

Neljä vuosikymmentä puhdasta sähköä

LOVIISAN VOIMALAITOS 40 VUOTTA

Join the change

fortum

Alkusanat

Ydinvoima-ala katsoo tulevaan

Yli neljä vuosikymmentä sitten Suomessa tehtiin teknologialoikka, kun Loviisan voimalaitoksen ykkösyksikkö kytkettiin valtakunnan verkkoon. Maan ensimmäinen ydinvoimaa tuottava laitosyksikkö oli valmistunut itäisen, läntisen ja suomalaisen teknologian sekoituksena. Kotimaisen kehitystyön osuus oli hankkeessa niin suuri, että laitos ansaitsee hyvin määritelmänsä ”ensimmäinen suomalainen ydinvoimalaitos”.

Vuosien saatossa Fortum on kehittänyt Loviisan voimalaitosta jatkuvasti. Työtä on tehty niin teknisellä puolella kuin henkilöstön osaamisen kehittämisessä. Voimalaitos onkin pitänyt neljän vuosikymmenen ajan paikkansa sähköjärjestelmämme luottopelaajana. Erinomainen käyttöhistoria, kansainvälisen tason käyttökertoimet ja ensiluokkainen turvallisuushistoria tekevät siitä todistetusti käytettävyydeltään yhden maailman parhaista ydinvoimalaitoksista.

Loviisalla on mennyt hyvin, mutta samaa ei välttämättä voi sanoa ydinvoimasta teollisuuden alana Euroopassa. Koko energia-ala on valtavan muutoksen kourissa: uusiutuvan energian osuus järjestelmässä kasvaa vauhdilla ja tuotanto on siirtymässä isoista keskitetyistä yksiköistä hajautettuihin.

Lisäksi paljon puhuttu digitalisaatio tarjoaa valtavat mahdollisuudet myös energia-alalle. Tässä nopeasykkeisessä kehityksessä ydinvoiman pysymistä vauhdissa on epäilty. Tuotantomuotoa on kuvattu liian jähmeäksi, kalliiksi ja suureksi uuteen energiatodellisuuteen.

Me Fortumissa uskomme, että ydinvoimaa tarvitaan myös tässä uudessa maailmassa vielä pitkään. Sillä on päästöttömänä tuotantomuotona tärkeä tehtävä ilmastonmuutoksen hillinnässä ja vähähiiliseen energiajärjestelmään siirtymisessä - yhdessä uusiutuvan energian kanssa.

Näemme samalla selkeästi, että menestyäkseen tehtävässään myös tulevaisuudessa on ydinvoima-alan uudistuttava. Alalle on tutkimuksen ja tuotekehityksen voimin kehitettävä standardisoituja laitoskonsepteja, järjestelmiä ja komponentteja. Parhaita käytäntöjä – myös alan ulkopuolisia - tulee hyödyntää laajemmin. On katsottava tulevaan.

Meillä Suomessa on paljon ydinvoimaosaamista, jota arvostetaan kansainvälisesti. Maailmalla ollaan kiinnostuneita suomalaisten ydinvoimalaitosten korkeista käyttöasteista ja niihin johtaneista parhaista käytännöistä. Olemme ensimmäisenä maailmassa pystyneet vastaamaan ydinjätteiden loppusijoitukseen ja moniin muihin jätekysymyksiin. Uskon, että meillä suomalaisilla on osaamista ja tahtoa viedä alan kehitystä eteenpäin kansainvälisestikin matkalla kohti puhtaampaa energiatulevaisuutta.

Digitalisaatio tarjoaa valtavat mahdollisuudet myös energia-alalle



Tiina Tuomela
johtaja, Generation Fortum

Neljä vuosikymmentä puhdasta sähköä

8,33 TWh
Loviisan tuotanto vuonna 2016

13%
Suomen sähköntuotannosta vuonna 2016

Loviisan voimalaitoksen tähän mennessä tuottama sähkö vastaa runsaan 17 miljoonan sähkölämmitteisen omakotitalon vuosikulutusta.

Suomen ensimmäinen ydinvoimalaitos, Fortumin Loviisan voimalaitoksen ykkösyksikkö, kytkettiin valtakunnan sähköverkkoon 40 vuotta sitten 8.2.1977. Sähköntuotanto kaupalliseen käyttöön aloitettiin toukokuussa 1977.

Kakkosyksikkö valmistui kolmisen vuotta myöhemmin ja kytkettiin valtakunnan verkkoon marraskuussa 1980. Koko laitoshistoriansa aikana Loviisan voimalaitos on tuottanut sähköä yhteensä 288,2 terawattituntia, mikä vastaa runsaan 17 miljoonan sähkölämmitteisen omakotitalon vuosikulutusta.

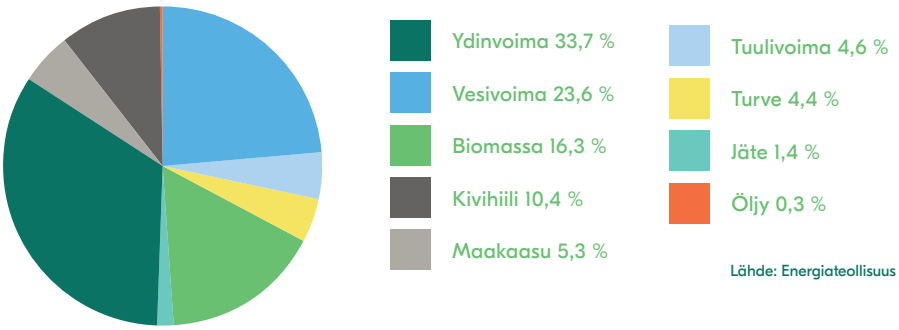
Koko käyttöiän aikainen keskimääräinen käyttökerroin on ykkösyksiköllä 86,9 % ja kakkosyksiköllä 88,6 %. Molempien yksiköiden käyttökertoimien keskiarvo on 87,7 %. Käyttökertoimella kuvataan laitosten tuotantoa tietyllä aikavälillä nimellistehoon verrattuna.

Laitosyksiköiden nimellistehoa on voitu nostaa lukuisilla toimenpiteillä, joilla on parannettu sekä laitoksen turvallisuutta että luotettavuutta. Kummankin laitosyksikön bruttosähköteho on nykyään 526 MWe, kun yksiköiden alkuperäinen teho oli 440 MWe.

Voimalaitosta kehitetään pitkäjänteisesti jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisesti. Voimalaitoksella toteutetaan parhaillaan sen historian laajinta investointiohjelmaa, jolla varmistetaan laitoksen turvallinen, luotettava ja kannattava sähköntuotanto käyttölupien loppuun eli vuosiin 2027 ja 2030 saakka.

Loviisan voimalaitosten modernisointiohjelma koostuu kolmesta alaohjelmasta eli turvallisuuden parantamisesta, turbiinilaitoksen perusparannuksesta ja hyötysuhteen korotuksesta sekä reaktorilaitoksen perusparannuksesta. Esimerkiksi vuonna 2016 Loviisan laitokseen investoitiin yhteensä noin 100 miljoonaa euroa.

SÄHKÖNTUOTANTO SUOMESSA VUONNA 2016, ENERGIATEOLLISUUS (66,1 TWh)



Lähde: Energiateollisuus



Ydinvoima osana Suomen sähköjärjestelmää

Erityisesti sähkön kulutushuippujen aikana ydinvoima nousee keskeiseen asemaan energian toimitusvarmuuden takaajana.

Ydinvoimalla on keskeinen rooli sähköjärjestelmämme toiminnassa. Ydinvoimalaitokset tuottavat sähköä verkkoon tasaisesti ja sääolosuhteista riippumatta. Nimenomaan tuotannon tasaisuudella on erityinen lisäarvonsa, kun verkkoon tulee tulevaisuudessa yhä enemmän sääolosuhteista riippuvaisilla uusiutuvilla tuotantomuodoilla tuotettua sähköä.

Ydinvoima on tärkeä tuotantomuoto myös energian huolto- ja toimitusvarmuuden kannalta. Ydinvoima takaa toimitusvarmuuden varsinkin sähkön kulutushuippujen, kuten erityisen kylmien ajanjaksojen aikana. Laitosten luotettavan ja tehokkaan käytön lisäksi ydinvoiman etuna on toimiva polttoainemarkkina. Ydinpolttoainetta on runsaasti saatavilla maailmanmarkkinoilta, mikä osaltaan korostaa ydinvoiman luotettavuutta energian toimitusvarmuuden kannalta.

Ydinvoimalla on ollut tärkeä rooli maamme teollistumisessa ja hyvinvoinnin kasvussa. Ydinvoima on kasvava teollisuuden ala Suomessa, sillä käytössä olevien neljän ydinreaktorin lisäksi maassamme on rakenteilla yksi ja suunnitteilla yksi uusi ydinvoimalaitosyksikkö. Lisäksi ydinjätehuolto on Suomessa hoidettu esimerkillisellä tavalla. Kaikki tämä luo vahvat perusedellytykset ydinvoimateollisuudelle Suomessa.

Teollisuuden Voiman Olkiluotoon rakenteilla oleva uusi yksikkö, OL3, tulee valmistuessaan olemaan maailman suurin ydinreaktori (1600 MW). Laitostoimittajan aikataulun mukaan yksikkö otetaan kaupalliseen käyttöön vuoden 2018 lopulla. Lisäksi Suomessa valmistellaan hieman pienempää 1200 MW ydinvoimalaitosta Pyhäjoen Hanhikivelle. Laitoksen tilaajan Fennovoiman tavoitteena on, että Hanhikiven voimalaitos kytketään verkkoon vuonna 2024.

Ydinvoima on kasvava teollisuuden ala Suomessa

Vahva vaikuttaja koko talousalueella

Loviisan ydinvoimalaitoksella on keskeinen rooli paitsi energiajärjestelmän kannalta, myös paikallisena työllistäjänä ja talousveturina.

Rakennusvaihe 1970-luvulla oli Loviisalle vahvaa kehittymisen aikaa, jolloin Hästholmenin saarella työskenteli noin 3 000 ihmistä. Nykyisin voimalaitoksella työskentelee päivittäin noin 500 fortumlaista ja lähes 100 muiden yritysten vakinaista työntekijää.

Voimalaitoksella on ollut koko historiansa ajan suuri vaikutus alueellisesti. Laitos on ollut merkittävä työllistäjä Porvoo—Loviisa—Kotka-seudulla.

Jatkuvat investoinnit ovat vaikuttaneet myös välillisesti ja kasvattaneet alueella toimivien yritysten osaamispääomaa. Lisäksi vuosihuollot tuovat joka kesä Loviisaan viikoiksi 700—1 000 urakoitsijoiden työntekijää, jotka omalta osaltaan vilkastuttavat paikallista elämää.

Fortum on myös merkittävä yhteisö- ja kiinteistöverojen maksaja ja vaikuttaa tätä kautta vahvasti alueen hyvinvointiin. Sponsorointiohjelmallamme tuemme huolella valittuja, laaja-alaisia kohteita, joista on konkreettista iloa mahdollisimman monelle suomalaiselle. Loviisan voimalaitoksen sponsorointikohteet liittyvät erityisesti lasten ja nuorten liikuntaan, kulttuuriin sekä kaupunkiviihtyvyyteen.

Fortumin on ollut hyvä toimia Loviisassa. Kaupunki on ollut koko laitoksen tähänastisen elinkaaren ajan erinomainen ja rakentava yhteistyökumppani.

Satu Katajala
voimalaitosjohtaja,
Loviisan voimalaitos



Kuva: Shutterstock

Loviisassa toimivat Fortumin omistamat kaksi reaktoria (Loviisa 1 ja Loviisa 2). Teollisuuden Voimalla on Olkiluodossa kaksi reaktoria (OL1, OL2) ja kolmas rakenteilla (OL3). Teollisuuden Voima on keväällä 2017 jättänyt hakemuksen, jonka mukaan se hakee käyttölupaa OL1 ja OL2 yksiköille vuoteen 2038 saakka. Tämän hetken arvio on, että Fennovoiman Hanhikiven laitos kytketään verkkoon vuonna 2024. Loviisan nykyiset käyttöluvat mahdollistavat laitosten käytön vuosiin 2027 ja 2030 saakka, mutta Fortum arvioi parhaillaan edellytyksiä yksiköiden käytön jatkamiselle 2030-2040 luvuille.

33,7 %

Ydinvoiman osuus Suomen sähköntuotannosta

Ydinvoiman käyttö ja julkinen hyväksyntä kulkevat käsi kädessä. Energiateollisuus ry:n tuoreen, vuoden 2016 energia-asennetutkimuksen mukaan ydinvoiman kannattajien osuus on Suomessa kasvanut. Vastaavasti ydinvoimaan kielteisesti suhtautuvien osuus on vähentynyt. Tätä viime vuosien trendiä osaltaan selittänee aiempaa suurempi tietoisuus ydinvoiman roolista ilmastonmuutoksen vastaisessa taistelussa.

ENERGIA-MARKKINOITA TULEE KEHITTÄÄ MARKKINAEHTOISESTI

Suomi on osa pohjoismaista sähkömarkkinaa.

Pitkälle vapautetusta pohjoismaisesta sähkömarkkinasta on ollut merkittävästi taloudellista hyötyä Suomen kansantaloudelle ja suomalaiselle kuluttajalle. Pohjoismainen energiajärjestelmämme toimii alueellisesti hyvin tehokkaasti eri tuotantomuotojen täydentäessä toisiaan.

Ydinvoimaan ei käytetä yhteiskunnan taloudellista tukea. Silti ydinvoima joutuu kilpailemaan pitkälti tuetun uusiutuvan sähkön tuotannon kanssa.

Loviisan voimalaitoksen ja laajemmin koko suomalaisen ydinvoimateollisuuden kilpailukykyyn liittyvät päätökset ovat alan kannalta äärimmäisen tärkeitä, liittyivät ne sitten verotukseen, lainsäädäntöön tai ydinturvallisuusvaatimusten tulkintaan. Sähköntuottajan kannalta varsin vaikea markkinatilanne luo omat haasteensa myös ydinvoimateollisuudelle.

Päästökauppa, jossa hiilidioksidipäästöille asetetaan hinta, on tärkein yksittäinen ohjauskeino kohti vähähiilistä ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Päästökauppa on tärkeä väline myös siksi, että se on markkinalähtöinen keino ja se kattaa koko EU:n.

Tuemme Fortumissa kunnianhimoista energia- ja ilmastopolitiikkaa, ja katsomme, että päästökauppajärjestelmää tulee vahvistaa. Sen kanssa päällekkäisiä energiatavoitteita ja poliittisia ohjauskeinoja tulee välttää. Tällä tavoin myös ydinvoimateollisuutemme saa menestyksen edellytykset.

Esa Hyvärinen
johtaja, Yhteiskuntasuhteet
Fortum



Ilmastonmuutoksen torjunta – aikamme suurin haaste

Globaalisti katsottuna ydinvoima on tärkeässä roolissa uusiutuvan energian rinnalla taistelussa ilmastonmuutosta vastaan.

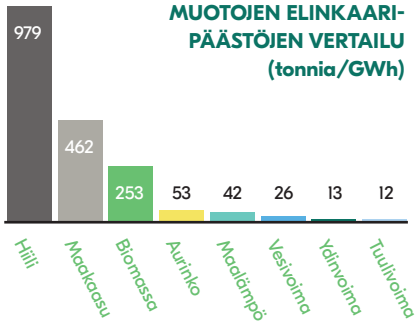
Pariisin ilmastosopimus ja Euroopan unionin kunnianhimoiset ilmastotavoitteet asettavat uudet vaatimukset myös Suomen energiapolitiikalle. Päästövähennykset ovat siten keskeisessä asemassa Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa. Ydinvoima auttaa näiden tavoitteiden saavuttamisessa.

Hiilidioksidivapaan ydinvoiman rooli puhtaan energian tuottajana on ilmastonmuutoksen hillinnässä merkittävä. Ydinvoiman elinkaaren aikaiset kasvihuonepäästöt ovat samaa tasoa kuin tuuli-, vesi- ja aurinkovoimalla. Esimerkiksi: mikäli Loviisan voimalaitoksen koko käyttöaikana tuottama sähkö olisi tuotettu hiililauhdevoimalaitoksissa, olisi ilmakehään päässyt noin 230 miljoonaa tonnia hiilidioksidia.

Ydinvoima ja uusiutuva energia eivät sulje toisiaan pois. Päinvastoin siirtyminen vähähiiliseen energiatulevaisuuteen edistää kaikkien päästöttömien energialähteiden tehokasta käyttöä.

Fortum panostaa paljon myös uusiutuvaan energiaan. Fortumin strategisten linjausten mukaisesti ydinvoima on tärkeä askel tiellä kohti aurinkotaloutta, joka perustuu uusiutuvien energialähteiden tehokkaaseen käyttöön. Ydinvoimalla on aivan keskeinen rooli tavoitteessa korvata hiilen käyttöä päästöttömällä energiantuotannolla.

SÄHKÖNTUOTANTO-MUOTOJEN ELINKAARI-PÄÄSTÖJEN VERTAILU (tonnia/GWh)



Lähde: Hallitustenvälinen Ilmastopaneeli, IPCC

Ydinvoima elää kasvun aikaa

Yhteiskunta sähköistyy nopealla tahdilla, jolloin sähköntuotannon ja sitä kautta ydinvoiman merkitys kasvaa maailmanlaajuisesti. Hyvänä esimerkkinä yhteiskunnan sähköistymisestä on liikenne, joka on nojannut pitkälti fossiilisiin polttoaineisiin. Sähköisen liikenteen yleistyminen johtaa myös päästöjen vähentymiseen.

Kansainvälinen energiajärjestö IEA ennustaa ydinvoiman tuotannon kasvavan tulevien vuosikymmenien aikana – siitäkin huolimatta, että merkittävä osa nykyisin toimivista ydinvoimalaitoksista tullaan poistamaan käytöstä samaan aikaan.

Tällä hetkellä on rakenteilla lähes 60 uutta ydinvoimalaitosta, joista yksin Kiinassa 20. Ydinvoimaloita rakennetaan enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Kasvun painopiste on Aasiassa, jossa teollistuvat maat painiskelevat pitkälti kivihiilen käytön aiheuttamien päästöjen ja ilmansaasteiden kanssa.

Ydinvoima on keino näiden ongelmien ratkaisemiseen. Se tarjoaa myös mahdollisuuksia suomalaisen korkean tason ydinvoimaosaamisen ja teknologian vientiin.

Ydinvoima ja uusiutuva energia eivät sulje toisiaan pois

Tulevaisuus pienissä reaktoriyksiköissä?

Suuret ydinvoimalaprojektit ovat olleet viime vuosina vaikeuksissa monissa länsimaissa. Samaan aikaan Kiinassa ja muissa kehittyvissä maissa projektit etenevät huomattavasti jouhevammin.

Yksi erotteleva tekijä liittyy sarjatuotannon etuihin. Kun länsimaissa laitoksia rakennetaan yksitellen, kohdataan aina uudelleen haasteet, jotka liittyvät ensimmäisen ydinvoimayksikön rakentamiseen.

Kehittyvissä talouksissa sähkönkysyntä kasvaa tällä hetkellä länsimaita nopeammin, jolloin näille markkinoille voidaan rakentaa useampia yksiköitä sarjassa. Ydinvoimarakentajat pääsevät hyödyntämään kertaalleen turvallisuusviranomaisen hyväksymiä laitosdokumentaatioita ja muita asiakirjoja. Länsimaissa pienten modulaaristen reaktoreiden (SMR eli small modual reactors) rakentaminen sarjassa voisi tarjota tämän saman edun niille länsimaille, joissa ei mahdollisesti ole tarvetta rakentaa useita isoja laitoksia.

Konseptuaalisesti SMR-laitokset pyrkivät ratkaisemaan monia suuriin laitosyksiköihin liittyviä ongelmia. Laitoskonsepteissa on paljon ”passiivisia” turvallisuustoimintoja. Useat niistä eivät vaadi toimiakseen aktiivisia pumppuja tai muita järjestelmiä, vaan niiden toiminta perustuu esimerkiksi painovoimaan.

Yksi SMR-laitosten kantavia ajatuksia on se, että laitokset ovat modulaarisia ja useat komponentit voidaan valmistaa tehtaissa ja tuoda valmiina laitospaikalle. Tähän liittyy myös tärkeä näkökulma, jolla on huomattava vaikutus taloudelliseen kannattavuuteen: lisensioinnin harmonisointi. Yksikkötasolla SMR toki häviää isoille laitoskonsepteille, mutta tätä suuruuden ekonomian menetystä voitaisiin korvata standardoimalla SMR-ratkaisuja ja hyväksymällä niitä harmonisoidusti useilla eri markkinoilla.

Suuruuden ekonomian puutteita voidaan kompensoida rakentamalla pienempiä yksiköitä sarjaan.

Suuruuden ekonomian puutetta voidaan kompensoida rakentamalla pienempiä yksiköitä sarjaan. Tämä parantaisi projektien kannattavuutta ja pienentäisi rakennusaikaisia riskejä: tuotantokapasiteettia voitaisiin lisätä joustavammin sähkön kysynnän mukaan.

Kristiina Söderholm
T&K, Ydinvoima
Fortum



Suomalainen ydinvoimaosaaminen on jo vientituote

Suomessa on paljon kansainvälisesti arvostettua ydinvoimaosaamista. Maailmalla ollaan hyvin kiinnostuneita suomalaisten ydinvoimalaitosten korkeista käyttöasteista ja useista ydinvoimalaitostemme käyttöön ja kunnossapitoon liittyvistä parhaista käytännöistä.

Myös ydinjätehuollon saavutuksiamme arvostetaan. Kun puhutaan käytetyn polttoaineen loppusijoituksesta, suomalainen Posiva mainitaan edelläkävijänä. Vastaavasti Fortumin kehittämä NURES-teknologia on tunnettu muun muassa Fukushiman nestemäisten jätteiden puhdistuksesta.

Suomalaiselle ydinvoimaosaamiselle on maailmalla kovaa kysyntää. Ydinvoiman uusrakentaminen ei Euroopassa ole aktiivista, mutta muualla maailmassa laitoksia suunnitellaan ja rakennetaan koko ajan. Lähitulevaisuudessa useita ydinvoimalaitoksia tullaan poistamaan käytöstä ja tässä työssä tarvitaan kokonaisvaltaista ymmärrystä ydinjätehuollosta. Tätä osaamista löytyy paljon.

Meillä on Suomessa kaikki edellytykset kehittää edelleen ydinvoimaosaamistamme ja teknologioita, joilla on merkittävää vientipotentiaalia.

Petra Lundström
johtaja, Nuclear Services
Fortum



Tästä on kysymys

Ydinvoimalla on päästöttömänä tuotantomuotona yhdessä uusiutuvan energian kanssa keskeinen rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä ja vähähiiliseen energiajärjestelmään siirryttäessä.

Ydinvoima on keskeinen tuotantomuoto energian huolto- ja toimitusvarmuuden kannalta.

Taloudellisista tuista on asteittain luovuttava, ja EU:n päästökauppajärjestelmän on oltava ainoa mekanismi, joka ohjaa sähköntuotantoa kohti päästöttömyyttä.

Ydinvoima on tärkeä tuotantomuoto, johon ei Suomessa käytetä yhteiskunnan taloudellista tukea.

Energiapoliittisessa päätöksenteossa on kiinnitettävä huomiota ydinvoiman kilpailukykyyn. Myös välillisesti energia-alaan vaikuttavassa lainsäädännössä ja politiikkatoimissa, esimerkiksi veropolitiikassa, on otettava huomioon ydinvoiman kilpailukyky.

Fortum arvioi parhaillaan mahdollisuutta hakea jatkoaikaa Loviisan ydinvoimalaitosyksiköiden käytölle (nykyiset käyttöluvat voimassa 2027 ja 2030).

Ydinenergia-ala kehittyy jatkuvasti ja uudet teknologiat tarjoavat mielenkiintoisia mahdollisuuksia alan kehittämiseen sekä tuotteiden ja palveluiden tarjoamiseen. On tärkeää, että ydinenergia-alan poliittinen viitekehys ja lainsäädäntö mahdollistavat alan kehityksen.

Fortum Oyj
PL 1, 00048 FORTUM
www.fortum.com

06/2017