

ENERTEC

teollisuuden sähkö & energia

Maalämpö
toimii myös
teollisuudessa

Suomi vähentää
vauhdilla
energiantuontia
Venäjältä

Sitran ylläsiämies Jyrki Katainen:

Kiertotalous on se tulevaisuuden
talousmalli, jonka mukaan
markkinat toimivat

Käntämällä lehden löydät

Tuulivoimakatsauksen



POHJOINEN
TEOLLISUUS

POHJOINEN TEOLLISUUS 2022

REKISTERÖIDY
JA LATAA ILMAINEN
MESSULIPPU
pohjoinenteollisuus.fi

Tervetuloa
teollisuuden
suurtapahtumaan

Ouluun 18.–19.5.2022

Ohjelmalavalla mm.:

Pekka Paganus, SSAB Eurooppa

Jukka Leskelä, Energiateollisuus ry

Pekka Suomela, Kaivosteollisuus ry

Tänä vuonna messujen kantava teema on Pohjoisen menestyksen tekijät

Ouluhallissa järjestettävien messujen aikana kuulemme ajankohtaisia puheenvuoroja ja näemme mielenkiintoisia tuoteuutuuksia. Kaksipäiväisen tapahtuman aiheet käsittelevät pohjoisen Suomen teollisuuden tulevaisuutta, kasvua ja elinvoimaa eri näkökulmista. Pääsemme sukeltamaan syvälle ajankohtaisiin teemoihin, kuten kestävään kehitykseen, pohjoisen Suomen suurhankkeisiin, kaivosteollisuuteen sekä kunnossapidon tulevaisuuteen. Ensimmäisenä messupäivänä järjestetään kaikille avoin B2B matchmaking -verkostoitumistapahtuma.

Tutustu messujen ohjelmaan ja rekisteröidy tapahtumaan osoitteessa pohjoinenteollisuus.fi

Nähdään Oulussa!



pohjoinenteollisuus.fi

#pote22



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



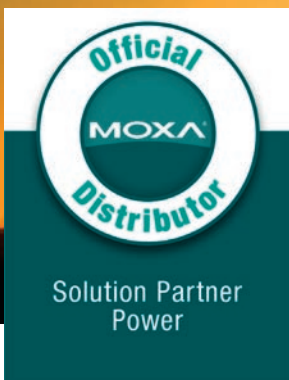
PT-G503-PHR-PTP Series

- 61850-3/62439-3 3-port full Gigabit managed redundancy box
- PRP/HSR Coupling and QuadBox functions supported
- Ethernet console reserved for local access
- Built-in MMS server based on IEC 61850-90-4 switch data modeling for power SCADA
- Hardware-based IEEE 1588v2 PTP supported
- Design ready for NERC CIP compliant system development
- -40 to 85°C operating temperature range



MDS-G4000-L3 Series

- 12G to 28G-port Layer 3 full Gigabit modular managed Ethernet switches
- Multiple interface type 4-port modules for greater versatility
- Security features based on IEC 62443
- Rugged heavy-duty din-rail design for IEC 61850-3 ED2/ Class1 antivibration.
- Support wide temperature -40 to 75 °C
- Flexible deployment and installation
- Hot-swappable for interface and power module



Movetec Oy

Suokalliontie 9

01740 Vantaa

Puh. 09 525 9230

info@movetec.fi

www.movetec.fi

MOVETEC

more than components

NAPANUORA POIKKI

Eurooppalainen energiapolitiikka muuttui yhdessä yössä Venäjän hyökättyä Ukraina. Yhteinen rintama syntyi yllättävän sähköisesti: Euroopan komissio ja EU-maiden johtajat linjasivat tavoitteista katkaista energiariippuvuus Venäjästä erittäin nopeasti. Näin vihreä siirtymä sai ruudinkärystä lisävauhtia.

Eurooppa on energiansaannissaan toki hyvin riippuvainen venäläisistä fossiilista polttoaineista – etenkin maakaasusta. Tämä riippuvuussuhde oli ongelma jo ennen Ukrainan sotaa, mutta nyt se on täysin kestävä ongelma. Kun Eurooppa rahoittaa Vladimir Putinin sotaa energiaostoksillaan, mieleen voi tulla useampikin hölmöläistarina.

Mutta miten energiariippuvuus Venäjästä voidaan katkaista? Ja mitä tämä tarkoittaisi Suomen kohdalla? – Asiantuntijoiden mukaan Suomi pärjäisi kyllä ilman Venäjän tuontienergiaakin, mutta äkillinen irtiotto ei sujuisi kivuttomasti. Tämän tason mullistus näkyisi väistämättä saatavuusongelmina ja energian korkeana hintana.

Nykyisellään Suomen energiajärjestelmä on vahvasti kytköksissä Venäjään. Ensinnäkin valtaosa, eli noin kaksi kolmasosaa, Suomen käyttämästä maakaasusta tulee Venäjältä. Maakaasun merkitys Suomen koko energiajärjestelmässä ei kuitenkaan ole järin suuri, sillä energian kokonaiskulutuksesta se nappaa vain noin 3–6 prosenttia.

Venäläisen maakaasun korvaaminen voisi kuitenkin olla rankka rasti, koska Eurooppa haalii kriisitilanteessa kaiken maakaasun markkinoilta. Esimerkiksi Yhdysvallat on luvannut järjestää Eurooppaan lisää nestemäistä maakaasua, mutta koko kysyntää se tuskin kattaa.

Oma lukunsa on sitten maakaasuinfran yksinuottisuus: suoraan Venäjältä tulevan kaasuputken lisäksi Suomeen tuo maakaasua vain Baltian maiden kautta kulkeva Baltic Connector -putki.

Toisekseen Suomeen tulee Venäjältä myös jonkin verran sähköä. Osuus on kuitenkin melko pieni, noin 10 prosentin luokkaa. Jos Venäjän-sähkö loppuisi, sähkön tukkuhinnat nousisivat – mutta tuskin mahdollisesti.

Maamme sähköntuotannon omavaraisuus kuitenkin paranee näillä näppäimillä. Mikäli Olkiluodon kolmosreaktorin tuotanto pääsee täyteen vauhtiin kesällä, sähkön tuontitarve puolittuu saman tien.

Sähkön ja maakaasun lisäksi Suomeen tulee Venäjältä huomattava määrä raakaöljyä. Samaten mm. öljytuotteita, kivihiltä, energiapuuta ja ydinpolttoainettakin tulee itänaapurista.

Suomessa myös varmuusvarastointi on hyvällä tolalla: energiayhtiöiden varustevarastoissa ja valtion varmuusvarastoissa on tuontipolttoaineita viiden kuukauden normaalia kulutusta vastaava määrä. Tähän päälle tulevat vielä eri yritysten omat kaupallisstrategiset varastot.

Isossa kuvassa auttaa, että Suomen energiajärjestelmän Venäjä-riippuvuus on laskenut selvästi viimeisten kymmenen vuoden aikana. Taustalla on maakaasun ja kivihillen vähentynyt kulutus – ja vihreään siirtymään jo tehdyt investoinnit. Kun Suomi siirtyy puhtaampiin energiatuotannon muotoihin, hiilenmusta Venäjä-riippuvuus pienenee.

Ensin energianapanuora Venäjään oli kestävä ilmaston kannalta. Sitten se tuli kestävämmäksi turvallisuuspoliittisesti ja inhimillisesti. Nyt napanuora katkeaa, tavalla tai toisella.

Jälki voi olla rumaa. Kaavailtu Fennovoiman ydinvoimalahanke Pyhäjoella rakentuisi venäläisen tekniikan ja ydinpolttoaineen varaan. Voimalan toimittaja on Venäjän valtionyhtiö Rosatom, joka omistaa Fennovoimasta yli kolmanneksen.

Ydinvoima olisi linjassa vihreän siirtymän kanssa – mutta Troijan hevosta ei ainakaan vapaaehtoisesti kannata Pyhäjoelle pystyttää.

Fennovoima on jatkanut töitä työmaallaan, mutta lopullista vihreää valoa ei voida myöntää. Elinkeinoministeri Mika Lintilä on ilmoittanut, että rakennusluvan myöntäminen on ”täysin mahdollista” Rosatomin otettua väkivalloin ukrainalaisen ydinvoimalan käyttöön.

Musta ei valkoiseksi muutu.

PETRI CHARPENTIER

JULKAISIJA

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

PÄÄTOIMITTAJA

Petri Charpentier

TUOTEPÄÄLLIKKÖ

Petri Kokkonen

ILMOITUSMYYNTI

Robert Jaakkola
robert.jaakkola@publico.com

Mirkka Lindroos
mirkka.lindroos@publico.com

TOIMITUKSEN
KOORDINAATTORI

Liisa Hyvönen

GRAPHIC DESIGN

Riitta Yli-Öyrä

TOIMITTAJAT

Sami J. Anteroinen
Ari Mononen
Merja Maukonen
Riikka Autio
Jari Peltoranta

TILAAJAPALVELU

puh. 03 4246 5309
tilaajapalvelu@atex.com

KANNEN KUVA

Miikka Pirinen / Sitra

KANNEN KUVA

Tuulivoimakatsaus
Pixabay

PAINO

Printall AS

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

 enertecmedia (Facebook)
 enertec-media (LinkedIn)

www.enertec.fi

TILAA ENERTEC KESTOTILAUKSENA HINTAAN 70,40 € / VUOSI

Hinta sisältää alv 10 %. Lehti ilmestyy 4 kertaa vuodessa.
Tarkemmat tilaustiedot: www.enertec.fi/vuositilaus

enertec on Suomen johtava energiateknologiajulkaisu, joka tavoittaa valtakunnallisesti energia-alan ammattilaiset yrityksissä, sähkö- ja lämpölaitoksissa ja teollisuudessa.



enertec-lehti kertoo toimialan ajankohtaisista asioista, uutisista ja osajista tutkitusti ammattimaisella tavalla.



www.enertec.fi

ENERTEC

teollisuuden sähkö ja energia

Tilaajapalvelu

Arkisin klo 9–16 puh. 03 4246 5309 tai
sähköpostilla tilaajapalvelu@atex.com

SISÄLLYSLUETTELO

04 Esipuhe

08 Vastuullisuus 360

”Edelläkävijäyritykset panostavat nyt reiluun datatalouteen ja kiertotalouden innovaatioihin – tai selvittävät omaa luontojalanjälkeään”, toteaa Sitran yliasiamies Jyrki Katainen.

10 Sitran neljä ehdotusta syvässä energiakriisissä luovimiseen.

11 Mikä on luontojalanjälki?

12 Vihreä siirtymä ilman kriisiä?

14 Vastuulliseksi rakennettu

15 Gasgridin syntysanat

16 Kohti hiilineutraaliutta – poiminta vastuullisuusohjelmasta

17 Tulevaisuudessa lämpö on edullisinta tuottaa CO₂-päästövapaasti

18 Maalämpö toimii myös teollisuudessa

21 Ääninuohous mahdollistaa siirtymän turpeesta biopolttoaineeseen



08

22 Suomi vähentää vauhdilla energiantuontia Venäjältä

Venäjän osuus Suomen energiantuonnista on viime vuosina ollut hieman yli puolet. Esimerkiksi vuonna 2020 tämä osuus oli 53 prosenttia. Noin kolmasosa kaikesta Suomen energiasta on ollut tavalla tai toisella Venäjältä tuotua. Nyt Suomen energiariippuvuudesta on päästävä eroon – maksoi mitä maksoi

22





04

TUULIVOIMAKATSAUS lehden takana

02 Tuulivoima vauhdittaa vihreää siirtymää

04 Hiilineutraali energiajärjestelmä tarvitsee sääennusteita

Todennäköisyysennusteisiin pohjautuva energiajärjestelmien toiminnan optimointi on avain vihreään siirtymään ja kustannussäästöihin. Optimoinnissa ovat avuksi Ilmatieteen laitoksen kehittämät sääennustusmallit, jotka tuottavat yhä tarkempia ennusteita tuuli- ja aurinkovoiman tuotantokapasiteetista, kulutuksesta sekä hintakehityksestä.

10 SEB toimi rahoituksen järjestäjänä Helenin ja Ålandsbankenin ostaessa Kalistannevan tuulipuiston

12 Lestijärvi – tuulivoiman edelläkävijä

Reilun 700 asukkaan Lestijärvelle nousee tuulivoimapuisto, jonka sähköntuotanto vastaa 280 000 kotitalouden keskimääräistä vuosittaista sähkönkulutusta. Tuulipuiston ansiosta vahtistuva kuntatalous tietää duurisointuja niin kuntalaisille kuin päättäjille. Suomalaisomistus ja vahvistuva energiaomavaraisuus ovat myös kansallinen etu.

16 Raahan satamainvestoinneilla edistetään energiahankkeita

17 Kestääkö tiestö raskaat kuljetukset?

18 Pietarsaaren satama: huippuvalmiudet vaativiinkin tuulivoimaprojekteihin

12



VASTUULLISUUS 360

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN
KUVAT: MIIKKA PIRINEN / SITRA

Edelläkävijäyrietykset panostavat nyt reiluun datatalouteen ja kiertotalouden innovaatioihin – tai selvittävät omaa luontojalanjälkeään, toteaa Sitran yliasiamies Jyrki Katainen.



VASTUULLISUUDEN UUSI aalto nousee niin energia-alalla kuin muillakin toimialoilla. Hiilijalanjäljen laskemisesta ja low carbon -innovaatioista edetään kohti eettisiä pohdintoja, inklusiota ja demokratian vahvistamista. Sitran yliasiamies Jyrki Katainen toteaa, että ”vastuullisuuden konsepti” on selvästi kehittynyt ja laajentunut viime aikoina.

”Tähän liittyy se, että yrityksiltä odotetaan koko ajan enemmän.” Someaikana yksi harkitsematon sana tai puoli-huolimaton ele voi aiheuttaa maailmanlaajuiset tuoteboikotit ympäri maailmaa – tai monenmoista muunlaista harmia. Lisäksi kuluttaja-kansalainen on jo varsin allerginen viherpesulle tai näennäiselle vastuunkannolle ja liputtaa tällaiset toimijat nopeasti radalta.

”Verkostomainen valta on näyttänyt voimansa”, pohtii Katainen.

Sitra tutkii painavia vastuullisuusteemoja, kuten biodiversiteetti ja markkinat. Tällöin kysytään, miten markkina-voimat voivat ”tuottaa” lisää luontoa – ja ehkäistä samalla luontokatoa.

”Meillä on vanhastaan esimerkiksi suojelualueita, mutta pitäisi olla muutakin – erilaisia mekanismeja, jotka saavat yritykset toimimaan luonnon puolesta.”

Vastuullisuuden uusi aalto nousee niin energia-alalla kuin muillakin toimialoilla.

Puntarissa luontoarvot

Katainen ottaa esimerkin päästökaupasta: samalla tavalla kuin vastuullinen päästöjen minimoija palkitaan, ”luontokauppajärjestelmässä” toimitaan samalla tavalla markkineehtoisesti ja tähdätään luonnon kannalta positiiviseen lopputulokseen.

”Esimerkiksi S-ryhmä jo arvioi oman luontojalanjälkensä yhteistyössä Jyväskylän yliopiston kanssa. Tämän tapaiset toimenpiteet ovat nyt yleistymässä ja erittäin toivottavia”, Katainen toteaa.

Toinen iso vastuullisuusjärkälä tulevaisuustalossa on reilu datatalous. Kataisen mukaan ideana on rakentaa eurooppalaiseen arvopohjaan perustuvaa ihmislähtöistä, oikeudenmukaista datataloutta.

”Datan hyödyntäminen luo meille uudenlaista hyvinvointia ja kilpailukykyä – ja se reiluus tarkoittaa sitä, että yksilöiden, yritysten ja yhteiskunnan edut ovat tasapainossa”, Katainen kuvailee.

SITRAN NELJÄ EHDOTUSTA SYVÄSSÄ ENERGIAKRIISISSÄ LUOVIMISEEN

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

VENÄJÄN KÄYNNISTÄMÄ hyökkäyssota Ukrainaa vastaan voi johtaa syvään energiakriisiin Suomessa ja Euroopassa, mikäli energian hinta nousee ennennäkemättömälle tasolle tai energian saatavuuteen tulee vakavia häiriöitä.

Maailman maat eivät kuitenkaan ole ensimmäistä kertaa tilanteessa, jossa energia kallistuu äkillisesti tai siitä tulee pulaa – 1970-luvun öljykriisin aikaiset energiansäästötalkoot ovat edelleen muistissa myös monella suomalaisella. Sitran uudessa Energiakriisin kynnyksellä -työpaperissa tehdään Suomelle neljä ehdotusta, joiden avulla syvään energiakriisiin voidaan varautua:

1. Nyt tarvitaan näkymä ja avointa keskustelua tulevaisuuden mahdollisista kehityskuluista – myös epämiellyttäviä. Varautumiseen panostettu aika ja resurssit maksavat itsensä takaisin kriisin hetkellä. Myönteistä on, että Suomessa varautuminen on verrattain hyvällä tasolla.
2. Suomen kannattaa panostaa energiansäästöön ja energiatehokkuuteen osana varautumista. Vakavassa energiakriisissä energiankulutusta täytyy sopeuttaa nopeasti, mutta vapaaehtoisuuteen perustuvia toimia kannattaa edistää myös siinä tilanteessa, että vakavalta kriisiltä vältytään. Energiaa säästämällä kansalaisilla on mahdollisuus osallistua talkoisiin ja auttaa Suomea irtautumaan Venäjän energiasta. Kotitalouksille energiansäästö on toki myös rahansäästöä.
3. Venäjän energian korvaava sähkön- ja lämmöntuotanto täytyy varmistaa pikaisesti, jotta haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Tilannetta helpottaisi esimerkiksi kestävän uusiutuvan energian rakentamisen nopeuttaminen ja öljy- ja kaasulämmityksestä irtaantuminen nykyistä ripeämmin.
4. Yhteisen tulevaisuutemme puolustaminen on yhä tärkeämpää. Ekologisen kestävyyskriisin ratkaisu edellyttää määrätietoisia toimia kohti ilmaston ja luonnon kannalta kestävää kiertotalousyhteiskuntaa. Esimerkiksi panostukset merituulivoimaan, polttoon perustumattoman kaukolämmön tuotantoon ja synteettisiin polttoaineisiin ovat samalla investointeja tulevaisuuteen. ■

Datatalous hyvässä vauhdissa maailmalla

Näin reilu datatalous toimii: digitaalinen arkemme synnyttää dataa, jonka jalostaminen tiedoksi vaatii yrityksiltä osaamista ja resursseja. Samalla voidaan luoda kokonaan uusia ratkaisuja ja yritykset voivat dataan liittyvällä osaamisella vahvistaa omaa kilpailukykyään. Dataan liittyvää osaamista tarvitaan julkisen hallinnon eri aloilla, teollisuudessa, lainsäädännössä, mediassa...

Datatalouden kyytiin kiipeämisessä ja sen tulevaisuuden rakentamisessa ei kuitenkaan ole aikaa hukattavana, Sitrassa uskotaan. Euroopalla on kovasti kirittävää kisassa, jonka kärjessä kiitävät Yhdysvallat ja Kiina.

”Datan hyödyntäminen vastuullisesti on noussut viimeisen viiden vuoden aikana vahvasti keskiöön”, toteaa Katainen.

EU:n digistrategia linjaa, että luomme Eurooppaan sokkelia tulevaisuuden menestyville digitaalisille palveluille ja vaikuttamme datan sisämarkkinoiden syntyyn. Suomessa yksi otollinen digisavotta on terveysdatan turvallinen hyötykäyttö julkisten ja yksityisten toimijoiden yhteistyönä. Sitra uskookin, että Suomella on rahkeita nousta reilun ja kestävän datatalouden kansainväliseksi suunnannäyttäjäksi.

Datan hyödyntäminen luo meille uudenlaista hyvinvointia ja kilpailukykyä.

Kestävä kärki loistaa

Mutta mitkä sitten ovat suomalaisten yritysten vahvuuksia, jos palataan tarkastelemaan vastuullisuutta vähän laajemmin? Löytyykö täältä todella sellaista Sustainability360-osaamista, joka on vertaansa vailla? – Katainen vastaa, että ainakin maan vastuullisimpien yritysten ”kova kärki” on loistavalla tasolla – esimerkiksi tuoreella Corporate Knightsin koostamalta maailman vastuullisimpien yritysten Global 100 -listalta löytyvät Kesko, Neste, Metso Outotec ja Nordea.

”Mikä sitten on vastuullisuustilanne koko yrityskentällä, sitä en osaa sanoa.”

Kataisen mukaan tietyt asiat, kuten vastuu työntekijän hyvinvoinnista, ovat kuitenkin perinteisesti korkealla tasolla pohjoismaissa. Vastaavasti Pohjolassa tehdään hyviä vastuullisuusavauksia esimerkiksi kiertotalouden kehittämiseen liittyen:

”Suomessa yritykset ovat lähteneet ensimmäisten joukossa tekemään kiertotalouden malleja, joilla saadaan päästöjä alas ja ratkaistaan ilmastomuutoksen kovia haasteita”, hän toteaa.

Tulevaisuuden bisnesankkuri

Kataisen omista papereista kiertotalouteen kietoutuvat rajut odotukset:



Sitran yliasiamies Jyrki Katainen kertoo, että Suomessa yritykset ovat lähteneet ensimmäisten joukossa tekemään kiertotalouden malleja, joilla saadaan päästöjä alas ja ratkaistaan ilmastonmuutoksen kovia haasteita.

”Kiertotalous on se tulevaisuuden talousmalli, jonka mukaan markkinat toimivat”, hän toteaa ja huomauttaa, että emme voi enää toimia niin, että 90% raaka-aineista tulee neitseellisistä lähteistä – emme ainakaan niin kauan kuin planeettoja on vain yksi.

”Kiertotalous on markkinaehtoinen malli, josta olemme saaneet vasta pientä esimakua”, hän uskoo.

Myös ilmastonmuutoksen selättämisessä kiertotalous on keskeisellä sijalla.

”Olen aika innostunut ajattelutavasta, joka lähtee talouden uudistamisesta kestäväksi. Pienistä puroista tulee isoja ja kehitystä tapahtuu koko ajan”, Katainen summaa ja lisää, että taloudelliset kannustimet ja säätely ohjaavat meitä koko ajan terveempään suuntaan.

”Olen toiveikas muutoksen suhteen.” ■

MIKÄ ON LUONTOJALANJÄLKI?

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

Jyväskylän yliopiston resurssiviisuusyhteisö JYU.Wisdom arvioi Suomen Osuuskauppojen Keskuskunnan (SOK) ja Sitran rahoittamassa hankkeessa S-ryhmän luontojalanjäljen eli keskeisten toimintojen haitat luonnon monimuotoisuudelle. Hankkeen tuloksena julkaistava luontojalanjäljen laskentamenetelmä on täysin avoin ja kaikkien organisaatioiden käytettävissä.

LASKENTA TEKEE näkyväksi yrityksen oman toiminnan ja arvoketjun luontovaikutukset ja siten mahdollistaa toimet niiden vähentämiseksi. Tämän pohjalta organisaation on mahdollista asettaa tavoitteekseen luonnon kokonaisuheitämättömyys eli tila, jossa yrityksen toiminta kokonaisuutena ei aiheuta luontokatoa.

Hiilijalanjäljen laskenta on toki jo vakiinnuttanut asemansa työkaluna organisaatioiden ilmastohaittojen arvioinnissa ja pienentämisessä, mutta luontohaitoilta puuttuu samanlainen, yhtä laajasti ymmärretty ja käytössä oleva työkalu. Luontokatoa ei vielä tunnisteta yhtä kattavasti organisaatioissa. Erityisen haastavaa on tunnistaa arvoketjun eli esimerkiksi tuotteiden ja palveluiden ostojen luontohaittoja.

Hiilijalanjäljen laskenta on toki jo vakiinnuttanut asemansa työkaluna organisaatioiden ilmastohaittojen arvioinnissa ja pienentämisessä, mutta luontohaitoilta puuttuu samanlainen, yhtä laajasti ymmärretty ja käytössä oleva työkalu. Luontokatoa ei vielä tunnisteta yhtä kattavasti organisaatioissa. Erityisen haastavaa on tunnistaa arvoketjun eli esimerkiksi tuotteiden ja palveluiden ostojen luontohaittoja.

Hankkeessa kehitettävässä laskentamenetelmässä talouskirjanpidosta johdetaan siitä ilmenevän toiminnan vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, mikä mahdollistaa kustannustehokkaan laskennan erityisesti yrityksen hankintojen ja koko arvoketjun osalta.

Vuoden 2022 alussa alkanut nelivuotinen hanke perustuu tietotaitoon, jota on aiemmin kehitetty ja pilotoitu Jyväskylän yliopiston kirjantutkimukseen perustuen Sustainability for JYU -hankkeessa. ■

VIHREÄ SIIRTYMÄ ILMAN KRIISIÄ? NÄINKIN ON JOSKUS KÄYNYT

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

SUURET SIIRTYMÄT energiataloudessa ovat olleet mahdollisia myös ilman kriisejä – ja joissakin tilanteissa merkittäviä muutoksia on saavutettu lyhyessäkin ajassa. Muutosta vauhdittavat tekijät vaihtelevat, mutta harjoitetulla politiikalla on ratkaiseva merkitys.

– sama maa on voinut toteuttaa peräkkäisiäkin energiasiihtymiä: esim. Tanska siirtyi sähköntuotannossa ensin 1970-luvulla öljystä kivihiileen, sitten 2000-luvulla kivihiilestä tuulivoimaan ja muuhun uusiutuvaan energiaan.

**// Kiertotalous on
se tulevaisuuden
talousmalli, jonka mukaan
markkinat toimivat.**

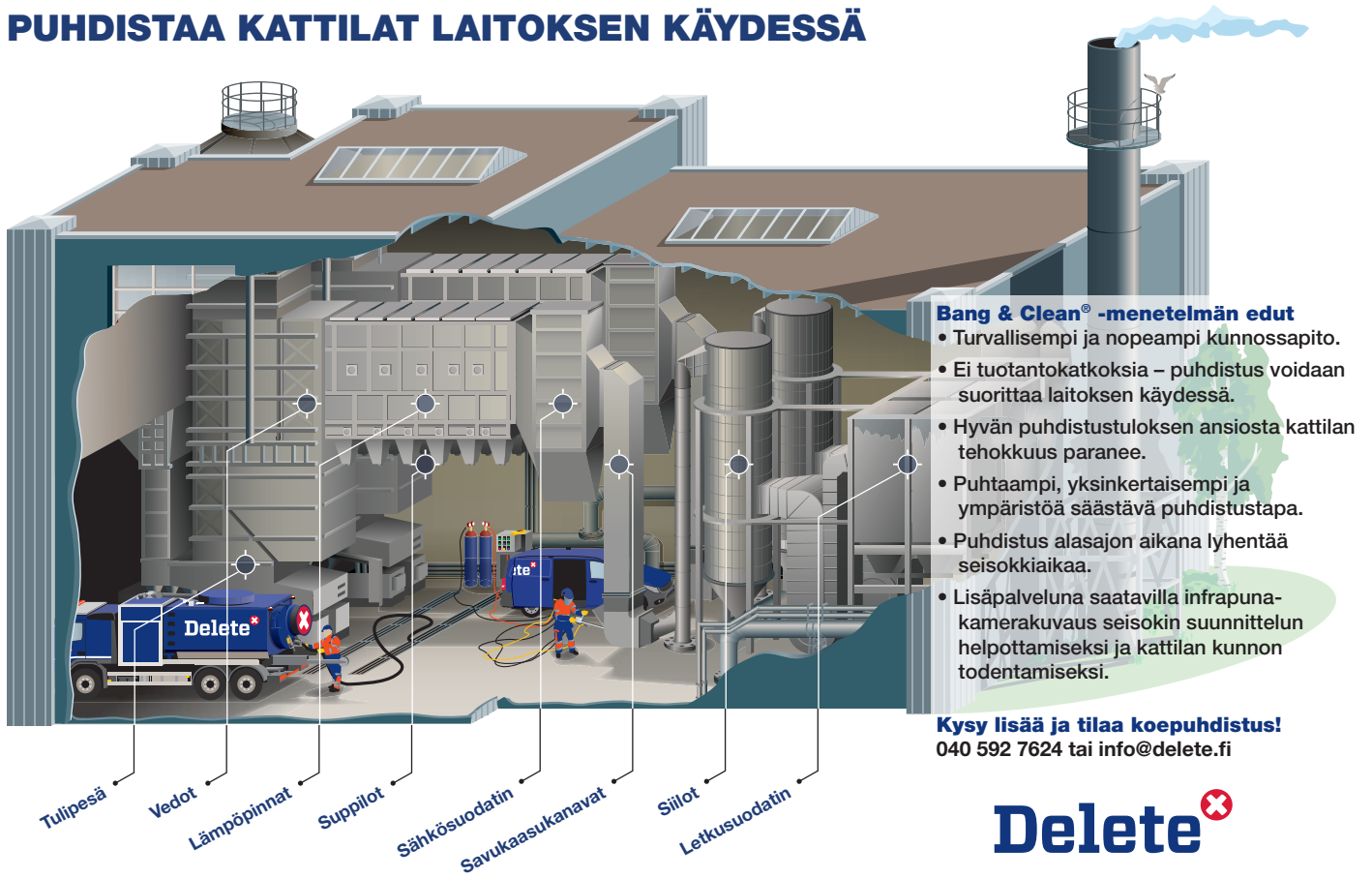
- Ruotsi nosti ydinvoiman osuuden sähköntuotannosta kymmenessä vuodessa nolasta yli kolmannekseen – ja 15 vuodessa jo puoleen. Tuulivoiman osalta yksin viime vuonna Ruotsissa rakennettiin uutta kapasiteettia runsaat 2 100 megawattia (MW) – yli kolme kertaa niin paljon kuin Suomessa.
- Ranskassa ydinvoimalla tuotetun energian määrä viisinkertaistui yhdessä vuosikymmenessä.
- Isossa-Britanniassa kivihiilen osuus sähköntuotannosta laski alle vuosikymmenessä yli 40 prosentista alle 2:een. Vuonna 2020 maa pärjäsi kokonaisen kuukauden ilman hiilivoimaa ensimmäisen kerran sitten vuoden 1882. Ratkaiseva syy on ollut maassa ilmastopäätöille asetettu lattiahintaa.
- Alankomaissa tuuli- ja aurinkovoiman osuus sähköntuotannosta harppasi vuosina 2019–21 yli kymmenellä prosenttiyksiköllä.
- Virossa aurinkovoiman osuus sähkönkulutuksesta nousi samassa ajassa alle prosentista liki neljään prosenttiin. ■

Lähde: Energiakriisin kynnyksellä – mitä voimme oppia menneestä? (Sitra 2022)



BANG & CLEAN®

PUHDISTAA KATTILAT LAITOKSEN KÄYDESSÄ



KUVA: PEXELS

VASTUULLISEKSI RAKENNETTU

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

KUVAT: GASGRID FINLAND OY

Gasgrid Finland Oy starttasi 1.1.2020. Suomessa kaasun siirrosta vastaa nyt valtion omistama kaasun siirtoverkkoyhtiö, jolla on vastuullisuus jo DNA:ssa.

“VASTUULLISUUSOHJELMA MEILLÄ tehtiin samalla, kun yhtiö aloitti toimintansa”, kertoo vastuullisuuspäällikkö Minna Tolonen.

Yhtiö laati vuoden 2022 alussa uuden vastuullisuusohjelman, joka on voimassa kaksi vuotta nykyisen strategiakauden loppuun asti. Ohjelmassa on mukana kahden seuraavan vuoden tavoitteiden lisäksi myös visiot teemoittain

aina vuoteen 2035 asti. Yhtiön vastuullisuustavoitteet on linkitetty entistä vahvemmin YK:n kestävän kehityksen tavoitteisiin.

Gasgridin päivitetyn vastuullisuusohjelman viisi teemaa ovat: erinomainen yrityskansalainen, ihmiset ja kulttuuri, turvallisuus- ja toimitusvarmuus, kohti hiilineutraaliutta ja tulevaisuuden siirtoalusta.



GASGRIDIN SYNTYSANAT

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

Vastuullisuuden koko kenttä haltuun

”Erinomaiseen yrityskansalaisuuteen kuuluu mm. läpinäkyvä ja eettinen liiketoiminta ja hallintotapa”, kertoo Tolonen. ”Lisäksi haluamme olla luotettava ja puolueeton kumppani ja tehdä vastuullista hankintaa ja toimittajoyhteistyötä.” Kelpo yrityskansalainen maksaa myös tuhdisti veroja: Gasgridin verojalanjälki vuonna 2021 oli 129 miljoonaa euroa.

Ihmiset ja kulttuuri -teeman alla on mm. osallistava työpaikka, hyvinvoiva henkilöstö ja motivoiva ja kannustava työskentelykulttuuri.

”Osallistamiseen kuuluu, että henkilöstömme esimerkiksi osallistui meidän arvojemme ja strategian laadintaan. Haluamme, että vuorovaikutusta on mukana kaikessa mitä teemme”, toteaa Virve Wright, Gasgridin viestinnästä, vastuullisuudesta, yhteiskuntasuhteista ja turvallisuudesta vastaava johtaja.

SUOMELLA OLI pitkään Euroopan Unionilta saatu poikkeuslupa olla noudattamatta kaasumarkkinoita koskevaa EU-lainsäädäntöä. Poikkeuslupa kuitenkin päättyi Suomen ja Viron välisen Balticconnector-kaasuputken valmistumisen myötä, ja Suomen kaasumarkkinat avattiin kilpailulle vuoden 2020 alussa.

Avoimilla ja kilpailuilla kaasumarkkinoilla sama yhtiö ei voi toteuttaa sekä kaasun siirtoa että sen myyntiä. Tämän takia siirtoverkko-toiminnot eriytettiin Gasum Oy:sta omaksi yhtiökseen ja 1.1.2020 alkaen Suomessa kaasun siirrosta on vastannut Suomen valtion omistama kaasun siirtoverkkoyhtiö Gasgrid Finland Oy.

Gasgrid tarjoaa asiakkailleen turvallista, luotettavaa ja kustannustehokasta kaasujen siirtoa. Yhtiö kehittää aktiivisesti omaa siirtoalustaansa, palveluitaan ja kaasumarkkinoita edistääkseen tulevaisuuden hiilineutraalia energia- ja raaka-ainejärjestelmää. ■

Ei tapaturmia, ei toimituskatkoja

Vastuulliseen liiketoimintaan kuuluu tietenkin myös toimitusvarmuus ja turvallisuus: kaasun turvallinen ja toimitusvarma siirto asiakkaalle on toiminnan kivijalka.

”Koko yhtiön reilun kahden vuoden olemassaolon aikana meillä ei ole ollut yhtään oman henkilökunnan tapaturmaa eikä suunnittelematonta toimituskatkoa”, Minna Tolonen toteaa.

”Neljäs teema on Kohti hiilineutraaliutta. Tähän kuuluu asiakkaiden ja yhteiskunnan hiilineutraaliustavoitteiden tukeminen”, Tolonen ja Wright kertovat.

”Kaasun toimitusketjun vastuullisuus on iso asia, samoin kuin kaasujen siirron CO₂-päästöjen vähentäminen 15 prosentilla 2023 mennessä”, Tolonen toteaa.

Innovaatioita putkessa

Viides – ja ainoa uusi – teema vastuullisuusagendassa on Tulevaisuuden siirtoalusta. Energia- ja raaka-ainejärjestelmän kehitys kestäväällä tavalla vaatii tulevaisuuden siirtoalustan suunnittelua ja rakentamista.

”Haluamme edistää tutkimusta ja innovaatioita, olipa sitten kyse biokaasusta tai vedystä. Kun toimimme ennakkoiden ja kestävästi, voimme saavuttaa paljon”, Virve Wright uskoo.

Viime vuonna Gasgrid käynnisti yhteistyön muun muassa Fingridin kanssa vetytalouden ja energiamurroksen tutkimukseen liittyen. Samalla yhtiö liittyi osaksi European Hydrogen

Backbone -aloitetta ja sai Suomen Euroopan vetyverkko-kartalle.

”Vety on meidän keskeinen kehitysteemamme ja näemme vetytaloudessa ja tulevaisuuden energijärjestelmän kehityksessä merkittävää potentiaalia”, toteaa Wright.

Sidosryhmien panos mukaan vastuullisuusohjelmaan

Gasgrid aloitti vastuullisuusohjelman laatimisen mielenkiintoisella tavalla: se toteutti sidosryhmien kanssa vastuullisuuden olennaisuusanalyysin lokakuussa 2020.

”Halusimme osallistaa sidosryhmiämme ja tuoda sitä kautta laajemmin näkemyksiä vastuullisuustyöhömmö ja sen kehittämiseen”, kertoo Wright.

Olennaisuusanalyysin tavoitteena oli kerätä sidosryhmiltä näkemyksiä Gasgridin keskeisistä vastuullisuusteemoista liiketoiminnan, vastuullisuustyön ja vastuullisuusviestinnän ja -raportoinnin kehittämisessä. Gasgrid tunnisti ensin toimintaansa liittyvät olennaiset sidosryhmät (mm. asiakkaat, omistaja, henkilöstö, järjestöt, maanomistajat, media, palvelu- tai toimittajakumppani) – ja kysyi näiltä vastuullisuudesta.

”Tärkeimmiksi tekijöiksi sidosryhmät tunnivat kaasun toimitusvarmuuden, valmiuden poikkeustilanteisiin, henkilöstön ammattitaidon sekä turvallisuuden koko toimitusketjussa”, listaa Minna Tolonen.

”Näin olemme pystyneet kohdistamaan vastuullisuustyön sellaisiin asioihin, jotka ovat sidosryhmillemme tärkeitä.”

Gasgrid on pysynyt sidosryhmien pulssilla: Wright kertoo, että yritys suorittaa sidosryhmäluotauksen pari kertaa vuodessa selvittääkseen, mitkä vastuullisuusaiheet puhuttavat juuri sillä hetkellä.

Vastuullisuusko vapaaehtoisista?

Tulevaisuuteen katsoessaan Tolonen ja Wright toteavat, että vastuullisuuteen liittyy paljon näkökulmia ja viitekehyksiä, kansallisista ohjeistuksista EU-direktiiveihin ja YK:n linjauksiin.

”Vastuullisuuden kenttä myös ‘oikeudellistuu’ koko ajan, mikä tarkoittaa, että lakisäätöisiä velvoitteita tulee koko ajan lisää”, Tolonen huomauttaa. ”Tästä seuraa, että koko ajan pitää seurata keskustelua ja miettiä, mikä asia koskee meitä ja mikä ei.”

Wright toteaa, että Gasgridin ”vahva etukeno” vastuullisuuteen takaa, että kiristyvät regulaatiot eivät ihan helposti pääse yllättämään.

”Tietysti vastuullisuus on myös osa yhtiön menestystä ja tuo asiakkaalle lisäarvoa”, hän lisää. ■



KOHTI HIILINEUTRAALIUTTA – POIMINTA VASTUULLISUUSOHJELMASTA

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

GASGRID ON laskenut suorien päästöjen lisäksi myös yrityksen epäsuorat päästöt ja aloittanut hiilineutraaliustiekartan laadinnan voidakseen siirtää kaasua asiakkailleen mahdollisimman vähäpäästöisesti.

Päästötavoite on vähentää oman toiminnan hiilidioksidipäästöjä 15 % vuoden 2023 loppuun mennessä. Oman toiminnan (scope 1–2) kasvihuonekaasupäästöt syntyvät pääasiassa suorista hiilidioksid- ja metaanipäästöistä sekä ostoenergian käytöstä. Yritys pyrkii vähentämään päästöjään jatkuvasti, jotta yrityksen asiakkailta olisi käytössään mahdollisimman vähäpäästöinen kaasun siirtopalvelu.

Yritys suorittaa vuosittain hajametaanipäästöjen korjauksia, uusii paineenvähennysasemien ja kiinteistöjen

laitteita energiatehokkaammiksi ja selvittää aktiivisesti muita päästövähennysmahdollisuuksia. Gasgrid muun muassa ennaltaehkäisi metaanipäästöjä 149 tonnia vuonna 2021.

Gasgrid on laskenut hiilidioksidipäästönsä Greenhouse Gas Protocol -ohjeistuksen

(GHG-protokolla) mukaisesti. GHG-protokolla on maailmanlaajuisesti käytetyin standardisoitu menetelmä yritysten kasvihuonekaasujen määrittämisessä ja raportoinnissa.

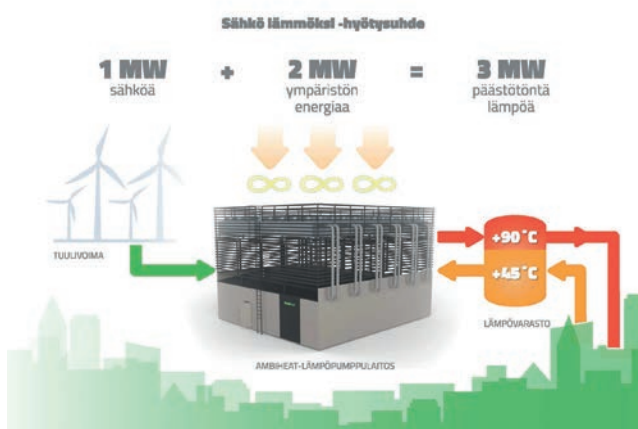
Viime vuonna yrityksen suorat kasvihuonepäästöt olivat 13 300 hiilidioksidiekvivalenttitonnia (t CO₂ e). ■

Lähde: Gasgridin vuosiraportti 2021

TULEVAISUUDESSA LÄMPÖ ON EDULLISINTA TUOTTAA CO₂-PÄÄSTÖVAPAASTI

TEKSTI: PAULA HARMAALA

Polttoaineiden hinnat jatkavat nousuaan, mutta sähköntuotannossa Suomi on pian energiaomavarainen. Lämpö kannattaakin tuottaa lämpöpumpputeknologialla, joka tuo samalla joustavuutta energian kysyntään ja varastointiin.



Kuvan AmbiHeat-lämpöpumppulaitoksen katolla energiakeräimet, jotka keräävät hyödynnettävän energian ulkoilmasta.

SÄHKÖN OSALTA näkyvät Suomessa ovat positiiviset, kun CO₂-vapaata omavaraista sähköntuotantoa on lähiaikoina tulossa lisää huomattavan paljon. Tuulivoimaa on rakenteilla yli 2 000 MW edestä ja tätä kirjoittaessa luvitettuna on 66 uutta projektia, joiden yhteenlaskettu teho on yli 3 500 MW. Olkiluoto 3 on jo kytketty sähköverkkoon, uuden laitoksen tuotto verkkoon koeajojen jälkeen on 1 600 MW.

”Tulemme lähiaikoina saamaan paljon puhdasta sähköä. Lisäksi olemme sen suhteen koko ajan enemmän energiaomavaraista, kun tuotanto on kotimaassa”, Calefa Oy:n toimitusjohtaja Petri Vuori summaa.

Sen sijaan lämmöntuotannossa kustannukset ovat polttoainehintojen vuoksi vahvasti nousujohteiset.

”Kukaan ei tällä hetkellä pysty arvioimaan poltettavien raaka-aineiden hinnanmuutosta. Puulle tulee olemaan paljon kysyntää ja nykyään sille löytyy muitakin hyviä jatkojalostuskohteita, kuin polttaminen.”

Energiatarkkuus ratkaisee ongelman, ja se tarkoittaa fiksumpaa teknologiaa

Apu kustannusten nousuun löytyy ainoastaan energiatarkkuutta parantamalla. Hyvä uutinen on, että se on jo nykyteknologiaa.

”Lämpöpumpputeknologia mahdollistaa sen, että yhdellä yksiköllä puhdasta sähköä pystytään tuottamaan kolme-neljä yksikköä CO₂-vapaata lämpöä yhteiskunnan ja teollisuuden tarpeisiin”, Petri Vuori sanoo.

Lämpöpumppulaitoksessa Suomessa tuotettu puhdas sähkö jatkojalostetaan hyödyntäen ympäristön energiaa ja teollisuuden hukkalämpöä.

”Jäähdytetään ilmastoa, maata tai vesistöä, kun kerätään energiaa lämmöntuotannon tarpeisiin tai hyödynnetään teollisuuden hukkalämpöä uusiokäyttöön. Tämä on energiaomavaraisuutta kokonaisuudessaan”, Petri Vuori sanoo.

Tuulivoimasta ja lämpöpumpputuotannosta saadaan todella hyvä parivaljakko

Lämpöpumppu on tuulivoiman kaveri, jolla tuulivoiman kausivaihtelua saadaan tasoitettua. Lämpöpumpuilla voidaan vastata niin kysyntäjoustoihin kuin kapasiteetin tarpeisiin.

”Jos huomataan, että seuraavan tunnin aikana tulee paljon tuulivoimaa, voidaan hyvin ottaa lisää lämpöpumppukapasiteettia käyttöön ja varastoida lämpöenergiaa. Vastavasti jos nähdään, että seuraavat puoli päivää ei tuule, silloin voidaan huoletta ajaa lämpöpumppuja pienemmällä teholla ja purkaa lämpöakkuja.”

Lämpö on huomattavasti helpompaa ja noin satakertaa edullisempaa varastoida kuin sähkö.

”Lämpöakkujen ohella lämpövarastoina on mahdollista hyödyntää myös kaukolämpöverkkoja”, Petri Vuori huomauttaa.

Joustavuus näkyy myös sijoituspaikan suhteen, sillä päästöttömänä lämpöpumppulaitoksen voi sijoittaa minne vaan, vaikka asutuksen keskelle. Ratkaisun avaimet meillä jo ovat käsissä, koska huipputeknologia on jo tätä päivää.

”Jo nyt meillä on olemassa kaikki mahdollisuudet ratkaista tilanne”, Vuori päättää. ■

Lisätietoja: www.calefa.fi/ambiheat

MAALÄMPÖ TOIMII MYÖS TEOLLISUUDESSA

TEKSTI: ARI MONONEN

KUVAT: SCANOFFICE OY

Nykyisin maalämpöä hyödynnetään myös teollisuudessa ja jopa valtavissa logistiikkakeskuksissa. Kun lämpökaivoja porataan riittävästi, maalämpö soveltuu käytettäväksi kaikenlaisissa rakennuksissa.



MAALÄMPÖPUMPUT HYÖDYNTÄVÄT energianlähteenä maaperää, johon lämpöenergiaa varautuu koko ajan. Maasta saatavaa lämpöä käytetään sitten esimerkiksi kiinteistön lämmittämiseen ja tarvittaessa myös jäähdyttämiseen.

Tyypillisesti maalämpö on vaihtoehto kaukolämmölle niin pienissä kuin suuremmisakin kiinteistöissä. Toisaalta maalämpö toimii hyvin myös taajamien ulkopuolisilla alueilla, joille ei ole rakennettu kaukolämpöverkkoja.

”Aiemmin maalämpöjärjestelmiä asennettiin pääasiassa omakotitaloihin, mutta varsinkin muutaman viime vuoden aikana maalämpö on tullut yhä laajemmin vaihtoehdoksi myös teollisuuden lämmönlähteenä. Sitä käytetään muun muassa monien isojen kerrostalo-yhtiöiden energiaratkaisuna”,



toteaa Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry:n hallituksen puheenjohtaja Mikko Sandberg.

Hän muistuttaa, että maalämpö soveltuu lämmityksen lisäksi myös jäähdytykseen. Se voi siis korvata myös kaupunkien kaukojäähdytysverkkoja.

”Moniin uudisrakennuksiin asennetaan jo alun perin maalämpöjärjestelmä. Niihin ei siis missään vaiheessa edes suunnitella liitintää kaukolämpöverkkoon.”

Energiatehokkaita ratkaisuja

Kansainvälisesti Suomi on edelläkävijämaita maalämmön käyttäjänä.

”Pohjoisen sijainnin takia täällä tarvitaan paljon lämmitystä. Näin ollen on luontevaa, että tänne on ensimmäisten joukossa haettu hyviä, toimivia ja energiatehokkaita lämmitysratkaisuja”, muistuttaa Sandberg.

”Euroopassa itse asiassa vain Ruotsi on maalämmön käytössä Suomea edellä – myös teollisuuden energiasovelluksissa – kun taas Keski- ja Etelä-Eurooppa ovat noin 15 vuotta meistä jäljessä. Monissa maissa on jumiuduttu käyttämään maakaasua.”

Nyt useilla Euroopan alueilla pyritään lisäämään energiatehokkuutta, joten maalämpöjärjestelmiä asennetaan ulkomailakin aiempaa enemmän.

”Eteläisessä Euroopassa saisi helposti ainakin 30 prosentin energiansäästöä pelkästään sillä, että kiinteistöihin asennettaisiin paremmat lämmöneristeet”, Sandberg arvioi.

**/// Kansainvälisesti
Suomi on
edelläkävijämaita
maalämmön käyttäjänä.**

Logistiikkakeskuksille paljon syviä lämpökaivoja

Suomeen on asennettu teollisuuden maalämpöjärjestelmiä jo useiden vuosien ajan.

Esimerkiksi Bastukärin teollisuusalueelle Sipooseen rakennettiin vuosina 2011–2014 maalämpöä ja bioenergiaa hyödyntävä laitos, joka tuohon aikaan oli Suomen suurin maalämpölaitos.

Maalämpöjärjestelmä tarvittiin toimittamaan lämpö- ja kylmäenergiaa ruokakauppaketjun logistiikkakeskukselle, joka oli suunniteltu käyttämään lämmitysenergiaa pääasiassa maalämpöä. Fortumin rakentamaa laitosta varten porattiin peräti 160 lämpökaivoa.



Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry:n hallituksen puheenjohtaja Mikko Sandberg sanoo, että aiemmin maalämpöjärjestelmiä asennettiin pääasiassa omakotitaloihin, mutta varsinkin muutaman viime vuoden aikana maalämpö on tullut yhä laajemmin vaihtoehdoksi myös teollisuuden lämmönlähteenä.

Itse asiassa lämpökaivokentästä tuli kokonaisuudessaan vielä suurempi. Samalle alueelle nimittäin rakennettiin myös toinen varastorakennus, joka valmistui 2010-luvun loppupuolella. Sen alapuolelle porattiin vielä toiset 160 lämpökaivoa.

Kaivoja porattiin jopa 300 metrin syvyisiksi, mikä tuolloin oli Suomessa uutta. Normaalisti lämpökaivoja oli aiemmin porattu korkeintaan 200 metrin syvyyteen.

Lämpöpumppujen ja maalämpökaivojen ohella järjestelmään tuli pellettikattiloita. Lisäksi huippukuormatilanteiden varajärjestelmäksi varattiin öljykattila.

Kesäkaudella järjestelmä tuottaa jäähdytysenergiaa vapaajäähdytyksenä kalliosta ja muina aikoina lämpöpumppujen jäähdytysajolla. Muuta jäähdytystä halleissa ei tarvita.

Maalämmön teollisuussovellukset ovat sittemmin yleistyneet Suomessa. Monissa tapauksissa maalämpöjärjestelmä voi suurissa teollisuuskohteissa tuottaa energiaa paremmalla hyötysuhteella kuin pienemmissä pientalojärjestelmissä.

Jälkiasennukset mahdollisia

Teollisuuden maalämpöjärjestelmissä tarvitaan yleensäkin enemmän lämpökaivoja kuin pienemmissä kiinteistöissä –

vähintään useita kymmeniä, joskus jopa yli sata. Usein puhutaan kaivokentistä. Mahdollisuuksien mukaan kaivot pyritään poraamaan kalliioon.

”On huomattava, että lämpökaivot eivät voi olla aivan lähellä toisiaan. Kaivojen välisen etäisyyden on oltava vähintään 20 metriä, joten tarvitaan isoja tontteja. Tosin sellaisiahan isoilla halleilla on jo luonnostaan”, Sandberg pohtii.

”Lisäksi kaivoista on tehtävä syvempiä kuin pientalojen lämpökaivoista.”

Hän uskoo, että teollisuuden suuria maalämpöjärjestelmiä asennetaan vielä paljon enemmänkin lähivuosina.

”Järjestelmän voi vaihtaa maalämmöksi myös jälkikäteen”, hän toteaa.

Monesti varsinkin öljy- tai kaasulämmitysjärjestelmistä on siirretty maalämpöön.

”Joskus olemassa olevissa teollisuuskiinteistöissä voidaan osittain hyödyntää prosessilämpöä rakennuksen lämmitykseen. Silloin ehkä riittää, jos laitoksen yhteyteen asennetaan pienehkö maalämpösystemi. Uusissa kiinteistöissä kannattaa todennäköisesti investoida isompiinkin järjestelmiin”, Sandberg ehdottaa.

Järjestelmillä paljon kysyntää

Nyt kun energiatehokkuuteen pyritään investoimaan lämpöpumppuihin paljon enemmän kuin ennen, pumppuja ei pystytä toimittamaan niin paljon kuin kysyntä edellyttäisi.

”Tämä aiheuttaa valtavan kysyntäpiikin kaiken kokoisissa lämpöpumpuissa. Paikoitellen lämpöpumpuilla on jo puolen vuoden toimitusaikoja, ja lämpökaivojen porauskapasiteetista-kin alkaa olla pulaa. Myös urakoitsijat ovat täystyöllistettyjä”, sanoo Sandberg.

Toimitusketjuongelmia toki on ollut jo aikaisemminkin muun muassa koronapandemian takia, ja nyt myös laitteistojen kysyntä on moninkertaistunut. Samaan aikaan materiaalien ja komponenttien hinnat nousevat.

”Investointi kuitenkin maksaa itsensä nopeasti takaisin. Se myös nostaa rakennusten arvoa”, Sandberg vakuuttaa.

Energiajärjestelmien hankkimiseen voi lisäksi saada investointitukea.



”Maalämpö on päästötöntä energiaa, joka toimii hyvällä hyötysuhteella. Pumppujen tarvitsema sähkökin voidaan tuottaa fossiilivapaasti”, tähdentää Sandberg. ■

ILMOITUS

ÄÄNINUOHOUK MAHDOLLISTAA SIIRTYMÄN TURPEESTA BIOPOLTTOAINEESEEN

TEKSTI: JARI PELTORANTA

Turpeen polton vähentyessä Suomen turvevoimaloissa siirrytään usein puupohjaisten polttoaineiden käyttöön. Niiden ongelmana on kattiloiden likaantuminen ja sen tuoma puhdistustarve. Likaantumisongelma voidaan ehkäistä, kun voimalaan asennetaan kustannustehokkaat ääninuohouslaitteet.

YKSI ÄÄNINUOHOUSTA hyödyntävä voimala on Ylivieskassa sijaitseva Oy Perhonjoki Ab:n Vieskan Voiman CHP-voimalaitos, joka on alun perin suunniteltu turvevoimalaitokseksi.

”Olemme siirtymässä laitoksessa puupohjaisiin polttoaineisiin ja turpeen osuus laitoksen polttoaineesta on pudotettu lähes 80 prosentista alle 30 prosentin. Suunnitelmissa on pudottaa turpeen osuus vuoteen 2025 mennessä jopa nollaan tai vähintäänkin kymmeneen prosenttiin”, voimalaitospäällikkö Tommi Salo kertoo.

Nopea takaisinmaksuaika

”Pari vuotta sitten laitoimme Nirafonin paineilmakäyttöisiä ääninuohouksia voimalan ilman ja syöttöveden esilämmittimiin. Viime kesänä lisäsimme kattilan tulistimille Nirafonin nestekaasutoimiset ääninuohoukset. Prosessilämpötilojen ja muiden

prosessiarvojen perusteella voi todentaa, että laitteilla on selkeä vaikutus kattilan toimintaan. Ilman puhdistimia meillä olisi varmasti ongelmia laitteiden likaantumisen ja tukkiutumisen vuoksi”, Salo kertoo.



Ääninuohouksien asennukseen menee 1–2 työpäivää. Kiinteästi asennettava laitteisto ei juuri tarvitse huoltoa, eikä laitoilla tarvita ylimääräisiä seisokkeja puhdistusta varten.

”Olemme arvioineet nuohouslaitteiden takaisinmaksuajaksi 2–3 lämmityskautta” Salo toteaa.

Ensimmäiset Nirafonin ääninuohouslaitteet suunniteltiin 1980-luvulla ja niitä on jatkuvasti kehitetty paremmaksi. Laitteet valmistetaan Suomessa ja niitä on asennettu satoihin voimalaitoskattiloihin sekä lämpökeskuksiin ympäri maailmaa. ■

Lisätietoja: nirafon.com

SUOMI VÄHENTÄÄ VAUHDILLA ENERGIANTUONTIA VENÄJÄLTÄ

TEKSTI: ARI MONONEN

KUVA: TVO / TAPANI KARJANLAHTI

Venäjän osuus Suomen energiantuonnista on viime vuosina ollut hieman yli puolet. Esimerkiksi vuonna 2020 tämä osuus oli 53 prosenttia. Noin kolmasosa kaikesta Suomen energiasta on ollut tavalla tai toisella Venäjältä tuotua. Nyt Suomen energiariippuvuudesta on päästävä eroon – maksoi mitä maksoi.

KUN VENÄJÄ hyökkäsi Ukrainaan 24. helmikuuta, se menetti kerralla paljon. Yksi vakava menetys oli maan maine, muun muassa energiantoimittajana.

Riippuvuutta Venäjältä tuodusta energiasta onkin pyritty jo vähentämään, niin Suomessa kuin muissakin sivistyneen maailman maissa. Esimerkiksi verkkoyhtiö Fingridin arvion mukaan Suomi voisi päästä täysin sähköriippumattomaksi vuonna 2024, koska tuulivoimasta ja Olkiluoto-3:n voimalaitoksesta saadaan lähiaikoina lisäenergiaa.

Energiantuonti Venäjältä voi syystä tai toisesta loppua jo aiemminkin. Toisaalta muun muassa uusiutuvan energian kotimaista tuotantoa oli ryhdytty merkittävästi lisäämään Suomessa jo ennen Ukrainan sodan alkamista.

Tuulivoima tulee tarpeeseen

Suomessa tuulivoimantuotanto oli pitkään vähäistä, vaikka ensimmäiset tuulivoimalatornit pystytettiin Vaasan lähistölle jo 1990-luvun alussa. Kuitenkin kymmenen viime vuoden aikana





Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n toimitusjohtaja Anni Mikkonen uskoo tuulivoiman olevan merkittävä tekijä Venäjän tuontienergian korvaamisessa.

tuulienergian tuotantokapasiteetti on 16-kertaistunut. Nyt jo kymmenisen prosenttia sähköenergiasta tuotetaan tuulivoimalla.

”Juuri nyt ennätysmäärä tuulivoimaa on sekä rakenteilla että suunnitteilla”, kertoo Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n toimitusjohtaja **Anni Mikkonen**.

Valmisteilla ja osin jo rakenteillakin on peräti 350 tuulipuistoa, kaikkiaan lähes 7 300 tuulimyllyä.

”Rakenteilla on yli 4 400 megawattia (MW). Osa laitoksista valmistuu vuoden 2022 aikana ja osa parina seuraavana vuonna.”

”Itse asiassa suunnitteilla olevan tuulivoimatuotannon määrä ylittää Suomen koko nykyisen sähkönkulutuksen. Toki saattaa olla, että kaikki suunnitteilla olevat hankkeet eivät toteudu”, sanoo Mikkonen.

”Eniten tuulivoimaa on rakenteilla ja suunnitteilla Pohjois-Pohjanmaalle. Sen ohella keskeisiä tuulivoiman keskittymiä tulee muualle Pohjanmaalle, eteläiseen Lappiin, Keski-Suomeen ja Kainuuseen. Nyt rakennetaan eniten maatuulivoimaa, mutta myös meritulipuistoja suunnitellaan. Näitä offshore-tulipuistoja on tulossa 2020-luvun loppupuolella.”

Mikkonen uskoo tuulivoiman olevan merkittävä tekijä Venäjän tuontienergian korvaamisessa.

OL-3:sta lisäsähköä jollakin aikavälillä

Suomen riippuvuus Venäjän energiasta juontaa juurensa jo 1970-luvun alkuvuosiin.

”Tuolloin käytiin bilateraalista kauppaa silloisen Neuvostoliiton kanssa. Idästä hankittiin Suomeen paljon öljyä sekä uraanipolttoainetta Loviisan neuvostoliittolaisvalmisteisia voimalaitoksia varten”, toteaa Aalto-yliopiston professori **Peter Lund**.

”Viime vuosikymmeninä Suomessa on kiinnitetty ihmeen vähän huomiota energiaturvallisuuteen. Tässä on oltu lyhytnäköisiä niin meillä kuin muuallakin läntisessä Euroopassa, sillä strateginen energiaturvallisuus on monissa maissa – vaikkapa USA:ssa – keskeinen kysymys.”

Lund muistuttaa, että vielä 2010-luvulla Fennovoiman ydinvoimalaitoksen toimittajaksi hyväksyttiin venäläinen valtionyhtiö Rosatom, vaikka laitoshanketta alkujaan perusteltiin tarpeella vähentää energiariippuvuutta Venäjältä.

”Tapaus kuvastaa päättäjien puutteellista energiaturvallisuuden tuntemusta”, hän arvioi.

Uudessa maailmanpoliittisessa tilanteessa Fennovoiman laitosta tuskin rakennetaan koskaan valmiiksi asti, mutta Suomen energiapolitiikassa on Lundin mukaan muutenkin luotettua liikaa ydinvoimahankkeisiin.

”Olkiluoto-3:kin tuli koekäyttöön vasta keväällä 2022, noin 13 vuotta myöhässä alkuperäisestä aikataulusta. Se voi aikanaan kompensoida Venäjältä tuodun sähkön, mutta siitä saadaan täyttää sähkötehoa verkkoon vasta kuukausien päästä. Fennovoimankin piti olla valmis jo 2020.”

Suomen ydinpolttoaineestakin merkittävä osa tulee edelleen Venäjältä. Siirtyminen läntisten polttoainesavujen käyttöön tuo lisää kustannuksia.

Tulossa kelluva LNG-termiinali

Muun muassa ranskalaistutkijat julkistivat huhtikuun 2022 alkupuolella selvityksen, jonka mukaan Venäjän tuontienergiasta luopuminen aiheuttaisi EU-maissa tuntuvia talousvaikutuksia. Tilanne olisi kuitenkin hallittavissa, vaikka energian hinnat varmasti nousisivat.

Koko EU:ssa noin 40 prosenttia kaikesta käytetystä maakaasusta on tullut Venäjältä. Raakaöljyn ja kivihiilen tapauksessa osuudet ovat noin 25 prosenttia. Tilanteet vaihtelevat eri EU-maissa paljon, ja esimerkiksi Suomen energiankäytöstä maakaasun osuus on pienempi kuin vaikkapa Saksassa.

Maakaasun korvaaminen on hankalampaa kuin kivihiilen tai öljyn – joita tarvittaessa saadaan muualtakin kuin Venäjältä –, mutta sähköntuotannossa kaasua voidaan jonkin verran korvata muilla polttoaineilla.

Yksi mahdollinen Venäjän maakaasua korvaava vaihtoehto on LNG:n eli nesteytetyn maakaasun ostaminen muista maista. LNG:tä voidaan tuoda laivakuljetuksina, mutta se on tavallista kaasua kalliimpaa. Lisäksi tuonti edellyttää uudenlaisia satamatermiinaaleja.

Suomessa tähän tilanteeseen kuitenkin jo varaudutaan. Huhtikuussa 2022 Suomi ja Viro ilmoittivat hankkivansa yhteisen kelluvan LNG-terminaalin, jolla pyritään vähentämään maiden riippuvuutta venäläisestä maakaasusta. Terminaali sijoitetaan alkuvaiheessa Viron Paldiskiin ja myöhemmin Suomen rannikolle, mahdollisesti Inkooseen tai Porvoon Tolkkisiin.

Ulkomailta Suomeen tuotavasta sähköstäkin noin 10 prosenttia on ollut venäläistä tuontisähköä. Tulevaisuudessa Suomi hankkinee tuontisähkönsäkin muualta.

Rahaa kuluu reippaasti

Lund epäilee, että tuontienergian määrän äkillinen väheneminen voisi aiheuttaa myös yllättäviä ja vaikeasti ennakoitavia pulmatilanteita.

”Kyllähän EU-mailla on vaurautta ja sillä voi ostaa lisää energiaa, mutta hintojen nousut voivat olla kovia”, hän pohtii.

”Varmaankin Suomessa tuontienergia on korvattavissa. Muutos vaikuttaa kuitenkin myös muuhun maailmaan ja aiheuttaa öljy- ja kaasukaupan markkinahäiriöitä sekä hinnankorotuksia.”

Lähes puolet kaikesta Suomen energiankulutuksesta menee Lundin mukaan teollisuuden käyttöön, koska täällä energia-intensiivisen teollisuuden suhteellinen osuus on OECD-maiden suurimpia.

”Meillä on esimerkiksi paljon raskasta teollisuutta kuten kemiantehtaita, öljynjalostusta ja metsäteollisuutta.”

”Yhteyksiä Venäjälle on paljon etenkin Neste Oy:llä, joka on Venäjän näkökulmasta kuudenneksi suurin öljynostaja-asiakas maailmassa. Neste tuo venäläisöljyä ja jalostaa sitä Suomessa”, Lund mainitsee.

Myös Fortumilla ja sen tytäryhtiöillä on paljon toimintaa Venäjällä, muun muassa voimalaitoksia. Irroutautuminen sopimuksista on juridisesti ja teknisesti hankalaa ja aiheuttaa valtio-omisteiselle yhtiölle rahallisia tappioita, joista osa tosin päättynee Suomen veronmaksajien kuitattavaksi.

EU-tasolla tehdyissä tutkimuksissa on arvioitu, että tuontienergiasta luopuminen maksaa EU-maissa keskimäärin noin 100 euroa asukasta kohti. Vuotuinen talouskasvu vähenee ehkä prosenttiyksiköllä tai parilla.

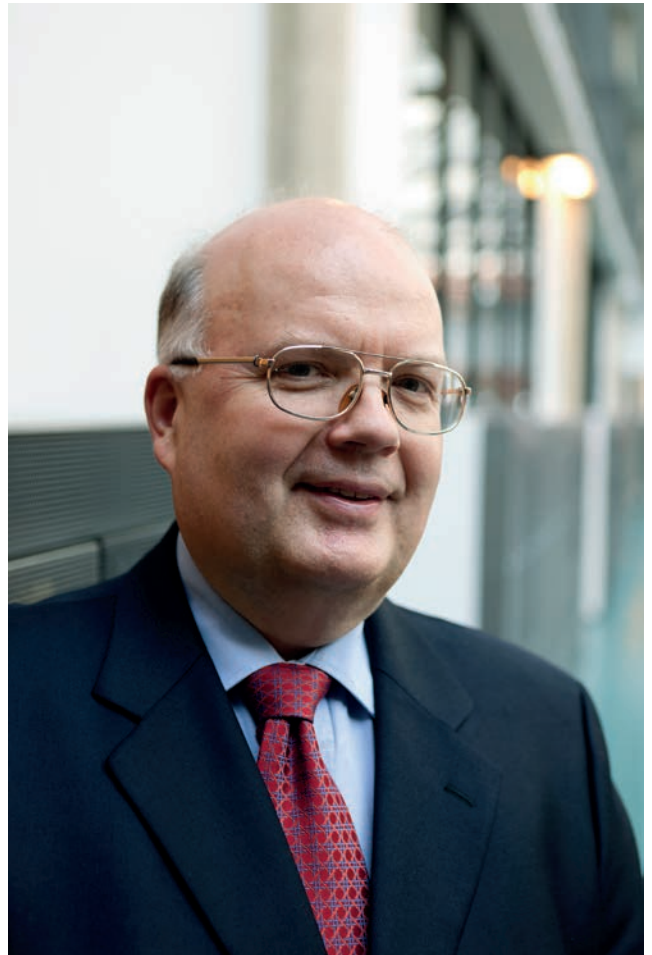
Varavoimaa ja energiansäätöä

Toisaalta, kansainväliset päästövähennystavoitteet joka tapauksessa jossain vaiheessa olisivat johtaneet fossiilisen energian tuonnin merkittävään vähenemiseen. Jo ennen Ukrainan sodan alkamista oli esimerkiksi Suomessa päätetty sulkea useita kivihiilivoimalaitoksia lähivuosina ja korvata niitä uusiutuvan energian tuotannolla.

”Öljyn varmuusvarastot riittävät ainakin viideksi kuukaudeksi. Sen jälkeen tarvitaan uusia toimitussuuntia”, Lund sanoo.

”Raakaöljyn Venäjän-tuonnin nopea korvaaminen Euroopan laajuisesti on hankalaa. Rungas vuosi voi jopa mennä

KUVA: AALTO-YLIOPISTON VIESTINTÄ / ANNI HANÉN



Aalto-yliopiston professori Peter Lund sanoo, että yksi mahdollinen Venäjän maakaasua korvaava vaihtoehto on LNG:n eli nesteytetyn maakaasun ostaminen muista maista.

ennen kuin lisäkapasiteettia saadaan riittävästi esimerkiksi USA:sta ja Saudi-Arabiasta.”

”Jos energiavajetta ei saada täytettyä, öljynhintaa voi nousta voimakkaasti ja ehkä esiintyy öljyn säännöstelyäkin. Maailmantilanteet vaikuttavat asioihin paljon.”

Kenties energiankäytön priorisointia joudutaan pohtimaan joissakin maissa. Luultavasti asuntoja lämmitetään Euroopassakin kylmillä ilmoilla, ja teollisuuden tarvitsemaa energiaa säännöstellään.

”Pitkällä aikavälillä myös teollisuus voi uudistua energiaa vähemmän kuluttavaksi. Lisäksi fossiilisen energian voimalaitoksia voidaan pitää reservissä varavoimalaitoksina. Suomessa vaikkapa turve ja metsähake ovat polttoaineita, joiden käyttöä on mahdollista kriisitilanteessa lisätä”, Lund katsoo.

Yleisradion tv- uutisissa 7.4.2022 kerrottiin, että Huoltovarmuuskeskus on ilmoittanut perustavansa turpeen ja hakkeen varmuusvarastoja.

”Energiankäytön tehostaminen ja energiansäätö voivat auttaa jo paljon. Suomessakin esimerkiksi rakennusten lämpötaloutta pystyttäisiin tehostamaan vaikkapa korjausrakentamisen yhteydessä tai sisälämpötilaa hieman pudottamalla”, korostaa Lund. ■

Tuulivoimakatsaus

The image shows two large white wind turbines with three blades each, standing in a field. The turbines are positioned on a slight rise, with a line of trees in the background. The sky is a clear, bright blue. The overall scene is a landscape view of a wind farm.

Tuulivoima vauhdittaa
vihreää siirtymää

Hiilineutraali
energiajärjestelmä
tarvitsee sääennusteita

Lestijärvi – tuulivoiman
edelläkävijä

ENERTEC

teollisuuden sähkö & energia

Tuulivoima vauhdittaa vihreää siirtymää

TEKSTI: RIIKKA AUTIO / VIULEVA GROUP OY

KUVAT: SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY

Suomi irrottautuu nopeutetusti fossiilisesta energiasta ja energiariippuvuudesta, ja tuulivoimasta tulee tärkein sähköntuotantomuoto. Tuulivoimahankkeiden tehot ja budjetit kasvavat, ja suuruuden ekonomia mahdollistaa kehitysharppaukset. Niitä ja pelisääntöjä tarvitaan, jotta tuulivoima on kaikille hyväksi.





SUOMESSA RAKENNETAAN tuulivoimaloita eniten Euroopassa. Vuonna 2022 valmistuu lähes 350 tuulivoimalaa eli kaksinkertainen määrä edellisvuoteen verrattuna. Tuulivoimayhdistyksen mukaan maaliskuuhun 2022 mennessä oli julkaistu 348 tuulivoimahanketta, joista 336 koskee maatuulivoimaa ja 12 merituulivoimaa. Hankkeiden kokonaisteho on 54 371 megawattia eli 34-kertainen Olkiluoto 3:een verrattuna.

Tilastokeskuksen mukaan Suomen kokonaissähkönkulutuksesta tuotettiin vuonna 2021 tuulivoimalla 9,4 prosenttia. Vuoden 2022 aikana osuus nousee jo 15 prosenttiin. Tuulivoimayhdistyksen ennusteen mukaan sähkönkulutuksesta neljännes katetaan tuulivoimalla viimeistään vuonna 2025.

Teknologisen kehityksen ansiosta tuulivoimaloiden hyötysuhteet ovat kasvaneet ja tuotantokustannukset ovat alentuneet, maatuulivoimaloiden osalta yli puolella. Parantunut kantavuus ja valtava tuottopotentiaali houkuttelevat rakentamaan tuulivoimaa, ja suuruuden ekonomia johtaa hankekokojen kasvuun. Kasvanut budjetti mahdollistaa suuremmat verkkoliitynnät, ja kauemmas ihmisistä voidaan rakentaa enemmän voimaloita entistä parempiin tuuliolosuhteisiin.

FF55-ilmastopakettien ja päästökaupan mahdollisuuksien ansiosta alan ulkopuolisetkin suuryritykset haluavat investoida tuulivoimaan. Tuulipuistot ovat myös erinomainen mahdollisuus kääntää kuntatalous nousukäyrälle.

Tuulivoimatoimialalla vuoropuheluun osallistuu yhä suurempi joukko suomalaisia ja kansainvälisiä asiantuntijoita yhteiskunnan eri sektoreilta. Se nopeuttaa ratkaisujen syntymistä tieteessä, teknologiassa, rahoituksessa sekä julkisessa ja poliittisessa päätöksenteossa.

Energiaklusterissa tuulivoima on yksinomaan positiivinen aihe. Tulevaisuuden täysin hajautettua energiajärjestelmää varten kehitetään kuumeisesti ratkaisuja, joilla vaihtelevaa tuulisähköä saadaan talteen maksimaalisesti hyvällä tu-

lolla ja palautettua sähköverkkoon tarpeen mukaan. Vety sopii erinomaisesti tuulisähkön varastointiin Suomessa, sillä sitä voidaan tuottaa täysin vihreänä vedestä ja tuulesta sekä valmistaa varastoon, kun energia on edullista tai kun sitä on runsaasti tarjolla.

Suomessa kuten länsinaapurissakin energiapolitiikan keskiössä on tulevaisuudessa avomerituulivoima, sillä merellä päästään aivan eri teholuokkiin kuin maalla. Suunnitelmien mukaan maamme talousvyöhykkeellä pyörii 2030-luvulla suuri määrä tuulivoimaloita, joiden roottorit nousevat yli 400 metrin korkeuteen ja nimellistehot 15 megawattiin. Toteutukselle on vielä toistaiseksi teknisiä esteitä, mutta insinöörit saanevat ne varmasti ratkaistua ja vuosikymmenen päästä voimme vain naureskella alakanttiin osuneille arvioille.

Tuulivoiman esteet on raivattava ripeästi. Kaavoitus- ja luvitusvaiheen resurssipulan takia vuosikausien mittaisiksi venyviin käsittelyprosesseihin onkin tulossa parannusta, ainakin näin voidaan päätellä poliittisen ja hallinnollisen keskustelun sekä painokkaiden mediapuheenvuorojen perusteella.

Tuulivoimaloiden haitoista huolestuneet asukkaat – myös he, jotka eivät saa tuulipuistosta vuokratuloja – ansaitsevat reilut pelisäännöt. Niiden puuttuessa he käyttävät ainoaksi koemaansa vaikutuskeinoa, valittamista.

Suurin este ja mahdollisuus tuulivoiman lopullisen läpimurron tiellä on ihminen itse. Jokainen tuulivoiman kanssa työskentelevä – energia-yhtiön edustaja, tutkija, poliitikko, kunta-päätätijä, konsultti, viranomainen, rakentaja, investoija, kuka vain – voi paitsi tavoitella onnistumisia työssään, myös vahvistaa myönteisiä tuulivoimamielikuvia jakamalla tietoa ratkaisuista ja kertomalla hyvistä kokemuksista. ■

Lähteet: Suomen *Tuulivoimayhdistys ry*, *Tilastokeskus*, *Hitachi Energy News*, *Ilkka-Pohjalainen* ja *Yle Areena*.

Hiilineutraali energiajärjestelmä tarvitsee sääennusteita

TEKSTI: RIIKKA AUTIO / VIULEVA GROUP OY

KUVA: PEXELS





Todennäköisyysääennusteisiin pohjautuva energiajärjestelmien toiminnan optimointi on avain vihreään siirtymään ja kustannussäästöihin. Optimoinnissa ovat avuksi Ilmatieteen laitoksen kehittämät sääennustusmallit, jotka tuottavat yhä tarkempia ennusteita tuuli- ja aurinkovoiman tuotantokapasiteetista, kulutuksesta sekä hintakehityksestä.

ENERGIAJÄRJESTELMÄSSÄ TARVITAAN vihreä siirtymä.

On päästävä vähäpäästöiseen, hiilineutraaliin järjestelmään ja eroon polttamisesta hyvin laajasti. Monet muutoksista linkittyvät sähkään.

Ilmatieteellisen tutkimuksen näkökulmasta keskeisiä muutoksia ovat vaihtelevien uusiutuvien energialähteiden osuuden kasvu ja energiajärjestelmän sääriippuvuuden lisääntyminen, sääennusteiden ja sään epävarmuuksien ymmärtämisen kehittyminen, tietovirtojen ja massadatan lisääntyminen sekä laitekniikan kehitys.

Muutokset tekevät välttämättömäksi ja myös mahdolliseksi tutkimuksen, joka tuottaa välineitä energiajärjestelmän kokonaisvaltaiseen hallintaan energiankulutuksen ja päästöjen minimoimiseksi.

Energiajärjestelmän sääriippuvuus lisääntyy

Tutkimusprofessori Anders Lindforsin mukaan Ilmatieteen laitoksen tutkimus painottuu sähkön tuotannon, kulutuksen ja siirron sääriippuvuuteen. Kotimainen ja kansainvälinen tutkimus tuottaa yhä parempia sääennustusmenetelmiä, joita hyödynnetään energiajärjestelmien optimoinnissa.

Suomessa säätila sanelee vahvasti sähkönkulutusta: kovat pakkaset aiheuttavat kulutushuippuja, jotka vaikuttavat suoraan energian tuotantarpeeseen ja hintaan. Sään vaikutus korostuu entisestään uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkovoiman osuuden kasvaessa.

Varsinkin sähkön tuotanto riippuu tulevaisuudessa yhä enemmän säästä. Muutos liittyy erityisesti tuulivoiman hyvin voimakkaaseen kehitykseen Suomessa; tuulivoima kattoi

Vihreä siirtymä lisää vaihtelevien energiamuotojen osuutta sähköntuotannossa. Todennäköisyssääennusteet auttavat energiankulutuksen ja -tuotannon tasapainon hallinnassa.

vuonna 2021 noin 9 prosenttia sähkönkulutuksesta, ja sen osuus nousee noin 15 prosenttiin, kun vuodelle 2022 kaavailut uudet tuulivoimalat on otettu käyttöön.

Sääennusteet ovat hyvin tärkeitä energijärjestelmän optimaalisen toiminnan kannalta. "On hyvä tietää ennakkoon, millainen sää on tulossa ja miltä sähkön hintakuva näyttää lähipäivinä. Tarvitaan luotettavia sääennusteita, jotka kertovat tuuli- ja aurinkovoiman tuotantopotentiaalista, kulutustarpeesta ja hinnasta", Lindfors sanoo.

Energiantuotantoa, -kulutusta ja -siirtoa ohjaavien sääennusteiden ohella sääriippuvuuden hallintaa edistävät teknisten ratkaisujen kehittyminen ja asioiden Internet. Energijärjestelmä on täynnä keskenään ja verkon kanssa keskustelevia laitteita, jotka toisaalta tuottavat

optimointijärjestelmälle mittausdataa, toisaalta mahdollistavat automaattisen säädön.

Tutkimuskohteena kotitalouksien ja rakennusten energiankulutusjoustot

Ilmatieteen laitos, VTT, Aalto-yliopisto ja Suomen ympäristökeskus toteuttavat parhaillaan Sähkön kysyntäjoustoa avoimeen lähdekoodiin perustuvalla järjestelmällä -projektia, jossa kehitetään mallia kotitalouksien ja muiden rakennusten energijärjestelmien kulutusjoustoille.

Tutkimuksessa kiinteistön energijärjestelmää tarkastellaan kokonaisuutena, jossa toisiinsa linkittyvät sääennusteet, koodipohjainen optimointijärjestelmä sekä sen ohjaamat sähkölaitteet. Järjestelmään voivat kuulua esimerkiksi sähköautojen akut ja muut akut, lämmityslaitteet, lämminvesivaraaja ja oma aurinkosähkötuotanto.

Tavoitteena on luoda järjestelmä, joka pitää yllä asukkaiden asettamia tavoiteolosuhteita vihreämmin hyödyntämällä vähähiilistä sähköä, kun sitä on tarjolla, ja toisaalta edullisemmin mukauttamalla toimintaa lähipäivien energiahintakuvaan.

Laskennallinen sääennustusmalli ottaa huomioon epävarmuudet

Lindforsin mukaan energijärjestelmän optimoinnissa on hyvä käyttää determinististen sääennusteiden sijaan todennäköisyssennusteita, jotka ottavat huomioon sään ennustamiseen väistämättä liittyvän epävarmuuden.

Ajankohtainen tutkimus keskittyy laskennallisiin sääennustusmalleihin. Niissä ilmakehän fysikaaliset ominaisuudet on koodattu tietokoneohjelmaksi, joka kuvaa kolmiulotteisen hilaruudun avulla ilmanpainetta, lämpötilaa, tuuliolosuhteita ja muita sääparametreja.

Sääennustusmallissa keskeinen elementti on sään alkutila. Se perustuu lyhyeen, todellisuutta melko hyvin vastaavaan ennusteeseen, jota korjataan vastaamaan havaintoja mahdollisimman hyvin. Sääennustusmallin asettaminen mahdollisimman hyvin sään alkutilaa vastaavaksi tapahtuu data-assimilaation eli hyvin monimutkaisen matemaattisen prosessin avulla.

Mallijärjestelmään syötetään säähavaintoja maailmanlaajuisesti. Havaintojen keräämisestä ja koordinoinnista vastaa YK:n alainen Maailman ilmatieteen järjestö, jonka verkosto tuottaa havaintodataa käyttäen apuna luotauksia, perinteisiä maanpinnan lähellä olevia mittauspisteitä, laaja-alaisia satelliittimittauksia ja tutkahavaintoja.

Mallin avulla säätilan kehitystä voidaan seurata aika-askel kerrallaan. Mallista riippuen ennusteet ulottuvat pari kolme päivää tai pari viikkoa eteenpäin.

Sääennuste paranee päivän vuosikymmenessä

Sääennusteet kehittyvät jatkuvasti paremmiksi. Nyrkkisääntönä on, että ennuste paranee päivän verran per vuosikymmenen. Nykyisin neljän päivän päähän ulottuva ennuste on yhtä hyvä kuin kolmen päivän ennuste oli kymmenen vuotta sitten.

**Varsinkin
sähkön tuotanto
riippuu tulevaisuudessa
yhä enemmän säästä.**

KUVA: PIXABAY



Ilmatieteen laitoksen tutkimusprofessori Anders Lindfors keskittyy omassa tutkimuksessaan tällä hetkellä enintään viikon päähän ulottuviin sään aikaskaaloihin. Ilmatieteen laitoksen päärakennuksen katolla Kumpulassa sijaitseva aurinkosähköjärjestelmä toimii todennäköisyssääennusteiden suorituskyvyn tutkimuslaboratoriona.

Tutkijan näkökulmasta tilanne on jopa hieman tylsä. ”Tällä alalla ei ole helposti löydettävissä tieteellistä läpimurtoa, jolla ennusteita saataisiin kertaheitolla paremmiksi, vaan niiden kehitykseen vaikuttavat koko ympäröivä maailma ja suuri määrä pieniä parannuksia”, Lindfors sanoo.

Vähitellen esimerkiksi sään fysiikan kuvaaminen paranee, kehittyvät säänennustusmallit tuottavat yhä onnistuneempia arvioita suursäättilasta eli käytännössä matala- ja korkeapaineiden sijainnista ja satelliitit välittävät yhä parempaa dataa alueilta, joilta sitä ei ole ennen saatu, kuten eteläisen pallonpuoliskon suurilta merialueilta. Myös datan mallimaailmaan yhdistävä assimilaatioprosessi kehittyy jatkuvasti paremmaksi.

// Sääennusteet kehittyvät jatkuvasti paremmiksi.

Sää ohjaa yhteiskuntaa ja energiajärjestelmien optimointia

Sää vaikuttaa suuresti yhteiskunnan toimintaan. Kautta historian se on sanellut merenkulkijoiden, maanviljelijöiden ja

infrastruktuurin kunnossapitäjien liikkeitä. Nykyinen energiajärjestelmä puolestaan on rakentumassa sellaiseksi, että sää ja sen ennustaminen tulevat yhä tärkeämmiksi sen toimivuuden kannalta.

Energiajärjestelmien optimoinnissa sääennusteille on sekä akateeminen tilaus että käytännön tarve. Tieteellisen tutkimuksen tavoitteena on luoda yhä parempia menetelmiä sääennusteiden hyödyntämiseen, kun taas yrityksissä tutkimustietoa tarvitaan esimerkiksi energiatehokkuuskysymysten ratkaisemiseen tuotekehityksessä tai isommassa mittakaavassa sähköverkkojen tasapainon ylläpitoon.

Lindfors oli mukana hiljattain päättyneessä BCDC-projektissa, jossa luotiin ensimmäinen malli energiasääennusteiden tekoon. Kokonaisuus koostuu laskennallisesta sääennusteesta ja säädatan energiantuotannoksi muuntavasta algoritmista ja tuottaa tuloksena tuuli- tai aurinkovoimalan tuntikohtaisia tuotantoennusteita (lisätietoja: www.bcdcenergia.fi/energiasaa).

Fingridin tuulivoimatilastojen pohjalta tehty vertailu osoittaa, että 24 tunnin päähän ulottuva tuulivoimasääennuste vastaa hyvin toteutunutta tuulivoiman tuotantoa. Se antaa perusteet hyödyntää mallia uusissakin projekteissa.

Todennäköisyssääennusteita hyödynnetään tuulivoiman ohella myös aurinkosähköntuotantoon. Ilmatieteen laitoksella

Pohjoismaista kestävyyttä

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

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

celsa-steelservice.com

 **celsa**
steelservice

tehdään tähän liittyvää tutkimusta käyttäen Kumpulankiinteistön katolle asennettua aurinkosähköjärjestelmää.

Tulokset osoittavat, että laadittujen todennäköisyysennusteiden osumatarkkuus on pilvettömänä päivänä erittäin hyvä. Pilvisinä päivinä aurinkosähköennusteen epävarmuus on suurempi. Tämä on odotettu tulos, koska pilviä on vaikeaa ennustaa täsmälleen oikein.

Ilmatieteen laitos osallistuu aktiivisesti poikkitieteelliseen tutkimukseen, jossa kehitetään tapoja ottaa huomioon eri sääparametreihin liittyviä epävarmuustekijöitä ja parannetaan paljon epävarmuuksia sisältävien ennusteiden tarkkuutta.

Raha sanelee kulutusjoustot

On todennäköistä, että tulevaisuudessa nimenomaan raha ohjaa vahvimmin kiinteistöjen energiajoustoja. Tähän liittyen yritys kentällä on kehitetty ja kehitteillä järjestelmiä, jotka optimoivat ohjattavan kiinteistön energian hankintaa ja kulutusta automaattisesti energiahinnan mukaisesti.

Ilmatieteen laitos on ollut viime vuosina mukana kotimaisissa ja eurooppalaisissa projekteissa, joissa yritykset kehittävät ratkaisuja rakennusten energiankäytön optimointiin sääennusteita hyödyntämällä.

Lindforsin näkemyksen mukaan yksi osa-alue, jossa sääennusteista on hyötyä, on suurten kiinteistöjen energiajärjestelmien optimointi. Niissä optimointijärjestelmä säätelee kiinteistön lämmitystä, jäähdytystä ja ilmanvaihtoa varmistuen maksimaalisen energiansäästön.

Ilmatieteen laitos ja Nuuka Solutions ovat mukana eurooppalaisessa projektissa, jossa tehdään koneoppimiseen perustuvaa optimointia pääkaupunkiseudun julkisissa rakennuksissa. Säästöpotentiali on huomattava, arviolta jopa yli 15 prosenttia sähkön ja lämmön kokonaiskulutuksesta, mikä auttaa kiinteistöjen omistajia myös vähentämään päästöjä. "Tulokset osoittavat, että tekemällä paremmin kuin ennen voi vähentää merkittävästi sähkön kulutusta", Lindfors tiivistää.

Vaikka toteutettujen projektien kysymyksenasettelu ei ota kantaa fossiilisista energialähteistä luopumiseen, taustaoletuksena on vihreä siirtymä, kuten sähkön ja kaukolämmön muuttuminen puhtaiksi jollain aikavälillä.

Vaikuttaa siltä, että energiajärjestelmä muuttuu yhä hajautetummaksi ja myös pienten toimijoiden, kuten yksittäisten kotitalouksien merkitys kasvaa. Sääennusteiden data tulee tärkeäksi myös kotitalouksien energiapaletin hallinnassa. ■

SEB toimi rahoituksen järjestäjänä Helenin ja Ålandsbankenin ostaessa Kalistannevan tuulipuiston

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

Ålandsbanken Tuulivoima Erikoissijoitusrahasto ja Helen Oy ostivat Etelä-Pohjanmaalla sijaitsevan Kalistannevan tuulipuiston ranskalaiselta VALOREM-konsernilta helmikuussa 2022. Hankkeen rahoituksen järjestäjänä ja toisena rahoittajana toimi SEB, jolla on myös pitkä kokemus vastaavista hankkeista.

TUULIPUISTON KOKONAISKAPASITEETTI tulee olemaan 165 MW ja se tulee tuottamaan 60 000 kotitalouden sähkönkulutusta vastaavan määrän sähköä vuosittain. Tuulipuistoon tulee 30 tuuliturbiinia.

Tuulipuiston rakentaminen käynnistyi huhtikuussa 2022, ja sen arvioidaan olevan käytössä täydellä kapasiteetillaan tammikuussa 2025.

Salkunhoitaja Jimmy Forsman Ålandsbankenista kertoo, että Ålandsbanken Tuulivoima on Suomen ensimmäinen tuulivoimaan sijoittava erikoissijoitusrahasto.

”Kalistanneva on rahaston toinen sijoituskohde”, Forsman toteaa ja lisää, että tuulivoima on keskeisessä roolissa Suomen siirtyessä kohti hiilineutraalia energiantuotantoa.

Syvänvihreä momentum on vahva

Helenin strategia- ja yritysjärjestelyistä vastaava johtaja Antti Sallila kuvailee hanketta ”merkittäväksi askeleeksi” matkalla kohti hiilineutraaliutta ja samalla jatkoksi yhtiön tuulivoimatuotannon edistämisstrategialle.

”Kalistannevan myötä vuosittainen tuulivoimatuotantomme ylittää 1,5 TWh”, toteaa Sallila ja lisää, että Helenin ”tuuliportfoliossa” on edelleen tilaa. ”Olemme tyytyväisiä, mutta emme kylläisiä.”

Jimmy Forsman on samoilla linjoilla: ”2021 oli tuulivoiman huippuvuosi, ja 2022 menee ohi vielä siitäkkin. Emme näe trendin hiipuvan ihan heti.”

Kalistannevan tuulipuisto on täysin luvitettu ja osa laajem-



ppaa Viiatti-hanketta, jonka toisen tuulipuiston Matkussaaren omistajuus ja hallinnointi säilyy VALOREMilla.

Rahoittaja vahvasti tukemaan hanketta

Energia-alan asiakkaisiin keskittynyt Kimmo Vappula SEBistä toteaa, että juuri tämän tyyppisiin vihreän siirtymän hankkeisiin rahoittaja haluaa panostaa ja tuoda oman asiantunteuksensa rahoituksen järjestämisestä ja eri rahoitusvaihtoehtoista asiakkaiden käyttöön.

”Kalistanneva on meidän näkökulmastamme mielenkiintoinen hanke, joka tukee niin asiakkaiden kuin pankinkin tavoitteita”, Vappula toteaa ja lisää, että SEB haluaa tukea asiakkaitaan meneillään olevassa energiatransitiossa kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa.

Osa suurempaa eurooppalaista tarinaa

SEB on Suomen suurimpia energiasektorin rahoittajia ja neuvonantajia. Energia-asiakkaiden rahoitusratkaisuihin erikoistunut Kari Vilén kertoo, että yritys on viimeisinä vuosikymmeninä ollut mukana mahdollistamassa energiateollisuuden merkittäviä investointeja erityyppisillä vaativilla rahoitusstruktuureilla.

”Esimerkiksi pelkästään Suomessa viimeisen kymmenen vuoden aikana olemme rahoittaneet tai rahoittamassa rakenteilla olevia tuulivoimahankkeita, joiden yhteenlaskettu kapasiteetti vastaa lähes 3 000 MW tuulivoimaa”, kertoo Vilén.

Ja tahti ei hellitä ihan heti: EU:n sekä kansalliset ilmastotavoitteet vaativat ennennäkemättömiä investointeja läpi arvoketjujen. Sähköistyminen mahdollistaa monilla sektoreilla päästövähennykset ja tuulivoima on avainasemassa kattamassa kasvavaa sähkön kulutusta.

”Lisäksi Ukrainan sota kiihdyttää fossiilisten tuontipolttoaineiden korvaamista kestäväillä energiamuodoilla – tämä vaatii puhdasta, kotimaista sähköä ja energiaa”, hän linjaa.

Suomalainen tuulivoimaosaaminen nostaa profiliaan

Suomessa tuulivoimarakentaminen muuttuu koko ajan sujuvammaksi, kun alalle virtaa lisää rahoitusta ja osaamisperusta vahvistuu entisestään. Kalistannevaakin kaupattiin huutokauppanettelyn kautta – jotka perinteisesti ovat ulkomaisten toimijoiden temmelyskenttää – mutta niin vain voiton vei kotimainen parivaljakko.

”On hyvä merkki, että kotimaiset toimijat pärjäävät huutokaupoissa”, arvioi Jimmy Forsman.

Forsman ja Antti Sallila toteavat, että paljon on kiinni myös siitä, että kasassa on oikeansorttinen konsortio, rahoitusta myöten.

”Kun on oikeat partnerit, yhteinen sävel löytyy helposti”, summaa Sallila. ■

Lisätietoja: seb.fi



Yhdistämällä perinteisen, käytännön merenkulkuosaamisen, innovatiivisuuden ja modernin teknologian – ratkaisemme haastavimmatkin tarpeet. Vuosikymmenten kokemuksen ja muuttuviin tarpeisiin varusteltavan kaluston avulla projektit, aina suunnittelusta toteutukseen, onnistuvat – turvallisesti ja ekologisesti.



FSS
Finnish Sea Service

Finnish Sea Service Oy
Hollmingintie 4
26100 RAUMA
p. +358 500 226 524
www.finnishseaservice.fi

Lestijärvi – tuulivoiman edelläkävijä

TEKSTI: RIIKKA AUTIO / VIULEVA GROUP OY



Reilun 700 asukkaan Lestijärvelle nousee tuulivoimapuisto, jonka sähköntuotanto vastaa 280 000 kotitalouden keskimääräistä vuosittaista sähkönkulutusta. Tuulipuiston ansiosta vahvistuva kuntatalous tietää duurisointuja niin kuntalaisille kuin päättäjille. Suomalaisomistus ja vahvistuva energiaomavaraisuus ovat myös kansallinen etu.

LESTIJÄRVEN KUNNANJOHTAJA ANNE KURKELA

odottaa vuotta 2025 ja tuulipuiston käyttöönottoa. Siitä alkaen Lestijärvellä tuottaa energiaa yksi tuulimylly noin kymmentä kuntalaista kohti, ja tuulipuistosta kertyvät verotulot tuovat helpotuksen kuntatalouteen.

”Tuulivoima tuo lisää mahdollisuuksia vaikuttaa lestijärveläisten arkeen ja elämään”, Kurkela toteaa.

Lestijärven tuulesta sähköä suomalaisten omistajien ja kuluttajien iloksi

Tuulipuistohanke käynnistyi Lestijärvellä vuonna 2012 ja on näkynyt siitä alkaen merkittävästi kunnan päätöksenteossa.

Kuten tuulivoimahankkeiden luonteeseen kuuluu, myös Lestijärvellä suunnitelmilla on ollut vastustajia ja epäilijöitä. Asia ehtikin kulkea kiemuraisen polun valitusinstansseissa

”Kauneus on katsojan silmässä – riippuu ihmisestä, näkeekö tuulimyllyn kiehtovana vai maiseman pilajana. Kunnissa asiaa on tärkeää katsoa talouden kannalta”, Lestijärven kunnanjohtaja Anna Kurkela sanoo.

KUVA: HEIKKI MASTOKANGAS



ennen korkeimman hallinto-oikeuden myönteistä päätöstä vuonna 2018.

Lopullinen sinetti tuulipuiston toteutumiselle saatiin vuonna 2021, jolloin omistajaksi vaihtui Kymppivoiman, Oulun Energian ja Kuopion Energian muodostama yhteenliittymä.

”Olemme hyvin mielissämme, että tuulivoimapuisto päätyi suomalaisomistukseen. Lestijärven tuulesta tuotettu sähkö päätyy näin suomalaisten omistajien ja kuluttajien käyttöön”, Kurkela sanoo.

Kosolankankaan, Hiittisennevan ja Iso-Kortenevan alueista koostuvaan puistokokonaisuuteen kuuluu 69 tuulivoimalaa, joiden roottorin halkaisija on 170 metriä ja enimmäiskorkeus 240 metriä. Yksikköteho on 6,6 megawattia.

Valmistuttuaan Suomen kymmenenneksi pienimmän kunnan Lestijärven alueella sijaitseva tuulipuisto tuottaa vuodessa energiaa yli 1,3 terawattituntia. Määrä vastaa 280 000 asuk-

kaan – esimerkiksi Tampereen ja Ylöjärven yhteenlasketun asukasluvun – keskimääräistä sähkönkulutusta.

Vuoden 2022 aikana puistoalueella muun muassa rakennetaan voimajohtolinjoja, sähköasemia, teitä ja muuta infrastruktuuria sekä aloitetaan voimaloiden nostoaluiden tekeminen. Jo 2021 aikana aloitettiin Lestijärveltä Alajärvelle ulottuvan voimalinjan valmistelutyöt.

Suunnitelman mukaan rakentaminen saadaan päätökseen vuoden 2024 loppuun mennessä ja käyttöönotto tapahtuu vuoden 2025 alussa. Hankkeen valmistumisen jälkeen tuulipuisto luovutetaan omistajilleen, ja rakennusvaiheen pääura-koitsija OX2 jää vastaamaan puiston hallinnoinnista.

Duurisointuja kuntatalouteen ja kuntalaisten hyvinvointiin

Lestijärvi on ollut 1990-luvulta alkaen muuttotappiokunta,

**// Olemme hyvin
mielissämme, että
tuulivoimapuisto päätyi
suomalaisomistukseen.**

jonka tulevaisuus on näyttänyt mollivoittoiselta. Kurkelalla on kuitenkin edellisen kunnanjohtajan Esko Ahosen tavoin vahva luottamus, että tuulivoimahanke pelastaa Lestijärven. ”Hanke vaikuttaa kunnassa hyvin paljon. Se turvaa Lestijärven itsenäisyyden”, Kurkela toteaa.

Valtava hanke piristää Lestijärveä monin tavoin. Kunnan väkimäärä kasvaa, mikä näkyy uudenaikaisena vipinä katu- kuvassa. Rakennusvaiheessa hanke tuo alueelle 100–150 työntekijää, ja tuulipuiston käyttöönoton jälkeen huolto- ja kunnossapitotehtäviin tarvitaan arviolta 30 henkeä.

Lestijärvellä niin yksityiset kuin kunnan asunnot ovat jo kaikki käytössä, ja asuntoja on hankittu myös naapurikunnista. Lisäksi kunta rakennuttaa parhaillaan yhdentoista asunnon rivitalokokonaisuutta, johon majoitetaan hankkeeseen osallistuvia työntekijöitä.

Kysynnän kasvu on jo tuonut ja tuo jatkossakin uusia yrityksiä. ”Palveluyrittäjien tarve on nyt suuri. Tarvitsemme esimerkiksi siivouspalveluyrittäjiä, pesulapalveluita, kuljetuspalveluita, kuten takseja, ravintolayrittäjiä ja matkailupalveluiden tuottajia, jotka tarjoavat tekemistä iltaisin ja viikonloppuisin. Myös kesäkahvilamme odottaa yrittäjiä”, Kurkela kertoo.

Yritysten maksama yhteisövero on hyvä lisä kuntatalouteen. Paikallisten yrittäjien saamiseksi mukaan alihankintajoihin pääurakoitsija ja kunta ovat järjestäneet alihankintailtoja, ja lisäksi urakoitsijat ovat houkuttelleet työvoimaa omissa tilaisuuksissaan.

Kiinteistöverotuloja yli 3 000 euroa per kuntalainen

Vaikka tuulipuiston rakennuttaja on jo aloittanut vuokramaksun maanomistajille ja yhteisöverotulojakin on kertynyt, kuntalaisten hyvinvoinnin sulosoinnut koittavat vasta tulevina vuosina.

”Olemme tehneet normaalin kolmen vuoden sijaan viiden vuoden taloussuunnitelman. Laskelmat osoittavat, että tuulipuistosta kertyvät kiinteistöverotulot kääntävät tappiollisen kuntataloutemme voitolliseksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen vuosina 2025–2026”, Kurkela toteaa.

Tuulivoimapuisto tuottaa 35 vuoden elinkaarensa aikana Lestijärvellä kiinteistöverotuloja arviolta 2,5 miljoonaa euroa eli jopa yli 3 000 euroa jokaista lestijärveläistä kohden vuodessa. Verotulot tuovat avun kunnan huonoon taloustilanteeseen, jota rasiittaa muun muassa sisäilmaongelmista kärsineen koulurakennuksen tilalle rakennettu uusi koulu.

”Tulevaisuudessa voimme tuottaa lapsiperheille, vanhukille ja muille ryhmille palveluita, joita ei ole joka paikassa”, Kurkela sanoo.

Hiilinegatiivinen Lestijärvi ja energianviejämaa Suomi

Lestijärvi ottaa tuulipuiston ansiosta jättimäisen vihreän harppauksen: siitä tulee kertahetimitä hiilinegatiivinen, ja muutos vaikuttaa koko maakuntaan.

KUVA: RONJA TUUKKA



Lestijärven kunnanjohtaja Anne Kurkela korostaa viestinnän merkitystä suuressa tuulipuistohankkeessa. On tärkeää, että osapuolet pidetään ajan tasalla suunnitelmista ja töiden etenemisestä.

Lestijärvellä ihmiset saavat voimaa luonnosta, kuten kunnan markkinointislogan kuuluu. Alueella ei ole suurta teollisuutta, koska kuntakeskus sijaitsee pohjavesialueella. Sen sijaan paikkakunta tunnetaan puhtaasta vedestä ja siellä toimii muun muassa Suomen suurin lähdeveden pullottaja FinnSpring. Veden lisäksi Lestijärvi saa jatkossa voimaa tuulesta.

Tuulipuisto tukee energiaomavaraisuutta ja kansallista energiantuotantoa, mitä Kurkela pitää erityisen tärkeänä juuri nyt. Samaan hengenvetoon hän kuitenkin haastaa maan teknologiateollisuutta.

”Tuulipuisto tuottaa paljon ylijäämäsähköä ja tarvitsemme sille varastointiratkaisuja. Jatkossa meillä on sekä vettä että tuulivoimaa, joista voitaisiin saada myös vihreää vetyä. Suomessa kannattaisi panostaa näiden teknologioiden kehittämiseen ja kasvaa energianviejäksi”, Kurkela sanoo. ■

Raahen satamainvestoinneilla edistetään energiahankkeita

TEKSTI: ARI MONONEN

Raahen Satama Oy on Raahen kaupungin tytäryhtiö, joka hallinnoi Lapaluodon satamanosaa. Satamassa käy vuosittain keskimäärin noin 600 laavaa ja sen ympärivuotinen liikenne on jatkunut jo yli 40 vuotta. Raahen satamalla on vahva asema niin yleis- kuin projektiluokituksissa. Kasvavat liikennemäärät ja entistä kookkaampien tuulivoimalaosien käsittely asettavat uusia haasteita satamainfralle.

Liikenne ja varastointi sujuvammiksi

”Kesällä 2021 Raahen sataman kautta kuljetettiin 136 tuulivoimalaa ja ne toimitettiin yhdeksälle eri maatuulipuistolle. Tähän tarvittiin noin 1 800 erikoiskuljetusta”, Raahen Satama Oy:n toimitusjohtaja Pauli Sarpola mainitsee.

”Osia puretaan laivasta suurilla satamanostureilla ja nostellaan kuljetusalustojen päältä satamakentälle konttikuroutajilla. Operaattorin oman kaluston käyttö laivan purun yhteydessä nopeuttaa toimintaa”, Sarpola sanoo. Tuulivoimakuljetukset ovat erikoisprojekteja, joissa tarvitaan erikoisosaamista ja erikoiskalustoa.

Sarpolan mukaan tuulivoimakuljetuksia Raahen satamasta on viime vuosina helpotettu muun muassa lisäämällä varastokenttäkapasiteettia ja muilla tarpeellisilla infrastruktuuri-investoinneilla.

Kesään 2022 mennessä Raahen satamassa on yhteensä jo 32 hehtaaria kantavia varastokenttiä, jotka soveltuvat tuulivoimalaitosten osien varastointiin. Suunnitteilla on vielä noin 20 hehtaaria lisää varastoalueita, jotka tulevat käyttöön muuttaman vuoden kuluessa.

”Uudet tuulivoimalat ovat rakenteiltaan isokokoisia, joten olemme parantaneet myös satamasta johtavia ulosmenoreittejä esimerkiksi leventämällä risteyskiä ja siirtämällä katuvaloja. Samalla muunkin liikenteen sujuvuus on parantunut”, hän toteaa.

”Raahen satama on mukana myös merelle rakennettavan offshore-tuulipuiston rakentamiseen liittyvässä logistiikassa”, kertoo satamajohtaja Pauli Sarpola.

Meritulivoimalat ovat neljä kertaa maatuulivoimaloita tehokkaampia eli noin 15–20 MW:n tehoisia. Laitureiden ja varastokenttien on kestävä jopa kymmenkertaisia kuormia aiempiin verrattuna.

”Lähiaikoina Raahen edustan merialueelle on nousemassa yhteensä peräti 410 tuulivoimalaa. Ensimmäisten rakenta-

KUVA: HOULI STEVEDORING OY



minen alkaa 2020-luvun lopulla, ja laitokset tulevat käyttöön ennen vuotta 2040.”

Alkuvaiheessa lisää tuulivoimaa valmistuu Hailuodon länsipuolelle, Kokkolan edustalle sekä Raahen ja Pyhäjoen kunnanrajan tuntumaan.

Monta rautaa tulossa

Raahen satama-alueelle rakennetaan lähiaikoina myös uusi 200-metrinen laituri, jolle on jo haettu rakennuslupa.

”Tuulivoimahankkeiden myötä satamaan tulee lisää erikoisaluksia, joten lisäkapasiteettia tarvitaan. Laitureihin kohdistuu myös entistä suurempia pistekuormia”, Sarpola muistuttaa.

Rakennettaville laitureille tehdään varaukset laivoille toimitettavan maasähkön kaapelointia varten. Lähivuosina satamassa saattaa myös tulla tarvetta uusien laivapolttoaineiden terminaaleille. Kun laivakoot kasvavat, tarvitaan uusi 12-metrinen syväväylä.

Kaikkien sataman lisäinvestointien kokonaiskustannukset ovat noin 75–100 miljoonaa euroa.

”Tulevilla infrainvestoinneilla on myös merkittäviä työllisyysvaikutuksia. Esimerkiksi satamaoperaattorien henkilöstömäärä kaksinkertaistuu viimeistään 2030-luvulla, ja myös välillisiä työpaikkoja syntyy”, muistuttaa Sarpola.

”Pitkän aikavälin tavoitteena on tarjota aluksille päästötön käynti Raahen satamassa. Pyrimme edistämään myös bio- ja uusiutuvan energian jakelua sekä terästeollisuuden logistiikka-yhteistyötä.

Monia investointiratkaisuja joudutaan tekemään nopealla aikataululla, mutta oikeat ratkaisut varmasti löydetään.” ■

Lisätietoja: www.raahensatama.fi

Kestääkö tiestö raskaat kuljetukset?

TEKSTI: MERJA MAUKONEN

Tuulivoimahankkeita ja erikoisraskaita kuljetuksia suunniteltaessa tiestön kantavuutta voidaan selvittää pudotuspaino- ja levykuormituslaitteilla tehtävien kantavuusmittausten avulla.

TUULIPUISTOHANKKEEN TOTEUTTAMISVAIHEESSA teillä ja tuulipuiston alueella liikutaan raskaalla kalustolla, joten tiestön kantavuudesta on varmistettava ennen kuljetuksia.

”Kantavuusmittauksilla varmistetaan, että kuljetukset eivät viivästy tien pettämissä vuoksi ja logistiikan osalta pysytään suunnitellussa aikataulussa”, sanoo West Coast Road Masters Oy:n toimitusjohtaja Juha-Matti Vainio.

Koko Suomen alueella toimiva West Coast Road Masters on tehnyt kantavuusmittauksia jo usean vuosikymmenen ajan, ja Vainiolla on kokemusta alalta 1980-luvulta saakka. Mittaustulosten perusteella asiakkaalle annetaan reittisuosituksia tai määritellään rakennekerrosten lisäämistarve.

”Olemme tehneet muun muassa tuulivoima- ja sähköverkko-yhtiöille kuljetuspalveluita, joissa on mitattu satamasta tuulipuiston alueelle johtavan reitin kantavuudet. Näin varmistetaan, että nostokalusto ja rakenneosat pystytään toimittamaan perille”, Vainio kertoo.

West Coast Road Masters etsii aina asiakkaalle parhaan mahdollisen ratkaisun tiestöön liittyviin mittauksiin ja inventointeihin. Kantavuusmittausten lisäksi palvelutarjontaan kuuluvat päällystörakokset, rakennekerrosten näyteenotto, kunnossapidon alueurakoiden laadunvalvonta ja erilaiset inventoinnit.

”Olemme ketterä ja joustava yritys, joka on tavoitettavissa vuorokauden ympäri vuoden jokaisena päivänä. Pystymme reagoimaan asiakkaan tarpeeseen nopealla aikataululla”, Vainio sanoo.

Pudotuspaino- ja levykuormituslaitteet antavat tarkkaa tietoa

West Coast Road Mastersilla on käytössään kolme kantavuusmittauksissa käytettävää KUAB FWD 50 -pudotuspainolaiteita, jotka kuormittavat tierakennetta kuorma-auton pyöräkuormaa vastaavalla kuormalla.



”Pudotuspainolaite antaa nopeasti ja luotettavasti tietoa tien kantavuudesta. Laitteella kuormitetaan tierakennettä 30 cm:n kuormituslevyllä, ja antureilla mitataan tierakenteen taipuma kuormituksen aikana”, sanoo Vainio.

Pudotuspainolaite soveltuu kaikkien julkisten ja yksityisten teiden sekä esimerkiksi satama-alueiden ja nostoalueiden kantavuusmittauksiin. Nostoalueiden mittauksissa käytetään lisäksi levykuormituslaitetta.

”Levykuormituksessa käytetään vastapainoa, jonka avulla rakennetta kuormitetaan 1 000 kilon välein. Kuormituksen aikana mitataan, paljonko rakenne taipuu. Mittaustuloksista lasketaan kantavuus ja tiiveyssuhde”, kertoo Vainio.

Mittaustulosten perusteella suunnitellaan kartalle erilaisia reittivaihtoehtoja, joista asiakas voi valita tarpeisiinsa parhaiten sopivan reitin.

Erikoisraskaat kuljetukset vaativat tarkat selvitykset

West Coast Road Mastersilla on parhaillaan meneillään tutkimushanke yhteistyössä kantaverkkoyhtiö Fingridin kanssa. Hankkeen tavoitteena on selvittää, mitkä menetelmät soveltuvat parhaiten erikoisraskaiden kuljetusten reittiselvityksiin.

”Fingrid tekee erikoisraskaita yli 400 tonnin painoisia muuntamokuljetuksia. Raskaat kuljetukset vaativat tarkat tietön kunnan selvitykset, jotta voidaan määrittää optimaalinen kuljetusreitti”, sanoo Vainio.

West Coast Road Masters on tähän mennessä toteuttanut Fingrille kantavuusmittauksia, skannauksia ja rakennekerrostutkimuksia. Yhteistyö menetelmäkehityksen parissa jatkuu tulevana kesänä. ■

Lisätietoja: www.roadmasters.fi



Pietarsaaren satama: huippuvalmiudet vaativiinkin tuulivoimaprojekteihin

TEKSTI: SAMI J. ANTEROINEN

ENERGIAOMAVARAISUUS PUHUTTAA ympäri Eurooppaa – ja nostaa tuulivoimaprojekteja myös Suomessa. Pietarsaaren satamassa ”megamyötätuuleen” on määrätietoisesti varustauduttu jo pitkään.

Euroopan komissio kertoi maaliskuussa 2022 EU:n vähentävän voimakkaasti energiariippuvuuttaan Venäjästä. EU panostaa mm. uusiutuvan energian tuotantoon ja energia-verkkoihin.

Ilman komission tuoretta linjaustakin on selvää, että vihreä siirtymä on hyvässä vauhdissa Suomessa – ja tuulivoima on kestävän kehityksen keihäänkärki. Kuluvana vuonna maasamme on käynnissä yhteensä reilu 330 maa- ja meritulivoimahankeita, joista valtaosa on vielä varhaisessa vaiheessa.

Maaliskuussa 2022 kunnan hyväksymä kaava oli kuudella prosentilla suunnitteilla olevista voimaloista ja yhdeksällä prosentilla oli jo kunnan myöntämä rakennuslupa.

Uusi satamanosturi tuplaa tehot

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

Pietarsaarella on vanhastaan sata tonnia nostava Gottwald-satamanosturi ja nyt sen rinnalle kaavaillaan toista nosturia – pitkälti juuri tulevien tuulivoimaprojektien mahdollistamiseksi.

”Kahden satamanosturin yhteispeli on juuri se, mitä tarvitaan isoissa projekteissa,” sataman toimitusjohtaja Juha Hakala toteaa.

Nostomuskeleita 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).

Satamakenttä laajenee kymmeneen hehtaariin

Pietarsaarella tuulivoimaprojekteja odottaa seitsemän hehtaarin kokoinen satamakenttä, jota ollaan juuri laajentamassa.

”Laajennamme kenttäaluetta kolmella hehtaarilla nyt keväästä alkaen”, toteaa Hakala ja lisää, että valmista tulee juhannukseen mennessä.

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 VR:n kanssa: reitillä



on nimittäin kaksi tasoristeystä, joissa potentiaalisenä ongelmana on sähköjunan ajolanka.

”Nyt on käytössä nostolaitteistot, jolloin tunnin varoitusajalla voidaan isokin tuulivoimakuljetus viedä ongelmitta läpi näistä tasoristeyksistä.” Lisäksi yhdessä maantien risteyksessä matalalla ollut sähköjohto saatiin sijoitettua maan alle.

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.

Pohjanmaa edelleen avainasemassa

Tilastot havainnollistavat, että mitä keskemäs Suomea menään, sitä pienempiä hankkeet ovat. Valtaosa hankkeista sijaitsee edelleen Pohjanmaan maakunnissa, vaikka hiljalleen tuulivoimaa suunnitellaan ja rakennetaan myös kohti Keski- ja Itä-Suomea.

Suunnitellusta tuulivoimakapasiteetista 42 prosenttia sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla, yli 10 % Pohjanmaalla, yli 8 % Lapissa, 5 % Etelä-Pohjanmaalla, 5 % Kainuussa ja 4 % Keski-Suomessa. Kunnista eniten hankkeita on suunnitteilla Pyhäjärven, Iin, Siikalatvan, Oulun ja Siikajoen alueille.

Juha Hakalan mukaan Pietarsaari on ”luonteva linkki” lakeuksien toimitusketjussa.

”Puolet nyt suunnitellusta uudesta tuulivoimakapasiteetista sijaitsee alle 200 km säteellä Pietarsaaresta”, Hakala toteaa. ■

Lisätietoja: portofpietarsaari.fi



Rakennamme yhdessä kestäväää tulevaisuutta



www.ksbr.fi

www.takanen.fi

Suomen johtava tuulivoimarakentaja