

## Lämpimurtoja tulevaisuuden energijärjestelmään

■ Anne Brunila

Globaali energijärjestelmä on tunnetusti valtavien haasteiden edessä. Energian saatavuus kohtuulliseen hintaan on perusedellytys terveelle talouskasvulle ja kehitykselle. Energian tuotannon ja käytön aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen rajoittaminen on täysin keskeistä ilmastomuutoksen hillitsemisen kannalta. Energiaturvallisuuden merkitys on viime vuosien aikana korostunut sekä öljyn että maakaasun saatavuuteen liittyen. Kansainvälinen energijärjestö IEA on jo pitkään ollut sitä mieltä, että kyseessä oleviin haasteisiin vastaaminen edellyttää energijärjestelmän perinpohjaista uudistamista. Tuoreimmassa *Energy Technology Perspectives 2010* -raportissa järjestö näkee merkkejä siitä, että merkittävä muutos on jo käynnistymässä.

Tiedeyhteisöönkin kohdistuu suuria odotuksia sekä energiahasteiden – varsinkin ilmastomuutoksen – hahmottamisen että uusien energiaratkaisujen aikaansaamisen suhteen. Eriytyisen ajankohtainen on keskustelu ilmastomallien luotettavuudesta, jotta kyetään vetämään oikeansuuntaisia johtopäätöksiä ilmastomuutoksen etenemisestä ja tarvittavista vastatoimenpiteistä. Energiateknologiassa tarvitaan sekä nykyisin olemassa olevien ratkaisujen jatkuvaa kehittämistä että aivan uusia läpimurtoinnovaatioita.

Energiahasteet eivät ratkea yksittäisillä teknologioilla tai toimenpiteillä. IEA on skenaariotyössään tunnistanut energiatehokkuuden, hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin, uusiutuvien energiamuotojen ja ydinvoiman lisäämisen merkityksen, jotta energijärjestelmä saataisiin kestäväälle pohjalle. Uusiutuva energia pitää sisällään useita eri teknologioita, kuten bioener-

giaa (esim. yhdistettyä sähkön- ja lämmöntuotantoa biopolttoaineella), liikenteen biopolttonesteitä, vesi-, tuuli, aurinko- ja aaltovoimaa.

Perinteinen sähköntuotanto pohjautuu hyvin pitkälle turbiinin pyörittämiseen joko vesivoiman tai jollain polttoaineella tuotetun höyryn avulla. Pidemmän aikavälin tulevaisuuden energiantuotanto nojaa yhä kasvavassa määrin aurinkoenergiaan, erityisesti aurinkosähkökennoihin, joissa ei ole mitään liikkuvia osia. Aurinkosähkö perustuu valosähköiseen ilmiöön, jossa auringon säteilyn fotonit tuottavat aurinkokennoon osuessaan sähköä. Tämä ilmiö on pohjimmiltaan fysikaalinen ja vaatii toimiakseen sähkötekniikkaa, mutta jotta auringon säteilystä saataisiin paras mahdollinen hyöty irti, kehitetään jatkuvasti uusia kennomateriaaleja. Tällöin tarvitaan niin materiaalfysiikkojen, kemistien kuin sähköinsinöörienkin yhteistyötä. Tekninen ratkaisu ei yksistään riitä. Jotta aurinkokennoille olisi käyttöä, jonkun on suunniteltava toimiva järjestelmä ja myös arkkitehtien panosta tarvitaan, jotta aurinkopaneelit voitaisiin asentaa rakennuksen osaksi mahdollisimman sulavasti. Tämäkään ei vielä riitä, sillä ilman yhteiskuntatieteilijöiden, viestinnän ja poliittisten päättäjien tukea tekniset ratkaisut ja ihmisten tarpeet eivät välttämättä koskaan kohtaa.

Toisena esimerkkinä voidaan mainita sähkön varastointiratkaisut, jotka ovat uusiutuviin ja luonteeltaan vaihtelevien tuotantomuotojen, kuten aurinko- ja tuulivoiman, yleistyessä entistä tärkeämpiä. Perinteiset akut perustuvat hyvin pitkälle sähkökemian, mutta myös uusia akkumateriaaleja kehitetään jatkuvasti. Esimerkiksi nanomateriaaleista, kuten hiilinanoputkista, odotetaan huomattavia parannuksia akku-

jen ominaisuuksiin. Tämä on alue, jolla myös kemistit, materiaalifyysikot ja insinöörit työskentelevät yhteisen päämäärän hyväksi.

Klassinen esimerkki megaluokan energiategnologiakehityksestä on kokeellisen fuusioreaktorin rakentaminen ITER-projektissa Ranskassa. Tarkoituksena on tuottaa energiaa samalla tavalla kuin auringossa. Tässä projektissa kohtaavat ydinfysiikka, materiaalitieteet ja valtavat haasteet 150 miljoonaan asteen plasmalämpötilan aikaansaamiseksi ja plasman hallitsemiseksi tokamakissa.

Eri tieteiden kohtaaminen on siis aivan välttämätöntä, jotta edellä kuvatut läpimurto ratkaisut voisivat syntyä. Tämän lisäksi tieteellisten saavutusten on kohdattava energialiiketoiminnan realiteetit. Uusista ratkaisuista on tullava kilpailukykyisiä pidemmällä aikajänteellä, jotta ne otettaisiin erittäin laajasti käyttöön ja maailma oikeasti hyötyisi resurssitehokkuudesta ja päästöttömyydestä. Uusien teknologioiden kehitystä ja kaupallistamista on järkevää tukea julkisin varoin – mutta jatkuvien tukiaisten varassa lepäävä energialiiketoiminta ei ole kestävällä pohjalla. Uusien ratkaisujen ympärille pitää kehittää terveitä liiketoimintamalleja,

mikä on tietenkin yritysten tehtävä. Näin ollen myös tiedeyhteisön ja yritysmaailman kohtaaminen on energiahasteiden ratkaisemisen kannalta ensiarvoisen tärkeää.

Olemme Fortumissa viime vuosina lisänneet panostusta tutkimus- ja kehitystoimintaan. Vuorovaikutusta yliopistomaailman kanssa on pyritty lisäämään monella tavalla, yksi konkreettinen esimerkki on vuonna 2010 solmittu yhteistyösopimus Aalto-yliopiston kanssa. Juuri edellä kuvatut läpimurtopotentiaalia omaavat aurinkosähköön ja energiavarastointiin liittyvät tutkimusteemat ovat sellaisia, joissa olemme yhteistyössä sekä suomalaisten että muiden maiden huippuyliopistojen kanssa. Yhteistyö antaa meille ymmärryksen näiden teknologioiden mahdollisuuksista ja odotettavissa olevasta kehityskaaresta. Tämän pohjalta voimme yhteistyössä määritellä uusien ratkaisujen edellyttämiä, mahdollisesti uusia liiketoimintamalleja ja arvioida niiden merkitystä Fortumin liiketoiminnan kannalta tuleville vuosille.

**Kirjoittaja on Fortum Oyj:n yhteiskuntasuhteiden ja kestävän kehityksen johtaja.**