

tuulivoima



Tuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa

Tuulivoima matkalla sähköntuotannon peruspilariksi

Toimitusvarmuus tuulen varassa?

(Young) History in the making

TEKSTI HEIKKI PELTOMAA, SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY:N PUHEENJOHTAJA
KUVA WPD FINLAND OY



OMASSA työssäni olen jo useampi vuosi sitten muistuttanut työyhteisöäni siitä, että teemme parhaillaan historiaa. Kun vuosikymmenten päästä historioitsijat tutkivat, tai omat lapset ja lasten lapset kysyvät, mikä oli meidän roolimme energiamurroksessa, voimme ylpeydellä vastata olleemme aivan keskiössä mukana muuttamassa maailmaa uusiutuvan energian parissa. Tarina pätee suureen osaan, jollei kaikkiin, tuulivoimayhteisössämme. Meistä jokainen tekee merkityksellistä työtä, jolla on tarkoitus.

HISTORIOILLA on omat aikakautensa, joita vertailemalla historioitsijat arvioivat ajanjakson tapahtumia ja merkityksellisyyttä tutkittavalle asialle. Suomen tuulivoiman toistaiseksi merkityksellisimmän ajankohdan koen tapahtuneen kesällä 2018, kun maamme ensimmäinen markkinaehtoinen investointi, Tuuliwatin Viinamäen tuulipuisto, julkaistiin. Tässä tapahtui siirtymä valtion reguloimasta tukijärjestelmästä vapaaseen markkinaehtoiseen toteutukseen. Toki reguloitu syöttötariffi oli tehnyt juuri sen mitä sen pitikin: se loi Suomeen tuulivoimateollisuuden alun. Vaikka syöttötariffin hintalapun on sanottu olevan korkea, tulee tuulivoimateollisuus hyvyttämään sen tulevien vuosien aikana monikymmenkertaisesti takaisin Suomen valtiolle.

TÄLLÄ tuulivoiman nykymenestyksen hetkellä täytyy muistaa, että Viinamäen hanke rakennettiin vasta 2019, eli Suomen nykytuulivoiman historian pituus on itseasiassa kolme vuotta! Tämän hankkeen jälkeen Suomeen on julkistettu noin 5 000 megawatin edestä tuulivoimainvestointeja, näiden rakentamisen ajoittuen aina vuoteen 2024 saakka. Historiaan on tämän kuluneen kolmen vuoden aikana kirjoitettu useita hienoja hetkiä, ja olemme vasta tarinamme alussa! Tulevien vuosien saatossa tuulivoimakapasiteetti tulee kasvamaan Suomessa merkittävästi, jolloin tullaan saavuttamaan muun muassa Suomen sähköomavaraisuus. Tämä on todellinen merkkipaalu ja joka nojaa isosti tuulivoiman kasvavaan kapasiteettiin.

KOSKA teollisen tuulivoiman kehittyminen on ollut kovin nopeaa, on odotettavissa erilaisia kasvukipuja. Jotkut ovat selvästi nähtävissä, jotkut vielä varjoissa. Eri regulaatioita ja lakeja on jouduttu päivittämään tuulivoimateknologian ja -kehityksen alla, jotta ne vastaisivat tämän päivän tarpeita. Pullonkauloiksi ovat ajansaatossa osoittautuneet muun muassa erilaisten ympäristöselvitysten puuttuminen, eri oikeusasteiden käsittelyajat, lunastuslupien käsittelyajat, henkilöresurssit, puuttuvat koulutuspolut alalle, tutkahaasteet ja viimeisempänä kantarakon rakentamistahti, joka huolimatta Fingridin erinomaisesta toiminnasta ja ennakkoinnista, näyttäisi olevan kovan haasteen edessä.

HISTORIA on osoittanut, ettei minkään alan omia pullonkauloja ja haasteita tule vierastaa, eikä varsinkaan jättää niitä muille selvittettäväksi, vaan alan tulee olla mukana ratkomassa jo esille tulleita ongelmia ja luoda alan selviytymismalleja. Tässä olemme alana ja yhteisönä toimineet historiassa, ja tänäkin päivänä, esimerkiksi. Nyt Suomen Tuulivoimayhdistys on muun muassa käynnistänyt työryhmän, jonne yhteisön jäsenet voivat toimittaa niin kutsuttuja hiljaisia signaaleja. Tämän tarkoituksena on saada alalta vinkkejä asioista ja tapahtumista, jotka lähtäjän mielestä ovat merkityksellisiä alalle ja tämän tulevaisuudelle.

OLIN viime elokuussa sattumalta hotellin aamupalalla erään merkittävän, tuulivoima-alaankin vaikuttavan, henkilön kanssa. Päivittelimme syödessämme maailman menoa ja pähkäilimme Suomen energia-alan nähtävissä olevia haasteita ja sumeaa tulevaisuutta. Hän sanoi merkityksellisesti: ”Me jatkamme juuri sen tekemistä mitä jo teemme. Yritämme saada mahdollisimman paljon tuulivoimaa Suomeen.”

Historian kirjoitus jatkuu... •

Ilon kautta, Heikki

OX2 has extensive experience of full scope, in-house, TCM services with contracts that amounts to 3.6 GW. Our Customers include both owners of wind farms built by OX2 as well as owners of plants developed and built by third parties. We currently manage 9 wind farms built by third parties and we have extensive experience of ensuring that your assets are optimized in all perspectives no matter who developed it. OX2 has seven administrative TCM offices spread across Sweden, Finland, Poland and Lithuania, with 48 employees who work daily with TCM. OX2 develops and sells wind and solar farms and has realised more onshore wind power in Europe than any other developer between 2014 and 2020.

”Best of all is to make customers happy and that feeling of delivering sustainable value to their assets”

Lars Bryngelsson, Managing Director OX2 TCM



Suomen
Tuulivoimayhdistys

ISSN 2342-2297 (painettu)
ISSN 2342-2300 (verkkójulkaisu)

34. VUOSIKERTA

JULKAISIJA

Suomen Tuulivoimayhdistys ry

PÄÄTOIMITTAJA

Anna Tiihonen

TOIMITUSSIHTEERI

Johanna Sula

ULKOASU & TAITTO

Kuuverstas

+358 400 424 186

kuuverstas@gmail.com

KANNEN VALOKUVA

Ville Suorsa

POSTIOSOITE

Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Yliopistonkatu 34 B 17

40100 Jyväskylä

tuuli@tuulivoimayhdistys.fi

tuulivoimayhdistys.fi

TILAUSHINTA

Vuosikertatilaus: 30 € (sis. alv. 24 %)

Lehti ilmestyy 2 kertaa vuodessa.

ILMOITUSMYynti

Anna Tiihonen

+358 40 830 3757

anna.tiihonen@tuulivoimayhdistys.fi

PAINOPIKKA

Waasa Graphics Oy, Vaasa

VERKKOLEHTI

www.tuulivoimalehti.fi

JULKAISUPÄIVÄ

10.10.2022



berg:mann

Renewables in Finland

Legal Solutions



www.bergmann.fi

02

PÄÄKIRJOITUS

(Young) History in the making

06

SF6-KAASUEroon SF6-kaasusta ja matkalla kohti
kestävämpää sähkönjakelua ja tuotantoa

08

JÄSENYRITYKSEN ESITTELYTuulisähköön siirtyminen kannattaa - Helen
tarjoaa kasvavan määrän tuulisähköä asiakkailleen

10

KUNNATVastaperustettu Suomen tuulivoimakuntien
verkosto jakaa kokemuksia ja osaamista

12

SISÄVERKKOTuulivoimapuiston sisäverkon mittauksilla kohti
parempaa toimintavarmuutta

16

ENERGIAMURROS

Vety on vihreän siirtymän ytimessä

18

VARASTOINTIVantaalla tullaan varastoimaan uusiutuva energia talven
kylmiä varten Lämmön kausivarastoon

21

TUULEN TUOMAA TYÖTÄ

Leo Hari

22

TULEVAISUUSTuulivoima matkalla sähköntuotannon peruspilariksi
- Tuulivoima-alan askelmerkkejä tulevaisuuteen

24

KIERRÄTYSTuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit
voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa

27

PURKAMINENSuomen ensimmäiset teollisen kokoluokan tuulivoimalat
purettiin Porissa

28

TUULEN TUOMAA TYÖTÄ

Anne Heinonen

32

BLOGI

Toimitusvarmuus tuulen varassa?

34

KOLUMNII

Edullista ja suomalaista

36

RAKENTAMINENTuulipuistotyömaan työturvallisuus
- geolujitteiden rooli pohjarakenteissa

38

SIDOSRYHMÄTTuulivoimaprojekti parantaa yksityisteiden
kuntoa ja lisää liikennettä

42

LAKIKULMAEnsimmäisiä Suomen merituulivoima-alueiden
huutokauppoja odotetaan ensi vuodelle

47

HANKEKEHITYSSemeconilla on korkea kotimaisuus- ja
erityisesti paikallisuusaste

Eroon SF6-kaasusta ja matkalla kohti kestävämpää sähkönjakelua ja tuotantoa

SF6-kaasun käyttöä ollaan kieltämässä Euroopan tasolla sähkönjakeluratkaisuissa vuosikymmenen loppuun mennessä. Uusia ilmastoystävällisiä ratkaisuja on kuitenkin jo nyt saatavilla.

TEKSTI HEIKKI AUTIO, ABB KUVA ABB

PARIISIN ilmastopöytäkirja solmittiin 12. joulukuuta 2015. Sopimuksen päätavoitteena oli pyrkiä toimiin, joilla ilmaston lämpeneminen pidetään alle 1,5 asteen. Pariisin ilmastopöytäkirja antoi lisävauhtia teollisuuden, liikenteen sekä kaupunkien sähköistymiseen. Suurilla sähkökattiloilla tuotetaan jatkossa lämpöä kaukolämpöverkon tarpeisiin, liikenteessä autot muuttuvat sähköautoiksi sekä teollisuudessa käytetään entistä energiatehokkaampia, sähköisesti ohjattuja prosesseja. Pitkälle sähköistetty yhteiskunta tukeekin Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoitteita, mutta vain, jos sähköenergia on tuotettu kestävällä, ilmastoystävällisellä tavalla.

Pienistä päästöistä suuri vaikutus

KANSAINVÄLISEN yhteisön jatkuvasti etsiessä uusia keinoja ilmastopäästöjen hillitsemiseksi, on tarkasteltava laajempaa päästöjen kirjoa kuin ainoastaan hiilidioksidia (CO₂). Sähkönjakelussa yleisesti käytetty rikkiheksafluoridi (SF₆) on eristeaineena erinomainen. Kaikista SF₆-kaasun eduista ja myönteisistä ominaisuuksista huolimatta, rikkiheksafluoridi (SF₆) on voimakas kasvihuonekaasu,

jonka ilmastolämpenemispotentiaali (GWP, Global Warming Potential) on 23 500 kertaa suurempi kuin CO₂:n. Vaikka SF₆:n vuoto on normaaliolosuhteissa vähäistä (noin 0,1-0,2 % uusissa laitteissa), on sen ympäristövaikutukset otettava vakavasti.

OSANA EU:n ilmastopolitiikkaa on EU tehnyt SF₆-kaasua käsittävän lakiesityksen, jossa SF₆-kaasun käyttö kielletään asteittain uusissa asennuksissa. Lakiesityksen on määrä tulla voimaan siten, että SF₆-kaasun käyttö kielletään alle 24 kV:n järjestelmissä 1.1.2026 alkaen sekä 1.1.2030 alkaen alle 52 kV:n järjestelmissä. Tämä on syytä ottaa huomioon uusien kohteiden suunniteltaessa, niin käytävissä olevan teknologian, tilankäytön kuin myös sähkönjakeluratkaisujen elinkaaren aikaisen huollettavuuden kannalta.

Ilmastoystävälliset sähkönjakeluratkaisut ovat jo saatavilla

KAIKKI mekaaniset komponentit, kuten katkaisijat, kuluvat käytössä ja tarvittavat huollot elinkaaren aikana. Huollon

tarve määräytyy pitkälti kojeistotyypin ja käytön mukaan. Elinkaaren aikainen huollettavuus onkin ilmaeristeisten kojeistoratkaisuiden vahvuus. Helpolla huollettavuudella maksimoidaan tuulipuistojen tuotanto myös vikatilanteiden yllättäessä ja vikaantuneet komponentit ovat helposti vaihdettavissa uusiin, jolloin pitkälti huoltokatkailtoja voidaan välttää. Tämän lisäksi ilmaeristeiset kojeistot varustettuna tyhjiökatkaisijoilla ovat SF₆-vapaita eikä näin kuormita ilmastoa.

KOJEISTOTILAN ollessa rajallinen tai jos ilman suhteellinen kosteus on hetkellisesti korkea, on kaasueristeinen kojeisto erinomainen valinta. Tällaisia kohteita voivat olla muun muassa puistomuuntamot tai erilaiset kytkinlaitokset, joissa ei ole erillistä lämmitystä. Näihin kohteisiin ABB on kehittänyt AirPlus -kaasuun pohjautuvan kojeistoratkaisun, jolla on kaasukojeistolle ominainen kompakti koko, mutta GWP indeksi on alle 1 ja elinikä ilmakehässä alle 16 päivää.

KOJEISTOVALINNAN lisäksi muillakin ratkaisuilla voidaan edistää tuulipuistojen energiatehokkuutta ja tätä kautta pienentää ilmastopäästöjä. Esimerkiksi korvaamalla 14-kennoisen keskijän-

nitekojeiston perinteiset mittamuuntajat sensortechnologialla, voidaan 30 vuoden aikana säästää arviolta 250 MWh energiaa. Lisäksi ennakoivat kunnonvalvontaratkaisut auttavat estämään odottamattomia tuotantokatkoksia, jolloin tuulipuiston energiantuotanto saadaan maksimoitua. Pienillä valinnoilla on ilmastoon kannalta suuri merkitys. Näillä valinnoilla vauhditamme matkaa kohti kestävästä sähkönsäätöä ja tuotantoa. •

Kansainvälisen yhteisön jatkuvasti etsiessä uusia keinoja ilmastopäästöjen hillitsemiseksi, on tarkasteltava laajempaa päästöjen kirjoa kuin ainoastaan hiilidioksidia (CO₂).

HEIKKI AUTIO, ABB



Tuulisähkön siirtyminen kannattaa

- Helen tarjoaa kasvavan määrän
tuulisähköä asiakkailleen

Tuulivoiman määrä on lisääntynyt Suomessa viime aikoina merkittävästi, ja tämä kehitys näyttää kiihtyvän entisestään, kun lähestymme 2030-lukua. Tuulivoima on puhdas sähkön tuotantotapa ja erinomainen keino vastata kasvavaan sähkön tarpeeseen yhteiskunnan sähköistyessä nopeasti.

TEKSTI TOMMI GÖÖS KUVA MIKAEL KUITUNEN



HELEN on investoinut tuulivoimaan viime aikoina huomattavasti, ja uusimpien investointien myötä tuulivoiman odotetaan muodostavan kolmanneksen sähköntuotannostamme vuonna 2025. Tällöin yli 90 prosenttia kokonaistuotannostamme olisi päästötöntä. Tuulisähköä Helen tuottaa eri osissa Pohjanmaata sekä hieman myös Satakunnassa. Tuulivoima tukee vuodelle 2030 asetetun hiilineutraalisuustavoittemme saavuttamista ja nopeutettua siirtymäämme kohti hajautettua energiajärjestelmää. Tuulivoimainvestoinneilla haluamme myös vastata sähköistyvän yhteiskunnan tarpeisiin ja lisätä Suomen energiaomavaraisuutta sekä kotimaisen päästöttömän energian tuotantoa.

HELENILLÄ on sekä sähkön tuotantoa että loppuasiakasmyyntiä, minkä johdosta toimimme markkinoilla sekä ostajana että myyjänä. Tarjoamme helpompaa ja mutkattomampaa arkea yli 550 000 asiakkaalle Suomessa. Oma tuulivoima mahdollistaa puhtaan uusiutuvan energianmyynnin Helenin asiakkaille erilaisilla sähköntuotantomalleilla.

Miksi asiakkaat käyttävät tuulisähköä ja mitkä ovat sen hyödyt

TUULIVOIMAAN suhtautuvat myönteisesti sekä kuluttajat että yritykset. Se on kotimainen ja ympäristöystävällinen tuotantotapa, jolla on hyvä maine. Yli 80 prosenttia suomalaisista toivoo tuulivoiman lisäämistä. Tuulisähköä ostavat sekä monet yritykset että kuluttajat.

YRITYSTEN vastuullisuustavoitteet ja niiden matka kohti hiilineutraaliutta vaativat uusiutuvaa sähköä. Etenkin kuluttajamarkkinoilla toimivat yritykset kohtaavat enenevissä määrin asiakkaiden vaatimuksia vastuullisuudesta, mikä aiheuttaa painetta tehdä konkreettisia tekoja hiilineutraaliuden edistämiseksi.

USEAT yritykset haluavat olla mukana edistämässä uusiutuvan energian määrän kasvua ja kansallisen omavaraisuuden lisäämistä Suomessa. Ostamalla tuulisähköä pitkällä sopimuksella uudesta valmistuvasta tuulipuistosta ne voivat vaikuttaa konkreettisesti tuulivoiman lisääntymiseen Suomessa. Viestinnässään monet yritykset ovat varovaisia, eivätkä ne välttämättä uskalla tai osaa kertoa vastuullisista valinnoistaan, vaikka viestimällä yritykset pystyisivät erottautumaan ja saamaan kilpailuetua. Tässä asiassa esimerkiksi energiayhtiöt voisivat hyvin olla tukena. Helenin asiakkaista muun muassa Sponda ja Tecoil ovat ostaneet kotimaista tuulisähköä Lakiakangas 3 -tuulipuistosta, mistä on viestitty yhdessä yritysten kanssa.

TUULIVOIMA ja sen vaatimat investoinnit ovat tuoneet markkinoille myös pitkät sähköntuotantosopimukset (PPA). Pitkäaikaiset, esimerkiksi 10 vuoden sähkönsopimukset ovat yksi vaihtoehto yrityksille sähkön hinnan suojaukseen ja kiinnostavat jo monia. Ne tuovat sähkön hintaan vakautta, kilpailukykyä ja ennustettavuutta sekä ovat viestinnällisesti

erittäin kiinnostavia. Pitkät sopimukset ovat pitkään olleet lähinnä isojen yritysten saatavilla, mutta nyt niitä aletaan tarjota myös pienemmille yrityksille.

KULUTTAJILLE tuulisähkö on helppo ja edullinen tapa tehdä omia pieniä ympäristötekoja. Tuulivoimaa voi hankkia valitsemalla sähkönsopimuksen, jonka alku-perä on tuulta. Tästä hienosta valinnasta on tärkeää tehdä asiakkaalle konkreettinen, jotta siihen tarttuminen herättää kiinnostusta.

MONET kuluttajat haluavat tuottaa oman sähkönsä itse, ja oma aurinkovoimala on tähän mainio keino. Valinta tuntuu myös konkreettiselta, kun aurinkopaneelit näkyvät oman talon tai taloyhtiön katolla. Oman tuulivoimalan hankinta on haastavaa, vaikka monia se kiinnostaisi. Yksi ratkaisu on, että kuluttaja voi ostaa osuuden tietyn tuulivoimalan tuotannosta ja seurata tuulivoiman tuotantoa oman energiayhtiön sovelluksella. Tällä tavalla pääsee lähemmäksi mahdollisuutta olla tuulisähkön tuottaja. Helenin tuotevalikoimaan kuuluva Omatuuli mahdollistaa oman osuuden ostamisen Lakiakangas 3 -tuulipuiston tuotannosta.

TUULIVOIMALLA tulee olemaan merkittävä rooli suomalaisessa energiantuotannossa, ja on hienoa, että se tarjoaa monipuolisia hyötyjä sitä käyttäville yrityksille ja kuluttajille. •



Vastaperustettu Suomen tuulivoimakuntien verkosto jakaa kokemuksia ja osaamista

Tuulivoimakunnille ja -kaupungeille perustettu verkosto toimii foorumina, jossa kuntien johto pääsee keskustelemaan tuulivoimaan liittyvistä kysymyksistä. Verkoston yhteisenä tavoitteena on tuulivoimakuntien yhteisen edunvalvonnan lisäksi jakaa kuntien osaamista ja hyviä käytäntöjä, oikaista vääriä uskomuksia sekä edistää ratkaisuja, jotta tuulivoimainvestoinnit sijoittuisivat tasaisemmin Suomessa.

TEKSTI SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY KUVA MIA PERKIÖ

SUOMESSA on noin sata kuntaa ja kaupunkia, joissa on jo tuulivoimaa, ja lisäksi kuntia, joissa ensimmäiset tuulivoimakaavat ovat vasta vireillä. Osassa kunnissa onkin siis kertynyt kokemusta tuulivoimasta jo useiden vuosien ajan, osaan kunnista vasta nyt kaavoitetaan tai rakennetaan ensimmäisiä tuulivoimaloita. "Pidämme tärkeänä, että kunnille ja kaupungeille on nyt perustettu foorumi, jossa kunnanjohtajat pääsevät vaihtamaan tuulivoimaan liittyviä kokemuksia ja jakamaan hyviä käytänteitä", Suomen Tuulivoimayhdistyksen operatiivinen johtaja **Heidi Paalatie** sanoo. "Tarkoituksena on ollut luoda kunnanjohtajien välille paikka, jossa voi myös matalalla kynnyksellä kysyä kollegoiltaan apua ja lisänäkökulmia, jos joku asia vaatii omassa kunnassa ratkaisua. Olemme alalla iloisia, että tällainen verkosto on syntynyt", Paalatie jatkaa.

TUULIVOIMAKUNNILLE on tärkeää, että esimerkiksi tuulivoimaloista kertyvä kiinteistöveroohyöty jää jatkossakin täysimääräisenä tuulivoimalan sijaintikuntaan. "Kiinteistövero on taloudellisessa mielessä kunnille tärkeää, mutta erityisen suuri vaikutus sillä on myös paikalliseen hyväksyttävyyteen. Tuulivoiman vaikutukset ovat hyvin paikalliset – siksi paikallisten täytyy voida kokea saavansa siitä myös välitöntä hyötyä", kommentoi vastavalittu verkoston puheenjohtaja, Isojoen kunnanjohtaja **Juha Herrala**. "Yhtenäisenä verkostona tuulivoimakunnilla ja -kaupungeilla on suuremmat muskelit vaikuttaa tuuli-

voimatuotantoon liittyviin merkittävimpiin edunvalvontakysymyksiin. Siksi tällainen verkosto on erinomaisen tarpeellinen. Kiitän Suomen Tuulivoimayhdistystä toiminnan alkuaskeleiden fasilitoinnista", Herrala taustoitaa verkoston perustamisen tarpeesta.

SUURIN osa voimaloista sijaitsee Pohjanmaan rannikolla ja Lapissa. Tuulivoimateknologian kehittyessä tuulivoimaa rakennetaan yhä enemmän myös sisä-Suomeen, mutta Itä-Suomen kuntien tuulivoimaprojektit törmäävät vielä ratkaisemattomiin, maanpuolustuksiin tutkahaasteisiin. Myös vasta perustetun kuntajohdattajien verkoston yhtenä tavoitteena on olla vaikuttamassa Itä-Suomen tutkakysymyksen ratkaisuun, jotta myös itärajan lähialueiden tuulivoimapotentialiaali voitaisiin hyödyntää, ja että seudulla sijaitsevilla kunnilla olisi tasavertaisesti mahdollisuus saada tuulivoimainvestointeja alueelleen. Tasaisemmin sijoittuvat tuulivoima-alueet olisivat myös nykyisten tuulivoimakuntien etu. •

Lisätietoa Tuulivoimakuntien verkostosta:

Heidi Paalatie

Suomen Tuulivoimayhdistys ry

heidi.paalatie@tuulivoimayhdistys.fi

040 550 3858



”
*Kiinteistövero on
taloudellisessa mielessä
kunnille tärkeää, mutta
erityisen suuri vaikutus
sillä on myös paikalliseen
hyväksyttävyyteen.*

JUHA HERRALA, ISOJOEN KUNNANJOHTAJA

Tuulivoimapuiston sisäverkon mittauksilla kohti parempaa toimintavarmuutta

TEKSTI IKO JÄRNBERG, DESPRO ENGINEERING OY KUVA IKO JÄRNBERG

Tuulivoimapuiston sisäverkon keskijännitekaapelit siirtävät tuulivoimaloiden tuotannon sähköasemalle, josta se siirretään edelleen kantaverkkoon. Keskeytyksettömän tuotannon kannalta toimiva kaapelijärjestelmä on puistohaltijalle elintärkeä, sillä järjestelmän vikaantuminen aiheuttaa yleensä useamman päivän katkon tuulivoimaloiden tuotantoon. Pelkästään vianpaikannus- ja -korjauskustannuksilla usein kattaisi asianmukaiset käyttöönotto- ja kunnossapitomittaukset. Lisäksi seisovat tuulivoimalat tuottavat niin kutsuttuja tuotantotappioita tuhansia euroja päivässä ja useamman voimalan ollessa seisakissa puhutaan jo kymmenistä tuhansista euroista jokaista seisakkipäivää kohden. Olisi siis perusteltua, että kaapelijärjestelmälle tehtäisiin parhaat mahdolliset laadunvarmistustoimenpiteet ennen niiden käyttöönottoa, takuuajan tullessa päätökseen sekä säännöllisin väliajoin sen jälkeen.



Asianmukaisilla kaapeliverkon mittauksilla voidaan varmistua asennuksen laadusta ja tarvittaessa korjata asennusvirheet jo ennen kaapelijärjestelmän käyttöönottoa.

IKO JÄRNBERG, DESPRO ENGINEERING OY



KAAPELIVARUSTEET ovat yleisin syy kaapelijärjestelmien vikaantumiseen.

KAAPELIT valmistetaan ja rutiinikoes-tetaan tehtaalla puhtaissa olosuhteissa. Kaapelivarusteet, kuten jatkokset ja päätteet, taas asennetaan työmaalla usein hyvin epäpuhtaissa olosuhteissa ja varusteiden toiminnan kannalta asentajan ammattitaidolla on myös suuri merkitys. Asianmukaisilla kaapeliverkon mittauksilla voidaan varmistua asennuksen laadusta ja tarvittaessa korjata asennusvirheet jo ennen kaapelijärjestelmän käyttöönottoa.

Mittauksia tehdään rakennuttajan vaatimusten mukaan

JUTTUA varten haastateltu rakennuttajan edustaja kertoo, että kaapelijärjestelmän laadunvarmistusvaatimukset ovat pääosin verkostosuosituksen mukaisia. "Etenkin osittaispurkausmittaukset ovat

hyvä lisä, sillä niiden perusteella nähdään missä kunnossa kaapeli on ennen käyttöönottoa ja kuntoa voidaan seurata myös esimerkiksi takuuajan päättyessä", hän kertoo, "alkavat viat saadaan paikannettua tehokkaasti".

SÄHKÖURAKOITSIJANA toimivan PA-V:in **Nicklas Nordströmin** mukaan mittaukset tehdään yleensä rakennuttajan määrittelyjen mukaisesti. "Kaikille kaapeleille tehdään eristysvastus- ja vaipan-eheysmittaukset, lisäksi rakennuttajan toiveiden mukaisesti lähes aina teetetään osittaispurkausmittaus", Nicklas sanoo.

VERKOSTOSUOSITUS RK1:16 (maakaapeliverkon rakentamisen vaatimukset 0,4 kV-45 kV) mukaisesti keskijännitekaapeliasennus suositellaan tarkastettavan vaipaneheysmittauksella ja joko 24 tunnin käyttöjännitetestillä tai 15 minuutin VLF-jännitetestillä, jonka yhteydessä voidaan suorittaa osittaispurkausmittaus. Lisäksi maadoitusjohtimien jatkuvuus tulisi todeta. Kyseessä olevan

verkostosuosituksen jälkeen etenkin tuulivoiman parissa on otettu kehitysaskeleita kaapelijärjestelmien testauksessa.

Nykypäivän mittaussuosituks

SUOSITELTAVAT kaapelijärjestelmän mittaukset ovat:

1. Vaipaneheysmittaus
2. Osittaispurkausmittaus
3. Häviökerroinmittaus
4. Maadoitusten jatkuvuuden mittaus

NÄILLÄ mittauksilla varmistetaan järjestelmän toimivuus ja saadaan selville mahdolliset kaapelin kaivuun ja asennuksen aikana tulleet mekaaniset vauriot sekä jatkosten, päätteiden ja muiden varusteiden materiaali- tai asennusvirheet. Usein tehtyä eristysvastusmittausta ei standardeissa vaadita, eikä se anna tietoa kaapelin kunnosta.

Kaapeli

Ei havaittuja purkauksia – kaapelilyhteys kunnossa

Kaapelivarusteet (päätteet, jatkokset)

<u>Syttymisjännite (U₀)</u>	<u>Purkaustaso (pC)</u>	<u>Toimenpidesuositus</u>
1,7 – 2	<100	Kaapelilyhteys kunnossa
1	>100	Korjaus ja uusintamittaus
1,3 – 1,7	>1000	Korjaus ja uusintamittaus
1,3 – 1,7	>100	Seurantamittaus 1-2v

Vaipaneheysmittaus

VAIPANEHEYDEN mittauksessa mitataan kaapelin kosketussuojan ja ympäröivän maan välistä eristelujuutta. Tällä mittauksella havaitaan kaapelin ulkovaipan vauriot, kuten kaapelin asennuksen ja kaivuun aikana tulleet mekaaniset vauriot tai terävien kivien aiheuttamat reiät.

IEC 60229 mukaisesti mittausjännitteen tulisi olla ulkovaipan paksuuden mukaan 4 kV DC / ulkovaipan paksuus millimetreinä, kuitenkin enintään 10 kV DC. Käytännössä Suomessa käytetyille 33 kV kaapeleille mittausjännite tulisi olla 10 kV DC. Vaadittu mittausaika on 1 minuutti. Mittaukselle ei ole olemassa standardin määrittämiä raja-arvoja, mutta yleisesti käytetty raja-arvo vuotovirralla on <10 µA / km, joka vastaa >500 MΩ / km eristysresistanssia.

VAIPANEHEYDEN luotettava mittaus vaatii ulkoisen elektrodin, kuten kaapelia ympäröivän kostean maaperän. Kuivassa maaperässä luotettava mittaus vaatisi kaapelilta johtavan pinnoitteen, jota Suomessa pääosin käytetyssä AHXAMK-W-kaapelissa ei ole. Esimerkiksi Ruotsissa kaapeleissa taas käytetään puolijohtavaa pinnoitetta edellä mainitusta syystä.

Osittaispurkausmittaus

OSITTAISPURKAUSMITTAUSTA kutsutaan myös PD-mittaukseksi (Partial Discharge). Osittaispurkaukset ovat heikentyneen eristeen osan yli syntyviä purkauksia, joita mittaamalla saadaan selville kaapelin mahdolliset materiaali- ja asennusvirheet.

PD-MITTAUKSESSA kaapelin vaihejohtimen ja kosketussuojan välille syötetään vaiheittain kasvava ja maksimissaan 2xU₀ (vaihejännitteen) suuruinen mittausjännite. Mittalaite tallentaa mittauksen aikana havaitut purkaukset, joiden suuruusluokka on usein pikocoulombi. Mittaustuloksista nähdään purkausten tarkka sijainti kaapelijärjestelmässä, jolloin korjattavat kohdat saadaan samalla paikallistettua. Mittaustuloksien tulkin-
taa hankaloittaa standardoinnin puute, yleisesti käytettyjä PD-mittausten raja-arvoja on esitetty taulukossa.

Häviökerroinmittaus

HÄVIÖKERROINMITTAUS tunnetaan myös nimellä TD-mittaus (Tan delta). Häviökerroin kuvastaa kaapelijärjestelmän eristeen yleiskuntoa. Häviökerroinmittauksella havaitaan kaapelin ikääntyminen, kosteus kaapelissa tai sen

varusteissa sekä mahdolliset osittaispurkaukset. Myös uusi kaapelijärjestelmä voi olla ikääntynyt, mikäli siihen ovat vaikuttaneet esimerkiksi liian korkeat mittausjännitteet, haitalliset DC-jännitteet, kosteus, asennusvirheet tai mekaaniset vauriot.

TD-MITTAUKSESSA kaapelin vaihejohtimen ja kosketussuojan välille syötetään vaiheittain 0.5x, 1x, 1.5x ja 2xU₀ mittausjännitteet. Mittaustuloksista lasketaan tunnusluvut keskiarvo (MTD), keskiarvon ero (DTD) ja keskihajonta (SDTD). Mittaustulokset tulkitaan IEEE 400.2 standardin mukaisesti.

Maadoituksien jatkuvuuden mittaus

TUULIVOIMALAITOS on hyvä esimerkki yhteen liittyneestä maadoitusjärjestelmästä. Standardin SFS 6001 mukaan käyttöönottovaiheessa ja kunnossapitotarkastusten yhteydessä yhteen liittyneiden maadoitusjärjestelmien eheys ja yhteys toisiinsa on varmistettava. Näin varmistetaan maadoitusjärjestelmän turvallisuudesta, olettaen, että järjestelmä on suunniteltu asianmukaisesti.

VERKOSTOSUOSITUKSESSA RJ22:22 (sähkönjakeluverkon maadoitusten

suunnittelu, toteutus ja varmistaminen) tarkennetaan mittauksen toteutustapaa. Mittalaitteeksi suositellaan suurivirtaista (esim. 100 A) DC-resistanssimittaria, jonka minimitarkeus on 1 milliohmi. Kaikkien maadoitusjohtimien jatkuvuudet mitataan eli kaapeleiden kosketussuojien ja seurantamaadoituksien jatkuvuus sekä kokonaisjatkuvuus (sisältäen kaikki edellä mainitut). Mittaustulosten tulisi olla linjassa laskennallisten arvojen kanssa, jotta voidaan varmistaa maadoitusjohtimien ja kaapelijatkosten kosketussuojien liitosten laadusta.

VLF-jännitetesti

VLF tulee sanoista Very Low Frequency (hyvin matala taajuus), jolla tarkoitetaan 0,01-1 Hz mittaustaajuutta. VLF-jännitettä käytetään myös PD- ja TD-mittauksissa, sillä se mahdollistaa kompaktit kenttäkäyttöön soveltuvat mittauslaitteistot.

VLF-jännitetestissä kaapelin vaihejohtimen ja kosketussuojan välille syötetään maksimissaan $3xU_0$ mittaajännite 15-60 minuutin ajaksi. Mittaustulos on joko hyväksytty tai hylätty, mikäli kaapelijärjestelmässä tapahtuu läpilyönti. Hyväksytty tulos ei kerro mahdollisista alkavista vioista ja pahimmassa tapauksessa niitä saattaa kehittyä VLF-jännitetestin korkean jännitteen seurauksena. Mikäli kaapelijärjestelmälle halutaan tehdä VLF-jännitetesti, on suositeltavampaa tehdä MWT (Monitored withstand test), jossa VLF-jännitetestin lisäksi järjestelmän kuntoa seurataan osittaispurkauksella ja häviökerroinmittauksella.

VLF-jännitetestissä kaapelin vaihejohtimen ja kosketussuojan välille syötetään maksimissaan $3xU_0$ mittaajännite 15-60 minuutin ajaksi. Mittaustulos on joko hyväksytty tai hylätty, mikäli kaapelijärjestelmässä tapahtuu läpilyönti. Hyväksytty tulos ei kerro mahdollisista alkavista vioista ja pahimmassa tapauksessa niitä saattaa kehittyä VLF-jännitetestin korkean jännitteen seurauksena. Mikäli kaapelijärjestelmälle halutaan tehdä VLF-jännitetesti, on suositeltavampaa tehdä MWT (Monitored withstand test), jossa VLF-jännitetestin lisäksi järjestelmän kuntoa seurataan osittaispurkauksella ja häviökerroinmittauksella.

1000 TUULIVOIMALAA JUHLAGAALA

TORSTAINA 8.12. HELSINGISSÄ

Paikka: Scandic Grand Central Ball Room, Helsinki

TADAA, TUHAT TUULIVOIMALAA

Pian voit pyyhkiä pölyt pois iltapuvuista ja nappaskengistä! Juhlistamme yhdessä 8.12.2022 Suomen tuhannen voimalan rajapyykkiä gaalailtaa viettäen.

Löydät ilmoittautumisen ja lisätietoa osoitteesta:
tuulivoimayhdistys.fi/1000

Lämpimästi tervetuloa!

Yrityksille on tarjolla näkyvyyttä gaalailan partneruuksilla. Lisätietoja eri vaihtoehdoista saat Johannalta tai Annelta.



Suomen
Tuulivoimayhdistys

Vety on vihreän siirtymän ytimessä

Irtautuminen fossiilisesta energiatuotannosta saa vauhtia meneillään olevasta energiakriisistä. Siirrymme nopeasti kohti vetytaloutta. Energiantuotannon raaka-aineet muuttuvat fossiilisista uusiutuviin. Tuulen ja auringon osuudet kasvavat vauhdilla. Niiden tuotanto on kuitenkin epätaisaista: välillä voimalat tuottavat yli tarpeen ja välillä tuotanto on nollassa. Tarve sähkön varastointiin kasvaa.

TEKSTI JUSSI MÄKINEN, BERTEL O. STEEN POWER SOLUTIONS KUVA BERTEL O. STEEN POWER SOLUTIONS



SÄHKÖÄ varastoidaan laajamittaisesti tuottamalla vedestä elektrolyysillä vetyä.

”VIHREÄ vety on sekä uusiutuva energialähde että tärkeä teollinen raaka-aine. Se korvaa myös maakaasusta valmistetun harmaan vedyn”, sanoo pohjoismaisen energia- ja meriteollisuusyritys Bertel O. Steen Power Solutionsin Suomen maajohtaja **Jussi Mäkinen**.

Kokenut kumppani turvaksi tulevaan

KUN vetylaitosta suunnitellaan, on tunnettava tarkoin vetylaitokselle sähköä syöttävän tuulivoimalan toiminta. Suunnittelukumppaniksi ja laitetoimittajaksi on turvallista valita alalla pitkään toimineet yritykset, joilla on kyky tuottaa huolto- ja ylläpitopalvelut sekä varaosat laitokselle pitkälle tulevaisuuteen.

SÄHKÖNTUOTANNON volyyymi ja sen vaihtelut vaikuttavat siihen, millainen elektrolyyseri, kompressor ja vedyn varastointitekniikka valitaan. Elektrolyserin koko mitoitetaan toki tarpeen mukaan, mutta samalla mahdollisimman suureksi. Näin siksi, että elektrolyserin koon kasvaessa tuotantokulu vetykiloa kohden pääsääntöisesti pienenee.

”TÄRKEIN vedyn hintaan vaikuttava te-

kijä on tutkimustemme mukaan sähkön tuotantokustannus, jonka jälkeen elektrolyserin investointikustannus ja hyötysuhde näyttelevät merkittävää roolia”, Mäkinen sanoo.

ELEKTROLYYSITEKNIIKAN valinta määrittää koko laitoksen toimintaa. PEM- eli protoninvaihtomembraanielektrolyysi on optimaalisin valinta, kun elektrolyysiä tehdään uusiutuvan energiantuotannon rinnalla. Se reagoi elektrolyysitekniikoista parhaiten sähköntuotannon muutoksiin. Sillä päästään näinä aikoina noin 74 prosentin hyötysuhteeseen ja jatkossa korkeampiin lukemiin.

ROLLS-ROYCEN kesällä osaksi ostaman Hoeller Electrolyzerin innovatiivinen PEM-teknologia mahdollistaa aiempaa tehokkaamman elektrolyysin. Uutta tekniikkaa käytetään Rolls-Roycen tulevissa mtu-elektrolyysereissä.

Vetylaitos tuulipuistoon tai liki kaukolämpöverkkoa

VETYLAIOKSEN sijoituspaikaksi on erilaisia vaihtoehtoja. Kun laitos on lähellä tuulivoimaa, ei elektrolyysin hukkaenergiaa siirretä sähköverkossa tuulivoimalan ja vetylaitoksen välillä.

VETYLAIOKSIA sijoitetaan myös kaukolämpöverkon läheisyyteen eli sinne, missä hukkalämmölle on kysyntää. Hukkalämpöä haastavampi elektrolyysin sivutuote on happi, jolle on monessa paikassa hankala löytää käyttöä.

Vetytuotannon tarve kasvaa nopeasti

FINGRIDIN elokuun lopussa julkaisemissa sähköjärjestelmävisioista yksi neljästä on ”Tuulella vetyä”. Siinä sähköntuotanto nousee Suomessa vuoteen 2045 mennessä 347 terawattituntiin vuodessa. Tätä tuulivoiman osuus on 85 prosenttia. Näin suuri tuotanto edellyttää mittavia investointeja vetylaitoksiin.

SUOMESSA suunnitellaan hyvällä sykkeellä vetylaitoksia ja uusiin investointeihin haetaan parhaillaan tukia muun muassa työ- ja elinkeinoministeriöstä. Olemme eurooppalaisittain hyvin heillä.

”NE toimijat, jotka rakentavat nyt ensimmäisinä vetylaitoksiaan pääsevät ensimmäisinä skaalaamaan tuotantoaan ja vastaamaan markkinoiden kasvavaan kysyntään vihreälle vedylle tai sähköpolttoaineille”, Mäkinen sanoo.

Lue lisää
STY:n järjestämistä
Tuulivoimakursseista
sivulta 20.

25.-27.10.2022

Energia 2022, Tampere

9.11.2022

TUULIVOIMAKURSSI 1, Helsinki

23.11.2022

Tekninen suunnittelu -kurssi, Helsinki

30.11.2022

VIND 2022, Stockholm

7.12.2022

STY:n pikkujoulupubi, Helsinki

8.12.2022

Market Entrance Course, Helsinki

8.12.2022

1000 tuulivoimalaa juhlagala, Helsinki

31.1.-1.2.2023

TUULIVOIMAKURSSI 2, Oulu

2.2.2023

Wind Finland Oulu, Oulu

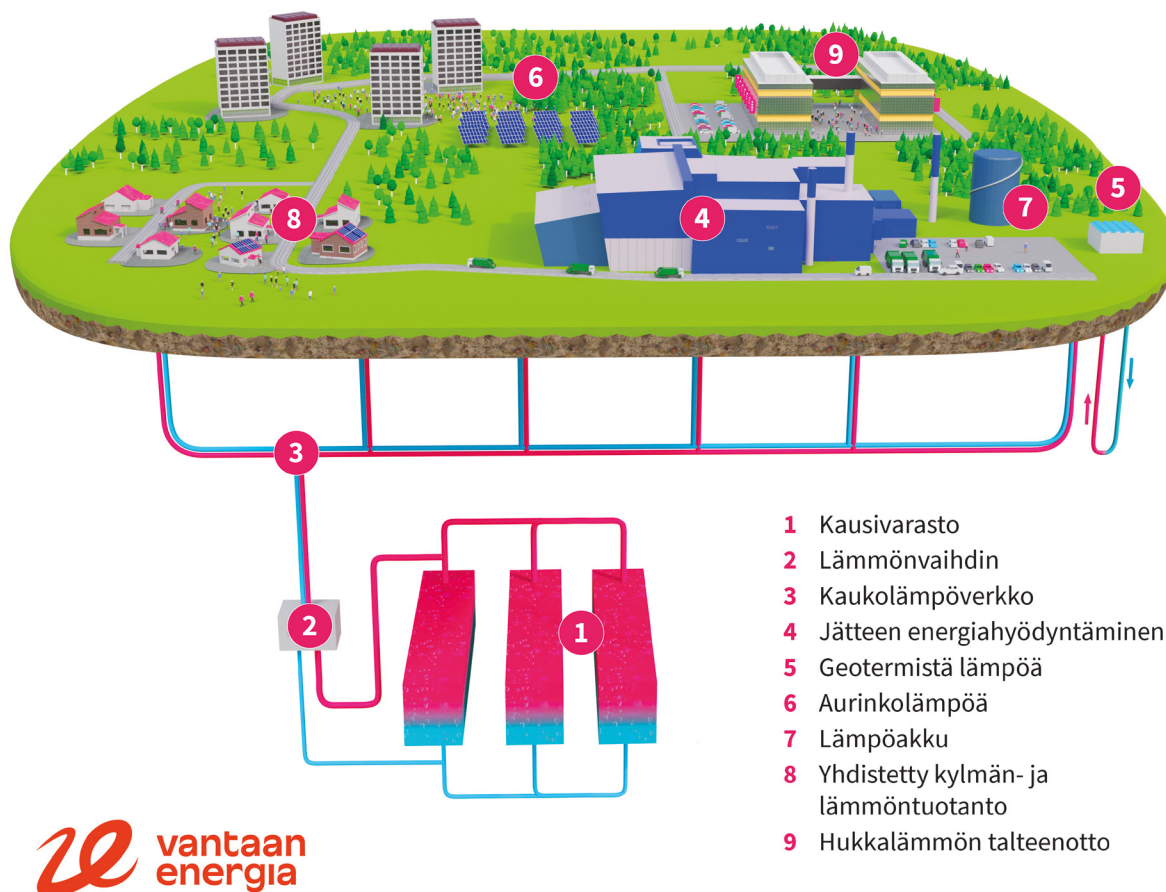
4.5.2023

Wind Finland Offshore, Helsinki

Vantaalla tullaan varastoimaan uusiutuva energia talven kylmiä varten **Lämmön** kausivarastoon

TEKSTI LAURA RISTOLAINEN, VANTAAN ENERGIA OY KUVA VANTAAN ENERGIA OY

Vantaan Energia suunnittelee rakentavansa Vantaan Kuusikonmäkeen Lämmön kausivaraston, jossa kesän lämpö saadaan talteen talven pakkaspiikkejä varten. Lämmön kausivarastossa uusiutuvaa energiaa säilötään +100-asteiseen veteen. Varastoitavaa uusiutuvaa energiaa saadaan muun muassa aurinko-, tuuli- ja hukkalämmön lähteistä.



VANTAAN Energian suunnittelema sähköpolttoainelaitos on konkreettinen esimerkki siitä, miten tuulienergiaa voidaan muuntaa synteettiseksi kaasuksi ja hukkalämmöksi, jota voidaan varastoida Lämmön kausivarastoon. Miljoonan kuution kokoisen Lämmön kausivaraston kapasiteetti on 90 gigawattituntia. Se vastaa keskikokoisen suomalaiskaupungin vuosittaista lämmönkulutusta.

LÄMMÖN kausivaraston myötä Vantaan Energia voi luopua fossiilisten polttoaineiden käytöstä, kun kesäaikaan uusiutuvilla energianlähteillä tuotettu energia voidaan varastoida ja käyttää talven pakasilla. Varastoon säilötty energia korvaa maakaasun käyttöä talvikaudella. Fossiilista polttoaineista luopuminen vähentää lämmöntuotannon hiilidioksidipäästöjä jopa 65 000 tonnilla vuodessa, kun fossiilisten polttoaineiden käyttö lämmityksessä voidaan korvata talteen otetulla uusiutuvalla energialla.

FOSSIILISISTA polttoaineista luopuminen tarkoittaa myös sitä, että Vantaan lämmitys voi perustua käytännössä kotimaisista energianlähteistä tuotetta-

vaan lämpöön: fossiilista polttoaineista luopuminen on siis samalla irtautumista tuontipolttoaineista. Näin Lämmön kausivarasto vähentää Vantaan – ja laajemmin koko Suomen – riippuvuutta tuontipolttoaineista.

MYÖS hukkalämmön varastoimisen merkitys Lämmön kausivaraston yhteydessä korostuu, kun toisaalla ylimääräiseksi jäävä energia voidaan hyödyntää toisaalla. Hukkalämpöä hyödyntämällä Lämmön kausivarasto parantaa resurssitehokkuutta.

VANTAAN Energia on investoinut merkittävästi tuulivoimaan mahdollistaakseen uusien innovatiivisten ja puhtaiden energiaratkaisujen käyttöönoton. Tuulivoiman tuotantoportfolio on tarkoitus kasvattaa 700 GWh:n saakka vuoteen 2030 mennessä.

VANTAAN Energian tavoitteena on luopua fossiilista polttoaineista energiantuotannossa vuoteen 2026 mennessä ja edetä siitä kohti hiilinegatiivisuutta vuoteen 2030 mennessä.

Lämmön kausivarasto rakennetaan allianssimallilla - Allianssitoiminnan tavoitteena on tehdä parasta

LÄMMÖN kausivarasto suunnitellaan ja rakennetaan allianssimallilla. Allianssimalli tarkoittaa Vantaan Energia Oy:n, YIT:n ja AFRY Finland Oy:n muodostamaa ryhmittymää, jossa yritykset yhdessä vastaavat hankesuunnitelman kehittämisestä ja myöhemmin Lämmön kausivaraston rakentamisesta, jos rakennuspäätös saadaan. Allianssimallissa YIT vastaa rakentamisesta, AFRY suunnittelusta ja Vantaan Energia on hankkeen tilaaja, mutta kaikki työskentelevät yhdessä yli organisaatiorajojen. Allianssin osapuolet vastaavat yhdessä hankkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta yhteisellä organisaatiolla tavoitteena suorituskyyvyn jatkuva parantaminen. •

Oletko sinä tai kollegasi uusi tuulivoima-alalla?
Kaipaako tuulivoiman perusteiden kertaamista tai haluatko
syventää osaamistasi? **STY järjestää tuulivoimakoulutusta:**

Tuulivoimakurssi 1

Päivän alkeiskurssi tuulivoiman parissa työskenteleville. Sopii kaikille, joiden olisi hyvä tietää perusasiat tuulivoiman tilanteesta Suomessa, tuulivoimahankkeesta ja tuulivoimaloista yleisellä tasolla sekä kaikille, joiden työtehtäviä tai toimintaympäristöä tuulivoima sivuaa.

Seuraavat kurssit: 9.11.2022, Helsinki

Tuulivoimakurssi 2

Kaksipäiväisen kurssin aikana käydään läpi tuulivoimaa ja tuulivoimahanketta kattavasti monesta näkökulmasta sekä verkostoidutaan alan toimijoiden kanssa. Kurssi sopii kaikille, jotka haluavat tietää tuulivoimasta pintaa syvemmin.

Seuraavat kurssit: 31.1.-1.2.2023, Oulu

Tekninen suunnittelu

Yksipäiväisen kurssin aikana pureudutaan tuulivoimahankkeen tekniseen suunnitteluun, jossa aihepiiriä tarkastellaan useiden eri aiheiden kautta eri osa-alueiden asiantuntijoita hyödyntäen. Kurssi sopii hyvin esimerkiksi tuulivoimahankekehittäjien henkilökunnalle, konsulteille ja muille tahoille, jotka työskentelevät tuulivoimahankkeen kehittämisen ja luvittamisen parissa.

Seuraavat kurssit: 23.11.2022, Helsinki

Market Entrance course

Market Entrance course offers a comprehensive, multi-view package about Finnish wind power. The topic is scrutinized from different viewpoints from the current situation and future outlook, political environment, and wind profiling & icing, to the project development process. The course is to give the participant understanding on doing wind power business in Finland: How to enter the market and what is needed to know about the wind power development in Finland.

Next courses: 8.12.2022, Helsinki

Kurssisisällöt, hinnat ja ilmoittautuminen:
tuulivoimayhdistys.fi/koulutukset
Kurssit pidetään livetapaamisina pandemiatilanteen suinkin salliessa.

Lisää kursseja kysynnän mukaan - ilmaise kurssitoiveesi ja -tarpeesi STY:lle! Keväälle 2023 on tulossa myös YVA, kaava ja vaikutusarvioinnit -kurssi. Seuraa STY:n verkkosivuja! Oikeus muutoksiin pidätetään.

Kurssilaisten kokemuksia ☺



Suomen
Tuulivoimayhdistys

”Koulutuksen sisältö oli erittäin kattava ja antoi tuhdin tietopaketin aiheesta”

”Luennoitsijat olivat todella asiantuntevia ja esitykset hyviä”

”Tuulivoimaa käsiteltiin hyvin monesta eri näkökulmasta ja koulutus antoi hyvän yleiskuvan tuulivoimasta”



Parasta on olla mukana energiamurroksessa.

LEO HARI

Juttusarjassa esitellään tuulivoiman työllistämiä ihmisiä ja heidän työtään.



KUVA AMIKAEHL AHLFORS

NIMI

Leo Hari

TYÖPAIKKA

Rejlers Finland Oy

KOULUTUS

Maantiede, FM

Miten tuulivoima työllistää sinua?

TEEN töitä mm. voimajohtoprojekteissa ja merkittävä osa uusista voimajohdoista liittyy tuulivoimarakentamiseen. Tuulivoima näkyy myös verkkoyhtiöiden verkon vahvistamisessa ja vanhojen johtojen uusinoissa. Maakuntaliitot selvittävät tuulivoiman ja sähköverkon tilannetta ja näissä tarvitaan paikkatietoanalyysijä. Tuulivoima liittyy myös muihin energiaratkaisuihin.

Mikä on parasta työssäsi?

PARASTA on olla mukana energiamurroksessa. Sähköistyminen etenee ja tulee uutta vähäpäästöistä tuotantoa. Sähköverkolla on oma välttämätön roolinsa ilmastonmuutoksen torjunnassa, ei ole vielä keksitty tapaa siirtää sähköä muulla tavalla.

Mieleenpainuvinkin muisto työsi parista?

KYSELIN osana selvitystä n. 20:ltä tuulivoimahankekehittäjiltä näkemyksiä voimajohtojen yhteisrakentamiseen. Melkein kaikki olivat samaa mieltä siitä, että yhteisrakentaminen on kannatettavaa, laskee kustannuksia ja vähentää ympäristö- ja maankäyttövaikutuksia. Näkemys ei oikeastaan eronnut viranomaisten näkemyksestä hyötyjen osalta tältä osin. Haastattelussa tuli esiin myös asioita, jotka ovat estäneet yhteisrakentamista. Tuli toive mm. tarve sopusopojille, jos ei ole aiempaa kokemusta yhteisrakentamisesta.

Tuulivoima matkalla sähköntuotannon peruspilariksi - Tuulivoima-alan askelmerkkejä tulevaisuuteen

TEKSTI ANNA TIIHONEN, SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY

Tuulivoima-alalla visioitiin 2010-luvun lopulla isosti ja tuulivoiman vuosituotannon ennustettiin kasvavan 30 terawattituntiin vuoteen 2030 mennessä. Tuolloin tuulivoiman osuus sähkönkulutuksesta liikkui vajaassa kymmenessä prosentissa ja tuulivoimaa rakennettiin joidenkin satojen megawattien verran vuodessa. Alan kehityskulku Suomessa on kuitenkin edennyt vauhdikkaammin kuin ala itsekään uskalsi toivoo ja 2030 tuulivoimatavoitteet tullaan saavuttamaan peräti viisi vuotta etuajassa. Vaikka tuulivoima tuleekin pian olemaan yksi maamme sähköntuotannon peruspilareista, vaatii vahvan kasvun jatkuminen uutta visiointia. Tuulivoima tulee olemaan energiamurroksen mahdollistaja, mutta alan kasvu vaatii myös yhteiskunnan vahvaa sähköistymisestä.

KUN Suomen Tuulivoimayhdistyksen tulevaisuusvaliokunta alkoi visioda tuulivoima-alan tulevaisuuden askelmerkkejä syksyllä 2021, oli selvää, että tuulivoima tulee kasvamaan 2020-luvulla yhdeksi Suomen merkittävimmistä sähköntuotantomuodoista. Tuulivoiman kasvu tulee tarjoamaan yhteiskunnallemme koko ajan vahvistuvaa energiamavaraisuutta, edullista ja puhdasta sähköntuotantoa sekä mahdollisuuden siirtyä energiantuojasta energianviejäksi. Tuulivoima edullisena ja päästöttömänä energiantuotantomuotona mahdollistaa energiamurroksen etenemistä ja yhteiskunnan sähköistymistä, mutta toisaalta yhteiskunnan vahva sähköistyminen on myös tuulivoi-

ma-alan kasvun mahdollistaja. Tuulivoima-alan tavoitteiden saavuttaminen ja kasvun jatkuminen eivät kuitenkaan tapahdu itsekseen, vaan ne vaativat koko energiajärjestelmän kehittymistä sekä vakaan toimintaympäristön, joka tukee alan kehittymistä ja kasvua.

Missä ollaan nyt – kirkkaat näkymät vuoteen 2025

TÄLLÄ hetkellä julkaistut tuulivoimahankkeiden investointipäätökset kertovat, että vuonna 2025 tuolloisella tuulivoimatuotannolla (24 TWh) tul-

2025

Tuulivoimalla tullaan 24 TWh:n tuotannolla kattamaan Suomen sähkönkulutuksesta vähintään 27 prosenttia. Tuulivoimakapasiteetti tulee olemaan vähintään 8 500 MW.

2035

Fingridin luonnokset tulevaisuuskenaarioista 2035 liikkuvat korkeimmillaan 131 TWh:n tuotannossa. Tuulivoimakapasiteetissa tämä tarkoittaisi 39 000 MW.

laan kattamaan Suomen sähkönkulutuksesta vähintään 27 prosenttia. Jo tehtyjen investointipäätösten perusteella maamme tuulivoiman kokonaiskapasiteetti tulee olemaan tuolloin vähintään 8 500 megawattia. Kuluvana vuonna 2022 Suomen tuulivoimakapasiteetti tulee ylittämään 5 000 megawatin rajan – tänä vuonna tuulivoimakapasiteettia rakennetaan reilu 1 800 megawattia. Puhutaan siis ennätyksellisestä määrästä uutta tuulivoimaa, sillä aiempi rakentamisen ennätys rikottiin vuonna 2021, kun Suomeen valmistui 671 megawattia uutta tuulivoimakapasiteettia.

TUULIVOIMA-ALA odottaa kasvun jatkuvan vahvana myös vuoden 2025 jälkeen, ja niin odottaa myös Fingrid. Fingrid julkaisi elokuussa 2022 luonnokset sähköverkkovisiostaan, joka sisältää neljä erilaista tulevaisuuskenaariota sähkön tuotannon ja kulutuksen kehittymisestä vuosille 2035 ja 2045. Tuulivoiman kannalta kirkkaimmassa Tuulella vetyä -skenaariossa tuulivoiman tuotanto tulee kasvamaan peräti 131 terawattituntiin ja tuulivoimakapasiteetti 39 000 megawattiin vuoteen 2035 mennessä.

LUE lisää Fingridin tulevaisuuskenaarioista. <https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2022/suomen-sahkojarjestelman-tulevaisuuskenaariot-julkaistu/>

Mitä kasvun jatkuminen edellyttää

SUOMEN Tuulivoimayhdistyksen tule-

vaisuusvaliokunta näkee alan kasvun tulevaisuudessa vahvana mutta tämä edellyttää myös vakaata investointiympäristöä ja selkeää lainsäädäntöä. Suomen hallituksen määrittelemät ilmastotavoitteet ovat isossa kuvassa suurin puhtaan energiantuotannon lisärakentamista ohjaava tekijä. Tuulivoima-ala pystyy kasvattamaan Suomen energiamavaraisuutta hyvinkin nopeasti, jos se pystyy luottamaan kunnianhimoisiin kansallisiin tavoitteisiin uusiutuvan energian lisäämiseksi – ja saa rakentaa uutta uusiutuvan energian kapasiteettia selkeän ja ajantasaisen lainsäädännön ja viranomaisohjeistusten varassa.

VAIKKA tuulivoiman luvitus isossa kuvassa toimii Suomessa tällä hetkellä hyvin, on tuulivoimarakentamisen pullonkaulana kuitenkin luvitussääntelyn osittainen monimutkaisuus sekä ruuhkautuneet viranomais- ja tuomioistuinkäsittelyt. Selkiyttämällä tuulivoimaloiden kaavoitusta on mahdollista nopeuttaa hankkeiden läpiviennin tinkimättä sidosryhmien vaikuttamismahdollisuuksista: esimerkiksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyä, YVA:a, koskevat valitukset tulisi sitoa ajallisesti samaan aikaan tehtävään kaavaan rakennusluvan sijasta. Tuomioistuinten pitkiä käsittelyaikoja tulee lyhentää varmistamalla, että hallinto-oikeuksissa ja korkeimmassa hallinto-oikeudessa on riittävät resurssit asioiden nopeaan käsittelyyn laadusta tinkimättä. Lähtöleikkauksessa myös energiamurroksen etenemistä edistävä vihreiden investointien ohituksesta lupakäsittelyissä varmistaisi, että puhtaat investoinnit pääse-

vät etenemään ilman viivästyksiä.

SUOMALAISEN tuulivoima-alan kasvun edellytyksenä tulee tulevaisuudessa olemaan, että myös Itä- ja Kaakkois-Suomen hyvätuuliset alueet olisi hyödynnettävissä tuulivoimarakentamiseen. Tasaisempi tuulivoimaloiden sijoittaminen tasaisi tuulisähkön tuotantoa, ja tuotannon sijoittaminen lähemmäs Etelä-Suomen kulutusta vähentäisi sähkönsiirron tarvetta. Lisäksi entistä useammat maakunnat ja kunnat pääsisivät hyötymään tuulivoiman positiivisista talous- ja työllistämisaikutuksista. Edullisimpana sähköntuotannon muotona tuulivoima voisi mahdollistaa myös merkittävän mittaluokan vetytalouden ja P2X-ratkaisujen syntyminen Suomeen – ilman edullista sähköntuotantoa ei ole vetytaloutta – mutta se vaatisi, että Suomen maapinta-ala olisi jatkossa laajemmin käytettävissä tuulivoimatuotannolle. Mahdollisuus rakentaa tuulivoimaa tasaisemmin Suomeen vaatii tuulivoiman ja Puolustusvoimien toimintojen yhteensovittamista kaikkialla Suomessa, erityisesti Itä-Suomessa ja Suomenlahdella.

STY:N tulevaisuusvaliokunta näkee myös, että meritulivoima tulee tulevana vuosikymmeninä nousemaan merkittäväksi tuulivoimatuotannon tavaksi maatulivoiman rinnalle. Teknologinen kehitys tulee mahdollistamaan 2030-luvulle mennessä meritulivoiman markkinaehtoisuuden ja rakentaminen tulee keskittymään hyvätuulisten maa-alueiden lisäksi vahvasti myös merialueille.

Tuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa



TEKSTI ANNA TIIHONEN, SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY KUVAT SUOMEN HYÖTYTUULI OY

Tuulivoimalat ovat aina olleet korkean kierrätysprosentin tuotteita – noin 80-95 prosenttia tuulivoimalasta on täysin kierrätettävissä. Ainoa haastava osa tuulivoimalaa ovat lavat, jotka veneiden, suksisauvojen ja muiden lasikuitua materiaalinaan käyttävien hyödykkeiden tavoin ovat olleet hankalammin kierrätettävissä. Suomessa haasteeseen on haettu ratkaisua KiMuRa-hankkeessa, jossa luotiin keräys- ja käsittelyverkosto muovikomposiittijätteelle. Muovikomposiittimurska hyödynnetään sementin valmistuksessa sataprosenttisesti, osin energiana ja osin raaka-aineena. Kierrätyshierarkia ei vielä virallisesti tunne tällaista energiakäytön ja sitä tavoiteltavamman kierrätyksen yhdistelmää, rinnakkaisprosessointia. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat pääsivät uuden järjestelmän kautta kiertoon kuluneen kesän aikana.

KIMURA-HANKE sai alkunsa vuonna 2020, kun Muoviteollisuus ry:n komposiittijaosto kokosi saman pöydän ääreen joukon toimijoita, joita muovikomposiitin kierrätysshaaste koski. Hankkeeseen lähti mukaan seitsemän komposiittiteollisuusyritystä, Suomen Tuulivoimayhdistys ry, Venealan Keskusliitto Finnboat ry, Kuusakoski Oy sekä loppukäyttäjää edustava Finnsementti Oy. Ympäristöministeriö tarjosi hankkeelle rahoituksen. Tavoitteena oli luoda luoda kustannustehokas muovikomposiittijätteen keräys- ja käsittelylogistiikka, jotta muovikomposiittijäte saadaan hyödynnettyä entistä tehokkaammin loppusijoituksen, eli kaatopaikan, tai polton sijaan.

100 % jätteen hyötykäyttö ja pienemmät sementin valmistuksen CO₂- päästöt

VUODEN 2021 aikana KiMuRa-hankkeessa siis luotiin ja pilotoitiin muovikomposiittimateriaalien kierrätystoimintamalli, tarvittavat lajittelujärjestelyt yrityksissä sekä jätteen kiertotalouslogistiikka Kuusakosken keräilyasemille. Kuusakoski suunnitteli ja toteuttaa kerätyn jätteen murskauksen ja varastoinnin.

KÄYTÄNNÖSSÄ prosessi alkaa muovi-

komposiittijätteen lajittelulla ja yhteen kokoamisella jätepihoilla eri puolilla Suomea, minkä jälkeen jäte toimitetaan murskattavaksi Kuusankosken Hyvinkään toimipisteelle. Materiaalina muovikomposiittijätteen murskaamisen haasteina ovat pitkä- ja vahvakuituinen materiaali sekä sen murskaamisessa syntyvä pöly. Oikean murskaustavan ja

pölynhallinnan kehittämiseksi on tehty Kuusakoskella pitkä kehitystyö, muun muassa pölyn hallintaa varten Hyvinkään toimipisteelle on suunniteltu vesisumua hyödyntävä pölynhallintajärjestelmä.

KUN materiaali on murskattu, se toimitetaan Finnsementin sementtitehtaalalle

Tiesitkö että?

- Muovikomposiitteja käytetään paitsi tuulivoimaloiden lavoissa, myös veneissä, autoissa, lentokoneissa, urheiluvälineissä ja muualla muissa kuluttajatuotteissa
- Muovikomposiitit ovat orgaanista jätettä. Suomi on yksi kolmesta EU-maasta, jotka ovat jo varhain kieltäneet orgaanisen jätteen sijoittamisen kaatopaikalle
- Suomen tuulivoimalakanta on nuorta: yli 95 % voimaloista on alle 10 vuotta vanhoja. Toisin on esimerkiksi Saksassa, jossa yli kolmannes voimalakannasta on yli 15 vuotta vanhaa
- Euroopan tuulivoima-ala on asettanut itse itselleen lapojen kaatopaikkakiellon vuodesta 2025 alkaen, mutta Suomessa vastaava orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto on ollut voimassa jo pitkään
- Kierrätyssektorilla kehitys on nopeaa; tällä hetkellä KiMuRassa luodun keräys- ja käsittelyverkon kautta saatu muovikomposiittimateriaali ohjataan sementin valmistukseen, mutta kierrätysratkaisuiden kehittyessä loppukäyttö voi olla jokin muukin teknologia tai ratkaisu
- KiMuRa-hankkeen myötä voidaan välttää jopa 2000 jätetonnin loppusijoitus

Lappeenrantaan. Murskattu muovikomposiitti hyödynnetään sementtitehtaalla rinnakkaisprosessoinnissa, jossa komposiittien materiaalit saadaan käyttöön tehokkaasti ilman jäännöstuhkaa. Murskeen muoviosat tuottavat palaessaan energiaa ja toimivat näin ollen polttoaineena klinkkeriuunissa. Murskeen kuitu taas hyödynnetään raaka-aineena klinkkerinvalmistuksessa. Klinkkeri on yksi sementin raaka-aineista. Muovikomposiittimurska päästään siis hyödyntämään prosessissa sataprosenttisesti. Sementin valmistus on energiaintensiivinen prosessi, jossa komposiittien rakenneosana käytettävät muovit korvaavat fossiilista polttoainetta. Tämä vähentää prosessin CO₂-päästöjä.

JÄTEHIERARKIA ei vielä tunne tällaista käsittelytapaa, rinnakkaisprosessointia, joka on energiakäytön ja kierrätyksen yhdistelmä. Sementinvalmistus tarjoaa kuitenkin ympäristön kannalta kestävämmän ratkaisun kuin jätteenpolto tai loppusijoitus, jotka ovat tällä hetkellä ainoat muut teollisen mittakaavan vaihtoehdot. Työ on kannattanut sillä on arvioitu, että Ki-

MuRa-hankkeen myötä voidaan välttää vuosittain jo tällä hetkellä jopa 2000 jätetonnin loppusijoitus.

Suomessa laajamittainen lapakierrätys edessä 2030-luvulla

SUOMESSA tuulivoimaloiden lapajätteestä ei ole vielä akuuttia huolta, sillä maamme tuulivoimakanta on vielä uutta – tällä hetkellä yli 95 % voimaloista on alle 10 vuotta vanhoja. Tuulivoimarakentaminen on kuitenkin hyvässä vauhdissa ja lapajätteen laajempimittainen kierrättäminen tulee ajankohtaiseksi 2030-luvulla meilläkin. Suomen ensimmäiset, vuonna 1999 rakennetut, teollisen kokoluokan tuulivoimalat Porin Reposaaressa olivat tulossa teknisen elinkaarensa päähän sopivasti KiMuRa-hankkeen aikataulun näkökulmasta: KiMuRan käsittelykapasiteetti kasvoi tänä vuonna siten, että alkukesästä purettujen voimaloiden lavat käsiteltiin KiMuRa-hankkeen kautta. •

SUOMEN HYÖTYTUULEN KOLMEN REPOSAARESTA PURETUN TUULIVOIMALAN LAVAT KÄSITELTIIN KIMURA-HANKKEEN KAUTTA. LUE VOIMALOIDEN PURKAMISESTA LISÄÄ SEURAAVALTA SIVULTA.



Suomen ensimmäiset teollisen kokoluokan tuulivoimalat purettiin Porissa

Suomen ensimmäiset teollisen kokoluokan eli megawattiluokan tuulivoimalat rakennettiin Poriin vuonna 1999. Nämä kahdeksan yhden megawatin tuulivoimalaa muodostivat aikanaan Suomen suurimman tuulipuiston. Nyt kolme puiston tuulivoimaloista oli tulossa teknisen elinkaarensa päähän ja ne purettiin toukokuussa 2022. Tuuliolosuhteet haastoivat purkuprosessia, mutta hyvä suunnittelu, turvallisuuden varmistaminen sekä ammattitaitoinen henkilöstö takasivat onnistuneen lopputuloksen. Aikansa pioneerivoimalat päätyivät kierrätykseen ja omistajansa Suomen Hyötytuulen varaosakäyttöön.

TEKSTI ANNA TIIHONEN, SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY

HYVÄ suunnittelu, työmenetelmien ja järjestyksen optimointi ja varautuminen muutoksiin ovat Suomen Hyötytuulen tuotantojohtaja **Leena Hacklinin** mielestä avain onnistuneeseen tuulivoimaloiden purkuun.

"REPOSAAREN tuulivoimaloiden purun suunnittelu aloitettiin jo hyvissä ajoin syksyllä 2021. Purun ajankohta sijoitettiin kevääseen niin, että talven nava-kamat tuulet ovat jo takana ja toisaalta kesälomailijat eivät olleet vielä sankoin joukoin liikkeellä Reposaareissa", kertoo Hacklin. Voimaloiden purkuun varattiin noin kahden viikon aikaikkuna toukokuun alusta toukokuun puoleen väliin. Suunnitellussa aikataulussa pysyttiin melko hyvin, joskin tuuliolosuhteet keskeyttivät nostot aika ajoin, mikä viivästytti projektia hieman - kokonaisuudessaan kolmen tuulivoimalan purkamiseen kului vajaa kolme viikkoa.

Haasteina sijainti ja tuulisuus

REPOSAARENMAANTIE ei ole helpoin paikka purkaa tuulivoimaloiden 60 metriä korkeita torneja ja 54 metriä pitkiä lapoja. Tiellä liikennöi niin yksityistä kuin julkistakin liikennettä ja suhteel-

lisen kapean tien toisella puolella on meri, ja toisella 110 kilovoltin sähkölinja. Itse purkutyö ajoitettiin liikennehaitan minimoimiseksi öiseen aikaan.

"TYÖT purkupaikalla ajoitettiin 22.40 – 5.30 väliselle ajalle, jotta liikenteelle aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa. Aina emme päässeet purkamaan edes silloin, sillä kevät oli myöhässä ja tuulisuus esti korkean paikan työt joinain öinä kokonaan. Nopeimmillaan purkaminen oli kuitenkin varsin ripeää, esimerkiksi yhden tuulivoimalan saimme purettua kokonaan yhden yön aikana", Hacklin kertoo.

KÄYTÄNNÖSSÄ itse tuulivoimaloiden purku alkoi roottorin ja lapojen mahanuonnilla. Lavat irrotettiin roottorista maassa, jossa ne irrottamisen jälkeen lastattiin suoraan kuljetukseen kohahti Kuusakoski Oy:n toimipistettä. Koska tila oli pergertiellä kortilla, nostettiin kaikki mahdolliset osat suoraan kuljetusauton kyytiin, näin tehtiin muun muassa konehuoneille ja tornilohkoille.

Isoimmat opit ja onnistumiset

"ISOIN oppi – vaikka olihan tämä jo etu-

käteenkin tiedossa – tässä projektissa oli varmasti se, että purussa tulee aina muuttuvia tekijöitä, olivat olosuhteet mitkä tahansa", Hacklin pohtii. "Hienoa oli kuitenkin se, että vaikka törmäsimme haastaviin sääolosuhteisiin, pystyimme myös päivittämään suunnitelmia ja pääsemään eteenpäin projektissa. On myös tärkeää, että mukana on riittävästi henkilökuntaa ja tarvittavasta työkalustosta löytyy varakappaleita – olisi harmi, jos työt seisoisivat esimerkiksi jonkin tietyn työkalun rikkoutuessa".

PAITSI onnistunut purkuprosessi, myös purettujen tuulivoimaloiden jatkokäyttö ilahduttaa Hacklinia. "Tässä purkuprojektissa on erityisen hienoa se, että tuulivoimaloiden osat saatiin näin hyvällä prosentilla jatkokäyttöön joko varaosina, tai kierrätykseen ja energiakäyttöön".

TUULIVOIMALOIDEN teräksiset tornilohkot toimitettiin kierrätykseen Kuusakoski Oy:lle, samoin alumiini- ja kupariosia. Suomen Hyötytuuli jätti omaan varaosakäyttöön lukuisia komponentteja, kuten esimerkiksi konehuoneita, sähkökeskuksia, kolme lapaa, elektroniikkaa ja kaapeleita. Kuusi lapaa kierrätettiin KiMuRa-hankkeessa luotua ratkaisua hyödyntäen. •



NIMI

Anne Heinonen

TYÖPAIKKA

Suomen
Tuulivoimayhdistys

KOULUTUS

Restonomi AMK

Miten tuulivoima työllistää sinua?

OLEN juuri aloittanut työt järjestökoordinaattorina Suomen Tuulivoimayhdistyksessä.

Mikä on parasta työssäsi?

TYÖTEHTÄVÄNI ovat monipuolisia ja tuulivoima-ala on mielenkiintoinen. Minulle on myös tärkeää työskennellä arvojeni mukaisella alalla. Olen todella innoissani uudesta työpaikasta ja odotan kovasti, että pääsen oppimaan lisää työstäni ja tuulivoima-alasta.

Mieleenpainuv muisto työsi parista?

MUISTOJA ei vielä juurikaan ole ehtinyt kertyä, sillä työpäiviä on takana kovin vähän. Minut on otettu todella hyvin mukaan iloiseen työyhteisöön. Toimistolla on hyvä työilmapiiri ja sen vuoksi on ollut mukava aloittaa Suomen Tuulivoimayhdistyksessä uutena työntekijänä. •

Juttusarjassa esitellään
tuulivoiman työllistämiä
ihmisiä ja heidän työtään.

Save the dates and book your tickets and partnerships

Wind Finland Oulu 2023 Telesali, Oulu– 2.2.2023

Wind Finland suuntaa Ouluun! Oulun seminaarimme keskittyy tänä vuonna tuulivoiman rakennus- ja tuotantovaiheisiin. Seminaarin jälkeen järjestämme tuttuun tapaan rennon pubi-illan, jonka myötä pääset nauttimaan koko päivän ajankohtaisista aiheista ja verkostoitumisesta. Tapahtuman ohjelma on suomeksi.

REKISTERÖIDY NYT: WWW.WINDFINLAND.FI

Wind Finland Offshore 2023 Pikku-Finlandia, Helsinki – 4.5.2023

On May 2023 Wind Finland Offshore brings together specialists of offshore industry in Helsinki. Come and discuss with the top speakers about offshore development in Finland, share your experiences, and network with colleagues and service providers of the offshore industry. The program is in English.

REGISTER NOW AT WWW.WINDFINLAND.FI

WIND

- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
Tuoreen selvityksen mukaan Itä- ja Kaakkois-Suomessa tuotettu sähkö olisi avain alueen teollisuuden merkittävään kasvuun. LUT-yliopiston asiantuntijoiden mukaan investointi tutkaongelmien ratkaisemiseen maksaisi itsensä monin kerrin takaisin. #tuulivoima <https://www.epressi.com/tiedotteet/teknologia/itaissessa-suomessa-tuotettu-sahko-lisaisi-alueen-elinvoimaa.html>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
Maailman suurin #merituulipuisto otettiin käyttöön Pohjanmerellä. Hornsea 2 -puistossa on 165 #tuulivoimalaa. Tiesitkö, että yksi lapojen pyörähdys puistossa kestää kuusi sekuntia ja tuottaa tarpeeksi sähköä yhden kodin vuorokauden tarpeisiin? <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tt/e3421c01-4cb3-466e-b668-66e1a80950a9>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
#Tuulivoima lisää Suomen energiaomavaraisuutta nopeasti. Kun nyt tuotamme Suomessa kulutetusta sähköstä noin 10 % tuulivoimalla, tulee luku vuonna 2025 olemaan ainakin 27 %. Alan kasvuvauhdin odotetaan pysyvän jatkossakin kovana. <https://kuntalehti.fi/uutiset/tuulivoimaloita-rakennetaan-ennatystahdilla-kunnissa-tuulivoima-kasvattaa-suomen-energiaomavaraisuutta-varsin-nopeasti/>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
Itämeren maat sopivat nostavansa Itämeren #merituulivoiman kapasiteetin 19,6 GW:iin 2030 mennessä. Tämä tarkoittaa kapasiteetin seitsenkertaistamista. Tavoitteena on päästä asteittain irti venäläisestä tuontienergiasta. <https://www.hs.fi/politiikka/art-2000009037952.html>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
Ensimmäiset #tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Kierrätykseen päätyi kuusi lapaa kolmesta tuulivoimalasta, jotka purettiin kevään aikana Porissa. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
Hallan suuri #merituulivoimahanke on nyt YVA-vaiheessa. 4-6 miljardin € hanke toisi max. 160 tuulivoimalaa Raahen ja Oulun edustalle ja tarjoaisi polttoainetta myös vihreän vedyn tuotannolle. <https://www.raahenseutu.fi/vihreaa-vetya-merituulivoimapuistosta-miljardien-h/4867920>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
#Tuulivoimainvestoinnit nousevat tänä vuonna ennätyksellisesti noin 5 miljardiin €. Uusia tuulivoimaloita on vuoden ensimmäisellä vuosipuoliskolla rakennettu jo enemmän kuin koko edellisenä vuonna yhteensä. #investoinnit <https://www.talouselama.fi/uutiset/tuulivoimaa-nousee-nyt-ennatystahdissa-suomeen-investointisumma-nousemassa-lahes-5-miljardiin-euroon/c5aa94e9-a36c-427b-9eae-9f544a94e8e3>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
#Tuulivoimalla ei ole tilastollisesti merkittävää vaikutusta kiinteistöjen arvoon, selvisi maaliskuussa 2022 julkaistusta @Taloustutkimus & @FCG_Group selvityksestä. Sen sijaan kuntakeskuksen etäisyys vaikutti hintoihin negatiivisesti. Lue lisää <https://tuulivoimalehti.fi/aiheet/taloustutkimus-ja-fcg-tuulivoima-ei-vaikuta-asuinkiinteistojen-hintoihin.html>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
Uusi #tuulivoima on halvin mahdollinen tapa tuottaa sähköä. Korkea sähkön hinta ei kuitenkaan välttämättä näy tuulivoimayhtiöiden tuloksessa PPA-sopimusten ja mankalamallin vuoksi. Tukea tuulivoimalle ei ole maksettu tänä vuonna euroakaan. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/uutiset/44d3277f-8042-4cd6-912f-b6ef5b97ba7f>
- TUULIVOIMAYHDISTYS
@STYorg
@UniLUT ja 14 muuta kv-yliopistoa ehdottavat energiajärjestelmää, joka perustuu aurinko- ja #tuulivoimaan, energiavarastoihin, sektori-integraatioon sekä suoraan ja epäsuoraan sähköistämiseen: Kaikki energia voidaan tuottaa uusiutuvilla jo ennen 2050! <https://www.lut.fi/fi/uutiset/tutkijat-yksimielisia-kaikki-energia-voidaan-tuottaa-uusiutuvilla-jo-ennen-vuotta-2050>

LAAJA-ALAISET PALVELUT ALUE- JA JAKELUVERKKOYHTIÖILLE SEKÄ HAJAUTETTUUN ENERGIATUOTANTOON JA VOIMALAITOKSILLE

➤ Sähköverkkoon liittyminen

- Voimajohtojen suunnittelu
- Sisäverkkojen suunnittelu
- Sähköasemien suunnittelu
- Verkon mallintaminen ja relesuojauksen suunnittelu

➤ Televerkkojen suunnittelu

➤ Rakentamisen valvonta ja turvallisuuskoordinointi

➤ Paikkatieto- ja sijaintianalyysit

➤ Tuotantomittaukset ja taseselvitys

➤ Valvomopalvelut

IREJLERS

HOME
of the
LEARNING
MINDS



Nord
RAUDOITUS

www.nordraudoitus.fi

Toimitusvarmuus tuulen varassa?

TEKSTI MIKKO HEIKKILÄ KUVA FINGRID OYJ

Kuluneen puolen vuoden aikana Eurooppa on pikkuhiljaa herännyt uuteen energiatodellisuuteen. Edullisen venäläisen maakaasun saatavuuteen luottanut energiajärjestelmä on ajautunut syvään kriisiin. Pahin saattaa olla vielä edessä tulevana talvena, kun maakaasun ja sähkön riittävyyttä koetellaan koko EU:ssa. Ministeri Mika Lintilän sanoin; talvella käy kylmä tuuli idästä. Paluuta edullisen putkimaakaasun aikaan ei ole näkyvissä.

MYÖS Suomessa Fingrid on varoittanut sähköpulan mahdollisuudesta. Parhaassa tapauksessa sähköä riittää tulevana-kin talvena, mutta sähkön saatavuutta varjostavat useat epävarmuustekijät. Olkiluodon kolmannen ydinvoimayksikön valmistuminen aikataulussa sekä maa-kaasun saatavuutta turvaavaan terminaalilaivan saapuminen ennen huippukulutuskautta ovat sähkön riittävyyden kannalta keskeisiä tekijöitä. Tärkeää on myös kotimaisen voimalaitoskapasiteetin häiriötön toiminta ja että sähkönsiirtoyhteydet naapurimaihin, erityisesti Ruotsiin, mahdollistavat sähkömarkkinoiden tehokkaan toiminnan. Oma, merkittävä osuutensa on myös säätilalla. Leuto ja tuulinen talvi säästäisi monelta harmilta. Olennaista on olla varautunut sähköpulan varalta.

VUODENVAIHTEESSA jo 5000 megawattiin kohoava Suomen tuulivoimakapasiteetti näyttlee yhä suurempaa roolia sähkön riittävyyden kannalta. Tuulisella säällä sähköä on vietäväksi asti, mutta talven tuulettomina hetkinä olemme riippuvaisia sähkön tuonnista. Keskimäärin tuulivoima tuottaa talvikaudella jopa kolmanneksen enemmän kuin kesällä, mutta talveen mahtuu tuulettomia tunteja ja päiviä, jolloin koko maan tuulivoimatuotanto on marginaalista. Sähköjärjestelmän ja yhteiskunnan tulee selvittää myös näistä hetkistä kunnialla.

ENERGIAKRIISIN myötä paitsi sähkön säästö, myös sähkönkäytön ajoitus eli kulutusjousto on noussut vahvasti yleiseen keskusteluun. Mitä suurempi osuus sähkönkulutuksesta voidaan ajoittaa tuulisiin ja siten hinnaltaan edullisiin hetkiin, sitä paremmin sähköä riittää ja sitä alhaisemmaksi sähkön kokonaishinta muodostuu. Koska sähkön tarjontaa on mahdotonta lisätä nopeasti, sähkön säästö ja kulutuksen ajoitus ovat tehokkaimpia keinoja hillitä energiakriisin vaikutusta lyhyellä aikavälillä.

Uusi järjestelmä tarvitsee kaikki joustot markkinalle

ENERGIATURVALLISUUS ja tuontienenergiariippuvuuden vähentäminen tulee

olemaan yksi EU:n energiapolitiikan lähivuosien keskeisistä teemoista. Suomen tulee olla aktiivinen tässä murroksessa. Kotimainen maatuulivoima on yksi koko EU:n edullisimpia ja nopeimpia keinoja lisätä unionin omaa energiantuotantoa. Tuulivoimasta on tulossa Suomen suurin sähköntuotantomuoto viimeistään vuonna 2027, eikä ole mitään syytä olettaa, että investoinnit pysähtyisivät siihen. Samalla tämä tarkoittaa, että säätila vaikuttaa yhä enemmän sähkön hintaan ja saatavuuteen. Samanaikaisesti järjestelmästä poistuu varastoitaviin fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa ohjattavaa sähköntuotantokapasiteettia. Yhtälö kuulostaa vaikealta ja sitä se onkin. Uuden puhtaan energijärjestelmän toimitus- ja huoltovarmuus edellyttää uudenlaista lähestymistä ja uusia ratkaisuja.

KESKEISIN tulevaisuusratkaisu sään mukaan vaihtelevan sähköntuotannon ja kulutuksen yhteensovittamiseksi on energian varastointi eri muodoissaan. Olemme jo nähneet useita esimerkkejä merkittävistä investoinneista kaukolämpöjärjestelmien joustavuutta lisääviin varastointiratkaisuihin. Esimerkiksi Vantaalle valmisteilla olevan lämmön kausivaraston kapasiteetti (90 GWh) vastaa keskikokoisen suomalaiskaupungin vuosittaista lämmönkulutusta. Sähköjärjestelmään liittyneiden akkuvarastojen määrä on myös kasvamassa ilahduttavaa vauhtia. Huomattava potentiaali liittyy sähköautojen akkujen latauksen ajoittamiseen, myös vehicle-to-grid teknologian yleistymisen voi tulevaisuudessa näytellä roolia etenkin sähkön reaaliaikamarkkinoilla.

VALTAVIA odotuksia on ladattu vetysektoriin ja vedyn varastointiin. Näyttää selvältä, että kilpailukykyisen vedyn tuotannon tulee olla hintajoustavaa ja käytännössä huomioida uusiutuvan sähkön hetkellinen tarjonta. Käytännössä tämä tarkoittaa, että vetyä tai vetytalouden arvoketjun muita välituotteita on kyettävä varastoimaan huomattavia määriä, sillä vetyä tai välituotteita hyödyntävä teollisuus tuskin voi toimia vain hyvän energiasään aikaan. Toistaiseksi vetysektorin varastointiratkaisut ovat vielä antaneet odottaa itseään. Tilannetta pitää seurata ja tarvittaessa valtiovallan tulisi harkita varastointiratkaisujen kiihdyttämistä.

On tärkeää, että merkittävä osa nyt tehtävistä joustoratkaisuista jää pysyviksi käytännöiksi.

MIKKO HEIKKILÄ, FINGRID OYJ

MERKITTÄVÄÄ apua saadaan yhteiseurooppalaisilta sähkömarkkinoilta sähkönsiirtoyhteyksien kautta. Pohjois-Ruotsin ja Suomen välinen uusi Aurora Line voimajohto valmistuu vuoden 2025 loppuun mennessä. Fingrid tavoittelee myös kokonaan uusien Ruotsin ja Viron yhteyksien toteuttamista 2030-luvun alkupuolella.

SUOMESSA joustavuutta lisää ja energiamurrosta nopeuttaa kotimainen sääntävä vesivoima. Vesivoimakapasiteetin olennainen kasvattaminen ei kuitenkaan näytä mahdolliselta. Nykyisen ohjattavan sähköntuotannon lisäksi saatamme tarvita myös uutta ohjattavaa, säävarmaa sähköntuotantoa. Investoinnit uuteen ohjattavaan tuotantoon ovat kuitenkin olleet vähissä niin meillä kuin laajemminkin Euroopassa. Avoin kysymys on, tulisiko investointeja ohjattavaan sähköntuotantoon varmistaa kapasiteettitulla? Jos kyllä, millaista tuotantoa tulisi tukea ja paljonko sähkönkäyttäjien kannattaisi maksaa siitä?

El ole olemassa yhtä hopealuotia, joka ratkaisisi sään mukaan vaihtelevaan sähköntuotantoon perustuvan energijärjestelmän toimitusvarmuushaasteen. Uusi puhdas ja toimintavarma energijärjestelmä tarvitsee kaikki hyödynnettävät joustot, niin tuotannosta kuin kulutuksen kaikilta sektoreilta. Sähkön hinnan voimakas vaihtelu ei ole katoamassa, vaikka energiakriisistä aikanaan päästään ylitse. On tärkeää, että merkittävä osa nyt tehtävistä joustoratkaisuista jää pysyviksi käytännöiksi.

Mikko Heikkilä toimii kantaverkkoyhtiö Fingridissä Strategisen verkkosuunnittelun yksikön päällikkönä. •



Edullista ja suomalaista

TEKSTI JENNY-LI HOLMSTRÖM, TAALERI OY KUVA TAALERI OY

TUULIVOIMAYHDISTYKSEN slogan on ”Puhdasta, edullista ja suomalaista”. Viime vuosien pääteema on ollut puhtaan energian tuottaminen, mutta energiakriisin myötä pääfokus on siirtynyt energiaomavaraisuuteen ja edullisuuteen – eikä tuulivoiman rooli ole koskaan ennen ollut näin keskeinen ja kriittinen.

TALVEN lähestyessä huoli kohdistuu sähkön riittävyyteen ja sen hinnoitteluun. Sähkön tuonti idästä on lopetettu ja korkea sähkön hinta koettelee yhteiskunnan sietokykyä. Hintaa voidaan saada alas lisäämällä edullista tarjontaa tai vähentämällä kysyntää – tai sitten valtio voi puuttua peliin. Kysyntään vaikuttaminen on tuulivoima-alan vaikutuspiirin ulkopuolella, joten keskitytään tarjonnan lisäämiseen, sekä julkisen vallan rooliin. Tätä kirjoittaessa EU:n komissio on juuri esittänyt toimenpiteet energiakriisin vaikutusten hillitsemiseksi.

ENSIN kerrataan vähän perusteita. Sähkön markkinahinta määräytyy tunti tunnilta sen perusteella, minkä hintainen sähkö on siinä pisteessä missä kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Kallein hyväksytty tarjous määrää hinnan. Energian hintojen nousun taustalla vaikuttaa muun muassa kaasun hinnan nousu. Tuulivoima on erittäin edullinen tapa tuottaa sähköä, minkä takia tuulivoiman lisääminen markkinoille tuo sähkön spot-hintaa alas. Smart Energy Transition-hankkeen verkkosivuilla on asia piirretty selkeillä kuvilla.

KAIKKI sähkön tuottajat saavat saman markkinahinnan pörssiin myymästään sähköstä, tuotantokuluistaan riippumatta. Tähän EU:n komissio on tarttunut, ja yksi esitetystä toimenpiteistä kriisin hallintaan on ns. Windfall-vero. Windfall-verolla on tarkoitus asettaa tilapäinen voittoleikkuri inframarginaalisille

energiantuottajille eli niille, jotka käyttävät sähköntuotantoon muun muassa uusiutuvaa energiaa ja ydinvoimaa. Voittojen raja olisi 180 euroa megawattitunnilta.

WINDFALL-VERON idea on, etteivät sähköä tuottavat yhtiöt pääsisi hyötymään korkeista hinnoista ja takomaan voittoa kuluttajien kustannuksella. Windfall-vero perittäisiin valtion taskuun, ja valtio voisi näillä varoilla tukea kuluttajia. Ajatus onkin eettisesti oikea – nyt ei ole oikea aika energiaa tuottavien yhtiöiden tehdä ylisuuria voittoja kriisin keskellä.

WINDFALL-VERO kuulostaa yksinkertaiselta ja reilulta, mutta asia on kaukana mustavalkoisesta. EU:n osalta toimenpiteet on valmisteltu ennennäkemättömällä vauhdilla, eikä toiminnanharjoittajia ole kuultu käytännössä lainkaan. Tosiasiassa Windfall-veron kohdistami-

nen eri toimijoihin olisi ainakin Suomes-
sa todella haastavaa. Harva toimija myy
sähkönsä suoraan markkinoille suo-
jaamatta myynnistään saaman hinnan.
PPA-sopimuksia käytetään laajasti ja iso
osa tulevan talven sähköntuotannosta
on jo myyty ja hinnat on sovittu – osassa
tuulivoimatuotannosta hinta on sovittu
jo useaksi vuodeksi eteenpäin. Manka-
la-yhtiöissä sähkö myydään omistajille
omakustannehintaan, eivätkä Manka-
la-yhtiöt tuota voittoa. Osa tuottajista on
suojannut myyntihinnat futuurien avul-
la. Suojauksille yhteinen piirre on, ettei
windfall-verotettavaa tuottoa näillä toi-
mijoilla ole.

VERON soveltaminen olisi myös käytän-
nössä raskassoutuista, eikä sen hyöty näy
kuluttajan kukkarossa kuin vasta silloin,
kun kerätyt verot on kohdistettu sähkön
kuluttajille: vero itsessään ei alenna säh-
kön markkinahintaa.

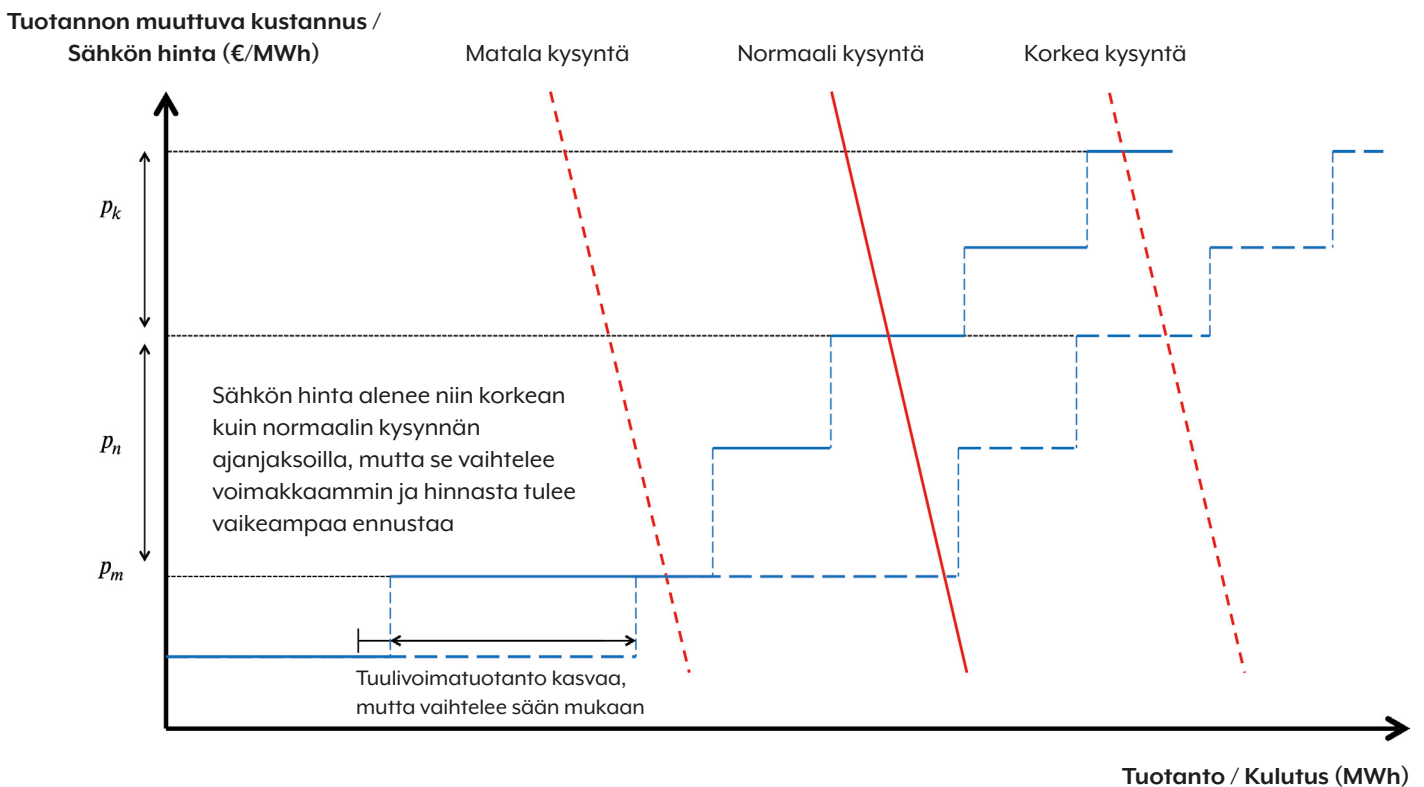
WINDFALL-VERON soveltamisesta tulisi
sotkuista ja uskon EU:n komission yliar-
vioineen sen hyötyjä. Sivuvaikutuksena
suunnitellut transaktiot jäädytetään,
kun valtiot antavat signaaleja tulevis-
ta toimenpiteistä, joilla aiotaan puuttua
sähköntuotannosta saatavaan hintaan.
Pidemmällä aikavälillä valtion puuttu-
minen markkinan hinnoitteluun aiheut-
taa myös luottamuspulaa. Valitettavas-
ti EU:n komission ehdotukset tuottivat
paljon enemmän kysymyksiä kuin vas-
tauksia, joista kaikista hyytävin oli avoin
valtakirja jäsenmaille puuttua sähkö-
markkinoihin muillakin, parhaaksi kat-
somillaan tavoilla.

TUOTANTOKAPASITEETIN lisääminen
olisi kaikille osapuolille mieluisam-
pi ratkaisu. Tosiasia on kuitenkin, ettei
lisäkapasiteettia saada yön yli. Vaikka
kaikki hallinto-oikeuksissa tai muis-
sa viranomaiskäsitellyssä jumissa olevat

tuulipuistohankkeet saataisiin käsitel-
tyä heti, se ei tämän talven osalta paljoa
lohduttaisi. Korkeat hinnat ja riittämä-
tön oma tuotanto eivät kuitenkaan ole
vain tämän talven ongelma, vaan haas-
teet jatkuvat vuosia, kunnes omaa, edul-
lista tuotantoa on riittävästi. Uskon, että
voimme tehdä vielä paljon enemmän
tuotantokapasiteetin ja sähkön varas-
toinnin nopean lisäämisen eteen, ja sii-
hen tulisi myös keskittyä sen sijaan, että
heikennetään nyt rahoittajien uskoa
Suomeen luotettavana investointiympä-
ristönä.

SUURIMMAN palveluksen sähkön hin-
tojen suhteen meille voisi tänä talvena
tehdä äiti luonto, joten tässä kaino pyyn-
töni: toivoisin lauhaa säätä läpi talven ja
tasaisen napakkaa tuulta koko maahan.
Tai vähintään Pohjois-Pohjanmaalle.
Kiitos. •

Kuvassa esitetään, miten lisääntyvä tuulivoimatuotanto vaikuttaa sähkön tukkumarkkinoihin. Kasvava tuulivoimatuotanto siirtää
tarjontakäyrää oikealle. Tuulivoima on kuitenkin säästä riippuvainen tuotantomuoto, jolloin tarjontakäyrän paikka siirtyy tuuli-
suuden mukaan.¹



¹ Kuva: <http://smartenergytransition.fi/fi/tuulivoima-ja-kysyntajousto-aiheuttavat-murroksen-sahkomarkkinoilla-miksi-ja-miten/>

Geolujite on verkko tai kangasmainen maanrakennustuote, jolla voidaan parantaa maaperän kantokykyä ja stabiiliteettia. Tyypillisimmät valmistusmateriaalit ovat polypropeeni ja polyesteri.

Tuulipuistotyömaan työturvallisuus – geolujitteiden rooli pohjarakenteissa

Turvallinen työskentely talo- ja infratyömailla on riskien hallintaa ja sen voidaan nähdä rakentuvan lukuisista pienistä osa-alueista. Suoria keinoja työturvallisuuden edistämiseen ovat muun muassa työmaalla liikkuvien henkilöiden perehdyttämiseen liittyvät prosessit sekä henkilösuojainvaatimukset. Näiden lisäksi työntekijöille tulee suunnitella ja taata turvallinen työympäristö, ottaen huomioon kohteen erityispiirteet, kuten liikkuvat työkoneet, kaivantojen turvallisuus ja muu työnaikainen liikenne.

TUULIPUISTORAKENTAMISESSA työmaihin liittyvät omat erityispiirteensä. Turbiiniosien ja lapojen kuljettaminen sekä nostaminen edellyttävät raskasta kalustoa, joka asettaa tuulipuistotyömaille erityisiä vaatimuksia tierakenteiden kantavuuden sekä luiskastabiiliiteetin suhteen. Työturvallisuuden haastajia voivatkin olla muun muassa vaihtelevat sääolosuhteet ja aikataulupaine. Lisäksi tie- tai nostopaikkarakenteiden suunnittelun ja rakentamisen näkökulmasta merkittävä haaste on lyhytaikaisesti korkean kuorman kestävän rakenteen toteuttaminen mahdollisimman kustannustehokkaasti, rajallisella määrällä pohjamaatiетоja.

Pohjamaa- ja sääolosuhteet aiheuttavat omat haasteensa

TUULIPUISTOALUEITA suunniteltaessa ja toteutettaessa on hyvä varmistua tarvittavien pohjamaatiетojen riittävydestä. Pohjamaaolosuhteita voidaan tutkia esimerkiksi kairauksin tai maatulvauksen avulla. Suomessa tyypillisin maalaji on hyvin kantava moreeni. Kuitenkin Satakunnasta Ouluun sijoittuvalla kaislataleella on paljon jokialueita sekä matalia soita, joiden maalaji on savi tai turve. Tähän mennessä toteutetut tuulipuistot ovat lähes poikkeuksetta painottuneet rannikkoalueille tai sen välittömään läheisyyteen. Näin ollen saviset ja turpeiset alueet asettavat haasteen, sillä työn edetessä pehmeä maaperä voi aiheuttaa vaaratilanteita ja viivästyksiä. Vaaratilanteita voi syntyä, mikäli esimerkiksi työmaateiden tai nostopaikkojen reunat peittävät kuljetuksiin liittyvien suurien, mutta lyhytaikaisten kuormien alla.

MAAPERÄN lisäksi myös vallitsevat sääolosuhteet on huomioitava suunnittelussa ja rakentamisen edetessä. Ilmatieteen laitoksen mukaan Suomen keskilämpötila on noussut reilun asteen verran viimeisen 40 vuoden aikana. Suomessa tämä vaikutus osuu merkittävästi talviin, jolloin sateet tulevat todennäköisimmin vetenä kuin lumena. Eristävän lumikerroksen puuttuessa satanut vesi ja

pakkaman aiheuttavat maaperään merkittävää routimista, jolloin jäänyt vesi vahingoittaa tiepohjaa ja estää sadevesien imeytymisen. Erityisesti savisissa pohjamaaolosuhteissa routa aiheuttaa teihin usein keväisin kuoppia, onkaloita ja halkeamia sekä sulaessaan keliärikkoa.

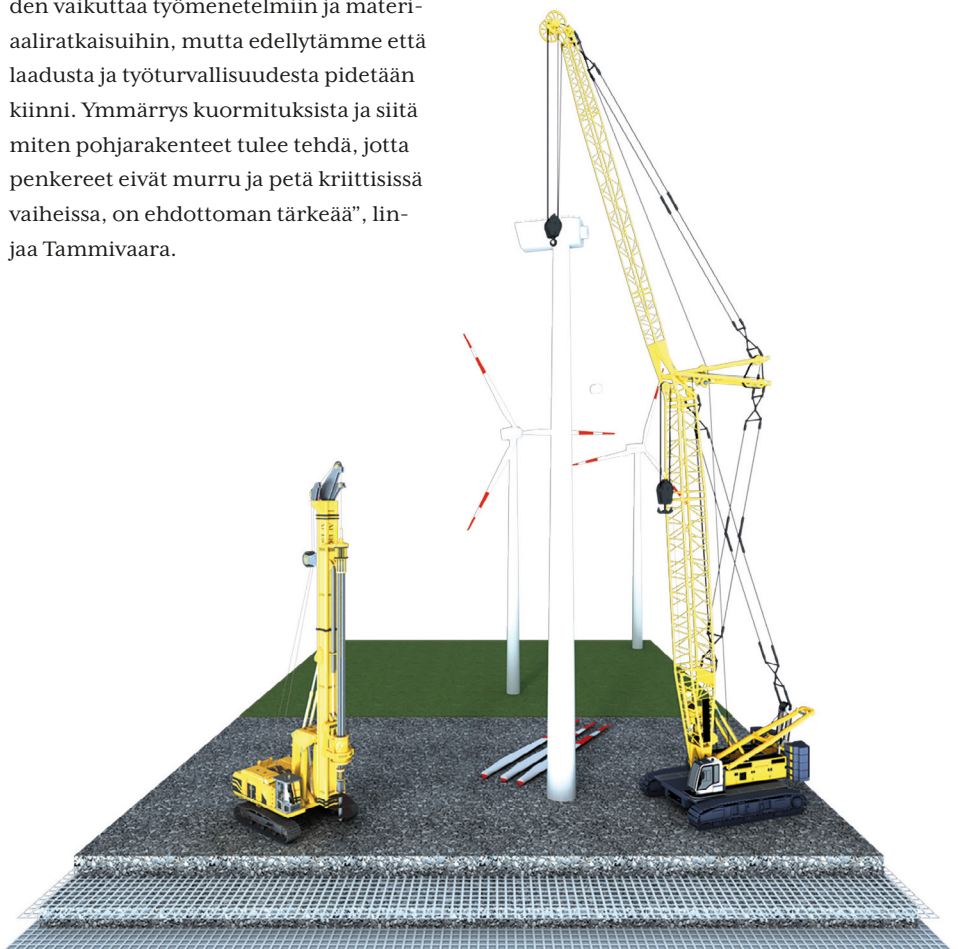
Työturvallisuus rakentuu pienistä paloista

"TUULIPUISTOTYÖMAIDEN työturvallisuudessa on paljon parannettavaa", sanoo Euroopan johtava maatuulivoiman kehittäjän, OX2 Finland Oy:n, Head of Construction **Pasi "Pata" Tammivaara**. Tuulipuistorakentamisessa pätevät samat lainalaisuudet kuin infrarakentamisessa yleensäkin, mutta haasteen asettavat poikkeavan suuret kuormat, ahtaat aikataulut ja tiukat budjetit. Pasi mukaan työturvallisuutta olisi hyvä lähestyä monesta eri suunnasta ja ajatella laiton ulkopuolelta uusia tapoja vaikuttaa. Työturvallisuudessa, kuten missä tahansa muussakin asiassa, huipputuloksiin päästään, kun kaikki osa-alueet ja eri näkökulmat asiaan käydään läpi ja huomioidaan parhaalla mahdollisella tavalla. "Annamme urakoitsijoille mahdollisuuden vaikuttaa työmenetelmiin ja materiaaliratkaisuihin, mutta edellytämme että laadusta ja työturvallisuudesta pidetään kiinni. Ymmärrys kuormituksista ja siitä miten pohjarakenteet tulee tehdä, jotta penkereet eivät murru ja petä kriittisissä vaiheissa, on ehdottoman tärkeää", linjaa Tammivaara.

Penkereiden perustaminen pehmeiköllä

TUULIPUISTORAKENTAMISESSA perinteinen tie- sekä nostopaikkapenkereiden perustamistapa pehmeiköllä on ollut massanvaihto tai pohjaan täyttämisen. Geolujitteet ovat vaihtoehtoinen tapa kesyttää työmaateiden tai nostopaikkojen pehmeiköt. Geolujiteverkot ja -kanakat tarjoavat ratkaisun, jossa kaivamista ja kaivantoja voidaan välttää. Suunnitelmallisesti ja oikein käytettyinä lujitetuilla rakenneratkaisuilla voidaan parantaa tie- ja nostopaikkarakenteiden turvallisuutta sekä samalla saavuttaa säästöjä kustannuksissa ja työskentelyajassa. Lisäksi geolujitteiden käyttö vaikuttaa välillisesti turvallisuuteen työmailla vähentäen kuorma-autoliikennettä kanta-vuusvaatimuksen täytyessä ohuemmalla rakennekerrospaksuudella.

TÄLLÄ hetkellä tuulipuistorakentamisen on voimakkaassa kasvussa. Vauhdin kasvaessa työturvallisuuteen on tärkeä kiinnittää erityistä huomiota. Riskien hahmottaminen, suunnitelmallisuus sekä turvalliset työtavat ovat tällöin avainasemassa. •



Tuulivoimaprojekti parantaa yksityisteiden kuntoa ja lisää liikennettä

TEKSTI JOHANNA SULA, SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY KUVA VILLE SUORSA

Tuulivoimaa rakentava yritys vastaa tuulipuiston alueella kulkevan yksityistiestön kunnostustoimista ja niistä aiheutuvista kuluista. Tiekunnat ovatkin yksi tuulivoimaprojektin tärkeistä sidosryhmistä. Erikoiskuljetukset ovat raskaita ja ne vaativat paljon tien kunnolta, kantavuudelta ja leveydeltä. Myös betoni- ja maa-aineskuljetuksia tehdään merkittävä määrä. Tuulivoimayhtiön tavoitteena on saada tie hyvään kuntoon ja pitää se kunnossa jatkossakin, vuoden ympäri.



TUULIVOIMARAKENTAMISEN myötä tien kunto paranee poikkeuksetta. Samaan aikaan on selvää, että liikennemäärät kasvavat. Ajoliikenne on huipussaan rakennusaikana lukuisten maa-aines- ja betonikuljetusten myötä. Varsinkin suurissa tuulivoimapuistoissa onkin edullisinta, mikäli maa-aines ja betoni saatisiin tuotettua paikan päällä, jolloin kuljetukset vähenisivät.

YKSI voimala vaatii kolmisenkymmentä eri-koiskuljetusta, kun tornilohkot, konehuone, napa ja kolme lapaa tuodaan rakennusalueelle omina kuljetuksinaan. Liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä voimaloiden tuotantovaiheen aikana. Huoltoliikennettä on vuoden ympäri ja paikallista palvelua tarvitaan tiestön talvikunnossapitoa varten.

YHTEYDENPITO tuulivoimarakentajan ja tiekunnan välillä on paras aloittaa hankkeen varhaisessa vaiheessa. Sovittavia asioita ovat rakennustöiden toteuttamiseen liittyvät liikennejärjestelyt ja tien kunnan toteamiseksi tehtävät katselmukset, mahdollisten sähkö- ja tietoliikennekaapeleiden sijoittaminen tien yhteyteen sekä tien ympärivuotisen kunnossapito tuulipuiston elinkaaren aikana.

"TÄRKEIN viesti hankehenkilöille on se, että tie- ja kuljetusasiat täytyy ottaa haltuun heti projektin alussa. Tiekuuntien hallinto on hidas, sillä moni tiekunta kokee koustaa vain kerran vuodessa. Jos halutaan ylimääräinen kokous pystyy, niin ainakin sen kuluihin on syytä olla valmis osallistumaan", Suomen Tieyhdistyksen johtaja **Simo Takalammi** muistuttaa.

Yksityisteitä on monenlaisia, samoin tuulivoimaa rakentavia yhtiöitä

YKSITYISTEIDEN ja tuulivoimapuiston sopimuksissa on paljon tapauskohtaista vaihtelua. Joillekin yhtiöille on luontevinta tulla osaksi tiekuntaa, joillekin taas on selkeämpää maksaa käyttöön perustuvia korvauksia. Osa etenee tietoinen turvin, osa erillisin sopimuksin. Kaikissa tapauksissa tuulivoimatoimija maksaa tien kunnostustoimet. Kaikki sopimukset tehdään siten, että ne ovat tarvittaessa siirrettävissä kolmannelle osapuolelle, mikäli puiston omistaja jossain kohtaa vaihtuisi. Rahoittajakin vaatii sopimusten pysyvyyttä ja siirrettävyyttä.

Hyväksi havaittuja vinkkejä yhteisille teille

- Sovi tienkäytöstä hyvissä ajoin ennen rakennustöitä ja huomioi, että suunnitelmat saattavat elää. Kannattaa kuitenkin sopia riittävän selkeästi ja kirjallisesti tien käyttömäärästä, tien muokkauksen periaatteista, suunnitelmien toimituksesta ja esim. pintamateriaalista.
- Hoitokunta tai toimitsijamies voi antaa väliaikaisen tienkäyttöluvan, esim. rakennustöiden ajaksi. Säännölliseen ja pitkäaikaiseen käyttöön sopimukset tekee tiekunta. Tämä tulee huomioida sopimuksia hyväksyessä.
- Muista sopia itse tien lisäksi mahdollisista tiealueelle sijoitettavista kaapeleista, rummuista ja muista vastaavista.
- Samalla kannattaa sopia mm. liittymistä metsäpalstoille. Perusoletus on, että olemassa olevat liittymät säilyvät käyttökelpoisina.
- Liittymis- ja käyttömaksujen määrittämisen tulee perustua kohtuulliseen korvaukseen tienkäytöstä ja -kulumisesta. Tiekuunta ei voi tuottaa voittoa tai jakaa osinkoa.
- Suomen Tieyhdistys järjestää Yksityistieakatemiaa. Kurssi järjestetään parin vuoden välein. Lisätietoja voi tiedustella yhdistykseltä www.tieyhdistys.fi.

JOSKUS yksityistien päässä, tuulipuiston takana, on paljonkin pysyvää asutusta, toisinaan taas tien käyttömäärät nousevat merkittäviksi vasta tuulipuiston rakentamisen myötä. Yksityisteiden rajoitukset eroavat maanteiden yleisistä rajoituksista. Niihin voi vaikuttaa esimerkiksi mitä toimintoja tien varrella on tai kuinka kovaa sillä saa tai ylipäänsä voi ajaa.

Yksityisteiden kannalta tuulivoima on yleensä positiivinen asia

"Tiet tulevat erinomaiseen kuntoon ja yleensä voimalaitoksia pyörittävä operaattori ottaa vielä teiden auraukset hoitaakseen vuosikymmeniksi", Takalammi toteaa.

TIEKUNTIEN yhteystiedot voivat olla kiiven alla. Maanmittauslaitoksella on yksityistierekisteri ja Väylävirastolla Digiroad-palvelu.

"NÄISTÄ pitäisi tiedot löytyä, koska tiekunnilla on velvollisuus ylläpitää ajantasaisia yhteystietojaan, jos hakevat yhteiskunnalta avustuksia tienpitoon. Kaikki eivät hae avustuksia ja rekisterit ovat tältä osin puutteellisia. Ammattilaisilla on käytössään KTJ-tunnukset, joilla tietoja saa haettua kiinteistöjen lainhuuto-tietoja. Sieltä löytyy tien varressa olevien kiinteistöjen omistajia ja yhteystietoja voi myös salapoliisin työllä etsiä", Takalammi kertoo.

ASIAA kuitenkin helpottaa se, että lain mukaan tieosakkaan (=kiinteistön omistajan) velvollisuutena on ilmoittaa yhteystietonsa tiekunnalle. Jos joku ei ilmoi-

ta niin tiekunnan vastuulla ei ole niiden hakeminen. Tie kunta voi pitää kokouksensa ilman, että kutsuu näitä henkilöitä kokouksiin. Näin tuulivoimahankkeen läpivieminen ei näihin kaadu.

SUOMEN Tuulivoimayhdistys ja Suomen Tieyhdistys ovat viime vuosina tulleet keskenään tutuiksi, tiivistäneet yhteistyötään ja pohtineet yhteistyömahdollisuuksia ja synergioita: miten saamme prosesseja hiottuja ja tietoa jaettua mahdollisimman tehokkaasti, puolin ja toisin. Neuvoja, apua ja tukea tuulivoimaprojektin ja tiekunnan yhteistyöhön on tarjolla. Hyvällä - ja järkevällä - vuorovaikutuksella ja sopimisella tuulipuisto on usein tiekunnankin etu. •



AFRY
Ä F PÖYRY

Your commercial and technical partner in wind power

We are 17,000 engineers, designers and advisors at AFRY who accelerate the transition towards a sustainable society.

With almost 30 years of wind power experience, AFRY offers a broad range of services for the whole life cycle of onshore and offshore wind power projects. Contact us to learn more about how we can help you to harness the power of wind for a sustainable future.

#makingfuture

afry.com

RENT.

WORK.

REPEAT.

**Rakennustuotteet
ja palvelut
teollisuuden
tarpeisiin
CRAMO.FI**

C R A M O

Ensimmäisiä Suomen merituulivoima-alueiden huutokauppoja odotetaan ensi vuodelle

TEKSTI MATIAS WALLGREN, SANNA-MARI SEPPÄLÄ & HELINÄ TEITTINEN, ASIANAJOTOIMISTO CASTRÉN & SNELLMAN OY
KUVA JONNA MONOLA, STUDIO SKAALA

Huutokauppamallin tavoitteena on vauhdittaa merituulivoiman markkinaehtoista kehittämistä

SUOMI pyrkii vauhdittamaan merituulivoiman markkinaehtoista kehittämistä ottamalla käyttöön merituulivoima-alueiden huutokauppamallin, jota sovelletaan Metsähallituksen hallinnassa olevilla yleisillä vesialueilla Suomen aluevesillä. Talouspoliittinen ministeri-valiokunta puolsi maa- ja metsätalousministeriön ja työ- ja elinkeinoministeriön esittämää toimintamallia 8.12.2021. Tähän kirjoitukseen on otettu poimintoja huutokauppamallia koskeneesta esityksestä, joita kommentoimme oikeudellisesta näkökulmasta.

ESITYKSEN mukaan ensimmäinen esitetyn toimintamallin mukainen huutokauppa on tarkoitus toteuttaa arviolta vuosina 2023–2024, ja se käsittää 3–4 merituulivoimalle soveltuvaa aluetta. Metsähallitus selvittää alustavasti aluei-

den soveltuvuuden merituulivoimaan mutta ei hae merituulivoimapuiston toteuttamisen edellyttämiä lupia valmiiksi ennen kilpailutusta, toisin kuin maa- tuulivoimahankkeiden kilpailutuksissa. Huutokauppamenettelyä ei kuitenkaan aloiteta ennen kuin hankealuetta koskeva kaavoitusaloite on hyväksytty kunnassa. Esityksessä on arvioitu, että hankekehitysvastuun siirtäminen toimijalle jo varhaisessa vaiheessa nopeuttaa merituulivoiman hankekehitystä. Esityksessä on arvioitu, että huutokauppamenettely kestää 0,5–1,5 vuotta.

ESITYKSEN mukaan huutokauppamallin toimijan valinnassa painotetaan hintaa, tarjouksessa esitettyä hankekehittämisen ja rakentamisen aikataulua sekä hankkeeseen sitoutumista. Painoarvoa annetaan myös hankkeen taloudelliselle vaikuttavuudelle Suomessa ja EU:n alueella. Ehdokkaan soveltuvuuden osalta arvostetaan vastuullisia yhtiöitä, joilla on riittävän vahva tase, kokemusta tuulivoimarakentamisesta sekä edellytyksiä ja uskottavuutta sitoutua hankkeeseen pitkäksi aikaa energian tuottajana.

HUUTOKAUPPAMENETTELY päättyy siihen, että voittaneen toimijan kanssa

tehdään myyntisopimus, jossa sovitaan huutokaupan kohteena olevien hankeoikeuksien luovutuksesta toimijalle ja määritellään sopijapuolten oikeudet ja vastuut hankkeen jatkokehittämisessä. Lisäksi tehdään määräaikainen sopimus hankealueen hallintaoikeuden luovuttamisesta. Valtio ei luovuta hallinnoimiensa yleisten vesialueiden omistusoikeutta toimijalle.

HUUTOKAUPPAMALLI on käytössä muissakin EU-maissa. Esimerkiksi Tanskassa on käytössä malli, jossa energiaviranomainen määrittää kaavoituksessa merituulivoimalle sopivia alueita, jotka huutokaupataan toimijoiden käyttöön viranomaisen ohjaamassa tender-luvitusten menettelyssä. Belgiassa merituulivoimalle osoitetut alueet määritetään laissa, ja ne huutokaupataan hanketoimijoille valtion ohjaamassa menettelyssä. Alankomaissa on käytössä huutokauppamenettely, jossa hanketoimijoiden taloudellisten valmiuksien lisäksi on otettu huomioon myös hankkeiden ekologisuus.

HUUTOKAUPPAMALLI ei koske Ahvenanmaan maakuntaa eikä Suomen talousvyöhykettä. Talousvyöhyke on Suo-

men aluevesiin välittömästi liittyvä merialue Suomen valtion rajojen ulkopuolella. Talousvyöhyke ei siten kuulu yhdenkään kunnan alueeseen. Myös esimerkiksi viranomaismenettelyt poikkeavat toisistaan sen mukaan, rakennetaanko tuulipuisto aluevesille vai talousvyöhykkeelle.

Vesialueen hallinta luovutetaan käyttöoikeussopimuksella

ESITYKSEN mukaan huutokaupan voitaneen toimijan kanssa tehtävä määräaikainen sopimus merialueen luovuttamisesta jakautuu varaus- ja käyttöoikeussopimusvaiheeseen. Käytännössä usein ensin tehtäisiin varausso-
pimus, jonka perusteella hankekehittäjä saa muun muassa yksinoikeuden varausalueen tutkimiseen. Varausajaksi on suunniteltu 4 vuotta tietyn jatkomahdollisuuksin. Tämän jälkeen tehdään käyttöoikeussopimus. Käyttöoikeussopimuksen kestoksi on esityksessä suunniteltu 40 vuotta, vaikka laki sinänsä sallii vuokrauksen myös tätä pidemmäksi ajaksi.

MAANVUOKRALAKI (258/1966) soveltuu sopimukseen, jolla kiinteistö tai alue annetaan määräajaksi tai toistaiseksi vuokralle määräsuuruista maksua vastaan. Maanvuokralaki voi siten tulla sovellettavaksi myös yleisillä vesialueilla sijaitsevan alueen vuokraamiseen, jos hallintaoikeus luovutetaan vastiketta vastaan. Lähtökohtaisesti maanvuokralaki soveltuisi siten myös huutokauppamallin varaus- ja käyttöoikeussopimukseen, mutta viimekädessä asian ratkaisevat sopimusehdot. Laki sisältää muun muassa vuokralaisen oikeuksia turvaavaa pakottavaa sääntelyä, mikä on otettava huomioon sopimuksia laadittaessa.

VUOKRA- tai muu käyttöoikeus voidaan kirjata lainhuuto- ja kiinnitysrekisteriin maakaaren (540/1995, jäljempänä ”MK”) 14 luvun 1 §:n mukaan. Siten huutokauppamallin mukainen käyttöoikeussopimus voidaan kirjata lainhuuto- ja kiinnitysrekisteriin. Oikeuskirjallisuudessa on kuitenkin esitetty, että lain tiukan sanamuodon perusteella on tulkinnallista, voiko vesialuetta koskevaan kirjattuun vuokra- tai käyttöoikeuteen vahvistaa kiinnityksiä ja siten käyttää oikeutta lainan vakuutena. Näin sen vuoksi, että lain sanamuodon mukaan kiinnitys voidaan vahvistaa vain maanvuokraoikeuteen ja

muuhun toisen maahan kohdistuvaan määräaikaiseen käyttöoikeuteen, jos oikeuden saa siirtää kolmannelle kiinteistön omistajaa kuulematta ja alueella on tai sille saa sopimuksen mukaan rakentaa oikeudenhaltijalle kuuluvia rakennuksia tai laitteita (MK:n 19.1).

LAIN sanamuoto olisi näin ollen tulkittavissa siten, että sekä maanvuokraoikeuden että käyttöoikeuden tulisi kohdistua nimenomaan maahan, jotta oikeus olisi kiinnitettävissä. Koska kiinnityksen vahvistaminen edellyttää myös, että alueelle saa rakentaa tai siellä sijaitsee oikeudenhaltijalle kuuluvia rakennuksia, laissa oleva viittaus maahan voi selittyä ajatusvirheenä, jossa vesialueille rakentamista ei ole osattu lakia säätäessä huomioida. Vesialueiden poissulkemista kiinnitysmahdollisuuden piiristä ei kuitenkaan mielestämme voida pitää lain tarkoituksen mukaisena. Oikeustilaa voisi selvittää muuttamalla lakia siten, että maan sijaan laissa viitattaisiin kiinteistön alueeseen.

ESITYKSESSÄ todetaan, että huutokauppamallissa hankeoikeuksien myyntisopimukseen ja käyttöoikeussopimukseen sisällytetään sopimusten siirtoa rajoittavia ehtoja. Varaussopimusta ei olisi oikeutta



siirtää. Siirto-oikeuden rajoittamista on perusteltu toiminnan vastuullisuuden varmistamisella. Kuten edellä on todettu, kiinnityksen vahvistaminen maanvuokra- tai käyttöoikeuteen edellyttää muun muassa, että oikeus on vapaasti siirrettävissä. Siirto-oikeutta rajoittaviin ehtoihin on siten perusteltua kiinnittää erityistä huomioita, jotta oikeus voidaan kiinnittää ja näin ollen käyttää lainan vuokutena.

ESITYKSEN mukaan varaus- ja käyttöoikeussopimuksissa määriteltäisiin myös tilanteet, joissa alue palautuu Metsähallituksen hallintaan. Esimerkkeinä tilanteista on annettu sopimusrikkomukset, toimijan vetäytyminen hankkeesta tai tilanne, jossa hankekehittäjä ei pysty sovitussa kohtuullisessa ajassa käynnistämään hanketta. Jotta toteuttajalla on riittävä investointivarmuus, ehtojen tulisi olla riittävän joustavia ja huomioida kattavien selvitysten ja lupa- ja valitusmenettelyiden vaatima aika.

ESIMERKIKSI vesitalouslupien (vesilupa) tavoitteellinen käsittelyaika on 9 kuukautta, kun taas valitusmenettely hallinto-oikeudessa voi kestää nykyisten keskimääräisten käsittelyaikojen perusteella

lähes 2 vuotta ja korkeimmassa hallinto-oikeudessa 7–12 kuukautta. Vesitalouslupan käsittely voi kuitenkin jatkossa nopeutua, jos eduskunnan käsittelyssä oleva vihreän siirtymän hankkeiden väliaikainen etusija toteutuu. Ehdotetun etusijan perusteella vesilain (587/2011) mukainen lupahakemus käsiteltäisiin lupanhakijan pyynnöstä aluehallintovirastossa menettelyllisesti etusijalla ja siten nopeammin. Lisäksi nopeutetun menettelyn piiriin kuuluvia lupa-asioita koskevat valitukset käsiteltäisiin kiireellisinä viran puolesta muutoksenhakutuomioistuimissa.

Käyttöoikeussopimus olisi markkinaehtoinen

VALTIO hyötyy merituulivoimasta vuokratulojen muodossa. Valtion maaomaisuuden vuokran suuruus päätetään pääsääntöisesti liiketaloudellisin perustein, eli käytännössä vuokran tulee vastata käypää vuokratasoa. Esityksessä todetaan, että huutokaupattavien alueiden ominaisuudet vaihtelevat ja vaikuttavat huomattavasti merituulivoiman rakentamisen ja verkkoliittymän kustannuksiin kyseisellä alueella, minkä seurauk-

sena alueiden erot tulevat heijastumaan huutokaupalla määräytyvään hintatasoon.

HUUTOKAUPPAMALLILLA tähdätään markkinaehtoiseen vuokrasopimukseen, eli käynnistyvät hankkeet eivät sisältäisi valtiontukea. Huutokauppa on lähtökohtaisesti hyvä keino varmistaa vuokraehtojen markkinaehtoisuus edellyttäen, että huutokaupan ehdot aidosti antavat toteuttajille mahdollisuuden osallistua huutokauppaan tasapuolisesti ja että kohteesta myös syntyy kilpailua. Jos vuokrasopimus ei ole markkinaehtoinen, riskinä on valtiontukikantelu komissiolle ja komission laittomaksi katsoman tuen takaisinperintä jopa kymmenen vuoden kuluttua tuen maksamisesta.

MERITUULIVOIMAPUISTOILLE on sinänsä mahdollista myöntää valtiontukea huutokaupparamallissakin. Käytännössä tämä tarkoittaisi kansallista tukiohjelmaa, joka on etukäteen notifioitava komissiolle ja jossa olisi huomioitava erityisesti vuoden 2022 alusta voimaan tullut komission tiedonanto ”Suuntaviivat valtiontuesta ilmaston- ja ympäristönsuojelulle sekä energia-alalle”. •

The first auctions of Finland's offshore wind power areas are expected next year

FINLAND aims to ramp up the market-based development of offshore wind power by introducing an auction model that would be applied to leasing public water areas governed by Metsähallitus to private companies. It is estimated that the first auction could take place in 2023–2024, and it could concern 3 to 4 areas suitable for offshore wind power production.

IN the proposed auction model, Metsähallitus will select the sites to be auctioned and preliminarily assess the suitability of the sites for offshore wind power before the auction. The auction procedure ends with the conclusion of a sale and purchase agreement regarding the sale of the project rights and a short-term reservation agreement. The short-term reservation agreement would be followed by a long-term right of use agreement.

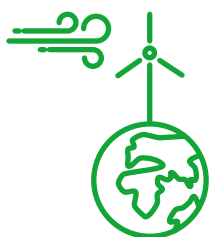
ACCORDING to the proposal on the auction model, the sale and purchase agreement as well as the reservation and right of use agreements may include terms that prohibit or restrict the free transferability of the agreements to ensure that certain criteria concerning responsible business practices are always met. The agreements are also expected to include terms that oblige the developer to develop the offshore wind farm project in a certain timeframe. Such terms should be carefully drafted to ensure that the project remains bankable and allows the developer appropriate discretion over the development.

THE contemplated auction model would only apply in the public water areas in Finland's territorial waters that are managed by Metsähallitus, whereas a different procedure is followed in the Åland Islands and Finland's exclusive economic zone.

OMEXOM



omexom.fi | vinci-energies.com



[#omexom](#)
[#vincienergies](#)
[#vinci](#)
[#energisoivatekijä](#)

VINCI 
ENERGIES



Nord

ARMERING

www.nordarmering.se

Liity STY:n jäseneksi!

STY:n yritysjäsenet saavat ensikäden tietoa ajankohtaisista asioista, ja pääsevät yhdistyksen hallituksessa ja valiokunnissa vaikuttamaan uusien toimintatapojen ja -linjausten suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Jäsenilloissa ja muissa tapahtumissa pääset tutustumaan laajaan jäsenistöön ja tulet tutuksi myös alan muille toimijoille.

Organisaatiosi saa näkyvyyttä alan ykkösjulkaisussa Tuulivoima-lehdessä ja yhdistyksen verkkosivuilla. Tarjoamme myös mahdollisuuden julkaista lehdessä juttuja ja artikkeleita.

Liity siis hyväntuuliseen joukkoomme vaikuttamaan ja saamaan lisää tietoa osoitteessa tuulivoimayhdistys.fi/yhdistys/liity-jaseneksi



Suomen
Tuulivoimayhdistys

Semeconilla on korkea kotimaisuus- ja erityisesti paikallisuusaste

TEKSTI JOHANNA SULA, SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY KUVA SEMECON OY

PAIKALLISET alihankkijat ja kumppanit ovat avainasemassa ylivieskalaisen Semeconin toiminnassa. Jopa osa yrityksen taustasta perustuu paikallisiin yksityishenkilöihin, joilla on aikanaan ollut puhelinosa.

"SEMECONIN yksi rahasto-omistajista on Arvo Sijoitusosuuskunta, joka on yli sata vuotta vanha paikallinen puhelinosuuskunnan peruja. Teleliiketoiminta myytiin aikoinaan Elisalle, mutta varojen jakamisen sijaan perustettiin Arvo Sijoitusosuuskunta. Semeconin hankkeistamisvaiheen rahoittajana Arvon lisäksi taustalla toimii kestävästi kasvun erikoistunut sijoitus- ja asiantuntijayhtiö Korkia", kertoo Semeconin toimitusjohtaja Olli Malkamäki.

OSAPUOLTEN keskinäinen roolitus menee siten, että Semecon suunnittelee ja kehittää, Korkia on tuonut markkinoille hankkeistamisen rahoittamiseksi uusiutuvaan energiaan sijoittavan pääomasijoitusrahaston, jossa puolestaan Arvo toimii ankkurisijoittajana kolmen miljoonan euron sitoumuksellaan. Korkia Uusiutuva Energia Ky -rahasto on auki sijoituksille ja siinä on yli 43 miljoonaa euroa pääomasitoumuksia (27.9.2022).

"TÄLLÄ toimintamallilla meillä on leveydet hartiat alusta loppuun itsellämme. Veikkaisin, että me kokonaiskonseptina olemme kotimaisuuden ja erityisesti paikallisuuden suhteen ainutlaatuinen toimija, eikä Suomen mittapuussa vastavaa löydy", Malkamäki aprikoi.

Tavoitteena kehittää tuulivoimaa Pohjois-Pohjanmaalle merkittävä määrä

"MEILLE yksi johtavista arvoista on mahdollisimman korkea kotimaisuus- ja erityisesti paikallisuusaste. Eri alojen paikallisia yrityksiä työllistyy Semeconin hankkeista. Viimeisin esimerkki on Ylivieskan Vasaman hankkeen tuulimitäusprojekti, jonne maston toimitti paikallinen Mastcraft. Hankimme hankkeistukseen liittyvissä tuotannoissa kaikki mitä pystytään paikallisilta resursseilta tilitoimistoista ja painotuotteista lähtien. Uskomme, että paikallisella työllistävyydellä on positiivista vaikutusta tuulivoiman rakentamiseen ja toimintamallimme lisää myös yleistä hyväksyttävyyttä", Malkamäki kertoo.

- Semecon Oy on perustettu 2018.
- Yhtiön kotipaikka on Ylivieska.
- Semecon Oy suunnittelee ja kehittää tuulivoimapuistoja sekä tuottaa konsultointipalveluita suomalaisille sähkö- ja energiayhtiöille.
- Käynnissä olevat hankkeet: Vasaman tuulipuisto Ylivieska, Peuranevan tuulipuisto Siikalatva, Kenkäkankaan tuulipuisto Sievi, Malakakankaan tuulipuisto Sievi, arviointivaiheessa noin 10 aluetta Pohjois-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon alueelta.

SEMECON käyttää myös konsulttipalveluja hieman normaalista poikkeavalla prosessillaan. "Meillä on hierarkisesti yksi pääkonsultti, joka käyttää useita eri palveluntuottajia hankkeistamisen eri vaiheisiin.

MALKAMÄEN mukaan yrityksellä on tavoitteena luoda edellytykset usean tuulipuiston rakentamiselle ja yhteensä satojen miljoonien eurojen investoinneille alueelle. Tuulivoimaloiden rakennusvaiheet alkavat suunnitelmien mukaan vuonna 2023. Tällä hetkellä käynnissä ovat Kenkäkankaan, Vasaman, Peuranevan ja Malakakankaan hankkeet, jotka sijaitsevat Ylivieskassa, Siikalatvalla ja Sievissä, Pohjois-Pohjanmaan alueella. Lisäksi Semecon on kiinnostunut aurinko- ja tuulivoiman hybridihankkeista, joissa infraa voidaan hyödyntää keskenään kannattavalla tavalla. •



moventas

DRIVETRAIN **MULTIBRAND** SERVICES

85+ TURBINES
130+ GEAR MODELS

CMaS™
TRAININGS
COUPLINGS
WORKSHOP
REPAIR KITS
GENERATORS
SPARE PARTS
FIELD SERVICE
NEW GEAR UNITS
EXPERT SERVICES
REFURBISHED UNITS
DRIVETRAIN SERVICES

www.moventas.com

Moventas is owned by Flender Group, which operates in the industrial and renewable energy segments, covering drivetrains, generators, and couplings.

STY:llä on **190 yritys- ja yhteisöjäsentä** sekä **135 kannatusjäsentä**.

Yritysjäsenet on jaoteltu eri kategorioihin toimialan mukaan.

Osa yrityksistä toimii usean kategorian alalla, mutta lehden listauksessa kukin on mainittu vain yhdessä kategoriassa.

Täydellinen listaus löytyy STY:n verkkosivuilta:

tuulivoimayhdistys.fi/yhdistys/jasenet-2

Energia-asiantuntijat / Energy advisor	50
Energiakauppa / Energy trade	50
Hankekehittäjät ja voimaloiden omistajat, sähköntuottajat Project developers and turbine owners, electricity producers	50
Huolto- ja kunnossapitopalvelut / Service and maintenance	54
Investorit / Investors	54
Julkishallinto, esim. kunnat / Public sector	54
Komponentit, materiaalitoimittajat / Components and material providers	55
Konevuokrauspalvelut / Machinery and equipment rental service	56
Konsultointi ja suunnittelu / Consultancy and design	56
Kuljetus ja logistiikka / Transport and logistics	58
Lakipalvelut / Advocacy	58
Mittaustekniikka / Measurement technology	59
Offshore-toimijat / Offshore operators	59
Operointi- ja hallinnointipalvelut / Technical and commercial managements services	59
Pankkipalvelut, rahoitus, investointi / Banking and funding	59
Pientuulivoima / Small scale wind power	59
Rakentaminen / Construction	59
Rekrytointi / Recruitment	60
Satamat / Ports	61
Tutkimuslaitokset / Research institutes	61
Tuulisähkön myynti ja markkinointi / Wind electricity retail and marketing	61
Tuulivoimaloiden valmistajat / Wind turbine manufacturers	61
Muut / Others	62

ENERGIA-ASiantuntijat ENERGY ADVISOR

Windly

vile@windly.fi
www.windly.fi

Uusiutuvan energialiiketoiminnan ennakkoluvuton neuvonantaja. Innovatiiviset PPA -ratkaisut tuottajille ja sähkön ostajille. Etsimme tuulipuistosi strategiaan soveltuvat PPA -sähkön ostajat. Autamme yritystäsi laatimaan uusiutuvan energian hankintastrategian, sekä yhdistämme teidät teille soveltuvan uusiutuvan energian toimittajan kanssa.

ENERGIKAUPPA ENERGY TRADE

Alpiq Finland Oy

kimmo.tyni@alpiq.com
www.alpiq.com

Individual turnkey solutions for market access and PPA.

Axpo Finland Oy

harri.piipponen@axpo.com
www.axpo.com

Axpo Finland on riippumaton energiakaupan-
käyntiin ja strukturoituihin tuotteisiin keskitty-
nyt yritys.

Centrica Energy Trading A/S

michael.ostergaard@centrica.com
centricaenergytrading.com

Centrica Energy Marketing & Trading is Centrica's trading arm. We trade energy commodities – connecting producers, suppliers, and corporate off-takers in wholesale energy markets. Providing third-party clients with leading energy route-to-market services, our portfolio of third-party power generation assets exceeds 15GW where 85% are renewables. To service clients across Europe, we have main offices in the UK and Denmark, branches in Norway and Sweden and subsidiaries in Germany and Singapore.

Energia Myynti Suomi Oy

energiasuomi@energiasuomi.fi
www.energiasuomi.fi
Sähkönenergian myynti.

Gasum Oy

atte.pekkala@gasum.com
www.gasum.fi

Energia-yritys Gasum on pohjoismainen kaasualan ja energiamarkkinoiden asiantuntija, joka yhdessä kumppaniensa kanssa edistää kehitystä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa.

Vattenfall

www.vattenfall.com

Vattenfall is a European energy company with approximately 20,000 employees. For more than 100 years we have electrified industries, supplied energy to people's homes and modernised our way of living through innovation and cooperation. We now want to make fossil-free living possible within one generation.

HANKEKEHITTÄJÄT JA VOIMALOIDEN OMISTAJAT, SÄHKÖNTUOTTAJAT PROJECT DEVELOPERS AND TURBINE OWNERS, ELECTRICITY PRODUCERS

ABO Wind Oy

aapo.koivuniemi@abo-wind.fi
www.abo-wind.fi

We develop, build and realize wind farms in co-operation with Finnish windenergy companies in different parts of Finland.

Allwinds Ab

postmaster@allwinds.ax
www.allwinds.ax

Allwinds utför årliga serviceunderhåll samt felsökningar och reparationer på vindkraftverk samt reparation av blockstop och vinschar som finns i vindkraftverkens hissar. Med vår vingkorg utför vi kostnadseffektivt vingreparationer och med vare vårt reservdelslager kan reparationstiden vid ett eventuellt stopp reduceras.

Arise AB

info@arise.se
www.arise.se

Arise is a leading independent company that realises new green energy. The company manages the entire value chain – from exploration and permitting, to financing, construction, divestment and long-term management of its own and other companies' wind farms. The company is listed on NASDAQ Stockholm.

Axpo Renewable Finland Oy

joakim.ingves@wind.axpo.com
www.axpo.com

Axpo Renewable Finland Oy offers complete planning of projects up to the point of readiness for construction in close cooperation with landowners and communities, the project and construction management in the construction phase as well as the operational management, service and asset management of the current wind farms. The benchmark is the highest quality standards.

BayWa r.e. Nordic AB

scandinavia@baywa-re.com
nordic.baywa-re.com

Globally minded, locally focused active social developer. As a specialist in the development,

planning, finance, construction and the technical and commercial operations management BayWa r.e. offers the market independent full range services for projects and assets in the field of renewable energies throughout the core markets in Europe and the USA.

CPC Finland Oy

etrast@cpc-germania.com
www.cleanpowercompany.de

Tuulipuistojen suunnittelu ja operointi (IPP).

Elements Suomi Oy

Elements on uusiutuvan energian tuottaja. Kehitämme paikallisiin olosuhteisiin sopivia vihreän energian tuotantoratkaisuita useilla eri markkinoilla. Omistajina sitoudumme pitkäaikaisesti hankkeisiimme. Tuotamme vihreää sähköä aurinko, tuuli- ja vesivoimalla. Suomessa keskitymme erityisesti tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoon. Elements Suomi Oy on ranskalaisen Elements S.A.S. omistama tytäryhtiö.

Energiequelle Oy

borstelmann@energiequelle.de
www.energiequelle.de

Energiequelle group is perfectly familiar with the entire range of services surrounding on-shore wind. We implement renewable energy projects from scratch to turnkey handover and also take care of grid connection. As operational managers we guarantee maximum availability and perfect commercial management of wind energy plants.

Eolus Finland Oy

mikko.niininen@eolusvind.com
www.eolusvind.com

Eolus on yli 30v kokemuksella pohjoismaiden kokeneimpia ja vastuullisimpia tuulivoiman edelläkävijöitä. Maa- ja merituulivoiman lisäksi Eolus kehittää ja rakentaa aurinkosähköprojekteja ja sähkön varastointihankkeita. Eolus on rakentanut jo n. 1.4 GW tuulivoimaa ja muuta uusiutuvaa energiaa. Lisäksi Eolus tuottaa ja hallinnoi yli 900MW asiakkaidensa sähköntuotantoa. Eolus toimii Suomessa, Ruotsissa, Norjassa, Virossa, Latviassa, Puolassa ja USA:ssa. Eolus Finland Oy vastaa Suomen toiminnoista.

EPV Energia Oy

sami.kuitunen@epv.fi
www.epv.fi

EPV Energy Ltd is a Finnish energy company that generates and procures approximately 5% of all the electricity consumed in Finland. EPV Energy has 70 years of experience in responsible energy generation. In 2021, the share of emission-free sources in EPV Energy's electricity generation was 84.2%. EPV Energy has 70 years' experience of responsible energy generation. EPV Energy's turnover in 2021 was MEUR 440 and we employed 118 people.

Eurowind Energy Oy

tvv@eurowindenergy.com

eurowindenergy.com

Tanskalainen Eurowind Energy A/S on yksi Euroopan johtavista tuuli- ja aurinkovoima-, sekä hybridiprojektikehittäjäyhtiöistä. Suomen yhtiömme Eurowind Energy Oy on keskittynyt pääasiallisesti tuulivoimakehityshankkeisiin.

Eurowind Energy A/S is a Danish company, which has evolved in being a leading developer and operator of wind turbine, solar and hybrid projects. In the Finnish branch office Eurowind Energy Oy we are predominantly involved in different stages of development of wind projects.

Exilion Tuuli Ky

pasi.valasjarvi@exilion.fi

exilion.fi

Exilion Tuuli Ky sijoittaa vastuullisesti tuulivoimaan ja muuhun uusiutuvaan energiaan. Vuonna 2019 perustetun Exilion Tuuli Ky:n omistavat suomalaiset instituutiot Keskinäinen Työeläkevakuutusyhtiö Elo, Eläkevakuutusosakeyhtiö Veritas ja Valtion Eläkerahasto. Exilionin omistuksessa on tällä hetkellä kolme toista toimivaa tuulipuistoa, yhteensä 380 MW:a sekä 475 MW:a kehityshankkeita.

Falck Renewables Finland Oy

michael.sandberg@falckrenewables.com

www.falckrenewables.com/en

We are a global player in the field of renewable energies. We develop, design, build and manage plants that generate clean energy. We also provide highly specialized energy management and downstream services to both energy producers and consumers and use our know-how to manage third-party assets from a technical and administrative perspective.

Fortum Power and Heat Oy

Mikko.Iso-Trykkari@fortum.com

www.fortum.com

Fortum on Euroopan kolmanneksi suurin hiilidioksidivapaan sähkön tuottaja. Kasvavaan tuuli- ja aurinkotiimimme kuuluu noin 100 alan vahvaa ammattilaista. Tiimin toiminta kattaa hankkeiden koko elinkaaren maanvuokrasopimusten solmimisesta luvituksen kautta rakentamiseen ja operointiin. Hoidamme myös hankkeiden rahoituksen ja sähkönmyynnin. Suomessa viemme eteenpäin ripeästi kehittyvää 1500 MW tuulivoimaportfoliota, josta 100 MW on tuotannossa ja parhaillaan rakenteilla 400 MW (v. 2022).

FP Lux Wind GmbH & Co. Primus KG

am@re-cap.ch

Holds the wind farms FP Lux Wind Ratiperä Oy and FP Lux Wind Primus Oy.

Fu-Gen Energi AB

s.tupeli@fu-gen.com

www.fu-gen.com

Uusiutuvien sähkön tuotantomuotojen mahdollistaja. Kehitämme ja investoimme tuulivoimaan, aurinkovoimaan, akkuvarastoihin sekä vetytuotantolaitoksiin.

Haminan Energia

haminanenergia.fi

Uusiutuvan energian ja energiakaasujen edelläkävijä.

Helen Oy

tommi.goos@helen.fi

www.helen.fi

Helen Oy tarjoaa helpompaa ja mutkattomampaa arkea yli 550 000 asiakkaalle Suomessa. Lämmön, jäähdytyksen ja sähkön lisäksi tarjoamme ratkaisuja alueelliseen ja uusiutuvaan energiaan, älykkäisiin kiinteistöihin sekä sähköiseen liikenteeseen.

Helen Oy:n tuulivoimakapasiteetti tytä- ja osakkuusyhtiöiden kautta on noin 115 MW ja se tulee moninkertaistumaan 2020-luvulla. Myymme sähköä tuulipuistoista erilaisilla malleilla niin kuluttajille kuin yrityksille.

Iin Energia Oy

kari.kuusela@iinenergia.fi

iinenergia.fi

Ilmatar Energy Oy

info@ilmatar.fi

ilmatar.fi

Ilmatar Energy Oy on vain uusiutuvaa energiaa tuottava suomalainen yhtiö, joka myy itse tuotantonsa. Ilmatar rakentaa, omistaa ja hallinnoi uusiutuvan energian puistonsa, ja aikoo lisätä maatuulivoimatuotantoa 1 GW:lla vuoteen 2027 mennessä.

Ilmatar Energy is a Finnish independent power producer concentrating on renewable energy only. Ilmatar builds, owns and operates wind power plants and sells the electricity. Ilmatar's vision is to increase onshore wind power generation by 1 GW until 2027.

Infinergies Finland Oy

erwin.birr@infinergies-finland.com

www.infinergies.com

Tuulivoimahankkeiden suunnittelu, toteuttaminen ja rakentaminen.

Itikka Osuuskunta

risto.lahti@atria.com

www.itikkaosuuskunta.fi

Itikka osuuskunta on 1914 perustettu osuuskunta, jonka jäseniä ja omistajia ovat suomalaiset lihan tuottajat. Osuuskunta omistaa 29,90% Atria Oyj:n osakkeista.

Janom, s.r.o.

info@janom.sk

janom.com

Janom is a private holding investment company. Through our group companies, we focus on business in Information Technologies, Renewable Energy Sources and Electromobility, across Europe. Our business lays on understanding and mastering of what we are doing. To achieve this, we develop our know-how by managing and operating the facilities with our own resources, especially the power plants. This helps us better identify and sort business opportunities align with the group's strategy.

Kotkan Energia Oy

www.kotkanenergia.fi

Tuulivoiman ja uusiutuvan energiantuotannon hyödyntäminen.

Loiste Energia Oy

Tuulivoiman tuotanto: marko.kesti@loiste.fi

Siirtoverkot ja liittymät: timo.jutila@kajave.fi

www.loiste.fi

Loiste on energiayhtiö, jonka omistavat Kajaanin kaupunki (50,1%), Sotkamon kaupunki (16%) sekä Kanerva Energia Oy (33,9%). Tytäryhtiö Kajave Oy toimii jakeluverkon haltijana verkostualueella, joka kattaa kaikki Kainuun yhdeksän kuntaa sekä Pyhännän kunnan ja osan Siikalatvan ja Vaalan kunnasta Pohjois-Pohjanmaalla. Tytäryhtiö Loiste Lämpö Oy myy ja tuottaa kaukolämmön Kajaanin taajama-alueilla ja Loiste Energia Oy vastaa sähkön tuotannosta.

Lumituuli Oy

jaakko.savolahti@lumituuli.fi

www.lumituuli.fi

Vuodesta 1999 toiminut valtakunnallinen yli 1200 osakkaan yhteisöllinen tuulivoimayhtiö, joka kehittää, rakentaa ja operoi tuulipuistoja sekä edistää tuulivoimaa.

Megatuuli Oy

lauri.lammivaara@megatuuli.fi

www.megatuuli.fi

Tuulivoimapuistojen kehittäminen, investointi ja rakentaminen.

Metsähallitus Kiinteistökehitys

pertti.tapio@metsa.fi

www.metsa.fi

Metsähallituksen tehtävänä on Metsähallituksen hallinnassa olevien alueiden varaaaminen ja jalostaminen tuulivoimatoimintaan sopiviksi, aktiivinen hankekehitys ja alueiden vuokraus kilpailutukseen perustuen. Tavoitteena on mahdollistaa valtion alueiden tehokas käyttö tuulivoimassa, kuitenkin muut maankäyttötarpeet ja ympäristöarvot huomioon ottaen.

Myrsky Energia Oy

tuomas@myrsky.fi

Suomalainen uusiutuvan energian kehittäjä ja investoija. Yhtiön tehtävä on kehittää ja investoida uusiutuvan energian hankkeisiin ja yhtiöihin.

Neoen Renewables Finland Oy

samir.abboud@neoen.com

www.neoen.com/en

Neoen is one of the world's leading independent producers of exclusively renewable energy. Neoen has over 5.4 GW of solar, wind and storage capacity in operation or under construction and is targeting more than 10 GW by the end of 2025. In Finland Neoen has currently Hedet wind farm (81 MW), Ylikkälä battery (30 MW/30 MWh) and Finland's largest onshore wind farm Mutkalampi (404 MW) which will put Finland in Neoen's top three countries in terms of installed power (515 MW in total).

Neova Oy

lauri.alanen@neova-group.com

neova-group.com

Olemme kansainvälinen monialakonserni. Liiketoimintamme on jaettu kolmeen divisioonaan, jotka ovat Energy, Grow&Care ja New Businesses. Liikevaihtomme on noin 500 milj. euroa ja työllistämme yhteensä noin 1 000 henkilöä Suomessa, Ruotsissa, Virossa, Hollannissa, Espanjassa ja Saksassa sekä Australiassa. Olemme käynnistäneet Suomessa aktiivisen tuuli- ja aurinkovoimakkehityksen, jossa hyödynnämme erityisesti Neovan turvetuotannosta vapautuvia maa-alueita.

Nordi

www.nordi.fi

Nordi develops wind power projects in Finland.

Orsted Wind Power A/S

aschm@orsted.de

orsted.de

Oulun Seudun Sähkö

www.oulunseudunsahko.fi

Oulun Seudun Sähkö on kahdeksan kunnan alueella toimiva osuuskuntamuotoinen energiayritys, jonka liiketoiminta-alueita ovat sähkömyynti, sähköntuotanto, sähkönsiirto, kaukolämpö ja valokuitu.

OX2

teemu.loikkanen@ox2.com

www.ox2.com

OX2 kehittää, rakentaa, myy ja hallinnoi maa- ja merituulipuistoja sekä aurinkovoimapuistoja. Laajamittaisen, maalla tuotettavan tuulivoiman rakentajana vuonna 2004 perustettu OX2 on noussut johtavaan asemaan Euroopassa. Vuosina 2014–2020 OX2 toteutti Eurooppaan enemmän maatuulivoimaa kuin mikään muu toimija. Pääkonttorimme sijaitsee Tukholmassa

ja Suomen toimistot Helsingissä, Tampereella, Oulussa ja Vaasassa. OX2 on listattu Nasdaq Stockholm -pörssilistalle.

Pitkälänvuoren Tuulipuisto Oy Ab

pitkalanvuori@uka-group.com

The company is planning wind power turbine projects. It is owned by Finish and German shareholders with vast experience in wind power project development.

Pohjan Voima Oy

tomi.makipelto@pohjanvoima.fi

pohjanvoima.fi

Pohjan Voima on suomalainen energiayhtiö. Ammattitaito, pitkäjänteinen sitoutuminen ja paikallisen yhteisön osallistaminen ovat hankkeidemme peruskiviä. Toimintamme painopiste on uusien tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja toteutus.

Pohjantuulen Voima Oy

pentti.ylinampa@manttaali.fi

Pohjantuulen Voima Oy omistaa yhden 2 MW voimalan Porissa Hiiskansaaressa ja kaksi 3 MW voimalaa Oulussa Riutunkarilla.

PROKON Wind Energy Finland Oy

vaasa@prokon.net

www.prokonfinland.fi

PROKON Wind Energy Finland Oy suunnittelee, rakentaa ja ylläpitää omia tuulivoimapuistojaan. Vuonna 2011 perustettu yritys on osa saksalaista, vuodesta 1995 tuulivoima-alalla toiminutta yrittäjäryhmää PROKON Regenerative Energien eG.

Puhuri Oy

tuomas.ylimaula@puhuri.fi

www.puhuri.fi

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ja muilla tuotantomuodoilla.

Raahen Tuulienergia Oy

lasse.lahti@raahe.fi

Tuulisähkön tuotantoa Raahessa.

Restuuli Oy

markku.alm@seutuposti.fi

Sähkön tuotanto tuulivoimalla Salon Märynummella, 5 MW Gamesa G128.

RWE Renewables GmbH

www.rwe.com/en/the-group/organisation-al-structure/rwe-renewables

RWE Renewables is RWE's renewables powerhouse of the future. While until 2022 up to net €5 billion will be available annually for renewables and innovative storage technologies, the operating business is focusing on offshore and onshore wind as well as photovoltaics.

Our generation of electricity from renewable energy sources is pooled within RWE Renewables,

where RWE has risen to become the key player in this field. In the future-proof field of offshore wind power and renewable energy, we are one of the largest electricity generators world-wide.

We have one goal – to be carbon-neutral by 2040. So we are reducing our carbon emissions as quickly and substantially as possible, by systematically cutting back or converting our conventional power plants. Between 2012 to 2019 we already halved our greenhouse gases. No other company in Germany has achieved more in recent years, and we fully intend to maintain this momentum.

Our employees work together to advance new, innovative technologies and carry out a range of exciting projects. By 2022 we intend to invest up to 5 billion euros net in the expansion of renewables and storage technologies. With the participation of potential project partners, our medium-term investment budget could be as high as 9 billion. The Americas, our European core markets and new markets in the Asia Pacific region are the main focus. The project pipeline is full across all technologies, including wind power on sea and land and photovoltaic systems. In Sweden we are currently building the largest onshore wind farm in all of Europe and in Australia we are working on the nation's largest solar power plant.

Semecon Oy

info@semecon.fi

semecon.fi

Skarta Energy Oy

kari.tuominen@skarta.fi

www.skarta.fi

Tuulivoimaprojektien infrarakentaja, jossa meillä on jo pitkä historia. Skarta Energy Oy myös valmistelee tuulipuistoprojektien toteutusprojekteja toteutettavaksi yhdessä muiden toimijoiden kanssa.

Stl Oy

sami.piippo@stl.fi

www.stl.fi

Stl on suomalainen energiayhtiö, joka toteuttaa toiminnassaan visiotaan olla johtava CO₂-hyvän energian valmistaja ja myyjä. Yhtiö tutkii ja kehittää liiketaloudellisesti kannattavia, ympäristöä säästäviä energiaratkaisuja. Stl:n energiapalvelut ja -tuotteet ulottuvat tuulivoimasta biojättepohjaiseen RE85 -korkeaseosetanoliiin.

Suomen Hyötytuuli Oy

toni.sulameri@hyotytuuli.fi

hyotytuuli.fi

Suomen Hyötytuuli Oy on vuonna 1998 perustettu tuulivoiman tuotantoyhtiö, jonka osakkaita ovat suuret suomalaiset kaupunkienergiayhtiöt. Yritys tuottaa osakkailleen sähköä tuulivoimalla.

Suomen Hyötytuulella on kuusi toiminnassa olevaa tuulipuistoa, yksi Kalajoella, kaksi Porissa ja kolme Raahessa. Lisäksi Suomen Hyötytuulella on useita suunnitteluvaiheessa olevia hankkeita eri puolella Suomea. Suomen Hyötytuulen tuulipuistojen kokonaisteho on noin 186 megawattia. Tuulipuistot tuottavat yhteensä vuodessa 600 000 megawattituntia puhdasta tuulienergiaa, jolla kattaisi esimerkiksi noin 37 000 sähkölämmitteisen omakotitalon vuotuisen energiatarpeen. Suomen Hyötytuuli on toiminnallaan edistänyt merkittävästi suomalaista tuulivoiman tuotantoa. Yhtiö on ensimmäisenä maassamme ottanut käyttöön megawattiluokan tuulivoimalat vuonna 1999. Yhtiö on panostanut merkittävästi myös merituuli voiman kehittämiseen ja rakennutti maan ensimmäisen merituuli voimalan Porin Tahkoluotoon vuonna 2010.

Suomen Voima Oy

pekka.saijonmaa@suomenvoima.fi
suomenvoima.fi

Suomen Voima on kuudentoista suomalaisen sähköyhtiön perustama osakeyhtiö. Yhtiö hankkii vähäpäästöistä ja uusiutuvaa energiaa osakkailleen. Tavoitteena on osakkaiden parempi energiaomavaraisuus ja uuden merkittävän toimijan tuominen pohjoismaisille energiamarkkinoille. Yhtiö toimii Mankala-periaatteella ja toimittaa energian osakkailleen omakustannushintaan. Yhtiöllä on 8 MW tuulipuisto Haminan Mäkelänkankaalla sekä tuuli voimaomistusta Puhuri Oy:n kautta.

S-Voima Oy

tommi.riski@sok.fi
www.s-kanava.fi

S-Voima Oy on S-ryhmän sähkönhankintayhtiö, mikä omistaa 50 % TuuliWatti Oy:stä. TuuliWatti Oy on keskittynyt teolliseen tuuli voiman tuotantoon.

Sysituuli Oy

sysituuli@gmail.com
Sähköenergian tuotanto tuuli voimalla.

Taaleri Energia Oy

Jenny-Li.Holmstrom@taaleri.com
www.taaleri.com

Tuuli voimahankkeiden kehittäminen, rahoittaminen, rahoitusratkaisut sekä tuulipuistojen operointi- ja hallinnointipalvelut.

TM Voima Oy

tmvoima.info@tmvoima.fi
tmvoima.fi

Kehittää hankkeita, jossa energiaa tuotetaan luonnonvarojia säästäten. Yhtiö kehittää myös palveluita hankkeiden rakentamiseen, suunnitteluun sekä kunnossapitoon.

Tornator Oyj

antti.siirtola@tornator.fi
www.tornator.fi

Tornator Oyj on Suomen kolmanneksi suurin metsänomistaja n. 600 000 hehtarin metsäomaisuudellaan. Tornator kehittää tuuli voima tuotantoon sopivia alueitaan yhdessä valikoitujen kumppaneiden kanssa.

Tuulen Voima Oy

anu.rantala@ksat.fi
ksat.fi

Tuulen Voima Oy tuottaa sähköä tuuli voimalla. Tuulen Voima Oy on perustettu vuonna 2021 ja sen toiminta on käynnistynyt alkuvuodesta 2022. Yhtiö sijoittaa tuuli voiman tuotantoon sekä yksin että yhdessä kumppaneiden kanssa. Yhtiö haluaa kehittää ja laajentaa toimintaansa, ja on kiinnostunut myös pienemmän kokoluokan yksittäisistä hankkeista.

Tuulen Voima Oy on Koillis-Satakunnan Sähkö Oy:n 100 prosenttisesti omistama tytäryhtiö ja kuuluu Koillis-Satakunnan Sähkö konserniin. Koillis-Satakunnan Sähkö Oy on paikallisten kuntien omistama vastuullinen sähköyhtiö, jonka strategiaan kuuluu investoiminen sähkön tuotantoon uusiutuvalla energialla.

Tuulialfa Oy

antti.tanskanen@tuulialfa.fi
www.tuulialfa.fi

Uusiutuvan energian hankkeiden kehittäjä ja omistaja.

Tuulikolmio

jussi.havia@tuulikolmio.fi
tuulikolmio.fi

Tuulikolmio Oy kehittää itse projektinsa, sekä omistaa ja operoi puistoja oman verkostonsa kautta.

Tuuliveikot Oy

info@tuuliveikot.fi
tuuliveikot.fi

Tuuliveikot Oy on kauhavalainen tuuli voimapuistojen ja tuulisähkön tuotantoon erikoistunut yritys. Kestävää sähköntuotantoa tuuli voimalla.

Uriel Renovables, S.A.

urielrenewables.com

VALOREM

janne.ristolainen@valorem-energie.com
www.valorem-energie.com

We, VALOREM are originally a French renewable energy IPP active in wind, solar, hydrogen and hydro. For almost 30 years, we have worked towards energy transition. We control the entire process of developing renewable energies, from studies to construction & operation. We are

headquartered in France and active in Finland, Greece and Poland. We have strong growth in VALOREM Energies Finland with development of 1,5GW new projects together with our partners.

VindIn Ab/Oy

info@vindin.se
www.vindin.se

VindIn Ab/Oy, grundat 2012, ägs av nordisk basindustri. Bolaget utvecklar, bygger och driver vindkraftsparker i Österbotten. VindIn Ab/Oy projektutvecklar, söker tillstånd, bygger och driver vindkraftverken åt sina ägarbolag, vilket säkerställer trygghet för såväl markägare som ägarföretag och dess anställda. Med ägarbolagen i ryggen är VindIn ett tryggt och hållbart alternativ för elframställning.

VSU Uusiutuva Energia Suomi Oy

suomi@vsb.energy
www.vsb.energy/fi

VSU Uusiutuva Energia Suomi Oy on Oulusta käsin toimiva uusiutuvan energian kehittäjä ja toteuttaja. Toimintamme perustuu markkinaehtoisien uusiutuvan energian luvittamiseen, rakentamiseen ja ylläpitoon. Olemme osa kansainvälistä VSU Groupia, vuodesta 1996 toiminutta uusiutuvan energian toteuttajaa. Hyödynnämme hankkeissamme suomalaisia ja alueellisia alihankkijoita sekä kansainvälisen asiantuntijaorganisaatiomme vahvaa kokemusta.

Winda Energy

tuomas.hooli@winda.fi
winda.fi

Winda Energy on yksityisesti omistettu tuulipuistokehitysyhtiö. Yhtiön toimiala on löytää tuuli voimatuotantoon soveltuvia alueita Suomessa, kehittää ja hallinnoida näihin liittyviä ja perustettuja tuulipuistoyhtiöitä myydäkseen ne myöhemmin eteenpäin rakennusprojektien toteuttajille. Yhtiön omistajilla on vahva osaaminen tuuli voima-alalta mutta myös projektinjohtamisesta, liiketoiminnan kehittämisestä ja yrittäjärjestelystä.

WestWind Oy

pekka.purola@ppwest.fi
west-wind.fi

WestWind Oy on suomalainen tuuli- ja aurinkovoiman hyödyntämistä kehittävä yhtiö, hanketoimija, jonka toiminta-ajatuksena on aurinko- ja tuuli voimatuotantoon soveltuvien maa-alueiden kartoittaminen, tuuli voimapuistojen kaavoittaminen, kehitystyön rahoitus ja voimalan rakentamiseen tarvittavien lupien hankkiminen.

Yhteydenpitomme maanomistajiin on välitöntä ja helppoa. Etsimme jatkuvasti tuuli voima-

tuotantoon soveltuvia alueita ympäri Suomea. Teemme yhteistyötä maanomistajien kanssa koko tuulivoimahankkeen ajan ja vastaamme kaikista tuulivoimaprojektin selvitysvaiheen kustannuksista.

Toimintamme on pitkäjänteistä ja hyödynnämme hankkeissamme mahdollisimman paljon paikallisia resursseja. Tavoittemme onkin olla mukana hankkeissa myös luvitusprosessin jälkeen.

wpd Finland Oy

h.peltomaa@wpd.fi

www.wpd.fi

wpd is a renewable energy project developer active in the development, construction and operation of wind onshore and solar PV projects worldwide. The company founded in 1996 in Bremen, Germany, is today playing a leading role in helping to convert energy supplies and supporting the protection of our climate.

Ylitornion Tuulivoima Oy

kalle.riihikoski@smartwind.fi

www.smartwind.fi

Ylitornion Tuulivoima Oy on suomalainen yritys, joka kehittää tuulipuistoa Ylitorniossa.

YIT Suomi Oy, Infraprojektit

mika.virtanen@yit.fi

www.yit.fi

Kokonaisvaltaiseen Tuulipuistohankkeiden kehittämis-konseptiimme kuuluvat hankeideasta lähtien, maanhankinta, luvittaminen, suunnitteluttaminen, infrarakentaminen, onshore ja offshore perusratkaisut, vesirakentaminen, ruoppaukset, alue- ja liityntäsähköistykset, mastojen ja turbiinien asennukset, tuulipuistojen ylläpito ja 24/7 etävalvonta aina projektirahoituksen ja investori-hankintaa myöten.

HUOLTO- JA KUNNOSSAPITOPALVELUT SERVICE AND MAINTENANCE

Airice Oy

feodor.gurvits@airice.fi

airice.fi

GWO trainings, technician training programmes, audits and inspections.

GWO koulutukset, asentajakoulutukset, auditoinnit ja tarkastukset.

Bladefence

ville.huhtaniemi@bladefence.com

www.bladefence.com

Tuulivoimaloiden siipien elinkaaren hallintapalvelut, tarkastukset, kunnossapidot ja korjaukset.

Hafmex Wind

urpo.hauvonen@hafmex.fi

www.hafmex.fi

Huolto- ja korjauspalvelut tuulivoimaloihin sekä vika- ja vauriokartoitukset. Tuulimittausprojektit mastoilla, lidareilla sekä sodareilla. Korkein rakentamamme tuulimittausmasto on 152,5m, mutta rakentaminen onnistuu aina 200m saakka. Huollamme ja asennamme myös asiakkaiden omistamat säämittauslaitteet ja kalusteet.

JBE Service Oy

info@jbeservice.fi

jbeservice.com

JBE Service Oy tarjoaa tuulivoimaloiden huolto-, pystytys- ja korjauspalveluita, mm. määräaikais-huollot, vianetsintä, muuntajien, laakereiden, lapojen ja vaihdelaatikoiden vaihdot, nosto- ja työmaavalvonta sekä vaativien huoltoprojektien hallinta ja konsultointi.

KL-Lämpö Oy

kl-lampo@kl-lampo.com

www.kl-lampo.com

KL-Lämpö Oy offers products and maintenance services for the cleaning of wind turbine cooling systems. We have developed our products and methods in co-operation with machine manufacturers and research institutes. Our overall service comprises the cleaning and filling of cooling systems. Our team carries out maintenance procedures with products approved by our Scandinavian and Baltic customers. We also provide laboratory analyses of circulation liquids, as well as ultrasonic flow measurements.

Multitronic Pro Oy

mikael.ahlskog@multitronicpro.fi

multitronicpro.fi

Hardware inspections of wind turbines using drones and AI technology. Multitronic Pro can offer comprehensive, cost effective and environmentally friendly reports with a minimum downtime.

Nordic Access Oy

info@nordicaccess.fi

www.nordicaccess.fi

Nordic Access tarjoaa tuulivoimaloiden huolto-, tarkastus- ja korjauspalveluita.

Suoritamme lapojen tarkastuksia, korjauksia, jälkiasennuksia sekä erikoispalveluita kuten vauriokartoitukset, vianetsintä, konsultointi ym. Palvelemme myös rakennusvaiheen tuulivoimaprojektien, kuten tikasjärjestelmien asennuksissa. Olemme korkeanpaikan työskentelyn ammattilaisia ja toteutamme projektit aina turvallisesti ja luotettavasti. Työskentelyn lähtökoh-tana ovat työn laadukkuus ja tehokkuuden opti-mointi.

Polar Wind Technologies Oy

hannu.mannela@polarwind.fi

www.polarwind.fi

Vianetsintä-, huolto-, konsultointi-, kunnossapito- ja koulutuspalvelut teollisuuden sähkömoottoreille ja generattoreille. Erityisosaaminen tuulivoimageneraattoreissa, myös Offshore puistot ja laajemmat huolto/korjaus projektit maailman laajuisesti.

INVESTORIT INVESTORS

Ålandsbanken Rahastoyhtiö Oy

juha.kankanen@alandsbanken.fi

www.alandsbanken.fi

Ålandsbanken Rahastoyhtiö hallinnoi Ålandsbanken Tuulivoima Erikoissijoitusrahasto, joka investoi tuulivoimahankkeisiin Suomessa ja muissa Pohjoismaissa. Rahasto mahdollistaa koko tuulivoimahankkeen elin-kaaren aikana tuottaman lisäarvon jakamisen paikallisesti ja koko yhteiskunnalle.

Korkia Oy

info@korkia.fi

www.korkia.fi

Toimimme uusiutuvan energian ja erityisesti aurinko- ja tuulivoiman parissa. Emme ainoastaan osta omistuksia, vaan olemme aktiivinen aurinko- ja tuulivoiman kehittäjä ja sijoittaja. Rahoitamme erityisesti uusiutuvan energian hankekehitysvaihetta.

JULKISHALLINTO, ESIM. KUNNAT PUBLIC SECTOR

Halsuan kunta

halsua.kunta@halsua.fi

www.halsua.fi

Lestijärven kunta

lestijarven.kunta@lestijarvi.fi

lestijarvi.fi

Kunnallinen toiminta.

Pieksämäen kaupunki

jari.nykanen@pieksamaki.fi

www.pieksamaki.fi

Soinin kunta

soinin.kunta@soini.fi

soini.fi

Hyvää tuulta ilmassa ja ihmisissä.

KOMPONENTIT, MATERIAALITOIMITTAJAT COMPONENTS AND MATERIAL PROVIDERS

ABB Oy - ELDS Finland

heikki.autio@fi.abb.com

new.abb.com/fi

ABB on johtava globaali teknologiayritys. Vauhditamme yhteiskunnan ja teollisuuden muutosta tuottavamman ja kestävämmän tulevaisuuden saavuttamiseksi. Olemme toimineet menestyksekkäästi jo yli 130 vuotta. ABB:läisiä työskentelee 110 000 ammattilaista yli 100 maassa, joista Suomessa noin 5 000.

Eurolaite Oy

eurolaite@eurolaite.fi

www.eurolaite.fi

Eurolaite Oy - sähkötekniikan asiantuntija
Eurolaite Oy on vuonna 1988 perustettu sähkötekniikka-alan asiantuntijayritys, joka on erikoistunut sähkötekniikan tuotteiden maahantuontiin, markkinointiin ja myyntiin sekä palvelun tuotantoon. Toimintamme keskeisimpinä tavoitteina ovat hyvä asiakaspalvelu, täsmälliset toimitukset ja korkeatasoinen tekninen tuki sekä teknisen ja taloudellisen lisäarvon tuottaminen asiakkaillemme. Vahvuksiamme ovat ammattitaitoinen henkilökunta ja heidän pitkät kokemuksensa sähkötekniikan alalta.

Eurolaite Oy - Experts in electrical engineering
Eurolaite Oy was founded in 1988 and it is an expert company specialising in importing, marketing and selling electrical engineering products. Our key targets are good customer services, punctual deliveries and high quality technical support. Our strengths include professional staff with long experience in this field. We represent the leading suppliers in our field. Their products and services offer our clients competitive and comprehensive solutions of high quality. Our products include products made for electricity stations, for electricity quality control, protection of the electrical network and the construction of the distribution network. We are a part of the Swedish listed Addtech consolidated corporation and its Energy Supply unit. Together with our sister companies we can offer a comprehensive network of products and services in northern Europe.

Fintekra Oy

pertti.vaisanen@fintekra.fi

liekkiloukku.fi

Liekkiloukku® uusi ja innovatiivinen nestepalojen rakenteelliseen sammutukseen perustuva palosuoja-arina joka toimii myös standardin mukaisena työskentely- ja kulkutasona. Toiminta perustuu rakenteelliseen tukahduttamiseen. Liekkiloukku® ei tarvitse toimiakseen

ulkoista kemikaalia tai palossa aktivoituvaa mekanismia. Se on edullinen tapa lisätä työ-, palo- ja ympäristöturvallisuutta.

Asennus ja maadoitus on helppoa ja nopeaa. Kysy vakuutusyhtiöltäsi Liekkiloukun vaikutusta vakuutusmaksuihisi.

Hitachi Energy

juha.muhonen@hitachienergy.com

www.hitachienergy.com/finland

Hitachi Energy on globaali teknologiajohtaja, joka palvelee verkkoyhtiöitä, teollisuutta ja infrastruktuurialojen asiakkaita läpi koko arvoketjun, samoin kuin kasvavia aloja, kuten kestävä liikenne, älykkäät kaupungit, energian varastointi ja datakeskukset. Tuulivoima-alalle yhtiö valmistaa komponentteja ja tuottaa projektipalveluita. Komponenteista suurimmat ovat tehomuuntajia ja tyypilliset palvelut sähköasemien projektointipalveluja avaimet käteen -periaatteella.

Klüber Lubrication Nordic a/s

klueber.fi@sk.klueber.fi

www.klueber.com

Klüber Lubrication on yksi maailman johtavista erikoisvoiteluaineratkaisujen tuottajista. Yhteistyössä komponentti- ja laitevalmistajien kanssa suunnittelemme ja valmistamme räätälöityjä voiteluaineita tuulivoimaloiden vaativiin olosuhteisiin. Korkealaatuisten voiteluaineiden lisäksi tarjoamme teknistä konsultointia ja voiteluaineiden kunnonvalvonta- ja analyysipalveluita.

Kone-Tuomi Oy

petri.vuorinen@kone-tuomi.fi

www.kone-tuomi.fi

Kone-Tuomen 1945 perustettu konepaja toimii Turussa ja Kauttualla. Yrityksemme erikoisalana on raskas ja keskiraskas koneistus. Henkilökuntaa Kone-Tuomi Oy:llä on noin 60. Vaativat ja mittatarkat koneistukset onnistuvat nykyaikaisen konekantamme ja ammattitaitoisen henkilöstömme ansiosta. Palveluihimme kuuluvat mm. aarporaus, sorvaus, jysintä, telahuolto, höyläys ja tasapainotus. Pystymme toteuttamaan koneistukset aina 15m:n mittaisiin kappaleisiin saakka.

Labkotec Oy

info@labkotec.fi

labkotec.fi

Labkotec Oy on maailman johtava tuulivoimaloiden jäätunnistimien valmistaja. Jäätunnistimien avulla parannat tuulivoimalan käyttövarmuutta ja vähennät merkittävästi jäänmuodostuksen aiheuttamia riskejä jäätävissä oloissa. Labkotecin jäätunnistusjärjestelmä takaa, että vastaat kaikkiin tarvittaviin viranomaisvaatimuksiin. Heti käyttövalmis jäätun-

nistusjärjestelmä on helppo ja nopea asentaa kaikkien valmistajien tuulivoimaloihin – myös jo olemassa oleviin.

Lindberg & Lund Oy AB

info@lindberg-lund.fi

lindberg-lund.fi

- Teknilliskemiallisten tuotteiden maahantuonti ja edustus: Huntsman Araldite
- Liimat siipien korjaukseen sekä lisävarusteiden kiinnittämiseen
- DNV GL hyväksytty epoksipohjaiset lamiointi/infuusiohartsit komposiittiosien valmistukseen.
- Elektronisten komponenttien umpeenva- lamiseen tarkoitettua ja UL94-V0 paloluokitukseen omaavia epoksi ja polyuretaani massoja.
- Lindberg & Lund tuotemerkki
- CE, SILKO, MI hyväksytty L&L
Injektointihartsit betonirakenteiden kemialliseen injektointiin

Master Builders Solutions Finland Oy

severi.virtanen@mbcc-group.com

www.master-builders-solutions.com/fi-fi

Master Builders Solutions valmistaa maailmanluokan MasterFlow juotosvalumassat tuulivoimalaperustuksiin.

Moventas Gears Oy

communic@moventas.com

www.moventas.com

Moventas on yksi maailman johtavista tuulivaihdemuutajista. Yhtiöllä on yli 40 vuoden kokemus voimansiirtoratkaisujen valmistuksesta tuulivoimateollisuudelle. Nykyään Moventas tarjoaa kattavat palvelut eri vaihdetyyppien ja -merkkien huoltoon, ylläpitoon ja etähallintaan. Yhtiöllä on yli 300 työntekijää seitsemässä maassa, sekä maailmanlaajuinen yhteistyökumppaniverkosto. Moventas on osa globaalia Flender Group teollisuusryhmää.

Neorem Magnets Oy

info@neorem.fi

neorem.fi

Neorem Magnets Oy valmistaa NdFeB-kestomagneetteja ja sähkökoneiden napaelementtejä Ulvilassa. Tuotteitamme käytetään muun muassa suurissa sähkökoneissa uusiutuvan energian tuotannossa. Olemme ainoa tuulivoimaan keskittynyt suurten magneettien valmistaja Euroopassa.

Peikko Finland Oy

janne.saarivirta@peikko.com

www.peikko.com

Peikko on vuonna 1965 perustettu mataliin välipohjajärjestelmiin ja elementti- ja paikallavalurakentamisen liitostekniikkaan keskittynyt perheyhtiö, jonka palveluksessa on yli 1 800

ammattilaista. Peikon innovatiiviset ratkaisut tekevät asiakkaiden rakennusprosessista helpomman, nopeamman ja turvallisemman. Tuulivoimaan olemme kehittäneet kokonaisvaltaisen ratkaisun, joka sisältää kaiken tarvitsemasi sekä maanvaraisiin että kallioon ankkuroitaviin perustuksiin - suunnittelusta toteutukseen.

Prysmian Group Finland Oy

fi-sales@prysmiangroup.com

www.prysmiangroup.com

Valmistamme maa- ja merikaapelijärjestelmiä sähkön siirtoon ja jakeluun, sekä räätälöityjä ratkaisuja vaativiin erityistarpeisiin. Valikoimiimme kuuluvat lisäksi asennuskaapelit ja -tuotteet, sekä infrastruktuurirakentamisen ratkaisut ja televiestinnän kaapelijärjestelmät. Tarjoamme markkinoiden laajimman kaapelivalikoiman Suomessa. Työllistämme noin 600 ihmistä tehtailtamme Kirkkonummen Pikkalassa ja Oulun Ruskossa.

Olemme osa maailman suurinta energia- ja telekaapeleiden sekä kaapelijärjestelmien toimittajaa, Prysmian Groupia.

Roxtec Finland Oy

info@fi.roxtec.com

www.roxtec.com

Roxtec Finland Oy on erikoistunut kaapelien ja putkien läpivientien tiivistämiseen. Tiiviisteemme suojaa vedeltä ja pölyltä sekä täyttää palokatko vaatimukset. Ratkaisumme etuna on sovitettavat moduulit, jotka tuovat joustavuutta tuulivoimalan ja sähköverkon tiivisteiden nopeaan suunnitteluun ja asennukseen; yhdellä tiivisteellä voidaan tiivistää erikokoisia kaapeleita ja putkia. Samalla järjestelmään voidaan sisällyttää varakapasiteettia tulevaisuuden turvallisia muutoksia varten.

Savcor Oy

info@savcor.com

savcor.com

Rakenteiden monitorointijärjestelmät, mittanturit, ohjelmistot, asennukset ja raportointi. Rakenteiden korroosisuojausjärjestelmät, suunnittelu ja raportointi.

Schaeffler Finland Oy

info.fi@schaeffler.com

www.schaeffler.fi

Schaeffler Finland Oy toimittaa laakereita, niihin liittyviä komponentteja, asennus- ja kunnossapitotuotteita sekä -palveluita suomalaisille tuulivoimaloiden ja vaihteistojen OEM-valmistajille sekä tuulipuistoihin.

ViaCon Oy

viacon@viacon.fi

www.viacon.fi

Oy ViaCon Ab on merkittävä rumpu- ja put-

kisiltojen valmistaja ja geosyntetttitoimittaja Suomessa ja toimimme osana kansainvälistä ViaCon-konsernia. Tarjoamme ratkaisut tuulipuistokohteisiin infrarakentamisen kaikille osa-alueille.

WestimQpower Oy

cecilia.westerholm@westimq.fi

westimqpower.com

WestimQpower is a privately owned expertise and agent company. The secret behind our success are good customer services, punctual deliveries and quality products. Our staff is specialized in development of customer-specific products in cooperation with our customers and suppliers. WestimQpower represents several worldwide well known European suppliers in Finland. Together with our partners we provide our customers top quality and competitive products and complete customized solutions.

Wicetec Oy

petteri.antikainen@wicetec.com

wicetec.com

Jäänestöjärjestelmät tuulivoimalaitoksiin.

KONEVUOKRAUSPALVELUT MACHINERY AND EQUIPMENT RENTAL SERVICE

Cramo Finland Oy

joonathan.suvanto@cramo.com

www.cramo.fi

Cramo on täyden palvelun rakennuskonevuokraamo. Saat meiltä turvalliset, tehokkaat ja käytäjäystävälliset koneet, laitteet sekä monipuoliset tuulivoimarakentamista tukevat palvelut. Kannamme vastuun paitsi hyvästä asiakaspalvelusta, myös toimitusten aikatauluista ja kaluston ja palveluiden ensiluokkaisesta laadusta. Cramolta löydät sopivat välineet ja parhaan ratkaisun jokaiseen työhön, joka ainoa päivä.

Nostolava-auto Jalo & Jalo Oy

aleksi.rytilahti@jalojalo.fi

www.jalojalo.fi

Jalo & Jalo on johtava pohjoismainen nostolava-autopalveluita tuottava yritys. Kalustomme kattaa 60 nostolava-autoa 16 metristä aina 104 metriin.

Ramirent Finland Oy

antti.lindvall@ramirent.fi

www.ramirent.fi

Ramirent on Suomen suurin ja kattavin rakennuskonevuokraamo, joka palvelee asiakkaitaan maanlaajuisella vuokraamoverkostollaan. Konevuokrauksen lisäksi tarjoamme apua myös projektisuunnittelussa, tarveanalyysin teossa, koulutuksissa, turvallisuusratkaisuissa, logistiikassa, purkamisessa ja muissa rakentamisen hallintaan liittyvissä tehtävissä, jotta sinä voit

keskittyä täysin projektisi toteutumiseen ja onnistumiseen.

KONSULTOINTI JA SUUNNITTELU CONSULTANCY AND DESIGN

AFRY

jonathan.sistonen@afry.com

afry.com

AFRY is a European leader in engineering, design, and advisory services, with a global reach, providing highly qualified services in all stages of the wind power life cycle.

Our wind services include: Commercial and market advisory services, Site identification and selection, Wind measurements, AFRY Numerola Simulations and Analysis, Energy Yield Assessments, Environmental services and licensing, Due Diligence, Construction monitoring, Owner's Engineering and more.

Aii Airspace Design

info@airspace.fi

www.airspace.fi

Aii Airspace Design yritys on suomalainen lentomenetelmien sekä ilmailun ratkaisujen kehittäjä ja edelläkävijä. Yhtiö on ISO 9001:2015 laatusertifioitu.

Toimialueita:

- Lentomenetelmäsuunnittelu
- Ilmailukarttatuoantanto
- Lentopaikkojen tukipalvelut
- Tuulivoimahankkeiden tukipalvelut

Toimimme yhteistyössä ilmailuviranomaisten ja palveluntuottajien kanssa niin kansallisesti, kuin kansainvälisestikin. Aii Airspace Design tuo tuulivoimahankkeisiin tarvittavan ilmailuosaamisen, jolla:

- Pystytään optimoimaan tuulivoimapuistojen sijainnit ja tuulivoimaloiden korkeudet
- Saadaan ennakoiden tietoa uusista tuulivoimahankkeille vapautuvista alueista
- Säästetään resursseja lentoestelupiin liittyvissä prosesseissa
- Saadaan tarvittavaa, ajantasaista ja ennakkoivaa ilmailutietoutta hankkeisiin ja lentoestelupiin liittyen.

Ampner Oy

sales@ampner.com

www.ampner.com

Ampner Oy is a specialist in grid code compliance service, power system studies and power system design. We are one of the most experienced resources in Scandinavia when it comes to connecting renewable power plants to the grid, and your number one expert in wind power connections.

Carelin Oy

www.carelin.fi

Carelin provides services to wind power industry focusing on production phase and life cycle management services. With strong technical understanding and active communication between stakeholders we will maximize your energy production. We are committed energy partner helping our customers to earn more!

Despro Engineering Oy

antti.savolainen@despro.fi

www.despro.fi

Despro's areas of expertise include power lines, substations and electrical, fiber optic and earthing networks throughout the project lifecycle. We design and model the grid connections and internal networks of wind power plants, provide grid code compliance services, act as owner's engineer and electrical consultant. We perform earthing, VLF-, Tan Delta- and partial discharge measurements. We supervise construction works and serve in operation and maintenance tasks after construction.

DNV

carl.sixtensson@dnv.com

www.dnv.com/power-renewables/index.html

DNV provides assurance to the entire wind energy value chain through our advisory, monitoring, verification, and certification services. Our team, with local Nordic presence, can support technical due diligence, energy production assessments and construction monitoring, with experts in market & regulation, technology review & risk, cost modelling, turbine selection, permitting, electrical transmission, supply chain & procurement, and operations & maintenance (O&M).

Electrical Expert Oy

tommi.hietala@elex.fi

electricalexpert.fi

Electrical Expert Oy on kasvava energia-alan moniosaaja. Meiltä saat apua niin pienissä suunnittelutöissä kuin suurissa sähköverkko- tai voimalaitosprojekteissa. Näemme, että hyvän yhteistyön avain on, kuunnella tarkkaan asiakasta ja auttaa asiakasta pääsemään haluttuun lopputulokseen kustannustehokkaasti ja aikataulussa. Oli tarpeet sitten, verkkoon liittyminen, suunnittelu, työmaavalvonta, projektinjohto, turvallisuusvalvonta tai ohjeistuksen laadinta niin sähkö, energia tai -rakennuspuolelta.

Etha Wind

oliwia.lindstrom@ethawind.com

www.ethawind.com/en/frontpage

We offer a wide selection of different consulting services related to wind power: TECHNICAL DUE DILIGENCE, LAYOUT & ENVIRONMENT, WRA & EYA, FEASIBILITY CALCULATIONS,

TRANSACTION SERVICES & PROCUREMENT & OPERATION. In addition to separate consulting services, we offer overall development services. Our largest service package is a set of all the services a project owner needs to advance the project from idea to building permit. Our references and product descriptions can be found from our website.

FCG Finnish Consulting Group Oy

teemu.lauronen@fcg.fi

www.fcg.fi

FCG:n suunnitteluun ja tekniikkaan liittyvä palveluntarjonta kattaa laaja-alaisesti yhdyskuntasuunnittelun, talo- ja korjausrakentamisen, vesihuollon suunnittelun sekä ympäristökonsultoinnin. Olemme kärkitoimijoita Suomessa ympäristö- sekä energia- ja ilmastokonsultoinnissa. Tuulivoimassa palvelumme kattavat mm. luvituksen, kaavoituksen, teknisen suunnittelun, rakennuttamis- ja projektinjohtopalvelut.

Fimpec Oy

fimpec.com

Fimpec on teollisuus-, kiinteistö- ja infrahankkeiden rakennuttamiseen ja projektinjohtoon erikoistunut yritys, jossa työskentelee 350 huipputasiantuntijaa. Fimpec tarjoaa tuulivoimaosamista projektinjohtossa niin esivalmisteluissa, teknisissä selvityksissä (TDD), lupa-asioissa, hankinnoissa, valvonnassa kuin rakennusvaiheen projektinjohtopalveluissa. Fimpec voi vastata tuulivoimahankkeen projektinjohtosta kokonaisuudessaan tai asiakkaan toivomusten mukaisesti vain tietyistä osakokonaisuuksista.

Insplan Oy

info@insplan.fi

www.insplan.fi

Laadukkaat energia- ja infra-alan asiantuntijapalvelut

Olemme sähkö-, tietoliikenne- ja infraverkkojen asiantuntijapalveluihin erikoistunut yritys. Palvelumme kattavat verkkojen elinkaaren aina suunnittelusta rakennuttamiseen, kunnonhallintaan ja projektinjohtoon. Valtakunnallisesti toimiva organisaatiomme tarjoaa alan laadukkaimmat palvelut ja ketterimmät prosessit.

Missio:

Luomme toimivan yhteiskunnan peruspilareita

Tehtävämme on luoda Suomeen kestävä energia- ja tietoliikenneinfra. Ulkoistamalla asiantuntijapalvelut meille asiakkaamme voivat keskittyä ydinliiketoimintaansa. Olemme turvallinen ja inspiroiva työnantaja.

Kiwa Inspecta

fi.asiakaspalvelu@kiwa.com

www.kiwa.com/fi/fi/

Olemme Kiwa Inspecta, yksi maailman johtavista asiantuntijoista turvallisuudessa, laadussa ja luotettavuudessa. Tarjoamme testaus-, tarkastus-, sertifiointi- sekä konsultoivia asiantuntija- ja koulutuspalveluja. Toimimme useilla eri toimialoilla, kuten eri teollisuuden alat, raken-taminen ja infrastruktuuri, kiinteistöt ja energiantuotanto. Asiantuntijamme ovat käytettävissä kaikkialla Suomessa ja yli 40 muussa maassa.

Kjeller Vindteknikk

ville.lehtomaki@vindteknikk.com

www.vindteknikk.com

Kjeller Vindteknikk is one of the leading independent expert companies in measurements, analysis, and modeling of wind in the Nordics. Our services include wind measurement campaigns, energy yield assessments, icing loss and ice throw modeling and turbine data analyses. Since 1998, we have supported more than 500 clients to succeed.

Kvaerner Finland Oy

www.akersolutions.com

LandPro Oy

tore.granskog@landpro.fi

landpro.fi

Energia- ja infrahankkeiden maanhankintapalvelut, mm. sopimusten laatiminen, maanomistajaneuvottelut, maanmittaustoimitukset ja kiinteistöarviot. Lisäksi tarjoamme YVA-hankkeiden projektinjohtopalveluita. Lisätietoja verkkosivuiltamme.

Nordic Renewables Ab Oy

mathias@nordicren.fi

Company specialized in Offshore, and Onshore consultancy based services, with a scope ranging from the planning board to having an operational wind farm. The services offered are built and based on years of knowledge gathered from being a part of service teams, project execution teams and site management. Key fields of knowledge ranging from WTG service, WTG pre-assembly, Vessel setup, WTG installation, WTG Commissioning and Management of large scale wind farm projects.

Numerola

Pasi.Tarvainen@numerola.fi

www.numerola.fi

Numerola on Suomen johtava simulointipalvelujen toimittaja. Työkalupakissamme on suuri valikoima matemaattisia laskentamenetelmiä, joista valitsemme asiakkaan tarpeeseen sopivimmat. Erotumme ohjelmointiosaamisella, laaja-alaisella näkemyksellä sekä syvällisellä tulosten tulkinnalla, jossa ei mutkia oiota. Tuulivoimapalveluitamme ovat muun muassa pankkikelpoiset tuuli- ja tuotantoanalyysit, voimalasijoittelun suunnittelu, tuulimittausten

ssuunnittelu sekä melu-, välke- ja näkyvyysanalyysit.

Ramboll Finland Oy

wind@ramboll.fi
marko.oli@ramboll.fi
fi.ramboll.com

Ramboll is a one-stop-shop for wind power related consulting services. We provide comprehensive expert services for the various life cycle stages of wind power projects. Our consultancy services are spanning a number of sectors, including production assessment, land use planning, the environment, impact assessments, transport, construction design and supervision, asset management as well as due diligence processes.

Rejlers Finland Oy

info@rejlers.fi
www.rejlers.fi

Rejlers on teknisen alan suunnittelu- ja konsulttiyhtiö, joka luo tulevaisuuden toimivaa yhteiskuntaa. Olemme asiakkaidemme luotettu kumppani teollisuuden, rakentamisen, energian ja infran hankkeissa. Modernisoimme, virtaviivaistamme, automatisoimme ja optimoimme nykyisiä energiajärjestelmiä sekä autamme asiakkaitamme energiamurroksen toteuttamisessa. 1000 asiantuntijaamme ovat läsnä yli 20 paikakunnalla Suomessa.

Sitema Oy

info@sitema.fi
sitema.fi

Sitema tarjoaa suunnittelu-, rakennuttamis-, valvonta- ja asiantuntijapalvelut tuulivoimapuistojen hankekehittäjille ja rakennuttajille. Erikoisosaamistamme ovat 110-400 kV liityntäjohtot, puiston maanrakennustyöt, sisäverkon kaapelointi ja sähköasemat. Palvelumme ovat muotoiltavissa aina asiakkaan tarpeisiin sopivaksi.

West Coast Road Masters Oy

juha-matti.vainio@roadmasters.fi
www.roadmasters.fi

West Coast Road Masters Oy on toukokuussa 2012 Poriin perustettu tiestöalan mittaus- ja konsultointipalveluita tuottava yritys joka toimii Suomessa sekä lähialueilla. Yrityksen erikoisosaamista kantavuusmittaukset kahdella KUAB FWD 50 oudotuspainolaitteella ja levykuormituslaitteilla.

Wind Controller Oy

info@windcontroller.fi
www.windcontroller.fi

Wind Controller provides full range of services and solutions for wind industry and control room services for wind power, solar power and substation control, to maximize the energy pro-

duction of wind parks and minimize the service costs.

With the expertise of our subsidiaries WiCo Safety, a forerunner in wind industry maintenance services and WiCo Inspections, a FINAS accredited inspection facility take care of your assets 8760 hours a year. Now together with Caverion.

KULJETUS JA LOGISTIIKKA TRANSPORT AND LOGISTICS

Oy AT Special Transport Ab

tom.slotte@atspecialtransport.com
www.aholaspecial.com
Tuulimyllykuljetukset

Kuljetusliike Ville Silvasti Oy

info@silvast.fi
www.silvast.fi

Tuulivoimaloiden kuljetukset, projektikuljetukset, Euroopan laajuisesti.

Nostokonepalvelu Projects Oy

matti.nieminen@nostokonepalvelu.fi
nostokonepalvelu.fi

Nostokonepalvelu Projects on nostopalveluita, erikoiskuljetuksia, tuulivoimala asennuksia, elementtiasennuksia ja projektipalveluja tarjoava yritys.

LAKIPALVELUT ADVOCACY

Asianajotoimisto Bergmann Oy

office@bergmann.fi
www.bergmann.fi

Asianajotoimisto Bergmann toimii juridisena neuvonantajana tuulipuistojen hankinnoissa, sekä rakennus- ja kehitysvaiheessa.

Asianajotoimisto Castrén & Snellman Oy

matias.wallgren@castren.fi
www.castren.fi

Olemme vaativien asianajopalveluiden edelläkävijä. Vuonna 1888 perustettu toimistomme on Suomen vanhin asianajotoimisto. Asiantuntijoillamme on syvällistä kokemusta tuulivoimahankkeiden luvittamisesta sekä ympäristön- ja luonnonsuojelulainsäädännöstä. Toimistomme on avustanut useita asiakkaita tuulivoima-alan yritys- ja rahoitusjärjestelyissä sekä hankesopimusten neuvottelussa. Avustamme asiakkaitamme myös lainsäädäntö-hankkeisiin liittyvässä edunvalvonnassa.

Asianajotoimisto DLA Piper Finland Oy

helsinki@dlapiper.com
www.dlapiper.com/fi/finland

Asianajotoimisto DLA Piper Finland Oy on täyden palvelun liikejuridiikan asianajotoimisto. DLA Piper tukee suomalaista ja kansainvälistä elinkeinoelämää sekä julkishallinnon yksiköitä kaikilla liikejuridiikan keskeisillä osa-alueilla. Lakimiehemme tuottavat käytännönläheisiä, innovatiivisia ja kestäviä ratkaisuja suomalaisille ja pohjoismaisille yrityksille. DLA Piper Finland on osa globaalia DLA Piper -asianajotoimistoa, joka palvelee yrityksiä kaikkialla maailmassa. DLA Piper on edustettuna yli 30 maassa Amerikan mantereella, Euroopassa, Lähi-idässä, Afrikassa ja Aasiassa. Pohjoismaiden markkinoilla DLA Piper tukee yrityksiä ja organisaatioita kolmen toimiston voimin.

Asianajotoimisto Krogerus

helsinki@krogerus.com
www.krogerus.com

Asianajotoimisto Krogerus on yksi Suomen johtavista asianajotoimistoista, joka hoitaa kotimaisia ja kansainvälisiä liikejuridiikan toimeksiantoja.

Borenus Asianajotoimisto Oy

casper.herler@borenus.com
www.borenus.com

Eversheds Asianajotoimisto Oy

renewables@eversheds.fi
www.eversheds.fi

Eversheds Asianajotoimisto Oy on osa maailmanlaajuisista Eversheds Sutherland -asianajopraktiikkaa. Uusiutuvan energian alueella avustamme yrityksiä erityisesti laajoissa rajat ylittävissä tuulivoimatransaktioissa, muissa sopimusasioissa sekä kaavoitukseen ja lupiin liittyvissä asioissa.

Fondia Oy

fondia@fondia.fi
www.fondia.fi

Fondia tarjoaa kaikki liikejuridiikan palvelut ja asiantuntevan juridisen tuen tuulivoimahankkeisiin.

Hannes Snellman Asianajotoimisto Oy

www.hannessnellman.com

HPP Asianajotoimisto Oy

bjorn.nykvist@hpp.fi
www.hpp.fi

Liikejuridiikka – tuulivoimaloihin liittyvä juridiikka kokonaisvaltaisesti.

Kalliolaw Asianajotoimisto Oy

panu.skogstrom@kalliolaw.fi
www.kalliolaw.com

Oikeudellista neuvonantoa liiketoimintanne tueksi.

Mäkitalo Asianajotoimisto Oy

aimo.halonen@makitalo.fi

makitalo.fi

Mäkitalo Asianajotoimisto on keskittynyt energian ja infrastruktuurin, rakentamisen sekä julkisen sektorin juridiikkaan. Toimimme täyden palvelun neuvonantajina energia-alan asiakkaillemme – kotimaisille energiayhtiöille sekä kansainvälisille tahoille. Osaamisemme perustuu pitkään ja laaja-alaiseen kokemukseemme energia-alan toimintaympäristöstä ja toimintatavoista. Tarkoin valitut asiantuntijamme ratkaisevat haasteesi.

Procopé & Hornborg Asianajotoimisto Oy

lotta.uusitalo@procopé.fi

www.procopé.fi

Procopé & Hornborg Asianajotoimisto Oy on liikejuridiikkaan keskittyvä, kotimaisia ja kansainvälisiä asiakkaita palveleva asianajotoimisto. Meillä on vuosikymmenten kokemus oikeudellisesta neuvonnanosta energia-alalla. Neuvonantomme kantaa kaikki energian tuotantomuodot ydinvoimasta tuulivoimaan. Kokemuksemme kattaa energiahankkeiden oikeudellisten kysymysten hallinnan maankäytöstä transaktioihin.

MITTAUSTEKNIikka MEASURING TECHNOLOGY

Astrock Oy

leena.kallio@astrock.com

www.astrock.com

Tarjoamme kallioperän geofysikaalisia tutkimuksia Suomessa ja Skandinaviassa. Tuulivoimakohdeissa mittauksia käytetään kallioperän laadun arviointiin. Erityisen hyödylliseksi on osoittautunut optinen reikäkuvantaminen, jonka avulla nähdään kallioperään porauksista reistä kivilajit ja raot. Muista menetelmistä huomionarvoisia ovat reikäutaus sekä dynaamisen kimmokertoimen määrittämiseen vaadittavat reikämittaukset.

OFFSHORE-TOIMIJAT OFFSHORE OPERATORS

Finnish Sea Service Oy

info@finnishseaservice.fi

finnishseaservice.fi

Finnish Sea Service Oy:n pääkonttori sijaitsee Raumalla, toiminta-alueena koko Suomen rannikko. Yrityksellä on yli 30 vuoden kokemus vaativista merellä tehtävistä töistä ja hinauksista. Vaativat sukellustyöt, tuulivoimaloiden pystytykset merelle, kaapelinlaskut, pelastustyöt, offshore operaatiot omalla kalustolla ja koulutella henkilökunnalla 24/7, takaavat ammattitaitoisesti ja hyvin tehdyn työn.

Lilaco Offshore Oy

lauri.lammes@lilaco-offshore.com

lilaco-offshore.com

- Meri- ja vesistökaapelityöt, rakentaminen, viankorjaus ja ylläpito.
- Merenpohjan kartoitus- ja tutkimustyöt
- Rantarakentaminen kaapelinousuille

OPEROINTI- JA HALLINNOINTIPALVELUT TECHNICAL AND COMMERCIAL MANAGEMENT SERVICES

Enerim Oy

marko.taipale@enerim.com

enerim.com

At Enerim, we offer a wide range of scalable software and business process outsourcing services to the electricity and gas markets and core utilities like district heating, cooling, and water. Our mission is to simplify the complex energy market environment and provide our customers with efficiency, flexibility, and competitiveness.

Kymenlaakson Sähkö Oy

Tarjoamme tuulivoimaloiden liittymisjohtojen rakentamis- ja elinkaaripalvelua. Rakennamme ja opeoimme sähköverkon liittymisjohtot sekä yksittäiselle puistolle sekä usean puiston kokonaisuuksille. Johtorakenteet suunnitellaan ja toteutetaan kustannustehokkaasti ympäristövaikutukset minimoiden. Vastaamme myös liittymissäköverkon kunnossapito- ja valvontapalveluista hallinnassa oleville johdoillemme.

RES Renewable Norden

info.sweden@res-group.com

www.res-group.com/sv

RES is the world's largest independent renewable energy company. At the forefront of the industry for 40 years, RES has delivered more than 23GW of renewable energy projects across the globe and supports an operational asset portfolio exceeding 9GW worldwide for a large client base. RES employs more than 2,500 people and is active in 11 countries working across onshore and offshore wind, solar, energy storage and transmission and distribution.

wpd windmanager Suomi Oy

e.vengasaho@wpd.fi

www.windmanager.fi

wpd windmanager on tarjonnut teknistä ja kaupallista hallinnointia tuulipuistoille vuodesta 1998. Räätelöitävissä olevat laajat palvelut sallivat asiakkaille omaisuuden käytön optimoinnin. Noin 500 ammattilaista hallinnoi globaalisti yli 2700:aa voimalaa yli 520:ssä tuulipuistossa, kokonaiskapasiteetiltaan 5870 MW. Asiakkaisiin lukeutuu rahastoja, kansallisia ja ulkomaisia si-

joittajaryhmiä sekä valtion toimijoita. Suomessa yritys hallinnoi yli 90:tä voimalaa, kapasiteetiltaan yli 300 MW.

PANKKIPALVELUT, RAHOITUS, INVESTOINTI BANKING AND FUNDING

Skandinaviska Enskilda Banken AB (publ)

jouni.jarviluoma@seb.fi

seb.fi

SEB on johtava pohjoismainen rahoituspalveluiden tarjoaja. Tarjoamme laajan valikoiman pankkipalveluita kaikille asiakasryhmille Ruotsissa ja Baltian maissa. Suomessa, Tanskassa, Norjassa ja Saksassa toiminnan painopiste on yritysten ja instituutioiden pankkipalveluissa. SEB:llä on pitkä kokemus tuulivoiman rahoituksesta Suomessa ja muualla Euroopassa.

PIENTUULIVOIMA SMALL SCALE WIND POWER

TT Green Oy

kimmo.dammert@ttgreen.fi

www.ttgreen.fi

Tuuli- ja aurinkoenergiaa hyödyksi käyttävien tuotteiden ja sähkökäyttöisten kulkuvälineiden kauppa (myynti, asennus, huolto).

RAKENTAMINEN CONSTRUCTION

A-Perustus Oy

jani.ilvesluoto@a-perustus.fi

aperustus.fi

A-Perustus on ympäri Suomen toimiva ja monipuolisesti palveleva betoni- ja infrarakentaja. Yhtiön keskeistä osaamista ovat paikallavalettavat betonirakenteet sekä infrarakentaminen teollisuuden, yritysten ja julkisen puolen hankkeisiin.

A-Perustuksen toiminnan perustana ovat ISO 9001 -laatu järjestelmä sekä ISO 45001 -työturvallisuusjärjestelmä.

Destia Oy

hannu.saippa@destia.fi

www.destia.fi

Destia toteuttaa asiakkailleen, yhteiskunnalle ja ihmisistä varten huomisen infraa. Luomme kestäväälle perustalle infraratkaisuja, jotka mahdollistavat ihmisten, tavaroiden, palveluiden ja energian liikkumisen luontevana osana pohjoista elämää ja maailmantaloutta. Tarjoamme kattavan palveluvalikoiman tuulivoimapuistojen rakennusprojekteihin suunnittelusta projektin johtoon, sisäverkkojen rakentamiseen ja voima-johtoihin – rakennamme myös voimalaitosten perustukset ja teemme tiet paikan päälle.

Efficient Network Partner Oy

tarjouspyynnnot@enp.fi

enp.fi

ENP – Efficient Network Partner Oy on tulevaisuuden energiatarvikkeiden tehokas verkko-kumppani.

Liiketoimintamme perustuu tehokkaaseen ja sujuvaan projektinjohtamiseen, sähkö- ja tietoliikenneverkkojen sekä uusiutuvan energian vastuulliseen rakentamiseen ja ylläpitoon. Toimimme maanlaajuisesti sähköverkkoyhtiöiden sekä teleoperaattoreiden rinnalla. Olemme luotettava ja ketterä kumppani, joka rakentaa ratkaisuja asiakkailleen.

Eltel Networks Oy

tuomas.antikainen@eltelnetworks.com

www.eltelnetworks.com

Eltel is your number one contractor for wind farms providing services for all electrical cabling, substations and transmission lines including tested connections to national grid, covering the whole value chain from design to operation and maintenance.

Our experience in executing largescale projects is essential to meet the strict requirements of time, cost and quality. We have 66 establishments and personnel of 1500 in Finland and you can rely on local services everywhere within the country.

Energense International Oy

pekka.pitkamo@empower.fi

energense.com

Kattava palveluportfolio tuulipuistohankkeisiin. Tarjoamme palvelut tuulipuiston koko elinkaarelle alkaen suunnittelu, kehitys ja lupaprosessit sekä projektin johto, rakentaminen (voimalaperustukset ja nostoalustat, infra, sähkö- ja tietoliikenneverkot, sähköasemat ja voimalinjat). Meiltä myös tuulipuistojen laadukkaat käyttö- ja kunnossapitopalvelut sekä kattavat energiamaarkkinoiden palvelut 30 vuoden kokemuksella.

JITEE Työt Oy

Janne.Juntunen@jiteetyot.fi

www.jiteetyot.fi

JITEE Työt on 2011 perustettu kalliorakentamisen edelläkävijä jonka poraus- ja pulttaussaaminen hakee vertaistaan. Tarjoamme kallioankuroituihin perustuksiin kokonaispakettia porauksineen, ankkureineen, injektointeineen ja jännitystöineen. Soita meille ja kysy lisää! Olemme ISO9001-sertifioitu toimija jonka pyrkimyksenä on kehittää toimintaa jatkuvasti parempaan ja tehokkaampaan suuntaan.

Keski-Suomen Betonirakenne Oy

info@ksbr.fi

ksbr.fi

Erikoisosaamiseemme kuuluu tuulivoimapuistojen kokonaisvaltainen rakentaminen. Tarjoamme suunnittelu- ja rakentamispalvelut perustuksille, maanrakentamiselle, tie- ja nostoalueille sekä puiston sisäiselle sähköverkolle. Organisaatiostamme löytyy kokeneet toteuttajat erilaisille hankkeille ja tapamme toimia takaa nopeat rakennusajat sekä korkean laadun. Olemme kehittäneet omia innovatiivisia toteutustapoja mm. betonirunkojen toteuttamiseen minkä ansiosta pystymme toteuttamaan kalustollamme tuulivoimalan hybridijalustoja aina 40 metriin asti.

Latvijas Energoceltņieks Ltd

pekka.moilanen@lec.lv

www.lec.lv/en/

Core business electrical and telecommunication installations.

Nord Raudoitus Oy

konsta@nordraudoitus.fi

www.nordraudoitus.fi

Nord Raudoitus on erikoistunut laajojen ja vaativien kohteiden, kuten tuulivoimaloiden perustusten raudoituksiin. Tuulimyllyjen raudoitukset teemme kokemuksen tuomalla varmuudella ja rakennesuunnitelmia täsmällisesti noudattaen. Tuulivoimaloiden perustusten raudoitukset tehdään aina tapauskohtaisesti, turbiinitoimittajista riippuen. Nord Raudoituksella on kokemusta useista turbiinitoimittajista, joita ovat esimerkiksi Nordex, Enercon, Vestas ja Peikko.

NRC Group Finland

jari.kivela@nrcgroup.fi

www.nrcgroup.fi

Omexom

jari.valimaki@omexom.com

www.omexom.fi

Vinci-konserniin kuuluvalla Omexomilla on yli 20 vuoden kokemus tuulienergiasektorista. Palvelumme kattaa mm. tuulipuistojen sähköverkot ja verkkoliittynät sekä näihin liittyvät käyttö-, kunnossapito- ja vikakorjauspalvelut.

Stenger & Ibsen Construction Finland Oy

jur@si-construction.com

si-construction.com

Our Offer: At SIC we offer our customers effective turnkey solutions in the establishment of wind turbine foundations and related civil works. We work with the customer all BoP construction services. Furthermore, we are experts in various kinds of wind turbine foundations,

whether it be rock-anchored or gravity base foundations.

Unique Expertise: With over 1,000 foundations and a combined 30 year of experience, SIC offer solid, sustainable turnkey solutions for all sizes wind turbine projects.

Suvis Oy

vve@suvis.fi

www.suvis.fi

Suvis is a company specializing in the construction of energy solutions. We offer contracting for windfarm and industrial construction services with project management. In addition, our services include consulting, engineering and budgeting. The structural engineering is done in-house as a seamless part of our projects. Our expertise stems from education, experience, and thinking outside the box. We provide our services transparently and figure out the best solutions for each site.

TLT-Group Oy

arto.marjoniemi@tltgroup.fi

tltgroup.fi

110 - 400 kV:n voimajohtojen suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito, tele- ja jakeluverkkojen suunnittelu ja rakentaminen, infrarakentaminen sekä vaativien betoni- ja perustusrakenteiden rakentaminen.

Veljekset Kellola Oy

juho.poysko@veljeksetkellola.fi

veljeksetkellola.fi

Veljekset Kellola Oy on erikoistunut mm. massojen siirtoon, vaativan teollisuusinfran rakentamiseen sekä erilaisten altain rakentamiseen. Toteutamme suuretkin urakat kustannustehokkaasti ja nopeasti aikataulussa, laadusta tinkimättä. Tuulipuistojen infrarakentamiseen tarjoamme kokonaisvaltaista pakettia sisältäen mm: Tiestöt, voimalaperustukset ja nostoalustat, infra, sähkö- ja tietoliikenneverkot. Vuoteen 2021 mennessä olemme olleet mukana rakentamassa yli 100 tuulivoimalan infraa.

VEO Oy - Sähköasemat

fredrik.grankull@veo.fi

www.veo.fi

VEO Sähköasemat rakentaa sähköasemia 400kV asti, suunniteltuna, rakennettuna, asennettuna, koestettuna ja käyttöön otettuna. Sisältäen verkkoliittynän sekä tuulipuiston eBOP osuuden tarvittaessa.

REKRYTOINTI RECRUITMENT

Intelligent Employment

info@intelligentemployment.com

intelligentemployment.com

IE Oy is a Headhunting consultancy specialising in the Energy & Renewables sectors. We are committed to shaping the future of recruitment by innovating our services through technical advantages, specialised industry knowledge and first-class customer experience.

SATAMAT PORTS

Oy Blomberg Stevedoring Ab

bjorn.knutar@blomberg.fi

www.blomberg.fi

Ammattitaitoinen satamaoperaattori tuulivoima- ja projekttilastien käsittelyssä pitkällä kokemuksella, Vaasan, Kalajoen ja Kristiinankaupungin satamissa, joista on hyvät kulkuyhteydet koko maahan. Tarjoamme asianmukaiset varastokentät ja helpon pääsyn valtatielle 8.

Olemme soveltaneet toiminnassamme ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 laatu-, turvallisuus- ja ympäristöstandardeja vuodesta 2005 lähtien. Blomberg Stevedoringille on myönnetty Tullin AEO -status.

Kokkolan Satama Oy

mika.suvanto@portofkokkola.fi

portofkokkola.fi

Kokkolan satama – voimakkaasti kasvava kolmen sataman satama

Kokkolan sataman kautta kulkee noin kahdeksan miljoonaa tonnia tavaraa vuodessa. Toimintaamme leimaa pitkäjänteinen kehitystyö mittavine ja oikea-aikaisine investointeinen, tehokkuus sekä asiakaslähtöinen palvelu, joista viimeisempänä esimerkkinä on erikoistuminen tuulivoimaloiden käsittelyyn.

Kaikki kolme satamanosaamme – Kantasatama, Syväsatama ja Hopeakiven satama – muodostavat itsenäisesti toimivien yksiköiden muodostaman tehokkaan kokonaisuuden. Meitä voikin syystä kutsua "Kolmen Sataman Satamaksi". Tehokkuutemme taustalla on myös vuosikymmenten kokemus, laaja kansainvälinen verkostoituminen sekä erinomaisen logistisen sijaintimme hyödyntäminen.

Meillä löytyy oma eksperttinsä jokaiselle logistiikan osa-alueelle. Räätelöimme aina koko logistiikkaketjun käyttäen pitkäaikaisia, luotettavia ja hyväksihavaittuja toimijoita. Räätelöity logistiikkaketju merkitsee asiakaillemme muun muassa kilpailukyistä hintaa. Hinnoittelumme on myös selkeää ja ymmärrettävää; tarjouksissamme on yleensä vain yksi hinta, joka sisältää laiva-, satama-,

ahtaus-, varastointi- ja kuljetuskustannukset. Ongelmanratkaisukykyämme ja -halumme takaa joustavan ja muutenkin erinomaisen palvelun sekä toimintavarmuuden myös yllättävissä tilanteissa.

Pietarsaaren Satama Oy

juha.hakala@portofpietarsaari.fi

portofpietarsaari.fi

Tehokas ja joustava satama Pietarsaareissa Pohjanmaalla. Meillä on isot valmiit varastokentät jotka mahdollistavat tuulivoimaloiden komponenttien välivarastoinnin ennen jatkokuljetusta Valtatie 8:lle ja edelleen tuulivoima- puistoihin.

Raahen Satama Oy

port@raahe.fi

www.raahensatama.fi

Raahen Satama Oy ylläpitää Raahen satamaa. Yhtiön tehtävänä on myös kehittää yleistä satamatoimintaa ja siihen liittyvää liiketoimintaa Raahen satamassa. Raahen Satama tarjoaa monipuolisia palveluita asiakaslähtöisesti. Tuulivoima-kuljetuksista meillä on pitkä kokemus.

TUTKIMUSLAITOKSET RESEARCH INSTITUTES

Ilmatieteen laitos

anders.lindfors@fmi.fi

www.ilmatieteenlaitos.fi

Ilmatieteen laitos tuottaa havainto- ja tutkimustietoa ilmakehästä, lähiavaruudesta ja meristä sekä sää-, meri-, ilmanlaatu- ja ilmastopalveluita yleisen turvallisuuden, elinkeinoelämän ja kansalaisten tarpeisiin. Ilmatieteen laitos kuuluu liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalaan.

Labroc Oy

mika.vehvilainen@labroc.fi

labroc.fi

Labroc Oy maanlaajuinen betoni-, sisäilma- ja haitta-ainelaboratorio. Analyysipalvelumme kattavat kaikki rakentamisen elinkaaren vaiheet. Betonin tutkimusta, testausta ja työmaalaadunvalvontaa tekee kokenut tutkijatiimimme, jonka kokonaisvaltaiseen palveluun kuuluu myös näytteenottopalvelu. Olemme FINAS- akkreditoitu testauslaboratorio T314, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Laboratoriomme akkreditoidut pätevyysalueet löytyvät Finasin verkkosivuilta.

TUULISÄHKÖN MYYNTI JA MARKKINOINTI WIND ELECTRICITY RETAIL AND MARKETING

Ekosähkö Oy

info@ekosahko.fi

www.ekosahko.fi

Ekosähkö toi markkinoille vuonna 1998 ensimmäisen uusiutuvien energialähteiden käyttöön perustuvan sähkötuotteen. Yritys on tehnyt siitä asti pioneerityötä vihreän sähkön vakiinnuttamisessa sähkömarkkinoillemme. Myymme ainoastaan 100 % vihreää sähköä. Edistämme uusiutuvien energialähteiden käyttöä kotimaisissa pienvoimalaitoksissa. Ekosähkö on saanut Suomen Luonnonsuojeluliiton EKOenergia-merkin ja läpäissyt tiukan eurooppalaisen kriteeristön vaatimukset ekologisen sähkön tuotannossa.

TUULIVOIMALOIDEN VALMISTAJAT WIND TURBINE MANUFACTURERS

ENERCON GmbH

www.enercon.de

ENERCON GmbH is the world's leading and most experienced supplier of gearless full inverter wind turbines. The wide product range offers numerous tower options for turbines with 300 kW to 7.5 MW power output. The turbines are designed for best grid characteristics, high quality and lowest wear and tear to minimise operational cost.

GE Energy (Finland) Oy

gautier.de-martene@ge.com

www.gerenewableenergy.com

GE Renewable Energy has one of the broadest portfolio of renewable energy sources, combining onshore and offshore wind, hydro and concentrated solar power. GE Wind's installed base across the globe tops at 60+ GW of capacity and contributes to making the world work better and cleaner. The company's portfolio ranges from rated capacities of 1.7MW to 4.8MW (Onshore) and 6MW and 12MW (Offshore). Together with our customers, we aim at making sure that no one ever has to choose between affordable, reliable and sustainable energy.

Nordex Finland Oy

SalesFinland@nordex-online.com

www.nordex-online.com/en

Nordex and Acciona Windpower have joined their businesses, creating one of the leading companies in the wind power industry. The group offers wind turbines for nearly all geographical regions across the globe. The prod-

uct range primarily concentrates on onshore turbines in the 3 to 6 MW+ class.

SiemensGamesa Renewable Energy S.A.

volker.schick@siemensgamesa.com

www.siemensgamesa.com/en-int

Siemens Gamesa Renewable Energy was created in April, 2017, with the merger of Gamesa Corporación Tecnológica and Siemens Wind Power under one roof: innovative spirit, dedication to technological excellence, and determination to provide real and lasting value to all stakeholders and customers. Today, Siemens Gamesa Renewable Energy is a respected industry leader committed to providing innovative and effective solutions to the energy challenges of tomorrow.

Vestas Northern Europe Ab

pakoj@vestas.com

www.vestas.com

Vestas is the energy industry's global partner on sustainable energy solutions. We design, manufacture, install, and service wind turbines across the globe, and with +154 GW of wind turbines in 87 countries, we have installed more wind power than anyone else.

MUUT OTHERS

Emtele Oy

ville.sallinen@emtele.com

emtele.com

Tietoliikenne- ja analytiikka palveluoperaattori. SCADA-kommunikointi ja ennakoiva kunnossapito. Älykäs kameravalvonta.

Geosynt Oy

info@geosynt.fi

www.geosynt.fi

Olemme vastuullinen geosynteettialan palvelukokonaisuuksien toimittaja. Tuulivoiman infrarakentamisen tuotteitamme ovat mm. maarakenteiden lujitteet ja suodatinkankaat. Tarjoamme asiakkaillemme materiaalit sekä teknisen tuen, kaikki sujuvasti samasta osoitteesta.

ICECAPITAL Securities Ltd

Knorring Oy Ab

knorring@knorring.fi

www.knorring.fi/ymparistotekniikka

Knorring Oy Ab on johtava ympäristötuotteiden toimittaja Suomessa. Yli 130-vuotias perheyhtiö palvelee laatu etusijalla.

Tarjoamme ratkaisut ympäristövahinkojen torjuntaan ja kemikaalien säilytykseen tuuli-voimala ympäristöön. Toimitamme monipuoliset;

- konttiratkaisut
- öljyntorjuntatuotteet
- imeytysaineet
- öljypuomit
- paloturvakaapit
- turva-allastukset kemikaaleille
- hyllyjärjestelmät valumatasoilla

Merus Power Oyj

kari.tuomala@meruspower.fi

www.meruspower.fi

Merus Power on teknologiayhtiö, joka mahdollistaa kestävän ja energiatehokkaan tulevaisuuden yhteiskunnalle. Valmistamme laadukkaita kotimaisia sähkövarasto- ja sähkönlaturatkaisuja, joiden ytimenä on suomalainen innovatiivinen insinööritö. Liiketoimintamme perustana ovat skaalautuva ja modulaarinen tehoelektroniikka, älykkäät ohjelmistoteknologiat sekä sähkötekniikan erityisosaaminen.



Tuulivoiman vahva sähkömarkkinaosaaja

Tapaat meidät standillamme Wind Finland 2022:ssa
11. lokakuuta 2022

Harri Piipponen +358 50 549 53 51

Lauri Konsén +358 400 560 352

axpo.com

The Power of Sustainability

