

ENERTEC

teollisuuden sähkö & energia

Aurinkovoima tekee
tuloaan teollisuuteen

Energian varastointiin on
monenlaisia ratkaisuja

Vetyvyöry on täällä

Vihreä vety tuo Suomeen
mahdollisesti jopa 10 miljardin
euron investoinnit

Käntämällä lehden löydät

Tuulivoimakatsauksen

Pohjoismaiden johtava teollisuuden teknologiatapahtuma on myös energian ja kunnossapidon ammattilaisten vuoden tärkeä kohtaamispaikka. Mukana ohjelmassa mm. energian ja kunnossapidon omat kongressit sekä oma teemalava!

7.-9.11.2023 Helsingin Messukeskus



TEKNOLOGIA 23

AUTOMAATIO | ELEKTRONIIKKA | **ENERGIA** | HYDRAULIIKKA JA PNEUMATIikka
KONEENRAKENTAMINEN | **KUNNOSSAPITO** | AI JA ROBOTIIKKA | ICT | 3D

Huippuohjelmaa joka päivä!

- ▶ Maksutonta ohjelmaa 5 lavalla
- ▶ Energialla ja kunnossapidolla oma teemalava
- ▶ Energiakongressi ja kunnossapitokongressi
- ▶ Kunnossapidon opinnäyte- ja yritysinnovaatio-kilpailun palkintojen jako
- ▶ Tulevaisuuden työnantaja -teemapäivä 7.11.
- ▶ Amazing Robots -kilpailu korkeakouluopiskelijoille
- ▶ Startup-kilpailu yhteistyössä FIBAN:n kanssa
- ▶ Teknologia Party iltaohjelman kohokohtana

Tutustu
tapahtumaan
ja rekisteröidy
maksutta kävijäksi
teknologia.
messukeskus.com

#teknologia23



Avoinna: ti 7.11. klo 9–17 | ke 8.11. klo 9–19 | to 9.11. klo 9–16

MESSUKESKUS

Yhteistyössä





KUSTANNUSSÄÄSTÖÄ ERISTÄMÄLLÄ

Energiahävikin minimointi kannattaa.

Teollisuuskohteiden asianmukainen eristäminen on kannattava investointi, joka maksaa itsensä takaisin energiansäästönä jopa alle vuodessa – samalla se on myös vastuullinen ympäristöteko.

ISOVERin ja Kaimannin valikoima tarjoaa ratkaisut lämmön- ja ääneneristykseen sekä palo- ja korroosiosuojaukseen kaikissa tuotannon, öljy- ja kaasu- sekä prosessiteollisuuden käyttökohteissa.

Tutustu: tekniset.isover.fi



TUULIVOIMA ON INVESTOINTIMAGNEETTI

Tuulivoima löi itsensä isosti läpi viime vuonna. Energiateollisuuden sähkötilastojen mukaan suomalaisen tuulivoiman tuotanto kasvoi viime vuonna 41 prosenttia edelliseen vuoteen verrattuna. Tuulivoima on tällä hetkellä yksi eniten Suomeen investointieuroja tuova teollisuudenala – pelkästään 2022 valmistuneet hankkeet toivat Suomeen yhteensä yli 2,9 miljardin euron investoinnit.

Tilastojen valossa Pohjanmaan neljä maakuntaa ovat edelleen tuulivoimarakentamisen edelläkävijöitä. Viime vuonna eniten tuulivoimaloita valmistui Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntiin, joihin tuulivoimarakentaminen toi yhteensä yli 1,8 miljardin euron investoinnit.

Suomen suurin tuulivoimamaakunta on edelleen Pohjois-Pohjanmaa, jossa on yhteensä 41 prosenttia kaikesta maamme tuulivoimakapasiteetista. Pohjois-Pohjanmaan jälkeen suurimmat tuulivoimamaakunnat ovat Pohjanmaa (17 %), Lappi (12 %) ja Etelä-Pohjanmaa (10 %).

Yhä useammassa suomalaisessa kunnassa on tuulivoimaa ja suurimmissa tuulivoimakunnissa tuulivoimaa on jo useiden satojen megawattien edestä. Vuoden 2022 aikana rakennettiin ennätysmäärä tuulivoimaloita (2 430 MW, 437 kpl).

Viime vuonna yhteensä 24 kuntaan valmistui tuulivoimaloita, ja kahdeksassa kunnassa otettiin käyttöön yli 100 megawattia (MW) uutta tuulivoimakapasiteettia. Eniten tuulivoimakapasiteettia valmistui Pyhäjoelle (375 MW), Kristiinankaupunkiin (278 MW) ja Kannukseen (271 MW). Suomen suurin tuulivoimakunta on Pyhäjoki, jonka tuulivoimakapasiteetti on 547 MW.

Pienikin kunta voi profiloitua tuulivoimapelurina. Hyvän esimerkin tarjoaa 5 000 asukkaan Kannus, johon valmistui viime vuonna komeat 61 tuulivoimalaa. Voimalat toivat alueelle reilut 300 miljoonan euron investoinnit ja ne tulevat tuottamaan kuntaan arviolta yli 24 miljoonaa euroa kiinteistöverotuloa elinkaarensa aikana.

Suomeen rakennetaan tähän mennessä julkaistujen investointipäätösten mukaan reilu 3 100 megawattia tuulivoimaa vuoteen 2025 mennessä. Luvut voivat vielä elää ylöspäin ainakin vuosien 2024 ja 2025 osalta, mikäli uusia investointipäätöksiä julkaistaan kuluvan vuoden aikana. Tästäkin rakenteilla olevasta tuulivoimasta suurin osa sijoittuu Pohjanmaan maakuntiin; Pohjois-Pohjanmaalle 24 %, Keski-Pohjanmaalle 19 %, Etelä-Pohjanmaalle 18 % ja Pohjanmaalle 15 %. Investoinnit tuovat tullessaan elinvoimaa alueelle yhteensä reilun 3,5 miljardin euron edestä.

Tuotantoluvut ovat nekin kovalla tasolla: Suomen tuulivoimalat tuottivat vuoden 2022 aikana 11,5 terawattituntia (TWh) sähköä. Koko Suomen sähkönkulutus oli vuoden aikana reilu 80 TWh ja tuulivoimalla tästä katettiin 14,1 prosenttia. Sähköntuotannosta katettiin tuulivoimalla 16,7 prosenttia.

Viime vuoden ennätyksellinen tuulivoimalastarttien määrä tulee näkymään suurelta osin vasta vuoden 2023 tuulivoimatuotannon määrässä. Rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden perusteella tiedetään, että vuoteen 2028 mennessä tuulivoima kattaa vähintään 28 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta.

Siinä missä energiakriisiin pelastajaksi maaniteltu Olkiluoto 3 on pettänyt odotukset moneen kertaan, tuulivoimalle tuntuu ”ratsuväen” rooli sopivan paljon paremmin. Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimitusjohtaja Anni Mikkonen huomauttaa, että suomalaisen tuulivoimatuotannon voimakas kasvu tulee juuri siihen hetkeen, kun sitä eniten tarvitaan. Lisääntynyt tuulivoimakapasiteetti alkaa näkyä nyt vahvana kasvuna tuotannossa – kreivin aikaan ja 11. hetkellä.

Joulukuussa 2022 julkaistun Energiateollisuuden Energia-asenteet-kyselyn mukaan tuulivoima on aurinkosähkön jälkeen kaikista sähköntuotantomuodoista toiseksi halutuin – peräti 82 prosenttia suomalaisista haluaa kyselyn mukaan lisää tuulivoimaa Suomeen.

PETRI CHARPENTIER

JULKAISIJA

PubliCo Oy
Pätkäneentie 19 A
00510 Helsinki
puh. 020 162 2200
info@publico.com
www.publico.com

PÄÄTOIMITTAJA

Petri Charpentier

TUOTEPÄÄLLIKKÖ

Mirkka Lindroos
mirkka.lindroos@publico.com

TOIMITUKSEN
KOORDINAATTORI

Liisa Hyvönen

GRAPHIC DESIGN

Riitta Yli-Öyrä

TOIMITTAJAT

Sami J. Anteroine
Ari Mononen
Merja Maukonen
Lauri Lehtinen
Riikka Autio
Jari Peltoranta

TILAAJAPALVELU

puh. 03 4246 5309
tilaajapalvelu@atex.com

KANNEN KUVA

Pixabay

KANNEN KUVA

Tuulivoimakatsaus
Aki Kolehmainen

PAINO

Forssan Kirjapaino Oy

ISSN 1457-6317 (painettu)
ISSN 2242-4121 (verkkojulkaisu)



enertecmedia (Facebook)



enertec-media (LinkedIn)

www.enertec.fi

www.moxa.com

MOXA®

Reliable Networks ▲ Sincere Service

Take a
deep breath
...no matter how
high the tension.



RKS-G4028 Series

28G-port (with 802.3bt PoE option) full Gigabit modular managed L2/L3 Ethernet switch

- Modular interfaces for flexible connector type combinations
- High EMC immunity compliant with IEC 61850-3 and IEEE 1613
- Hardware-based IEEE 1588 PTP for high-precision time synchronization
- -40 to 75°C operating temperature range
- Supports MXstudio for easy, visualized industrial network management
- Developed according to the IEC 62443-4-1 and compliant with the IEC 62443-4-2 industrial cybersecurity standards



Solution Partner
Power

Movetec Oy

Suokalliontie 9

01740 Vantaa

Puh. 09 525 9230

info@movetec.fi

www.movetec.fi

MOVETEC
more than components

SISÄLLYSLUETTELO

KUVA: PIXABAY



08

04 Esipuhe

08 Vetyvyöry on täällä

Vihreä vety tuo Suomeen mahdollisesti jopa 10 miljardin euron investoinnit. Tällä hetkellä 23 hanketta on lupaavasti "vetyputkessa" ja odotukset sitä myöten suuret.

13 Valtioneuvoston selvitys: Vetytalous vetämään vientivankkureita

14 Vetytalous askelmerkit ja markkina-asetat määrätään nyt

16 AUMAN sähkötoimilaitteet mukana energiantuotannon ja -tehokkuuden murroksessa

17 PTFE-kangaspalkeilla kaasut kuriin

18 Energian varastointiin on monenlaisia ratkaisuja

21 HD-mittauksilla saadaan tarkkaa tietoa pyörivien prosessilaitteiden kunnosta

22 TIPCHECK paljastaa teollisuuseristyksen sokeat pisteet

24 Aurinkovoima tekee tuloaan teollisuuteen

Aurinkoenergia voi olla monestakin syystä hyvä vaihtoehto erilaisten teollisuuslaitosten energialähteeksi. Kustannustehokkuus on yksi hyvä syy käyttää auringosta saatavaa energiaa. Viime vuosina aurinkopaneelien hinnat ovat selvästi alentuneet. Uusiutuvaa energiaa myös tuetaan eri tavoin monissa maissa, kun taas fossiilisen energian saatavuus on heikentynyt ja energiahinnat nousseet.

27 YT23 toukokuussa Jyväskylässä

28 EnergyWeek järjestetään jälleen vuonna 2023

30 Kaukolämpöverkko muuttuu alustaksi

32 Kaukolämpöönkin kysyntäjoustoa



24

TUULIVOIMAKATSAUS lehden takana

02 Tuulivoima kasvaa vauhdilla

Tuulivoima on kasvamassa lähivuosina Suomen suurimmaksi sähköntuotantomuodoksi. Tuulivoima on merkittävä osaratkaisu energiakriisiin ja tällä hetkellä edullisin sähköntuotantomuoto Suomessa. "Kymmenen vuotta sitten tuulivoimalla katettiin alle prosentti sähkönkulutuksesta. Julkaistujen investointipäätösten ja rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden perusteella tiedetään, että vuonna 2026 osuus on jo yli 30 %", kertoo Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimitusjohtaja Anni Mikkonen.

08 Tuulivoimaloiden betoniset perustukset kätkevät sisäänsä tonnikaupalla raudotteita.

10 Tien kunto paljastuu rakenteita kairaamalla

11 Uusi nosturi vauhdittaa tuulivoimaprojekteja Pietarsaaren satamassa

KUVA: AKI KOLEHMAINEN



02



VETYVYÖRY ON TÄÄLLÄ

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

KUVAT: PIXABAY



Vihreä vety tuo Suomeen mahdollisesti jopa 10 miljardin euron investoinnit. Tällä hetkellä 23 hanketta on lupaavasti "vetyputkessa" ja odotukset sitä myöten suuret.

VALTAKUNNAN ENSIMMÄISEN ison vihreän vetylaitoksen rakentaminen sai starttinsa tammikuussa Harjavallassa. Perässä tulevat mm. Kokkola, Naantali, Lahti, Tampere ja Pori.

Vaikka vedyn äkillinen läpimurto vaikuttaa sensaatiomaiselta uutiselta, on hyvä muistaa, että useimmista hankkeista ei

vielä ole tehty konkreettista investointipäätöstä. Moni hanke on vielä suunnittelupöydällä tai rahoitusta vailla.

Mutta vaikka jokainen projekti ei maaliin asti pääsisikään, on nyt silti tekeillä jotain ennennäkemätöntä. **Antti Arasto**, VTT:n energia- ja vetytutkimusalueen johtaja, on vaikuttunut viimeaikojen kehityksestä:

"Hienoa, että näin monta hanketta on lähtenyt liikkeelle. Investointeja vetyyn on toivottu jo jonkin aikaa ja on mahdollista nähdä näin iso määrä hankkeita käynnistymässä", Arasto toteaa.

**// Suomessa
vetytalouden
kehittymistä kirittää
nykyinen geopoliittinen
tilanne.**



Vetyyn liittyvässä tutkimuksessa eri toimijoiden yhteistyö on erityisen tärkeää.

Vetytalous on globaali ilmiö

Vetytalouden nähdään tulevaisuudessa nousevan osaksi kehittyneiden hiilineutraalien yhteiskuntien energiajärjestelmiä, teollisuutta ja liikennettä. Vetytaloudessa on odotettavissa tiukka kansainvälinen kilpailu eri teknologioiden välillä, ja valmisteilla on tuhansia vetyhankkeita Euroopassa ja kansainvälisesti.

Araston mukaan Suomella on erinomaiset edellytykset menestyä vetykilpailussa, jossa keskeisiä kilpakumppaneita ovat muut Pohjoismaat, USA, Saksa ja esimerkiksi vedyntuotannon tutkimuksessa Suomen kanssa kilpaileva Japani.

”Suomella on hyvät asemat, mikäli se vain pelaa korttinsa oikein. Meillä on monipuolista vetyyn liittyvää osaamista, jolla vauhdittaa vihreää siirtymää.”

Suomessa vetytalouden kehittymistä kirittää nykyinen geopolitiittinen tilanne ja sen myötä tarve vähentää tuontienergiariippuvuutta. Maan kansallista energiaturvallisuutta, energiatuotantoa ja kilpailukykyä on energiakriisin myötä tarve kehittää nopeutetusti.

Vetytutkimusfoorumi yhdistää tutkijat

Tutkimuslihasta on myös pyritty vahvistamaan. Viime keväänä perustettiin vetytutkimusfoorumi, jonka tavoitteena on edistää kotimaista vetyosaamista yhteisillä tulevaisuusvisioilla sekä edustaa akateemisia toimijoita muiden alojen rinnalla.

VTT starttasi Hydrogen Research Forum Finland -foorumin yhdessä useiden kentällä toimivien tutkimus- ja koulutustahojen kanssa, tähtäimessään menestys kansainvälisillä vetymarkkinoilla.

”Halusimme luoda yhteisen keskustelufoorumin, jotta alan tutkimusta voidaan viedä kotimaisin voimin eteenpäin”, toteaa Arasto.

Kokoaan suurempi

Riittävän laaja ja korkeatasoinen tieteellinen pohja on perusedellytys mullistavien innovaatioiden ja toimivien sovellusten syntymiselle.

”Vetyyn liittyvässä tutkimuksessa eri toimijoiden yhteistyö on erityisen tärkeää, sillä sen tukemana Suomi voi lunastaa paikkansa kokoaan merkittävämpänä toimijana räjähdysmäisesti kasvavalla globaalilla vetymarkkinalla”, pohtii Arasto.

”Suomen vetytutkimusfoorumin kumppanit kattavat koko vedyn arvoketjun, mikä tarjoaa vahvan ja helposti saatavilla olevan tietopohjan, joka edistää Suomen asemaa kansainvälisessä vety-yhteistyössä.”

Suomen vetytutkimusfoorumissa mukana ovat Aalto Yliopisto, LUT-yliopisto, Teknologian tutkimuskeskus VTT, Åbo Akademi, Jyväskylän, Turun, Tampereen ja Vaasan yliopistot sekä Oulun yliopisto, joka aluksi koordinoi foorumin toimintaa.

Näytön paikka on nyt

Vetysiirtymä on synnyttänyt laajan kirjon eri lähtökohdista toimivia verkostoja, kuten yritystoimijoiden muodostama Suomen Vetyklusteri.

Araston mukaan kotimaisten vetyreferenssien hankkiminen on erittäin tärkeää vientimielessä, jotta Suomi voi viedä maailmalle vetyyn liittyvää teknologiaosaamista.

"Ensimmäinen ei tarvitse aina olla, mutta ensimmäisten joukossa kuitenkin. Tälle teknologialle on suuri tarve kansainvälisesti ja jos Suomi pystyy sitä valmistamaan ja vieämään ulkomaille, kyseessä on merkittävä avaus."

Vetyverkko työn alle

Samalla rakennetaan tarvittavaa infraa. Kesällä tehtiin päätös kansallisen vetyverkon rakentamisesta. Valtion kokonaan omistama Gasgrid Finland Oy saa tontilleen vedyn siirtoinfrastruktuurin ja siihen liittyvän vetymarkkinan kehittämisen Suomessa. Yhtiö perustaa tehtävää varten tytäryhtiön, VetyVerkko Oy:n.

Julkisin toimin on tarkoitus myös synnyttää vähähiilistä vedyn tuotantokapasiteettia sekä vauhdittaa vähähiilisen vedyn hyödyntämistä teollisuudessa, liikenteessä ja energia-markkinoiden, erityisesti sähkömarkkinoiden tasapainottamisessa.

PUMPUT TEOLLISUUDEN TARPEISIIN

bpi-chempump.fi

BPI-CHEMPUMP



Olemme mukana messuilla.

**Tervetuloa
osastollemme
B470**



Puh. 09 272 6017
bpi@bpi-chempump.fi

Spjutsundintie 46
01190 SIPOO



Kaasujärjestelmän siirtokyky on huomattavasti sähköjärjestelmää suurempi ja tätä siirtokykyä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi sähköllä tuotettujen vähähiilisten kaasujen, kuten juuri vedyn, siirtämiseen. Samalla se tarjoaisi arvokasta joustavuutta sähköjärjestelmään.

Hallituksen mukaan laaja ja nopeasti kehittyvä tuulivoimakapasiteetti on omalta osaltaan ollut luomassa erinomaisia puitteita vetyinnovaatioiden käyttöönotolle ja hyödyntämiselle. Salaisuus ei ole sekään, että tuulivoima toimii ankkurina uusille vetyhankkeille.

Euroopan komission valmisteilla olevan kaasumarkkinalainsäädännön yhteydessä julkaisemat vetymarkkinoiden lainsäädäntöehdotukset avaavat selkeät puitteet vetyverkonhaltijan toiminnalle ja roolille, kun nykyisiä siirtoverkonhaltijoita koskevia säännöksiä laajennettaneen koskemaan myös vetyverkonhaltijoita.

Historiaa Harjavallassa

Mutta mennään vielä hetkeksi Harjavaltaan, jonne P2X Solutions rakentaa 70 miljoonan euron vihreän vedyn ja synteettisen metaanin tuotantolaitosta. Kun laitoksen peruskiveä muurattiin paikkakunnalla 20. tammikuuta, ilmassa oli suuren teollisuusjuhlan tuntua.

Mutta mistä sitten tarkalleen ottaen oikein on kysymys? – P2X alkaa valmistaa vihreää vetyä täysin päästöttömästi elektrolyysillä vedestä uusiutuvilla energialähteillä. Osan tuotamastaan vihreästä vedystä yhtiö jatkojalostaa uusiutuviksi synteettisiksi polttoaineiksi, kuten synteettiseksi metaaniksi.

Vastikään eli vuonna 2020 perustetun P2X Solutionsin toimitusjohtaja **Herkko Plit** totesi tammikuisessa peruskivenmuuraustilaisuudessa, että investointi Harjavaltaan on askel kohti ”päästötöntä hyvinvointiyhteiskuntaa”.

”Ensimmäinen suuren luokan vetylaitos luo kansallisesti ja kansainväliselläkin tasolla merkittävää osaamista Suomeen sekä työllistää lukuisia osajia liiketoiminnan ja arvoketjun eri osa-alueilla”, Plit summaa.

Vetyvallankumouksen lähtölaukaus?

Samassa tilaisuudessa elinkeinoministeri **Mika Lintilä** hehkutti, että Satakunnasta alkaa vetyhankkeiden vahva esiinmarssi.

”Tämä on osa sitä myönteistä muutosta, joka energia-alalla on menossa, mutta joka on vielä jäänyt energiakriisin varjoon. Tosin siksi ympäristösyiden rinnalla vihreää siirtymää vauhdittaa korostetusti myös energiaomavaraisuus”, toteaa Lintilä.



”Pitää myös muistaa, että markkinoilla on kysyntää esimerkiksi vihreälle teräkselle, jonka tuottamisessa vedyllä on merkittävä rooli”, Lintilä lisää.

P2X Solutionsin hallituksen puheenjohtaja **Esa Härmälä** katsoo, että laitos avaa suomalaisen vihreän vedyn markkinan valmistuessaan vuonna 2024.

”Uskomme, että tämä Harjavallan laitos on vasta ensi askel kehityksessä, joka johtaa Suomen eurooppalaisen vetytalon huipulle”, summaa Härmälä.

Kymmenen vuoden roadmap

Kapasiteetiltaan 20 MW:n laitos vähentää Suomen hiilidioksidipäästöjä noin 40 000 tonnia vuosittain. Lisäksi Euroopan komissio on valinnut laitoksen tärkeiden yhteiseurooppalaisten IPCEI-vetyhankkeiden listalleen.

Yhtiön tavoitteena on seuraavan 10 vuoden aikana rakentaa 1 000 MW:n edestä elektrolyysikapasiteettia. Seuraavien laitosten suunnittelu on jo alkanut. ■

**Ensimmäinen ei tarvitse
aina olla, mutta
ensimmäisten joukossa kuitenkin.**



KUVA: P2X SOLUTIONS

VALTIONEUVOSTON SELVITYS: VETYTALOUS VETÄMÄÄN VIENTIVANKKUREITA

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

VETYTALOUDELLA TAVOITELLAAN hiilidioksidipäästöjen vähentämistä aloilla, joilla muiden keinojen käyttö on erityisen haasteellista. Tällaisia kohteita löytyy mm. teräs- ja kemianteollisuudesta, lento- ja meriliikenteestä sekä rakasta tieliikenteestä.

Vetysiirtymä Euroopassa edellyttää tällä hetkellä voimakasta poliittisia ohjauskeinoja, koska vety ja siitä jalostetut sähköpolttoaineet eivät ole toistaiseksi kilpailukykyisiä fossiiliin vastineisiinsa verrattuna.

Suomen tulee varmistaa edellytykset teollisuuden vetytalon suuntautuville investoinneille ja luoda selkeät tavoitteet ja toimenpidesuunnitelma vetyratkaisujen käyttöönotolle eri sektoreilla.

Suomelle vetytalous näyttäytyy vientiteollisuuden mahdollisuutena, koska Suomessa on valmiiksi vähähiilinen sähkön tuotantokapasiteetti, valtava tuulivoiman lisärakennuspotentiaali ja vahva sähkön kantaverkko. Näitä vihreitä valttikortteja voidaan hyödyntää vedyn ja sähköpolttoaineiden tuotantoon sekä kotimaan kysyntää että vientiä varten.

Suomen nykyisen teollisuuden ja liikenteen potentiaalinen kysyntä edustaa murto-osaa vedyn ja sähköpolttoaineiden koko tuotantopotentiaalista. Suomeen kannattaa rakentaa ensisijaisesti lisää korkean jalostusasteen tuotteita valmistavaa ja hiilineutraaliin tuotantoon perustuvaa vientiteollisuutta, joka käyttäisi sähköä ja puhdasta vetyä. Tämän lisäksi Suomessa kannattaa hyödyntää mahdollisuudet vastata kotimaisella vedyn ja sähköpolttoaineiden tuotannolla kansainväliseen kysyntään.

Vedyn ja sähköpolttoaineiden tuotantoon tähtääviä projekteja on liikkeellä tuhansittain yksin Euroopassa. Vetytalon nopea kansainvälinen kasvu alkaa, kun EU-lainsäädäntöön liittyvät epävarmuudet saadaan ratkaistua ja vetytalo-utta edistäviä toimenpiteitä otetaan lisääntyvästi käyttöön eri maissa. Suomen kannattaa siksi panostaa vientiteollisuuden kilpailukykyä edistäviin toimenpiteisiin hiilineutraalien tuotteiden tuotantoon tähtäävien teollisten investointien suuntaamiseksi Suomeen.

Lisää suuntaviivoja saadaan varmasti Suomen virallisesta vetystrategiasta, joka on parasta aikaa työn alla. ■

Lähde: Vetytalous – mahdollisuudet ja rajoitteet -raportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, 3/2022.

VETYTALouden ASKELMERKIT JA MARKKINA-ASEMAT MÄÄRÄTÄÄN NYT

TEKSTI: RIIKKA AUTIO / VIULEVA GROUP OY

KUVAT: GASGRID FINLAND OY

Suomella on edellytykset nousta energiatulevaisuuden edelläkävijäksi ja vetytalouden kärkimaaksi. Vetytalous voi synnyttää Suomeen merkittäviä investointeja ja jopa kymmeniätuhansia työpaikkoja luoden vedystä energiaitsenäisyyden ja kansantalouden tukijalan. Gasgrid Finland Oy mahdollistaa vetyinfrastruktuurin ja -markkinan kehityksen.

VETY ON Suomelle ainutlaatuinen mahdollisuus, ja sillä on erityinen merkitys energiaturvallisuudelle ja kansantaloudelle: siitä voi kehittyä paitsi uusi teollisuudenala, myös metsäteollisuuden kaltainen vaurauden perusta. Kyse on täysin uusista arvoketjuista, jotka tarjoavat valtavasti mahdollisuuksia niin suurille kuin pienille yrityksille useilla eri toimialoilla.

Infrastruktuurin, tuotannon ja markkinan kehitys on edellytys sille, että suomalaisesta vedystä tulee eurooppalaisen energiajärjestelmän ja vetymarkkinan keskeinen tekijä ja että Suomi saa johtavan aseman vientimarkkinoilla.

”Jos tulevaisuudessa fossiilisia polttoaineita ei tarvitse enää tuoda, sillä on talouden ohella valtava vaikutus myös energiaitsenäisyydelle, -turvallisudelle ja huoltovarmuudelle Suomessa ja koko Euroopassa”, Gasgrid Finlandin Strateginen analyysi ja TKI-yksikön päälikkö **Sara Kärki** toteaa.

Myös työllisyys- ja investointipotentiaali on huikea. Gasgridin keväällä 2022 tekemän kartoituksen mukaan vetytalouden arvoketjun eri osiin voi syntyä kymmeniätuhansia työpaikkoja ja merkittäviä investointeja.

Suomen kilpailuedut ja runsaat luontaiset resurssit

Suomen vedyntuotantopotentiaali on suuri: Tuulivoiman kehitysnäkymät kertovat, että tuulisähköä voi jäädä tulevaisuudessa satoja terawattitunteja sähköintensiivisen vedyntuotannon käyttöön. Tuhansissa järvissä riittää myös vettä, jota voidaan hyödyntää tuotannossa. Runsaiden luontaisten resursien ansiosta Suomi voi nousta vetytalouden ja koko energia-murroksen suunnannäyttäjäksi.



Gasgrid Finlandin Strateginen analyysi ja TKI-yksikön päälikkö Sara Kärki toteaa, että Suomessa hiilineutraaliustavoitteet ovat kunnianhimoiset, ja niiden saavuttamiseksi on tehty työtä ja luotu keinoja.

Kärjen mukaan tahtotila merkitsee erityisen paljon: Vetytalouden sijoituspaikoista on käynnissä kansainvälinen kilpailu. Suomessa on oltava vahva tahto luoda vedystä uusi teollisuudenala ja houkutella hankkeita tänne, missä niillä on erinomainen toimintaympäristö. Tarvitaan kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä sekä konkreettisia toimia.

”Suomessa hiilineutraaliustavoitteet ovat kunnianhimoiset, ja niiden saavuttamiseksi on tehty työtä ja luotu keinoja. Energiateollisuudessa ja biotaloudessa kehitetyt innovatiiviset ratkaisut ovat hyvä esimerkki edelläkävijyydestä ja konkreettisista saavutuksista hiilineutraalisuuden edistämiseksi. Kehitetystä toimintamalleista on hyötyä myös vetytalouden kehityksessä”, Kärki sanoo.

Uusi vetyinfrastruktuuri voi luoda valtavasti liiketoimintamahdollisuuksia ja yhdessä muiden kilpailukykytekijöiden kanssa johtaa uuden teollisuudenalan syntymiseen. Ympäri Suomea voi nousta vety- ja teollisuuslaitoksia, joissa sähköstä ja vedystä valmistetaan erilaisia korkean jalostusarvon tuot-



VEDYSTÄ ON MONEKSI

Valmistusmenetelmät ja raaka-aineet: Puhdasta uusiutuvaa vetyä voidaan tuottaa elektrolyysillä päästöttömästä sähköstä ja vedestä.

Vedyn värit: Vihreä vety tuotetaan uusiutuvalla sähköllä. Puhdas vety on CO₂-vapaata, ja sen tuotannossa voidaan käyttää eri sähköntuotantomuotoja. Sininen vety tuotetaan maakaasulla, josta on otettu talteen hiilidioksidi.

Käyttökohteet: Vetyä voidaan käyttää energiatuotannon polttoaineena, varastointi- ja siirtoaineena sekä jatkojalosteiden, kuten polttoaineiden, kemikaalien ja lannoitteiden raaka-aineena.

teita. Vedyssä on potentiaalia myös vaikeasti sähköistettävän raskaan teollisuuden päästöjen vähentämiseen. Vety voi mahdollistaa myös hiilinegatiivisuuden: esimerkiksi metsäteollisuuden päästöjä voi käyttää vedyn kanssa uusien tuotteiden raaka-aineena. Yksi Suomen kilpailukykytekijöistä on kaukolämpö, jota voidaan tuottaa vedyntuotannon hukkalämmöstä ja sitä kautta parantaa myös vetylaitosten kannattavuutta.

Gasgrid mahdollistaa muutoksen

Valtionyhtiö Gasgrid vastaa kansallisesta kaasun siirtoverkosta ja on sen haltija. Gasgrid toimii aktiivisesti vetytalouden mahdollistajana ja Suomen äänitorvena myös Eurooppaan.

”Eri tahot ovat toivoneet, että ottaisimme entistä aktiivisemmän roolin, ja neutraalina toimijana meillä onkin erinomaiset edellytykset edistää kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä vetytalouden eteenpäin viemiseksi. Meillä on myös vahva osaaminen infrastruktuuriin ja markkinan kehittämisestä”, Kärki kertoo.

Gasgridin hankkeet vievät kehitystä konkreettisesti eteenpäin. Gasgridin ja Fingridin yhteisessä T&K-hankkeessa tutkitaan vetytalouden vaikutuksia Suomen energiajärjestelmään ja selvitetään, miten Suomen yhteiskunnan kannalta energiajärjestelmää olisi optimaalisinta kehittää. European Hydrogen Backbone -aloitteessa kehitetään yleiseurooppalaista vetyinfrastruktuuria ja edistetään vetytalouden kehitystä Euroopassa. Gasgridin ja ruotsalaisen Nordion Energin yhteisessä

Nordic Hydrogen Route – Bothnian Bay -hankkeessa selvitetään vetyinfrastruktuurin kehittämismahdollisuuksia Perämeren kaarella sekä Suomen ja Ruotsin rannikoilla.

Vastaavasti Kaakkois-Suomessa käynnissä olevassa asiakashankkeessa selvitetään mahdollisuuksia rakentaa vetykaasuputki Kemiran ja Ovakon tehtaiden välille. Demonstraatiohanke mahdollistaa ensi kertaa vedynsiirron konkreettisen testaamisen ja Kemiran sivutuotevedyn hyödyntämisen Ovakon terästehtaalla.

Muutoksen mahdollistaminen vaatii konkreettisia tekoja, maamme resurssien hyödyntämistä ja sujuvaa kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä. Siten etenemme kohti tulevaisuutta, jossa Suomi toimii vetytalouden ja koko energiamurroksen suunnannäyttäjänä. ■

Lisätietoja: gasgrid.fi

AUMAN SÄHKÖTOIMILAITTEET MUKANA ENERGIAANTUOTANNON JA -TEHOKKUUDEN MURROKSESSA

TEKSTI: MERJA MAUKONEN

Sähkötoimilaite on kustannustehokas ja pitkäikäinen ratkaisu prosessijärjestelmän automatisoimiseen ja optimoimiseen. Räjähdyssuojatut sähkötoimilaitteet soveltuvat vetytalouden eri vaiheiden automatisointiin tuotannossa, siirtämisessä ja varastoinnissa.

PROSESSIVENTTIILIEN TOIMILAITTEILLA huolehditaan järjestelmän optimoinnista, ohjaamisesta ja valvonnasta. AUMAN teknisesti huippulaatuisia teollisuusventtiilien automaatioon tarkoitettuja sähkötoimilaitteita käytetään laajasti eri aloilla energia- ja vesitaloudesta useisiin eri teollisuuden aloihin.

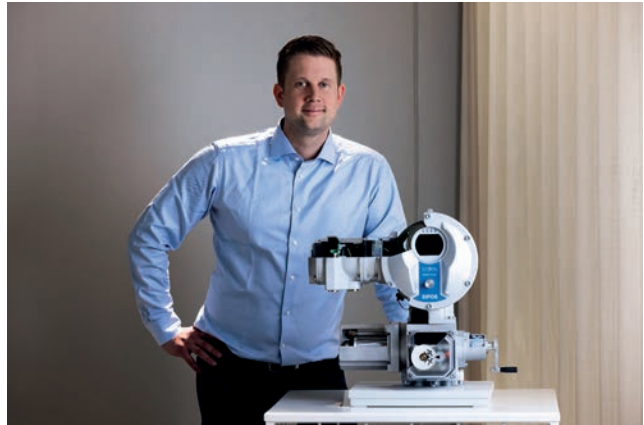
”Sähköinen toimilaite on asiakkaalle kustannustehokas. Sähkötoimilaite kuluttaa vähemmän energiaa kuin pneumaattinen tai hydraulinen ratkaisu, ja lisäksi sähkötoimilaitteen huolto ja kunnossapito on yksinkertaisempaa”, sanoo AUMA Finland Oy:n toimitusjohtaja **Antti Savola**.

AUMAN laaja tuote- ja ratkaisuvälikoima kattaa erilaisten prosessitekniikoiden järjestelmien vaatimukset vuosikymmenien kokemuksella. Saksassa valmistettavat toimilaitteet soveltuvat erilaisten väliaineiden, kuten nesteiden ja kaasujen virtauksen säätelyyn.

Monikierros-, osakierros-, lineaari- ja viputoimilaitteiden välikoimasta löytyy sopiva ratkaisu kaikkien venttiiliyppien automatisointiin. Lisävarusteiden ja modulaarisen rakenteensa avulla toimilaitteet ovat joustavasti räätälöitävissä asiakkaan tarpeita vastaaviksi. Luotettavat ja pitkäikäiset laitteet on helppo integroida automaatiojärjestelmiin. Laitteiden käyttöikää pidentää AUMA-korroosiosuojaus.

”Laitteiden suunniteltu käyttöikä on vähintään 25 vuotta. Tarjoamme toimilaitteiden lisäksi suunnittelu-, neuvonta-, asennus- ja huoltopalveluja. Sähkötoimilaitteet tuovat kustannussäästöjä myös vähäisen huoltotarpeensa ansiosta. Tyypillisesti sähkötoimilaite vaatii huoltoa yhdestä kahteen kertaa elinkaarensa aikana”, Savola kertoo.

Kuvassa Jyri Lehtonen (vas.) ja Toni Taavila huoltamassa toimilaitetta.



AUMA Finlandin toimitusjohtaja Antti Savola säätötoimilaitteen kanssa.

Vetytalous vaatii räjähdysuojattuja toimilaitteita

Energia-alalla on meneillään murros kohti fossiilisista polttoaineista irtautumista. Vetytalous tarjoaa mahdollisuuksia vihreän siirtymän vauhdittamiseen, mutta vetytalouden yleistymisen vaatii luotettavaa infrastruktuuria.

Suomen vetyklusterin jäsenenä AUMA pyrkii kehittämään uusiutuvan ja vihreän vedyn tuotantoa yhdessä muiden alan toimijoiden kanssa, jotta Suomi saavuttaisi hiilineutraalisuuden ja ilmastotavoitteensa. AUMAN tuotteet ovat osaratkaisu vedyn tuotanto-, siirtämis- ja varastointiprosessien automatisoinnissa.

”AUMALLA on jo valmiina luotettavia vety-ympäristöön sopivia ja räjähdysuojattuja toimilaitteita, joita voi käyttää niin vedyn kuin muidenkin palavien tai syttyvien kaasujen ja nesteiden kanssa. Räjähdyssuojatuista toimilaitteista on pitkän aikavälin käyttökokemuksia muun muassa öljyterminaaleilta ja kaasulinjoilta eri puolilta maailmaa”, Savola kertoo.

Räjähdyssuojatut laitteistot on suunniteltu siten, että ne eivät tuota kipinöitä eikä niissä ole kuumia pintoja. Toiminnallisesta turvallisuudesta huolehditaan standardien mukaisilla turvajärjestelmillä.

Kotimaassa AUMAN räjähdysuojattuja toimilaitteita käytetään muun muassa teollisuus- ja voimalaitoksissa. AUMAN toimilaitteet ovat käytössä esimerkiksi Balticconnector-maakaasulinjan sekä kelluvan LNG-terminaali Exemplarin siirtolinjojen automatisoinnissa.

”Erilaisissa energiaratkaisuissa sähkötoimilaite on kustannustehokas ratkaisu, josta hyötyvät sekä energian tuottaja että ympäristö. Vetytalouden lisäksi räjähdysuojatut toimilaitteet soveltuvat myös biokaasun tuotantoon, siirtämiseen ja varastointiin”, kertoo Savola. ■

Lisätietoja: www.auma.com/fi



PTFE-KANGASPALKEILLA KAASUT KURIIN

TEKSTI: JARI PELTORANTA

PTFE on mainio materiaali. Se hylkii likaa, kestää lähetulkoon kaikkia kemikaaleja sekä suhteellisen korkeaa lämpöä.

PTFE:N KÄYTTÖ on vähitellen lisääntynyt teollisuuden eri kohteissa, muun muassa uusiutuvan energian jalostuslaitoksissa. Myös savukaasupesureiden lisääntyminen voimalaitoksissa ja prosessiteollisuudessa on lisännyt tarvetta kemiallisesti kestävämpiin ratkaisuihin.

Pitkään PTFE:n käytön laajenemista hidasti se, että materiaali sellaisenaan on mekaanisesti varsin heikko. Vasta keksintö laminoida ohuita PTFE-filmejä ristiin sai aikaan PTFE:n käytön lisääntymisen eri sovelluksissa.

Ristiinlaminoitu PTFE-palje kestää hankalimmatkin olosuhteet

Ristiinlaminoitu PTFE on ohut, taipuisa ja luja. Lisäksi se kestää jatkuvaa lämpöä 316 °C – ja lähes kaikki kemialliset olosuhteet. Yli 60 vuoden kokemuksen paljetasaimista omaava Compentek on ollut edelläkävijä ristiinlaminoitujen PTFE-materiaalien käytössä.

”Asiakkaiden tyytyväisyys on ollut merkillepantavaa”, toteaa Compentek Oy:n toimitusjohtaja **Pasi Virintie**.



Läpivientipalje rikkipitoisten höyryjen kuljetukseen.



Compentek valmistaa FluaChem®HD-paljeet Tuusulassa sekä kotimaisille asiakkaille kuten myös vientimarkkinoille – tarvittaessa vaikka saman päivän aikana.

Kun on kyse haastavista kemiallisista höyryistä, on Compentekin ykkösvalinta FluaChem®HD-paljemateriaali. FluaChem®HD on osoittanut luotettavuutensa sadoissa asennuksissa muun muassa voimalaitoksiin, sellutehtaisiin, kemian teollisuuteen sekä uusiutuvan energian laitoksiin.

FluaChem®HD-palje antaa pelivaraa prosessin häiriötilanteissa, jolloin suunnittelematon lämpötilamuutos muuttaa savukaasun koostumuksen syövyttäväksi. Tällöin paljetasaimen on syytä kestää hankalimmatkin olosuhteet, jottei prosessia tarvitse ajaa alas kaasuvuodon vuoksi.

FluaChem®HD-paljetasain on tiivis ja turvallinen ratkaisu kohteissa, joissa kaasut on pidettävä prosessin puolella eikä tehdasilmassa. ■

Lisätietoja: compentek.fi

ENERGIAN VARASTOINTIIN ON MONENLAISIA RATKAISUJA

TEKSTI: ARI MONONEN

KUVA: SHUTTERSTOCK

Uusiutuvaan energiaan perustuvan sähkön- ja lämmöntuotannon kapasiteetti voi vaihdella paljonkin sääolosuhteiden mukaan. Energiaa olisi kuitenkin saatava käyttöön jatkuvasti. Kun fossiilisten polttoaineiden osuutta tuotannossa vähennetään, tarvitaan entistä parempia ja tehokkaampia vaihtoehtoja energian varastointiin. Innovatiivisia uusia hankkeita on vireillä Suomessakin.



AKKUJA ON käytetty maailmalla pitkään energian varastoinnin erilaisissa sovelluksissa.

Määritelmällisesti akku on laite, johon energiaa voidaan varata ja josta sitä voidaan tarvittaessa purkaa. Ensimmäiset lyijyakut kehitettiin 1850-luvulla, minkä jälkeen niiden eri versioilla on ollut paljon käyttöä muun muassa ajoneuvojen sähköjärjestelmissä. Arkeologit ovat löytäneet Irakista ja Egyptistä huomattavasti vanhempiakin akkujen ja paristojen esiasteita, joita on mahdollisesti käytetty elektrolyyttiseen pinnoitukseen.

Uudemmissa käyttötilanteissa akkuja on sovellettu energia-varastoina esimerkiksi keskeytymättömän sähkönsyötön UPS-laitteissa. Niillä voidaan turvata vaikkapa tärkeiden viestintä- ja tietojärjestelmien sekä lääkintälaitteiden toimintaa sähkökatkojen sattuessa.

Toisaalta sähköautojen yleistyminen on tuonut ajoneuvoihin uudenlaista akkutekniikkaa, jonka kysyntä ja valmistus lisääntyvät koko ajan.

Uusia akkuja ja akkumateriaaleja

Vielä joitakin vuosia sitten nikkeli-kadmium-akut (NiCad) olivat yleisiä voimanlähteitä vaikkapa kannettavissa radiopuhelimissa ja muissa ladattavissa sähkölaitteissa.

Nykypäivän tietokoneet ja GSM-puhelimet varustetaan kuitenkin yleensä litium-ioni-akuilla, jotka varaavat energiaa paremmin. Ne antavat siis laitteille enemmän käyttöaikaa. Niinpä ne ovat sopiva vaihtoehto myös täyssähköautoihin, joissa tarvitaan pitkää toimintasadetta yhdellä latauksella.

Eurooppaan on tätä nykyä suunnitteilla noin 1 200 gigawattitunnin verran akkukennotuotantoa vuoteen 2030 mennessä, joten EU-maissa tarvitaan paljon akkumateriaalien tuotantoa. Tämä on Suomessa huomattu esimerkiksi Vaasassa, missä viime vuosina on kehitelty monenlaisia akkuteollisuussuunnitelmia.

Alkuvuodesta 2021 Johnson Matthey -yhtiö ilmoitti perustavansa Vaasaan kestävän kehityksen mukaisen akkumateriaalitehtaan. Sittenmin yhtiö kuitenkin myi akkuliiketoimintansa, joten tämä hanke ei edennyt.

Vuoden 2022 lopulla Epsilon Advanced Materials ja Suomen Malmijalostus Oy sen sijaan solmivat aiesopimuksen, jonka puitteissa Vaasaan harkitaan anodimateriaalitehtaan perustamista. Laitos toimittaisi raaka-aineita Euroopan akku- ja akkukennotehtaille. Vaasassa tehtaalle on jo tehty tonttivaraus, ja ympäristövaikutusten arviointimenettely on alkamassa vuonna 2023.

**Akkuja on käytetty
maailmalla pitkään
energian varastoinnin
erilaisissa sovelluksissa.**

Uutta akkuteollisuutta rakennetaan juuri nyt ulkomailakin. USA:ssa autonvalmistaja Ford ilmoitti helmikuussa 2023 suunnittelevansa Michiganiin sähköautojen akkutehdasta, joka valmistaisi vuosittain akkuja 400 000 sähköautolle.

Fordin uuden tehtaan on määrä valmistaa sähköautoille sekä litium-rautafosfaattiakkuja (LFP) että nikkeli-koboltti-mangaaniakkuja (NCM). Hankkeeseen on ainakin näillä näkymin tulossa mukaan myös kiinalainen CATL-yhtiö, joka on maailman suurin sähköautoakkujen valmistaja.

Tehtaan arvioidaan olevan toiminnassa vuonna 2026. Investoinnin arvo on 3,5 miljardia dollaria.

Sen sijaan Britanniassa vireillä ollut jättimäinen British-volt-akkutehdashanke Northumberlandissa kaatui vuoden-





KUVA: HELEN OY

Tuulivoimalaitoksista ja aurinkopaneeleista saadaan aika ajoin liikaa sähköä.

Esimerkiksi Helsingin energiayhtiö Helen on rakennuttanut sekä kaukolämmön että kaukojäähdytyksen käyttöön maanalaista vesivarastoa. Pasilassa maanalainen järvi varastoi kylmää vettä kaukojäähdytystä varten. Halkaisijaltaan 20-metrissä ja yli 30 metriä syvässä järvessä on 11 miljoonaa litraa vesijohtovettä. Toinen suuri jäähdytysvesivarasto sijaitsee Esplanadin puiston alapuolella.

Kaukojäähdytyksen tarve vaihtelee kesän sääolosuhteiden mukaan. Maanalaissa vesivarastoissa jäähdytysvesi pysyy viileänä ympäri vuoden. Kaukojäähdytyksen avulla kiinteistöissä oleva ylimääräinen auringon lämpö voidaan jalostaa hyötykäyttöön sopivaksi ja edelleen siirtää kaukolämpöverkoon.

Mustikkamaan saaren alapuolella on Helen-yhtiön kaukolämpöluolia, jotka on täytetty vedellä ja joita käytetään helsinkiläisten kotien lämmitykseen. Luolien kokonaistilavuus on 320 miljoonaa litraa ja ne otettiin käyttöön vuonna 2021.

Lämpöluolat tasaavat kaukolämpöverkon kulutushuippuja vuoden ympäri. Niihin voidaan varastoida esimerkiksi jätevesien ja kiinteistöjen hukkalämpöä ja sitten ottaa sitä käyttöön tarpeen mukaan. Helenin lämpöluolaan sijoitetun veden lämpötila vaihtelee noin +45 °C ja +100 °C välillä.

Lämpövarastojen hyödyntämiseen liittyy myös suuri lämpöpumppulaitos Helsingin Sörnäisissä, Katri Valan puiston alapuolella. Helen selvittelee myös merivesilämpöpumppujen hyödyntämistä.

Helenin Esplanadin lämpöpumppulaitos.

vaihteessa 2022–23 rahoitusvaikeuksiin. Tehtaan oli määrä elvyttää paikallista autoteollisuutta ja tulla maahan tuhansia uusia työpaikkoja. Projektia yritetään vielä pelastaa etsimällä uusia sijoittajia.

Kaukolämmölle vesivarastoja

Kun fossiilisen energian käyttö vähenee valtakunnallisessa sähköntuotannossa, tarvitaan sähkövarastoja tasapainottamaan tuuli- ja aurinkoenergian kysynnän ja tarjonnan huippuja. Tuulivoimalaitoksista ja aurinkopaneeleista saadaan aika ajoin liikaa sähköä, toisinaan taas liian vähän.

Tätäkin energiaa voidaan varastoida perinteisiin akkuihin, mutta sellaisia tarvittaisiin paljon. Suurten akkuvarastojen rakentaminen olisi epäkäytännöllistä.

Monissa kaukolämpöyhtiöissä sen sijaan varastoidaan voimalaitosten tuottamaa ylijäämäenergiaa isoihin vesivarastoihin, joista energiaa saadaan kaukolämpöön tai kaukojäähdytykseen.

Hiekka-akku Kankaanpäässä

Ylimääräistä lämpöenergiaa on mahdollista varastoida paitsi veteen myös esimerkiksi hiekkaan.

Tamperelaisyritys Polar Night Energyn kehittämässä ratkaisussa liikaenergiaa – kuten aurinko- tai tuulivoiman ylituotantoa – varastoidaan hiekkaan lämpöenergiana. Sen jälkeen sitä voidaan tarvittaessa luovuttaa kaukolämpöverkkoon tai kiinteistöille kysyntähuipputilanteissa.

Tätä innovaatiota varten Suomessa on otettu käyttöön maailman ensimmäinen ”hiekka-akku”, joka sijaitsee Kankaanpäässä ja jota koekäytetään yhteistyössä paikallisen kaukolämpöyhtiön Vatajankoski Oy:n kanssa. Akun lämpöä siirretään kaukolämmöksi.

Kankaanpääläisen kaukolämpölaitoksen pihalle rakennetun ja kesällä 2022 käyttöön otetun lämpövarastojärjestelmän keskeinen osa on teräslieriötyyppinen hiekka-akku, jonka korkeus on seitsemän metriä ja jossa on sata tonnia hiekkaa.

Sitä lämmitetään sähkövastuksen kuumentamalla ilmalla yli +500 °C:n lämpötilaan. Akun lämmitysteho on 100 kW (kilowattia) ja varastoimiskyky 8 MWh (megawattituntia). Hankkeessa on mukana muun muassa Schneider Electric, joka on toimittanut energiavarastolle automaatiojärjestelmän.

Ennen kuin akku rakennettiin Kankaanpään, Polar Night Energy testasi hiekka-akun periaatetta Tampereella pienemmässä koelaitoksessa, jossa hiekkaa oli 42 tonnia.

Paineilmaa ja vetyä

Tuulivoimalaitosten ylijäämäsiähkön varastointiin kehitellään maailmalla muitakin ratkaisuja. Englannin Manchesterissä testataan Highview Power -yhtiön uudentyypistä 50 MW:n tehoista tuulivoimalaa, jonka yhdeksi osaksi on rakennettu paineilmasäiliö.

Laitoksen omalla ylijäämäsiähköllä toimiva painepumppu puristaa ilmaa ylipaineella nestemäiseksi ja samalla erittäin kylmäksi. Tuulettomina päivinä säiliön venttiili voidaan avata, jolloin lämpenevä ja laajeneva ilma pyörittää voimalaitoksen turbiinia samaan tapaan kuin tuulimyllykin.

Tällainen energiavarasto tasaa tuulivoimalaitoksen tuotantoa siten, että siitä saadaan viideksi tunniksi sähköä noin 50 000 kotitaloudelle. Paineilmaenergiaa voidaan varastoida useiksi viikoiksi.

Eräänlainen ylijäämäenergian varastointitapa on myös se, että uusiutuvan energian voimalaitoksista saatavalla liika-energialla valmistetaan vetyä varastoon. Sen jälkeen vetyä voidaan käyttää esimerkiksi teollisuuden voimanlähteenä, jolloin samalla pystytään korvaamaan fossiilisia ja ympäristölle haitallisia energiamuotoja. ■

ILMOITUS

HD-MITTAUKSILLA SAADAAN TARKKAA TIETOA PYÖRIVIEN PROSESSILAITTEIDEN KUNNOSTA

TEKSTI: MERJA MAUKONEN

Värähdysmittauksiin perustuvalla pyörivien prosessilaitteiden kunnonvalvonnalla huolehditaan kunnossapidon oikea-aikaisuudesta. Uusimmat HD-teknologian sovellukset sopivat myös prosessinoptimointiin.

PATENTOIDUN HD-TEKNOLOGIAN avulla pyörivien prosessilaitteiden kuntoa voidaan havainnoida tarkemmin kuin vanhoilla mittaustekniikoilla, joten vikoihin voidaan reagoida varhaisessa vaiheessa.

”Korkearesoluutioisten HD-mittausten pohjalta suunnitellun oikea-aikaisen huollon ja kunnossapidon avulla laitteistot toimivat optimaalisesti ja turhilta prosessin alasajoilta välttyään”, sanoo SPM Instrument Oy:n tekninen asiantuntija **Sami Lehtonen**.

SPM Instrument on ruotsalainen perheyrittäjä, jonka ydinosaamista on mittausteknologioiden kehitys. Tuote- ja ohjelmistokehityksen lisäksi SPM Instrument valmistaa suunnittelemansa kunnonvalvontalaitteistot omilla Ruotsissa sijaitsevilla tehtailaan.

”Palveluumme kuuluvat kunnonvalvontalaitteiden ja ohjelmistojen toimitus ja asennus, ja koulutamme asiakasyrityksen henkilökunnan käyttämään laitteistoja. Tekninen tukemme palvelee ylläpidossa”, kertoo SPM Instrument Oy:n toimitusjohtaja **Juha Pylkkänen**.

SPM panostaa laatuun ja asiakassuhteisiin pitkällä aikavälillä. Suomen toimipisteen teknisellä henkilökunnalla on ISO CAT III -värähtelysertifiointi. SPM Instrument tarjoaa myös sertifiointikoulutuksia.

HD sopii prosessinoptimointiin

Laitteeseen kiinnitettävillä värähtelyantureilla kerätty data analysoidaan signaalia vahvistavien patentoitujen algoritmien avulla. HD-värähtelymittausten avulla matalaenergisiä mittaussignaaleja voidaan mitata luotettavasti, ja näin ollen seurata myös erittäin hitaasti pyörivien laitteiden kuntoa.

”HD-mittauksilla voidaan tunnistaa myös itse tuotantoprosessin tuottamat värähtelyt ja hyödyntää niitä prosessinoptimoinnissa. Jatkuvan mittauksen järjestelmien tuottama data voidaan integroida rajapinnan kautta prosessinohjaukseen”, Lehtonen kertoo.

Prosessointioinnilla huolehditaan laitteiden ja prosessien energiataloudellisuudesta ja kustannustehokkuudesta.

Kannettavilla mittalaitteilla voidaan täydentää mittausdataa. Ne soveltuvat käytettäväksi myös silloin, kun laitteeseen ei haluta kiinteää anturointia.

”Valikoimastamme löytyy sopiva kokonaisuus kaikenlaisien pyörivien laitteiden kunnonvalvontaan. HD sopii myös erittäin haastaviin olosuhteisiin, kuten esimerkiksi tuulivoimaloiden kunnonvalvontaan”, sanoo Lehtonen. ■

Lisätietoja: www.spminstrument.com



TIPCHECK PALJASTAA TEOLLISUUSERISTYKSEN SOKEAT PISTEET

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

TIPCHECK on energia-auditointipalvelu, jonka avulla voidaan arvioida jo olemassa olevien tai uusien järjestelmien eristysten tila. Auditoinnissa energian ja rahan menetys sekä CO₂-päästöt mitataan, minkä jälkeen tehdään parannusehdotukset sekä arvio niiden vaikutuksista.



TIPCHECK-AUDITOINNIN "VIRALLINEN" nimi on 'Technical Insulation Performance Check'. Auditoinnin suorittaa sertifioitu TIPCHECK-insinööri ja siitä tehdään asiakkaan tarpeisiin räätälöity raportti, jossa esitellään eristysuositukset. Potentiaaliset säästöt lasketaan TechCalc 2.0 - ja TIPCHECK Calculator -laskentaohjelmien avulla.

Avainasiakaspäällikkö **Juha Mielikäinen** Saint-Gobain Finland Oy:stä on yksi Suomen ensimmäisiä TIPCHECK-insinöörejä. Hän pitää tärkeänä, että lämpöhäviöön liittyvälle energiatehokkuuden auditoinnille on saatu yhteinen standardi. TIPCHECKIN takana on European Industrial Insulation Foundation (EIIF), eurooppalainen voittoa tavoittelematon säätiö, joka edistää teollisuuseristysten käyttöä laajalla rintamalla.

"TIPCHECK osoittaa käytännössä kuinka paljon tehokkaampi teollisuuslaitoksen eristysjärjestelmä voisi olla. TIPCHECKIN kautta voidaan säästää energiaa ja rahaa sekä pienentää hiilijalanjälkeä huomattavastikin."

Turvallisuutta unohtamatta

Vaikka TIPCHECK-auditointi keskittyy nimenomaan tekniseen eristykseen, se voi auttaa tunnistamaan myös muita "sokeita pisteitä" laitosten toiminnassa. "Tätä kautta voidaan elimi-

noida turvallisuusriskejä ja tehdä parannuksia teolliseen prosessiin."

TIPCHECK-koulutus- ja sertifiointiohjelma on tarkoitettu teollisuuden eristysosaajille, joilla on vähintään neljän vuoden kokemus alalta. Saint-Gobainilla on Euroopassa jo 16 sertifioitua TIPCHECK-insinööriä ja lisää tulee.

"Suomessa lanseerasimme TIPCHECKin lokakuussa 2022 Tampereen Energiamesseilla", kertoo Mielikäinen.

Saint-Gobain on käynnistänyt TIPCHECK-toiminnan laittamalla ensin kotipesän kuntoon: eristysauditointeja on tehty yrityksen laitoksissa ympäri Eurooppaa. "Suomessa kohteita on ollut muutama, esimerkiksi Forssan ISOVER-tehdas ja KAHL-tehdas Kiikalassa", Mielikäinen kertoo.

Energiatehokkuus suurennuslasin alla

Kohteisiin TIPCHECK-insinöörit jalkautuvat aseinaan kosketuslämpömittari, infrapunakamera ja laskentaohjelma.

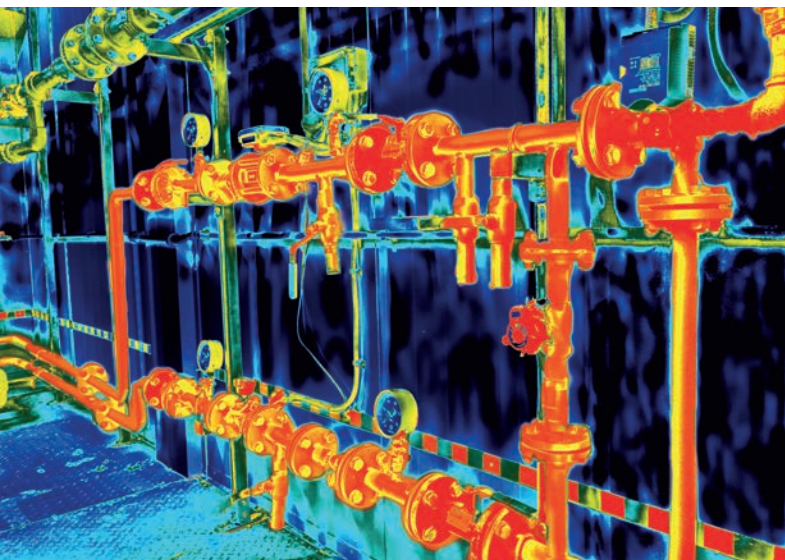
"Selvitämme, puuttuuko tehtaalla jostain paikasta eristettä, tai onko eriste esimerkiksi rikkoutunut tai eristyskyvyltään niin heikko, että se kannattaa vaihtaa."

Mielikäisen mukaan etenkin energiantensiivinen teollisuus voi saavuttaa rajuja säästöjä eristysasioihin pureutumalla. "Aika tavallinen takaisinmaksuaika on vuosi tai kaksi, mutta



on eristysremontti maksanut itsensä takaisin myös kuudessa kuukaudessa”, hän tietää.

”Suomessa teollisuuseristys on paremmalla tolalla kuin monessa muussa maassa Euroopassa, mutta parantamisen varaa on myös täällä”, Mielikäinen uskoo. Suomessakin teollisuuden eristepaksuudet voivat olla samanlaisia tai ohuempia kuin rakentamisessa, vaikka lämpötilaerot ovat huomattavasti suuremmat. Eristyskäytännöt ovat harvoin edes nykyhetken kustannustehokkaalla tasolla – puhumattakaan oikeasti kestävästä, energiatehokkaasta tasosta.



”Viime aikoina on nähty kehitys, jossa energiansäästö on noussut valtavan tärkeään rooliin. Myös CO₂-päästöjen aleneminen on kiihtyvä trendi, jossa myös lainsäädäntö ohjaa toimimaan.”

Kannattavin peliliike

Modernit eristämislratkaisut ovat myös kustannustehokkaita, koska isoja teknisiä uudistuksia ei tarvita. Mielikäinen muistuttaa konsulttifirma Ecofysin taannoisesta tutkimuksesta, jonka mukaan Euroopan teollisuuseristämässä piilee valtava, yli 620 PJ:n energiansäästöpotentiaali.

”Tämä tarkoittaa, että 15 kappaletta 500 MW:n hiilivoimalaa voitaisiin ajaa alas, mikäli eristämättömät kohteet eristettäisiin ja riittämättömät ja vaurioituneet eristeet vaihdettaisiin Euroopassa.”

Ecofysin tutkimuksessa todetaan myös, että teollisuuseristäminen on paras käytettävissä oleva tekniikka, joka voisi auttaa EU28-maiden teollisuutta vähentämään kokonaisenergiankulutustaan neljä prosenttia. ■

Lisätietoja:

Juha Mielikäinen

juha.mielikainen@saint-gobain.com

+358 400 659 440

tekniset.isover.fi/tipcheck

isover-technical-insulation.com

isover
SAINT-GOBAIN



AURINKOVOIMA TEKEE TULOAA TEOLLISUUTEEN

TEKSTI: ARI MONONEN

KUVA: PIXABAY

Aurinkoenergia voi olla monestakin syystä hyvä vaihtoehto erilaisten teollisuuslaitosten energialähteeksi. Kustannustehokkuus on yksi hyvä syy käyttää auringosta saatavaa energiaa. Viime vuosina aurinkopaneelien hinnat ovat selvästi alentuneet. Uusiutuvaa energiaa myös tuetaan eri tavoin monissa maissa, kun taas fossiilisen energian saatavuus on heikentynyt ja energiahinnat nousseet.



**Teollisen
aurinkosähköjärjestelmän
elinkaari voi tyypillisesti olla
noin 25–30 vuotta.**

SOTA UKRAINASSA on omalta osaltaan vauhdittanut energiankäytön ”vihreää siirtymää”, kun öljy- ja kaasutuotteiden tuonti Venäjältä on EU:n pakotteiden tai muiden rajoitusten myötä joko loppunut kokonaan tai ainakin merkittävästi vähentynyt.

Monissa maissa viranomaiset pyrkivät lisäksi ohjaamaan teollisuussektorin energiankäyttöä uusiutuvan aurinko- tai tuulienergian suuntaan erilaisilla avustuksilla ja haittaveroilla.

Teollisen aurinkosähköjärjestelmän elinkaari voi tyypillisesti olla noin 25–30 vuotta. Tällaisen järjestelmän käyttö- ja huoltokulut ovat myös paremmin ennakoitavissa kuin fossiiliseen energiaan perustuvan systeemin.

Toisaalta järjestelmä ei ole yhtä herkkä sähkökatkoille kuin perinteiset sähkövoimajärjestelmät. Toki todella kova myrsky saattaa rikkoa teollisuuslaitosten katoille asennettuja aurinkopaneelejakin.

Ympäristövaikutukset minimiin

Aurinkoenergian kaltaisen uusiutuvan energian käyttö ei aiheuta maapallon ilmaston lämpenemistä – mikä on myönteistä ympäristön kannalta – eikä se myöskään saastuta teol-

lisuuslaitoksen lähialueita niin kuin entisajan savupiipputeollisuus. Tehtaan voimalaitoksen vieressä kuivuvat pyykki eivät silloin kärsi noki- tai savuvaurioista, eivätkä naapurit tai työntekijäkään sairastu niin herkästi hiilipölyn ja pienhiukkasten aiheuttamiin keuhko- tai verisuonitauteihin.

Ympäristöystävällisyys siis parantaa paitsi luontoa ja viihtyvyyttä myös firman mainetta ja yrityskuva. Innovatiivinen edelläkävijyys yritystoiminnassa ei sekään ole näille asioille haitaksi.

Aurinkoenergiajärjestelmissä ei juuri ole liikkuvia osia, joten laitteistojen mekaaninen kuluminen on minimaalista. Huoltotöiden tarpeen väheneminen säästää teollisuusyrityksissä aikaa ja kustannuksia.

Huoltoa vaatii lähinnä invertteri, joka on jatkuvassa käytössä ja joudutaan siksi kenties vaihtamaan noin 5–10 vuoden väliajoin. Myös kaapelit on hyvä säännöllisesti tarkastaa ja tarvittaessa huoltaa, jotta voidaan varmistaa energiajärjestelmän toimivan koko ajan oikealla tehotasolla.

Sähkölaskut pienemmiksi

Aurinkoenergia soveltuu käytettäväksi monentyyppisissä teollisuusyrityksissä.



Valmistavan teollisuuden yritykset käyttävät tyypillisesti suuret määrät sähköä, joten tehtaalle voi olla aurinkosähkön käytöstä merkittävää kustannushyötyä. Omia aurinkopaneeleja käytettäessä vältetään myös sähkölaitosten mahdollisten hinnankorotusten aiheuttamilta lisäkuluilta.

Jos sähköä kuluu paljon, luonnollisesti myös aurinkosähköjärjestelmä on perusteltua toteuttaa sen mukaisessa mittakaavassa. NykYTEKNIKKAKIN tarjoaa jo ratkaisuja siihen, että ainakin 5–10 prosenttia teollisuuslaitoksen energiantarpeesta voitaisiin tuottaa aurinkoenergialla. Lähivuosina tämä osuus nousee jo kolmannekseen.

Teollisessa mittakaavassa toimivissa maatalousyrityksissä – vaikkapa tuotantoeläintiloilla – on niin ikään usein riittävästi kattotilaa aurinkoenergiajärjestelmän paneeleille. Monesti eläintiloilla kuluu paljon sähköä sopivan lämpötilan ja tuotuksen ylläpitämiseksi.

Aurinkoenergiajärjestelmään investoiminen voi maksaa itsensä takaisin jo suhteellisen lyhyessä ajassa, laitoksen sijainnista ja järjestelmän toteutustavasta riippuen. Kiinteistöön asennetut aurinkopaneelit voivat myös nostaa kiinteistön arvoa.

Peilikeräimillä enemmän energiaa

Tehdaskiinteistöissä sekä muissa tuotanto- ja varastorakennuksissa on se hyvä puoli, että niissä on yleensä paljon kattopinta-alaa aurinkopaneelien sijoittamiseen.

Jotkut uudet aurinkopaneelityypit ovat kaksipuolisia. Kun sellaisia paneeleita asennetaan hieman rakennusten kattopin-
nan yläpuolelle, ne voivat tuottaa energiaa myös katon kautta

heijastuvasta auringonsäteilystä, jolloin paneelien tuotantoteho paranee. Järjestelmien ja laitteiden tekniikka kehittyi muutoinkin koko ajan.

Suurissa aurinkovoimalaitoksissa on mahdollista optimoida auringon lämmöntuotantokapasiteettia, jos laitoksen järjestelmässä sovelletaan niin sanottua CSP-tekniikkaa (Concentrating Solar-thermal Power). CSP sopii erityisen hyvin moniin teollisiin käyttötarkoituksiin, joissa prosessiin on saatava korkeitakin lämpötiloja vaikkapa +400 °C asti.

CSP-tekniikat perustuvat Fresnel-peileihin, jotka kaikki keskitetään heijastamaan auringon säteilyä yhteen vastaanottopisteeseen. Silloin säteily samalla vahvistuu. Vastaanottimen lämmönsiirtoneste kuumenee tällöin korkeaan lämpötilaan. Menetelmä on periaatteeltaan siis hieman samankaltainen kuin suurissa radioteleskoopeissa, joissa eri peiliantenneilla vastaanotetut signaalit heijastetaan kaikista peileistä yhteen polttopistevastaanottoimeen, missä signaali vahvistuu paremmin kuultavaksi.

Toteutustavat vaihtelevat

Tätä varten on olemassa kaksi erilaista CSP-tekniikoiden perusmenetelmää.

Ensiksikin lämpösäteilyn vastaanottopiste voidaan sijoittaa torniin, jonka ympärille kaikki auringonsäteilyä heijastavat peilit asennetaan kehämäiseen muodostelmaan (Power Tower Systems). Peilit kohdistavat sitten säteilyn tornissa olevaan keskusvastaanottoimeen.

Toinen mahdollisuus on asentaa auringonsäteilyä heijastavat peilit lineaarisesti vaakatasoon, samantyyppiseen

muodostelmaan kuin jos kyse olisi tavallisista aurinko-paneeleista (Linear Systems). Lämpöä keräävät vastaanottimet sijoitetaan peilirivien yläpuolelle asennettaviin samansuuntaisiin putkiin siten, että peilien heijastama lämpösäteily keskitetään kuumentamaan näissä putkissa kulkevaa lämmönsiirtonestettä. Usein putket kiinnitetään viistosti asennettuihin tukijalkoihin, joiden perustukset ovat peilirivien välissä.

Tällä tavoin kootulla termisellä energialla voidaan tarpeen mukaan pyörittää turbiinia tai moottoria, jotta lämpö saadaan muutettua sähköenergiaksi. Toisaalta kuumaa nestettä voidaan käyttää myös sellaisenaan erilaisissa teollisuuden prosesseissa, muun muassa elintarvike-, kaivos- tai kemian-teollisuudessa.

Ratkaisut tilanteen mukaisiksi

Haluttaessa CSP-aurinkoenergiajärjestelmä voidaan toteuttaa myös pienemmässä mittakaavassa, esimerkiksi käyttämällä vain yhtä pienekköä "peiliantennia" aurinkoenergian kerääjänä vaikkapa sijoitettuna tehtaan katolle tai pihalle. Tällainenkin pienimuotoinen järjestelmä voi tuottaa hyvissä

olosuhteissa jopa 5–25 kW aurinkoenergiaa ja se soveltuu monenlaisiin hajautettuihin teollisiin käyttösovelluksiin.

Viime aikoina esimerkiksi JTI-yhtiön tuotantolaitoksille Jordaniaan on asennettu saksalaisen Industrial Solarin toimitama aurinkoenergiajärjestelmä, jossa CSP-tekniikkaan pohjautuvien Fresnel-peilikeräimien avulla tuotettua kuumaa höyryä johdetaan suoraan tuotantoprosesseihin. Aurinkovoiman käyttöönotolla pyritään muun muassa pienentämään konsernin tehtaiden hiilidioksidipäästöjä.

Myös Suomessa on jo aurinkoenergiaa tehdaskäytössä esimerkiksi elintarviketeollisuudessa. ■

Kirjallisuutta:

Industrial Solar GmbH: Applications industrielles de l'énergie solaire (www.industrial-solar.de).

Melo, Sandra: Benefits of Using Solar Power in the Industrial Sector. Artikkel, Datascope Dec. 2020.

SolarSmith Energy: Benefits of Solar Power System for Industries, Business, and Factories (www.solarsmiths.com).

U.S. Department of Energy: Solar for Industrial Processes (www.energy.gov).

ILMOITUS

YT23 TOUKOKUUSSA JYVÄSKYLÄSSÄ

Yhdyskuntatekniikka 2023 -tapahtuma järjestetään 10.–11.5.2023 Jyväskylän Paviljongissa.

Näyttely ja seminaarit kokoavat yhteen infra-alan toimijat

Kaikkiaan näyttelyyn odotetaan yli 220 näytteilleasettajaa. Ne edustavat koko infra-alaa: energiahuoltoa, jäte- ja ympäristöhuoltoa, liikenne- ja alueinfraa, vesihuoltoa, koneita, laitteita ja varusteita sekä mittaus-, tutkimus- ja muita palveluita. Sisäosastoista on varattu jo lähes 80 %.

Samaan aikaan näyttelyn kanssa Paviljonkiin kokoontuvat infra-alan asiantuntijat järjestöjen seminaareihin ja koulutustilaisuuksiin. VIP-lipulla pääsee osallistumaan kaikkiin oman kiinnostuksen mukaisesti ja verkostoitumaan tehokkaasti. Kaikkiaan paikalle odotetaan noin 5 000 näyttelyvierasta ja seminaariosallistujaa.

Ekskursioita tiistai-iltana – tietoiskuhaastatteluja ja kilpailuja näyttelyn yhteydessä

Jyväskylään tiistaina saapuville on tarjolla kaksi opastettua kiertoajelua kaupunkisuunnittelun ja infrarakentamisen kohteisiin.

B2-hallin Tietoiskuladossa voi seurata näytteilleasettajien haastatteluja. Uutuustuote- ja Infra-alan monet osaaajat -kilpailujen suosikkejaan voi äänestää ennakkoon YT23-nettisivuilla. Näyttelyn parhaat osastot palkitaan tälläkin kertaa.



Näyttely ja sen ohjelma kävijöille maksuttomia

Kävijäksi voi ilmoittautua ennakkoon tai tapahtumaan tullessa. Etukäteen rekisteröityneille lähetetään sisäänkäynnin tarvittava nimikortti ennen tapahtumaa.

Tapahtuman nettisivujen ja maaliskuun huhtikuussa käyttöön otettavan YT23 tapahtumasovelluksen kautta saa tietoa ohjelmasta, viimeisimmistä YT23-uutisista ja voi tutustua näyttelyalueiden karttoihin. ■

Käy tutustumassa tapahtumaan, sen ohjelmaan, rekisteröidy kävijäksi tai ilmoittaudu näytteilleasettajaksi osoitteessa www.yhdyskuntatekniikka.fi.

Tervetuloa YT23 -tapahtumaan Jyväskylään!

ENERGYWEEK JÄRJESTETÄÄN JÄLLEEN VUONNA 2023

Perinteisen ja kansainvälisen energiateknologiatapahtuman EnergyWeekin järjestelyt ovat ottaneet uutta tuulta alleen. Vaasan kaupungintalolla järjestettävä viikon mittainen tapahtuma toteutuu jälleen 20.–24.3.2023. Rekisteröityminen ilmaiselle tapahtumaviikolle on avattu. Viiden päivän aikana kuullaan viimeisimmät uutiset sekä esitellään kiinnostavimmat uudet tapaukset ja innovaatiot energia-alan huippuammattilaisille. EnergyWeek on Pohjoismaiden merkittävin energia-alan verkostoitumis- ja myyntitapahtuma niin paikallisille, kotimaisille kuin ulkomaisillekin vieraille.

NELJÄNÄ TAPAHTUMAPÄIVÄNÄ vierailijoita odottavat tutut ja tärkeät teemat: energia ja ilmasto, tuuli ja uusiutuva energia sekä kaasu. EnergyWeek oli alun perin nelipäiväinen, mutta tapahtumaan on lisätty tällekin vuodelle viides päivä, jonka erittäin ajankohtaisena teemana on energian varastointi. Päivän aikana käsitellään muun muassa akkuteknologioita ja yritysetablointeja, vetyä, kaasua, synteettisiä polttoaineita ja lämpöä sekä muita energianvarastointiin liittyviä aiheita. Kaikki EnergyWeekin seminaarit järjestetään englanniksi.

”Aikaisempina vuosina EnergyWeekille on osallistunut yli 6 200 kävijää, ja tapahtumassa on järjestetty yli 25 seminaaria, joissa on ollut noin 140 puhujaa neljänä päivänä. Myös tänä vuonna viikon mittaiseen tapahtumaan odotetaan paikan

päälle saapuvaksi kansainvälisiä vieraita ja puhujia yli 30 maasta”, kertoo **Kristoffer Jansson**, EnergyVaasan Communications & Brand Manager.

Seminaarien lisäksi EnergyWeekille on varmistettu jo lähes 200 näytteilleasettajaa, ja lisää on tulossa, joten mielenkiintoista seurattavaa ja koettavaa riittää. Näytteilleasettajat vaihtuvat aina päivän teeman mukaan. Seminaarien seuraamisen ja näytteilleasettajien pisteillä vierailemisen lisäksi EnergyWeek tarjoaa loistavat mahdollisuudet ja puitteet myös verkostoitumiselle, sillä tapahtuman tiloihin on varattu erillinen tila verkostoitumista ja tapaamisia varten. Tapahtumassa onkin kolme eri iltatilaisuutta. Lisäksi perinteisessä Energy Awards -tapahtumassa jaetaan energiateknologia- ja -innovaatiopalkinto.





Tänä vuonna pääfokuksessa ovat matchmaking ja verkostoituminen. Kansanvälisiä yritystapaamisia voi varata neljänä päivänä ja torstaina on uusi tapahtuma: ”tule tapaamaan naapureita” eli maadelegaatioiden pitämä verkostoitumistilaisuus, jossa jo seitsemän eri maan maadelegaatiot – jokainen useammalla yrityksellä – haluavat tutustua toisiinsa ja vaihtaa käyntikortteja.

”Ilmastoasiat ja energiatransitio puhuttavat tänä vuonna varmasti entistäkin enemmän, vaikka energiatehokkuus ja kestävyys ovatkin aina olleet EnergyWeekin punaisena lankana.



Kannustamme kaikkia osallistujia suosimaan kestäväntä mahdollista matkustustapaa saapua Vaasaan, ja suosittelemme ilmastokompensointia. Onneksi hiilineutraalit junayhteydet Vaasaan ovat mainiot, ja Ruotsista on laivayhteys maailman ympäristöystävällisimmällä matkustajalaivalla”, Jansson jatkaa.

Vaasa EnergyWeek on parinkymmenen organisaation yhteistyössä järjestämä energia-alan tapahtumaviikko. Järjestelyjen pääkoordinoinnista vastaa EnergyVaasa / Vaasanseudun Kehitys Oy VASEK. EnergyVaasa on Pohjoismaiden suurin energiateknologiaklusteri, jossa kehitetään kestäviä, päästöjä vähentäviä ja energiaa säästäviä teknologiaratkaisuja. EnergyVaasaan kuuluu yli 160 yritystä, joissa on yhteensä yli 12 000 työntekijää. Vaasanseudun Kehitys Oy VASEK on Vaasan seudun kuntien omistama elinkeino- ja kehitysyhtiö. ■

www.energyweek.fi



KAUKOLÄMPÖVERKKO MUUTTUU ALUSTAKSI VERKKO VÄLITTÄÄ HUKKALÄMPÖJÄ

TEKSTI: LAURI LEHTINEN

KUVAT: CALEFA OY

Kaupunkien kaukolämpöverkot ovat arvokas infrastruktuuri, ja niiden käyttöön kannattaa kehittää nykyistä laajempi työkaluvalikoima. Esimerkiksi teollisuuden hukkalämpöjä ja ulkoilman sisältämää energiaa voidaan hyödyntää lämpöpumpuin; kaukolämpöverkko sopii hyvin tällaisten energioiden jakeluun.

VIIME VUOSINA kaukolämpöyhtiöt ovat keränneet vaihtelevaa huomiota. Joissakin kaupungeissa ne käyttävät häikäilemättä monopoliasemaansa ja ovat korottaneet hintojaan tasaiseen tahtiin, joka on heijastunut taloyhtiöiden irrottautumisena kaukolämmöstä ja siirtymisenä yleensä maalämpöön.

Toisaalta joissakin kunnissa kaukolämpöyhtiöitä ei ole myyty yksityissektorille eikä niitä ole valjastettu piiloveroksi kompensoimaan veroäyriä, vaan kunnallinen verkko tarjoaa asukkailleen edullista asumismukavuutta. Molemmissa tapauksissa putkistoa voi käyttää uusin tavoin, ja keskitetyn kattilan lisäksi kiertovettä voi kuumentaa hajautetuilla lämpöpumpuilla.

”Suurissa kaupungeissa erilaiset hukkalämmöt muodostavat pieniä puroja, joita voi hyödyntää kaukolämmön osana.

Näyttää vahvasti siltä, että tulevaisuudessa monimuotoiset hybridiratkaisut tuovat hajautettua tuotantoa keskitettyjen kattilalaitosten rinnalle”, sanoo tutkimustiimin päällikkö **Miika Rämä** VTT:ltä.

Verkossa virtaavan veden lämpötilaa pyritään pudottamaan hyötysuhteen nostamiseksi. Rämä kertoo, että paluuv veden jäähdyttäminen lämpöpumpulla on eräs kiinnostava konsepti, joka on erityisen sopiva silloin, kun kattilassa käytetään savukaasupesuria.

Suuri ilmalämpöpumppu

Puumalaan rakennettiin jo 2020 laitos, jossa ulkoilma on pääasiallinen energianlähde. Siinä sovellettiin myös aurinkolämpöä ja suurehkoa lämpöakkua.

Ei mahdu omakotitalon seinälle – kolmen megawatin tehoon tarvitaan iso ilmalämpöpumppuyhdistelmä.





KUVA: DARIA TITOVA

Puumalan laitos toteutettiin hakekattilan rinnalle, sillä jo tuolloin oli nähtävissä biopolttoaineiden kysynnän raju kasvu. Tuon jälkeen Venäjän käynnistämä hyökkäyssota on pahentanut tilannetta hakemarkkinoilla entisestään.

”Tässä yhteydessä pääsimme eroon myös tukipolttoaineena käytetystä öljystä. Laitoksen joustavuus auttaa kaikin puolin tehostamaan toimintaamme, ja viemään sen tekniikan alkaneelle vuosikymmenelle”, sanoo toimitusjohtaja **Markus Tykkyläinen** Suur-Savon Sähkö Oy:stä.

Turun Runosmäessä kaukolämpöä päätettiin tuottaa ulkoilmasta. NykYTEKNIKALLA myös pakkasilmasta saa kaukolämmön vaatimaa, lämmintä kiertovettä.

Turussa tontin ahtaus esti maalämmön käytön, sillä porareikiä olisi tarvittu paljon – yli kolmesataa. Niiden hinta olisi myös ollut tuntuvan korkea, eikä toisaalta hakekattilallekaan saatu rakennuslupaa.

Viimeinen mohikaani

Turun alueella on ollut useita itsenäisiä aluelämpöverkkoja. Niillä on ollut omat raskasöljykattilansa, joiden ikääntyessä yhtiöt ovat siirtyneet fuusiolla Turku Energian osaksi.

Runosmäen aluelämpöverkko on ollut viimeinen itsenäinen, asunto-osakeyhtiöiden omistama toimija, johon on kuullut lähes 50 asunto-osakeyhtiötä. Yhtiöllä on ollut kolme öljykattilaa, joita ei ole kuitenkaan käytetty vuosikymmenen; tarvittava energia on hankittu Turun suuremmasta kaukolämpöverkosta.

Valinnassa runosmäkeläiset päätyivät hollolalaisen Calefa Oy:n kehittämään, modulaariseen AmbiHeat-suuren mittakaavan ilmalämpöpumppuun. Konseptissa laitteisto

koostuu rinnakkaisista osista, jolloin lämmön tuotto on helppoa muokata yksittäisen kerrostalon tarpeesta aina aluelämpölaitoksen vaatimaan tehoon saakka.

”Uutta lämpölaitosta suunniteltiin alun perin vuosikymmenen verran. Kun hakekattilaa ei voitu toteuttaa, ulkoilmaan perustuvien lämpöpumppujen loppulämpö olikin saatu uudella tekniikalla kaukolämmön kannalta järkevälle tasolle”, kertoo toimitusjohtaja **Kimmo Lönnmark** Runosmäen Lämpö Oy:stä.

Hänen mukaansa kuluva talvi on osoittautunut paljon paremmaksi kuin miltä tilanne loppusyksystä näytti. Sää on pysytellyt lauhana ja sähkön hinta on jäänyt oleellisesti alemmaksi siitä, miltä ennusteet vielä talven alussa näyttivät.

Runosmäen lämpöpumppu on mitoitettu 3MW teholle ja sen tuotoksi on laskettu noin 20 gigawattituntia vuodessa. Sen odotetaan antavan olosuhteista riippuen noin 70 prosenttia aluelämpöverkon tarpeesta. Lisäksi Runosmäessä on megawatin sähkökattila ja loppu ostetaan kuten aiemminkin Turku Energian verkosta.

Ostoenergian hintaan verrattuna pumpun antaman lämmön hinta on karkeasti ottaen kolmanneksen halvempi. Hyöty tulee laitoksen omistaville taloyhtiöille.

Runosmäen taloyhtiöt ovat suuria, mukana on kuusi ja yhdeksänkerroksisia taloja. Yhtiöitä on yli 40, ja kussakin on tyypillisesti sata asuntoa. Kun laitos käynnistyi marraskuun lopussa, siitä tuli Suomen suurin ulkoilmasta energiansa ottava aluelämpölaitos. Samalla se on esimerkki tulevaisuuden suunnasta – kiinteistöjen lämmittämisestä polttamattomaan teknologiaan perustuen.



Jotta ilmasta saadaan lämpöä, lämmönvaihtimia pitää olla riittävästi.

Lämpöpumppujen suurvalta

Suomi on kehittynyt alkaneella vuosituhanella eturivin soveltajaksi lämpöpumppujen alueella, josta kertovat lukuisat kansainväliset palkinnot. Maallamme oli hyvä aloitus jo 1980-luvun alussa, mutta se, mikä tekniikassa silloin osattiin, hukattiin joksikin aikaa huonoon yritystalouteen. Kylmä ilmasto yhdistettynä kalliiseen energiaan on kuitenkin ruokkinut osaamista sieltä nykyaikalle.

Tekninen kehitys on tuonut hedelmää lämpötilaerojen alueella. Fysiikan ja termodynamiikan peruslait rajoittavat teoreettista hyötysuhdetta sen mukaan, kuinka kylmästä energia

koetetaan pumpata hyvin kuumaksi. Tekninen osaaminen on kehittynyt ja pienentänyt rakoa teoreettisen ja käytännössä saavutetun hyötysuhteen välillä.

Nykyisin hukkalämpöä kerätään datakeskuksista, jätevedestä, sahojen kuivaamoista ja monista teollisuuden virroista. Ilman lämpöpumppuja nämä energiat olisivat olleet liian haaleita hyödynnettäviksi. Nykyisin monissa kohteissa suurin hyöty ei tulekaan lämmön siirtämisestä muihin käyttöihin, vaan energiatehokkuuden tuotantolaitokselle antamasta kapasiteetin kasvusta ja prosessien joustavuudesta. ■

KAUKOLÄMPÖÖNKIN KYSYNTÄJOUSTOA

TEKSTI: LAURI LEHTINEN

Kaukolämmön tuotannossa saavutetaan suuria säästöjä, kun tehopiikkien tuottamiseksi ei tarvitse turvautua kalliisiin lisäpolttoaineisiin, kuten öljyyn tai kaasuun. Asiakkaina olevat kiinteistöt voivat vähentää lämmitystä, mutta sen tulee tapahtua niin, etteivät asukkaat huomaa sitä luissaan.

JOTTA ASUMISMUKAVUUS pysyisi vakiona tehotarvetta kuristettaessa, automaation on toimittava sekä kaukolämpölaitoksen että asiakaskiinteistöjen suuntaan. Tehopiikit ajoittuvat sään vaihteluiden lisäksi asumisen vuorokausirytmien mukaan, kun esimerkiksi lämpimän käyttöveden kulutus on suurinta.

”Me käytämme koneoppimista ja sen laskennassa mallipohjaista ennustetta, jonka algoritmi on kehitetty Suomessa. Yleensä tekoälysovelluksissa käytetään datapohjaista lähestymistä. Silloin suuren datamäärän pohjalta aletaan hakea eri tekijöiden vaikutusta kiinteistön käyttäytymiseen.

Kuitenkin kiinteistöjen kanssa toimittaessa ei oikein voi lähteä siitä, että tekoäly kyllä oppii kokeilujen ja erehdysten kautta. Siksi käytämme mallia, joka on perusalgoritmiltaan vaikeampi, mutta sovelias sekä kiinteistön että voimalan puolelta tulevaan ohjaukseen”, kertoo Enermix Oy:n toimitusjohtaja **Sami Vatanen**.

Hänen mukaansa kysyntäjoustolla on selkeästi osoitettavissa oleva säästöpotentialiaali. Tarvitaan sekä energian tuottajien että ostajien lähteminen kunnolla mukaan; ohjauksen työkalut ovat jo olemassa. ■

Yhdyskuntatekniikka 2023

- energiahuolto • liikenne- ja alueinfra
- jäte- ja ympäristöhuolto • koneet, laitteet ja varusteet
- mittaus-, tutkimus- ja muut palvelut • vesihuolto



JYVÄSKYLÄ
10.–11.5.2023



Ke 10.5.2023 klo 9–17, asiakas- ja kutsuvierasilta osastoilla klo 18.30–21
To 11.5.2023 klo 9–16

Ilmoittaudu mukaan: yhdyskuntatekniikka.fi

Tuulivoimakatsaus

Suomen
Tuulivoimayhdistyksen
toimitusjohtaja
Anni Mikkonen:

Tuulivoimalla on
merkittävä rooli globaalin
energiakriisin osaratkaisuna

ENERTEC

teollisuuden sähkö & energia

Tuulivoima kasvaa vauhdilla

TEKSTI: MERJA MAUKONEN

Tuulivoima on kasvamassa lähivuosina Suomen suurimmaksi sähköntuotantomuodoksi. Tuulivoima on merkittävä osaratkaisu energiakriisiin ja tällä hetkellä edullisin sähköntuotantomuoto Suomessa. Tuotantokustannuksia ovat alentaneet teknologian kehitys ja voimaloiden käyttöiän piteneminen.

**// Tuulivoimalla on
merkittävä rooli
globaalin energiakriisin
osaratkaisuna.**

TUULIVOIMAN MERKITYS Suomen ilmasto- ja hiilineutraaliustavoitteille on merkittävä, sillä tuulivoima on lähes päästötöntä ja kansallisesti omavaraista. Tuulivoimalla on myös merkittävä rooli globaalin energiakriisin osaratkaisuna.

”Suomessa energiakriisin negatiiviset vaikutukset ovat olleet hieman vähäisemmät kuin monissa muissa Euroopan maissa, sillä meillä on investoitu huomattavasti viime vuosina uuteen tuulivoiman tuotantokapasiteettiin. Emme muutenkaan ole olleet yhtä riippuvaisia fossiilisesta sähköntuotannosta kuin Keski-Euroopassa ollaan”, sanoo Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimitusjohtaja **Anni Mikkonen**.

Tuulivoimaa on rakennettu ilmastonmuutoksen torjumiseksi ja energiakriisin ratkaisemiseksi. Samalla sähkönhinta laskee. Tuulivoiman osuus Suomen sähkönkulutuksesta oli viime vuonna 14,1 % Energiateollisuus ry:n mukaan. Tuulivoimaa tuotetaan eniten talvikuukausina, jolloin myös sähkönkysyntä on suurinta.

”Kymmenen vuotta sitten tuulivoimalla katettiin alle prosentti sähkönkulutuksesta. Julkaistujen investointipäätösten ja rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden perusteella tiedetään, että vuonna 2026 osuus on jo yli 30 %. Fingridin ennusteiden mukaan tuulivoima tulee olemaan vuonna 2026 tai 2027 Suomen suurin sähköntuotantomuoto Olkiluoto 3:n käyttöön ottamisesta huolimatta”, kertoo Mikkonen.



Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimitusjohtaja Anni Mikkonen kertoo, että kymmenen vuotta sitten tuulivoimalla katettiin alle prosentti sähkönkulutuksesta. Julkaistujen investointipäätösten ja rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden perusteella tiedetään, että vuonna 2026 osuus on jo yli 30 %.

Tuulivoimalla suuri rooli vedyn tuotannossa

Hiilineutraaliuden lisäksi tuulivoimalla voidaan tuottaa edullista sähköä teollisuuden ja liikenteen tarpeisiin sekä power-to-x-teknologioihin kuten vihreän vedyn ja synteettisen metaanin tuotantoon.

Tuulisähköäkin voi varastoida akkuihin, mutta tuulivoimalla tuotettu vety on edullisempi tapa varastoida energiaa. Vedyn avulla voidaan tasata tuulivoiman tuotantohuippuja ja tasapainottaa sähköjärjestelmää sekä sähkön hinnanvaihteluja.

Vedyn tuotantoon tarvitaan edullista sähköä, jotta tuotanto olisi kannattavaa. Tuotantokustannuksiltaan edullinen tuulivoima on keskeisessä roolissa ja kilpailuvaltti vihreän vedyn tuotannossa.

”Vedyn tuotantokustannusten alentamiseksi suunnitteilla on hankkeita, joissa vedyn tuotantolaitos sijoitetaan joko maa- tai merituulivoimalan yhteyteen. Tällainen on suunnitteilla esimerkiksi Kristiinankaupunkiin”, Mikkonen sanoo.

Rakenteilla olevien uusien voimaloiden käyttöikä on 30–35 vuotta.

Tuulivoiman tuotantokustannukset laskeneet

Tuulivoiman tuotantokustannukset ovat erittäin edulliset verrattuna kymmenen vuoden takaiseen tilanteeseen. Tuotantokustannuksia ovat alentaneet nopea teknologian kehittyminen. Tällä hetkellä maatuulivoima on edullisin sähköntuotantomuoto Suomessa.

Tuotantokustannukset muodostuvat investointi- sekä käyttö- ja ylläpitokustannuksista, joiden suuruus ja jakautuminen on hankekohtaista.

”Karkeasti arvioituna tällä hetkellä rakennettavissa voimaloissa käyttö- ja huoltokustannukset ovat lähes puolet kokonaiskustannuksista. Voimaloiden käyttöiän kasvaessa huoltokustannusten osuus kokonaispotista kasvaa”, Mikkonen arvioi.

Rakenteilla olevien uusien voimaloiden käyttöikä on 30–35 vuotta. Kymmenen vuotta sitten rakennettujen voimaloiden suunniteltu käyttöikä on 20 vuotta, joten muutos käyttöiässä on merkittävä ja investointi tuottaa energiaa aiempaa pidemmän ajan.

”Tuulivoimaloiden korkeus on kasvanut teknologisen kehityksen myötä, joten tuulivoimala pääsee kovempaan tuuleen kiinni. Roottorien lavat ovat aiempaa pidemmät, joten energiaa saadaan kerättyä suuremmalta alueelta ja tuotantomäärät ovat siten kasvaneet. Myös voimaloiden kestävyyttä on parannettu”, Mikkonen kertoo.

Tuotannon vaihteluita tasataan akustoilla

Pääosa tuulivoimasta tuotetaan Pohjanmaan maakunnissa, kun taas kulutusta on etenkin Etelä-Suomessa. Tuulivoimaloiden tasaisempi sijoittuminen eri puolille Suomea tasaisi tuulisähkön tuotantoa, sillä tuuliolosuhteet vaihtelevat maan eri osissa. Näin kantaverkko kuormittuisi vähemmän.

Tuulivoiman tuotantoon ja siirtämiseen liittyy edelleen teknisiä haasteita. Tuulivoimalaa liitettäessä kantaverkkoon haasteita ilmenee siirtokapasiteetissa ja joustotarpeessa.

”Fingrid työskentelee tällä hetkellä asian eteen aktiivisesti. Kantaverkon siirtokapasiteetin vahvistamiseen kehitetään uusia teknisiä ratkaisuja, verkkoa vahvistetaan ja uusia verkkoyhteyksiä rakennetaan”, kertoo Mikkonen.

Kehittyneen akkuteknologian avulla voidaan tasapainottaa sähköjärjestelmää. Tällä hetkellä tuulipuistojen yhteyteen asennettuja akkuja käytetään nopeaan taajuussäätöön, eli akuista syötetään sähköä verkkoon silloin, kun verkon taajuus muutoin laskisi.

Tulevaisuudessa tuulivoimalan yhteyteen asennettu akusto voisi esimerkiksi varastoida sähköä silloin, kun tuotanto on verkkoliittymän kapasiteettia suurempi tai kulutus on vähäistä ja luovuttaa sähköä tuotannon ollessa vähäistä.

Jäätävissä olosuhteissa tuotanto vähenee

Suomen sääolosuhteissa jäätäminen tuo haasteita tuotantoon. Roottorien lapoihin kertyvä jää muuttaa lavan ominaisuuksia, jolloin tuotanto voi jäädä ennustettua pienemmäksi. Jäätäminen kuormittaa voimalaa ja kuluttaa komponentteja.

”Jäätäminen on tänä vuonna ollut tapetilla, sillä syksyllä 2022 jäätämistilanne oli voimakkaampi kuin pariin kymmeneen vuoteen. Tämän talven kaltaisia poikkeusolosuhteita on vaikea ennakoida. Voimalan rakennuttaja, valmistaja ja jäänestoa tarjoava yritys voivat suunnitella voimalaan sopivan ratkaisun ennen rakentamisvaihetta”, Mikkonen sanoo.



KUVA: WPD WINDMANAGER SUOMI OY



Eri vaiheissa olevia maatuulivoimahankkeita oli viime vuoden lopulla 333 kappaletta.

Jäätämistä voidaan hallita lapalämmityksellä, joka estää jään kertymistä ja jonka avulla jää voidaan sulattaa. Jäätäminen voidaan myös tunnistaa teknisten ratkaisujen avulla ja pysäyttää voimala tarvittaessa.

Runsaasti tuulivoimahankkeita vireillä

Maa-alueiden soveltuvuutta tuulivoiman tuotantoon kartoitetaan tällä hetkellä vilkkaasti, ja tuulivoima-alueiden kaavoitus on aktiivista. Seuraavien kolmen vuoden aikana rakennettavasta tuulivoimasta 74 % sijoittuu Pohjanmaan maakuntiin.

Eri vaiheissa olevia maatuulivoimahankkeita oli viime vuoden lopulla 333 kappaletta. Eniten hankkeita oli esisuunnitteluvaiheessa. Rakenteilla oli 27 hanketta. Vuoden 2025 loppuun mennessä uutta tuulivoimaa rakennetaan tällä hetkellä julkaistujen investointipäätösten mukaan yli 3 000 megawattia.

”Pohjois-Pohjanmaalle on rakennettu 41 % Suomen tämän hetkisestä tuulivoimakapasiteetista. Tuulivoimatoimijat etsivät sopivia paikkoja maantieteellisesti laajemmalta alueelta kuten Keski- ja Itä-Suomesta sekä Lapin itäosista”, sanoo Mikkonen.

Itä-Suomessa tuulivoimalahankkeiden yhteensovittaminen puolustusvoimien kanssa tuo alalle haasteita, sillä tuulivoimalat saattavat häiritä puolustusvoimien aluevalvontasensoreita. Puolustusvoimien toiminnan ja tuulivoiman tuotannon yhteensovittamiseen pyritään kehittämään ratkaisuja.

Hyvät puolet ja haasteet kuntatasolla

Tuulivoimainvestoinnit ovat miljardiluokan hankkeita, jotka tuovat kuntiin elinvoimaisuutta, työpaikkoja, kiinteistöverotuloja ja maavuokratuloja elinkaarensa aikana. Tuulivoimaloiden rakentaminen saattaa herättää paikallisessa väestössä kuitenkin myös epäluuloa ja vastustusta.

”Tuulivoimahankkeet ovat suuria kokonaisuuksia, ja tuulivoima on yhä edelleen monilla paikkakunnilla iso ja vieras asia. On selvää, että muutos herättää keskustelua ja synnyttää erilaisia mielipiteitä. Prosessin aikana voi syntyä helposti myös väärinkäsityksiä”, Mikkonen pohtii.

Huolta herättävät muun muassa muutokset maisemassa ja äänimaisemassa. Myös vaikutukset luonnonvaraisiin eläimiin ja eri elinkeinoihin saattavat pohdituttaa paikallisia. Kaavoitusvaiheessa selvitetään tarkkaan, millaisia vaikutuksia tuulipuistolla on eläimiin, elinkeinoihin ja maisemaan.



”Ratkaisuna näen avoimen vuorovaikutuksen paikallisten asukkaiden, kesäasukkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa. Kuulemistilaisuuksissa olisi hyvä pohtia mihin voimat sopisivat ja onko joitain alueita, joihin ne eivät missään tapauksessa sovi”, sanoo Mikkonen.

Tuulipuistoa suunniteltaessa on huomioitava muu maankäyttö alueella. Tuulipuiston vaikutukset matkailualalle ja porotalouteen sekä merituulen osalta kalastukseen ovat suurimpia yhteensovittamista vaativia haasteita. Maanrakennusalueelle tuulipuisto tuo myönteisiä vaikutuksia.

”Rakennustoissa suositetaan pääsääntöisesti paikallisten ja lähialueilla toimivien yrittäjien palveluja”, Mikkonen lisää.

Ympäristövaikutukset selvitettävä

Tuulivoimaloilla on myös negatiivisia ympäristövaikutuksia, joten suunnitellulla rakennusalueella on tehtävä ympäristövai-

kutusten arviointi. YVA-menettelyn avulla haitallisia ympäristövaikutuksia vähennetään tai estetään.

Hankesuunnittelun aikana selvitetään muun muassa onko alueella uhanalaisia kasveja ja kuinka tuulivoimahanke vaikuttaisi luonnonvaraiseen eläimistöön. Vaikutuksia eläimistöön minimoidaan tuulivoimaloiden sijoittamisella sopiviin paikkoihin.

”Tuulivoimaloiden vaikutuksia linnustoon on ratkottu myös teknisesti. Tuulipuisto voidaan varustaa esimerkiksi lintututkalla, joka havaitsee tietyntyyppisten lintujen lähestymisen ja pysäyttää voimalan”, kertoo Mikkonen.

Alalla on osaajapula

Aiemmin energiantuotannosta vastasivat pääasiassa kunnalliset energiayhtiöt ja suuret tuottajat. Tuulivoimatuotannon kasvaminen on tuonut energiantuotantoalalle uusia toimijoita.

Alalla on jatkuva osaajapula. Osaamista tarvitaan kaikkiin tuulivoimahankkeen vaiheisiin ja alihankintaketjuihin.

”Tarvetta on asentajille ja huoltohenkilökunnalle, hankesuunnittelun asiantuntijoille sekä verkkosuunnittelijoille niin kantaverkon kuin alueverkkojenkin kuin tuulipuiston sisäisen sähköverkon suunnittelun parissa. Pyrimme yhdistämään työnantajat ja työntekijät muun muassa välittämällä työpaikka-ilmoituksia oppilaitoksiin”, Mikkonen kertoo. ■

// Tuulivoimatuotannon kasvaminen on tuonut energiantuotantoalalle uusia toimijoita.

Lähteet: www.tuulivoimayhdistys.fi

Tuulivoiman kestävä perusta

Tuulivoimaloiden betoniset perustukset kätkevät sisäänsä tonnikaupalla raudotteita. Haastavissa olosuhteissa raudoitustyön sujuvuudella on merkittävä rooli projektien aikataulun pitämisessä. Samalla tuotteiden ympäristövaikutuksista puhutaan kasvavassa määrin.

CELSA NORDICIN Mo I Ranan tehtaan tuotannon ympäristövaikutukset ovat nykyiselläänkin jo alhaiset, mutta nyt Pohjoismaiden johtava raudoitusteräksen valmistaja on mukana kehittämässä uutta vetyyn pohjautuvaa teknologiaa, jolla hiilijalanjälki pienenee merkittävästi.

”Saavuttaakseen kunnianhimoiset ympäristötavoitteensa Celsa Nordic satsaa vetyyn pohjautuvaan teknologiaan valsaamon teelmäuunissa. Uuden teknologian hyödyntämisellä tuotannon suorat kasvihuonepäästöt (GHG scope 1) ovat lähellä nollaa”, sanoo **Susanne Naeverno-Sand**, Celsa Nordicin Kestävän kehityksen päällikkö.

Kiertotalous ytimessä

Raudoitukseen käytettävät harjateräokset valmistetaan teräsromusta sulattamalla ja valsaamalla. Celsa Nordic kerää teräsromua Pohjoismaista ja sulattaa sen valokaariuunissa vesivoimalla tuotetulla sähköenergialla Mo I Ranassa Norjassa. Terästehtaan valmistamat teelmat valssataan raudoitustuotteiksi Pohjoismaisille markkinoille. Valmiit harjaterästuotteet voidaan kierrättää uudelleen tuotantoon lähes loputtomasti. Katkeamaton kiertotalouden ketju saavutetaan tiiviillä yhteistyöllä alihankkijoiden ja asiakkaiden kanssa.

”Vesivoimalla tuotetulla sähköllä ja vetyteknologiaa hyödyntämällä teräksen hiilijalanjälki on merkittävästi pienempi kuin alalla keskimäärin, jolloin tarjoamme asiakkaillemme



Terästeelmät matkalla valssaamoon.

kestävän vaihtoehdon ja kilpailuedun markkinoilla”, tiivistää Susanne Naeverno-Sand.

Harjateräksestä raudoitteiksi

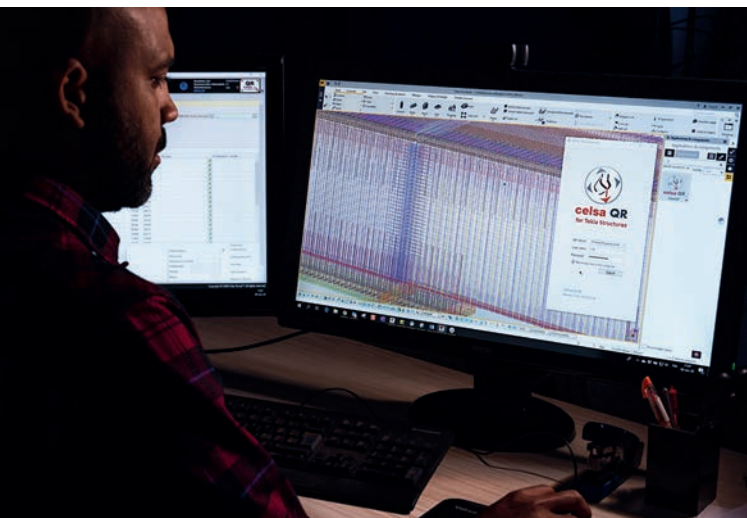
Celsa Steel Service Oy jatkojalostaa Norjassa valmistetun harjateräksen työmaille kohdekohtaisesti räätälöidyiksi raudoitteiksi.

”Meillä erityistä huomiota on kiinnitetty tuulivoimaloiden perustusten raudoitusten kehittämiseen. Raudoituksen optimointi sekä logistiset ratkaisut ovat saaneet urakoitsijoilta kiitosta”, kertoo Celsan myyntipäällikkö **Olli Vartio**. Yhteistyössä urakoitsijoiden kanssa sovitulla toimintamalleilla on pystytty rakentamisen aikatauluja jopa lyhentämään merkittävästi.

Energia rakentamiseen erikoistuneen innovatiivisen rakennusliikkeen Suvic Oy:n vanhempi työnjohtaja **Olli Varis** summaa Viitin Matkussaaren kohteen onnistumisia: ”Celsan kanssa toimiminen oli joustavaa. Mahdolliset ongelmat ja aikataulumuutokset ratkaistiin nopeasti ja varmasti. Kohteessa oli kunnianhimoinen aikataulu, jonka saavuttamisessa raudoitetoimitusten oikea-aikaisuudella ja korkealla tuotelaadulla oli merkittävä rooli. Celsan konsepti toimii vaativimmissakin kohteissa.”

Kestävä perusta

Rakentamisen ympäristövaikutuksiin vaikutetaan teoilla. Celsan visiona on toimia johtavana yrityksenä kiertotalouteen perustuvassa toimitusketjussa. Lisäarvoa rakentamiseen tuotetaan kaikissa toimitusketjun vaiheissa, aina romun keräämisestä lopputuotteen asentamiseen asti. Jokaiselle projektille ja yhteistyölle tehdään kestävä perusta. ■



Terästen suunnittelussa hyödynnetään mallintamista.

Lisätietoja: celsa-steelservice.fi

Pohjoismaista kestävyyttä

Celsa Reinforce -raudoitejärjestelmä säästää aikaa ja on kestävän infrarakentamisen perusta. Kaikissa olosuhteissa.

Olemme Suomen johtava betoniterästuotteiden jatkojalostaja ja jakelija. Hallitsemme koko raudoittamisen ketjun suunnittelusta asentamiseen.

celsa-steelservice.com

 **celsa**
steelservice

Laadukkaat ratkaisut lämmön talteenottoon

Condens Heat Recovery Oy suunnittelee ja toimittaa ratkaisuja savukaasujen lämmön talteenottoon ja puhdistamiseen.

Savukaasupesurilla on suora vaikutus laitoksen polttoainekustannuksiin ja savukaasupäästöihin. Tyypillinen takaisinmaksuaika on kolme vuotta, ja savukaasun päästöjä voidaan leikata jopa 95%! Räättelöimme kullekin laitokselle sopivan ratkaisun, joka tuottaa maksimaalisen hyödyn eri kuormitustilanteissa. Hallitsemme jätepuun tai muiden epätavallisten polttoaineiden aggressiivisten kaasujen käsittelyn, jolloin käyttövarmuus ja -ystävällisyys paranee entisestään.

Toimitettuja laitoksia meille on kertynyt yli 160 Pohjoismaissa, Länsi-Euroopassa sekä Baltian maissa jo kolmen vuosikymmenen ajalta. Asiakaspalaute on ollut erinomaista ja monet asiakkaat ovatkin hankkineet meiltä useamman lämmön talteenottopesurin.

Ota yhteyttä, niin katsotaan miten teidän laitoksenne energiatehokkuutta voidaan parantaa!

Condens Heat Recovery Oy
puh. 03656 3111
www.condens.fi
condens@condens.fi

 **condens**
heat recovery oy

Puhdasta Energiaa.

Tien kunto paljastuu rakenteita kairaamalla

TEKSTI: ARI MONONEN

KUVAT: WEST COAST ROAD MASTERS OY

Tie- ja katualueiden kantavuuden ja kunnan tutkimisessa tarvitaan kairauksia. Rakennekerroskairalla otetaan näytteitä ja selvitetään eri rakennekerrosten materiaalit ja paksuudet, jotta voidaan varmistaa tien soveltuvuus esimerkiksi tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen.

UUONNA 2012 Poriin perustettu West Coast Road Masters Oy on erikoistunut tiealueiden ja tieverkon mittaus- ja konsultointipalveluihin, muun muassa kantavuusmittauksiin ja kunnossapidon alueurakoiden laadunvalvontaan.

”Nykyisin käytämme teiden rakennekerrosten kairauksissa uutta kalustoa, jota liikutellaan Toyota Hilux -pakettiautolla”, kertoo yrityksen toimitusjohtaja **Juha-Matti Vainio**.

”Kairauksilla selvitetään, mitä kaikkea tiepäällysteen alla on. Monesti rakennekerrosten laatua on selvitettävä sellaisilla teillä, jotka liittyvät tuulivoimarakentamiseen tai erikoiskuljetuksiin.”

Rakennekerroskairan porakoneen vasaralla isketään ikkunanäytteenotin tierakenteen läpi. Useimmiten kairauksissa käytetään 140 mm:n ikkunanäytteenotinta, jolla voidaan tehdä tutkimusta aina 1,6 metrin syvyyteen asti. Yleisillä teillä tämä kairausvyvyys riittää.

Kairauksia käytetään apuna tulevien suunnittelutöiden tai tiepohjan korjausten valmistelussa.

”Esimerkiksi kesällä 2022 teimme kairauksia Fingridille, joka haki sopivaa reittiä erikoiskuljetuksia varten”, Vainio mainitsee.

Saman vuoden syksyllä West Coast Road Masters teki eri puolilla Suomea Ely-keskuksen teille noin 100 kairausreikää.

Tiet parempaan kuntoon

Ennen kairauksia tielinjoilta mitataan kantavuudet pudotuspainolaitteella, minkä jälkeen kantavuudeltaan heikot kohdat kairataan. Rakennekerroskairasta käytetään myös tukemaan maatumauksen tulkintoja niin sanotuissa referenssikairauksissa.

Tyypillisesti paikan päälle lähtee kairausperävaunulla varustettu Toyota Hilux 4x4 -pakettiauto, jossa on kahden hengen työtiimi. Ammattilaisista toinen käyttää kairaa ja toinen toimii liikenteenohjaajana työturvallisuuden varmistamiseksi.

Alustava kokonaiskuva tien rakennekerrosten materiaaleista nähdään silmämääräisesti jo ikkunanäytteenottimessa. Eri pisteistä otetut kairautulokset myös valokuvataan.

”Kirjaamme valokuvista Excel-taulukkoon tiedot siitä, paljonko missäkin kohdassa on kantavaa ja jakavaa rakennekerrosta. Niin ikään selvitämme, missä kohdassa pohjamaa tulee vastaan.”

”Suunnittelijat jatkavat tästä eteenpäin. He kenties asettavat sitten painorajoituksia joillekin tieosuuksille tai päättävät tarvittavista korjaustöistä, jos tien kantavuus ei vastaa vaatimuksia”, selittää Vainio.

Hänen mukaansa mittauksissa on usein havaittu, että teiden kantavat kerrokset ovat hienontuneet raskaan liikennekuorman alla.

”Kun liikenteen massat ovat kasvaneet ja samaan aikaan teiden kunnossapitoa on vähennetty, vesi on monesti päässyt päällysteen halkeaman kautta tien kantaviin kerroksiin ja nopeuttanut niiden hienonemista.”

”Tiet pitäisi pitää paremmassa kunnossa. Pettävä tiepohja on vakava ongelma niin kuljetusten kuin liikenneturvallisuudenkin näkökulmasta”, Vainio tähdentää. ■

Lisätietoja: www.roadmasters.fi



Uusi nosturi vauhdittaa tuulivoimaprojekteja Pietarsaaren satamassa

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

Energiaomavaraisuutta halutaan nyt lisätä ympäri Eurooppaa. Tuulivoimaprojekteja toteutetaan myös Suomessa ennätystahtiin. Pietarsaaren satama on yksi muutoksen tekijöistä.

VIHREÄ SIIRTYMÄ on hyvässä vauhdissa Suomessa – ja tuulivoima on kestävä kehityksen keihäänkärki. Vuonna 2022 valmistui yhteensä 437 tuulivoimalaa (2 430 MW) ja tänä vuonna tavoitteena on 250 voimalaa (1 500 MW). Noin neljännes suunnitelluista tuulivoimaprojekteista on sijoitumassa Rannikko-Pohjanmaalle, Keski-Pohjanmaalle ja Etelä-Pohjanmaalle.

Yksi olennainen osa ”tuulivoimapalapeliiä” on syöttösatamat, joiden kautta tuulivoimakomponentit saadaan maahan. Pietarsaaren satamassa panostetaan siihen, että myös Pietarsaari saa osansa kasvavasta kakusta.

Joulukuussa 2022 Pietarsaareen saatiin syömähampaaksi uusi, 140 tonnia nostava Liebherr-satamanosturi. Näin nykyinen Gottwald-satamanosturi sai rinnalleen uuden taisteluparin ja operatiot uutta puhtia.

”Tuulivoimaprojektien mahdollistamisen kannalta tilanne on nyt ideaalinen: kahden satamanosturin yhteispeli on juuri sitä, mitä olemme hakeneet jo pitkään”, toteaa sataman toimitusjohtaja **Juha Hakala**.

Nostovoimaa tarvitaan, koska esimerkiksi runkoputket ja generaattorit painavat noin 100 tonnia per kappale. Itse siivet ovat taas huomattavan pitkiä (80–90 metriä), mutta suhteellisen kevyitä (n. 30 tonnia).

Satamakentän koko tuplattiin kesällä

Pietarsaareissa satamakenttä laajeni kesällä kolmesta hehtaarista kuuteen. ”Kentän laajennuksella on tärkeä rooli tuulivoimaprojektien vauhdittamisessa ja olemme tyytyväisiä, kun varastointikapasiteetti saatiin tuplattua.”

Satamakentältä on myös suora reitti 8-tielle, joten pullonkauloja ei pääse syntymään myöskään matkalla maantielle. Erikoiskuljetusreitille on saatu uusi ramppi ja siihen on panostettu ratkomalla haasteita yhdessä myös Väyläviraston kanssa: reitillä on nimittäin kaksi tasoristeystä, joissa potentiaalisenä ongelmana on sähköjunan ajolanka.

”Nyt on käytössä etäohjattavat nostolaitteistot, jolloin tunnin varoitusajalla voidaan isokin tuulivoimakuljetus viedä ongelmitta läpi näistä tasoristeyksistä. Aikaisemmin varoitusaika oli yksi viikko.”



Koko ketju hallussa

Valmiiksi mietitty konsepti ja esteettömyys on iso juttu tuulivoimaprojektien onnistuneen logistiikan kannalta:

”Maantiekuljetuksia tarvitaan tyypillisen tuulivoimaprojektin yhteydessä noin 150 kappaletta, joten ei ole yhdentekevää, miten logistiikka pyörii”, Hakala muistuttaa.

Juha Hakalan mukaan Pietarsaari on täysillä mukana tekevässä vihreässä siirtymässä ja luonteva linkki lakeuksien toimitusketjussa.

”Noin neljäsosa nyt suunnitellusta uudesta tuulivoimakapasiteetista sijaitsee alle 200 km säteellä Pietarsaaresta”, Hakala toteaa.

Tiedossa olevat vuosina 2022–2025 rakennettavat hankkeet tarkoittavat yli kuuden miljardin euron investointeja eri puolille Suomea.

Merituulivoima nousee

Pietarsaaren satama ottaa roolia myös merituulivoiman rakentamisessa. Noin 20–30 kilometrin päässä Pietarsaaresta on nimittäin kehitteillä kaksikin eri offshore-tuulivoimapuistoa, joihin kaavailaan yhteensä yli sataa tuulimyllyä.

”Jahka tuulivoimapuistoja päästään rakentamaan merelle, on meidän satamamme hyvä tukikohta projekteille. Ja kun tuulivoimapuisto on toiminnassa, huolto voidaan toteuttaa satamasta käsin”, toteaa Hakala.

Merituulivoima ei tähän mennessä ole ollut taloudellisesti kannattavaa, joten hankkeita on kehitetty hitaasti. Merituulivoiman nopean kustannusten laskun myötä markkinaehtoinen kannattavuus tulee toteutumaan tällä vuosikymmenellä, ja kiinnostus suomalaisia merituulivoimahankkeita kohtaan on kasvanut merkittävästi. ■

Lisätietoja: portofpietarsaari.fi