

Kemianteollisuus hiilineutraaliksi

■ Kasvihuonepäästöt liki olemattomiin vuonna 2045. Suomen kemianteollisuus on asettanut itselleen kovan tavoitteen, jonka se myös uskoo saavuttavansa.

RAILI LEINO

Suomen kemianteollisuuden päämääränä on pudottaa kasvihuonekaasujen päästöt lähes nollaan vuoteen 2045 mennessä.

”Tavoite on haastava mutta realistinen”, vakuuttaa Kemianteollisuus ry:n asiantuntija **Rasmus Pinomaa**.

”Teknologia tätä varten on olemassa, se vaatii vain skaalaamista.”

EU:n tähtäimessä on hiilineutraalius vuonna 2050, kun taas oma hallituksemme pyrkii hiilineutraaliin Suomeen jo vuonna 2035.

Kemianteollisuuden ja valtiovallan tavoitteet eivät Pinomaa mukaan ole ristiriidassa.

”Hallituksen tavoite merkitsee, että Suomen pitää kutistaa hiilidioksidipäästönsä vuoteen 2035 mennessä noin 20 megatonniin vuodessa eli noin 60–70 prosenttia nykyisestä”, hän sanoo.

”Hiilineutraalius tulee hiilinielujen kautta, kun esimerkiksi Suomen metsät kasvaessaan imevät hiilidioksidia. Nettopäästö eli päästöjen ja nielujen erotus on nolla.”

Kemianteollisuus ry:n kesäkuussa valmistuneessa skenaariossa metsien hiilinielut eivät ole mukana. Skenario sisältää tuotantotoiminnan suorat päästöt, energiankäytön epäsuorat päästöt ja raaka-aineiden käytön päästöt. Pyrkimys on hallita kokonaisuutta.

Paljon lisää sähköä

Päämäärään pääseminen edellyttää todella paljon paitsi päästötöntä myös toimintavarmaa sähköä.

”Prosesseja ei voida ajaa ylös alas sen mukaan, milloin sähköä on saatavilla. Tehtaiden käynnistäminen ja alasajo

voi viedä jopa viikkoja.”

Gloobaalissa maailmassa olennainen tekijä on saatavuuden lisäksi myös sähkön kilpailukykyinen hinta.

Oman tuotantotoimintansa päästöjen poistamiseen kemianteollisuus tarvitsee sähköä nykyiseen verrattuna nelin–viisinkertaisesti.

Sähköntarve kymmenkertaistuu nykyisestä, jos koko ketju raaka-aineen tuotannosta lähtien tehdään päästöttömäksi ja myös kotimainen fossiilinen polttoainetuotanto korvataan synteettisillä, orgaanisesta materiaalista tuotteilla polttoaineilla.

Suomen nykyinen sähkön vuosikulutus on 67 terawattituntia, joista kemianteollisuus käyttää seitsemän. Hiilineutraali kemianteollisuus vaatii jopa 31 terawattituntia vuodessa.

Samaan aikaan myös esimerkiksi liikenne, metalliteollisuus ja datakeskukset nielevät runsaasti lisää sähköä.

”Puhumme mieluummin päästöttömästä kuin uusiutuvasta energiasta. Ydinenergiaa on vaikea sivuuttaa tässä yhtälössä”, Pinomaa sanoo.

Vuoteen 2045 on aikaa neljännesvuosisata.

”Se on lähempänä kuin kuvitellaan. 25 vuoteen mahtuu yksi teollisuuden investointisykli, kaksi innovaatio sykliä tai viisi huoltosykliä. Teknologian, jonka avulla suuret päästövähennykset tehdään, pitää lähteä nostamaan kunnianhimoa tulevien kymmenen vuoden aikana.”

Kumulatiivisesti tarvitaan 58 miljardin euron investoinnit. Vaikka kemianteollisuuden investoinnit ovat jo nyt noin 1,2 miljardia euroa vuodessa, nykytason tulee lähivuosina yli tuplaantua.

Isompi kädenjälki

Hiilineutraaliudessa on kaksi puolta: hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki.

Jalanjälki käsittää kaikki tuotteen tekemiseen liittyvät päästöt raaka-aineen hankinnasta siihen asti, kunnes tuote lähtee tehtaan portista ulos.

Tuotteen kädenjälki näkyy, kun asiakkaat vähentävät kemianteollisuuden ratkaisujen avulla omia päästöjään.

”Suomen kädenjälki maailmalla voi olla neljä–viisi kertaa suurempi kuin nykyisin tuottamamme hiilijalanjälki. Suomi voi olla kokoaan suurempi ilmastohaasteen ratkaisija”, Pinomaa painottaa.


”Suomi voi olla kokoaan suurempi ilmastohaasteen ratkaisija.”

Kädenjälkeä voi kasvattaa vihreällä viennillä. Kemianteollisuus on kartoittanut kymmenen avaintuotetta, joiden avulla Suomi voi lisätä vientiään lähes viisi miljardia euroa eli noin 40 prosenttia nykyisestä.

Tällaisten avainteknologioiden tutkimus on meillä jo pitkällä. Niitä ovat esimerkiksi muovin kemiallinen kierätys pyrolyysin tai kaasutuksen avulla, vedenpuhdistus käänteisosmoosilla ja erilaiset power to x -ratkaisut.

Power to x -teknologioilla muutetaan sähkö toiseen energiamuotoon ja haluttaessa takaisin sähköksi. Niiden avulla voidaan valmistaa synteettisiä polttoaineita hiilidioksidista ja vedystä.

» » »



“Voimme rakentaa hiili-
neutraalin hyvinvointi-
yhteiskunnan vain, jos
meillä on vahva ja kilpailu-
kykyinen vientiteollisuus”,
Rasmus Pinomaa
tähdentää.

HIILIJALANJÄLKI

Tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttama ilmastokuorma eli syntyneet kasvihuonekaasupäästöt. Hiilijalanjälki voi olla tuotekohtainen tai yrityskohtainen. Päästöt jaetaan kolmeen luokkaan:

Scope 1

Suorat eli yrityksen oman tuotantoprosessin päästöt.

Scope 2

Toimintaan liittyvät epäsuorat päästöt, kuten ostoenergian ja logistiikan päästöt.

Scope 3

Raaka-aineiden hankintaan ja yrityksen tukitoimintoihin liittyvät päästöt, jotka voivat tapahtua eri maassa ja joihin yritys ei voi välttämättä suoraan vaikuttaa.

HIILIKÄDENJÄLKI

Yrityksen tuotteen tai palvelun päästöjä vähentävä vaikutus asiakkaan käytössä. Esimerkiksi polyuretaanieriste rakennuksen seinässä vähentää lämmönhukkaa ja siten lämmityksen tuottamia päästöjä.

HIILINEUTRAALIUS

Tilanne, jossa yrityksen toiminta ei muuta ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta, eli toiminnan nettohiilijalanjälki on nolla.

Pohjoisimmassa Norjassa toimii jo Raggovidda-niminen tuulipuisto, jossa sähköä jauhetaan 15 myllyä. St1:n Davvi-hanke sijoituu samanlaiseen karuun maisemaan lähemmäs Suomen rajaa.

Merituulivoimaa maalta

Merituulivoiman tuotto, mutta maatuulivoiman hintaan.

Sellainen on energiayhtiö St1:n Pohjois-Norjaan suunnittelema Davvi-tuulipuisto, joka on energiayhtiön tulevista investoinneista suurimpia. Tuotantokapasiteetiltaan 800 megawatin hanke on luvitusvaiheessa.

”Norjan arktiselle alueelle voi rakentaa tuulivoimaa merituulivoiman tehoilla, mutta maatuulivoiman kustannuksilla”, vahvistaa St1:n yhteiskuntasuhdejohtaja **Mika Aho**.

”Keskituulennopeus on siellä 9,3 metriä sekunnissa, ja voimalat voivat käydä huipputeholla yli 5 000 tuntia vuodessa. Tuotantokustannukset ovat alle 20 euroa megawattitunnilta.”

Jotta sähkö saadaan siirretyksi Suomen kantaverkkoon, rajan tällä puolella tarvitaan noin 300 kilometriä lisää 400 kilowatin suurjännitelinjaa. Tämä investointi maksaa 100–200 miljoonaa euroa.

Sähkön tulevia käyttäjiä on erityisesti Perämerenkaaren alueella. Esimerkiksi Raahen terästehdas tarvitsee vastaisuudessa nykyiseen verrattuna moninkertaisen määrän sähköä, kun tehdas siirtyy tuotannossaan kokonaan vetypelkistykseen.

Luontevin tapa siirtää pohjoisen Norjan tuulisähköä muillekin käyttäjil-

le on juuri Suomen kantaverkko, jonka kautta energiaa voidaan myydä eteenpäin vaikkapa Baltian maihin. Norja on vuoristoinen maa, jossa sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen ei ole kannattavaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta vastaa norjalainen Grenseland AS, jossa St1 on osakkaana. Aikataulu on vielä osittain avoin.

”Työt alkavat parissa vuodessa sen jälkeen, kun tarvittavat luvat on saatu”, Aho linjaa.

Investoinnin arvo hipoo miljardiluokkaa.

Tekniikka kehittyä, ja odotettavissa on, että tuulimyllyjen koko kasvaa vielä luvitusprosessin aikanakin. Nyt suurimpia kaavaillaan viiden–kuuden megawatin tehoisiksi, mutta Aho pitää mahdollisena, että Grenseland pystyttää jopa kymmenen megawatin myllyjä.

Koko investoinnin suuruus hipoo miljardiluokkaa.

”Tuulivoimatuotannossa hinnan nyrkkisääntö on miljoona euroa megawattia kohti.”

Lämpöä syvältä

Norjan tuntureilla piilevä sähköaarre on vain yksi St1:n uusiutuvan energian hankkeista.

Espoon Otaniemessä asennetaan parhaillaan putkia ja automaatiota Suomen ensimmäiseen geotermiseen voimalaan. Syksyllä hurahtaa käyntiin laitos, joka kattaa kymmenesosan Espoon kaukolämmön tarpeesta.

Kuuden kilometrin syvyyteen pumpataan lähes 30 miljoonaa litraa vettä, joka kuumenee maan sisään varastoituneessa auringon energiassa. Paineistetussa putkessa vesi pääsee lämpenemään 110-asteiseksi. Syvälämpöä on arvioitu riittävän 40 vuotta.

Toista geolämpölaitosta on suunniteltu Turkuun. Kaikkiaan voimaloita voisi rakentaa Suomeen kymmenkunta.

Joutsenossa St1 on mukana power to x -hankkeessa, jossa on tarkoitus valmistaa synteettistä polttoainetta vedystä ja hiilidioksidista.

Vety syntyy sivutuotteena Kemiran tuotantoprosessissa. Finnsementin tuottama hiilidioksidi hajotetaan uusiutuvan sähkön avulla elektrolyysillä hiileksi ja hapeksi. Hiili ja vety yhdistetään metaaniksi, jota voi edelleen käyttää polttoaineen raaka-aineena.

>>>

Akkuteknologiassa Suomella on hallussaan miltei koko arvoketju raaka-aineista kierrätykseen, ja biotaloudesta olemme maailman edelläkävijöitä. Vahvuksiamme ovat erilaisten biopohjaisten jakeiden käyttö kemianteollisuuden raaka-aineena ja esimerkiksi biohartsien ja bioetanolin valmistus.

Isovolyyminen mahdollisuus on myös kipsin käyttö lannoitteissa.

”Tätä osaamista voidaan soveltaa laajasti ratkaisemaan ilmastohaasteita.”

Muovi uusiksi

Kun muovien kemiallinen kierrätys saadaan vauhtiin, kiertotalous vahvistuu entisestään. Tällaiseen kierrätykseen kelpaa myös lajittelematon keräysmuovi.

Kun materiaalit kierrätetään molekyyllitasolla, syntyy erilaisia kaasumaisia ja nestemäisiä hiilivetyjä kemianteollisuuden raaka-aineiksi.

Prosessi vie kuitenkin runsaasti energiaa, kuten kaikki kiertotalouden ratkaisut. Taloudellinen kannattavuus vaatii lisäksi nykyistä suurempaa mitakaavaa.

”VTT ja Neste ovat kehityksessä pitkällä, mutta vielä tuotantoa ei ole skaalattu miljoonattoniluokkaan”, Pino-maa huomauttaa.

”Uskon kuitenkin, että kaupalliset ratkaisut tulevat globaalisti ennemmin viidessä kuin kymmenessä vuodessa.”

Neste on tehnyt julkisen lupauksen, että vuonna 2030 se kierrättää kemiallisesti miljoona tonnia muovia.

Tulossa on myös hiilidioksidin hyödyntäminen raaka-aineena. Nykyään hiilidioksidin lähteenä käytetään yleensä tehtaan piipun päästöjä, mutta kehitteillä on teknologiaa, joka nappaa hiilidioksidia suoraan ilmasta.

Teollinen bioteknologia puolestaan hyödyntää mikrobeja, joiden avulla voidaan kasvattaa ilman hiilidioksidista kemianteollisuuden raaka-aineita tai ruokaproteiineja.

Kolme skenaariota

Kädenjälkimurroksesta kemianteollisuus on laatinut kolme eri skenaariota vuoteen 2050 asti.

Vuonna 2015 alan raaka-aineista 83 prosenttia oli fossiilisia, yhdeksän prosenttia biopohjaisia ja kahdeksan pro-

senttia kiertotalouden tuotteita. Alan päästöt olivat 14 megatonnia, ja jos nykyisin menetelmin jatkettaisiin, ne kasvaisivat 18 megatonniin.

Nopean kehityksen skenaariolla päästöt saataisiin kutistettua kuuteen megatonniin. Fossiilisten raaka-aineiden osuus putoaisi 48 prosenttiin, biopohjaisten osuus nousisi 26 prosenttiin ja kierrätystavaran 24 prosenttiin. Synteettiset, vedestä ja hiilidioksidista valmistetut raaka-aineet kaappaisivat kaksi prosenttia markkinoista.

Kolmannella eli hiilineutraalisuusskenaariolla päästöt voidaan painaa jopa negatiivisiksi. Fossiiliraaka-aineiden osuus romahtaisi yhdeksään prosenttiin, synteettisten osuus kohoaisi liki samalle tasolle, ja loppu jakaantuisi suunnilleen tasan biopohjaisten ja kiertotalouden materiaalien kesken. Ilmakehästä poistuisi vuosittain kahdeksan megatonnia hiilidioksidia.

Kolmoskenaarion toteutuminen edellyttäisi kuitenkin täydellistä raaka-ainevallankumousta. Pelkät muutokset Suomessa eivät riitä.

Tärkeä näkökulma on sektorikytkentä, jossa arvoketjun eri yritykset ja jopa

Sivulle 11... >>>



Otaniemessä käynnistyvä geolämpövoimala ammentaa maankuoren valtavista energiavarastoista.



BASF:n valikoima ulottuu petrokemian tuotteista, erikoismuoveista ja autokemikaaleista kosmetiikkateollisuuden ja lääkkeiden raaka-aineisiin ja vitamiineihin. Koronapandemia sai yhtiön polkaisemaan käyntiin myös käsidesien valmistuksen.

BASF mittaa kaikkien tuotteidensa hiilijalanjäljet

Saksalainen kemianjätti BASF on ensimmäisenä kemian alan yrityksenä maailmassa luvannut julkaista kaikkien tuotteidensa hiilijalanjäljen.

”BASF on puolittanut hiilidioksidipäästönsä vuoden 1990 jälkeen, vaikka tuotanto on tuplaantunut. Tuotettua yksikköä kohti päästö on vähentynyt 75 prosenttia”, yhtiön Suomen maajohdaja **Tor Stendahl** kertoo.

”Uudessa strategiassamme olemme sitoutuneet kasvamaan hiilineutraalisti, eli pysytämme päästöt vuoden 2018 tasolla vuoteen 2030 asti, vaikka tuotanto kasvaa.”

BASF on laskenut yksittäisten tuotteidensa hiilijalanjälkitietoja vuodesta 2007. Nyt laskentaan on kehitetty digitaalinen työkalu, jonka avulla kaikkiaan 45 000 tuotetta käsittävä suurprojekti on määrä saada valmiiksi vuonna 2021.

Tieto tuotteen hiilijalanjäljestä auttaa yhtiön asiakkaita mittaamaan ja vähentämään myös omien tuotteidensa ja palveluidensa hiilijalanjälkeä.

BASF:n toinen uusi työkalu on biomassatasemenetelmä, joka mittaa tuotantoon käytetyn bioraaka-aineen osuutta. Periaate on samanlainen kuin

uusiutuvan sähkön myynnissä.

”Jos muovin sanotaan sisältävän 20 prosenttia biomateriaalia, biomassataaseella voimme varmistaa ja sertifioida sen, että kräkkerissä on käytetty vastaava määrä bioraaka-ainetta.”

Keskittymän edut

BASF:n Suomen-tehdas Haminassa tuottaa paperiteollisuudelle päällystyslataksia, joka sitoo päällysteen muut aineet yhteen. Päällyste parantaa paperin laatua ja painojälkeä.

Yhtiön toinen suomalaisyksikkö on tulossa Harjavallan. Sähköautojen yleistymisestä vauhtia saava akkumateriaalitehdas sai ympäristöluvan elokuussa.

Harjavallan yrityspuistoon BASF suunnittelee yhteistyössä Fortumin ja Nornickel Harjavallan kanssa myös käytettyjen litiumakkujen kierrätystä.

”Kun arvokkaat metallit, kuten nikkeli, koboltti, mangaani ja litium, voidaan kierrättää, akkumateriaalien hiilijalanjälki pienenee merkittävästi”, Stendahl toteaa.

Päästöpihiyttä BASF vie eteenpäin

myös niin sanotulla Verbund-toimintamallillaan. Verbund tarkoittaa tehdaskeskittymää, joka käsittää useita yksiköitä.

Jättiyhtiön suurin tuotantokeskus Saksan Ludwigshafenissa on kymmenen neliökilometrin alue, jolla toimii peräti 250 toisiinsa monella tavoin liittyvää tehdasta.

Yhden tehtaan hukkaenergia käytetään hyödyksi toisessa tehtaassa, ja yhden lopputuote – usein myös jäte – on toisen raaka-aine. Myös materiaalit voidaan hyödyntää optimaalisesti. Kuljetuksia ei tarvita, kun tavara kulkee putkia pitkin.

Isoja Verbund-tuotantoalueita BASF:lla on eri puolilla maailmaa kuusi. Seitsemättä rakennetaan parhaillaan Kiinaan kymmenen miljardin euron budjetin turvin.

”Verbund-mallin ansiosta vähensimme vuonna 2019 hiilidioksidipäästöjä 6,4 megatonnia verrattuna siihen, että tehtaot olisivat kaikki erillisiä”, Stendahl kertoo.

Sama idea pyritään toteuttamaan myös Harjavallassa, siellä eri yritysten välisenä.

Nokian Renkaat paistaa uusiutuvalla

Autorenkaiden ”paistaminen” eli vulkanointi vaatii väistämättä paljon energiaa. Yhden henkilöauton renkaan valmistamiseen sitä tarvitaan noin 30 kilowattituntia.

Rengasvalmistaja Nokian Renkaat pyrkii hiilineutraaliuteen hyödyntämällä hukkalämmöt ja käyttämällä uusiutuvaa energiaa.

”Olemme vähentäneet yhden rengaskilon tuottamia hiilidioksidipäästöjä 44 prosenttia kuuden viime vuoden aikana”, kertoo yhtiön laatu- ja vastuullisuusjohtaja **Teppo Huovila**.

Huovilan mukaan rengasyritys on kohentanut sekä itse tuotantoprosessiin että kiinteistöön liittyvää energia-

tehokkuutta erilaisilla toimintatapojen parannuksilla ja lämmön talteenotolla.

Suomessa Nokian Renkaat osti vuonna 2019 pelkästään päästötöntä sähköä. Tänä vuonna yhtiö painottaa entistä enemmän tuuli- ja vesisähköä.

Valmistusprosessissa tarvitaan myös höyryä, jota tehdas hankkii osakkuusyhtiöltään Nokianvirran Energialta. Energiayhtiö teki äskettäin ison kattilainvestoinnin ja vaihtoi maakaasupolttoaineen metsähakkeeksi. Muutkin kiinteät polttoaineet sopivat uuniin.

Viime keväänä Nokian Renkaat sitoutui SBT- eli Science Based Targets -ohjelmaan, jossa on mukana parikymmentä suomalaisyritystä. Tavoite

on vähentää tehtaiden päästöjä vielä 52 prosenttia vuoteen 2030 mennessä.

Isot haasteet Venäjällä

Nokian Renkaiden suurin tehdas sijaitsee Venäjällä, jossa haasteet ovat isoimmat. Periaatteessa saatavilla on vesisähköä ja ydinvoimaa, mutta maan energiemarkkinat ovat kehittymättömät ja päästöttömän sähkön ostaminen hankalampaa kuin Länsi-Euroopassa.

Huovila kuitenkin uskoo sertifikaattien kehittyvän.

”Kaikki Venäjällä toimivat merkittävät länsimaiset yhtiöt ovat samalla asialla.”

SBT-ohjelman tavoitteena on myös vähentää yhteen renkaaseen menevän raaka-aineen valmistusprosessin hiilipäästöjä 25 prosenttia kymmenessä vuodessa. Nokian Renkaat käy aiheesta jatkuvia keskusteluja raaka-ainetoimittajiensa kanssa.

Noin neljännes renkaan raaka-aineesta on luonnonkumia, joka on uusiutuva aine.

”Sekä luonnonkumin että synteettisen kumin valmistusprosessin päästöjä voidaan vielä varmasti alentaa”, Huovila sanoo.

Rengasvalmistajan hiilikädenjälkeen kuuluu myös huolehtia, että renkailla on mahdollisimman pieni vierintävastus. Se pienentää asiakkaiden hiilijalanjälkeä.



Nokian Renkaat

Nokian Renkaiden tuotteet tarkastetaan huolellisesti ennen kuin ne pääsevät niilemään maantietä.

”Mikä maa olisi Suomea parempi testaamaan uusia teknologioita?”

» » »

eri teollisuudenalat tekevät yhteistyötä, jotta erilaiset hukkalämmöt ja -materiaalit tulevat hyödynnetyiksi.

”Hyvä esimerkki tästä on Porvoon Kilpilahden hanke, jossa Borealixsen ja Nesteen ylijäämälämmöllä voitaisiin tuottaa jopa kolmasosa Helsingin tarvitsemasta kaukolämmöstä”, Pinomaa kertoo.

Myös logistiikka ja vähäpäästöinen pakkaaminen ovat merkityksellisiä asioita.

Hyvin toimivassa sektorikytkennässä kiertävät sekä energia, materiaalit

että tieto. Aineiden alkuperä- ja prosessointitiedot kulkevat läpi koko arvoketjun, jotta esimerkiksi tuotteiden hiilijalanjälki pystytään laskemaan.

Ärhäkästi rahanhakuun

Rasmus Pinomaa patistaa suomalaisia satsaamaan tutkimukseen ja hakemaan ärhäkämmin rahaa EU:n eri ohjelmista.

”Olemme hyviä kehittämään asioita. Meillä on korkea koulutustaso, stabiili yhteiskunta, vaihtelevat säät ja lähes päästötön sähköverkko. Mikä maa olisi parempi testaamaan uutta tekno-

logiaa?”, hän kysyy.

Hallituspolitiikalta kemianteollisuus toivoo vihreiden elvytyspakettien sijaan pitkäjänteisyyttä ja vientiteollisuuden huomioivia panostuksia.

”Voimme rakentaa hiilineutraalin hyvinvointiyhteiskunnan vain, jos meillä on vahva ja kilpailukykyinen vientiteollisuus, joka tuotteillaan ja ratkaisuillaan vähentää kasvihuonepäästöjä myös muualla kuin Suomessa”, Pinomaa summaa. □

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.
raili.leino@gmail.com