



Onko tuulivoima puhaltamassa itsensä pois?

Tuulivoimaa Liverpoolin utkopuolelta Englannissa.

Tuulivoimatuotanto rikkoo ennätyksiä, mutta onko siitä tullut oma pahin vihollisensa?

Mikään muu voimanlähde ei ole Suomessa viime vuosina kasvanut yhtä nopeasti ja laajamittaisesti kuin tuulivoima. Tuulivoiman asennettu kapasiteetti kasvoi 3 257 megawattista 8 358 megawattiin vuosina 2022–2024.

Suomessa on siis nykyään lähes kaksi kertaa enemmän asennettua tuulivoimaa kuin ydinvoimaa. Tuulivoima tuottaa yli puolet Suomen tarvitsemasta sähköstä voimakkaalla tuulella.

Mutta onko se pelkästään hyvä asia? Ei ainakaan sille, joka on juuri ottamassa käyttöön uutta tuulivoimapuistoaan. Kriittinen kysymys onkin, millaiset tulot hän saa tuotetusta sähköstä? Voiko hän luottaa siihen, että investointi maksaa itsensä takaisin ja että tuulivoimahanke on niin kannattava kuin alun perin on laskettu?

Jos kehitys on samanlaista kuin Ruotsissa, tulevaisuus ei välttämättä näytä kovin lupaavalta. Ruotsalaisekonomit Christian Sandström ja Christian Steinbeck ovat tehneet laajan analyysin Ruotsin tuulivoimaoperaattoreiden taloudellisesta tilanteesta seitsemän vuoden ajalta (2017–2023). Heidän mukaansa tuulivoimayhtiöiden marginaali rahoituserien jälkeen on ollut näinä vuosina keskimäärin –35 prosenttia.

Ruotsin tuulivoimayhtiöt ovat kärsineet näiden seitsemän vuoden aikana yhteensä 17,8 miljardin kruunun eli yli 1,5 miljardin euron tappiot. Tämä perustuu yhtiöiden omiin tilinpäätöksiin, joiden tiedot Sandström ja Steinbeck ovat julkaisseet Affärsvärlden-talouselhdessä ja vahvistaneet myös tälle lehdelle.

Kaiken lisäksi trendi näyttää negatiiviselta. Ruotsin tuulivoimalat raportoivat 12,2 miljardin kruunun liikevaihdon ja 4,6 miljardin kruunun tappiot vuonna 2023, mikä johti rahoituserien jälkeen 38 prosentin negatiiviseen tulokseen.

Ruotsin tuulivoimayhtiöiden

velat ovat näiden tappioiden myötä kasvaneet 23,2 miljardista 82,4 miljardiin kruunuun vuosina 2017–2023.

Kaiken kaikkiaan 61 prosenttia Ruotsin tuulivoimaloista toimi tappiollisesti vuonna 2023.

OLOSUHTEET OVAT Suomessa osittain erilaiset, mutta eivät välttämättä pitkällä aikavälillä paremmat.

Yksi syy tähän on niin sanottu kannibalisaatiovaikutus; mitä enemmän tuulivoimaa tuotetaan, sitä suurempi paine sähkön hintaan kohdistuu. Ja nyt kun tuulivoimakapasiteettia on rakennettu näin paljon, sähköpörssiissä myytävä tuulivoimasähkö menettää nopeasti arvoaan.

Asiaa valaistaan toivottavasti selkeydellä viime vuoden lokaan tilastoissa, jotka esitetään oikeassa yläkulmassa. Kun tuuli oli heikkoa, sähkön hinta oli korkea, mutta heti kun tuuli voimistui, sähkön hinta laski ja painui ajoittain jopa negatiiviseksi.

Mitä enemmän sähköä tuotettiin, sitä suuremman tappiot sähköntuottajille syntyivät tällaisissa tilanteissa.

Suomi on jopa ollut kahden vuoden ajan negatiivisen sähkön hintojen Euroopan mestari. Maassamme oli viime vuonna negatiivinen sähkön hinta 725 tuntina vuoden 8 784 tunnista (vuosi oli karkausvuosi, joten tunteja oli 24 enemmän kuin tavallisesti), ja lisäksi 175 tunnin ajan sähkön hinta oli tasan nolla senttiä. Luvut perustuvat Energiategollisuuden tilastoihin.

Teemu Loikkanen, ruotsalaisen OX2-tuulivoimayhtiön entinen Suomen maajohtaja, kertoi Talouselämälle, että tuulivoimasähköstä maksettiin vuonna 2024 noin 33 euroa/MWh, kun sähköpörssin keskihinta oli 46 euroa/MWh.

Tuulivoimatuottajien tilannetta on Suomessa toistaiseksi helpottanut se, että osa heistä saa edelleen tukia (mutta ei kuitenkaan negatiivisen sähkön hinnan aikana) niin sanottujen syöttötariffien kautta, jotka takaavat kiinteän sähkön hinnan 12 vuoden ajan. Valtio on budjetoinut tällaisiin tukiihin noin 300 miljoonaa euroa vuodelle 2025.

Toinen helpotus tulee alkuperätkuujärjestelmästä, jonka

ansioista tuulivoimayhtiöt voivat veloittaa lisämaksun siitä, että asiakkaat voivat ilmoittaa käyttävänsä ”vihreää” sähköä.

Molemmat järjestelyt antavat siis tuulivoimayhtiöille kannustimen jatkaa tuotantoa, vaikka se muuten aiheuttaisi tappioita – etenkin kilpailijoille.

TUULIVOIMAN myötä syntyy myös muita haasteita, joista yksi liittyy siihen, ettei tuuli puhalla tasaisesti eikä sitä voida täydellä varmuudella ennustaa.

Tämän seurauksena sähkönkäyttäjien on sopeuduttava tuulivoiman vaihteluun. Tai sitten muiden sähköntuottajien on sopeuduttava tuulivoimatuottajiin. Kumpikaan vaihtoehto ei ole kauhean hyvä. Siksi Suomessa on ajoittain paitsi Euroopan alhaisimmat sähkönhinnat, myös välillä korkeimmat.

Toinen näkökulma liittyy energiaturvallisuuteen, sillä jokaisessa tilanteessa on varmistettava riittävä ja kestävä energiahuolto, joka vastaa kysyntää. Tosiasia on, ettei tuulivoima aina tuota lainkaan sähköä – joskus käy jopa niin, että Suomen kaikki tuulivoimalat kuluttavat itse enemmän sähköä kuin mitä ne yhteensä tuottavat.

Tällaisissa tilanteissa ei voida myöskään luottaa naapurimaiden tuulivoimaan, sillä sääolosuhteet ovat siellä usein samanaikaiset. Oikealla on ainutlaatuinen kooste, jonka ympäristötaloustieteen dosentti Mats Nilsson on laatinut WindEurope-etuajärjestön tilastojen pohjalta. Koosteessa esitetään koko Euroopan tuulivoimatuotanto vuodelta 2023. Kuten näkyy, Euroopan yhteenselaskettu tuulivoimakapasiteetti oli vuonna 2023 noin 240 gigawattia (Suomen osuus tästä oli vajaa 7 gigawattia). Sähköntuotanto oli keskimäärin noin 15 prosenttia kapasiteetistaan (niin sanottu kapasiteettikerroin), enimmäillään noin 120 gigawattia (50 prosentin kapasiteettikerroin) ja vähimmäillään 20 gigawattia (hieman yli 8 prosentin kapasiteettikerroin).

Pelkästään tuulivoimalla luotaminen teoriassa vaatisi siis valtaosan ylimitoitettujen tuulivoiman rakentamisen koko Eurooppaan,

vaikka sähkönsiirtokapasiteetti olisikin rajaton.

TOINEN HAASTE liittyy siihen, että tuulivoima – aivan kuten aurinkovoima – ei tarjoa sähköjärjestelmän toiminnan kannalta välttämättömiä fyysikaalisia ominaisuuksia. Tuuli- ja aurinkovoiman tuottama sähkö on tasavirtaa, kun taas sähköjärjestelmässämme käytetään vaihtovirtaa. Jotta tuuli- ja aurinkosähköä voidaan hyödyntää, sen on ensin kuljettava suuntaajan kautta.

Samalla on tärkeää ymmärtää, että sähkö on monimutkainen fyysikaalinen ilmiö, jota on hallittava jatkuvasti tarkkojen rajojen sisällä.

Esimerkiksi sähköjärjestelmässä on koko ajan oltava riittävä määrä pyörimisenergiaa, jotta taajuus voidaan pitää erittäin kapealla alueella (49,9–50,1 hertsiä). Jos taajuus poikkeaa liikaa tästä vaihteluvälistä, sähköjärjestelmä voi romahtaa.

Pyörimisenergiaa tuottaa raskas ja pyöriävä massa, kuten ydin- ja vesivoimaloiden generaattoreissa. Sen sijaan tuuli- ja aurinkovoima eivät tuota tätä energiaa.

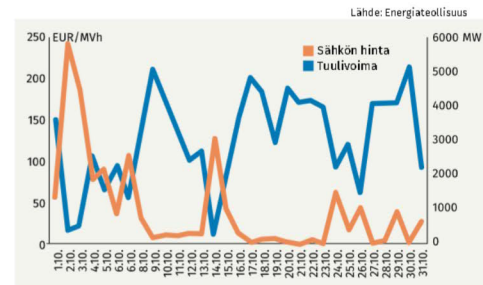
Siksi Suomen sähköverkon toimintavarmuudesta vastaava Fingrid on parhailtaan rakentamassa jylkän sähköasemalle Kalajoella erikoista rakennelmaa: 83 tonnia painavaa teräspyörää, niin sanottua synkronikompensoattoria, jonka ainoa tehtävä on pyöriä jopa 3 000 kierrosta minuutissa ja tuottaa nimenomaan pyörimisenergiaa sähköverkon vakauden ylläpitämiseksi.

Pyörän sijoituspaikka selittyi Kalajoen alueen laajalla tuulivoimarakentamisella.

Sen kustannus on 40 miljoonaa euroa, jonka maksavat kaikki yhteisesti, eivät tuulivoimayhtiöt.

TÄTÄ TAUSTAA VASTEN on ymmärrettävää, ettei Suomessa ja Ruotsissa ole pitkään aikaan tehty uusia investointipäätöksiä tuulivoimaan.

Samalla on selvää, että tuulivoimalla on myös etuja: se on suhteellisen halpaa rakentaa, ja tuuli itsessään on ilmaista. Tuulivoima voi myös etujaa kantaverkko-yhtiöiden alassäättö-



Kannibalisaatiovaikutus. Sininen käyrä näyttää tuulivoimatuotannon lokakuussa 2024, oranssi käyrä sähkön hinnan. Joka pieni tuotanto korkeaan hintaan taikka suuri tuotanto matalaan tai jopa negatiiviseen hintaan.

markkinoille. Kaiken kaikkiaan tuulivoiman laajentaminen on osaltaan pitänyt sähkön hinnan verrattain alhaisena.

Asiantuntijat arvioivat, että negatiiviset sähkön hinnat tulevat ajan myötä katoamaan, kun sähkömarkkinoiden toimintalogiikka opitaan tulkitsemaan paremmin. Sen sijaan nollassa tasolla säilyy.

Joka tapauksessa sähkön hinnan on noustava huomattavasti, jotta uusista tuulivoimainvestoinneista tulisi kannattavia, mikä puolestaan edellyttää merkittävästi sähkön kysynnän kasvua. Tämä liittyy ennen kaikkea panostuksiin laajamittaiseen vihreän vedyn tuotantoon, jota käsiteltiin lehden edellisessä numerossa.

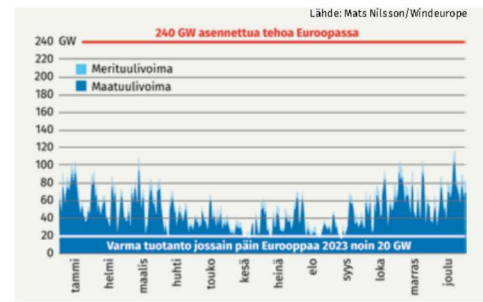
Uusia suuria tuulivoimaloita tuskin rakennetaan ilman toi-

missuosimuksia esimerkiksi uuden energiantensiivisen teollisuuden kanssa. Teollisuuden olisi lisäksi suotavaa pystyä joustavasti säätelemään tuotantoaan tai varastoimaan vetäviä väliaikaisesti (mikä on kallista).

Sähkönkulutus ei kuitenkaan kasvanut merkittävästi vuonna 2024. Suomessa kulutus nousi 80 terawattituntinista 83 terawattituntin – joskin vielä viitisentoista tuotta sitten se oli 90 terawattituntia. Ruotsissa kulutus kasvoi 137 terawattituntista 138 terawattituntin – samalle tasolle kuin vuonna 1986.

Uusia suuria tuulivoimamahankkeita on valmisteltu, ne ovat edelleen vain teoreettisia, kunnes sijoittajat todella päättävät laittaa rahansa liikoon.

SVENOLOF KARLSSON



Euroopan tuulivoima. Vuoden 2023 tuulivoimatuotanto ei koskaan ylittänyt 50:tä prosenttia asennetusta kapasiteetista ja oli alimmillaan vain 8 prosenttia siitä. Tuotanto oli keskimäärin 15 prosentin kapasiteetin käyttöasteella.



Armin Weigel/dpa/Alamy Live News

Saksan energiäkäännö, esitetään usein ainoana oikeana tienä eteenpäin. Nykyisellä vauhdilla maa kuitenkin saavuttaa fossiilivapauden vasta 143 vuoden päästä.

Saksalaiset ajatushautomot, kuten Agora Energiewende, löytävät lähes aina Saksan energiäkäänteestä jotain myönteistä sanottavaa. Esimerkiksi vuonna 2024 uusiutuvan energian osuus sähköntuotannosta saavutti ennätykselliset 55,6 000 MW hiilivoimaa poistettiin käytöstä ja hiilidioksidipäästöt vähenivät 3 % vuoteen 2023 verrattuna.

Sähkö kattaa kuitenkin vain viidennes Saksan energiankulutuksesta. Lämmöntuotannon ja liikenteen päästöt eivät juurikaan vähene. Vuonna 2023 vain 17,5 % käytetystä energiasta oli uusiutuvaa, kun taas öljy, hiili ja maakaasu kattoivat valtaosan Saksan energiantarpeesta.

Kaiken lisäksi Saksa on nyt sulkenut kokonaan suurimman päästöttömän energiantuotan-

tonsa, ydinvoiman. Tämän seurauksena maa on muuttunut suurten sähkön nettoviejien maasta sähkön nettuojaksi. Tämä käänne tapahtui symbolisesti samassa kuussa, kun viimeiset kolme reaktoria poistettiin käytöstä (huhtikuu 2023).

On myös ironista, että suuri osa Saksan tuontisähköstä tuotetaan naapurimaiden ydinvoimaloissa. Kysymys kuuluukin, muuttuuko maan energiapolitiikka Saksan liittopäivävaalien jälkeen 23. helmikuuta?

Tässä muutama keskeinen kriittinen näkökulma Saksan energiäkäänteestä:

1. Poliitikot eivät ole kiinnostuneita noudattamaan omia päätöksistään.

Saksalaiset poliitikot näyttävät toimivan ikään kuin eivät ymmärtäisi tai haluaisi noudattaa itse tekemäänsä päätöstä EU:n päätöskäytäntöjä (ETS). Järjestelmään kuuluvat päästöt säännellään kollektiivisesti unionitasolla. Kokonaispäästöjen kannalta ei ole merkitystä, syntyvätkö päästöt Saksassa vai muualla EU:ssa.

Muun muassa Manuel Frondel, Bochumin Ruhrin yliopiston energiatehokkuuden ja sovelta-

huomauttanut tästä kommentoidessaan Saksan vuonna 2020 voimaan tullutta hiilivoiman alasajolakkia (oikealta nimeltään *Kohleverstromungsbeendigungsgesetz*): "Hiilivoiman käyttö Saksassa vuoden 2030 jälkeen ei lisää päästöjä Euroopan unionissa."

Tästä huolimatta saksalaispoliitikot ovat päättäneet ETS-järjestelmän ulkopuolisista, kansallisista päästövähennyksistä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että muut EU-maat voivat lisätä päästöjään samalla kun saksalaiset maksavat.

Frondelin johtopäätös on, että politiikassa kyse on pitkälti symbolisista teoista – eikä kysymyksiä avata kokonaisuudessaan äänestäjille.

2. Poliitikot eivät ymmärrä toimenpiteidensä seurauksia.

Esimerkkinä tästä ovat yhä dramaattisemmat sähkön hintavaihtelut. Vuonna 2024 Saksassa kirjattiin ennätykselliset 457 tuntia negatiivisia sähkön hintoja. (Suomi ylsi vielä pahempaan ja teki Euroopan ennätyksen, 713 tuntia.)

Tilanne saattaa vaikuttaa sähkönkäyttäjille liian hanteellisesti, kun sähköllä (tarkemmin sanottuna sähköjärjestelmän myöntämällä sähköllä) on negatiivinen hin-

Baijerin ministeripresidentti Markus Söder ja Tšekkin presidentti Petr Fiala (oikealla) ovat kehittäneet läheistä yhteistyötä. Tässä klassisen bratwurst-ravintola Wurstkuchlin edustalla. Kysymys kuuluu, miten Saksan uusi hallitus suhtautuu Söderin ja Fialan ydinvoima-aloitukseen.

ta. Sähköntuottajille tilanne on kuitenkin tuhoisa; mitä enemmän sähköä he tuottavat, sitä suuremmat ovat kustannukset. Ja ennemmin tai myöhemmin nämä kustannukset siirtyvät loppuasiakkaille.

Seurauksena on myös, että kun tuuli ei puhalla ja aurinko ei paista (saksaksi *Dunkelflaute*), sähkön hinnat nousevat rajattomasti. Siten myös päästöt kasvavat valtavasti, koska vaihtoehtona oleva ydinvoima on poistettu käytöstä ja fossiiliset polttoaineet jäävät lähes ainoiksi energianlähteiksi.

Lisäksi Saksa on luonut itselleen erityisongelman uusiutuvan energian hallitsemattoman sotkuisen tukivälikon muodossa. Suuri osa tuuli- ja aurinkovoimaloista saa edelleen tukia silloinkin, kun niiden tuottamaa sähköä ei voida käyttää. Se aiheuttaa suuria lisäkustannuksia sähköjärjestelmän romahtamisen estämiseksi.

3. Kuulu ilmastotavoitteiden ja niiden toteutuskyvyn välillä vaikuttaa kroonisesti.

Saksa on asettanut tavoitteekseen olla fossiilivapaa (saavuttaa nettollapäästöt) vuoteen 2045 mennessä ja lopettaa hiilivoiman käyttö vuoteen 2030 mennessä (hiilivoiman alasajolain mukaisesti).

Tavoitteen realistisuutta voidaan arvioida sen perusteella, että kokonaisenergiankulutus on edelleen yli 80-prosenttisesti fossiilista, vaikka se on vuosien 2004–2023 välillä vähentynyt merkittävästi. Nykyisellä muutostahdilla Saksa on fossiilivapaa vasta 143 vuoden kuluttua, vuonna 2168.

Tämän lisäksi suuri osa Saksan teollisuudesta on kriisissä, ja syyppä löytyy korkeista energiakustannuksista. Saksalainen kotitalousasiakas maksoi sähköstä kaikkine kustannuserineen keskimäärin 41 senttiä/kWh vuonna 2023. Lisäksi uusiutuvan energian tukemiseen liittyvä vero nosti hintaa vielä kuudella sentillä/kWh.

Sähköintensivinen teollisuus selvisi monien verotus- ja maksuvapautusten ansiosta noin 20 sentillä/kWh, mutta tämäkään ei ole kilpailukykyistä esimerkiksi Suomeen verrattuna.

Tästä huolimatta Saksan nyt väistytvä hallitus on ilmoittanut, ettei maa aio poiketa valitsemaltaan tieltä: tuulivoiman ja aurinkoenergian massiivista lisäkaupantamista jatketaan, ja uusia tukitoimenpiteitä kohdistetaan sekä teollisuudelle että kotitalouksille.

Näin tehdään sähköverkkojen turvallisuudesta vastaavan Bundesnetzagenturin johtaja Klaus Müllerin varoituksista huolimatta.

Müller, entinen vihreiden poliitikko, totesi kesällä Neue Osnabrücker Zeitung -lehden haastattelussa, että aurinkopuistot on tulevaisuudessa pystyttävä kytkeämään pois päältä sähköjärjestelmän romahtamisen estämiseksi: "Uusista aurinkovoimaloista on pakko tehdä ohjattavia. Niiden on reagoitava markkinoihin ja lopettava sähkön syöttö silloin, kun kukaan ei halua maksaa siitä."

Lisäksi sähköverkkojen tarvittavien laajennusten kustannuksia on aliarvioitu merkittävästi. Müller arvioi, että Saksan sähköverkkojen investointitarve vuoteen 2045 mennessä on 320 miljardia euroa kantaverkon osalta ja lähes 200 miljardia euroa alempien verkkojen osalta. Vertailun vuoksi todettakoon, että tämä vastaa kuusinkertaista Suomen valtion budjettia.

Kun haastattelijä kysyi, milloin Saksa lopulta saa riittävästi vihreää sähköä ja alemmat hinnat, Müller vastasi karusteellisesti: "Kukaan ei halua luopua ilmastotavoitteista. Mutta meidän on sopeutettava tietokartta siihen, mikä on mahdollista ja kustannustehokasta. [...] Milloin saavutamme tavoitteen? Sen tietää vain kristallipallo."

4. Saksa näyttää jumiutuneen isoveliasenteeseen.

Kun Ruotsin energiaministeri Ebba Busch ilmaisi joulukuussa EU-kokouksissa olevansa "raivoissaan" Saksalle, koska maa oli luopunut ydinvoimasta ja nostanut Ruotsin sähkön hintoja, asia herätti paljon huomiota myös Saksassa.

Saksan hallitus ilmoitti nopeasti, ettei se ota vastuuta Ruotsin sähkön hinnoista ja kehotti Ruotsia rakentamaan lisää siirtokapasiteettia Saksaan. On huomionarvoista, että Saksan ruokahalu ulkomaiselle halvalle sähkölle on rajaton niinä päivinä, kun maassa ei tuule.

Reaktio sopii yhteen Saksan pitkään harjoittaman retorikan kanssa, jonka mukaan maan Energiewende on ainoa oikea tie. Euroopan rikkaimpana ja mahtavimpana maana Saksa näyttää myös katsovan, että sillä on varaa kuunnella ulkomaailmaa valikoivasti.

Yksi ilmeinen esimerkki tästä on se, että Saksa on johdonmukaisesti kieltäytynyt jakamasta maataan sähköalueisiin, vaikka EUn säännökset ovat edellyttäneet tätä jo kauan. Se kertoo joltain, ettei Euroopan komissio ole uskaltanut haastaa Saksa tässä asiassa.

Toinen jännite löytyy Saksan sisästä – eteläinen Baijeri teollisuuden keskittymänä ei hyväksyisi hiljaa pohjoisia osavaltioita



Sven-Erik Arndt/Arterra Picture Library / Alamy Stock Photo

Valtava Jämschwalden voimalaitos. Saksan ydinvoimatuotanto on lakkautettu kokonaan, mutta hiilivoima on edelleen laajassa käytössä.

Gun-Marie Wiis



Kun Saksa päätti Angela Merkelin johdolla kesäkuussa 2011 luopua ydinvoimasta – Fukushima tapahtumien seurauksena – oli maassa käytössä 17 ydinreaktoria, jotka on merkitty karttaan. Ydinvoiman osuus maan sähköntuotannosta oli ensimmäisenä 30 prosenttia. Viisi reaktoreista sijaitsi Baijerissa.

korkeampia sähkön hintoja, mikä tapahtuisi, jos sähköaluejako toteutettaisiin.

Onkin mielenkiintoista, että Baijeri on kääntänyt kelkkansa ja ajaa nyt ydinvoiman uudelleenkäynnistämistä. Joulukuussa Baijerin ministeripresidentti Markus Söder allekirjoitti aiesopimuksen ydinvoimayhteistyöstä naapurimaana Tšekkin presidentti Petr Fialan kanssa. Söder totesi, että Tšekkin ydinvoiman laajentaminen tuo suuria etuja myös Saksalle ja "erityisesti Baijerille".

Saksan nykyisen hallituksen asenteesta kieli se, että hallitus on johdonmukaisesti estänyt EU:ssa kaikki yritykset tukea uuden ydinvoiman rakentamista

unionin alueella – myös kaikissa muissa maissa.

Jää nähtäväksi, millainen hallitus vaalien jälkeen muodostuu. Saako esimerkiksi todennäköinen uusi liittokansleri, CDU:n Friedrich Merz, ajertua läpi ydinvoimayhteistyksen jopa sisarpuolue CSU:n johtaja Markus Söderin yli?

On selvää, että Saksa – koska se sijaitsee siellä missä sijaitsee – tulee energiapolitiikallaan jatkossakin vaikuttamaan vahvasti myös naapurimahiinsa.

SVENOLOF KARLSSON

Onko halpa teollisuussähkö pian historiaa?



Tom Erikson, TJ Alfa Laval



Mikael Staffas, TJ, Boliden

Sähköalan toimijat eivät yleensä ole hirveän innokkaita sanomaan, mitä sähkön pitäisi maksaa. Joskus lukuja kuitenkin lipsahtaa julkisuuteen.

TOM ERIKSON, merkittävän ruotsalaisen Alfa Laval -teollisuusyrityksen toimitusjohtaja, poikkesi totutusta puhumalla kiertelemättä Ruotsin hallituksen kuulemistilaisuudessa: "Kukaan ei voi rakentaa uutta 100 TWh:n sähköntuotantoa 35 äyriillä/kWh. Se ei tule tapahtumaan. Emme pääse alle 70 äyriin."

35 äyriä/kWh (3,1 senttiä/kWh) on se sähkön hinta, johon Ruotsin energiantensivinen teollisuus on tottunut. Uutta sähköntuotantoa ei kuitenkaan voida rakentaa näin halvalla.

"Kun Vattenfall tai joku muu laskee uuden hankkeen kustannuksia - tapahtuipa se Itämerellä tai jossain muualla - he menevät teollisuuden puolelle ja kysyvät: 'Oletteko valmiita solmimaan 10 vuoden sopimuksen 70-80 äyriillä/kWh?' Meidän pitäisi sitten sisällyttää tällainen sopimus taseseemme, mutta jos markkina-aran on 35 äyriä, joudumme kirjaamaan pari miljardia tappiota. Tämä

järjestelmä ei siis toimi", Erikson selitti. Siksi Alfa Laval ja 16 muuta suurta ruotsalaista teollisuusyriytystä ovat perustaneet oman Industrikraft-etu-järjestönsä, jonka tavoitteena on edistää uutta laajamittaista sähköntuotantoa, mukaan lukien uutta ydinvoimaa.

"Emme voi paeta sitä tosiasiaa, että valtion on osallistuttava tähän [uuden suuren sähköntuotannon tarpeeseen] ja että myös me suurkuluttajina joudumme kantamaan osan vastuusta", Erikson totesi.

Kuinka kiire asialla on? Eriksonin mukaan 10 vuotta. "Olen eniten huolissani siitä, että juutimme paikoillemme emmekä suostu tunnustamaan ongelmaa. Emme voi vain nojata taaksepäin ja sanoa, että kyllä sähkömarkkinat hoitavat asian."

MYÖS BOLIDENIN toimitusjohtaja Mikael Staffas, toinen ruotsalainen teollisuuden kärkinimi, herätti huomiota kommentoimissaan hiljattain samaa ongelmaa.

"Ei voi olla *free rider* ja odottaa, että joku muu ratkaisee ongelman. Niin ei tule tapahtumaan. Meidän, suurten sähkökuluttajien, on oltava tässä aktiivisemmin mukana jollain lailla."

Joustavuuden lisääminen toimintaan, esimerkiksi sähköntuotannon vaihteluiden torjumiseksi, on kohutonta:

"Ajatus siitä, että meidän pitäisi rakentaa 30 prosentilla ylimääräistä kapasiteettia, jotta voisimme lisätä sähköntuotantoa sähkön ollessa halpaa ja vähentää sitä sen ollessa kallista, on epärealistinen. Tällaista liiketoimintamallia olisi erittäin haastava saada kannattavaksi. Jokainen energiantensivinen teollisuus on aina pyrkinyt maksimoimaan käyttöösteen ja pitämään sähkönkulutuksen täsmälleen samana joka sekunti. Tämä on ollut koko ansaintalogiikan ydin. Me olemme sitä vastoin erinomainen esimerkki vakaasta sähkönkysynnästä."

Staffas korosti myös, että jos Euroopan vihreä siirtymä halutaan todella toteuttaa, sähköntuotantoa tarvitaan huomattavasti enemmän.

"Ja silloin tänne ei pitäisi rakentaa sähköntuotantoa vain siksi, että sähköä voidaan siirtää kaapeleilla Saksaan jonkinlaisessa siirtomaailmudessa, jossa raaka-aineet viedään pois. Olisi paljon parempi siirtää Saksaan sulattamat Ruotsiin kuin rakentaa kaapeleita Saksaan."

SVENOLOF KARLSSON

Norjan uusi energianationalismi

Norja on kyllästynyt viemään halpaa sähköä ja saamaan vastineeksi korkeita sähkön hintoja.

ONKO ENERGIA nationalismi murentamassa EU:n ajatusta energiyhteisöstä? Norjan toiminta voi olla merkki tästä.

Luonnonvoimat ovat tehneet Norjasta luvun maan. Öljy ja kaasu ovat antaneet maalle vaurautta, minkä lisäksi korkeat vuoret ja lähes jatkuvata sateet ovat mahdollistaneet mittavan vesivoimatuotannon.

Norja ei ole kuitenkaan rakentanut sellaista sähköverkkoa, joka pystyisi siirtämään kaiken tuotetun sähkön sinne, missä sitä tarvitaan. Sensijaan maa hyödyntää suurelta osin Ruotsin sähköverkkoa; sähköä siirretään

Pohjois-Norjasta rajan yli Ruotsiin ja sieltä jälleen takaisin Etelä-Norjaan.

Kaikki tapahtuu EU:n yhteisiä eurooppalaisia sähkömarkkinoita koskevien sääntöjen mukaisesti.

Lisäksi Norja keskeytti 15 vuotta sitten Etelä-Ruotsiin suunnitellun uuden sähkösiirtotyönsä (ns. Sydvästlänken) ja panosti sen sijaan sähkökaapeleihin Englantiin ja Manner-Eurooppaan. Ilmeisesti siksi, että norjalaiset sähköntuottajat pystyivät sieltä saamaan sähköstä paremman hinnan kuin Ruotsissa.

Kun nämä kaapelit otettiin käyttöön, sähköntuottajat todella saivat paljon paremmat tulot - ja samalla Norjan sähkön hinnat kohosivat pilviin.

Sama kehitys on jatkunut. Kun Ruotsi joutui pari vuotta sitten ra-

joittamaan sähkövientään maan oman sähköverkon pullonkaulojen vuoksi, Norja vastasi rajoittamalla omaa sähkövientään Ruotsiin - vastoin kaikkia EU:n periaatteita.

Tuorein esimerkki nähtiin viime syksynä, kun Norja alkoi puhua siitä, että kaksi neljästä Tanskan ja Norjan välisestä sähkökaapelista (Skagerrak 1 ja 2) poistettaisiin käytöstä, sillä ne olivat tulleet käyttöikänsä päähän ja tarvitsivat uusimista.

On selvää, että norjalaisen vesivoiman myyminen halvalla ja korkeiden sähkön hintojen saaminen vastineeksi naapurimaista ei ole Norjassa suosittu politiikka.

Naapurimaat ovat protestoineet. "Tiedossa on täydellinen katastrofi, joka voi kerrannaisvaikutusten takia vaikuttaa sekä Ruotsiin, Tans-

kaan, Norjaan että muihin maihin", varoittaa esimerkiksi Ruotsin energiaministeri Ebba Busch.

Norjan hallitus hajosi äskettäin. Toinen hallituspuoleista, Senterpartiet, syytti EU:n energiadirektiivin vähentävän maan energiantuotannon hallintaa, kun taas pääministeri Jonas Gahr Støre (Arbeiderpartiet) katsoi, että EU on välttämätön energiaturvallisuuden kannalta. Arbeiderpartiet hallitsee tällä hetkellä vähemmistöhallituksena.

Kun Euroopan energiamaarkkinat vapautettiin 1990-luvulla, Norja oli yksi kehityksen suurimmista ajureista. Nyt maata voidaan kuvailla jarruksi EU:n näkökulmasta kysymys kuuluu, houkuttelee Norjan esimerkiksi muita maita seuraamaan perässä?

SVENOLOF KARLSSON

Lämmin syksy

♦ Kaksi vuoden 2024 kuukausista - tammikuuta ja huhtikuuta - oli tavanomaisia kylmempiä, muut kuukaudet lämpimämpiä. Vuoden keskilämpötila oli 1,1 astetta yli pitkän ajan eli vuosien 1991-2020 keskiarvon. Suurin poikkeama oli Pohjois-Lapissa, 1,7 astetta yli keskiarvon.

Syyskuu oli monilla maan itä- ja pohjoisosien havaintoosemilla ennätyslmmän tarkastelemissa 110 vuoden mittauksella.

Kuukauden korkein lämpötila, 28 astetta, mitattiin Kaarinan Yttöisessä ja Turun lentoasemalla 5. syyskuuta. Jossain päin Suomea oli niin kutsuttuja hellepäiviä peräti kahdeksan.

Kylmintä, -9,8 astetta, oli Sodankylässä 23. syyskuuta. Ensimmäinen kolme senttimetriä - rekisteröitiin Kilpisjärvellä 24. syyskuuta.

Lokakuussa ilman lämpötilat olivat Suomenlahdella poikkeukselliset korkeat, sillä pintavesin lämpötilat olivat noin kaksi astetta keskiarvoa korkeampia.

Lokakuun ääriämpötilat, 15,9 astetta ja -15,1 astetta, mitattiin Porvoon Kalbädgarvinnissa ja Sodankylän Vuotosa. Eniten lunta satoi lokakuussa Kaarevuonossa, 25 cm.

Marraskuu enottui kahdella myrskyllä, Lyllyllä ja Jarilla. Lyly saavutti Kylmäpöhlän havaintoosemalla hirmumyrskylukemat: keski tuulen nopeus oli 33,5 metriä sekunnissa. Jari toi puolestaan monin paikoin runsaasti lunta 20-21. marraskuuta.

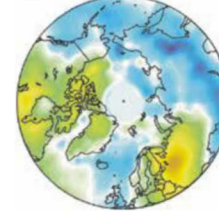
Alin lämpötila, -38,2 astetta, mitattiin Savukoskella 15. joulukuuta.

Maa pysyi lumen peitossa koko joulukuun länhinnä Lapissa. Kuun keskivaiheen jälkeen lähes koko Suomeen saatiin vaihteittain lumipeite, mutta se suli suurilta osin pois maan eteläosan rannikoilla. Eniten lunta oli Enontekiöllä, 98 cm.

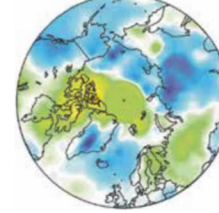
Viime vuoden ylin lämpötila oli 31,4 astetta, joka mitattiin Kuopion Savilahdessa ja Heinolan Asemantukessa 28. kesäkuuta. Vuoden alin lämpötila, -44,3 astetta, mitattiin Enontekiöllä 5. tammikuuta.

Suurin vesimäärä havaittiin Merikarvian Tuorlassa, 921 millimetriä. Vähiten satoi Utsjoen Kevolta, 408 millimetriä. Suurin lumensyyvyys mitattiin 8. huhtikuuta Puolangassa, 127 cm.

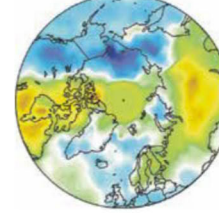
Syyskuu



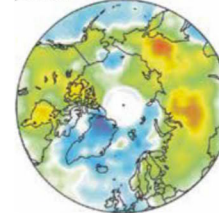
Lokakuu



Marraskuu



Joulukuu

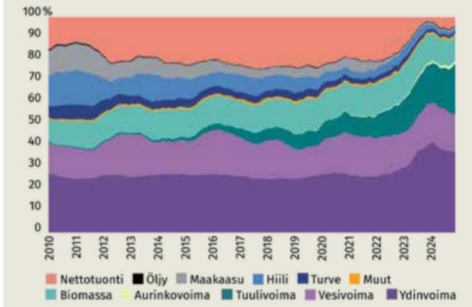


Fyysisen maantieteen professori Ole Humlum on laatinut pallo-levän GISS:n tietojen pohjalta. Pallot osoittavat kuukauden keskipölkkeaman vuosien 2014-2023 keskiarvosta. Ilmatieteen laitos käyttää vuosien 1991-2020 vertailuarvoa.

Yhä vähemmän fossiilista

♦ Fossiilisten polttoaineiden osuus Suomen sähköntuotannossa laski vuonna 2024, historiallisen alhaiselle tasolle, 2,7 prosenttiin. Tämä johtui pääasiassa siitä, että luonnonkaasua, hiiltä ja turvetta käytettiin kylminä päivinä lämmön ja

sähkön yhteistuotannossa. Sähköstä 39 % tuotettiin ydinvoimalla ja 25 % tuulivoimalla. Merkittävä sähkön nettotuotannon väheneminen johtui kokonaan siitä, että Olkiluodon kolmas ydinreaktori otettiin käyttöön.



Sähkön hinta jälleen alhaalla

♦ Sähkön hinta laski Suomessa vuonna 2024, jälleen niin, että se alitti jopa vuosien 2005-2020 keskiarvon. Elokuussa sähkö maksoi sähköpölkkeissä ennätysalhaisen vähän, vain 12,53 euroa/MWh. Jälkikäteen on selvästi nähtävissä,

kuinka äärimmäinen sähkön hintatase oli erityisesti vuosina 2022 ja 2023. Hinnat olivat silloin selvästi korkeammat kuin aiemmat huippuhinnat kylminä talvina 2010 ja 2011. Sähkön hintakäyrä on mukautettu inflaation.