



Älykkäät ja kestävät energiaratkaisut

Valtion ja Vaasan seudun välinen kasvusopimus
Loppuraportti 2016–2019



Valtion ja Vaasan seudun välinen
kasvusopimus 2016–2019,
loppuraportti, 14.5.2019

Susanna Slotte-Kock, Vaasan kaupunki
Stefan Råback, VASEK
Niklas Ulfvens, Pohjanmaan liitto
Mika Konu, Teknologiakeskus Merinova
Anna-Kaisa Valkama, Teknologiakeskus Merinova

KUVA KIMMO MAKKONEN

Kasvusopimus kilpailukyvyn turvaamisen edellytyksenä

Vaasan kaupunki ja seutu kuuluvat maan elinvoimaisimpiin, kilpailukykyisimpiin ja kasvaviin kaupunkeihin ja kaupunkiseutuihin Suomessa. Tämän osoittavat useat kansalliset kaupunki-seutuvertailut ja elinvoima- sekä kilpailukyky-tutkimukset. Vaasan seudun tavoitteena on pysyä Euroopan tasolla merkittävänä energia-tekniikan innovaatiokeskittymänä ja kasvattaa edelleen painoarvoaan vuoteen 2030 mennessä.

HANKEKOKONAISUUDET

Kasvusopimukseen kuului yhteensä 3 hankekokonaisuutta, jotka oli määritelty tiiviissä yhteistyössä seudun energiakeskittymän toimijoiden kanssa.

- 1. Kansainvälinen kilpailukyky**
EnergyVaasa vientikonsortiot
EnergySpin
Tulevaisuuden valmistaminen
Energian varastointi
- 2. Digitalisaatio ja innovaatioympäristö**
Älykkäiden sähköjärjestelmien Smart Energy Systems Research Platform (SESP)
Energiatehokas seutu
Tulevaisuuden energiatehokas ja innovatiivinen asuinalue Vaasaan
- 3. Kansallinen kaasualan osaamiskeskittymä**
Kaasualan demoympäristö ja tutkimuksen kehittäminen

Kasvusopimuksen muodostama ohjelmakokonaisuus on muodostanut alueellisen strategisen kehittämiskokonaisuuden, jonka avulla seutu on entistä paremmin kehittänyt yhteistyötään, ja joka on samalla toteuttanut hallitusohjelmaa ja hallituksen linjaamia kansallisia kärkihankkeita. Pohjanmaa on pitkään menestynyt hyvin ja muodostaa nykyisellään yhden Suomen vientiteollisuuden avainalueen.

Kasvusopimuskokonaisuus on tukenut osaltaan seudun energiateknologiakesittymän pitemmän aikavälin tavoitteiden saavuttamista. Nämä tavoitteet ovat:

- Kokonaisliikevaihdon merkittävä vuosittainen kasvu, joka valtaosaltaan suuntautuu vientimarkkinoille
- T&K-toiminnan määrätietoinen laajentaminen teollisuudessa ja julkisella sektorilla
- Työntekijöiden määrän merkittävä vuosittainen kasvu
- Uusien energiakesittymään kytkeytyvien yritysten perustaminen ja sijoittuminen alueelle.

Vaasan seudulle on keskittynyt merkittävä osa Suomen ja koko Pohjoismaiden energiateknologiateollisuudesta. Vahvinta osaaminen on hajautetun energiatuotannon, energian jakelun ja käytön ratkaisuissa (energiatehokkuus). Seudulla on suuria, globaaleja yrityksiä, suuri joukko niiden alihankintakumppaneita, voimakkaasti kasvavia yrityksiä ja startup – yrityksiä tehokkaasti verkottuneina. Vaasan seudulla sijaitseekin Pohjoismaiden merkittävin energiateknologian keskitelmä: yli 140 yritystä, joista usea alansa globaali markkinajohtaja, liikevaihto 4,4 miljardia euroa, josta 80 % viennistä, 30 % koko Suomen energiateknologiaviennistä, työntekijöitä 11 000.

Paikallinen korkeakouluverkosto tuottaa osaan työvoiman ohella tutkimus-, kehitys- ja testauspalveluja yritysten tarpeisiin. Vaasan seutu on sitoutunut alueen teollisuuden kehittämiseen, jota se tukee mm. välittäjäorganisaatioina toimivien kehitysyhtiöiden avulla. Ekosysteemi hyödyntää myös ulkoisia yhteyksiä käyttämällä niin Suomesta kuin ulkomailta löytyvää kump-

paneiden, tutkimustoiminnan ja alihankinnan erityisosaamista. Vaasan seudun energiaklusteri on erittäin voimakkaasti vientipainotteinen, ja sillä on Suomen vaihtotaseeseen hyvin merkittävä vaikutus.

Energia- ja ympäristöteknologioista sekä palveluista on muodostumassa Suomen viennin uusi veturi. Energian tarve globaalisti on kaksinkertaistumassa vuoden 2010 tasosta vuoteen 2035, tämä luo globaalin investointitarpeen, jonka suuruudeksi on arvioitu 1600–2000 miljardia/vuosi. Arviolta puolet investoinneista tullaan tekemään uusiutuviin energiateknologioihin, lisäksi nopean ja älykkään säätövoiman merkitys tulee kasvamaan. Tarve uusiutuvien energialähteiden käyttöön lisääntyy voimakkaasti myös kansainvälisten ilmastositoumusten myötä. Vaasan seudulta löytyy monipuolista kansainvälisen tason osaamista ja vahvoja resursseja vastamaan alan haasteisiin ja mahdollisuuksiin.

Rahoitus

Hankekokonaisuudet on toteutettu tiiviissä yhteistyössä teollisuuden kanssa. Yritykset ovat antaneet oman panoksensa toiminnan kehittämiseen ja rahoittamiseen. Hankkeiden osalta alueellisesta rahoituksesta ovat vastanneet Vaasan kaupunki, Vaasanseudun Kehitys Oy VASEK, Vaasan yliopisto, Vaasan ammattikorkeakoulu, Åbo Akademi, Yrkeshögskolan Novia ja Hanken Svenska handelshögskolan.

Yhteenvetotaulukko rahoituksen osalta

AIKO-rahoitus (Pohjanmaan liitto) 1 575 241 €	Vaasan kaupunki ja VASEK 1 029 989 €	Korkeakoulut 546 054 €
Yritykset 700 000 €		

Yhteensä: 3 305 230 €

Tuloksena maailman paras yhteistyömalli

Kasvusopimuskokonaisuus on ollut seudulle erinomainen työkalu niin kansalliseen kuin seudulliseen yhteistyöhön ja näin ollen olemme kyenneet edesauttamaan maailman parhaan yhteistyömallin edelleen kehittymistä. Vaasa on kehitettyjen tutkimusinfrastruktuurien ansiosta

jatkossa entistä vahvempi yliopistokaupunki. Ohjelma on mahdollistanut seudun toimijoiden yhteistyön kautta konkreettisia kehitysloikkia niin korkeakoulujen, yritysten kuin seudun julkisten toimijoiden osalta.

” In Vaasa we have found the World’s best model of co-operation. Companies, sometimes even competing companies, are able to develop Finland together. Vaasa is a good example. Companies, universities, schools, the surrounding society, the City of Vaasa and the people there, have always been building on this co-operation and developing a functional ecosystem.”

Jaakko Eskola
President and CEO, Wärtsilä





Vaasan seudulla sijaitsee
Pohjoismaiden suurin
energia-teknologiakeskittymä

>140

yritystä, joista usea alansa
globaali markkinajohtaja

>30%

Suomen energia-
teknologiaviennistä

>11 000

työntekijää

80%

yritysten liikevaihdosta
tulee viennistä

Kansainvälinen kilpailukyky

Kansainvälisen kilpailukyvyn osalta tavoitteena oli turvata toimintaedellytykset globaaleille toimijoille tulevaisuudessakin. Kilpailukykyisten toimintaedellytysten myötä toimijat voivat säilyttää toimintojaan Suomessa ja toisaalta luodaan myös mahdollisuus laajentaa konsernin sisäisiä T&K-vastuita Suomessa ja erityisesti Vaasassa. Kilpailukyvyn ylläpitämiseen ja parantamiseen liittyy voimakkaasti myös tuotantotehokkuuden, myynnin, markkinoinnin ja palveluiden kehittäminen.

Energian varastoinnin osalta hankekokonaisuudessa keskityttiin tukemaan energianvarastointiosaamisen lisäämistä seudulla sekä edesauttamaan Vaasan asemaa Suomen energianvarastoinnin osaamiskeskittymänä. Hankkeessa rakennettiin yhteistyöverkostoja

sekä arvoketjua liittyen energian varastoinnin kehittämiseen. Hankkeen aikana myös luotiin materiaalia, jossa on kuvattu jo olemassa olevaa energian varastointiin liittyvää osaamista ja yhteistyömahdollisuuksia alaan liittyen. Materiaalin tavoitteena on houkutella seudulle osaamista niin teollisuuden kuin tutkimuksen osalta.

Tavoitteena oli turvata toimintaedellytykset globaaleille toimijoille tulevaisuudessakin



Merinova järjesti EnergyDays -tapahtuman Dubaissa. Tapahtuman tavoitteena oli esitellä suomalaisia energia-alan ratkaisuja paikallisille investoijille ja päätöksentekijöille. Tapahtuma palkittiin jälkikäteen vuoden parhaana uusiutuvan energian innovaationa Arabiemiraateissa.

Suomalaista osaamista puhtaamman maailman rakentamiseen

Pohjanmaan sekä muiden suomalaisten teollisuusyritysten liiketoiminta kasvaa ja vienti lisääntyy vientikonsortiomallien kautta – hankkeella vastattiin tarpeeseen tarjota laajempia EnergyVaasa osaamiskokonaisuuksia.

Kansainvälisillä markkinoilla pyydetään tarjouksissa laajoja kokonaisuuksia, kuten kokonaisen kaupungin laajuisen energiahuollon kokonaisratkaisua ilmanlaadun turvaamiseksi, jätteiden keräämisen, käsittelyn ja jatkojalostamisen ratkaisuja sekä kaupunkien ja maanlaajuisten älyverkkojen rakentamista. Tämänäyttypisiä ratkaisuja haetaan erityisesti kehittyvissä maissa kuten Pohjois-Afrikassa, Lähi-Idässä ja Aasiassa.

Energy Vaasa -klusterilla on yhdessä muun suomalaisen energiaosaamisen kanssa loistava mahdollisuus vastata tähän tarpeeseen. EnergyVaasa toimijoiden osaamisessa korostuu asiakkaan liiketoiminnan tunteminen sekä liiketoiminnan ja tutkimuksen yhdistäminen. Nämä luovat erinomaista kilpailukykyä alueen yrityksille.

Hanke käynnistyi tarjoaman kartoittamisella ja kohdemarkkinoiden valinnalla

Hankkeen alkuvaiheessa kartoitettiin yhteensä 46 EnergyVaasa -klusterin yrityksen osaaminen ja tarjoamapakettien tuloksena syntyi kuvaus Energy Vaasa -klusterista valittujen yritysten osaamisprofiilista sekä markkinatutkimustietoa valituilta kolmelta markkina-alueelta. Markki-

na-analyysiin valittiin kolme markkina-alueetta: Pohjois-Afrikka, Lähi-itä ja Aasia.

Valituilla markkina-alueilla on kaikilla paljolti samanlaisia piirteitä, sillä niillä on tavoitteena siirtyä öljy- ja kaasuriippuvuudesta kestävien ja uusiutuvien energiaratkaisujen suuntaan. Samalla ne pyrkivät muuttamaan kansantaloudellista riippuvuuttaan raaka-aineista kohti pidemmälle jalostettuja tuotteita ja palveluja. Maiden hallituksilla ja päättäjillä on myös suuri vaikutus päätöksentekoprosesseissa, mikä tarvittaessa mahdollistaa nopeidenkin päätösten tekemisen suurissa projekteissa. Laajat ja isot projektit vaativat kuitenkin teknologista osaamista ulkomailta, mikä mahdollisesti edesauttaa myös suomalaisia yrityksiä etabloitumaan ja saamaan projekteja kyseisiltä markkinoilta.

Konsortiomallit mahdollistavat laajojen kokonaisuuksien tarjonnan

Hankkeen aikana laadittiin prosessikuvaus uusista konsortio- ja toimintamalleista. Tavoitteena oli luoda ja rakentaa konsortiomalli, jossa sekä suuryritykset että pk-yritykset voivat toimia yhdessä osana laajempaa kokonaisuutta tarjoten kokonaisratkaisuja ja -palveluja kansainvälisille markkinoille. Laaditun konsortiomallin pohjalta tavoitteena on, että jatkossa sitä kokeiltaisiin käytännössä esimerkiksi waste-to-energy -tyypisessä tarjousprojektissa.

Hankkeessa syntyi myös yhteistyösopimuksia eri markkina-alueille, joiden pohjalta suomalaiset

yritykset voivat jatkaa neuvottelujaan mahdollisten yksittäisten tarjousten tekemiseksi eri projekteihin. Hankkeen aikana saatiin suurempien tarjouskokonaisuuksien kyselyt muun muassa Algeriasta ja Dubaista.

Klusterin yritysten tavoitteena oli kartoittaa mahdollisuuksia palkata yritysten yhteiskustannuksella Energy Ambassador -tyyppinen myynti- ja markkinointihenkilö, jonka tehtävänä olisi etsiä kyseisiltä markkina-alueilta sopivia tarjouskohteita klusterin yrityksille. Hankkeessa keskityttiin kartoittamaan sellaisia kansainvälisiä esisuunnitteluvaiheessa olevia projekteja ja tarjouskyselyjä, joihin klusterista löytyy erityisosaamista ja jota voidaan tarvittaessa täydentää muiden suomalaisten yritysten osaamisella. Pidemmän aikavälin tavoitteena on sellainen tilanne, jossa toimintaan syntyy kannattava konsortiorahoitus.

Hankkeen aikana aloitettiin myös EnergyVaasa -klusterin yritysten kansainvälinen markkinointiyhteistyö. Markkinointiyhteistyön tavoitteena on edesauttaa EnergyVaasan näkyvyyttä suurien järjestelmähankintojen tekijöiden suuntaan. Samoin hankkeessa suunniteltiin EnergyDays -tapahtuman järjestäminen Singaporessa perustuen positiiviseen palautteeseen jo aiemmin järjestettyjen Casablancan ja Dubain tapahtumien osalta. Hanke lisäsi suuresti osallistuneiden yritysten osaamista ja yhteistyöhalua, mutta toisaalta osoitti myös haasteet; kokonaistarjouksen hallinnoija pitää olla suuri uskottava yritys.

EnergySpinistä vauhtia energia-alan startup -yritysten kehittymiseen

EnergySpin tähtää parhaaksi kansainväliseksi energia-alan yrityskiihdyttämöksi. Sen tavoitteena on antaa vauhtia energia-alan startup-yrityksille erilaisten tukiprosessien – esimerkiksi neuvonnan, rahoitusmahdollisuuksien, tuotekehityksen ja kaupallistamisen – sekä yhteistyön avulla. Näin startup-yrityksillä on mahdollisuus kypsyä aiemmin tuottavan liiketoiminnan tekijöiksi.

Kiihdyttämöohjelma kahdesti vuodessa

Kaksi kertaa vuodessa yritykset voivat hakea 10-viikkoa kestävään kiihdyttämöohjelmaan, jonka aikana kiihdyttämön henkilöstö, mentorit ja partnerit auttavat yritystä kehittämään toimintaansa seuraavalle tasolle esimerkiksi workshoppien, mentoroinnin, yksilöllisen ohjauksen ja verkostoitumisen avulla.

– Valittavat yritykset ovat eri kehitysvaiheissa, mutta niillä kaikilla on halu onnistua oman energiaan liittyvän liikeideansa ja tuotteensa toteuttamisessa. Koska yritykset eivät ole suoria kilpailijoita keskenään, niiden on helpompi tehdä avointa ja luottamuksellista yhteistyötä ohjelman aikana, kertoo EnergySpinin Key Account Manager Marko Kuokkanen.

Ohjelmaan valittuja 10 yritystä kannustetaan keskenään verkostoitumaan ja tekemään yhteistyötä keskenään sekä myös ohjelmaa tukevien partneriyritysten kesken. Yrityksillä on mah-



EnergySpin kiihdyttämön vetäjä Marko Koski (vas.) ja Key Account Manager Marko Kuokkanen.

dollisuus jäädä kolmeksi kuukaudeksi työskentelemään innovatiiviseen ryhmätyötilaan vielä kiihdyttämöohjelman loputtua.

Paljon hakijoita, tyytyväisiä osallistujia

Rahoitus- ja yhteistyömahdollisuudet ovat tärkeä porkkana, joka houkuttelee yrityksiä hakeutumaan mukaan ohjelmaan.

– Syksyllä 2017 alkaneeseen ensimmäiseen kiihdyttämöohjelmaan haki 57 yritystä yhteensä 23 eri maasta. Vuoden 2018 kevään ohjelmaan tuli hakemuksia 123 yrityksestä 43 maasta, kertoo kiihdyttämön vetäjä Marko Koski.

Tavoitteena on löytää ohjelmaan kerrallaan enintään 10 sellaista yritystä, joiden energia-alaan liittyvät yritys- tai tuoteideat ovat innovatiivisia ja mahdollisesti myös yhteistyökelpoisia muka-

na olevien partneriyritysten kanssa. Yhteistyö ohjelman partnereiden kanssa antaa alkaville yrityksille vahvemmat hartiat kehittää omaa ideaansa.

– Olemme erittäin tyytyväisiä kiihdyttämöön, joka tarjosi osallistujille kattauksen sparrausta, benchmarkingia, kontakteja ja tukiverkkoa. Niistä aktiiviset osallistujat pääsivät itse valitsemaan itselleen sopivimmat, kertoo Jukolux Oy:n markkinointijohtaja Rainer Rönback.

Rönbackin mukaan Jukolux löysi EnergySpinin kautta strategisen liittolaisen ja pystyi kehittämään toimintaansa. Hän kuitenkin korostaa, että osallistujan täytyy olla itse asialla ja hyödyntää saamaansa apua ja kontakteja.

Ohjelma kehittyi

AIKO-ohjelman avulla Vaasan seudun energiaklusterin yhteyteen on saatu kehitettyä yrityskiihdyttämö, jonka avulla saadaan nopeutettua energia-alan innovaatioiden kaupallistamista valmiiksi tuotteiksi. Ensimmäisten kahden vuoden kokemuksella kiihdyttämön toimintaa on parannettu entisestään.

Vuoden 2019 alusta EnergySpin on ollut osa Merinovan toimintaa, näin saatiin varmistettua EnergySpinille pysyvä toimintamalli, joka takaa sen, että kiihdyttämön toimintaa pystyttiin jatkamaan myös rahoitusohjelman loputtua.



Hakemusten perusteella kutsuttiin noin 20 lupaavinta start-upia valintapäiville, joissa he pääsivät esittelemään ratkaisuaan sekä tapaamaan EnergySpin kiihdyttämön partnereita.

Tuotannon ja huollon digitaalisuus on tulevaisuudessa entistä tärkeäm- mässä roolissa kilpailukyvyn ylläpitämisessä

Tulevaisuuden valmistaminen, huoltopalvelut ja teollinen Internet - Future Operations/Maintenance (FOM) -hanke on kehittänyt tulevaisuuden teknologiasovelluksia energiaklusterin tuotantoon ja palveluihin.

”Kehittämässämme virtuaalisessa voimailoksesssa voidaan harjoitella huoltokäytäntöjä jo ennen kuin yksikköä on vielä olemassa käyttämällä apuna virtuaalilaseja.”

Rayko Toshev, Vaasan yliopisto



VR/AR, robotiikka ja teollinen Internet (IoT) tulevat muuttamaan tuotantoteknologioita ja -taloutta nopeasti seuraavien vuosien aikana. Hyvänä esimerkkinä voidaan mainita täysin automaattiset kokoonpanolinjastot, jotka keskustelevat toiminnanhallintajärjestelmien kanssa itsenäisesti ja voivat jopa käynnistyä itsenäisesti, kun tilaus on vahvistettu toiminnanohjausjärjestelmässä. Yritysten kansainvälisen kilpailukykyä ja osaamista on onnistuttu parantamaan aktiivisella ja auttamalla yrityksiä hyödyntämään uusimpia teknisiä ja tietoteknisiä ratkaisuja liiketoiminnassaan ja palveluissaan.

Osaamisen siirtämistä todellisten esimerkkien kautta

Hankkeen tavoitteena oli siirtää teknologiaosaamista korkeakouluista yrityksiin ja pilotoida uusia olemassa olevia teknologioita alueen valmistavassa teollisuudessa liittyen energiateknologiaan. Vaasan yliopisto, VAMK ja Yrkeshögskolan Novia ovat tehneet, rakentaneet ja pilotoineet yhdessä useiden yritysten kanssa sovelluksia yhteislaboratorio Technobothniaan sijoittuneessa hankkeessa. Keskeisenä kysymyksenä on ollut tutkia miten tulevaisuuden tuotanto, huolto ja IoT-teknologiat muuttavat toimintakenttää energiaklusterin valmistavissa yrityksissä.

Koneiden ja laitteiden etäohjaus ja -seuranta sekä huollon ja kunnossapidon automaattisen seurannan merkitys kasvaa osana elinkaariajattelua huollossa. Tulevaisuudessa älykkäistä järjestelmistä saatavan tiedon hallinta ja analysointi tulee olemaan merkittävää. 3D-teknologiat kuten 3D-skannaus, virtuaaliset tuotemallit (digital twins), virtuaalitodellisuuden ja 3D-tulostuksen käyttö muuttavat myös toimitusketjujen rakennetta.

Tuotantokustannusten alentaminen teknologisin keinoin on Suomessa avainasemassa. Yleisesti teollisuus on siirtymässä fyysisistä tuotteista immateriaalituotteisiin ja tuote-palvelu-järjestelmiin. Tämä siirtymä mahdollistuu uuden teknologian avulla.

Korkeakoulujen yhteistyö mahdollisti laajan teknologiaskaalan

Hankkeen toteuttaneilla korkeakouluilla on jokaisella oma vahva osaamisalueensa tulevaisuuden valmistukseen ja huoltopalveluihin liittyen. Osaamisen yhdistäminen ja tiivis yhteistyö mahdollisti yritysten kanssa tehtyjen pilottien moninaisuuden.

- Teollinen Internet (IoT) mahdollistaa ennakoivan kunnossapidon. Olemme kehittäneet muun muassa robottien huoltoon etähallintajärjestelmän, jonka avulla voidaan seurata robottiakselien kulumista epäsuorasti, kertoo Timo Kankaanpää Vaasan ammattikorkeakoulusta.

- Kehittämässämme virtuaalisessa voimalaitoksessa voidaan harjoitella huoltokäytäntöjä jo ennen kuin yksikköä on vielä olemassa käyttämällä apuna virtuaalilaseja, esittelee Rayko Toshev Vaasan yliopistosta.

- Tuulivoimaloiden korkea käytettävyyden parantaa puistojen tuottavuutta. Kehittyneet analyysimenetelmät mahdollistavat vikaantumisen tunnistamisen jo ennen kuin ne tapahtuvat. Olemme kehittäneet uusia koneoppisen teknologioita tähän, kuvaa Kendall Rutledge Yrkeshögskolan Novialta.



GigaVaasa -alueelle on valmisteltu 330 hehtaaria akkuteollisuudelle sopivaa toimintaympäristöä.

EnergyStorage -projekti vahvisti energiavarastoinnin osaamista

AIKO-ohjelmasta rahoitetussa EnergyStorage -hankkeessa selvitettiin GigaVaasa -tehtaan vaikutuksia seudulle sekä vahvistettiin Vaasan seudun asemaa energiavarastoinnin osaamiskeskittymänä.

Uusiutuvien energianlähteiden kasvava hyödyntäminen, hajautettu energiantuotanto ja liikenteen sähköistyminen ovat esimerkkejä asioista, jotka asettavat vaatimuksia sähköenergian varastoinnille. Nyt eletäänkin valtavaa akkuteknologiabuumia, sillä akkujen rooli sähköenergian

varastoinnissa tulee kasvamaan merkittävästi. EnergyStorage-hankkeen tavoitteena oli vahvistaa Vaasan seudun asemaa tärkeänä energiavarastoinnin osaajana niin Suomen kuin koko maailman markkinoilla. Akkuteollisuuteen sopivan kaivostoiminnan läheisyys ja kemikaalien

saatavuus yhdistettynä energiaklusterin vahvaan osaamiseen on lähtökohta, jonka ansiosta Vaasan seudulla elää vahvana ajatus akkutehtaan rakentamisesta alueelle. Sitä varten on jo kaavoitettu tehdasaluekin.



Mikä muuttuu GigaVaasan myötä?

Osana hanketta Vaasa Entrepreneur Society VES järjesti vuoden 2018 alussa Voltage -hackathon tapahtuman. Sen avulla haettiin nuorten opiskelijoiden näkemyksiä siitä, mihin kaikkiin asioihin gigan alan akkutehtaan perustaminen vaikuttaa ja miltä Vaasa näyttää vuonna 2030 tehtaan perustamisen jälkeen.

Nuorilta tuli hyviä ja ennakkoluulottomia ajatuksia siitä, miten GigaVaasa vaikuttaa esimerkiksi työllistymiseen, julkisiin palveluihin, asumiseen sekä kulttuuriin ja muuhun sosiaaliseen elämään.

Markkinamateriaalien päivitys

Hankkeen aikana luotiin lisää Invest in -materiaaleja, joiden avulla voidaan osoittaa Suomen ja etenkin Vaasan seudun vahvuudet energiavarastointiin liittyen.

Vaasan kaupungin uusituille sivuille tuotettiin lisää energiavarastointiin liittyvää materiaalia. Alueesta tehtiin myös uusi videosesitys, joka tuo esiin alueen osaamista, joka liittyy energiavarastointiin. Myös alueen sopivuutta gigan alan akkutehtaan sijoituspaikaksi korostettiin.

Mitä akkutehdasta varten tarvitaan

Energiavarastoinnin osaamisen varmistamiseksi hankkeen aikana rakennettiin osaajaverkostoja. Samalla selvitettiin muun muassa, millaista täsmä- ja täydennyskoulutusta ja millaista yhteistyötä alueella tarvitaan riittävän osaamisen saavuttamiseksi.

Vuoden 2019 EnergyWeekin yhteydessä järjestettiin korkeatasoinen akkukäyttöseminaari. Siinä käsiteltiin akkujen roolia energiavarastoina tulevaisuuden sähköverkkojen sekä merenkulun ja teollisuuden ratkaisujen yhteydessä.

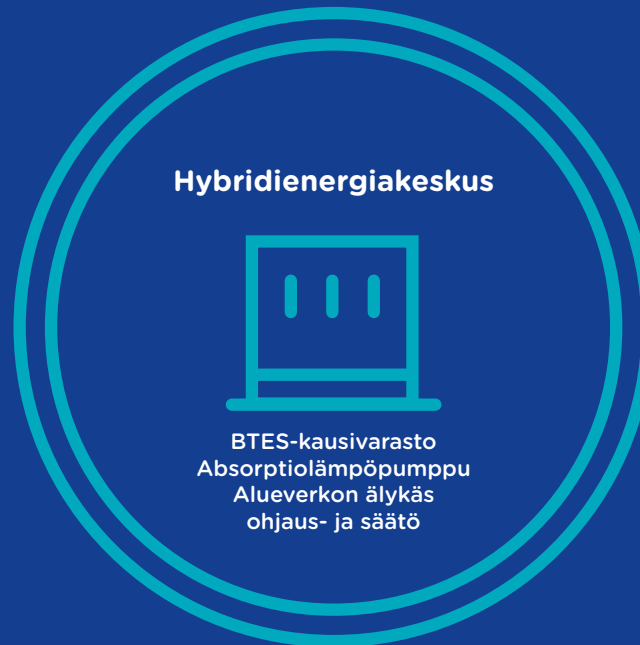
Vaasan Ravilaakson energijärjestelmä

Tarkoituksena on ottaa talteen Westenergyn hukkalämpö, varastoida se kallioperään ja jakaa sitä kiinteistöille matalalämpöverkoston kautta. Myös kaukokylmä tuotettaiisiin samassa järjestelmässä.

Hukkalämpö



Kaukolämpö



Älykkäät rakennukset



Digitalisaatio ja innovaatioympäristö

Digitalisaatio & innovaatioympäristö -hankekokonaisuudessa luotiin edellytykset ja pohja kansainvälisen tason tutkimusallustalle liittyen tulevaisuuden älykkäisiin sähköverkkoihin. Tutkimusallustaa käyttäen voidaan tutkia, kehittää ja kokeilla innovatiivisia suojaus- ja automaatiojärjestelmiä sekä näihin liittyvää tiedonsiirtoa. Hankekokonaisuudessa myös kehitettiin tapoja viestiä seudun tarjoamasta tutkimus-, kehitys- ja pilotointimahdollisuuksista sekä luotiin selkeämpää kuvaa ja tarinaa EnergyVaasa -keskittymän tarjoamista mahdollisuuksista. Lisäksi kehitettiin Vaasaan suunnitteilla olevan, innovatiivisen ja energiatehokkaan asuinalueen konseptia. Alue tulee toimimaan alustana demo- ja

pilottikohteille liittyen suunnitteluun, kaavoitukseen, infrastruktuuriin ja rakentamiseen sekä rakennusalan toimijoiden ja energia-alan yritysten verkottamiseen ja aktivointiin pilottikohteiden rakentamiseen.

Hankekokonaisuudessa luotiin edellytykset ja pohja kansainvälisen tason tutkimusallustalle liittyen tulevaisuuden älykkäisiin sähköverkkoihin.

VEBIC

VEBIC on energiaan ja kestäväään kehitykseen suuntautunut Vaasan yliopiston avoin ja monitieteinen tutkimusala, johon kuuluu uniikki energialaboriokokonaisuus. Tutkimustoimintaa on nyt laajennettu sähköteknisen teollisuuden haasteisiin. VEBICin moottorilaboratorio ja polttoainelaboratorio ovat saaneet seurakseen uuden älyverkkolaboratorion, jonka reaaliaikaisimulatioympäristöllä voidaan tutkia älykkäiden sähköverkkojen toimintaa.

Tulevaisuuden sähköjärjestelmät edellyttävät suojauksen ja automaation integraatiota, koska älykkäissä sähköverkoissa energiavirtojen suunnat vaihtelevat. Näissä järjestelmissä laitteiden välisen tiedonsiirron merkitys korostuu. Vaasan energiaklusterissa toimii kolme älykkäisiin sähköverkkoihin keskittyvää suojaus- ja automaatiotekniikan vientiyritystä. Pitkän aikavälin tavoitteena on luoda tutkimusala, joka toimii järjestelmäratkaisujen kehittämisen tukena. Tutkimusala käyttää voidaan tutkia, kehittää ja kokeilla innovatiivisia suojaus- ja automaatiojärjestelmiä sekä näihin liittyvää tiedonsiirtoa.

Mallinnus, simulointi ja tiedonkeruu reaali maailmasta ovat olennaisia VEBICin ilmiöpohjaisen tutkimuksen elementtejä. Vaasan yliopiston simulointiosaamisen säilymistä kansainvälisesti tunnetulla tasolla on voitu edesauttaa investoimalla takaisinkytkennän tarjoavaan digitaaliseen simulointiin, jota yrityksetkin ovat toivoneet. VEBIC:n yhteyteen on kehitetty kansainvälisen tason tutkimusala, jonka olennaisia elementtejä ovat RTDS-simulointiympäristö (Real Time Digital Simulation) jo olemassa olevien simulointiympäristöjen jatkeeksi sekä tietoliikenneyhteydet reaali maailman kohteista. Nämä mahdollistavat myös kerätyn datan hyödyntämisen teknologian ja liiketoiminnan kehittämisessä.



Älykkäiden sähköjärjestelmien laboratorio simuloi reaaliajassa

Teksti: Riikka Kalmi, Vaasan yliopisto

Yksi Vaasan yliopiston tärkeimmistä energiajärjestelmien digitalisaatioon liittyvistä hankkeista on SESP eli Smart Energy Systems Research Platform.

– Kehitämme tutkimusalustaa, jonka ytimenä on älyverkkolaboratorio. Laboratoriossa on otettu käyttöön reaaliaikasimulaatiolaitteistoja. Luomme siihen liittyen big data -ympäristöä ja big data -strategiaa sekä Living lab -sovelluksia, kertoo hanketta Vaasan yliopistossa vetävä, sähkötekniikan professori Kimmo Kauhaniemi. Kauhaniemi kertoo, että hankkeessa on kehitetty simulointimalleja ja tehty yrityksille case-tutkimuksia, joilla uutta järjestelmää on testattu. Lisäksi on tehty erityyppisiä reletestejä.

– Olemme tehneet pitkän aikavälin tiekartan laboratorioympäristön kehittämiseksi alan toimijoiden kanssa ja pystyneet kasvattamaan tutkijoidemme osaamista. Jatkossa tulemme panostamaan vieläkin enemmän yhteistyöhön yritysten kanssa ja toimintamallien kehittämiseen. Tähän liittyy myös kyberturvallisuus, jossa olemme myös ryhtyneet kasvattamaan omaa osaamistamme sekä luoneet verkostoja sopiviin yhteistyökumppaneihin.

Vaasan yliopiston kauppatieteet sekä Hanken Svenska handelshögskolan ovat olleet puolestaan mukana hankkeessa tutkimassa uusia liiketoimintakonsepteja ja -malleja, jotka perustuvat

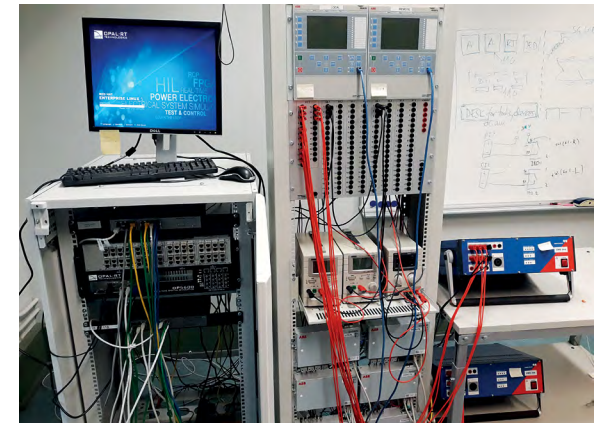
älykkäiden sähköjärjestelmien datan hyödyntämiseen sekä erityisesti projektissa toteutetun tietovarannon käyttöön.

– Olemme jo syvähaastatelleet yrityksiä, ja haastatelleet myös kotitalouksia. Halusimme kartoittaa, millaisia asenteita ja motiiveja kuluttajilla ja kotitalouksilla on ryhtyä esimerkiksi energian tuottaja-kuluttajiksi. Lisäksi olemme tarkastelleet erilaisia markkinamalleja ja hinnoittelumalleja. Ideana on ollut rakentaa tietovaranto, johon voisi numeerisen tiedon lisäksi tuoda myös tekstimuotoista tietoa, kertoo Vaasan yliopiston markkinoinnin professori Arto Rajala.

Innovaatioalustalla tutkitaan yhdessä sähköverkkoja

SESP-hankkeen kanssa rinnakkain kehitetään Vaasan yliopiston älyverkkotekniikan osaamiseen perustuvaa innovaatioympäristöä. Professori Lauri Kumpulaisen vetämä VINPOWER-hanke syventää osaamista älyverkkotekniikassa yhdessä yritysten kanssa.

Tutkimuksessa pureudutaan esimerkiksi kaapeloitujen keskijänniteverkkojen konkreettisiin ongelmiin, tutkitaan mikrosähköverkkoja ja etsitään hyviä sovelluksia big data -analytiikalle. Tutkijat ovat järjestäneet yrityksille muun muassa älymuuntamotyöpajoja, jossa kehitetään yhdessä konseptia tulevaisuuden älymuuntamolle.



Älyverkkolaboratorion ensimmäinen osa on valmistunut. Laboratoriossa on reaaliaikasimulaatiolaitteistoja ja siihen liittyvä big data -ympäristö.

EnergyVaasan saavutettavuus entistä paremmaksi viestintää kirkastamalla ja toimintaa terävöittämällä

EnergyVaasa -toimintamallin vakiinnuttaminen ja viestinnän kirkastaminen, EnergyWeekin uudistaminen ja Technical Visits -konseptin luominen kuuluivat AIKO-ohjelmasta rahoitettuun Energiatehokas seutu -hankeosioon.

Vaasan seudun energiateknologiakeskittymässä on jo vuosia toteutettu erinomaisia energiainnovaatioita ja -hankkeita. Myös yhteistyö yritysten, tutkimuksen ja koulutuksen välillä on ollut hyvää. Paremman tunnettuuden ja yhteistyön saavuttamiseksi EnergyVaasa -brändille sovittiin missio ja strategia sekä yhteiset viestintään ja yhteistoimintaan liittyviä asioita. EnergyVaasalle perustettiin Advisory Board, joka kokoontuu kolmesti vuodessa ja laatii EnergyVaasalle ohjeellisen toimintasuunnitelman. EnergyVaasan hankkeiden rahoituksesta sovitaan edelleen tapauskohtaisesti.

Fokuksessa viestintä

EnergyVaasan viestintää kehitettiin muun muassa tuoreuttamalla www.energyvaasa.fi -sivuston ilmettä ja uusimalla sivuston infograafit. Samalla päivitettiin yhteiset markkinointimateriaalit uuden ilmeen mukaiseksi. Digitaalista näkyytyä parannettiin sosiaalisessa mediassa. Nyt EnergyVaasan sanomaa jaetaan Facebookissa, LinkedInissä ja Twitterissä sekä EnergyWeek -uutiskirjeen välityksellä.

Joka kevät järjestettävä EnergyWeek -tapahtumaa uudistettiin ja integroitiin entistä paremmin EnergyVaasa -brändiin sopivaksi. Koko tapahtumaa ja samoin sen verkkosivut suunniteltiin käyttäjäystävällisemmiksi. Samalla luovuttiin lähes kaikesta paperilla tapahtuvasta viestinnästä ja siirrettiin viestinnän painopiste digitaaliseksi uusittujen sivujen ja uuden mobiiliapplikaation avulla.

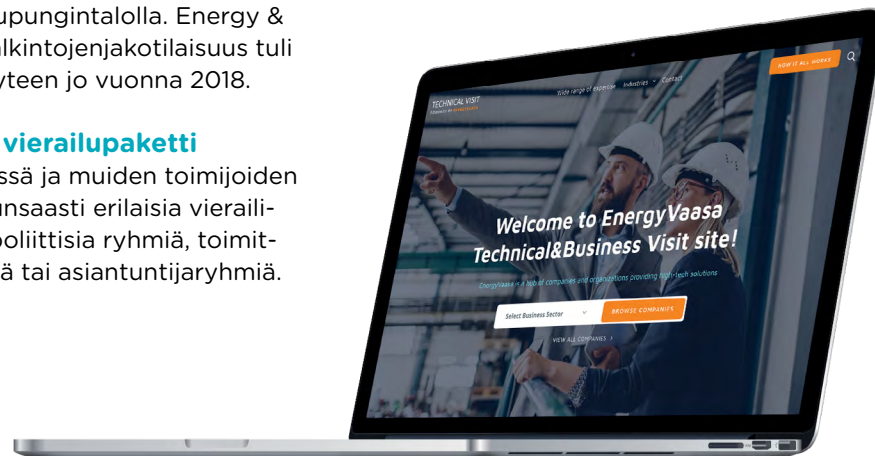
Maailman parhaaksi energia-alan bisnestapahtumaksi haluavan EnergyWeekini rakennetta uudistettiin niin, että vierailijoiden on entistä helpompi poimia tarjonnasta itselleen sopivia kokonaisuuksia. Keväällä 2019 toteutettiin ensimmäinen uusitun konseptin mukaan suunniteltu EnergyWeek, jonka kaikki tapahtumat järjestettiin Vaasan kaupungintalolla. Energy & Innovation Awards -palkintojenjakotilaisuus tuli tapahtumaviikon yhteyteen jo vuonna 2018.

Shoppaile tekninen vierailupaketti

EnergyVaasan yrityksissä ja muiden toimijoiden luona käy vuosittain runsaasti erilaisia vierailijaryhmiä, esimerkiksi poliittisia ryhmiä, toimittaja- ja opiskelijaryhmiä tai asiantuntijaryhmiä.

Nyt EnergyVaasan toimijoiden asiantuntijuus ja liiketoiminta-alat on koottu yhteen ja samaan Technical Visits -alustaan, jota kautta erilaiset ryhmät saavat tietoa alueen toimijoista.

www.techbusinessvaasa.fi -sivulla potentiaaliset vierailijat voivat etukäteen laadituista valikoista valita, mihin alaan tai toimijaan ne haluavat tutustua ja sitten varata ajan vierailua varten. Vierailutoiveet lähtevät keskitetysti Merinovan ja VASEKin asiantuntijoille, jotka sopivat ryhmän toiveiden mukaiset vierailut EnergyVaasan toimijoiden kanssa, ja vahvistavat vierailut tilaajille. Technical Visits -alusta toimii myös mainiona tietolähteenä, kun etsitään jotain tiettyä osaamista seudulta.



Paremmen tunnettuuden ja yhteistyön saavuttamiseksi EnergyVaasa -brändille sovittiin missio ja strategia sekä yhteiset viestintään ja yhteistoimintaan liittyviä asioita.



Ravilaakson aluetta on tarkoitus käyttää eräänlaisena living lab -koealueena, jossa olisi mahdollista hyödyntää uudenlaisia ratkaisuja ja palveluja.



Ravilaaksoon on suunniteltu energiatehokas ja innovatiivinen asuinalue

Energiatehokas ja innovatiivinen asuinalue on yksi AIKO-ohjelmasta rahoitetuista hankkeista. Pohjolan energiapääkaupungiksi profiloitunut Vaasan kaupunki on asettanut tavoitteekseen vähentää vuoteen 2020 mennessä kasvihuonekaasujen päästöjä 30 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Sen lisäksi Vaasa tähtää energia- ja ilmasto-ohjelmansa avulla hiilineutraaliuteen vuoteen 2035 mennessä. Tähän ohjelmaan kuuluu myös asuinalueiden energiapalveluiden kehittäminen sekä uusiutuvan energian käytön lisääminen.

Hietalahdessa aivan kaupungin keskustan kupeessa sijainneen raviradan lopetettua toimintansa, kaupunki pääsi kaavoittamaan noin 16,7 hehtaarin kokoisen alueen asuinalueeksi. Ravilaaksoon on tarkoitus luoda innovatiivinen ja energiatehokas asuinalue. Alueen olisi tarkoitus toimia alustana demo- ja pilottikohteille, jotka liittyvät suunnitteluun, kaavoitukseen, infrastruktuuriin ja rakentamiseen sekä rakennusalan toimijoiden ja energia-alan yritysten verkottamiseen ja aktivointiin pilottikohteiden rakentamisessa.

Energia-ajattelua uudella tavalla

Vaasan yliopisto ja Yrkeshögskolan Novia ovat olleet tiiviisti mukana Ravilaakson energiaratkaisujen suunnittelussa ja mallintamisessa. Suunnitelman mukaan alue rakennettaisiin suhteellisen

tiivisti ja sinne tulisi noin 130 000 kerrosneliötä. Tällä neliömäärällä Ravilaakson lämmöntarve tulisi olemaan noin 10 000 megawattituntia vuodessa ja vuosittain tarvittaisiin sähköä noin 6 000 megawattituntia.

– Yliopiston ja Novian johdolla mietittiin myös, miten tuo energiantarve täytettäisiin. Aluksi mietittiin, kuinka alueesta saadaan energiaomavarainen. Sitten tultiin siihen tulokseen, että alueen hiilineutraalius on tärkeämpää kuin energiaomavaraisuus, kertoo Vaasan kaupungin tonttipäällikkö Pertti Onkalo, joka on toiminut myös Energiatehokas ja innovatiivinen asuinalue -hankkeen projektipäällikkönä.

Koska alue on tiiviisti rakennettu, sinne on järkevää rakentaa keskitetty kaukolämpöjärjestelmä. Aluksi mietittiin alueen omien lämpökaivojen ja aurinkopaneelien käyttöä, mutta lopulta suunnitelmissa päädyttiin esittämään Westenergyn polttolaitoksen tuottaman hukkalämmön hyödyntämistä. Sitä syntyy niin paljon, että sillä pystyisi lämmittämään useita Ravilaakson kokoisia asuinalueita.

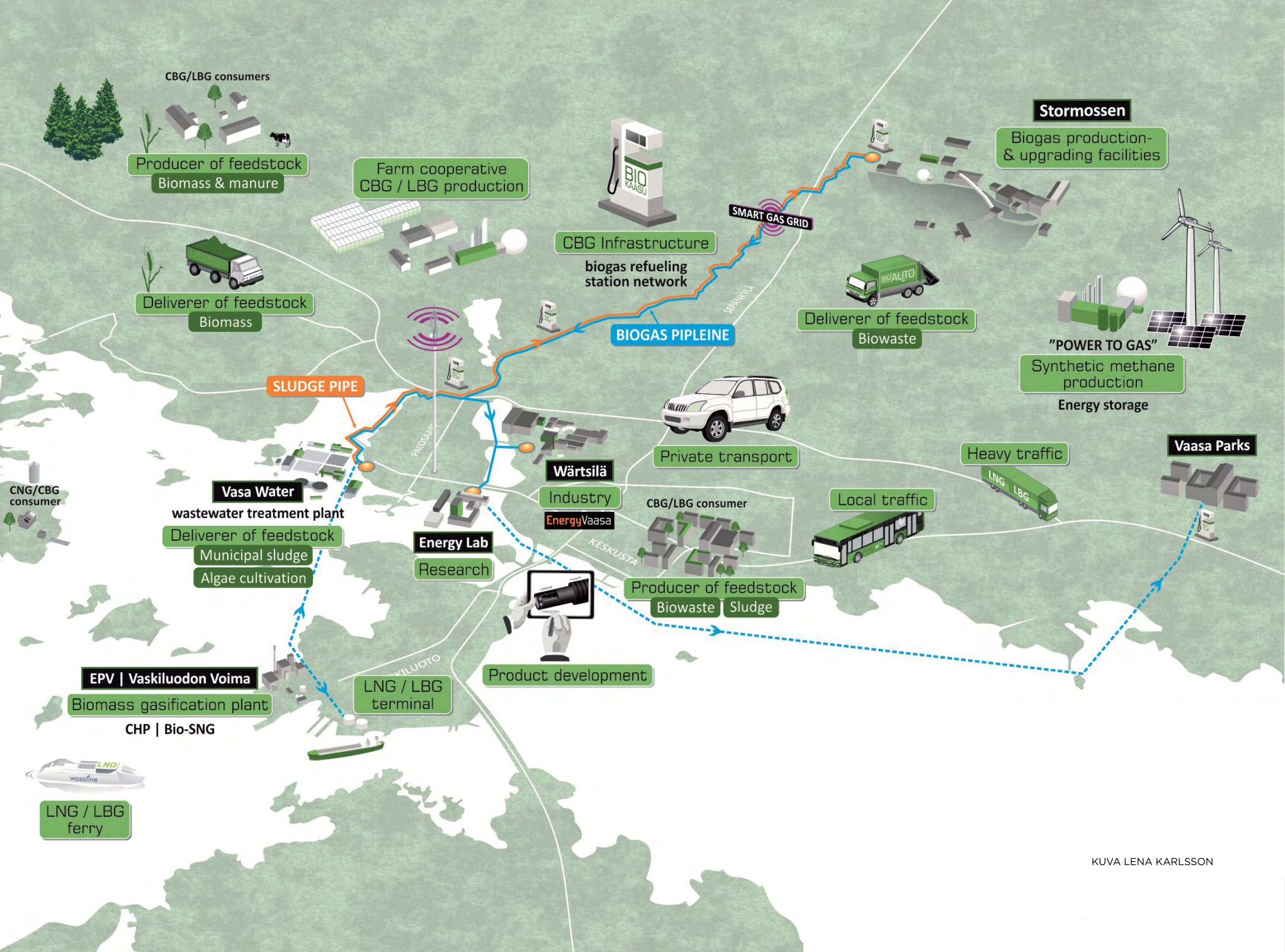
– Tarkoituksena on ottaa talteen Westenergyn hukkalämpö, varastoida se kallioperään ja jakaa sitä kiinteistöille matalalämpöverkoston kautta. Myös kaukokylmä tuotettaisiin samassa järjestelmässä, Onkalo sanoo.

Maankäytön suunnittelusta kaupunkiympäristön suunnitteluun

Onkalon mukaan Vaasassa – kuten varmaan monessa muussakin kunnassa – on uusien asuinalueiden suunnittelussa keskitytty aiemmin lähinnä maankäytön tehokkuuteen. Ravilaaksoa suunniteltaessa on kuitenkin siirrytty suunnittelemaan kaupunkiympäristöä kokonaisvaltaisemmin.

– Tässä hankkeessa olemme oppineet paljon energiatehokkuudesta ja olemme ottaneet suunnittelussa huomioon myös kaupungin energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet. Lisäksi olemme aktiivisesti miettineet, millaisia asukasryhmiä alueelle olisi tulossa ja millaisia palveluja heille pitäisi alueelta löytyä, Onkalo pohtii.

Ravilaakson aluetta on tarkoitus käyttää eräänlaisena living lab -koealueena, jossa olisi mahdollista hyödyntää uudenlaisia ratkaisuja ja palveluja. Esimerkiksi alueelle suunnitellun hyvinvointikorttelin osalta on mietitty, millaisia innovaatioita ja palveluja sinne rakentavat voisivat toteuttaa. Samalla kaupunkilaisia on yritetty saada osallistumaan alueen ideointiin ja suunnitteluun. Tavoitteena on saada aikaan järjestelmä, jossa kaavoituksesta tontinluovutukseen ja rakentamiseen liittyvän prosessin aikana olisi koko ajan selvillä kokonaiskuva siitä, miten alue rakentuu ja mitä siellä tapahtuu.



Kansallinen kaasualan osaamiskeskittymä

Kansallista kaasualan osaamiskeskittymää rakennettaessa vastattiin ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvän kaasuteknologian merkityksen luoman markkinamahdollisuuden hyödyntämiseen. Vuoteen 2030 mennessä maailman energiankäyttö tulee kaksinkertaistumaan vuoden 2010 tasosta.

Tästä uudesta kapasiteetista noin 50 % tullaan rakentamaan uusiutuviin energialähteisiin perustuen. Globaalisti rakennetaan merkittävästi vaikeasti säädettävissä olevaa energian tuotantokapasiteettia, joka tarvitsee enenevässä

määrin säätö- ja varavoimaa. Älykäs ja nopeasti säätävä kaasuvoima tulee olemaan tulevaisuudessa merkittävä kasvuala. Kaasuteknologian hyödyntäminen nousee merkittävään asemaan globaalien päästövähennysten aikaan saamisessa.

Älykäs ja nopeasti säätävä kaasuvoima tulee olemaan tulevaisuudessa merkittävä kasvuala.

Kansallinen kaasualan osaamiskeskittymä ja tutkimuksen syventäminen (AIKO Gas CoE)

Kestävä kehitys ei ole mahdollista ilman yhä kestävämpiä energiaratkaisuja. Kaasulla on tärkeä rooli uusiutuviin energialähteisiin siirtymisessä ja ympäristövaikutusten vähentämisessä. Vaasan seudulta löytyy monipuolista osaamista ja vahvoja resursseja vastaamaan tähän energia-alan haasteeseen. Seudulle on keskittynyt merkittävää kaasuun ja kaasuteknologioihin liittyvää yritysosaamista ja alueella on kattava korkeakouluverkosto, joka pyrkii omalta osaltaan vahvistamaan kaasualan osaamista.

AIKO Gas CoE-hankkeen tavoitteena on edistää kaasualaan liittyvää tutkimus- ja kehitystoimintaa sekä osaamista Vaasan alueella. Kehittämällä alueen tutkimusinfrastruktuuria ja demoympäristöjä voidaan toteuttaa uudenlaisia tutkimusta ja edelleen syventää yhteistyötä teollisuuden kanssa.

**” Kaasumoottoreilla on tärkeä rooli niin tulevis-
sa merenkulun voima-
laitteissa kuin runsaasti
uusiutuvaa energiaa
sisältävissä energian-
tuotantojärjestelmissä.”**

Energiatekniikan professori
Seppo Niemi, Vaasan yliopisto



Kaasualan osaamiskeskittymä vahvistumassa

Kaasualan osaamisen vahvistaminen ja syventäminen edellyttävät moninaisia toimenpiteitä. Alueen korkeakoulujen on pystyttävä tarjoamaan ympäröivälle teollisuudelle päteviä asiantuntijoita ja korkean tason T&K-palveluita. Koulutus- ja tutkimustarpeita kartoitettiin Vaasan seudulla myös haastattelututkimuksella. Tämän avulla selvitettiin miten eri toimijat näkevät kaasualan osaamiskeskittymän vahvistamisen ja miten koulutuksen tulisi kytkeä kaasuklusteriin. Monia hyviä ideoita on saatu myös siitä, miten uuden osaamisen syntymistä ja jakamista voisi alueella edesauttaa.

Tämä hanke on mahdollistanut myös aivan uudenlaisen tutkimusyhteistyön korkeakoulujen välillä ja luonut pohjan uudenlaisten, yhteisten energiatekniikan demoympäristöjen kehittämiseen.

Kehittyvät demoympäristöt

Yhtenä keskeisenä toimenpiteenä on ollut luoda paremmat edellytykset opetus- ja tutkimustoiminnalle. Vaasan yliopiston isännöimän moottorilaboratorio VEBIC:in osalta tämä on käytännössä merkinnyt edistyskellisen kaasupolttoainejärjestelmän suunnitelman laatimisen VEBIC moottorilaboratorioon.

-VEBIC:in kaasujärjestelmä tulee jatkossa mahdollistamaan kokeellisen kaasumoottoritutkimuksen ja vahvistamaan tärkeällä tavalla alueen kaasualan tutkimusinfrastruktuuria, sanoo projektitutkija Kirsi Spoof-Tuomi Vaasan Yliopistosta.

- Kaasumoottoreilla on tärkeä rooli niin tulevaisuuden merenkulun voimalaitteissa kuin runsaasti uusiutuvaa energiaa sisältävissä energiantuotantojärjestelmissä, jatkaa energiatekniikan professori Seppo Niemi Vaasan yliopistosta.

Myös opetus- ja tutkimuslaboratorio Technobothniassa on monipuolistettu demoympäristöjä. On keskeistä, että opiskelijat pääsevät jo opiskelujen yhteydessä tutustumaan kaasun ominaisuuksiin ja kaasun käsittelyyn.

- Ensimmäiset kryogeeniset kaasudemot suunniteltiin ja rakennettiin 2017-2018 Technobothniassa ja sen jälkeen on suunniteltu ja aloitettu rakentamaan modulaarista, synteetikaasun demoympäristöä, kertoo energiatekniikan professori Margareta Björklund-Sänkiäho, Åbo Akademiasta.

Hankkeen laajemmat vaikutukset näkyvät myös kasvavassa kiinnostuksessa ja lisääntyvässä määrissä diplomitöitä, jotka kohdistuvat kaasuteknologian alalle sekä uudessa teollisuuden kanssa yhtistyössä suunnitellussa ja toteutuvassa kaasualan koulutuskokonaisuudessa (20 op).

- Åbo Akademin Vaasan yksikköön on lisäksi, osittain hankkeen ansiosta pystytty rekrytoimaan kaksi uutta Post-doc tutkijaa, kertoo Margareta Björklund-Sänkiäho.

Lisäksi projektin aikana on vahvistettu olemassa olevia yhteistyöverkostoja ja luotu uusia yhteistyösuhteita-, niin paikallisten kuin kansallisesti toimivien kaasualan toimijoiden kanssa.

- Verkostojen kehittyminen on tärkeää yritysten innovaatiotoiminnalle ja laajemmin alueella tapahtuvalle tiedon leviämislle, korostaa Kirsi Spoof-Tuomi.

Tämä hanke on ollut korkeakouluille erinomainen keino uudistaa tutkimusstrategiansa ja samalla päästä mukaan ja vastata teollisuuden muuttuviin tutkimus-, koulutus- ja kehitystarpeisiin.



Täysin integroitu modulaarinen järjestelmä, jolla voidaan testata erilaisia synteetikaasun tuotantoprosesseja.

Vaasa on lisäarvon luoja myös tulevaisuudessa sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Globaalit megatrendit, kuten päästöttömyys ja digitalisaatio, vaikuttavat tulevaisuuden energiamarkkinaan vahvasti ja Vaasan seudulla on vahvat edellytykset vastata kansainväliseen kysyntään ja osaamistarpeeseen. Tavoitteena on vastata Pariisin sopimuksen tavoitteisiin aidolla toimijoiden yhteistyöllä, yhteisillä kehitysalustoilla ja tehokkaalla uuden teknologian kehittämisellä ja innovaatioiden hyödyntämisellä – liiketoiminta edellä.



Österbottens förbund
Pohjanmaan liitto

VASEK



UNIVERSITY OF VAASA