriauran kanssa. Ensimmäinen laitos valmistuu Naantaliin. Laitos tulee tuottamaan ammoniakkia. Hanke lähestyy rakentamisvaihetta. Laitos on kooltaan 280 MW ja investoinnin koko on 600 miljoonaa euroa. Naantalin laitoksen loppuunsaattamisessa kumppanina Meridiam. Tarkoitus tehdä skaalautuva laitoksenkonsepti joka on helppo skaalata. Uusia laitoksia kaavaillaan, EU projektin (BalticSeaH2) tukemana, Poriin ja Kemiin. Kaupunkien valintaan on vaikuttanut se, että niihin kaavaillaan merituulivoimahankkeita. Mikäli kaikki laitokset toteutuvat Suomesta tulisi ammoniakkin osalta omavarainen, joka on tärkeää lannoitteiden tuotannon ja saatavuuden kannalta.

Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.6.1 HANKEYHTIÖIDEN KUVAUKSIA

Tila	Yhtiö	Yhtiön tiedot (perustettu, yhtiömuoto, omistus, rahoitus jne.)	Yhtiön tavoite / projektin kuvaus
  	Flexens	Perustettu vuonna 2018. 49% prosenttia omistaa Lhyfe, loppu ovat perustajien, tutkimuslaitosten, alan asiantuntijoiden muiden partnereiden hallussa. Flexens omistajana Green North Energyssä.	Flexens oli uusiutuviin energialähteisiin perustuvien kestävien ja joustavien energiajärjestelmien suunnitteluun, toteuttamiseen ja integrointiin keskittynyt hankekehitys- ja sijoittajayritys. Flexensin ydinvalmiuksia järjestelmäintegraatiossa ja sektorikytkennässä hyödynnettiin sellaisten moniteknologisten omaisuuserien luomisessa, joita tarvitaan uusiutuvaan energiaan siirtymisen mahdollistamiseksi. Flexens Oy Ab hakeutui konkurssiin 27. toukokuuta 2025. Helsingin käräjäoikeus julisti Flexens Oy Ab:n konkurssiin 2.6.2025. Konkurssipesä etsii nyt ostajaa Flexens Kokkola SPV:n osakkeille konkurssipesän järjestämässä selvitysmenettelyssä eikä mahdollisia ostajia ole vielä julkistettu. Kokkolan laitoksen YVA-prosessin yhteysviranomainen on hyväksynyt ympäristövaikutusten arviointiohjelman, mutta itse YVA-selostus on vielä kesken. YVA-materiaali saattaaakin olla arvokkain osa myytävää kokonaisuutta.
  	PlugPower	Yhdysvaltalainen pörssiyritys. Markkina-arvo 4,5 MRD \$.	Toimittaa vetyratkaisuja maailmanlaajuisesti avaimet käteen –periaatteella. Julkistettujen hankkeiden (Kokkola, Kristiinankaupunki, Porvoo) odotetaan olevan yksiä suurimmista investoinneista Euroopan markkinoilla. Plug on käynnistänyt keskustelut suurten sijoitus- ja rahoitusalan toimijoiden kanssa. Yhtiö pyrkii varmistamaan optimaaliset pääomaratkaisut yhteistyössä rahoitusalan sekä teollisuuden kumppaneidemme kanssa ennen lopullisia investointipäätöksiä. Lopullisia investointipäätöksiä odotetaan vuosien 2025–2026 aikana.
  	Nordic Ren-Gas	Perustettu vuonna 2021. Omistajien joukossa Ilkka Herlin (1,5 M€) ja Allianz (25 m€)	Nordic Ren-Gas Oy on vuonna 2021 perustettu projektikehitysyritys, joka investoi parhaisiin P2X-kaasupolttoaineiden tuotanto- ja jakelupaikkoihin Suomessa. Vuonna 2025 käynnissä kuusi projektia vedyn, metaanin ja lämmön tuotantoon: Pori, Kerava, Tampere, Lahti, Kotka, Mikkeli (+ CO ₂ talteenotto). Ren-Gas Receives €28 Million Energy Investment Grant for Lahti E-Methane Project - Ren-Gas Oy
  	CPC Finland ja TES	TES on maailmanlaajuinen vihreän energian yhtiö. CPC Finland Oy on erikoistunut tuuli- ja aurinkovoimaloiden kehittämiseen, rakentamiseen ja operointiin Suomessa. Se on saksalaisen CPC Germania GmbH & Co. KG:n kokonaanomistama tytäryhtiö.	Tree Energy Solutions ("TES") ja CPC Finland Oy ovat perustaneet yhteisyrityksen LUOTO ENERGIA OY, joka kehittää laajamittaista hanketta Suomessa. Hankkeen tavoitteena on tuottaa synteettistä maakaasua (e-NG) Raumalla.
  	eTehdas	Vuonna 2020 perustetusta Myrsky Energia Oy:stä 60 % omistaa yhtiön perustaja Tuomas Candelin-Palmqvist. 40 % omistaa Korpi Capital, jonka pääomistajat ovat Mikko Leppänen ja Tatu Mäkimartti. eTehdas perustettiin loppuvuodesta 2023 testaamaan onko Suomessa mahdollista kehittää teollisen kokoluokan hankkeita kestävien, synteettisten sähköpohjaisten polttoaineiden tuotantoon. Myrskyn sisäryitys.	Tuulivoimaa kehittävä energia-yhtiö Myrsky Energia Oy:n oma pääoma on 14.3. tehdyn kauppakisteri-ilmoituksen mukaan pudonnut negatiiviseksi. Myrsky Energian rahoittaja, tanskalainen rahastoyhtiö Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) antaa Myrskylle rahaa hankkeiden ennalta määriteltynä välitavoitteiden kohdalla. "Rahoitusta kyllä riittää, mutta se ei tuo tulosta eli omaa pääomaa", talousjohtaja Airola sanoo. Yhtiöllä on suunnittelu- ja selvitysvaiheessa 24 tuulivoimahanketta, 5 aurinkovoimahanketta ja 3 hybridihanketta, mutta ei yhtään toiminnassa olevaa aluetta. Jokainen hanke on yhtiöitetty erilliseen hankeyhtiöön. Emoyhtiö Myrsky Energia Oy:n ja hankeyhtiöiden välissä on vielä emoyhtiön kokonaan omistama tytäryhtiö Myrsky Projektit Oy. Se on holdingyhtiö, jonka kautta CIP:n rahoitus kanavoidaan hankeyhtiöille. Esim. Hattulan hankeyhtiöstä Niinimäen Tuulivoima Oy:stä Myrsky Projektit Oy omistaa 66 %. Loput 34 % omistaa CIP:n holdingyhtiö, Hollantiin rekisteröity CI V Thunderstorm Holdco B.V. Vuonna 2012 perustettu CIP on erikoistunut uusiutuvaan energiaan, erityisesti tuulivoimainvestointeihin. Yhtiön rahastot sijoittavat instituutiosijoittajilta kerättyjä varoja ei puolille maailmaa. CIP:n ja Myrsky Energian välinen, arviolta 2,3 miljardin euron maatuulihankkeita koskeva yhteistyösopimus allekirjoitettiin toukokuussa 2023. Linkki Hämeen Sanomien artikkeliin: https://www.hameensanomat.fi/paikalliset/8414023 eTehdas lopettaa teollisen kokoluokan sähköjalostushankkeiden kehittämisen Suomessa (25.8.2025). Syyksi toiminnan päättämiseen kertovat olleen se, että he eivät onnistuneet keräämään riittävää rahoitusta minkään kehittämänsä hankkeen jatkamiseksi kohti ympäristövaikutusten arviointia ja tarkempaa toteutus suunnittelua.

Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.6.1 HANKEYHTIÖIDEN KUVAUKSIA

Tila (11/2025)	Yhtiö	Yhtiön tiedot (perustettu, yhtiömuoto, omistus, rahoitus jne.)	Yhtiön tavoite / projektin kuvaus
  	Liquid Wind	Sijoittajina Alfa Laval, Carbon Clean, Elyse Energy, HYCAP, Samsung Venture Investment, Siemens Energy, Topsoe ja Uniper. Rahoituskierrokset A vuonna 2021: 3,3 M€, B vuonna 2022: 15,2 M€, C vuonna 2024: 44 M€.	Ruotsalainen vuonna 2017 e-polttoaineiden tuottamiseen perustettu yritys. Ruotsin ohella toimintaa Suomessa ja Tanskassa. Yhtiöllä on Ruotsissa 4 projektia: Sundsvall, Umeå, Örnsköldsvik ja Östersund. Suomessa kaksi projektia: Naantali ja Haapavesi.
  	Freja Clean Fuel	Osa Vanir Green Industries konsernia, joka suunnittelee ja toteuttaa puhtaan siirtymän investointiprojekteja. Muut konsernin yhtiöt ovat Blastr, Njordr, Freyer ja Removr.	Yhtiö suunnittelee Tampereelle miljardin euron arvoista investointia metaanin tuotantoon. Rahoitus koostuu oman ja vieraan pääoman yhdistelmästä. Lisäksi yhtiöllä on vuonna 2025 solmittu tonttivaraus Imatralle. Myös sinne suunnitellaan e-metaanin tuotantoa.
  	Arctic Sisu	Perustettu vuonna 2023.	Kotkaan suunnitellaan laajamittaista uusiutuvan e-metaanin tuotantolaitosta, jonka vuosituotantokapasiteetti on 900–950 gigawattituntia (GWh). Hankkeen takana on suomalainen puhtaan energian yhtiö Arctic Sisu Corporation Oy. Kolmessa vaiheessa toteutettava projekti vastaa erityisesti meriliikenteen energiatarpeisiin ja tukee siirtymää fossiilittomaan liikenteeseen. Hämeen ELY-keskus on myöntänyt Arctic Sisu Corporation Oy:lle valtionavustusta liiketoiminnan kehittämiseen vuosina 2021–2028 (758/2021). Rahoitus projektille on annettu liittyen EU:n ohjelmaan: Innovaatio ja osaaminen Suomessa 2021-2027 EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelma. Projektissa tutkitaan vihreän teknologian ratkaisuja, jotka edistävät siirtymistä kohti hiilineutraalia tulevaisuutta, sekä tehdään analyysi vihreän vedyn ja e-metaanin tuotannon ympäristö- ja yhteiskunnallisista vaikutuksista.
  	Norsk e-fuel	Keskittynyt kestävän lentopolttoaineen (e-SAF) tuotantoon. Yritys on perustettu 2019 ja perustajayritykset ovat Sunfire, Climeworks, Paul Wurth (SMS group) sekä Valinor. Myöhemmissä vaiheissa omistajaksi on liittyneet myös Lux-Airport (03/2022), Norwegian (04/2023) Prime Capital (01/2025) sekä Tesi (06/2025)	Norsk e-fuel kehittää e-SAF tuotantolaitoshankkeita pohjoismaissa. Yrityksellä on tällä hetkellä kuusi hanketta: Norjassa Mosjøen, Øst ja Eiktyr Industrial Park, Ruotsissa Alby sekä Suomessa Rauma ja Imatra. Yrityksen alkuvaiheilla, kesällä 2021 projektien kehitykseen myönnettiin tukea Euroopan investointipankilta ja Euroopan Innovaatiorahastosta (EIF). Norsk e-fuel on sopinut off-take eli myyntisopimukset lopputuotteelle mm. Norwegian, Cargolux sekä Boeingin kanssa.

Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.6.2 HANKKEET JOTKA KÄYNNISSÄ / INVESTOINTIPÄÄTÖS

Yhtiö	Sijainti	Kokoluokka ja tuote	Aikataulutus	Kumppanit	Asiakkaat	Hankkeen rahoituslähteet
P2X Solutions	Harjavalta	20 MW elektrolyysi + 3-4 MW e-metaani	Käynnissä / ylösajossa	Sunfire GmbH, Q Power Oy, Prime Capital AG. Fimpec ja Sweco laitossuunnittelu.	Vihreän vedyn tuotanto ja synteettisten polttoaineiden jatkojalostus teollisuuden ja liikenteen asiakkaille	- Investointi yhteensä n. 70 M€ 26 M€ investointituki TEM:lta 10 M€ pääomailainaa Ilmastorahastolta 5 M€ pääomasijoitus + 20 M€ pääomailainaa Prime Capital AG:lta
Hycamite	Kokkola	2 000 t/a vety (turkoosi) + 6 000 t/a hiiltä	Käynnissä / ylösajossa	Sojitz Group, Holdix, Turret, Stephen Industries, OMV Petrom, Mol Plus.	Puhtaan vedyn tuotanto teollisuusasiakkaiden tilojen yhteydessä. Vedyn tuottaminen meriliikenteen päästöistä. Hiilen (ja edelleen grafiittituotteiden) tuotanto metaanista teollisuusasiakkaille	44 M€ pääomasijoitus yksityisiltä toimijoilta 15 M€ pääomasijoitus yksityisiltä sijoittajilta 10 M€ pääomailainaa Ilmastorahastolta
Helen	Helsinki	3 MW elektrolyysi	Vuosi 2026	Helen, Sweco laitossuunnittelu	Erityisesti raskaan vedyn liikennekäyttö, mahdolliset konttitoimitukset asiakkaille. Hukkalämpö Helenin kaukolämpöverkkoon	8,25 M€ investointituki TEM:lta 0,3 M€ Helenin Ympäristöpenni-rahoitusta
Liquid Sun	Espoo	SAF pilottilaitos	Vuosi 2026	Finnair, Fortum, ABB, Finavia, VTT	Lentoliikenne	4 M€ siemenrahoitusta Voima Venturesilta, Failupilta ja Business Finlandilta
Fortum	Loviisa	2 MW (1 + 1 MW) pilottilaitos	2025 loppuvuosi	Pääosin Fortumin omasta toimesta	Teollisuusasiakkaat	- Koelaitokseen liittyvä tutkimus- ja kehityspanos yhteensä n. 17 M€ - Rahoitus kokonaisuudessaan Fortumin tutkimus- ja kehitysvaroista
Cefmof	Jyväskylä	1 MW elektrolyysikontti	2025 loppuvuosi	Cefmof (säätön perustajina Jyväskylän kaupunki, TOYOTA GAZOO Racing World Rally Team ja Toyota Mobility Foundation. Tutkimusohjelmayhteistyö Kioton, Osakan ja Wasedan yliopistojen kanssa.	Tutkimus	- Central Finland Mobility Foundation (Cefmof) on myöntänyt 1,325 M€ rahoitus vetytutkimuksen vahvistamiseen sekä kestävästä liikenteen ja kiertotalouden edistämiseen. - Viisivuotista tutkimusohjelmaa tukee myös yliopiston oma 250 000 euron rahoitusosuus.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.6.3 HANKEYHTIÖT, JOTKA EIVÄT ONNISTUNEET

» Alla olevassa taulukossa on listattu esimerkinomaisesti muutamia asioita, jotka vaikuttivat Flexensin ja eTehtaan toiminnan lopettamiseen.

Näkökulma	Flexens	eTehdas
Rahoitus	Flexensin liiketoimintamalli perustui vahvasti velkarahoitukseen. Suurten vetyhankkeiden aikataulujen viivästyminen johti siihen, että rahoitus vaikeutui merkittävästi. Uusien omistajien ja sijoittajien saaminen epäonnistui, ja rahoitusongelmat olivat keskeinen syy konkurssiin. ¹	Yhtiö ei onnistunut keräämään tarpeeksi pääomaa yhdenkään kehittämänsä hankkeen viemiseksi ympäristövaikutusten arviointiin ja toteutussuunnitteluun asti. Ilman ulkopuolista rahoitusta yhtiöllä ei ollut varaa pitää hankkeita aktiivisesti edistämiskunnossa.
Kokoluokka	Kokkolaan suunniteltu 700 miljoonan euron vetytehdas oli mittakaavaltaan erittäin suuri. Hankkeen laajuus ja investointitarve olivat liian suuria suhteessa markkinan kypsytyteen ja rahoittajien riskinottohalukkuuteen.	eTehdas pyrki kehittämään useita suuria hankkeita, mutta markkinatilanne oli haastava. Useita vuosina 2020–2021 käynnistettyjä hankkeita oli jo vireillä, ja rahoittajien sekä kehittäjien resurssit olivat sitoutuneet näihin. Uusille, vähemmän kehittyneille hankkeille ei ollut enää tarvetta tai rahoitusta.
Markkinat	Markkinan kehitys ja regulaatio eivät edenneet odotetusti. Loppuasiakkaat eivät olleet valmiita sitoutumaan pitkäaikaisiin osto- tai off-take-sopimuksiin, mikä teki rahoituksen järjestämisestä entistä vaikeampaa.	EU:n regulaatioihin perustuva sähköpolttoaineiden kysyntä ei ollut vahvistunut, ja loppuasiakkaat olivat edelleen odottavalla kannalla. Lisäksi bioperäisen hiilidioksidin saatavuuden epävarmuus ja kehityksen vaatima pitkä aikajänne lisäsivät riskejä ja hidastivat hankkeiden etenemistä.
Yhteenveto:	Flexensin tapauksessa ajoitus oli ratkaiseva – markkinan ja regulaation epävarmuus, rahoitusmarkkinoiden varovaisuus sekä suurten investointien vaatima pitkäjänteisyys johtivat siihen, että yhtiö ei kyennyt viemään hankettaan toteutukseen asti.	Toimintaympäristö oli nopeasti muuttuva ja kilpailtu. Markkinan epävarmuus, rahoittajien varovaisuus ja bioperäisen hiilidioksidin saatavuuden epäselvyys johtivat siihen, että eTehdas ei pystynyt viemään hankkeitaan liiketoimintakypsytyteen asti. Yhtiön mukaan odotettavissa oleva aikajänne hankkeiden kehittämiseksi oli liian pitkä ilman ulkopuolista rahoitusta.²

Lähteet:

1. [Kauppalehti](#) - Vihreän siirtymän Flexens yrityssaneeraukseen – Toimitusjohtaja kertoo, mistä on kyse. 25.2.2025 (viitattu 26.11.2025)

2. [eTehdas](#) – eTehdas lopettaa aktiivisen toiminnan. 25.8.2025 (viitattu 26.11.2025)

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.7 HANKEYHTIÖIDEN HAASTATTELUIDEN YHTEENVETOA

- ▶ PtX-hankkeen liiketoimintamallina voi olla kehittää vety- ja jatkojalostushankkeita ja laitosten valmistuttua operoida laitoksia ja myydä vetyä. Toinen mahdollisuus on valmistella hanke ja sitten myydä se esimerkiksi teolliselle toimijalle.
- ▶ Hankeyhtiön perustan muodostaa OY muotoinen yhtiö, jonka alle eriytetään omat Special Purpose Vehiclet (SPV) eri projekteille. Eriytettyihin yhtiöihin voi tulla mukaan on myös muita toimijoita. Yhtiöittäminen on tärkeää, koska sijoittajat eivät suostu lähtemään mukaan, mikäli samassa taseessa on yksittäisten projektien ja projektikehitysyhtiön taloudet.
- ▶ Hankkeen käynnistymisen kannalta tärkein tekijä on vedyn tai sen jatkojalosteen osto-sopimukset (off-take). Nämä vaativat suuria volyymejä, jolloin hankkeella on oltava riittävästi kokoa tai sitten useampia hankkeita toteutettavana samanaikaisesti. Ei ole välttämättä mahdollista odotella yhden tehtaan valmistumista. Muina tärkeinä tekijöinä ovat hyvän sijainnin turvaaminen biogeenisen CO₂-lähteen läheisyydessä sekä teknologiaymmärrys. Koska off-take sopimukset vaativat suuria volyymejä on kyseenalaista kannattaako hanke kehittää demonstraatiovaiheen kautta (joka ei mahdollista tuotannon mittakaavaetuja). Toisaalta PtX Solutionsin Harjavallan PtX laitos osoittaa, että demonstraatiovaiheen laitoksen rakentaminen voi olla järkevää.
- ▶ Heti hankeyhtiön alkutaipaleella alkaa muodostumaan valtavasti kuluja. Aluksi on todennäköisesti tarjolla vain yksityistä, mahdollisesti perustajatiimin tai yksityisten varakkaiden yksityishenkilöiden rahaa, sijoittajat ovat hyvin varovaisia. Sijoitusyhtiöt eivät uskalla lähteä vielä PtX-projekteihin mukaan, aikaisintaan final investment decision -vaiheessa (FID), paitsi ehkä infrayhtiöt, joilla on kehitys-vaiheen portfolio (esim. TESI). Myöskään lainaa ei saa ennen FIDiä, jolloin pitää olla jo suunnitelmat ja sopimukset kunnossa. FID-vaiheessa tiedetään kustannukset : tässä vaiheessa isot sijoittajat voivat tulla mukaan, esim. eläkeyhtiöt. FEL-2 (Front-end-loading) vaihe on ns. vedenjakaja, joka erottaa kannattamattomat hankkeet kannattavista.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.7 HANKEYHTIÖIDEN HAASTATTELUIDEN YHTEENVETOA

- » Haasteena PtX hankkeen kehittämisessä on osapuolten ja muuttujien lukumäärä (isoja palapelejä) sekä teknologioiden monimutkaisuus. Myös rahoituksen varmistaminen on vaikeaa - koska alalla on ollut paljon hypetystä, mutta myös pettymyksiä, ei hankeyhtiöille alkutaipaleella löydy oikein rahoitusyhtiötä muuta kuin yksityishenkilöt. Aikaisemmin kun hankeyhtiöitä lähti liikkeelle oli vielä rahaa saatavilla. Lisäksi haasteina on varmistaa hiilidioksidin saanti ja hyvä lokaatio hankkeelle. Hyvä hanke lähtee hyvästä biogeenisen CO₂:n lähteestä (eli käytännössä metsäyhtiöiltä). Sitä tarvitaan, jotta lopputuote saa ”vihreän” sertifikaatin ja sitä myötä ”premiumhinnan”. Metsäyhtiöt kuitenkin pitävät kiinni omistaan ja ovat ymmärtäneet CO₂:n arvon.
- » Tuet ovat ensiarvoisen tärkeitä, koska toimintaan kohdistuu vielä niin paljon epävarmuuksia. Tuet kuitenkin vaihtelevat ja niitä joutuu etsimään. European Investment Fund (EIF) tuet ovat lähes ainoita, joissa on riittävä tukiprosentti (n. 30 %) mutta vaativat valtavasti työtä, ovat hyvin tarkkoja ja kovan kilpailun kohteena. Tukien osalta alkaa näyttää pahalta, koska EU:ssa on paljon tukia jaossa, siellä pystytään kompensoimaan tuotantokustannuksessa Suomen halpaa sähkön hintaa tuotantotukien muodossa.
- » Hankeyhtiön menestyksen avaintekijöitä ovat suunnitelmallisuus (kannattaa tehdä selkä tiekartta), taustalle tarvitaan kokemusta ja näkemystä sekä valmiita verkostoja. Useamman toimijan ja henkilön yhteistyöstä on hyötyä.
- » Hankekehitysyhtiön tärkeimmät kumppanit elävät projektivaiheen mukaan: Rahoitusverkostot, tontti / CO₂ / sijainti, sähkö & Fingrid, kaukolämpötoimijat / muut lämmön hyödyntäjät, paikallinen alue ja yhteisö, ELY-keskus, turvallisuus ja viranomaiset, asiakkuudet / off-take, teknologiat, muut projektikehittäjät (projektien seuraaminen).

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.8 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ HANKEYHTIÖTARKASTELUSTA

Edellä esitettyjen hankkeiden ja hankeyhtiöiden kuvausten ja analyysien perusteella nousee esiin seuraavia PtX-klusterin kehittymiseen liittyviä havaintoja.

- » Hankeyhtiöitä on perustettu hyvin vähäisillä alkuresursseilla, ilman että yhtiöllä tai olisi mitään konkreettista kriittistä resurssia hallussaan (tonttia, rahoitusta, ympäristöluvitusta, asiakkaita, teknologiatoimittajaa jne.). Vähimillään vaikuttaa siltä, että jollakin hankeyhtiöllä on ollut ainostaan liikeidea ja liiketoimintasuunnitelma, jonka varassa on lähdetty keräämään rahaa, tekemään tonttivarauksia ja edistämään luvitusta.
- » Eri toimijat ovat pyrkineet lähtemään liikkeelle ajoissa, koska hankkeen sijainti on ensiarvoisen tärkeä. Tällä hetkellä Suomessa on edelleen olemassa vapaita sijainteja, mutta sellaisia, joissa vaadittavat asiat kohtaavat, ovat harvassa. Ensimmäisten toimijoiden etuna on, että ne pääsevät kiini parhaisiin sijainteihin (sweet spotit), joissa on tarvittavat tekijät kunnossa (esim. sähköyhteydet, logistiikka, CO₂-päästölähde). Jos hankkeet eivät lähde liikkelle, varaukset poistuvat, ja avaavat mahdollisuuksia muille.
- » Vetyhankkeiden suunnittelua ovat edistäneet korona-ajan jälkeiset tuet (RRF fund). Nämä näkyvät alalla niin, että vuonna 2026 usean hankkeen tuotannon piti käynnistyä, mutta suurin osa hankkeista ei ole toteutunut.
- » PtX-hankkeiden valmistuminen edellyttää rahallisesti erittäin suuria panostuksia. Liiketoimintamallit eivät ole samaan tapaan nopeasti skaalautuvia kuin esimerkiksi IT-alalla. Kun samanaikaisesti ei ole varmaa kuinka lopputuotteiden kysyntä tulee kehittymään, vaaditaan hankkeiden rahoittajilta ”syviä taskuja” ja kärsivällisyyttä. Lisäksi alalla lopputuotteiden kysynnän muodostuminen on osaltaan kiinni poliittisesta päätöksestä ja poliittisten mielipiteiden muodostumisesta (esim. jakeuluvelfoite tai päästökauppa). Hyvillä hankkeilla on taustalla isot muskelit, esim. teollinen toimija tai rahoituslaitos, joka pystyy kärsivällisesti odottamaan tuottojen realisoitumista. Ensimmäisten hankeyhtiö-toimijoiden eduksi tulee ”track recordin syntyminen”, joka houkutelee jatkossa teollisia ja finanssisijoittajia valitsemaan juurikin nämä toimijat viemään heidän hankkeitaan eteenpäin. Rahoittajat ovat kiinnostuneita osaamisesta. Toisaalta hanketoimijat odottavat puolestaan rahoittajilta paitsi rahaa, parhaimmillaan myös verkostoja ja osaamista hankkeen aihepiiriin liittyen.
- » Vaikka toimialan kehittämisessä voidaan arvioida olevan ensimmäisten toimijoiden etuja, ei markkinaa kuitenkaan ei ole vielä jaettu – toimialalla ei ole vain yhtä mahdollistavaa tapaa toimia vaan tässä vaiheessa useat eri liiketoimintamallit ovat mahdollisia (esim. pelkän vedyn vs. jatkojalosteiden tuottaminen / hankkeiden kehittäminen myyntiin vs. laitosten operointi ja lopputuotteen myynti / hukkalämmön arvottaminen sivutuotteeksi vs. pelkän päätuotteen myynti).

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.9 OLEMASSA OLEVAT HANKEYHTIÖT - TYYPITTELY

Optimaalinen järjestäytyminen
→ Tarkastellaan seuraavassa lähemmin

Smart money

Hankeyhtiöt joiden rahoittajalla taustalla osaamista ja verkostoja.

Only money

Hankeyhtiöt joiden rahoittaja tuo mukanaan pääasiassa rahoitusta.

No money

Hankeyhtiöt jotka eivät ole kyenneet varmistamaan rahoitusta.

Rahoitus

Teknologia

Liiketoimintamalli

Perustajat

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.10 MENESTYSPOTENTIALISEEN HANKEYHTIÖÖN LIITTYVIÄ OMINAISUUKSIA

1. PERUSTAJATIIMI

- » Yksittäinen hankeyhtiö voi olla esim. teollisen yrityksen tytäryhtiö tai itsenäinen yrittäjävetoinen start-up. Osana teollista konsernia, on todennäköistä, että käynnistäjien joukosta löytyy rahoituksen, tekniikan ja kauppallisen puolen osaamista PtX teollisuudesta. Potentiaalisen itsenäisen menestyjä-hankeyhtiön taustalla täytyy myös olla monipuolista kokemusperäistä osaamista teknologiasta, liiketoiminnasta, rahoituksesta ja organisoinnista. Lisäksi tarvitaan verkostoituneisuutta eri sidosryhmiin kuten asiakkaisiin, rahoittajiin, viranomaisiin jne. Perustajatiimissä olisi hyvä olla myös sijoituskykyisiä perustajia, tai vaihtoehtoisesti suhteet yksityisiin sijoittajiin.

2. LIIKETOIMINTAMALLI

- » PtX-toimialan liiketoimintamallit eivät ole vielä lukkiutuneet, mutta lukkiutuvat sitä mukaa kun mm. optimaaliset sijainnit ja biogeenisen hiilidioksidin päästölähteet tulevat hyödynnetyiksi. Näin ollen, tässä vaiheessa useampi liiketoimintamalli voi olla mahdollinen menestyksekkäälle hankeyhtiölle. Seuraavalla sivulla on esitetty muutamia mahdollisia liiketoimintamalleja.
- » Hankekehityksen osalta hankeyhtiöllä voi olla mahdollisuus viedä hanketta eteenpäin ja esim. luvituksen jälkeen myydä hanke eteenpäin esim. teolliselle toimijalle tai sitten tähdätä itse tuotannon käynnistämiseen ja liiketoiminnan operointiin. Nämä vaihtoehdot eivät ole riippuvaisia siitä missä segmentissä hankeyhtiö toimii.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.10 MENESTYSPOTENTIALISEEN HANKEYHTIÖÖN LIITTYVIÄ OMINAISUUKSIA - LIIKETOIMINTAMALLI

» Power-to-X liiketoimintamallit eroavat toisistaan monella mahdollisella eri tavalla. Eroavaisuudet voivat olla mm.

Muuttuja	Vaihtoehto A	Vaihtoehto B	Esimerkki
Projektin jälkeinen aika	Hankekehityksen jälkeinen operointi ja lopputuotteen myynti ja/tai jakelu	Valmiiksi saatetun hankkeen myynti eteenpäin operointia varten toiselle toimijalle	P2X Solutions vs. OX2 (ainakin muita uusiutuvan energian hankkeita)
Raaka-aineet	Itse tuotetun raaka-aineen hyödyntäminen ja jatkojalostus	Raaka-aineiden osto ja tuonti, päätarkoituksena uudenlaisten lopputuotteiden saattaminen markkinoille	Kemira (Sastamala) vs. Liquid Sun
Lopputuotteet	Lopputuotteen tuottaminen pääsiallisesti hyödynnettäväksi esimerkiksi omaan käyttöön tai viereiseen teollisuuslaitokseen	Lopputuotteen tuottaminen pääsiallisesti myyntiin tai vientiin	Blastr Green Steel vs. Green North Energy
Sivuvirrat	Hukkalämmön ja/tai muiden sivutuotteiden arvottaminen myytäväksi tuotteiksi	Lähtökohtaisesti kannattavuuden pohjautuminen lasketaan vain myytävän päätuotteen varaan	Nordic Ren-Gas vs. P2X Solutions (Harjavalta)
Teknologia	Oman tai yhden tietyn teknologian hyödyntäminen lopputuotteen tuotannossa	Teknologioiden kilpailuttaminen ja sopivimman valitseminen projektikohtaisesti	Hycamite vs. Fortum

» Hankkeen sijoittuminen, kannattavuus ja tuotettava lopputuote määräytyvät hyvin usein sen perusteella, minkälaiseen liiketoimintamalliin hankeyhtiö on päätenyt. Liiketoimintamalli saattaa myös vaihdella projektista/hankkeesta riippuen.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.10 MENESTYSPOTENTIALISEEN HANKEYHTIÖÖN LIITTYVIÄ OMINAISUUKSIA

3. TEKNOLOGIA

- » Teknologiaan liittyen on oleellista että hankeyhtiössä tiedetään missä keskeisten teknologioiden kehityksessä ollaan menossa – mitä vahvuuksia ja mitä heikkouksia kuhunkin teknologiaan liittyy.
- » PtX-toimialalla teknologia liittyy toisaalta itse vedyn tuotantoon vedestä sähkön avustuksella elektrolyysissä ja toisaalta jatkojalostustuotteiden (ammoniakki, metaani, metanoli, E-saf) valmistukseen. Seuraavalla sivulla on lyhyesti kuvattu teknisiin ratkaisuihin liittyvät perusvaihtoehdot.

4. RAHOITUS

- » Heti hankeyhtiön alkutaipaleella alkaa muodostumaan valtavasti kuluja. Myös rahoituksen varmistaminen on vaikeaa – koska alalla on ollut paljon hypetystä mutta myös pettymyksiä, ei hankeyhtiöille alkutaipaleella löydy oikein rahoitusyhtiötä muuta kuin yksityishenkilöt. Aikaisemmin, kun hankeyhtiötä lähti liikkeelle oli vielä rahaa saatavilla.
- » Rahoituksen tiekartta esitetty seuraavassa luvussa.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.10 MENESTYSPOTENTIALISEEN HANKEYHTIÖÖN LIITTYVIÄ OMINAISUUKSIA - TEKNOLOGIA

» Power-to-X hankkeissa oleellisena teknologiana tarvitaan elektrolyysiä eli laitteistoa, joka kykenee pilkkomaan vettä sähkövirran avulla vedyksi ja hapeksi. Yleisimpiä markkinoilta löytyviä elektrolyysiteknologioita ovat AEL, PEM sekä SOEC

Ominaisuus	AEL (alkaline electrolyzer)	PEM (Proton exchange membrane)	SOEC (Solid oxide electrolyser cell)
Kehittymisen aste / TRL	Vanhin ja koetelluin (TRL: 10–11)	Uudempi, kaupallistumassa (TRL: 10–11)	Vahvassa kehityksessä (TRL:≈9)
Hyötysuhde (LHV)	55 – 65 %	60 – 65 %	80 – 90 %
CAPEX	€	€€	€€€
Hyödyt	Luotettava, helppo skaalata suuriin monen MW:n kokoluokkiin	Kompakteja laitteistoja, puhdas lopputuote	Pysytään hyödyntämään myös vastakkaiseen suuntaan (polttokennona)
Haasteet	KOH (elektrolyytin) käyttö: kustannus ja EHS näkökulmasta riski, laitteistot suuria	Herkkä epäpuhtauksille, valmistus vaatii harvinaisia metalleja ja PFAS-materiaaleja	Korroosioriski, vaatii korkeita lämpötiloja ja vesi syötetään höyrynä

» Jatkojalostukseen tarkoitettuja teknologioita on valtava määrä ja uusia toimijoita ja teknologioita on jatkuvasti tulossa lisää (mm. metanointi, metanolisynteesi, Haber-Bosch menetelmä ammoniakkin valmistukseen, Fischer-Tropsch prosessi pidempien hiilivetyjen tuotantoon.)

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.11 DEMOLAITOS VS. TEOLLINEN MITTAKAAVA

» Osa hankeyhtiöistä kokee, että ennen teollisen mittakaavan hanketta on hyvä todistaa suunnitelmien toteutuskelpoisuus demolaitoksen avulla. Demolaitoksella voidaan eri keskusteluyhteyksissä viitata joko hyvin pienen kokoluokan **teknologiademonstraatioon** tai ”pilottiin”, jossa esitetään yhden tai useamman teknologian toimivuutta tai vaihtoehtoisesti kaupalliseen **konseptidemonstraatioon**, jossa toteutetaan kaikki ison laitoksen elementit vain pienemmässä mittakaavassa.

» Potentiaaliset demolaitoksesta saatavat **hyödyt**

- Investointikustannus ja näin ollen myös kustannukseen liittyvä riski on usein pienempi hankkeen alkuvaiheessa.
- Konseptin ja/tai teknologioiden ja niiden integraation todentaminen käytännössä, jolloin rahoittajien, lopputuotteen ostajien (off-taker) ja muiden sidosryhmien vakuuttaminen on helpompaa.
- Demolaitos antaa mahdollisuuden virheistä oppimiseen sekä mahdolliseen tuotannon optimointiin suurempaa teollisen mittakaavan laitosta varten (huomioiden kuitenkin, että skaalautuminen saattaa vaikuttaa lopputulokseen)

» Mahdolliset demolaitoksesta syntyvät **haitat**

- Usein Power-to-X tuotantolaitoksissa on saatavilla ns. skaalaetua, eli mitä suurempi laitos, sitä matalampi yksikkökustannus tuotetulle lopputuotteelle on mahdollista saada. Näin ollen demolaitosta ei välttämättä koskaan saada kannattavaksi
- On pidettävä mielessä, että kaikki teknologiat eivät ole modulaarisia tai lineaarisesti skaalautuvia. Ennen demolaitoksen tekemistä on hyvä varmistaa, että valitut teknologiat ja muut parametrit eivät muutu merkittävästi skaalatessa demolaitoksesta suurempaan teollisen mittakaavan laitokseen. Esimerkiksi tietynlaisten astiaprosessien astiakoon kasvattaminen ei välttämättä ole suoraviivaista ja helppoa, jolloin pienen ja toimivan demolaitoksen todistettu toimivuus ei välttämättä takaa isomman kokoluokan laitteiston toimivuutta. Demolaitos ei näin ollen voi olla liian pieni verrattuna suunniteltuun teollisen mittakaavan laitokseen.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

3.12 DEMOLAITOKSEN PLUSSAT JA MIINUKSET

» Alla olevassa taulukossa on listattu esimerkinomaisesti muutamia hyötyjä ja haasteita, mitä demolaitoksen toteuttaminen voi tuottaa eri näkökulmista.

Näkökulma	Hyöty +	Haaste -
Hankeyhtiö	- Mahdollisuus todentaa konseptin ja/tai teknologioiden sekä niiden integraation toimivuus käytännössä ennen teollisen mittakaavan investointia. - Mahdollistaa virheistä oppimisen ja tuotannon optimoinnin ennen suurempaa investointia. Vähentää alkuvaiheen investointikustannuksia ja riskiä. - Helpottaa sidosryhmien vakuuttamista	- Demolaitoksen pienempi mittakaava voi johtaa korkeampiin yksikkökustannuksiin, eikä kannattavuus välttämättä toteudu. - Korkeammalla hinnalla ja vähemmällä määrällä lopputuotetta voi olla vaikea saada kaupaksi.
Rahoittajat	- Pienempi investointikustannus ja riski alkuvaiheessa verrattuna täyden mittakaavan laitokseen. - Konkreettinen näyttö teknologian ja liiketoimintamallin toimivuudesta helpottaa jatkorahoituksen saamista	- Demolaitoksen tuotto-odotukset voivat olla rajalliset, eikä investointi välttämättä maksa itseään takaisin. - Jatkorahoituksen saaminen voi olla haastavaa, jos demolaitos ei tuota selkeitä näyttöjä skaalautuvuudesta.
Riskit	Demolaitos mahdollistaa riskien hallinnan ja vaiheittaisen etenemisen: teknologiariskit, markkinariskit ja operatiiviset riskit voidaan tunnistaa ja hallita paremmin.	- Skaalaetujen puute: demolaitos ei välttämättä osoita suurten laitosten taloudellista kannattavuutta tai toimivuutta, mikäli lineaarista skaalausta ei pystytä varmistamaan. - Teknologian ja markkinan muutokset voivat tehdä demolaitoksesta nopeasti vanhentuneen.
Teknologiat	- Mahdollisuus testata ja kehittää teknologioita aidossa ympäristössä. - Referenssikohde tuleville asiakkaille ja markkinoille.	Teknologian kehitystarpeet voivat paljastua vasta demolaitoksen rakentamisen jälkeen, mikä voi aiheuttaa lisäkustannuksia ja viivästyksiä.
Off-takerit	Mahdollisuus arvioida tuotteen laatua ja toimitusvarmuutta pienemmässä mittakaavassa ennen pitkäaikaisia sitoumuksia.	Pienimuotoinen ja heilahteleva tuotanto ei välttämättä vastaa lopullisten asiakkaiden määrä- tai laatuvaatimuksia.
Luvittajat ja viranomaiset:	Demolaitos tarjoaa mahdollisuuden kehittää ja nopeuttaa luvitusprosesseja sekä testata ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksia pienemmässä mittakaavassa.	Luvitusprosessit voivat olla lähes yhtä vaativia demolaitokselle kuin täyden mittakaavan laitokselle, mikä lisää hallinnollista taakkaa.
Muut sidosryhmät	- Alueen osaamisen ja verkostojen kehittyminen, mahdollisuus houkutellessa uusia toimijoita ja investointeja ja nopeuttaa/kiihdyttää paikallisen ekosysteemin kehittymistä. - Toimitusketjuja ja logistisia reittejä pystytään testaamaan ja kehittämään.	- Alueellinen vaikuttavuus voi jäädä rajalliseksi, jos demolaitos ei johda jatkoinvestointeihin. - Pienet volyymit ja epävarmuudet eivät välttämättä motivoi toimittajia, jolloin sopimushinnat jäävät korkeiksi tai lyhytaikaisiksi.

”

4. Rahoitussuositukset ja strategia
hankeyhtiön ja PtX-ekosysteemin
kehittämiseen



■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

4.1 LÄHTÖKOHDAT TARKASTELULLE

- » Seuraavassa tarkastellaan rahoitussuosituksia ja strategiaa hankeyhtiön toiminnan käynnistämiseksi.
- » Lähtökohtana tarkastelulle ovat seuraavat periaatteet
 - » Hankeyhtiö on täysin yksityisomisteinen toimija, joka toimii liiketoiminnallisin periaattein.
 - » Jos hankeyhtiö saa ajamansa hankeet etenemään aina tuotantoon saakka, PtX ekosysteemi kehittyy ja tuo elinvoimaa alueelle.
 - » Hankeyhtiö voi toiminnassaan hyödyntää paitsi kaupallisia oman tai vieraan pääomanehtoisia rahoituslähteitä myös julkisen sektorin avustuksia (joita lueteltu luvussa 1).
 - » Hankeyhtiön strategiana voi olla ensin saada aikaiseksi demoluokan laitos ja tämän jälkeen skaalata tuotanto laajemmaksi tai pyrkiä etenemään suoraan tuotannollisen mittakaavan laitokseen. Molemmille lähestymistavoille löytyy perusteluita joita mm. haastatteluissa tuotiin esille.

Etelä-Karjalan PtX-hankeytin ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

4.2 RAHOITUSSTRATEGIA

	Liikeidea	Esitoteutettavuusselvitys	Toteutettavuusselvitys (FEED)				Rakentaminen	Käynnistys	Operointi
			Partnerit	LTS	Neuvottelut	Insinöörisuunnittelu			
Vaiheen sisältö	Markkina-kartoitus, tonttivaraus, teolliset partnerit	Teknologia-kartoitus, asiakas-sitoutumiset, LTS, YVA	Teknologia-valinnat suunnittelu-partnerit, viranomaiset	Valitut lopputuotteet, capex, opex, sivuvirtojen hyödyntäminen	Neuvotellaan mm. raaka-aineiden ostohinnoista & lopputuotteen myyntihinnasta	Suunnitellaan, tarkennetaan suunnitelmia ja luvitetaan	Rakentamiseen liittyvät aktiviteetit, asennukset ym.	Koeponnistus, tuotannon parametrien optimointi	Tuotannon harjoittaminen, raaka-aineiden osto, tuotteen myynti ja jakelu
Rahoituksen lähteet	Perustajatiimi, enkelisijoittajat, VC		Pääomasijoitusten turvaaminen (A ja B kierros), lainaneuvottelut pankkien kanssa. Edellytyksenä mm. off-take, luvitus, toteutettavuus, sähkö, vesi				Lainat, oma pääoma		
	Alueellinen tuki, esim. ELY-keskus		Kansallisen ja/tai EU tuen turvaaminen, esim. TESI, EU Innovation Fund				Kansallisen ja/tai EU tuki, esim. TESI, EU Innovation fund		
Rahoituksen määrä	Siemenvaihe: OPO 1-5 miljoonaa euroa, ei lainaa, tuki kymmeniä tai satoja tuhansia		A kierros: OPO 20-30 miljoonaa euroa, ei lainaa, tuki kymmeniä miljoonia		B kierros 50-60 miljoonaa euroa		C 100-1000 miljoonaa euroa		

*Taulukossa käytetyt lyhenteet: LTS = liiketoimintasuunnitelma, YVA = Ympäristövaikutusten arviointi, FEED = Front End Engineering Design, VC = Venture Capital, OPO = Oma pääoma

Taulukko muokattu lähteestä: New large-scale industrial investments in Finland, market study on new industrial projects. Tesi 2024.

■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

4.3 HANKEYHTIÖN RAHOITUKSEN TOIMENPIDEOHJELMA KARKEALLA TASOLLA

1. Kokoa perustajatiimi, jolla on tarvittava osaaminen ja verkostot sekä rahaa toiminnan käynnistämiseen (joko itsellä tai omistajaksi tulevilla yksityisillä sijoittajilla). Rahoitusta tarvitaan satoja tuhansia / miljoonia euroja.
2. Hankkeen alussa voivat kyseeseen tulla tukimuotoina aluekehitysrahastojen paikallisen tason tuet (kuten Arctic Sisulla ELY:n kautta EU:n ohjelmasta ”Innovaatio ja osaaminen Suomessa 2021-2027”). Hankkeen edistämisen ohessa laaditaan rahoituksen pitkän tähtäimen suunnitelma. Hankeyhtiö Green North Energy hyödynsi Business Finlandin tuotekehityslainaa (3,5 M€ budjettilaina 70%, omistajien panostus 30%).
3. Jos hanke etenee: mm. teknologiatoimittajat ja off-takerit ovat suosiollisia hankkeelle, täytyy seuraavassa vaiheessa siemenrahoittajien kontribuution seuraajaksi panostaa pitkäaikaisen oman pääoman ehtoisen rahoituslähteen löytämiseen, kuten vakuutusyhtiö Allianz Rengasilla tai Green North Energyllä ranskalainen Meridiam, joka on infrastruktuurin pitkäaikaiseen kehittämiseen, sijoittamiseen ja omaisuudenhallintaan erikoistunut yritys. Rahoittajalla tulisi olla rahaa viedä hanketta pitkäjännitteisesti kohti investointipäätöstä.
4. Hankekehityksen editstyessä mahdollisia julkisia rahoittajia voivat olla esimerkiksi Teollisuussijoitus Oy, jonka uudistunut mandaatti sallii vähemistösijoitusten tekemisen pääomaintensiivisiin vihreän siirtymän hankkeisiin tai Euroopan Innovaatorahasto. Näidenkin tarjoama rahoitus on erittäin kilpailtua, joten hankkeella täytyy olla konkreettista uskottavuutta.
5. Lähestyttäessä investointipäätöstä sekä laitoksen rakentamista ja operointia, voi rahoitus tulla myös pitkäaikaisen lainan muodossa. Näitä järjestävät kansainväliset pankit ja niiden väliset syndikaatit (yhteenliittymät). Operointivaiheessa liiketoiminnan kassavirran pitäisi riittää toiminnan pyörittämiseen. Käyttöpääomalainat (esim. Finnvera) voivat auttaa toiminnan aikaisten käyttöpääomaan liittyvien rahoitushaasteiden ratkaisemisessa.

”

5. Yhteenveto ja johtopäätökset



■ Etelä-Karjalan PtX-hankeyhtiön ja -ekosysteemin rahoitusmahdollisuuksien selvitys

5.1 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä raportissa on ollut tavoiteena selvittää rahoitusmahdollisuuksia PtX-hankeyhtiölle sekä laajemmin PtX-ekosysteemin kehittämiseksi ja tuottaa uutta tietoa hankeyhtiön perustamisen taustalle. Työssä on käyty läpi alueelliset, kansalliset ja EU-tason rahoitusmahdollisuudet ja syksyllä 2025 tiedossa olevat vetytalouden hankkeet ja niiden taustalla olevat hankeyhtiöt. Lisäksi on haastateltu hankeyhtiöitä ja rahoittajaa sekä pohdittu ekosysteemin kehittämisen eri toimijarooleja.

Rahoitusstrategiaa ja mahdollisuuksia esitettäessä lähtökohtana on, että hankeyhtiö on täysin yksityisomisteinen toimija, joka toimii liiketoiminnallisin periaattein. Jos hankeyhtiö saa ajamansa hankkeet etenemään aina tuotantoon saakka, PtX ekosysteemi kehittyy ja tuo elinvoimaa alueelle. Hankeyhtiön strategiana voi olla ensin saada aikaiseksi demoluokan laitos ja tämän jälkeen skaalata tuotanto laajemmaksi tai pyrkiä etenemään suoraan tuotannollisen mittakaavan laitokseen. Molemmille lähestymistavoille löytyy perusteluja joita mm. haastatteluissa tuotiin esille.

Rahoituksen varmistamisen osalta voidaan todeta, että kaiken perusta on uskottavuus, joka rakentuu perustajatiimin teknisen, kaupallisen ja taloudellisen osaamisen varaan. Hankkeen alkuvaihe ja projektikehitys rakentuvat yksityisen oman pääoman ehtoisen rahoituksen ja lisäksi mahdollisten tukien varaan. Jos hanke näyttää etenevän, tulevat myöhemmässä vaiheessa kyseeseen vieraan pääoman ehtoisen rahoituksen lähteet. Esimerkiksi verrattuna IT-alan start-up tai kasvurahoitushankkeisiin, PtX-sektorilla tarvittavan rahoituksen määrä, riskit ja aikajänne tuovat erityisiä haasteita. Näiden vuoksi on tärkeää löytää hyvissä ajoin hankkeeseen uskova vakavarainen ja pitkäjännitteinen sijoittaja, joka ymmärtää alaan sijoittamisen erityisyyden.

