

Markkinataloudesta ratkaisu ilmastonmuutokseen



Aki Kangasharju

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
aki.kangasharju@etla.fi

Sami Pakarinen

Elinkeinoelämän keskusliitto
sami.pakarinen@ek.fi

Mikko Spolander

Valtiovarainministeriö
mikko.spolander@vm.fi

Suosittelava lähdeviittaus:

Kangasharju, Aki, Pakarinen, Sami & Spolander, Mikko (26.10.2020). ”Markkinataloudesta ratkaisu ilmastonmuutokseen”.

ETLA Muistio No 91.

<https://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-91.pdf>

Tiivistelmä

Ilmastonmuutos on tosiasia, mutta sen kehitystä ja vaikutuksia voidaan arvioida monelta osin vain suunta-antavasti. Koronakriisi osoittaa, että talouskasvun loppuminen ei ole ratkaisu ilmastonmuutokseen, vaikka se päästöjä vähentääkin. Siksi muutokseen ei kannata vastata talouskasvusta luopumalla vaan markkinatalouden toimintaedellytyksiä parantamalla, tiedostavalla kuluttamisella sekä teknologista kehitystä ja tuottavuuskasvua kiihdyttämällä. Teknologia on edennyt harppauksenomaisesti ennenkin. Sen ansiosta näkymä tulevaan on historian perusteella tehtyjä lineaarisia ennusteita parempi. Kehitystä on kuitenkin nopeutettava. Vaikka koronakriisin myötä aloitettu voimakas elvytys voikin onnistuessaan auttaa ilmastonmuutokseen sopeutumisessa, elvytys ei yksin riitä. Tarvitsemme muitakin teknologista muutosta nopeuttavia toimia. Olennaisinta on poliittisten päätösten tekeminen ja toimeenpano sekä kaikkien maiden mukaan saaminen yhteisiin talkoisiin.

Abstract

Let Markets Solve the Climate Crisis

Climate change is a fact, but its development and implications can only be directionally anticipated. The COVID-19 crisis shows that ending economic growth is not a viable response to the climate challenge, though it temporally reduces emissions. Rather than abandoning the free markets, we should improve its prerequisites of operation, make sustainable consumption decisions, and speed up technological progress and productivity growth. Thanks to the technological progress the future will be much brighter than the one anticipated by projecting historical trends far into the future. The corona crisis might speed up climate change mitigation and adaptation through record breaking fiscal and monetary stimulus. However, that is not enough and more action is needed. Most critical is to be able to make political decisions with efficient implementation and include all countries of the World to the common work party.

KTT **Aki Kangasharju** on Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen toimitusjohtaja.

FT **Sami Pakarinen** on Elinkeinoelämän keskusliitto, EK:n johtava ekonomisti.

KTL **Mikko Spolander** on valtiovarainministeriön osastopäällikkö ja ylijohtaja.

Ph.D. (Econ.) **Aki Kangasharju** is a Managing Director at ETLA Economic Research.

Ph.D. (Econ.) **Sami Pakarinen** is a Chief Economic Policy Advisor at Confederation of Finnish Industries (EK).

Lic.Sc.Econ. (Econ.) **Mikko Spolander** is a Director General at Ministry of Finance.

Kiitokset: Kiitämme kommenteista Laura Savikoskea sekä Jussi Lintusta.

Acknowledgements: Authors are grateful for Laura Savikoski and Jussi Lintunen for comments.

Avainsanat: Ilmastonmuutos, Markkinat, Sääntely

Key words: Climate change, Markets, Regulation

JEL: D62, L5, O3, Q5

Johdanto

Suuret kriisit muuttavat maailmaa. Yleensä suurin osa yhteiskunnasta palautuu shokin jälkeen vanhaan normaaliin, mutta osa vaikutuksista on pysyvää (Baldwin, 2020). Talouskriiseissä vakavimmat vaikutukset ovat tähän saakka syntyneet työttömyydestä, joka kriisin pitkittyessä johtaa työkyvyn pysyvään alenemiseen, inhimilliseen kärsimykseen ja yhteiskunnan hitaaseen toipumiseen.

Kriisit myös vaikeuttavat tulevaisuuden suurimpien uhkakuvien, kuten ilmastomuutoksen ja luonnon monimuotoisuuden vähenemisen, vastaista työtä. Ilmastomuutoksen vastaiset toimet yleensä hidastuvat enemmän ja pidemmäksi aikaa kuin mitä kriisi vähentää päästöjä (Eskander ym., 2020).

Nyt näyttää siltä, että koronakriisissä toimittaisiin toisin. Monien yllätykseksi Kiina ilmoitti syksyllä 2020, että se pyrkii hiilen päästöneutraalisuuteen vuoteen 2060 mennessä. Euroopan unioni on valmistelemassa täysin uutta finanssipoliittista välinettä, jossa noin 1 800 miljardin euron budjetista ja elvytyspaketista jopa 30 prosenttia käytettäisiin ilmastotyöhön. Euroopan keskuspankki puolestaan harkitsee ilmastonäkökohtien mukaan ottamista rahapoliittiseen päätöksentekoon.

Jos markkinat eivät hinnoittele ulkoisvaikutusten vuoksi yritysten joukkolainoja oikein, keskuspankille ainakin periaatteessa syntyy peruste suunnata elvytystä ”vihreiden” yritysten lainapapereiden ostoihin. Yhdysvalloissa-kin ilmastotyö on jatkunut osavaltio-, kaupunki- ja yritystasolla, vaikka maa on virallisesti irtisanoutunut Pariisin ilmastositomuksesta.

Ongelma ei kuitenkaan näillä lupauksilla ja koronatoimilla poistu päiväjärjestyksestä. Yhdysvaltain ja Kiinan sitoutuminen ilmastotoimiin voi vaihdella voimakkaastikin geopolitiittisen kamppailun voimistuessa. Euroopan elpymisrahaston tehokkuus on epävarma ainakin sillä perusteella, kuinka vähän jäsenmaat ovat tähän saakka uudistaneet talouttaan EU:n patisteluista huolimatta tai kuinka tehottomasti EU:n rakennerahaston varoja on käytetty.

Historiallisten aikasarjojen perusteella voi jopa väittää, että ilmastoa ei enää pelasta mikään muu kuin talouskasvun lopettaminen. Osoitamme tässä kirjoituksessa, että johtopä-

tös on väärä. Koronakriisi ennemminkin antaa viitteitä siitä, kuinka sekaisin maailma menee, kun talouskasvu loppuu.

Meidän on pikemminkin edistettävä markkinatalouden toimintaedellytyksiä niin, että teknologinen kehitys ilmaston hyväksi saadaan edelleen kiihtymään. Historia osoittaa, kuinka teknologia on edennyt harppauksenomaisesti ennenkin. Tätä s-käyrän muotoista kehitystä on nyt tuettava ilmaston ja eliöstön monimuotoisuuden hyväksi. Se vaatii enemmän ponnisteluja kaikilta mailta ja voimakkaampaa länsimaiden tukea kehittyville maille.

1 Hiipivä, epälineaarinen ja epätarkka uhka

Ilmastomuutos tarkoittaa maapallon keskilämpötilan nousua ja sen seurauksia. Sään ääri-ilmiöt lisääntyvät, ilmanlaatu heikkenee ja laajoja alueita muuttuu elinkelvottomaksi. Merenpinta nousee, meret happamoituvat ja merivirtaukset häiriintyvät. Muutos voi olla peruuttamaton, pysyvä ja ehkä myös liian nopea kasvi- ja eläinkunnan sopeutumisen näkökulmasta. Se luo uhan eliöstön monimuotoisuudelle, mikä on keskeinen osa maapallolla elämää ylläpitävää biosfääriä (Heal, 2020).

Ilmasto muuttuu ehkä nykyisen ihmissukupolven näkökulmasta hitaasti, eivätkä keskimääräiset talousvaikutukset vaikuta suurilta. Tuoreen ennusteen mukaan koko maailman tasolla lämpeneminen heikentää elintasoa vain 7 % asukasta kohti seuraavan sadan vuoden aikana (Kahn ym., 2019). Sehän vastaa vain muutaman vuoden talouskasvua. Maapallon keskilämpötilan pieni nousu verrattuna esiteolliseen aikaan voi olla jopa hyödyllistä, joskin siitä syntyneet hyödyt lienevät jo toteutuneet. Lämpötilan edelleen noustessa haitat alkavat dominoida.

Ilmastomuutoksen vaikutuksia ei myöskään kannata lähestyä keskiarvojen tai lineaarisen kehityksen kautta. Lämpötilan kolmen asteen nousun negatiiviset vaikutukset ympäristöön, hyvinvointiin ja elintasoon ovat enemmän kuin kolminkertaiset verrattuna yhden asteen nousuun. Lämpötilan nousu saattaa myös laukaista jonkun raja-arvon jälkeen suhteettoman suuria vaikutuksia, joita ei voida etukäteen ennakoida. Vaikutukset myös jakautuvat epätasaisesti.¹

Varma, mutta epätarkka ilmastonmuutos

Tieteellinen näyttö ilmastonmuutoksen syistä, etenemisestä ja seurauksista on vahva mutta epätarkka. On varmaa, että maapallon keskilämpötila on noussut ja nousee edelleen esiteolliseen aikaan verrattuna. Ihmisen toiminta on lisännyt kasvihuonekaasupäästöjä, mikä lämmittää ilmakehää. Jatkuessaan ilmastonmuutos ja sen vastainen taistelu leikkaavat maailman hyvinvointia – jos ei tasoa niin ainakin kasvua – seuraavien vuosikymmenten aikana.

Tutkimus ei pysty osoittamaan kuin suuntaa-antavasti, kuinka paljon ja kuinka nopeasti maapallon keskilämpötila nousee ja kuinka suuri on lämpenemisen vaikutus talouteen ja hyvinvointiin. Vaikutuskanavia ja takaisinkytkentöjä on valtavasti, vaikka maailma pysyisi muuten ennallaan. Maailma ei luonnollisesti koskaan pysy ennallaan, mikä vaikeuttaa entisestään ennusteiden laadintaa. Ilmasto lämpenee ja jäähtyy myös muista kuin ihmisestä johtuvista syistä. Pelkästään kasvihuonekaasujen määrään vaikuttavat niin useat tekijät, ja muutos tapahtuu niin hitaasti, että ennustaminen pitkälle tulevaisuuteen on vaikeaa.²

Ihmiset ja yritykset sopeutuvat toimintaympäristössä tapahtuviin muutoksiin ja muuttavat valintojaan, kun maailma ympärillä muuttuu. Uudet valinnat tarkoittavat uusia investointeja, uusia teknologioita, voimavarojen siirtymistä ja uutta tuotantoa.

Jos kaikki maailman ihmiset eläisivät ja kuluttaisivat samalla tavalla kuin me nyt rikkaissa maissa, maapallon tarjoamat resurssit eivät tietenkään riittäisi. Vuosikymmenten päässä tulevaisuudessa kukaan ei kuitenkaan enää elä ja kuluta samalla tavalla kuin me nyt. Emme me eivätkä nekään, jotka kurovat elintasokuilua meihin näiden vuosien aikana. Teknologia, tuotanto ja kulutus ovat vuosikymmenten kuluttua joka tapauksessa aivan jotain muuta kuin nyt.³

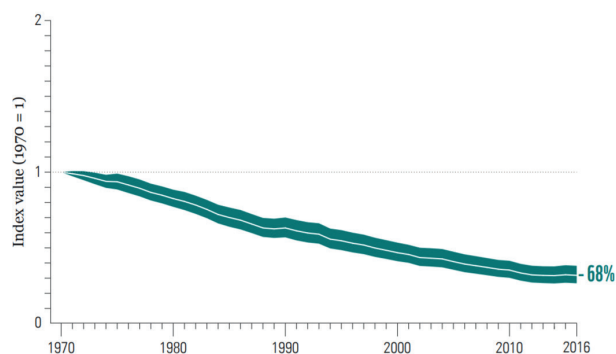
2 Jotain pitäisi keksiä

Epävarmuudesta huolimatta ilmastonmuutokseen kannattaa varautua kahdesta syystä. Ennusteiden toteutuessa ilmaston lämpeneminen muuttaa ympäristöä peruuttamattomasti. On myös niin sanotun häntäriskin mahdoll-

lisuus, jolloin tulevaisuus on vielä perusennusteitakin synkempi, vaikka sen toteutumisen todennäköisyys on pieni. Lämpötilan nousu voi laukaista liikkeelle ilmakehässä, ympäristössä ja yhteiskunnissa prosesseja, joita on vaikea ennustaa (DeFries ym., 2019). Esimerkiksi Afrikan ennustettu väestönkasvu yhdessä ilmaston lämpenemisen kanssa voi aiheuttaa yhteiskunnallisia levottomuuksia ja massamuuttoa tavalla, johon on vaikea etukäteen varautua. Kuivuus ja aseelliset konfliktit olivat jo merkittäviä selittäviä tekijöitä vuosien 2011–2015 turvapaikan hakijoiden määrässä (Abel ym., 2018).

Muutosta tarvitaan myös biodiversiteetin supistumisen pysäyttämiseksi. Tuoreen tutkimuksen mukaan maailmanlaajuisesti lähes 4 500 lajin yksilömäärä on jatkanut supistumistaan (kuvio 1) (WWF, 2020). Global Futures -projektin mukaan maailmantalous kasvaa vuosittain jopa 0,7 prosenttia hitaammin tulevina vuosikymmeninä, ellei pölytystä, vesikiertoa, puuston uusiutumista, rannikoiden suojelua, hiilen varastointia tai kalansuojelua lisätä (Johnson ym., 2020).⁴

Kuvio 1 4 392 lajin 20 811 populaation yksilömäärä 1970–2016



Lähde: WWF (2020).

Hiilidioksidia ilmakehästä imevät nielut on saatava tavalla tai toisella päästöjä suuremmiksi, neitseellisten uusiutumattomien raaka-aineiden käyttöönottoa on vähennettävä, kierrätystä lisättävä ja lämpötilan nousuun sopeutuminen on edistettävä. Onnistuessaankin sopeutuminen vie vuosikymmeniä, mikä puoltaa nopeita toimia. Jatkaahan ilmasto lämpenemistään jo olemassa olevien päästöjen vuoksi vielä pitkään, vaikka hiilineutraalisuus saavutettaisiin välittömästi.

Suomessa kasvihuonekaasut suhteessa talouden kokoon ovat vähentyneet viime vuosina noin 3 prosenttia vuodessa, mutta tarve on kovempi. Jos talous kasvaa lähi-vuosina prosentin vauhtia, teknologisen kehityksen pitäisi enemmän kuin kaksinkertaistua, jotta Suomi pääsee EU:n ilmastotavoitteeseen (Kaitila, 2020).

Historian synkkä ennuste

Taaksepäin katsominen viittaa siihen, että edessä olisi toivoton urakka. Niin sanottua Kayan identiteettiä on käytetty laajalti päästöjen vähenemiseen johtavien vaihtoehtojen vertailuun. Identiteetin mukaan päästöt ovat sitä suuremmat, mitä suurempi on väestö, mitä korkeampi väestön elintaso, mitä enemmän energiaa tuotanto vaatii tuotettua yksikköä kohti ja mitä enemmän päästöjä tuotanto tuottaa käytettyä energiayksikköä kohti eli

$\text{päästöt} = \text{väestö} * (\text{BKT}/\text{väestö}) * (\text{energia}/\text{BKT}) * (\text{päästöt}/\text{energia}).$

Historian perusteella tehtävät projektiot Kayan identiteettiin kuuluvien muuttujien kehityksestä antavat synkän kuvan tulevaisuudesta. Globaali väestönkasvu jatkuu etenkin vähän kehittyneessä Afrikassa.

Elintason kasvu on tähän saakka perustunut energian käytön kasvulle, eikä päästöintensiteetti ole pienentynyt tarpeeksi nopeasti. Vuodesta 1990 vuoteen 2018 päästöt per bkt ovat puolittuneet (-51 %), mutta bkt kasvanut yli puolella (+61,5 %), joten päästöjen määrä on jatkanut kasvuaan. Maailman elintaso (bkt/asukas) on puolestaan noussut noin kaksi prosenttia ja päästöt suhteessa talouteen (päästöt/bkt) ovat laskeneet noin 1,7 prosenttia vuodessa 30 viime vuoden aikana. Jos kehitys jatkuu samanlaisena, seuraavan 30 vuoden kuluttua päästöt ovat jopa suuremmat kuin nyt.

Jos otetaan vakavasti OECD:n historiallisiin trendeihin perustuvat oletukset energia- ja hiili-intensiteetin kehityksestä, maailman elintaso voi tästä edes kasvaa viime aikojen reilun 3 % sijaan vain 0,45 % vuodessa, jottei ilmasto lämpene liikaa. Jos hiilipäästöjä vähennetäänkin EU:n tavoitteen mukaisesti 55 % vuoden 1990 päästötasosta vuoteen 2030 mennessä ja hiilineutraalius saavutetaan vuonna 2050, elintason kasvun pitäisi olla OECD:n trendien perusteella jo negatiivista.

Pitäisikö siis talouskasvusta luopua?

Historian perusteella vedetyt johtopäätökset vievät kuitenkin harhaan. Koronakriisi osoittaa, kuinka huono vaihtoehto talouskasvusta luopuminen on ilmastotekona. Korona romahdutti päästöt, mutta räjäytti työttömyyden, epävarmuuden ja julkisen velan.

Jos talouskasvu loppuu, harva on enää turvassa. Alkaa prosessi, jossa työttömyys lisääntyy, kunnes palkkataso laskee niin paljon, että köyhtyneet yritykset voivat jälleen palkata ihmisiä töihin. Työttömyys ja romahtanut elintaso ruokkivat populistisia liikkeitä ja horjuttavat yhteiskuntarauhaa vaikeasti ennakoitavalla tavalla.

Vastaavasti nyt näköpiirissä oleva ilmastoa säästävä teknologinen kehitys jäisi syntymättä, koska yrityksillä ei olisi siihen varaa. Työttömyyden lisääntyminen myös velkaannuttaa julkiset taloudet, joten julkinenkaan talous ei voisi tukea riittävästi teknologista kehitystä. Tuloksena olisi pahan kierre, jonka lopputulos olisi pelottavalla tavalla arvaamaton.

Pieni laskentaesimerkki osoittaa, kuinka talouskasvusta luopuminen keinona ilmastomuutoksen torjuntaan on käytännössä mahdotonta. Talouden pitäisi supistua joka vuosi yli seitsemän prosenttia seuraavan 30 vuoden ajan, jotta oltaisiin lähelläkään EU:n tavoittelemaa hiilineutraalisuutta. Tällöin maailman bkt olisi 1950-luvun alun tasolla.

Maailmassa oli väestöä 1950-luvun alussa kuitenkin vain reilut 2,5 miljardia, joten elintasomme laskisi 50-lukua alhaisemmaksi, ellei maailman väkiluku vähenisi nykyisestä noin 7,5 miljardista jopa 5 miljardilla henkilöllä. Nykyinen väestöennuste 30 vuoden päähän osoittaa kuitenkin väestökasvun jatkuvan. YK:n tuoreimman väestöennusteen mukaan maailman väestö kasvaa nykyisestä noin 7,5 miljardista yli 11 miljardiin vuoteen 2100 mennessä. Se tuskin toteutuu, jos maailmantalous supistuu joka vuosi yhtä paljon kuin Suomen taluskriisissä.

Jos halutaan säilyttää nykyinen elintaso, tällöin väestömäärän pitää tippua 0,8 miljardiin henkilöön. Jos väestömäärä puolestaan säilyisi nykyisellään, elintaso tippuisi esiteolliseen aikaan, jolloin ihmisen ”elämä oli lyhyt mutta surkea”.

3 Sittenkin kasvu ja markkinatalous

Talouuskasvusta luopumisen sijaan varautuminen kannattaa tehdä teknologista kehitystä nopeuttamalla sekä markkinataloutta ja sen kestävyyttä vahvistamalla.

Kasvu nopeutuu, kun kilpailu kannustaa tuomaan markkinoille uusia teknologiaa kehittäviä ideoita eli innovaatioita. Talouuskasvu puolestaan tuo rahan jälleen uuden teknologian kehittämiseen sekä verotuloja hyvinvointivaltion ja ikääntyvän väestön tarpeisiin. Uusi teknologia tarkoittaa myös korkeampaa tuottavuutta, joka tarkoittaa korkeampaa ihmisten elintasoa.

Talouuskasvu on myös tehokkain työpaikkoja luova mekanismi. Työ on puolestaan parasta syrjäytymisen ehkäisyä ja sosiaaliturvaa. Turvalliset työnäkymät antavat uskallusta oman elämän rakentamiseen, perheen perustamiseen ja vaikkapa oman asunnon hankintaan.

Tuottavuuden kasvaminen tuo rahan myös ihmisten kouluttamiseen. Samalla kun talouuskasvu mahdollistaa suuremman väestömäärän, koko maapallon inhimillinen pääoma kasvaa. Lukuisimmat ja fiksummaksi käyvät kansalaiset pystyvät kehittämään ilmastoa säästävää teknologiaa kiihtyvään tahtiin. Inhimillisellä pääomalla rakennetaan yhteiskuntaa paremmaksi.

Talouuskasvu myös takaa sen, että jätämme lapsillemme nykyistä vauraamman ja terveemmän yhteiskunnan sekä puhtaamman luonnon. Vaikka talouuskasvu myös kulluttaa luonnon resursseja, hintamekanismi ja markkinoita ohjaavan sääntelyn kehittäminen pitävät huolta siitä, että uuden kehittäminen ja innovointi suuntautuu ympäristönsuojeluun.

Kun teknologiat kehittyvät materiaali- ja energiatehokkaammiksi ja kasvihuonekaasupäästöttömiksi, energian tarve tuotettua yksikköä kohti vähenee ja päästöt käytettyä energiayksikköä kohti laskevat. Yrityksissä ymmärretään, että on hyvää liiketoimintaa alkaa irtautua ilmastolle- ja ympäristölle haitallisista teknologioista oma-aloitteisesti ja hyvissä ajoin ennen kuin saastuttavat teknologiat kielletään. Aktiivinen edelläkävijä voittaa markkinat ja pysyy hengissä. Passiivisen perässä kulki-

jan riski syrjäytyä markkinoilta ja kuolla on suuri. Näistä syistä tuotanto muuttuu väistämättä yhä energiatehokkaammaksi ja vähäpäästöisemmäksi.

Hyvä kehitys ei jää vain rikkaisiin maihin, sillä teknologinen kehitys myös tarkoittaa vanhemman teknologian hinnan laskua. Se edistää koko ajan puhtaampien tuotantomenetelmien leviämisen myös kehittyviin maihin.

Taloushistoriasta löytyy myös optimismia ilmastotoimiin

Taloushistoriaa voi lukea myös toivoa tuovasta näkökulmasta. Teknologia muuttuu nopeastikin silloin, kun päättämme toimia. Kuuhun päästiin vuosikymmenessä, kun projektiin valjastettiin koko yhteiskunta. Olemme vasta heränneet ilmastoa säästävän teknologian kehittämisen tarpeeseen, joten pitkät 1970-luvulta alkavat aikasarjat antavat väärän kuvan energian tarpeen ja teknologian välisestä suhteesta.

Tilanne on samanlainen kuin 1700-luvun Englannissa, jossa Thomas Malthus väitti, että edessä on katastrofi, koska väestö kasvaa eksponentiaalisesti, mutta ruoan tuotanto vain lineaarisesti. Juuri Malthusin aikoihin oli kuitenkin alkamassa teollinen vallankumous, joka sai myös ruoan tuotannon eksponentiaaliseen kasvuun. Teknologinen muutos mahdollisti väestönkasvun tavalla, joka ei ollut koskaan ennen ollut mahdollista. Kehitys jatkuu edelleen. Vuosina 1982–2015 maatalousmaata palautettiin luonnontilaan yhteensä 18 miljoonaa hehtaaria ja tärkeimpien lannoitteiden käyttö väheni, mutta viljan tuotanto silti kasvoi yli 35 prosenttia (McAfee, 2019). Lehmien maidontuotannon tuottavuus nousi yli 330 prosenttia vuosina 1950–2015.

Näin käy myös ilmastomuutoksen vastaisessa taistelussa. Tähän saakka uusiutumattomien energialähteiden käyttö on kasvanut yhdessä talouuskasvun kanssa, mutta tästä lähtien talous kasvaa samalla, kun uusiutumattoman käyttö ja päästöjen määrä vähenee. Muutos on jo nähtävissä rikkaissa kehittyneissä maissa, joilla on varaa muutokseen. Uusiutuvat energiamuodot ovat jo ohittaneet fossiiliset polttoaineet isoimpana sähköntuotannon lähteenä EU:ssa. Pelkästään tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetaan jo enemmän sähköä kuin hiilellä. Yhdeksän vuotta sitten fossiiliset polttoaineet tuottivat kaksi kertaa uusiu-

tuvia enemmän (Jones ja Moore, 2020). Seuraavaksi sama muutos on saatava leviämään myös kehittyviin maihin.

Tilanne on jo monilta osin lupaava. Kasvihuonekaasupäästöttömiä energialähteitä on tarjolla monikertaisesti ihmiskunnan koskaan tarvitsema määrä. Puhtaita energialähteitä hyödyntäviä teknologioita on jo riittämiin, ne kehittyvät vauhdilla, uusia keksitään koko ajan ja todennäköisesti kiihtyvällä vauhdilla. Investointeihin on riittävästi rahaa, kun investoidaan vanhan teknologian sijasta uuteen ja tingitään kulutuksen kasvusta investointien hyväksi. Pahimmillaan lisäinvestoinnit lykkäävät elintason kasvua hieman, mutta parhaimmillaan ne nopeuttavat elintason kasvua selvästi tulevana vuosikymmeninä.

Rohkaisevia esimerkkejä löytyy paljon. Polttomoottoreiden rinnalle ovat nousseet sähkö- sekä alkuvaiheessa olevat vetykennoratkaisut. Valaistus on muuttunut moninkertaisesti halvemmaksi ja vähemmän energiaa kuluttavammaksi. Laskentakapasiteetti voi ottaa suuren harppauksen, mikäli kvanttietokoneen kehitystyö etenee. Avaruusohjelmat kiinnostavat taas laajasti ja Yhdysvallat valmistelee miehitettyä Mars-lentoa 2030-luvulla. Kuukin kiinnostaa taas entiseen tapansa, nyt myös kiinalaisia.

Matkapuhelinten valmistuskin on muuttunut hyvin nopeassa ajassa. Vielä 20 vuotta sitten yhden matkapuhelimen valmistamiseen tarvittiin 5 kiloa luonnonvaroja, kun nykyisin riittää vain 50 grammaa. Vanhan teknologian myötä matkapuhelimia olisi voitu valmistaa vain 2 prosentille maailman väestöstä (Westergård, 2018).

Matkapuhelin on muutenkin hyvä esimerkki. Nykyisellään se on korvannut useita eri toimintoja, joihin aiemmin tarvittiin eri laitteita. Käteisen, kaksinkertaisen kirjanpidon sekä kassakoneen tilalle tulleen mobiilimaksamisen voi nähdä uutena vaiheena talouden tehostumisessa. Entistä suurempi osa maksutapahtumista tehdään elektronisesti, jolloin ihmisten mieltymyksistä kertyy entistä enemmän havaintoja. Näiden avulla on mahdollista kehittää samalla entistä parempia aineettomia palveluita.

Resurssien käytön tehokkuutta kuvaa myös säilykepurkkien tuotanto. Ensimmäiset säilykepurkit 1800-luvun lopulla painoivat 85 grammaa, 1970-luvun alussa 21 grammaa ja 2011 vain 13 grammaa (McAfee, 2019). Yhdysvaltain keskuspankin entinen pääjohtaja Alan Greenspan (1996) onkin todennut, että Yhdysvaltain brutto-

kansantuote painaa saman verran kuin 100 vuotta sitten, vaikka bruttokansantuotteen määrä on samaan aikaan moninkertaistunut.

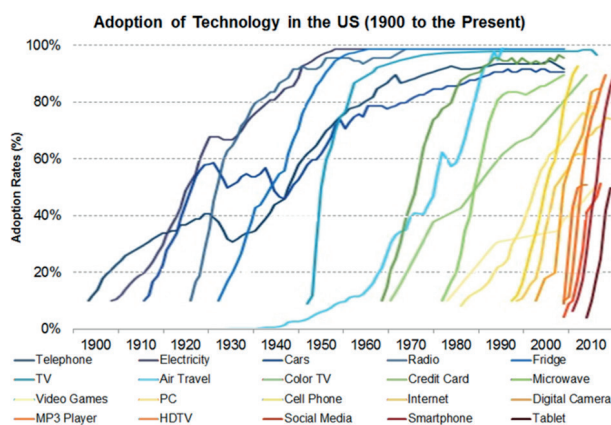
Taloukasvun kritikoilla on taipumus ajatella, että kasvu on aina vain enemmän kulutusta, luonnonvarojen käyttöä ja luonnon kuormittamista. Todellisuudessa taloukasvu on kuitenkin yhä enemmän fiksummin tekemistä. Tämä käy ilmi selkeästi, kun elintaso (bruttokansantuote asukasta kohti) pilkotaan työtuntien muutokseen ja työtunnin aikana tehtyyn toimintaan (työn tuottavuuteen). Suomen sadan vuoden huima kasvuhistoria perustuu pelkästään tuottavuuden kasvuun. Työtuntien määrä asukasta kohti on vähentynyt.

Työn tuottavuus (bruttokansantuote työtuntia kohti) on puolestaan kohonnut käytännössä kahta kautta. Toisaalta olemme ottaneet käyttöön uusia ideoita, joko toisten keksimiä tai itse keksimiämme. Toisaalta olemme koulutautuneet korkeammalle, mikä on mahdollistanut uusien ideoiden käyttöönoton. Sen sijaan koneiden, laitteiden ja rakennusten merkitys fiksummin tekemisessä on ollut mitätön. Lähes yhtä mitätön kuin työn määrän merkitys elintason nousussa (Pohjola, 2020).

S-käyrä liikkeelle

Uuden teknologian leviäminen pienen etujoukon erikoisuudesta laajasti käytetyksi arkipäivän työkaluksi noudattaa tyypillisesti s-käyrää (kuvio 2). Tietyllä tapaa voim-

Kuvio 2 S-käyrä jyrkentynyt

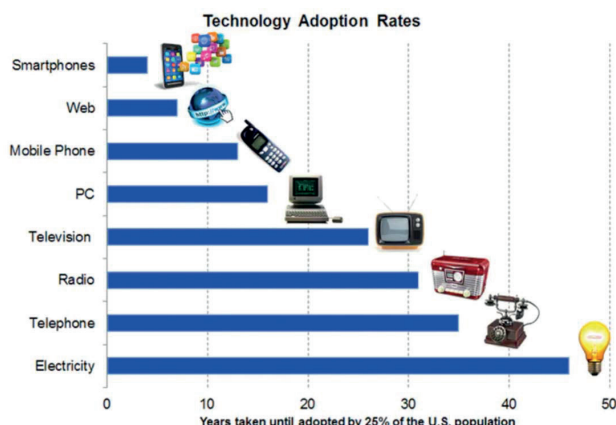


Lähde: BlackRock/Market Realist.

me ajatella olevamme nyt s-kirjaimen muotoisen käyrän alapäässä, jossa ilmastonmuutoksen vastaisen kehitystyön tuloksia on paljon, mutta näiden teknologioiden yleistymisen on vasta realisoitumassa. Kun tätä tilannetta arvioidaan lineaarisen mallinnuksen näkökulmasta, vedetään johtopäätös, jossa ilmastonmuutoksen torjunta näyttäytyy mahdottomana. S-kirjaimen muotoinen kehitys muuttaa ennusteita totaalisesti.

Hyvä uutinen on se, että teknologioiden käyttöönotto on nopeutunut huomasti historian saatossa eli käyntiin lähdettyään s-käyrä on jyrkentynyt. Esimerkiksi sähkön saanti neljänneksen Yhdysvaltojen kotitalouksista vei lähes 50 vuotta, mutta älykännykät olivat joka neljännellä yhdysvaltalaisperheellä jo viidessä vuodessa (kuvio 3).

Kuvio 3 Teknologioiden käyttöönotto nopeutunut

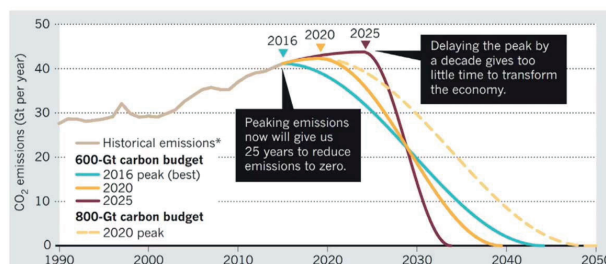


Lähde: U.S. Census, Wall Street Journal/Market Realist.

S-käyrän saavuttaminen tarkoittaisi helpompia aikoja kaikille. Jos maailman päästöt alkaisivat laskea nyt, vaadittu muutos esimerkiksi lämpenemisrajana pidetyn 1,5 asteen saavuttamiseksi olisi paljon loivempi verrattuna siihen, että päästöt saataisiin laskuun vasta myöhemmin (kuvio 4). Joka tapauksessa lineaarinen kehitys ei riitä, vaan muutosta on nopeutettava.

Toimien nopeuttaminen edellyttää ihmisiltä ilmaston huomioon ottavaa kulutusta, poliitikoilta ilmastonmuutoksen vastaista ohjausta ja sääntelyä ja yrityksiltä lisää

Kuvio 4 Mitä aiemmin aloitamme, sen helpommalla pääsemme



Lähde: Figueres et al. (2017) in Nature.

investointeja. Mitä aiemmin saamme muutosta vauhditettua, sitä enemmän meillä on myös aikaa ja sitä vähemmän meidän tarvitsee nojautua äärimmäisiin ja kiipeisiin päätöksiin.

4 Vauhtia ilmastotoimiin

Ilmastonmuutoksen torjunta on ennen kaikkea poliittinen ongelma, koska saastuttajat tai biodiversiteetin vähentäjät eivät itse maksa toimintojensa todellista hintaa vaan haitat leviävät rajojen ja aikakausien ylitse. Ilmastonmuutoksen suotuisat ja epäsuotuisat vaikutukset sekä muutoksen vaatimat toimet ja kustannukset jakautuvat epätasaisesti sukupolvien, kansojen, alueiden sekä väestö- ja ammattiryhmien kesken.

Suurin osa heistä, jotka itse kokevat nyt tehtävän ilmastopolitiikan seuraukset, ei ole vielä edes syntynyt (Heal, 2017). Ilmastonmuutoksen vaikutusten laskenta edellyttääkin päätöstä niin sanotusta diskonttorokosta, jolla tulevaisuudessa syntyvät hyödyt ja haitat muunnetaan tämän päivän rahaksi. Pienikin muutos käytetyssä korossa tekee ilmastonmuutoksesta massiivisen tai melko pienen.

Ei ole siis ihme, että ilmastopolitiikka on pahasti politisoitunut. Jos osapuolet suostuisivat siihen, että heidän käsityksensä tulevasta voi vaihtua edes kerran 40 vuodessa, diskonttorokoron valinnan kaltaisten ongelmien synnyttämät erimielisyydet tulevaisuudenkuvin pienenisivät ratkaisevasti (Jaakkola ja Millner, 2020). Se helpottaisi merkittävästi toimenpiteiden suuruusluokasta päättämistä.

Mistä poliitikkojen pitäisi pystyä päättämään?

Politiikalla päätetään ihmisten ja yritysten toiminnan puitteista ja ohjataan ihmisten ja yritysten valintoja. Poliitiikan avulla voi kannustaa sekä ilmastomuutokseen sopeutumiseen ja mukautumiseen että ilmastomuutoksen aiheuttavien kasvihuonekaasujen vähentämiseen.

Ratkaisu ei kuitenkaan voi perustua vain sääntelyyn. Sääntely sopii parhaiten tilanteisiin, joissa vaihtoehtoiset teknologiat ja tuotantoprosessit tunnetaan ja säänneltävää on vähän. Koska ilmastopolitiikassa näin ei ole, sääntely on usein kustannustehotonta. On kuitenkin tilanteita, joissa kustannustehokkaampi vaihtoehto ei ole käytännössä mahdollinen, ja siksi myös fiksua sääntelyä tarvitaan.

Sääntelyn rinnalla ratkaisu löytyy markkinatalouden ja politiikan yhteydestä. Yhteiskunta- ja talouspolitiikka asettavat tavoitteita ja muokkaavat kannusteita, ja markkinatalous (=yritysten innovaatiot, tuotannolliset ja teknologiset valinnat ja niiden rahoitus sekä kotitalouksien valinnat) tuottaa ratkaisut.

Innovaatioiden, ympäristöystävällisten ja kasvihuonekaasupäästöttömien teknologioiden ja investointien varaan rakennettu ratkaisu vaatii, että kasvihuonekaasupäästöjen kustannukset sisältävät päästöjen niin sanotut epäsuotuisat ulkoisvaikutukset ja kilpailu toimii ja kannustaa yrityksiä tavoittelemaan kustannustehokkaita tuotantomenetelmiä.

Yhteiskunta voi asettaa kiintiöitä ja kieltoja kasvihuonekaasupäästöille ja säätää päästöjen kustannuksia veroin, maksuin ja tullein. Yhteiskunta voi myös myöntää rahallista tukea ihmisten ja yritysten valintoihin. Yritykset tekevät yhteiskunnan näkökulmasta tutkimus- ja kehittämistoimintaa liian vähän. Yritykset pelkäävät, että toiset varastavat heidän ideansa, joten ideointi jää vähäiseksi. Lisäksi päästöistä kärsivät enemmän muut kuin itse päästöjen aiheuttajat. Jos päästöjä saadaan t&k-tuen lisäämien innovaatiopanosten ansiosta vähennettyä, tuki tuottaa hyvää sekä talouden uudistumisen että päästöjen vähenemisen ansiosta.

Ratkaisun ydin on, että markkinatalouden on annettava tehdä sitä, missä se on hyvä: valita kustannustehokkain teknologia tuottamaan materiaali- ja energiatehokkaita,

kasvihuonekaasupäästöttömiä ja ympäristöystävällisiä hyödykkeitä ja palveluita. Sen vuoksi ilmastopolitiikan tärkein tehtävä on markkinatalouden edistäminen ja innovaatiotoiminnan suunnan ohjaaminen.

Globaali yhteistyö ja rahoitusmarkkinat

Länsimainen talouskasvu on irtautumassa materiaali- ja palveluista. Irtikytkentä kuitenkin perustuu valitettavasti vain omaan tuotantoon. Kun otetaan huomioon tuotujen tuotteiden valmistamisen ja valmistamisen infrastruktuurin materiaali- ja palvelualan jälki, teollisuusmaiden tuotannon irtikytkentä on vähäistä (Wiedmann ym., 2015).

Ilmastomuutos saadaan kuriin vasta sitten, kun kaikki maat sitoutuvat siihen. Jokaisen maan on päästävä hiilineutraalisuuteen. Rikkaiden maiden on autettava kehittyviä maita tässä prosessissa.

Ilmastomuutos edellyttää merkittäviä investointeja. Siksi rahoitusmarkkinoilla on selkeä rooli ilmastomuutoksen vastaisessa taistelussa.

Investointien rahoituksen ehdot määrittävät investointien kustannuksia ja tuottovaatimusta. Julkisen vallan ja yleisen mielipiteen myötä ESG-vaatimukset (Environmental, Societal, Governmental Sustainability) yleistyvät ja nostavat vanhan teknologian investointien kustannuksia. Se kohdentaa pääomia uudelleen. Rahoitusvirrat ovat jo selkeästi ohjautumassa ESG-arvojen mukaan. Tutkimuksen mukaan rahoitusmarkkinoilla vaaditaan jo tuottokompensaatiota siitä riskistä, joka syntyy sijoittamisesta korkean kasvihuonepäästöjen yrityksiin (Bolton ja Kacperczyk, 2020).

Euroopan keskuspankin mahdollisen rahapolitiikan painopisteen muuttuminen edistäisi vihreiden yritysten rahoituksen saamista. On hienoa, että kestävä rahoituksen sääntely etenee EU:ssa tällä hetkellä nopeasti. Ympäristötavoitteiden luokittelu luo selkeitä kriteereitä vihreille sijoituskohteille. NFI-direktiivi tuo uusia raportointivelvoitteita yrityksille. Uudet ESG-tiedonantovelvoitteet ohjaavat sijoitusneuvontaa antavien yritysten toimintaa.

Muutosta syntyy myös vakuutusmarkkinoiden kautta. Yritysten ja yksilöiden toimintaympäristöön liittyy riskejä, joiden taloudellisia vaikutuksia vastaan voi ostaa

vakuutuksia, ja vakuutusten hinnat määräytyvät taloudellisten riskien mukaan. Koska ilmastonmuutos lisää taloudellisia riskejä, niitä vastaan vakuuttaminen kallistuu ja ilmastonmuutoksen torjunnan suhteellinen hinta alenee.

Suomen paikka on eturintamassa

Vaikka Suomen oma panos ei edistä eikä hidasta globaalia ilmastonmuutosta mitenkään, Suomi ei voi jäädä vanhan teknologian ulkomuseoksi. Se vain varmistaisi, että globaalit investointivirrat ohjautuvat Suomen ohi ja Suomi jää jälkeen teknologian kehityksen sekä tuottavuuden ja elintason kasvun eturintamasta, mitä pidemmälle tulevaisuuteen katsotaan.

Sen sijaan Suomen kannattaa yrittää ottaa kaikki hyöty irti uudesta ilmasto- ja ympäristöystävällisestä teknologiasta, houkutella Suomeen uusia investointeja, luoda uutta korkean arvonlisän tuotantoa ja uusia hyvähalkaisia työpaikkoja sekä kulkea globaalissa eturintamassa kohti ekologisesti kestävämpää, puhtaampaa ja vauraampaa tulevaisuutta.

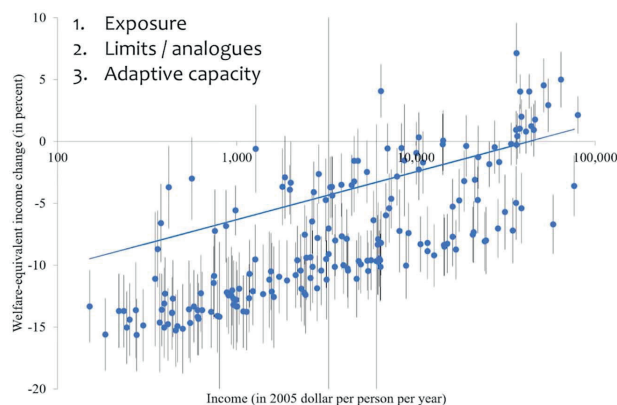
On hienoa, että Suomen teollisuus on jo sitoutunut päästöttömään maailmaan. Useat teollisuuden alat ovat laatineet ilmastotiekarttoja, joiden avulla suunnataan kohti ilmastoneutraalisuutta. Esimerkiksi teknologiateollisuuden päästöt olivat viime vuonna noin 6 miljoonaa hiiliekvivalenttitonnia (MtCO₂e/a). AFRY Finland Oy:n teknologiateollisuudelle tekemän vähähiilitiekartan mukaan teknologiateollisuuden nykyisten vientituotteiden ilmastoa suojeleva kädenjälkivaikutus voi kasvaa 20 miljoonaan tonniin ja kehitteillä olevien tuotteiden vaikutus jopa 50 miljoonaan tonniin vuoteen 2035 mennessä. Jos nämä skenaariot toteutuvat, teknologiateollisuudesta tulee merkittävästi Suomen nettopäästöjä vähentävä sektori.

Myös metsäteollisuudella on merkittävä muutos agendallaan. Teollisuudenala aikoo saada tuotannon nettopäästöttömäksi vuoteen 2035 mennessä. Samalla ilmastoa auttavat myös kehitteillä olevat uudet tuotteet, jotka korvaavat päästöjä aiheuttavia vanhoja tuotteita. Samalla kun metsänhoitoa kehitetään ja lopetetaan metsäpinta-alan pienentäminen, myös hiilivarasto kasvaa lähivuosina merkittävästi. (Metsäteollisuuden ilmastotiekartta 2035.)

Viitteet

- 1 Kehittyvät maat ovat heikoimmassa asemassa kohtamaan lämpötilan nousun vaikutukset, koska ne sijaitsevat maapallon lämpimillä/kuumilla alueilla, niillä ei ole varaa investoida uuteen teknologiaan ja lämpötilan nousuun sopeutumiseen toisin kuin rikkailla maille (kuvio A1). Myös heikommin toimivat ja korruptoituneet instituutiot hidastavat sopeutumistoimia. Lämpötilan nousu kuumilla alueilla heikentää maatalouden tuottavuutta, mikä siirtää resursseja tuottavammilta toimialoilta maatalouteen, mikä puolestaan voimistaa ilmastonmuutoksen negatiivisia talousvaikutuksia (Nath, 2020). Tuoreen tutkimuksen mukaan päästöjen vähentämättä jättäminen lisää Ghanassa kuolleisuutta tämän vuosisadan lopulla 19 prosenttia nykyiseen kuolleisuuteen verrattuna ja vähentäisi kuolleisuutta Norjassa 28 % (Carleton ym., 2020).

Kuvio A1 Ilmastonmuutoksesta johtuva elintason muutos (pystyakseli) ja tämän hetken elintaso (vaaka-akseli)



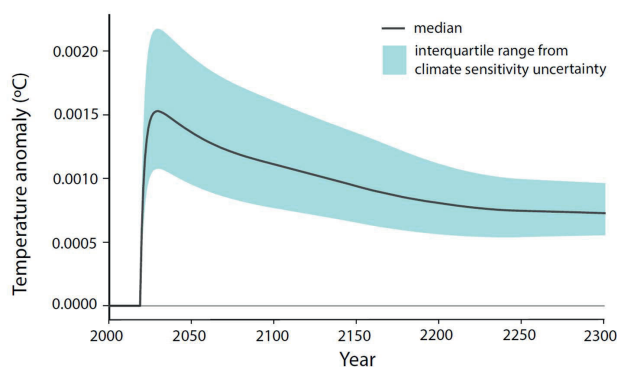
Lähde: Tol 2019: Climate Economics.

- 2 Pelkästään päästöjen ennustaminen edellyttää tietoa teknologian, väestönkasvun ja politiikan muutoksista. Vaikka pystyisimmekin ennustamaan päästöt, tiede ei pysty kovin tarkasti ennustamaan, kuinka paljon lämpötila nousee. Esimerkiksi niin sanotun FAIR-mallin mukaan 3,7 gigatonnin hetkellinen hiilidioksidin lisäpäästö vuonna 2020 nostaa lämpötilaa peruuttamattomasti sadoiksi vuosiksi (kuvio A2). Sen sijaan arviot lämpötilan nousun voimakkuudesta lisäpääs-

töjen seurauksena vaihtelevat villisti oletuksista riippuen (Carleton ym., 2020). Vielä heikemmin pysymme ennustamaan sitä, kuinka lämpötilan nousu ja muu ilmastonmuutos vaikuttavat talouteen (Pindyck, 2020).

- 4 Kesällä julkaistiin The Lancetissa ennuste, jonka mukaan maailman väestönkasvu taittuisi 2060-luvun jälkeen ja 2100 meitä olisi 8,8 mrd. syynä koulutuksen nousu kehitysmaissa ja siitä seuraava ehkäisyn yleistyminen ja syntyvyyden aleneminen.

Kuvio A2 3,66 gigatonnin hetkellinen hiilidioksidin lisäyksen vaikutus maapallon keskilämpötilaan



Lähde: Carleton ym. (2020).

- 3 Ainoa tapa estää talouden muutos on lopettaa talouskasvu ja sen myötä tuottavuuden kasvu. Ilmastonmuutoksen sopeutumiseksi onkin usein esitetty nykyisestä talousjärjestelmästä luopumista. Ympäristöliike on vaatinut jo 1970-luvulta alkaen, etenkin Earth Dayn jälkeen, niin sanottua C.R.I.B.-muutosta: kuluta vähemmän, kierrätä, rajoita, muuta maalle.

Earth Day vaikutti etenkin niillä paikkakunnilla, joilla protestoitii. Siellä, missä huono sää esti protestit, niiden puuttuminen näkyy tänä päivänä huonompana ympäristön laatuna (Hungerman ja Moorthy, 2020). Sikäli liikehdinnällä on ollut vaikutusta, ja se on ollut tärkeä tekijä ilmastopolitiikan käynnistämisessä.

Mutta kokonaisuutena Earth Day -liikkeen vaikutus on ollut vain osittainen. Olemme alkaneet rajoittaa saastuttamista ja eläinlajien sukupuuttoon ajamista. Myös kierrätys on yleistynyt. Kulutusta ei ole kuitenkaan vähennetty eikä maalle ole muutettu.

Ihmiset ovat olleet oikeassa. Johtopäätöksenä ei voi olla se, että lopetetaan talouskasvu, vaikka se vähentäisikin luonnonvarojen ja energian tarvetta.

Kirjallisuus

Abel, G.J., Brottrager, M., Cuaresma, J.C. ja Muttarak, R. (2018). Climate, Conflict and Forced Migration. Vienna University of Economics and Business, Working Paper No. 272.

Baldwin, R. (2020). Hystereesi globalisaatiossa: mitkä ovat koronaviruksen seuraukset? Teoksessa Vihriälä, V., Holmström, B., Korkman, S. ja Uusitalo, R. (2020). Talouspolitiikan strategia koronaviruksessa. Valtioneuvoston julkaisuja 2020:13.

Bolton, P. ja Kacperczyk, M.T. (2020). Do Investors Care about Carbon Risk? NBER Working Paper No. 26968.

Carleton, T., Jina, A., Delgado, M., Greenstone, M., Houser, T., Hsiang, S., Hultgren, A., Kopp, R.E., McCusker, K., Nath, I., Rising, J., Rode, A., Seo, H.K., Vi-aene, A., Yuan, J. ja Zhang, A.T. (2020). Valuing the Global Mortality Consequences of Climate Change Accounting for Adaptation Costs and Benefits. NBER Working Paper No. 27599.

DeFries, R.S., Edenhofer, O., Halliday, A.N., Heal, G.M., Lenton, T., Puma, M., Rising, J., Rockström, J., Ruane, A., Schellnhuber, H.J., Stainforth, D., Stern, N., Tedesco, M. & Ward, B. (2019). The Missing Economic Risks in Assessments of Climate Change Impacts. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environments, Policy Briefs, September.

Eskander, S., Fankhauser, S. ja Setzer, J. (2020). Global Lessons from Climate Change Legislation and Litigation. NBER Working Paper No. 27365.

Heal, G. (2017). The Economics of the Climate. Journal of Economic Literature, 1046–1063.

Heal, G. (2020). The Economic Case for Protecting Biodiversity, NBER Working Paper No. 27963.

Hungerman, D.M. ja Moorthy, V.S. (2020). Every Day is Earth Day: Evidence on the Long-term Impact of Environmental Activism. NBER Working Paper No. 26979.

Jaakkola, N. ja Millner, A. (2020). Nondogmatic Climate Policy. NBER Working Paper No. 27413.

Johnson, J.A., Baldos, U., Hertel, T., Liu, J., Nootenboom, C., Polasky, S. ja Roxburgh, T. (2020). Global Futures: Modelling the global economic impacts of environmental change to support policy-making, Technical report. WWF, Global Trade Analysis Project ja Natural Capital Project.

Jones, D. ja Moore, C. (2020). Renewables Beat Fossil Fuels: A Half-Yearly Analysis of Europe's Electricity Transition. Ember (ember-climate.org).

Kahn, M.E., Mohaddes, K., Ng, R.N.C., Pesaran, M.H., Raissi, M. ja Yang, J.C. (2019). Long-term Macroeconomic Effects of Climate Change: A cross-Country Analysis. NBER Working Paper No. 26167.

Kaitila, V. (2020). Hiilineutraali Suomi 2035 on kova tavoite. ETLA Muistio 90.

The Lancet (2020). Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: A forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study, The Lancet, July 14, 2020.

McAfee, A. (2019). More from Less: The Surprising Story of How We Learned to Prosper Using Fewer Resources – and What Happens Next. Scribner: New York.

Nath, I.B. (2020). The Food Problem and the Aggregate Productivity Consequences of Climate Change. NBER Working Paper No. 27297.

Parrique, T., Barth, J., Briens, F., Kerschner, C., Kraus-Polk, A.W., Kuokkanen, A. ja Spangenberg, J.H. (2019). Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability. European Environmental Bureau.

Pindyck, R.S. (2020). What We Know and Don't Know About Climate Change, and Implications for Policy. NBER Working Paper No. 27304.

Pohjola, M. (2020). Teknologia, investoinnit, rakenne-muutos ja tuottavuus: Suomi kansainvälisessä vertailussa. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 2020:5.

Tol, R.S.J. (2019). Climate Economics. Edvar Elgar.

Westergård, R. (2018). One Planet is Enough. Springer.

Wiedmann, T.O., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, M., Suh, S., West, J., ja Kanemoto, K. (2015). The material footprint of nations. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 6271–6276.

WWF (2020). Living Planet Report 2020, Bending the Curve of Biodiversity Loss.



Elinkeinoelämän tutkimuslaitos

Etla Economic Research

ISSN-L 2323-2463
ISSN 2323-2463

Kustantaja: Taloustieto Oy

Puh. 09-609 900
www.etla.fi
etunimi.sukunimi@etla.fi

Arkadiankatu 23 B
00100 Helsinki
