

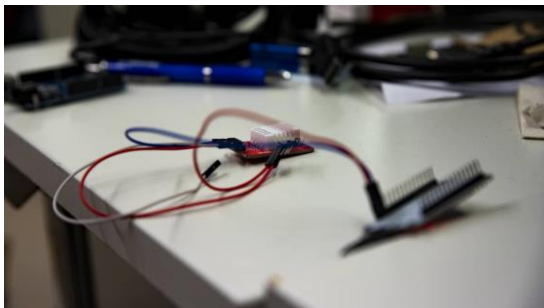
## Artikkeli 1.

### Mitä tapahtui esineiden internetille, josta piti tulla seuraava iso mullistus? Kehitys vei eri suuntaan ja eri nopeudella kuin ennustettiin

Esineiden internet 26.9.2019

Markus Leskinen, YLE

Hype esineiden internetistä on vähentynyt. Laitteita kehitetään koko ajan, mutta ihmisten elämä ei vielä ole mullistunut.



Kuva 1. Tämä pieni verkkoon liitettävä sensori maksaa vain kaksi euroa. Sen avulla saadaan tietoja kiinteistön lämpötilasta ja ilmastokosteudesta. Kuva: Timo Sihvonen / Yle

Neljä vuotta sitten esineiden internetistä, eli internet of thingsistä oltiin jopa povaamassa kovinta mullistusta sitten sähkön keksimisen.

IoT:n kehitys ei kuitenkaan ole vielä mennyt siihen suuntaan eikä sillä vauhdilla, mitä aiemmin odotettiin.

VTT:n tutkimusprofessori Heikki Ailisto muistaa, kuinka pöhinä IoT:n ympärillä oli viisi vuotta sitten huipussaan.

– IoT-laitteet eivät vielä ole muuttaneet maailmaa. IoT kehittyy pikku hiljaa ja luultavasti 20 vuoden päästä muutoksen voi huomata, Ailisto kertoo.

Innokkaan alkuvaiheen jälkeen IoT on elänyt hiljaiseloa, mutta siitä huolimatta ala kasvaa ja verkossa olevien laitteiden määrä maailmassa lisääntyy.

Tällä hetkellä IoT-laitteita on useita miljardeja ja seuraavalla vuosikymmenellä määrä nousee kymmeniin tai jopa satoihin miljardeihin.

Yhtenä syynä laitteiden lisääntymiseen on, että viime vuosien aikana laitteiden verkkoon liittämisen hinta on laskenut. Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen johtava tutkija Timo Seppälä kertoo tämän mahdollistavan uusien IoT-sovellusten käyttöönoton.

## Datalaskenta tapahtuu pilvessä tai paikallisesti

Yleensä verkkoon liitetyt sensorit ovat hyvin pieniä, vain noin peukalonpään kokoisia ja maksavat vain muutamia senttejä.

IoT:n kehityksen myötä tällaisia laitteita voi siis löytää pikku hiljaa lähes mistä vain. Sensorista saatu data pitää kuitenkin pystyä jalostamaan, jotta siitä saadaan hyötyä.



Kuva 2. IoT-laitteen keräämä data käsitellään datakeskuksessa, jolloin siitä saadaan hyöty irti. Kajaanin ammattikorkeakoululla on tällainen datakeskus opetuskäytössä. Kuva: Timo Sihvonen / Yle

Suurin osa IoT:n kustannuksista liittyy datan hyödyntämiseen. Laitteen tekijän täytyy saada käytöstä sen verran suuri hyöty, että se kattaa laitteen lisäksi datalaskennan kustannukset.

Datakeskusten käytöstä maksetaan Ailiston mukaan kuukausimaksulla tai käytetyn datamäärän mukaan. Keskusten välillä kilpaillaankin jo siitä, missä datalaskenta on halvinta tehdä.

## Yksinkertaisia mittavälineitä kodinkoneiden sijaan

Moni saattaa yhdistää esineiden internetin kodinkoneisiin tai älykkääseen valaistukseen, joita voi ohjata etänä älypuhelimella.

Näistä laitteista puhuttiin paljon vielä muutama vuosi sitten, mutta Seppälä epäilee älykkäiden kodinkoneiden hyötyjä.

– Mitä hyötyä on käynnistää pesukone tai kahvinkeitin älypuhelimella, jos ne pitää kuitenkin itse olla täyttämässä?

Internet saattaa toki levitä edelleen myös kodinkoneisiin, mutta niiden pitkäikäisyys hidastaa laitteiden uusiutumista. Tällä hetkellä Suomen yleisin IoT-laite on edelleen etäluettava sähkömittari.

Monet muutkin nykypäivän IoT-laitteet ovat erilaisia mittareita, joilla voi säästää energiankulutusta tai tehostaa toimintaa. Esimerkiksi johonkin koneeseen asennettu IoT-laite pystyy tarkkailemaan laitteen kuntoa ja ilmoittamaan milloin huoltomiestä tarvitaan.

Yleisiä kotikäyttöisiä sovellutuksia ovat esimerkiksi älypuhelimeen yhdistettävät vartiointilaitteet ja palovaroittimet. Suomessa kiinteistöjen lämmönsäätelyssä voi saada suuria hyötyjä irti yhteydessä olevista laitteista.

Sote-alalla voidaan hyötyä kotihoidon piirissä erilaisista etäkäyttöisistä laitteista, jotka vähentävät kotikäyntien tarvetta, mutta tukevat potilaan hoitoa. Sensorit voivat esimerkiksi seurata muistisaira-  
raan potilaan toimintaa.

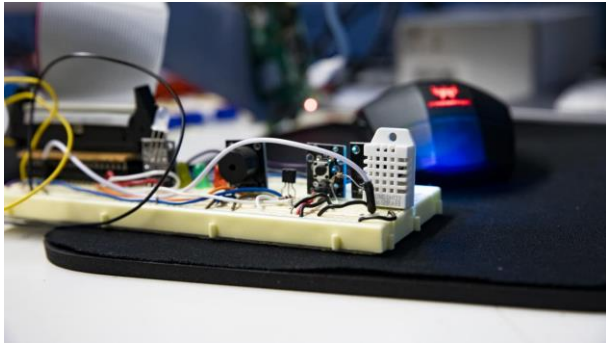
#### **Miltä näyttää esineiden internetin energiankulutus?**

- Reilun kymmenen vuoden päästä ICT-ala saattaa olla vastuussa viidesosasta kaikesta maailman sähkönkulutuksesta (siirryt toiseen palveluun) (ETLA).
- IoT-laitteiden yksinkertaisen datan siirtäminen ja varastointi ei ole datakeskuksille kovin kuormittavaa. Suurempia energiasyöppöjä ovat esimerkiksi videon siirtäminen ja online-pelaaminen.
- Osa IoT-laitteista voi toimia itsenäisesti ja suorittaa laskentaa ilman datakeskusta. Näin verkossa liikkuvan datan ja konesalilaskennan tarve vähenee.
- Monet IoT-laitteet käyttävät itse asiassa hyvin vähän energiaa ja käyvät päällä vain ajastetusti. IoT:n pyrkimyksenä on lähtökohtaisestikin energiatehokkuus.
- Energianlähteenä saattaa toimia pitkäkestoinen akku, aurinkoenergia tai jopa laitteen värähtely (siirryt toiseen palveluun) (Rajapinta).
- Koska IoT-laitteet pysyvät usein samassa paikassa, laitteiden ei tarvitse kuluttaa energiaa tukiaseman yhteyden etsimiseen, toisin kuin vaikka älypuhelinten.
- Älykkäillä laitteilla voi ohjata sähkönkulutusta sellaiseen ajankohtaan, jolloin sähköä on paljon tarjolla.

#### **IoT voi tuoda säästöjä**

IoT mahdollistaa myös internetin pohjalle perustuvan alustatalouden kehittymisen. VTT:n tutkimusprofessori Heikki Ailisto nostaa esimerkiksi erilaisten laitteiden leasing-toiminnan, jossa maksetaan laitteesta käytön mukaan.

Esimerkiksi kaivuriin tai metsäkoneeseen voidaan laittaa anturi, joka laskee käyttökerrat ja laskuttaa käyttäjää sen mukaan. Ailiston mukaan jo nykyisin lentokoneiden suihkumoottorit ovat laitteen toimittajan omaisuutta.



Kuva 3. Tämä IoT-laite sisältää käyttöjärjestelmän ja pystyy itsenäiseen konelaskentaan. Laite mittaa lämpötilaa, kosteutta, valoisuutta, hiilidioksidia, pienhiukkasia ja häkää. Kuva: Timo Sihvonen / Yle

Alustatalous käyttää dataa ja myös IoT:n keräämää dataa voidaan käyttää hyväksi ja levittää muiden laitteiden käytettäväksi. Datan kerääminen ja sitä kautta kohteen käytön ymmärtäminen ovatkin IoT:n merkittävin etu.

## Artikkeli 2.

### Visiot ovat muuttumassa todeksi juuri nyt: Vihreä vety on tuomassa ennennäkemätöntä mullistusta Suomen teollisuuteen ja energian tuotantoon

Kymmenet suomalaisyhtiöt haluavat yhdessä saada vauhtia vetytalouteen, jonka sääntöjä muovataan juuri nyt.

19.3. 18:36 Päivitetty 19.3. 19:08



Nesteen tuotantolaitos Porvoossa on Suomen suurimpia hiilidioksidipäästöjen lähteitä. Tavoitteena on päästä vedyn avulla hiilidioksidineutraaliin tuotantoon 15 vuodessa. Yle/Stefan Härus

**Antti Parviala, @AnttiAP**

Haaveita puhtaasta vetytaloudesta on rakenneltu vuosikymmeniä, mutta nyt strategiat ja visiot ovat muuttumassa todellisuudeksi.

Useat suomalaiset suuryhtiöt laittavat jo tuntuvia panoksia "vihreän vedyn" hankkeisiin.

Uuteen vetytalouden aikakauteen odotetaan päästävän halvan ja runsaan tuulivoiman avulla.

Vedyn avulla voidaan varastoida vaihtelevan tuulivoiman tuottamaa energiaa. Lisäksi vedyn avulla teollisuuden hiilidioksidipäästöjä voidaan muuttaa metaaniksi ja vaikkapa kaasubussien polttoaineeksi

#### **Fortum: Vihreän vedyn tuotantoon isoilla hankkeilla**

Sähköä tarvitaan paljon, kun veden molekyylejä pilkkotaan vedyksi ja hapeksi. Pilkkominen tapahtuu elektrolyysilaitoksessa. Jos laitos käyttää energialähteenään tuuli- tai aurinkovoimaa, lopputuotteeksi saadaan päästötöntä, vihreää vetyä.

Vedestä tehtävä vety ei ole niukkuushyödyke. Sitä voi tuottaa päästöttömästi, kunhan tuuli-, aurinko- tai vesivoimaa riittää. Tuotannon hyötysuhdetta voidaan parantaa käyttämällä tuotannossa syntyvä hukkalämpö esimerkiksi kaukolämpönä.

### Vety vaatii pitkän tuotantoketjun



– Suomessa on mahdollisuuksia lisätä tuntuvasti vihreän vedyn tuotantoa, koska tuulivoiman huomattava lisääminen täällä on mahdollista ilman tukia. Tuuliolosuhteet ovat hyvät ja maa-aluetta runsaasti, sanoo Fortumin projektijohtaja **Mikko Muoniovaara**.

Tuulivoimayhdistyksen kartalle on merkitty Suomen nykyiset ja suunnitellut tuulivoimahankkeet.

Muoniovaaran mukaan tuulivoimaa tarvittaisiin lisää useita tuhansia megawatteja. Se tarkoittaisi vähintään nykyisen kapasiteetin kaksinkertaistamista. Suomen tuulivoimaloiden teho on nyt vajaa 2600 megawattia.

Fortumilla on Suomessa vireillä useita elektrolyysihankeselvityksiä, mutta niiden yksityiskoh-  
tia ei vielä paljasteta. Fortumilla ja sen tytäryhtiö Uniperilla on alkamassa myös Etelä-Ruot-  
sissa suuren vetylaitoksen rakentaminen ensi vuonna kemianteollisuusyhtiö Perstropin tuo-  
tantolaitosten yhteyteen.

Elektrolyysilaitokset laivakontin kokoisia ja näköisiä. Tarvittaessa niitä voidaan kytkeä yh-  
teen suuremmaksi kokonaisuudeksi. Fortumin laitoksessa mittaluokka on toinen: sen pinta-  
ala on 3500 neliometriä ja lisäksi sen liittyy sadan neliometrin vedenkäsittelylaitos.



Vedyn käytön lisääminen on mahdollista, koska Suomessa tuulivoiman rakentaminen kannattavaa ilman tukiakin. Tornion Kitkiäsvaaralla on kahdeksan voimalaa. Niiden viereen on suunnitteilla lisää voimaloita. Juuso Stoor / Yle

Stenungsundin elektrolyysilaitoksessa ei välttämättä käytettäisi tuulivoimaa, mutta päästöjä vähennettäisiin puoli miljoonaa tonnia yhdistämällä vetyä ja laitoksen omassa tuotannossa syntyvää hiilidioksidia. Näin syntyy metaania ja metanolia, joille kemianteollisuudessa on käyttöä.

Metaania voidaan käyttää myös liikenteessä ja sillä olisi mahdollista korvata esimerkiksi fossiilista maakaasua käyttävien bussien polttoaine päästöttömästi.

Ruotsin laitoksen ratkaisevia tukipäätöksiä odotetaan vuoden lopussa. Rakennustöihin aiotaan päästä ensi vuonna.

### **SSAB: Vety mullistaa teräksen valmistuksen**

Vedystä odotetaan ratkaisua myös Suomen suurimpaan yksittäiseen hiilidioksidipäästöjen lähteeseen. SSAB:n terästehdas Raahessa odottaa vedystä suoranaista mullistusta teräksen valmistukseen.

Yhtiöllä on kunnianhimoinen tavoite muuttaa puolet tehtaan tuotannosta hiilettömäksi noin kymmenessä vuodessa. Täysin hiilipäästötöntä tuotannon on määrä olla 2040. Yhtiöllä on jo Ruotsissa toimiva pilottilaitos, jossa terästä syntyy ilman hiilidioksidipäästöjä.

– Tilanne vedyn kanssa vaikuttaa nyt niin hyvältä, että Raahen aikataulu saattaa ehkä aikaistuaakin, sanoo SSAB:n teknologiajohtaja **Sakari Kallo**.



Raahen terästehtaan tuotantoa aletaan muuttaa vedyn avulla hiilidioksidipäästöttömäksi jo kymmenen vuoden kuluessa. Marko Väänänen / Yle

Suunnitelmissa on, että teräksenvalmistuksessa kautta aikojen käytetty koksi korvataan fossiilittomalla sähköllä ja vedyllä. Vetyä tarvitaan paljon ja siksi Kallon mukaan Raahessa tarvittava vety pitäisi tuoda terästehtaaseen putkessa tai sitten vety pitäisi tuottaa tehdasalueella.

Vedyn valmistuksen kustannukset laskevat, kun tuotannon mittaluokka kasvaa. Parasta olisi, jos voitaisiin luoda "vetylaaksoja", joissa olisi lähemmäs vedyn tuottajia, varastojia, käyttäjiä ja tietenkin paljon uusiutuvaa energiaa.

Fortumin Muoniovaaran mielestä SSAB:n prosessi on hyvä esimerkki mahdollisuuksista vedyn käyttämiseksi. Vetyä voidaan lisäksi varastoida suuria määriä, jolloin se voi toimia myös kausivarastona taasaamassa tuulivoiman vaihteluita.

### **Neste: Vety nollaa Suomen suurimmat hiilidioksidipäästöt**

Öljynjalostaja Nesteen tuotantolaitokset Porvoossa ovat Suomen suurimpia hiilidioksidin päästäjiä. Neste on kuitenkin pyrkimässä vajaan viidessätoista vuodessa tuotannossaan hiilineutraaliksi. Tästäkin tavoitteesta vety on avainsana.

Nyt Porvoossa valmistetaan niin sanottua harmaata vetyä, jonka tuotannossa käytetään fossiilista maakaasua. Siitä syntyy suuret päästöt.

– Nesteellä tehdään jo useiden henkilöiden voimin töitä tuotannon muuttamiseksi hiilineutraaliksi, sanoo Nesteen vetyhankkeista vastaava johtaja **Outi Ervasti**.

Nyt suunnitellaan investointeja uusiutuvalla sähköllä ja elektrolyysitekniikalla tehtävän vihreän vedyn valmistukseen sekä maakaasusta tuotetun vedyn valmistuksen yhteydessä syntyvän hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin.

Tuulivoiman käyttöä ollaan muutenkin lisäämässä Nesteellä pitkillä ostosopimuksilla. Sopimuksia yhtiö on jo solminut Fortumin sekä Ilmattaren kanssa.

Fortumin uuden Närpiön tuulivoimapuiston tuotannosta Neste ostaa valtaosan.



Tämäkin kuvastaa hyvin sitä yhteistyön tarvetta, jota vetyyn perustuvassa taloudessa tarvitaan.

### **Suomalaisyhtiöt: Vauhtia vetytalouteen**

Helmikuussa kolmisenkymmentä suomalaisyhtiötä perusti "kansallisen vetyklusterin" lisäämään vetytalouteen uskovien yhtiöiden yhteistyötä. Nesteen Ervasti on klusterin ohjausryhmän puheenjohtaja.

Yhteensovitettavaa on paljon.



Lappeenrannassa pienvoimaloita rakentavan Aurelia Turbinesin voimalassa voi käyttää myös vetyä. Mikko Savolainen / Yle

Klusterin jäsenien hankkeet liittyvät vedyn tuotantoon, sen teollisen käytön lisäämiseen, vedyn kuljettamiseen ja käsittelyyn, soveltamiseen meriliikenteessä, vedyn käsittelyyn tarvittavien laitteistojen kehittämiseen, valmistukseen ja kaupallistamiseen, vedyn hyödyntämiseen lämmityksessä...

Mukana Nesteen, Fortumin ja SSAB:n lisäksi on muun muassa Wärtsilä. Se kehittää moottoreita, jotka voivat käyttää polttoaineenaan vedyn avulla tuotettua metaania tai ammoniakkia. Lappeenrannasta mukana on jäsenenä vetykäyttöisiä pienvoimaloita tekevä Aurelia Turbines.

Vetyklusterin johtoryhmässä on erityisesti teollisuuden edustusta ja ainakin alkuvaiheessa vihreää vetyä haluttaisiin käyttää nykyisen teollisuuden muuttamiseen päästöttömäksi. Vedyn käyttäminen esimerkiksi liikenteessä on Ervastin mukaan tulossa vasta myöhemmin.

Teollisuusprosessien lisäksi vedystä on kaavailtu tasausvarastoa energialle, jota tuulivoima tuottaa vaihtelevasti. Ervasti kuitenkin muistuttaa, että vedyn tuotannossa tehokkaimpia ovat suuret elektrolyysilaitokset. Niiden tuotantoa ei voi säätää tunti tunnilta vaihtelevan tuulisähkön perusteella.

– Nyt olisikin löydettävä ratkaisu, jossa sähkön hankinta on taattua, jotta elektrolyysilaitos voi käydä kokoaikaisesti. Tässä säännöt ovat tärkeitä, Ervasti korostaa.

Vetyklusterin synnyttäminen liittyykin osaltaan juuri sääntöjen muovaamiseen. EU:ssa vahvistetaan vihreän vedyn säännöt tänä kesänä. Ratkaisevaa on muun muassa se miten tyynenä päivänä osoitetaan, että prosessissa käytetään uusiutuvaa energiaa.

– Sääntöjen muotoilu on aivan ratkaisevaa vetyhankkeiden kannattavuudelle, vetyklusterin puheenjohtaja Ervasti muistuttaa.

### Artikkeli 3.

## Suomalaisen energiayhtiö St1:n jättimäinen tuulipuistohanke Norjassa jäissä

Suomalainen energiayhtiö St1 odottaa Norjan parlamentin linjauksia tuulivoimasta.

2.4. 08:02



Tuulivoimapuisto Havøyen saarella Finnmarkin läänissä Pohjois-Norjassa. Wolfgang Kaehler / Getty Images

### STT

Suomalainen energiayhtiö St1 on vuosien ajan suunnitellut isoa tuulipuistoa Norjan Finnmarkiin Suomen pohjoisrajan lähelle. Nyt hanke on jäissä, sillä norjalaisten suhtautuminen mantereelle rakennettavaan tuulivoimaan on muuttunut aiempaa kielteisemmäksi. Norjan parlamentti pohtii muutoksia lupalainsäädäntöön, eikä hakemuksia käsitellä ennen kuin muutoksista on linjattu.

Hankkeesta käytetään nimeä Davvi, joka on pohjoissaamea ja tarkoittaa pohjoista.

Vielä pari vuotta sitten yhtiö väläytteli, että tuulisähköä siirrettäisiin power-to-x-laitokseen, jollaista se kaavaili Kemiin.

### St1 toivoo yhä tuulipuiston toteutumista

Tuulivoimaa rakennettiin Norjaan paljon viime vuosikymmenellä, mutta se alkoi herättää kansalaisissa ja ympäristöjärjestöissä epäluuloja muun muassa suunniteltua suurempien turbiinien, maisemahaittojen sekä lintujen vaarantamisen ja poronhoidon haittaamisen vuoksi.

St1 oli aistintu Norjan tuulivoimabuumin, mutta ei ehtinyt aloittaa töitä Finnmarkissa.

Tuulipuiston kooksi on mainittu noin 80 neliökilometriä. Yksittäisiä laitoksia olisi sadasta noin 270:een. Puisto sijoittuisi Rástigáisan tunturialueen pohjoispuolelle Tanan ja Lebesbyn kuntien alueelle.

Toivo hankkeen etenemisestä elää edelleen. St1:n projektipäällikkö **Thomas Hansen** kertoo, että yhtiö on laittanut viimeisimmän hakemuksensa viranomaisille ennen joulua ja odottaa nyt sen käsittelyä.

Kemin power-to-x-laitoksesta hänellä ei tällä hetkellä ole kerrottavaa.

Tuulipuistohanketta on vetänyt norjalainen Grenselandet Ab, jonka suurin omistaja St1 on. Se tosin on kertaalleen jo ilmoittanut, että se ei aio vetää voimalinjoja Norjasta Suomeen.

Suomen puolelle vedettävistä linjoista päättäisi valtion voimalinjayhtiö Fingrid sekä työ- ja elinkeinoministeriö.

Lapin Liitossa Davvista on kuultu viimeksi vuonna 2017, kertoo maakuntakaavan suunnittelujohtaja, arkkitehti **Riitta Lönnström**.

– Voimalinjojen vetäminen Lapin läpi ei olisi mikään helppo asia, Lönnström sanoo.

Maakuntakaavassa 2040 kyllä näkyy Fingridin esityksestä voimalinja Rovaniemen Pirttikoskelta Norjan rajalle. Lönnströmin mukaan merkintä ei kuitenkaan osoita tarkkaa sijaintia, vaan tarvetta paikasta toiseen. Linjalla ei Lapin Liiton tietojen mukaan ole tekemistä Davvi-hankkeen kanssa.

### **Suomi saa sanoa sanottavansa**

Jos hanke Norjassa etenee, myös Suomi saa antaa siitä lausuntonsa niin sanotun Espoon sopimuksen mukaisesti. Sopimus velvoittaa valtioita neuvottelemaan toistensa kanssa hankkeista, joilla voi olla valtioiden rajat ylittäviä haitallisia vaikutuksia.

Davvi-puistoa vastustavat esimerkiksi Suomen ja Norjan saamelaiskäräjät, pohjoismainen saamelaisneuvosto ja luonnonsuojelujärjestöt. Finnmarkilaiskunnat Tana ja Lebesby suhtautuvat nekin projektiin skeptisesti.

Davvi tulisi Utsjoen saamelaiskunnan naapuriin, välissä olisi vain Tenojoki ja joitakin tuntureita. Utsjoella asiasta on järjestetty kuulemistilaisuuksia viimeksi muutamia vuosia sitten. Kunta vastustaa tuulipuistoa.

Finnmark on kokonaisuudessaan saamelaisten kotiseutualuetta, ja toisin kuin Suomi, Norja on ratifioinut saamelaisten alkuperäiskansaoikeudet tunnustavan YK:n ILO169-sopimuksen.

## Saamelaiset eivät halua teollisuutta pyhille tuntureilleen

St1:n Davvi-tuulivoimahanke Finnmarkissa on noussut viimeisen vuoden aikana julkisuuteen ennen kaikkea sen kohtaaman vastustuksen takia. Pohjoismainen saamelaisneuvosto tiedotti syksyllä, että se ei hyväksy suunnitelmaa. Suomen ja Norjan saamelaiskäräjät vastustavat hanketta.

Pohjoismaisen saamelaisneuvoston varapresidentti **Áslat Holmberg** sanoo tiedotteessa, että saamelaiset joutuvat kantamaan ilmastonmuutoksesta kaksinkertaisen vastuun.

– Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat suurimmat arktisella alueella, ja ne uhkaavat saamelaisten kulttuuria ja perinteisiä elinkeinoja. Nyt meidän perinteisille maillemme kohdistuu myös valtavia uusiutuvan energian hankkeita.

Tuulipuistoa on kaavailtu alueelle, joka on luonnontilaisuudessaan eurooppalaisittain harvinainen. Saamelaiset pitävät Rástigáisaa ja sen ympäristöä historiallisesti pyhänä. Moni perhe hoitaa siellä porojaan. Tuulipuiston rakentaminen ja sen vaatima infrastruktuuri pirstaloisi porolaitumet ja aiheuttaisi monenlaista häiriötä elinkeinolle. Paikalla on muitakin kulttuurisia arvoja.

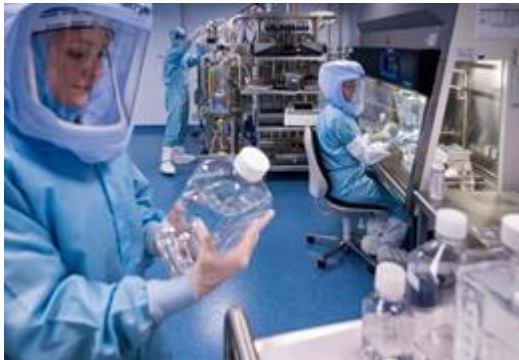
St1 on tiedotteissaan vannonut kantavansa projektista sosiaalista vastuuta ja arvioivansa sen vaikutuksia.

## Artikkeli 4.

### Miljardin annoksen tehdas sai luvan, EU:n rokoteputa helpottuu – kiireellä järjestetyt "pikatreffit" olivat kuitenkin pettymys suomalaiselle Finvectorille

Koronarokotetuotanto Euroopassa sai maaliskuun lopussa ison lisäruiskeen: Marburgissa tehdään jopa miljardi annosta vuodessa.

31.3. 14:03 Päivitetty 31.3. 19:17



Työntekijät ottavat käyttöön Biontechin uuden Marburgin-tehtaan tiloja. Thomas Lohnes / AFP

**Janne Toivonen, @jannetoivonen**

Moni startup-yrittäjä saattaa naurahtaa mielessään kun kuulee, että EU järjestää vuonna 2021 historiansa ensimmäisen matchmaking-tilaisuuden.

Digiyritysten maailmassa matchmakingit eli parinmuodostustilaisuudet ovat olleet arkipäivää jo vuosikausia. Tilaisuuksissa saatetaan yhteen yrityksiä ja sijoittajia kuin pikatreffeillä: toivotaan, että kiinnostuneet löytävät toisensa.

Vaikkei pikatreffailun järjestäminen olekaan EU:n ydinalaa, se järjestää tällä viikolla matchmaking-tilaisuuden koronarokotteiden tuotannosta ja jakelusta kiinnostuneille yrityksille. EU:n kokeilulle on selvä syy: rokotteista on kova pula.

Mukaan on ilmoittautunut komission mukaan (siirryt toiseen palveluun) yli 300 yritystä, yhtenä niistä kuopiolainen Finvector.



Finvectorin varatoimitusjohtaja Timo Ristola.Sami Takkinen / Yle

### **Miten on mennyt, Finvectorin varatoimitusjohtaja Timo Ristola?**

– On ollut meille pettymys. Tapahtuma on teknisesti tosi hienosti toteutettu, mutta tuntui olevan enemmän vähän kuin myyntimiesten foorumi. Meille on oltu myymässä lähinnä erilaisia laitteita ja testauksia.

### **Mitä olisitte toivoneet?**

– Lähdimme katsomaan, haluaisiko joku tarjota meille esimerkiksi koronarokotteen lisenssituotantoa. Valmistamme lääkettä virtsarakon syöpään, ja ne koronarokotteet jotka tehdään samalla adeno-vektoritekniikalla, istuisivat hyvin meidän tuotantolinjallemme.

### **Mistä rokotteista puhutaan?**

– Sputnikista, Astra Zenecasta ja Johnson & Johnsonista.

### **Miten realistinen ajatus on, että isot yhtiöt antaisivat koronarokotteen valmistettavaksi lisenssillä?**

– Kynnys on varmaan korkea, mutta en pidä sitä mahdottomana. Tuotanto pyritään pitämään omilla käsissä, mutta jos poliittinen paine on kova tai tuotantoon tulisi ongelmia, niin yhtiöt etsisivät varmasti eurooppalaisia kumppaneita. Meillä on valmistustekniikasta 17 vuoden kokemus.

### **Voisiko teillä olla jokin muu rooli koronarokoteketjussa?**

– Jos spekuloidaan: voitaisiin rakentaa sellainen kuvio, että ottaisimme käyttöön lisäkapasiteettia jolla varmistetaan Suomen huoltovarmuutta. Käyttäisimme sitä omiin tarkoituksiimme silloin kun valtio ei tarvitsisi sitä, mutta jos pilliin vihelletään niin valtiolla olisi etuajo-oikeus.

– Tässä mallissa ei kävisi niin, että rakennat paloaseman ja palkkaat palomiehet, mutta sitten niille ei olekaan hommia.

### **Kuka maksaisi laajennuksen?**

– Valtio voisi myöntää siihen lainan tai takauksen. Me maksaisimme muusta tuotannosta saatavalla katteella lainaa takaisin.

### **Oletteko olleet tässä aktiivisia?**

– Jätimme Business Finlandille hakemuksen heti ensimmäisinä koronapäivinä, ja teimme siitä useita versioita. Yhdeksän kuukauden käsittelyn jälkeen meille ei myönnetty mitään. Perustelu oli, että olemme osa isoa konsernia: mukaan tuli vaade, että pitäisi verkostoitua alan pienten kotimaisten yritysten kanssa. Voit arvata, kuinka monta pientä kotimaista yritystä tällä alalla on.

### **Tuotanto Euroopassa lisääntyy: Marburgista jopa miljardi annosta lisää**

Rokoteyhtiöt ovat maaliskuun lopulla saaneet kipeästi kaivattua lisäkapasiteettia käyttöönsä Euroopassa.

Euroopan lääkevirasto EMA on antanut kolme uutta lupaa (siirryt toiseen palveluun): Biontechin uudelle tuotantolaitokselle Saksan Marburgissa, Modernalle lisäkapasiteetin käyttöönottoon Sveitsin Vispissä ja lääkeyritys Halixille Astra Zenecan rokotteen valmistamiseen Hollannin Leidenissa.

Lisäksi EMA hyväksyi sen, että Pfizerin-Biontechin rokotetta voidaan säilyttää kahden viikon ajan tavallisessa 15–25 pakkasasteessa 60–90 pakkasasteen sijaan. Tämä helpottaa sen jakelua.

Uudet laitokset lisäävät tuotantotahtia merkittävästi. Pfizerin ja Biontechin mukaan Marburgissa – Novartis-lääkeyhtiön entisissä tiloissa – voidaan tuottaa miljardi annosta rokotetta vuodessa. Tuotanto on jo käynnissä eli rokotteita toimitetaan tehtaalta välittömästi, mutta täyden tahdin saavuttamiseen kuluu arviolta muutama kuukausi.

Tuotannosta osa jää Eurooppaan ja osa menee vientiin. Lähikuukausina käyttöön odotetaan useita laitoksia lisää ympäri Eurooppaa.

Kapasiteetin kasvattaminen ei kuitenkaan ole yksinkertaista. Tuotantoa pitäisi lisätä juuri oikea määrä niin, etteivät tilat jää koronakriisin jälkeen käsiin.

– Investoinnit ovat isoja ja firmat laskevat, onko laajentaminen kannattavaa, Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen ylilääkäri **Hanna Nohynek** sanoo.

– Ettei käy kuin zikaviruksen kohdalla. Silloinkin rokotteita kehitettiin kovalla vauhdilla, mutta sitten epidemia olikin yhtäkkiä ohi ja kiinnostus zikarokotteita kohtaan laski yhtä nopeasti kuin oli noussutkin.

Lisäksi sopivia tehtaita ei noin vain voi ottaa rokotetuotantoon. Lääkeviranomaisten tekemä luvitus ja testaus on tarkkaa ja vie vähintään useita kuukausia.



– Jos vaikka Astra Zeneca antaisi meille nyt kaiken tarvittavan tuotantoa varten, niin kuluisi noin puoli vuotta ennen kuin tuote olisi rokotettavien saatavilla, Finvectorin varatoimitusjohtaja Timo Ristola sanoo.



Viimeistelytöitä Lonzan tehtaalla. Olivier Maire / AOP

### **Liikesalaisuudet rajoittavat lääkeyritysten yhteistyötä**

Yritykset eivät komission paritusyrityksistä huolimatta ole suoraan valmiit hyppäämään yhteistyöhön. Monet kilpailevat verisesti markkinaosuuksista, ja kilpailulainsäädäntö rajoittaa niiden liikesalaisuuksien jakamista.

EU:n komissio julkaisi paritustapahtuman yhteydessä kirjeen, jossa se selventää pelisääntöjä yrityksille. Ylen pyynnöstä kirjeeseen tutustunut Lääketeollisuus ry:n erityisasiantuntija **Jaakko Laurila** sanoo, että näin torjutaan kartellien syntymistä.

On tarkasti rajattua, mistä yhtiöt saavat keskenään puhua. Jos koronayhteistyössä on paljastettava liikesalaisuuksia, siitä olisi kerrottava komissiolle.

– Voisi ajatella, että mitä sanottavaa kelläkään on siihen, jos lörpöttelen liikesalaisuuksiani, Laurila sanoo.

– Mutta jos annetaan kilpailijalle tietoa siitä, mitä aiotaan itse tehdä markkinoilla, niin kilpailija pystyy reagoimaan siihen. Voi syntyä kartellitilanteita, joissa yhtiöt jakavat markkinoita keskenään.

## Artikkeli 5.

### UPM:n tehtaan jätevedenpuhdistamon rakennustyöt keskeytettiin Uruguayssa, ja metsäyhtiö saa sakon

Ympäristöministeriön mukaan rakennustyöt oli aloitettu ilman lupaa. UPM:n mukaan kyse oli vain valmistelevista töistä.

25.2. 14:57



Työntekijät tekivät perustuksia sähkölinjan pylvälle UPM:n tehdasalueella helmikuussa 2020. Johanna Pohjola / Yle

Johanna Pohjola, @joypohjola

**MONTEVIDEO** Uruguayn ympäristöviranomainen on keskeyttänyt metsäyhtiö UPM:n rakentaman sellutehtaan jätevedenpuhdistamon rakennustyöt, kertovat maan tiedotusvälineet.

Ympäristöministeri **Adrián Peñan** mukaan rakennustöille ei ollut lupaa.

– Luvan saaminen on lähellä, mutta vielä sitä ei ole. Yrityksen mukaan kyse oli valmistelevista töistä, jotka eivät kuulu rakentamiseen. Meidän mielestämme ne kuuluvat, Peña sanoi uruguaylaiselle uutiskanavalle Subrayadolle.

Hänen mukaansa ministeriö sakottaa UPM:ää asiasta.



UPM:n rakentama tehdas on kolmas suomalaistaustainen sellutehdas Uruguayssa. Harri Vähäkangas / Yle

UPM Uruguay viestii Twitterissä (siirryt toiseen palveluun), että se "keskeytti proaktiivisesti" jätevedenpuhdistamon valmistelutyöt jo tammikuussa, jolloin ympäristöministeriö tarkastuksessaan vaati niille erillistä lupaa. Kyse on esimerkiksi putkien asentamisesta ja muista töistä, joista ei ole ympäristöseuraamuksia, yhtiö toteaa.

Niistä on yhtiön mukaan esitetty ministeriölle tarvittavat selvitykset. Sellutehtaan muut rakennustyöt jatkuvat normaalisti, tviitissä lukee.

Keski-Uruguayn Paso de los Torosiin rakennettavan tehtaan on määrä valmistua vuoden 2022 loppupuolella.

## Artikkeli 6.

### Ensimmäinen vuosineljännes on takana – näin rokotevalmistajat täyttivät lupauksensa

Ruotsalainen sanomalehti Dagens Nyheter on tutkinut, kuinka paljon EU-alueelle saatiin rokotteita.

2.4. 09:35



Koronarokotteita Metropolian kampuksen rokotuspisteessä Helsingin Myllypurossa. Tiina Jutila / Yle

#### Yrjö Kokkonen

Ruotsalainen sanomalehti Dagens Nyheter (siirryt toiseen palveluun) on koonnut yhteen tiedot koronarokotteiden valmistajien antamista lupauksista ja todellisista toimitusmääristä.

Viime vuoden lopulla EU teki sopimuksen kolmen rokotevalmistajan; Pfizer/Biontechin, Modernan ja Astra Zenecan kanssa. Kaikkiaan EU-maihin luvattiin toimittaa 195 miljoonaa rokoteannosta tammi-maaliskuun aikana.

Dagens Nyheterin mukaan yhtiöistä parhaiten on suoriutunut Pfizer/Biontech. EU tilasi yhtiöltä 65 miljoonaa rokoteannosta, mutta yhtiöltä on tullut jopa 2,5 miljoonaa annosta luvattua enemmän.

Alkuvuodesta Pfizer/Biontech ilmoitti, että se joutuu viivästyttämään toimituksia, koska tuotantoa kasvatetaan. Muutostöiden valmistuttua yhtiö onkin kiihdyttänyt toimituksia ja ylittänyt antamansa lupaukset.

Modernalta tilattiin kaikkein vähiten rokotteita, vain kymmenen miljoonaa.

Kuten Pfizer/Biontechkin, Moderna joutui alkuvuodesta hidastamaan toimituksia, koska tuotantoa kasvatettiin. Tästä syystä helmikuussa toimitusmäärät jäivät tavoitteesta. Tämän jälkeen Moderna on kirinyt ja toimittanut EU-maihin lupaamansa rokotemäärän.

Astra Zeneca on ollut EU:n murheenkryyni. Yhtiöltä tilattiin peräti 120 miljoonaa rokoteannosta.

Pian yhtiö havaitsi ongelmia Belgian tehtaassaan ja ilmoitti, ettei kykene toimittamaan lupaamaansa rokotemäärää.

Aluksi ensimmäisen vuosineljänneksen uudeksi toimitusmääräksi sanottiin 31 miljoonaa annosta. EU raivostui ja vaati yhtiötä pitämään lupauksensa. Tämän jälkeen Astra Zeneca ilmoitti lisäävänsä EU:lle toimitettavaa määrää 40 miljoonaan annokseen.

Lopulta yhtiö ei kyennyt pitämään tätäkään lupausta. Maaliskuun loppuun mennessä se on toimittanut EU-maihin 29,8 miljoonaa rokoteannosta, eli siis vain neljänneksen lupaamastaan.

– Se, että EU:ssa rokottaminen sujuu suunniteltua hitaammin johtuu lähes kokonaan Astra Zenecan puuttuvista rokotteista, sanoo Dagens Nyheterin haastattelema Ruotsin koro-  
nakoordinaattori **Richard Bergström**.

## Artikkeli 7.

Avainsanoja: peat = turve; emission-cutting = päästövähennys, carbon dioxide = hiilidioksidi; coal = hiili; transition = muutos;

### Ministry unveils plan to phase out peat burning in Finland

The use of peat as energy is to be at least halved by 2030 as part of the government's emissions-cutting plan.



A mound of peat at Haukkasuo in Utti, southeast Finland, in March. Image: Mikko Savolainen / Yle

A panel set up by the Ministry of Economic Affairs and Employment has proposed a blueprint for phasing out the use of peat as an energy source.

The panel handed over its report to Minister of Economic Affairs **Mika Lintilä** (Cen) on Wednesday.

According to the government programme, the energy use of peat must be at least halved by 2030 due to its high greenhouse gas emissions. The proposals will next be considered by the cabinet.

The working group called for a one-off waiver package for companies in the sector.

It also recommended partial state compensation paid to peat producers for unsold stock, the purchase of privately owned or leased peat production areas by the state forest agency Metsähallitus and the establishment of a panel to set compensation levels for disposing of peat production equipment, among other measures.

### 1,700 jobs at stake

Adjustment allowances should also be paid to entrepreneurs who halt peat production, and early retirement options for older entrepreneurs should also be clarified, the committee said.

In December, the Bioenergy Association of Finland estimated that some 1,700 people were directly employed in peat production and transport, primarily in northern Finland.

The working group also proposed support for the transition of peat companies to new businesses, which could be partly funded by the EU's Just Transition Mechanism (JTM).

The JTM, which is part of the European Green Deal, "aims to alleviate the social and economic costs resulting from the transition towards a climate-neutral economy", according to a European Commission statement. It has a budget of 17.5 billion euros.

### **Dirtier than coal**

As part of the government's emissions-cutting programme, the use of peat as energy is to be at least halved by 2030. Burning peat for electricity emits more carbon dioxide than coal.

The centre-left cabinet has pledged that Finland will achieve carbon neutrality by 2035.

It has predicted that the use of peat as an energy source will end in the 2030s due to the higher cost of the emissions allowance, although "it will remain in use to ensure security of supply".

The cabinet has promised to overhaul the taxation of peat as part of a general energy tax reform.

Instead of incinerating peat, the government aims to increase its use in "innovative, high added-value products" in a manner that is "fair at the regional and social levels".

According to Statistics Finland, the use of peat as an energy source fell by nine percent in 2019 to just four percent of total energy consumption.

In the first three quarters of last year, it fell by a further 25 percent to three percent of overall energy consumption. Meanwhile Finland's use of renewable energy rose to the EU's second-highest level last year, behind Sweden.

## Artikkeli 8.

Avainsanoja:shipyard = telakka; deadline = määräaika; coronavirus outbreak = koronaviruksen leviäminen; ill = sairas; worker = työntekijä

### Rauma shipyard misses deadline due to coronavirus outbreak

A passenger ferry due to be delivered in May will not be ready until June.



The Aurora Botnia ship under construction at the Rauma shipyard in February. Image: Kasper Heimolehto / Yle

A coronavirus outbreak that spread at Rauma shipyard in southwest Finland in February has slowed the completion of a new passenger ferry for the shipping company Wasaline.

Shipyard company RMC says that a new completion date of mid-June has been agreed with Wasaline, instead of May as agreed in the contract.

The new Aurora Botnia vessel will operate on the route between Vaasa, Finland, and Umeå, Sweden.

### One in three workers ill

More than a third of the workers at the Rauma Shipyard fell ill with Covid-19 during the late winter and early spring, and the shipyard had to suspend its production almost completely for a week. Since then, strict precautions have been taken at the yard to prevent the epidemic from spreading again.

According to the company, infections were particularly prevalent among foreign workers employed by shipyard subcontractors. Health authorities in the Satakunta region said they suspected that falsified coronavirus test certificates may have worsened the outbreak.

"The pandemic has delayed the delivery of key equipment, among other things. With the June hand-over, we will be able to ensure that the number of employees working on the ship's finishing and commissioning work can be kept within safe limits," said **Jyrki Heinimaa**, the yard's CEO.



Aurora Botnia's construction work is in the final phase of equipping and commissioning. Wasaline said that the new schedule is understandable.

"Given the globally challenging situation, the new schedule suits us," said Wasaline CEO **Peter Ståhlberg**. The delay did not come as a major surprise to Wasaline, he added.

Until the completion of Aurora Botnia, the 40-year-old Wasa Express will ply the Vaasa-Umeå route.

The ferry order is worth about 120 million euros. Heinimaa said the delay will have financial consequences, but he declined to specify whether the shipyard will have to pay compensation to Wasaline.

Billed as "the most environmentally friendly vessel on earth", the 150-metre-long Aurora Botnia will run on biogas and liquid natural gas (LNG), with nitrogen oxide (NOx) emissions below the UN International Maritime Organization's strictest IMO Tier III requirement.

## Artikkeli 9.

### Bill Gates listaa, mitä ilmastonmuutoksen eteen pitäisi tehdä: puhdasta sähköä ja roppakaupalla mullistavia teknologioita

Gatesin näkemyksissä innovaatiot ovat oleellisessa osassa ilmastonmuutoksen torjunnassa.

18.2. 13:14 Päivitetty 18.2. 15:31



Ilmastonmuutoksen ratkaiseminen on suurempi haaste kuin Kuuhun meneminen tai tietokoneen saaminen jokaiselle pöydälle, Gates sanoi eilen illalla järjestetyssä verkkotapahtumassa. Kuvassa Bill ja Melinda Gates vierailulla Kapkaupungissa Etelä-Afrikassa vuonna 2019. Brenton Geach / Getty Images

#### Jenni Frilander

Ilmastonmuutokseen liittyy kaksi lukua, jotka on hyvä tuntea. Ensimmäinen on 51 miljardia, vuosittaisten kasvihuonekaasujen määrä tonneina, jotka päästämme ilmakehään. Toinen on nolla, johon on pyrittävä.

Tällä ajatuksella alkaa **Bill Gatesin** tuore kirja *Kuinka välttää ilmastokatastrofi - Nykyiset ratkaisut ja läpimurrot, joita vielä tarvitsemme.*

Gates on yhdysvaltalaisen ohjelmistojätti Microsoftin perustaja. Hän on vuodesta 1995 lähtien ollut monena vuonna maailman rikkain ihminen. Vuonna 2000 hän perusti vaimonsa kanssa Bill ja Melinda Gatesin säätiön, joka on rahoittanut miljardeilla dollareilla erilaisia, pääasiassa humanitaarisia, hankkeita erityisesti kehitysmaissa.

Vuosien ajan Gates on kiertänyt kehitysmaissa näiden hankkeiden parissa. Hän kirjoittaa nähneensä, miten edelleen 860 miljoonaa ihmistä elää ilman sähköä, ja kuinka se vaikeuttaa elämää monin tavoin.

Käänteentekevä oivallus Gatesille oli se, kun kaksi hänen entistä Microsoft-kollegaansa olivat perustamassa energiantuotantoon ja ilmastoon keskittyvää voittoa tavoittelematonta järjestöä. Gates kirjoittaa kirjassaan, kuinka hän tajusi, että "tarvitsemme lisää energiaa, jotta köyhätkin voivat viettää kelpoelämää, mutta se on tuotettava siten, ettei kasvihuonekaasuja synny yhtään lisää".

Gates tiivistää oivalluksensa kolmeen pointtiin:

1. Jotta välttäisimme ilmastokatastrofin, päästöjen on pudotettava nollaan tai hyvin lähelle sitä.
2. Meidän on hyödynnettävä jo käytössä olevia keinoja, esimerkiksi aurinkoa ja tuulta, nopeammin ja älykkäämmin.
3. Meidän on kehitettävä ja tuotava markkinoille mullistavia teknologioita, jotka auttavat saavuttamaan nollatavoitteen.

### **Mutta miksi yksi maailman rikkaimmista saarnaa muille ilmastonmuutoksesta?**



Esimerkkinä materiaalin, kuten sementin tarpeesta Bill Gates mainistaa Shanghain valtavan kasvun Kiinassa pilvenpiirtäjäineen. Hän korostaa, että tämä kehitys on hyvä asia, vaikka se tuottaakin runsaasti kasvihuonekaasuja. Kuvassa Shanghain tv-torni. Stina Brännare / Yle

Gates sanoo kirjassaan, että ymmärtää kyllä, ettei ole virheetön ilmastonmuutoksen lähettiläs, koska omistaa suuria taloja ja lentää yksityiskoneilla.

"\_Vaikka päästöjä aiheuttavien henkilöiden pitäisi käyttää vähemmän energiaa, maailmassa kokonaisuudessaan pitäisi käyttää enemmän tuotteita ja palveluja, joita tuotetaan puhtaalla energialla.

Energiaa voi aivan hyvin käyttää enemmän, kunhan se on hiiletöntä. Ilmastonmuutoksen avainkysymys on tuottaa puhdasta energiaa, joka on yhtä halpaa ja luotettavaa kuin fossiilisista polttoaineista saatu energia”, Gates kirjoittaa.

Gates sanoo kirjoittaneensa kirjan, koska näkee ilmastonmuutoksessa ongelman lisäksi mahdollisuuden ratkaista se.

Hänen mukaansa tärkeimmät hankkeet vaativat kolme asiaa, joista kaksi on jo olemassa: kunnianhimoa, josta on Gatesin mukaan kiittäminen maailmanlaajuista liikettä, jota johtavat ilmastonmuutoksesta erittäin huolestuneet nuoret. Toiseksi vakaata pyrkimystä ratkaista ongelma, josta osoituksena yhä useammat valtio- ja paikallisjohtajat ympäri maailman ovat sitoutuneet tekemään osansa.

Tarvitaan vielä kolmas tekijä: konkreettinen suunnitelma, jolla päämäärä saavutetaan.



Asia, joka valvottaa Gatesia öisin, on ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Erityisesti hän miettii maailman köyhimpiä ihmisiä, jotka eivät ole aiheuttaneet ilmastonmuutosta, mutta joilla on eniten hävittävää. Kuvassa Gates puhuu Malaria-huippukokouksessa Lontoossa vuonna 2018. Andy Rain / AOP

### **Puhdas sähkö on Gatesin avain lähes kaikkeen**

Gatesin kirja on eräänlainen tekno-optimistin puheenvuoro asiaan. Hän luottaa insinööritaidon ratkaisevan monta asiaa matkalla kohti hiilivapaata yhteiskuntaa.

Gates nostaa lähes jokaisen ongelman kohdalla ratkaisuksi innovaatiot. Tarvitaan innovaatioita akkuteknologiaan, tarvitaan innovaatioita sementin tuotantoon, tarvitaan innovaatioita vähentämään lehmien tuottamia päästöjä.

– Erityisesti seuraavien kymmenen vuoden aikana innovaatioiden keksiminen on tärkeää, Gates sanoi eilen illalla järjestetyssä verkkotapahtumassa.

Kirja on myös ydinvoiman puolustuspuheenvuoro. Se on ainoa hiilidioksidipäästötön energianlähde, joka tuottaa sähköä läpi vuorokauden kaikkina vuodenaikoina miltei kaikkialla maailmassa ja toimii todistettavasti laajassa mittakaavassa, Gates muotoilee kirjassaan.

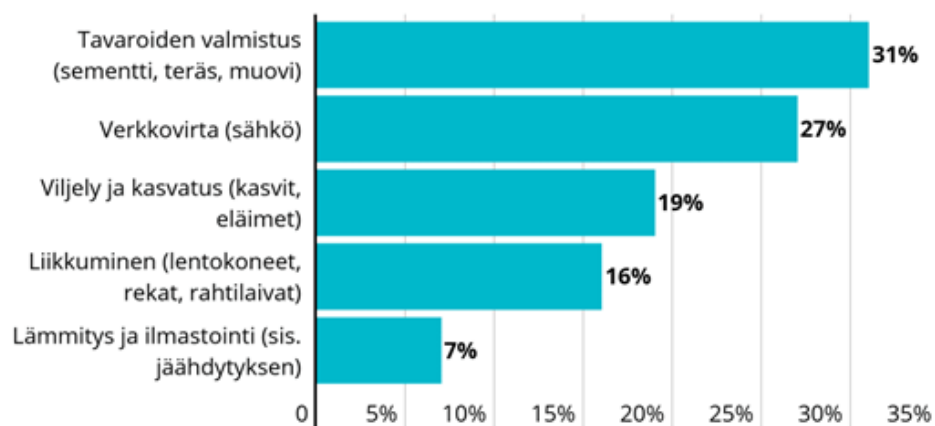
“\_Ydinvoima tappaa paljon vähemmän ihmisiä kuin autot. Ja se tappaa paljon vähemmän ihmisiä kuin yksikään fossiilinen polttoaine\_”, hän kirjoittaa.

Jos lampun henki antaisi Gatesille mahdollisuuden toteuttaa yhden läpimurron yhdessä ilmastoa muuttavassa asiassa, Gates valitsisi sähköntuotannon, koska se vaikuttaa niin monen muunkin alan hiilineutraaliustavoitteisiin.

Gates käy kirjassa läpi kolme pääraaka-ainetta, joita nyky-yhteiskunnissa tarvitaan: sementti, teräs ja muovi. Teräksen ja muovin osalta Gates päätyy siihen, että päästötön sähköntuotanto näiden valmistamiseksi olisi kaiken a ja o. Sementin osalta tarvittaisiin päästöjen talteenottoa.

Päästöjen laskeminen nolnaan tarkoittaa, että jokaisen seuraavan osa-alueen päästöt on laskettava nolnaan:

### Kuinka paljon toiminnastamme syntyy kasvihuonekaasuja?



Lähde: Bill Gates: Kuinka välttää ilmastokatastrofi

### Päästöjen hinta laskisi ympäristöystävällisen vaihtoehdon hintaa

Liikenteen päästöttömyyteen Gates ehdottaa samoja ratkaisuja kuin moni asiantuntijakin: sähkö käyttövoimaksi kaikkiin mahdollisiin kulkuneuvoihin, ja edulliset vaihtoehtoiset polttoaineet kaikkiin muihin.

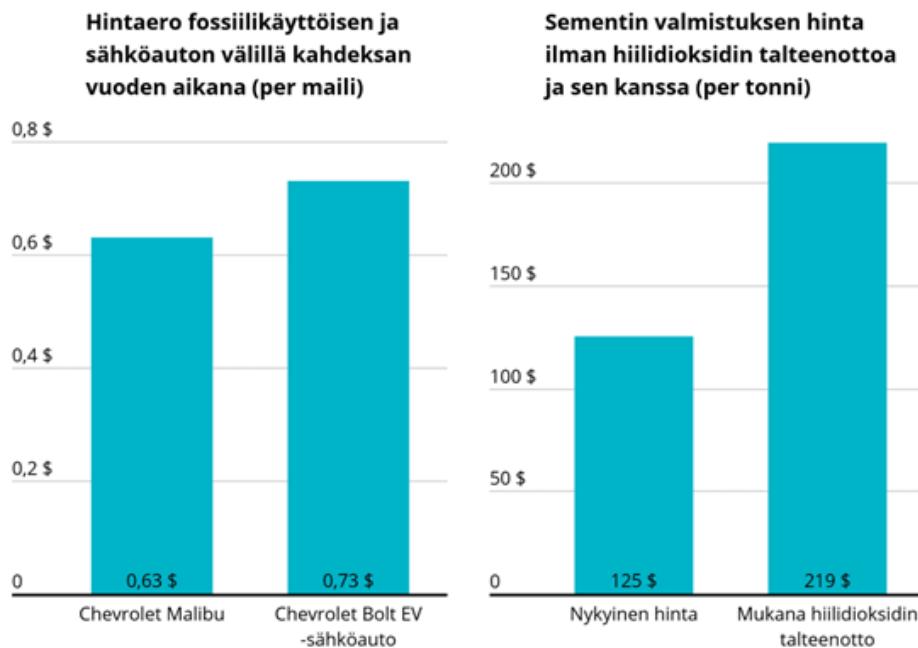
Rakennusten lämmitykseen ja viilennykseen Gatesin lääke on taas sähköistys ja hiilineutraalin sähkön tuottaminen sekä energiatehokkuus.

Maatalous ja metsäkatot ovat Gatesille vaikeampi pala ratkaistavaksi, koska teknologisia ratkaisuja näiden aiheuttamaan ilmastovaikutukseen ei oikein ole. Tehokkaimmat tavat hänen mielestään ovat ne, että emme kaataisi enää niin paljon puita ja söisimme vähemmän lihaa.

Gates kirjoittaa paljon niin sanotuista vihreistä preemioista. Niillä hän tarkoittaa sitä lisäkustannusta, joka vihreään tai päästöttömään vaihtoehtoon siirtymisestä seuraa: toisin sanoen ilmastoystävällistä vaihtoehtoa asiassa kuin asiassa.

Preemioiden suuruus vaihtelee paljon. Gatesin esimerkeissä sementin tuotannossa vähäpäästöinen vaihtoehto on kallis tai jopa saavuttamattomissa tällä hetkellä, ja toisaalta taas sähköauton kustannukset pitkällä ajalla ovat lähellä polttomoottoriautoa.

## Vihreät preemiot



Lähde: Rhodium Group 2017

Gatesin esimerkki vihreiden preemioiden vaikutuksesta hintoihin. Sähköauton hinta lähenee polttomoottoriauton hintaa, mutta sementin tuotannossa tarvittava hiilidioksidin talteenotto on kallista ja vasta kehitysasteella oleva teknologia. Jyrki Lyytikä / Yle

Gatesin mukaan vihreitä preemioita on laskettava, jotta myös kehitysmaissa olisi varaa valita ilmastoystävällinen vaihtoehto. Parhaiten tähän päästään Gatesin mielestä sillä, että hiilidioksidipäästöille laitetaan hinta, olkoon se sitten hiilivero tai päästökauppajärjestelmä.

Gatesin oma säätiö Breakthrough energy rahoittaa vain hankkeita, jotka onnistuessaan ja käyttöönotettuna vähentävät päästöjä vähintään 500 miljoonaa tonnia vuodessa. Se on noin yksi prosentti alussa mainitusta 51 miljardin tonnin vuosittaisesta päästöpotista. Gatesin mukaan alle yhden prosentin hankkeiden ei pitäisi kilpailla rajallisista resursseista, vaikka niiden edistämiseen voi silti olla muita hyviä syitä.

Vaikein asia Gatesin mielestä ilmastonmuutoksen torjunnassa on se, pystymmekö tekemään ilmastotoimia nyt, vaikka tulokset näkyvät vasta vuosikymmenien päästä.

– Lyhyen tähtäimen uhraus pidemmän tähtäimen onnistumisessa, Gates sanoo.



Aurinkopaneeleita Yaroriv 1-voimalassa Lvivissä Ukrainassa. Pavlo Palamarchuk / EPA

**Bill Gatesin vinkit siihen, mitä ilmastotekoja jokainen voi tehdä:**

Soita, kirjoita, käy poliitikkojen puheilla.

Toimi sekä paikallisesti että kansallisesti. Ole yhteydessä esimerkiksi sähköntuotantoyhtiöön.

Pyri virkaan, jossa sinulla olisi enemmän valtaa.

Tee vihreä sähkö sopimus.

Pienennä kodin päästöjä.

Osta sähköajoneuvo.

Kokeile kasvipohjaista hampurilaista.