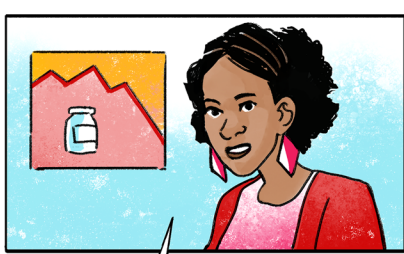
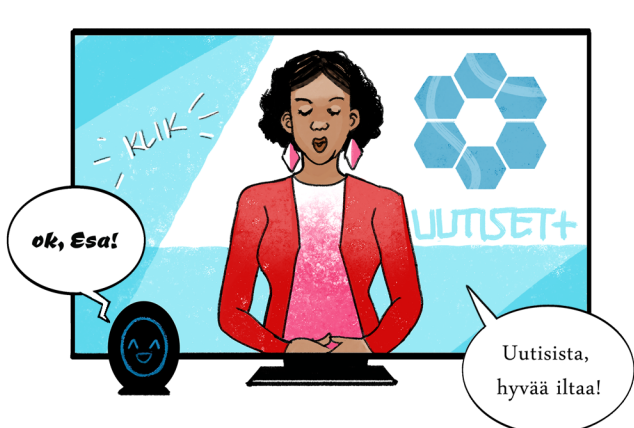
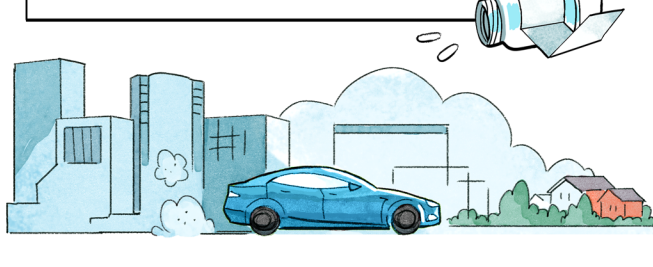


Poliittiset kostotoimet ja suosivat käytänteet:

Suomalaissairaaloiden antibioottivarannot ovat kriittisen matalalla tasolla

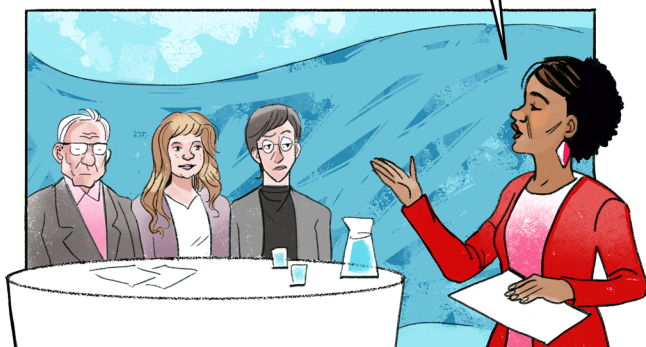


Muun muassa keuhkokuumeen ja verenmyrkytysten hoitoon käytettävän vankomysiini-antibiootin varannot ovat kriittisen matalalla tasolla suomalaissairaaloissa.

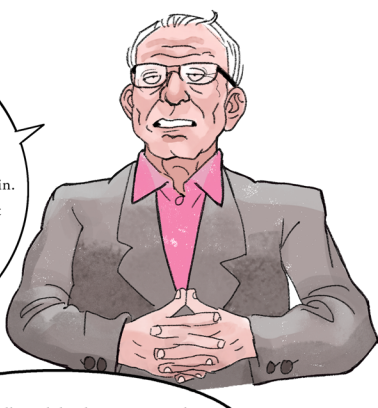
Vankomysiinin merkitys on kasvanut viime vuosina muille antibiooteille resistenttien bakteerikantojen lisääntyttyä. Vankomysiinin kiinalais-intialainen toimitusketju katkesi viime heinäkuussa, kun kiinalaisessa tehtaassa tapahtui räjähdys. Joulukuusta lähtien suomalaissairaalat ovat hyödyntäneet Huoltovarmuuskeskuksen varastoja.

Jos antibioottien saatavuus ei parane, normaalisti hoidettavissa olevat sairaudet vaativat pian ihmishenkiä. Riskinä on myös leikkaustoimintojen merkittävä supistaminen, sillä vankomysiinin saatavuusvaikeudet ovat lisänneet leikkausten yhteydessä käytettävien antibioottien kysyntää ja johtaneet niidenkin toimitusvaikeuksiin.

Seuraavaksi Keskusteluvartti-ohjelman jälkiviisaat kommentoivat tilannetta.



Antibioottiteollisuus on jo pitkään keskittynyt Kiina-Intia-akselille pienten voittomarginaalien takia. Länsiyhtiöt valmistavat lääkkeitä kroonisiin sairauksiin. Julkisia varoja olisi jo ajat sitten pitänyt kohdentaa enemmän antibioottien kotimaiseen tai EU:n sisäiseen valmistukseen!



Mielestäni julkiset kilpailutussäännöt olisi pitänyt muuttaa jo 2020-luvun alussa tukemaan tuotannon monipuolistamista.



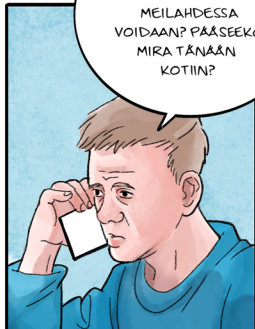
Ja lisäksi, jo 2020 Komissio edisti EU:n strategista lääkevarastoa kansallisia varastoja tukemaan. Jos tämä olisi toteutettu menestyksekkäästi, niin...

Ja pitää muistaa, että vankomysiinihän on kiinalaissairaaloissa riittämiin, mutta vientiä muihin kuin Kiinalle ystävällismielisiin maihin rajoitetaan. EU-maana Suomi on näiden rajoitusten kohteena.

Voikin sanoa, että unionin Kiinaan kohdistuva ihmisoikeuskritiikki ja läheiset välit Yhdysvaltojen kanssa vaativat nyt veronsa.



JOO, PÄÄSIN TÖISTÄ. MITEN SIELLÄ MEILAHDESSA VOIDAAN? PÄÄSEEKÖ MIRA TÄNÄÄN KOTIIN?



MITEN NIIN LÄÄKETTA EI OLE SAATAVILLA?

Hyvät asiantuntijat, kuinka tämän tilanteen siis olisi voinut välttää?



Antibioottien saatavuusongelmat, antibioottiresistenssi ja terveydenhuollon huoltovarmuus

Moderni terveydenhoito nojaa pitkälti antibiootteihin, ja esimerkiksi noin kolmasosa suomalaisissa sairaaloissa hoidettavista potilaista saa niitä toimenpiteiden yhteydessä.¹ Isoja leikkauksia ei voitaisi tehdä ilman tulehdusriskin minimoimista.² Antibioottien valmistaminen on kuitenkin perinteisesti ollut matalan osaamisen ja pienten tuottojen liiketoimintaa, joten niiden kehittäminen ei juurikaan kiinnosta länsimaisia lääkeyhtiöitä. Myös kannustimet puuttuvat, koska uusien antibioottien käyttöä rajoitetaan voimakkaasti antibioottiresistenssin takia, jolloin myös myyntivoitot jäävät pieniksi. Länsiyhtiöt ovat sen sijaan keskittyneet kroonisten sairauksien hoitoon, koska niissä lääkkeiden tarve on jatkuvaa, ennakoitavaa ja tuotot korkeammat.³ Monet yhtiöt ovat siirtyneet jopa kokonaan pois antibioottimarkkinoilta, mikä on johtanut paitsi tuotannon keskittymiseen Kiina–Intia-akselille⁴ myös tuotantoketjujen resilienssin heikentymiseen. Esimerkiksi vuonna 2018 piperasilliini–taksobaktaami-valmisteen toimitusvaikeudet aiheutuivat siitä, että ainoassa sen vaikuttavia aineita tuottavassa kiinalaisessa tehtaassa sattui räjähdys, jonka vuoksi tuotanto pysähtyi.⁵

Arvioiden mukaan vuonna 2050 ihmisiä kuolee enemmän antibioottiresistenssin seurauksiin kuin syöpiin.⁶ Jo nyt resistenssi tappaa vuosittain noin 35 000 henkeä Yhdysvalloissa, ja saman verran Euroopassa.⁷ Suomessa tilanne on ollut toistaiseksi varsin hyvä, koska antibiootteja saa vain reseptillä ja niitä käytetään maltillisesti. Esimerkiksi Intiassa reseptiä ei kuitenkaan tarvita. Resistenssin syntyyn vaikuttaa useita tekijöitä yhtä aikaa: kehittyvissä maissa antibiootteja käytetään liikaa, koska hygieniolot ja terveydenhuolto ovat puutteelliset. Myös eläimille syötetään enemmän antibiootteja. Tämän lisäksi kehittyvissä maissa käytetään paljon lääkeväärennöksiä, mikä johtaa resistenssin pahentumiseen. Kun bakteerit saavat pienen määrän antibioottia, lääke ei tapa bakteeria, vaan antaa mahdollisuuden kehittää resistenssin. Vaikka moni antibiooteista on korvattavissa toisella, huomattavasti sopivan lääkkeen käyttö johtaa resistenssiin ja muihin ongelmiin. Vaikeinta on korvata todella laajakirjoiset ja/tai sairaalabakteereita vastaan tepsivät antibiootit (esim. MRSA ja vankomysiini). Myöskään rokotteista tai bakteriofaageista – bakteereja syövästä viruksista, joita käytetään joskus infektioiden hoidossa – ei liene antibioottien korvaajaksi: bakteereja vastaan on hyvin vähän rokotteita, ja tietty bakteriofaagi keskittyy vain yhden bakteerin tuhoamiseen. Muitakin täsmälääkkeitä on kehitteillä, mutta toistaiseksi tilanteeseen ei ole tarjolla yksinkertaista kokonaisratkaisua.⁸

Sekä EU-tasolla⁹ että Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksessa Fimeassa on havaittu, että lääkkeiden saatavuusongelmat ovat lisääntyneet viime vuosina.¹⁰ Amoksisilliini-antibiootista on ollut pulaa EU-alueella ja se on ollut Maailman terveysjärjestön tärkeiden lääkeaineiden listalla vuodesta 1997.¹¹ Suomessa antibiootteja varmuusvarastoidaan kymmenen kuukauden tarpeisiin, joten niiden osalta vakavia saatavuusongelmia ei ole toistaiseksi ollut. EU:n yhteistä lääkkeiden varmuusvarastointia on ehdotettu, mutta toistaiseksi kattavaa

¹ Helsingin yliopiston Tiedekulma 2022, Pelastetaan antibiootit -keskustelutilaisuus 12.4.2022, <https://www.youtube.com/watch?v=eym-4TXlbD0>

² Review on Antimicrobial Resistance 2014, “Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations”, p.11 <https://wellcomecollection.org/works/rdpck35v>

³ Access to Medicine Foundation 2019, “Shortages, stockouts and scarcity. The issues facing the security of antibiotic supply and the role of pharmaceutical companies”, https://accessmedicinefoundation.org/media/atmf/Antibiotic-Shortages-Stockouts-and-Scarcity_Access-to-Medicine-Foundation_31-May-2018.pdf

⁴ EU Commission 2021, “Future-proofing pharmaceutical legislation —study on medicine shortages”, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f8185d5-5325-11ec-91ac-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-245338952>

⁵ Access to Medicine Foundation 2019, “Shortages, stockouts and scarcity. The issues facing the security of antibiotic supply and the role of pharmaceutical companies”

⁶ Review on Antimicrobial Resistance 2014, “Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations”

⁷ US Department of Health and Human Services 2019, “Antibiotic Resistance Threats in the United States”, <https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/threats-report/2019-ar-threats-report-508.pdf>; Fimea 2020, “Sic! 4/2020 Antibioottiresistenssi – uhka ihmisten ja eläinten terveydelle”, <https://www.fimea.fi/-/sic-4/2020-antibioottiresistenssi-uhka-ihmisten-ja-elainten-terveydelle>

⁸ Helsingin yliopiston Tiedekulma 2022, Pelastetaan antibiootit -keskustelutilaisuus 12.4.2022

⁹ EU Commission 2021, “Future-proofing pharmaceutical legislation —study on medicine shortages”, s.23

¹⁰ Toivonen, Terhi & Kristiina Torkki 2019, ”Lääkkeiden saatavuushäiriöt ovat kasvaneet rajusti: ”Tämä on iso ongelma””, *Yle* 24.7.2019, <https://yle.fi/uutiset/3-10889620>

¹¹ EU Commission 2021, “Future-proofing pharmaceutical legislation —study on medicine shortages”, s.86

yhteistä varastointijärjestelmää ei ole.¹² Vuonna 2020 EU komissio perusti RescEU:n, joka varmuusvarastoi rokotteita, joitakin lääkintätarvikkeita ja kenttäsairaaloita.¹³

¹² EU Commission 2021, “Future-proofing pharmaceutical legislation —study on medicine shortages”, s.95

¹³ EU Commission 2022, “European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations: What is it?”

https://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/resceu_fi; EU Commission 2021, “Future-proofing pharmaceutical legislation —study on medicine shortages”, s. 95

UUTiset
30.6. 2030

Poliittiset kostotoimet ja suosivat käytänteet:

Sähköntuotanto vaikeutumassa – Boikotti pysäyttää uudet tuulivoimahankkeet



NO EI NYT SENTÄÄN MITÄÄN OIKEITA PIIRUHAHMOJA! SUOMEN TUULIVOIMATEOLLISUUTTA ON RAVISTELLUT MONIMUTKAINEN TAPAHTUMAKETJU. KOITAN ENSIN VÄHÄN YKSINKERTAISTAA...



1 2020-LUVULLA TUULIVOIMAN KÄYTTÖ SUOMESSA LISÄÄNTYI MERKITTÄVÄSTI TUULIVOIMAN HINNAN ALENEMISEN, VIIME HALLITUSKAUSIEN POLITIIKAN JA 2020-LUVUN ALUN UKRAINAN SODAN TAKIA.

NYT VUONNA 2030 JOPA 30% SUOMESSA TUOTETTAVASTA SÄHKÖSTÄ TULEE TUULIVOIMASTA, JA RAKENTEILLA OLEVILLA UUSILLA HANKKEILLA PYRITÄÄN NOSTAMAAN TÄTÄ OSUUTTA MERKITTÄVÄSTI.



2 OLEMME NYT RIIPPUVAISIA TUULIVOIMASTA, JA SITÄ MYÖTEN KIINASTA, JOKA TUOTTAÄ VALTAOSAN EU:N TUULIVOIMATURBIINIEN KRIITTISISTÄ JA PROSESSOIDUISTA MATERIAALEISTA JA KOMPONENTEISTA. EU:SSA OSATAAN LÄHINNÄ KOOA TURBIINEJA.



3 TÄMÄ ON JOHTANUT SIIHEN, ETTÄ KIINA KYKENEE HALVAANNUTTAMAAN RAKENTEILLA OLEVAT TUULIVOIMAHANKKEET. JA KAPPAS, NIIN ON NYT KÄYMÄSSÄ, KOSKA KIINA HALUAÄ MUISTUTTAA EU-MAITA SIITÄ, MITEN KÄY, JOS LÄHETÄÄN LIETTUA TIELLE. ELI TULEVINA VUOSINA KIINA VAIKEUTTAA MERKITTÄVÄSTI SÄHKÖNTUOTANTOAMME.



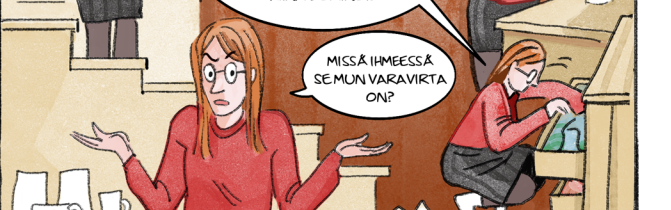
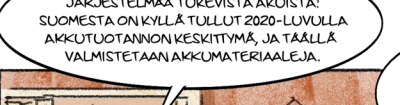
LIETTUAÄSSA ON TUETTU TAIWANIA 2020-LUVUN ALUSTA LÄHTIEN. NYT PÖYDÄLLÄ ON TAIWANIN DIPLOMAATTINEN TUNNUSTAMINEN.



KOSKA KIINA PITÄÄ TAIWANIA MAAKUNTANAÄN, SE ON NYT RAIVOSTUNUT – EI VAIN LIETTUALLE, VAAN KOKO EU:LLE – JA ASETTANUT TUULIVOIMAHANKKEISIIN ISKEVÄT PAKOTTEET. VIRALLISESTI SE EI KUITENKAÄN MYÖNNÄ TÄLLAISTA TEHNEENSÄ.



VOISIT EHKÄ HYÖDYNTÄÄ ARTIKKELIN KUVITUKSESSA TUULIVOIMAN PERUSELEMENTTEJÄ! ITSE TUULTAHAN KIINA EI KONTROLLOI, MUTTA LÄHES KAIKKI MUU ME SIELTÄ TARVITAANKIN. KIINA LÄHES DOMINOI TUULITURBIINIEN TUOTANTOA – JOS KOKOAMISTA EI LASKETA. NYT KIINA KIELTÄYTYÄ TOIMITTAMASTA MATERIAALEJA, KOMPONENTEJA JA VARAOSIA SOPPAREISTA HUOLIMATTA. OMAN KORVAAVAN TURBIINITUOTANNON KÄYNNISTÄMINEN ON VAIKEAA. PAITSI ETTÄ ME EI OSATA TEHDÄ NIITÄ KUSTANNUSTEHOKKAÄSTI, MEILLÄ EI OLE RIITTÄVÄSTI HARVINAISIA MAAMETALLEJA, KUTEN NEODYYMIÄ, PRASEODYYMIÄ JA DYSPROSIUMIA, JOITA TARVITAÄN ESIMERKISI TURBIINIEN MAGNEETTEIHIN.



Vihreä siirtymä, tuulivoima ja Suomen huoltovarmuus

Euroopassa on käynnissä vihreä siirtymä, jota Ukrainan sota on kiihdyttänyt. Myös Suomessa päästöttömien energiamuotojen merkitys kasvaa entisestään. Vuonna 2022 uusiutuvan energian osuus oli jo yli puolet (52 %) sähköntuotannosta. Vaikka ydinvoima oli merkittävin sähköntuotannon muoto, vesivoimalla tuotettiin 18 % ja tuuli- ja aurinkovoiman osuus oli 10 %.¹ Olkiluoto 3 lisää ydinvoiman osuutta, mutta viimeistään vuosikymmenen puoliväliin mennessä sen suhteellinen osuus pienenee, koska Loviisan ja Olkiluodon vanhempien yksiköiden käyttöluvut erääntyvät ja Hanhikiven hanke kaatui.² Sen sijaan tuulivoiman osuus painottunee: Ylen (2019) kyselyssä useampi puolue kannatti sen kasvattamista 30 prosenttiin kokonaissähköntuotannosta vuoteen 2030 mennessä.³

Suomen tuulivoimapotentialin hyödyntäminen vaatii investointeja paitsi tuulipuistoihin myös sähköverkkoon ja akustoihin, jotta tuotantoa pystytään varastoimaan tuotantohuippujen ulkopuoliseen käyttöön. Säästä riippuvainen tuulivoimatuotanto voi vaihdella nolasta 3700 MWh, kun vertailun vuoksi Olkiluoto 3:n tuotantokapasiteetti on 1600 MWh. Älykkäät sähköverkot (*smart grid*) joustavat uusiutuvan energian tuotantovaihteluihin ja käyttävät esimerkiksi sähköautojen akkuja tuulivoiman varastointiin.⁴

Tuulivoimapotentialin käyttöönotto voi kasvattaa Suomen ja EU:n Kiina-riippuvuutta. EU:n tuulivoimahankkeissa tarvittavista materiaaleista sen alueella tuotetaan nyt vain noin 1%, ja moni Euroopassa louhittava metalli viedään jalostettavaksi unionin ulkopuolelle. EU on merkittävä toimija lähinnä tuuliturbiinien kokoamisessa, jossa sen globaali osuus on 58 %.⁵ Kiinalla sen sijaan on suuri rooli sekä tuuliturbiineissa keskeisten harvinaisten maametallien ja kriittisten mineraalien (54 %) että prosessoitujen materiaalien (41 %) ja komponenttien (56 %) tuotantoketjuissa. EU:n ohella Kiinassa kootaan merkittävä osa (23 %) maailman tuuliturbiineista.⁶ Kiina on lisäksi investoinut kaivannaisteollisuuteen ympäri maailmaa, ja – toisin kuin EU:n – sen rooli monen metallin jalostusprosessissa on huomattava.⁷

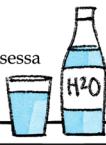
Vihreään siirtymään tarvittavien materiaalien riittävyys on ongelma, jonka vakavuudesta kiistellään. Raaka-ainepula voi pahentaa suurvaltakamppailua ja heikentää materiaalien saatavuutta Suomessa. Litiumia, nikkeliä, kobolttia, manganeesia ja grafiittia tarvitaan akkutuotannossa, harvinaisia maametalleja tuuliturbiinien magneettien valmistuksessa ja kuparia ja alumiinia sähköverkoissa. IEA:n mukaan litium-raaka-aineen saatavuus on epävarmaa pidemmällä aikavälillä. Litiumjalosteiden osalta tuotantoketjujen epävarmuudet ovat jo lyhyen tähtäimen ongelma, koska ketjut ovat keskittyneitä. Kiina tuottaa noin 60% litiumkemikaaleista ja noin 80 % litiumhydroksidista,⁸ joista jälkimäistä käytetään sekä sähköautoissa että energian varastointiin käytettävissä akuissa. Sähköverkkojen tuotantovaihtelua tasaavissa akuissa riittävyysongelmaa voidaan kiertää käyttämällä muita metalleja, kuten vanadiinia, jonka globaaleista varannoista Pohjoismaissa sijaitsee noin 10%.⁹

Raaka-aineriippuvuus on huomioitu EU:n komissiossa. Vuonna 2020 julkaistun raportin mukaan niiden hankintapaikkoja tulisi monipuolistaa ja tuotantoa lisätä EU-alueella, jotta omavaraisuusaste nousisi eikä unioni tulisi liian riippuvaiseksi yksittäisistä toimittajista.¹⁰ Myös Suomessa on vireillä useita tätä tavoitetta – ja yleisemmin vihreää siirtymää – tukevia hankkeita. Kansallinen akkustrategia 2025 nostaa tavoitteeksi akku- ja sähköistymisklusterin kasvun ja uudistumisen.¹¹ Keliber louhii litiumia Kaustisten, Kokkolan ja Kruunupyyn alueilla ja pyrkii tuottamaan litiumhydroksidia Kokkolaan rakennettavassa rikastamossa vuonna 2024. Keliberin suurimpia omistajia ovat eteläafrikkalainen Sibanye Stillwater Limited sekä valtion omistama Suomen Malminjalostus Oy.¹² Haminaan rakennettava tehdas tuottaisi muun muassa sähköautojen litiumioniakkujen valmistamisessa tarvittavaa prekursorimateriaalia, jota Euroopassa ei toistaiseksi valmisteta. Haminan akkutehtaan omistavat kiinalainen CNGR Advanced Material (60 %) ja Suomen Malminjalostus (40 %).¹³ Lisäksi Suomessa on kokeiltu muun muassa hiekan käyttämistä energian varastointimateriaalina.¹⁴

-
- ¹ Motiva 2022, ”Energian kokonaiskulutus”, https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/energian_kokonaiskulutus.
- ² Valtioneuvosto 2022, ”Fortum hakee käyttö lupaa L01 ja L02 -laitosyksiköille vuoden 2050 loppuun saakka”, <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/fortum-hakee-kayttolupaa-lo1-ja-lo2-laitosyksiköille-vuoden-2050-loppuun-saakka>; Työ- ja elinkeinoministeriö 2018, ”Valtioneuvosto myönsi Olkiluoto 1:n ja 2:n uuden käyttö luvan syyskuussa 2018”, <https://tem.fi/olkiluoto-1-ja-2-kayttolupa>.
- ³ ”Kuinka paljon tuulivoimaa tarvitaan lisää? Näin puolueet vastasivat Ylen kyselyssä”, *Yle* 5.2.2019. <https://yle.fi/uutiset/3-10630608>.
- ⁴ Motiva 2022, ”Älykkäät sähköverkot – aurinkosähkö osana tulevaisuuden sähköjärjestelmää”, https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelmat/alykkaat_sahkoverkot_-_aurinkosahko_osana_tulevaisuuden_sahkojarjestelmaa.
- ⁵ The European Commission 2020, ”Critical raw materials resilience: Charting a path towards greater security and sustainability”, s. 5; The European Commission 2020, ”Critical raw materials resilience: Charting a path towards greater security and sustainability”, s. 11, 30.
- ⁶ The European Commission 2020, ”Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU. A Foresight Study”, s. 11, 30.
- ⁷ IEA 2022, The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions (revised version), s. 11-12.
- ⁸ IEA 2022, ”The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions”, s. 140-142.
- ⁹ Eilu, P., Bjerkgård, T., Franzson, H., Gautneb, H., Häkkinen, T., Jonsson, E., Keiding, J.K., Pokki, J., Raaness, A., Reginiussen, H., Róbertsdóttir, B.G., Rosa, D., Sadeghi, M., Sandstad, J.S., Stendal, H., Þórhallsson, E.R. & Törmänen T. 2021, ”The Nordic supply potential of critical metals and minerals for a Green Energy Transition”. *Nordic Innovation Report*. <https://www.nordicinnovation.org/2021/nordic-supply-potential-critical-metals-and-minerals-green-energy-transition>, s.6.
- ¹⁰ The European Commission 2020, ”Critical raw materials resilience: Charting a path towards greater security and sustainability”.
- ¹¹ Työ- ja elinkeinoministeriö 2021, ”Kansallinen akkustrategia 2025”. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162684/TEM_2021_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- ¹² Keliber 2022, ”Keliber lyhyesti”. <https://www.keliber.fi/meista-1/keliber-lyhyesti/>.
- ¹³ Suomen Malmijalostus Oy 2022, ”Yhtiö”, <https://www.mineralsgroup.fi/fi/yhtio.html>.
- ¹⁴ Polar Night Energy 2022, ”Technology: Store Wind and Solar Power as Heat in Sand”. <https://polarnightenergy.fi/technology>.

Poliittiset kostotoimet:

Kiina kohdisti pakotteita vedenpuhdistuksessa käytettävälle teknologialle – ajautuuko vesihuolto kriisiin?

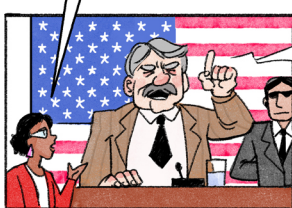


Keskusteluvarti-ohjelmassa on aiheena tänään Taiwaninsalmen kriisi.

Kiina on vahvistanut viime aikoina läsnäoloaan Taiwaninsalmen alueella. Se on perustanut uuden biodiversiteetin tutkimusaseman ja järjestänyt järeitä sotaharjoituksia.

Yhdysvaltojen tiedustelu uskoo myös, että marraskuussa Taiwanin sähköjärjestelmän lamauttaneen kyberiskun taustalla ollut hakkeriryhmä on Kiinan valtion tukema.

Yhdysvallat on kuitenkin pidättäytynyt lähettämästä partioita alueelle. Sen sijaan Turnerin hallinto asetti Kiinalle laajoja talouspakotteita marraskuun lopussa...



Today, we imposed an unprecedented package of financial sanctions!



...Ja myös EU liittyi rintamaan. Kiinan vastapakotteiden laajuus ja niiden vaikutukset Suomen huoltovarmuuteen ovat vasta hahmottumassa, mutta erityisesti toimitusketjujen haavoittuvuus huolestuttaa asiantuntijoita.

Studiosivertaina politiikan asiantuntijat, professorit Mattgren ja Harju...



YKS ELÖGI. TULIKO TÄÄ H2O TECHIN PIKKIIN?

OH, JOO.

MITÄ SE KOISTINEN TÄÄLLÄ YHÄ DATAILEE? TYÖPÄIVÄ ON OHI JO! NYT ON KVARTAAIT KASASSA JA AIKA VAIHTAA VESI VÄKEVÄMPÄÄN, HEH!

SITÄ VAAN, ETTÄ KIINASTA EI EDELLÄENKÄÄN SAADA NIITÄ MEMBRAANIKALVOJA.

JAJOS KALVOJA EI PIAN ALA TULLA, MEIDÄN VEDENPUHDISTUSRATKAISUT EI TOIMI. NE KALVOT ON IHAN KESKEISIÄ MEMBRAANITEKNOLOGIAAN POHJAAVASSA SUODATUKSESSA. JA SEHÄN ON SIIS PARAS TAPA TUOTTA Puhdasta Vettä!

RELAX KOISTI, KYLLÄ NIITÄ MUUALTAKIN SITTEN SAA! KAI MEILLÄ JOTKUT VARASTOT NIITÄ ON, PENÄ TIETÄÄ KYLLÄ!

RATI RITI RALLA, TÄSSÄ SULLEKIN TONTTULAKKI!

NO ON JOO, MUTTA AIKA PIENET... JASIIIS KIINA JA YHDYSVALLAT ON DOMINOINEET MEMBRAANIKALVOJEN VALMISTUSTA 2010-LUVUN PUOLIVÄLISTÄ ASTI. TÄSSÄ KOHTAA TAITAA OLLA MUITAKIN OTTAJIA AMERIKKALAISILLE KOMPONENTEILLE... ENNEN PITKÄÄ MEIDÄN ASIAKKAAT ON PULASSA! KUHMON KUNNALLINEN JÄTEVEDENPUHDISTUSLAITOS, BIOMARKIN PAPERI- JA SELLUTEHTAAT... JA EIHÄN ME VOIDA HANKKIA UUSIA ASIAKKAITA!



NO TÄMÄ SAMAHAN PÄTEE SITTEN USEAMPAAN YRITYKSEEN, JA HUOLTAVARMUUSKESKUS AVAA VARASTONSA! SE ON NYT SILLÄ VISSIIN, ETTÄ RAUHA MAASSA JA JÄRKI JÄÄSSÄ!

KÄSITTÄÄKSEN NE EI KYLLÄ NÄITÄ VARASTOJA... VAIKKA EIHÄN NE SITÄ KERRO! AINAKAAN NE EIVÄT OLE EDELLYTÄNEET MEITÄ YLLÄPITÄMÄÄN MITÄÄN VELVOITEVARASTOA LÄÄKKEIDEN TAPAAN.



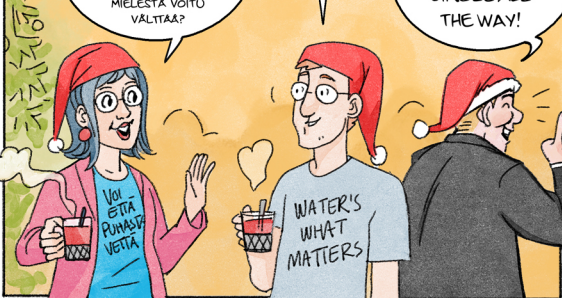
VAIKKA... HMMM. TEKULLA NIEMINEN PUHUI 3D-TUOKSTUKSEN MAHDOLLISUUKSISTA JA SUOMALAISISTA SELLULOOSAMEMBRAANEISTA...

TSIIISUS KOISTINEN, NYT ON PERJANTAI KLO 22 JA MEILLÄ ON FIRMAN PIKKUJOULOT. VOISITKO YRITTÄÄ VÄHÄN PÄÄSTÄ TUNNELMAAN!

EN VOINUT OLLA KUULEMATTAMISTÄ PUHUITTE! HURJAN KIINNOSTAVAA! KUULE KOISTINEN, MITEN TÄÄ TILANNE OLISI SUN MIELESTÄ VOITU VÄLTÄÄ?

NO TUOTA, ÖÖH...

YOU GOT THIS KOISTINEN! JINGLE ALL THE WAY!



Vesihuolto ja materiaallinen huoltovarmuus

Tehokas vesihuolto on nyky-yhteiskunnan toiminnan perusedellytys. Vaikka noin 71 % maapallon pinta-alasta on vettä, ihminen voi käyttää sitä sellaisenaan vain harvoin juoma-, puhdistautumis- ja ruoanlaittovetenä. Teollisuuden valmistusprosessit ovat lähes aina riippuvaisia erilaisin keinoin puhdistetusta vedestä, ja ilman toimivaa jätevedenpuhdistusta ihmisten terveys on uhattuna.¹ Vaikka Suomen vesivarat ovat väestön kokoon nähden mittavat, ei puhdas vesi ole täälläkään itsestäänselvyys: vesihuoltoon kohdistuu erilaisia riskejä materiaalien toimitusketjuhäiriöistä kyberiskuihin.

Erityisesti vesihuollon materiaallinen huoltovarmuus voi olla uhattuna suurvaltakilpailun maailmassa. Kiina ja Yhdysvallat ovat merkittävimpiä toimijoita vedenpuhdistuksessa keskeisten membraani- ja ioninvaihtoteknologioiden maailmanmarkkinoilla. Membraanipohjaisissa vedenpuhdistusratkaisuissa vettä suodatetaan erilaisten kalvojen läpi. Koska tekniikka on tehokas ja kuluttaa suhteellisen vähän energiaa, sitä pidetään usein tärkeimpänä tapana puhdistaa vettä.² Siihen voidaan myös yhdistää biologisia ratkaisuja, jolloin prosessi on vielä tehokkaampi. Ioninvaihtoteknologiaa sen sijaan tarvitaan muun muassa veden pehmentämiseen ja mineraalien poistamiseen vedestä.³ Kyseessä on jo vuosikymmeniä käytössä ollut tekniikka, jolla tuotetaan ultrapuhdasta vettä esimerkiksi voimalaitosten tarpeisiin erityisiä ioninvaihtohartseja hyödyntäen.⁴ Yhdysvallat on tällä hetkellä suurin ja Kiina toiseksi suurin vedenpuhdistusmembraanien viejämaa,⁵ kun taas Kiina on ylivoimaisesti suurin ja Yhdysvallat kolmanneksi suurin ioninvaihtohartsien viejä.⁶ Maiden vahva asema kyseisillä aloilla näkyy myös esimerkiksi globaalien patenttien ja tieteellisten julkaisujen lukumäärässä sekä niihin tehdyissä viittauksissa.⁷

Tulevaisuudessa Kiinan asema globaaleilla membraaniteknologiamarkkinoilla vankistuu entisestään. Ala kasvaa maassa nopeasti, kiinalaisten tuotteiden laatu paranee jatkuvasti ja niiden hinta-laatusuhde on hyvin kilpailukykyinen.⁸ Kiinassa on panostettu merkittävästi membraaniteknologiaan 2010-luvun alusta, ja ala on kuulunut Kiinan talouden virallisiin kehityskohteisiin vuonna 2012 julkaistusta 12. viisivuotissuunnitelmasta lähtien.⁹ Vuonna 2015 se mainittiin myös teollisuuden painopistealueet erittelevässä Made in China 2025 -politiikkapaperissa.¹⁰ Maassa on harjoitettu alan kehitystä suosivaa politiikkaa, joka käytännössä on näkynyt paitsi yritysten mahdollisuutena saada valtiolta lainoja yritystoiminnan kehittämiseen ja ”lupana” tehdä sijoituksia ulkomaisiin yrityksiin, myös opetus- ja tutkimusklusterien syntymisenä. Yhdysvalloissa taas on herätty Kiinan vahvaan asemaan sekä ioninvaihtohartsien että membraanien tuotannossa, ja tilannetta tasapainottaakseen amerikkalaiset yritykset ovat ostaneet paljon yrityksiä Euroopasta – muun muassa Saksasta, jossa on perinteisesti ollut paljon alan teollisuutta.¹¹

Suomenkin vesihuollon toimivuus on vahvasti riippuvainen yhdysvaltalaisien ja kiinalaisten yritysten toimituksista. Äkillisessä kriisitilanteessa komponenttien varastointi muodostuu keskeiseksi tavaksi hallita tilannetta. Huoltovarmuuskeskus ei turvallisuussyistä jaa julkisesti tietoja materiaaleista, joita Suomen valtion varmuusvarastossa säilytetään – tosin tiedossa on, että esimerkiksi polttoaineita, viljaa ja siemeniä varastoidaan. Lisäksi esimerkiksi lääkealan keskeisillä toimijoilla on lakisääteinen vastuu ylläpitää velvoitevarastoja.¹² Samanlaista määräystä ei kuitenkaan vesihuollon komponenteista ole. Näin ollen vesihuoltoalan toimijoillekaan ei välttämättä ole selvää, mikä Suomen kansallisen varautumisen taso materiaalien saatavuushäiriöiden sattuessa on.¹³

Suomen vesihuollon materiaalitoimituksiin mahdollisesti vaikuttava kriisitilanne voisi olla Taiwanin tilanteen kriisiytyminen. Kiina pitää Taiwania maakuntanaan. Koska puoluejohtaja Xi Jinping tavoittelee ”kiinalaisen kansakunnan uudelleenheräämistä” vuoteen 2049 mennessä, tulkitaan myös Taiwanin kysymyksen ratkaisemisen liittyvän tähän visioon.¹⁴ Näin ollen Taiwanin liittämisen tavoitevuosi olisi 2049, jolloin Kiinan kansantasavalta juhlii 100-vuotispäiviään. Yhdysvallat on sitoutunut Taiwanin puolustamiseen Taiwan Relations Act -laissaan¹⁵, joten Kiinan suunnitelmat Taiwanin varalle lisäävät jopa suurvaltakonfliktin riskiä. Viime aikoina Taiwanin kysymys on noussut otsikoihin Ukrainan sodan takia, ja erilaisia skenaarioita Kiinan tulevista tavoista vankentaa otetaan saaresta on esitetty. Perinteisen hyökkäyksen lisäksi vaihtoehtoina pidetään mm. Kiinan yrityksiä

painostaa liittymiseen ilman väkivaltaa, hyökkäyksiä lähisaarille pelottelumielessä ja Taiwanin meri- ja ilmateiden hallintaa.¹⁶

¹ Liikanen, R. "Vesihuoltopalvelujen toimintavarmuus". Esitys Luonnonvara- ja biotalouspäivillä, Seinäjoki 7.–8.9.2022.

[https://mmm.fi/documents/1410837/112402824/Riina+Liikanen_Vesihuoltopalveluiden+toimintavarmuus_070922.pdf/f26c30d2-bb6f-7baa-6a75-](https://mmm.fi/documents/1410837/112402824/Riina+Liikanen_Vesihuoltopalveluiden+toimintavarmuus_070922.pdf/f26c30d2-bb6f-7baa-6a75-edc4b3e5bdb6/Riina+Liikanen_Vesihuoltopalveluiden+toimintavarmuus_070922.pdf?t=1662645770156)

[edc4b3e5bdb6/Riina+Liikanen_Vesihuoltopalveluiden+toimintavarmuus_070922.pdf?t=1662645770156](https://mmm.fi/documents/1410837/112402824/Riina+Liikanen_Vesihuoltopalveluiden+toimintavarmuus_070922.pdf?t=1662645770156)

² Fane A.G., Wang R. & Jia Y. 2001. "Membrane Technology: Past, Present and Future", teoksessa: Wang et al. (toim.) *Handbook of Environmental Engineering Membrane and Desalination Technologies*, 1–45. New York: Springer Science and Business Media.

³ Nasef, M.M., Ujang, Z. 2012. "Introduction to Ion Exchange Processes", teoksessa: Dr., Luqman, M. (eds) *Ion Exchange Technology I*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1700-8_1

⁴ Vuorinen, J. 2008. "Ioninvaihto täyssuolanpoistossa – enemmän irti ioninvaihtohartseista", *Promaint* 7/2008. [Http://vesi-ihminen.fi/documents/Promaint_7-08_60-63.pdf](http://vesi-ihminen.fi/documents/Promaint_7-08_60-63.pdf).

⁵ Volza Grow Global. 2023. "Water filtration membrane exports from China", <https://www.volza.com/p/water-filtration-membrane/export/export-from-china/>.

⁶ Volza Grow Global. 2023. "Ion exchange resin exports from world", <https://www.volza.com/p/ion-exchange-resin/export/>.

⁷ Ks. esim. Wang, L. & Wang, X-L. 2019. "Research and Development of Membrane Technology in China", *Membrane* 44(4): 187–191.

⁸ Ks. esim. Amane Advisors. 2020. "A Snapshot of China's Membrane Market and the Rise of Local Players". <https://www.amaneadvisors.com/insight/chinas-membrane-market/>

⁹ Kiinan valtioneuvosto. 2011. 国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要 [12. viisivuotissuunnitelma]. [Http://www.gov.cn/2011lh/content_1825838.htm](http://www.gov.cn/2011lh/content_1825838.htm).

¹⁰ Kiinan valtioneuvosto. 2015. 国务院关于印发《中国制造 2025》的通知 [Ilmoitus Made in China-raportin julkaisemisesta]. [Http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm).

¹¹ Tutkimushaastattelu suomalaisen vesiteknologia-alan asiantuntijan kanssa, 19.12.2021.

¹² Ks. Laki lääkkeiden velvoitevarastoinnista 19.12.2008/979

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080979>

¹³ Tutkimushaastattelu suomalaisen vesiteknologia-alan asiantuntijan kanssa, 19.12.2021.

¹⁴ Xi Jinping 1.7.2021 习近平：在庆祝中国共产党成立 100 周年大会上的讲话 [Xi Jinpingin puhe Kiinan kommunistisen puolueen perustamisen satavuotisjuhlassa]. [Http://www.xinhuanet.com/2021-07/01/c_1127615334.htm](http://www.xinhuanet.com/2021-07/01/c_1127615334.htm).

¹⁵ H.R.2479 - Taiwan Relations Act. 1979. <https://www.congress.gov/bill/96th-congress/house-bill/2479/text>

¹⁶ Blackwill, R., & Zellkowitz, P. 2021. The United States, China, and Taiwan: A Strategy to Prevent War. Council on Foreign Relations Special Report no 90. <https://www.cfr.org/report/united-states-china-and-taiwan-strategy-prevent-war>.