

POLEMIA

Juha Kuisma

Paikallinen ilmastopolitiikka

Paikallinen ilmastopoliitika

Juha Kuisma

Paikallinen ilmastopolitiikka

KAKS – KUNNALLISALAN KEHITTÄMISSÄÄTIÖ

PAIKALLINEN ILMASTOPOLITIIKKA

Kieliasun tarkistus:

Sirpa Ovaskainen

Kunnallisalan kehittämissäätiön

Polemia-sarjan julkaisu nro 114

© Pole-Kuntatieto Oy ja kirjoittajat

Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu 2019

ISBN 978-952-349-037-6 (nid)

ISBN 978-952-349-038-3 (pdf)

ISSN 1235-6964

Sisällys

ESIPUHE	7
ILMASTOAHDISTUS JA ILMASTOAGGRESSIO	9
Tulevien polvien perintö	11
Monta tapaa reagoida	13
Ilmastonmuutos on ehdottomasti totta	17
MIKSI HALLITUSTEN VÄLINEN ILMASTOPANEELI IPCC PERUSTETTIIN?	19
Miten IPCC toimii?	21
Mitä IPCC sanoo?	24
IPCC:n maankäyttöä koskeva erikoisraportti 2019	26
IPCC:n erikoisraportti uusiutuvista luonnonvaroista ilmastonmuutoksen torjunnassa 2011	29
Öljyhuippu on jo ohitettu	30
MIHIN SUOMESSA ON SITOUDUTTU?	33
KUNTAKENTÄN ILMASTOHANKKEET	37
ISON KUVAN HAHMOTUS – BIOTALOUS, KIERTOTALOUS JA CLEANTECH	42
Investointitahdin ongelma: Sternin raportti 2007	49
PAIKALLISET TOIMIJAT	52
RATKAISUT OVATKIN LUULTUA MONIMUTKAISEMPIA	58
Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen	58
Asuminen	61
Liikenne	68
Ruoka	71

Palvelut	73
Energiantuotanto	74
HIILIPOLITIIKKA KUNNAN TASOLLA	79
Kuntaorganisaation valinnat	79
Asukkaiden valinnat	82
Kunta metsänomistajana	84
KUN ILMASTO SITTEENKIN LÄMPENEE	90
ERI ILMASTOTOIMENPITEIDEN KESKINÄINEN VAIKUTTAVUUS	98
KIRJALLISUUTTA	102

Esipuhe

Ahdistus, torjunta, toiminta. Nämä sanat nousevat kärkeen tämän päivän keskustelussa ilmastonmuutoksesta. Suomalaisista puolet pitää herättelyä ilmastonmuutokseen tarpeellisenä. Kaksi viidestä on toista mieltä.

Keskustelussa esiintyvät sanat maapallo, Suomi, elinpiiri, heti, tulevaisuudessa, vastuu, usko, minun etu, tuon etu.

Tietokirjailija Juha Kuisma tuo Polemiassa ”Paikallinen ilmastopolitiikka” aiheen eri olemuspuolia tutkivan, syväpunnitsevan, loogisesti etenevän sekä konkreettisia toimenpiteitä eri toimijoille ja tasoille esittävän kokonaisnäkömyksen.

Kuisman kirjassa ilmastonmuutos ei ole hahmoton möhkäle. Siihen saa itse kukin kouriintuntuvan tarttumapinnan. Kyse ei ole asiasta, josta vain valtiot päättävät päidemme yläpuolella. Toimia voi kaikilla tasoilla, myös paikallisesti. Kirjassa on tästä esitetty lukuisia uusia esimerkkejä.

Henkilökohtaisesti olemme valmiit kierrättämään, säästämään energiaa ja tinkimään kulutuksesta. Entä jos se ei riitä? Mitä jos torjuntatyö ei tuota toivottua tulosta riittävän nopeasti?

Kirjassa nostetaan esille tapoja, miten saamme yhteis- ja muihin kuntiin kesto-, jousto- ja palautumiskykyä ja miten valmistaudutaan supistuvan talouden aikaan. Toivon ja tekemisen näkökulma on kuitenkin kirjan jäähdyttävä linja.

Viileä kiitos kirjoittajalle!

Helsingissä lokakuussa 2019

Antti Mykkänen
asiamies

KAKS – Kunnallisanalan kehittämissäätiö

Ilmastoahdistus ja ilmastoaggressio

- Ilmastoahdistus on oikeutettu reaktio mittakaavaltaan valtavan uhan edessä.
- Ilmastokriisiä tulisi käsitellä tietoa lisäämällä ja kansanvaltaan pitäytyen.
- Ilmastoaggressio on usein muulla tavoin koetun syrjäytymisuhkan projisointia.
- Ilmastonmuutos on ehdottomasti totta.
- Uhka kohdistuu ihmiseen – luonto pärjää kyllä.

Kaiken elollisen olemassaolo maapallolla edellyttää ilmakehän kaasujen ylläpitämää kasvihuoneilmiötä. Ilman kasvihuonekaasujen muodostamaa ”kasvihuoneen seinää” maapallon lämpötila olisi 32 astetta nykyistä kylmempi. Maapallo on evoluution keston mittakaavassa kehittynyt ottamaan vastaan auringon säteilyä, sitomaan sitä eko-, geo- ja hydrosysteemeihin ja luovuttamaan sitä vastaavia määriä avaruuteen. Kasvihuonekaasujen tasapaino on herkkä ja perustuu moniin luonnonprosesseihin, muun muassa vihreiden kasvien yhteyttämisen yhteydessä sitomaan hiilidioksidiin. Yhteyttämisessä eli fotosynteesissä hiilidioksidi ja vesi muuttuvat sokereiksi ja hapeksi.

Havaijilla sijaitseva Mauna Loan tutkimusasema mittasi toukuussa 2019 ilmakehän hiilidioksidipitoisuudeksi 415 ppm. Lukema on suurin yli kolmeen miljoonaan vuoteen. Vastaava lukema esiteollisella ajalla on ollut 280 ppm. Lukema tarkoittaa, että vaikka torjuntatoimet käynnistettäisiin heti, ilmaston lämpeneminen tulee vielä vuosien ajan voimistumaan ihmiskunnalle haitallisella tavalla. Valtamerissä ilmastomuutoksesta aiheutuvat prosessit jatkuvat satojen vuosien ajan.

Tämä tieteellinen tosiasia erilaisine IPCC:n raporteissa aiemmin kerrottuine seurauksineen (sään ääreisilmiöt, vesipula, aavikoituminen, merten pinnan nousu, jäätiköiden sulaminen, joidenkin ekosysteemien tuhot, lajien sukupuutto, kasvitautilien ja pandemioiden uhka, ilmastopakolaisuus) aiheuttaa ilmastoahdistusta. Ilmastoahdistus tarkoittaa yksilön voimattomuuden ja toivottomuuden tunnetta mittakaavaltaan valtavan, hiipivän ja tuhoisan luonnonprosessin edessä. Se voi ilmetä epätoivona, massenuksena, protestikäyttäytymisenä ja jopa joidenkin ”toisten” väestöryhmien syyllistämisenä. Se voi johtaa ajatukseen, ”ettei tähän maailmaan kannata tehdä lapsia”.

Ilmastoahdistus on tutkimuksissa tunnistettu maailmanlaajuisen ilmiö, ja se tulee esiin esimerkiksi suomalaisissa nuorisobarometritutkimuksissa. Tässä ahdistuksessa on kuolemanuhkan, surun ja luopumisen piirteitä. Välitön reaktio ahdistukseen on vaatimus siitä, että ilmastomuutosta on ryhdyttävä torjumaan heti. Resepti on karrikoituna seuraava: lihansyönnistä on luovutettava, henkilöautoilla ajaminen on lopetettava, metsistä on tehtävä hiilivarastoja.

Erikoista on, että itse pääasia – fossiilisten polttoaineiden energiakäyttöä – ei ole vaadittu viivyttelemättä lopetettavaksi. Esimerkiksi Helsingin kaupungin energiayhtiö on kymmeniä vuosia myynyt voitollisesti kivihieillä tuotettua CHP-sähköä. Kansalainen katsoo ihmeissään sitä, miten Suomessakin jotkut suuret kaupungit edelleen käyttävät kivihieiltä. Ilmastomuutoksen aikataulun ennakointi on myös johtanut siihen, että ilmastomuutosta koskevista uutisista on tullut pysyvä osa uutisvirtaa. Siitä on tullut yksi tärkeän uutisen kriteeri.

Ruotsissa yksi ilmastoahdistuksen ilmentymistä on flygskam eli lentokoneella lentämisestä koettu häpeä, jota valistunut ihminen

tuntee lentäessään yli mannerten suihkukoneella, samalla kun tietää lentomatoista aiheutuvan CO₂-ekv-hiilikuorman nostavan rutkasti hänen muutoin tarkasti seuraamaansa vuotuista hiilijalanjälkeä. Tätä tunnetta taas voi lievittää maksamalla jonkun tarjolla olevan kompensatiojärjestelmän kautta lisämaksua, joka kohdistuu hiilen sitomiseen tai ilmastoystävälliseen teknologiaan.

Tulevien polvien perintö

On monta syytä, miksi ilmastoahdistus koskettaa erityisesti nuoria. Nuori kohtaa ilmastonmuutoksen oikeastaan kahteen kertaan. Ensimmäisen kerran ikävuosien 15–18 välillä, jolloin itenäistyvä ja aikuistuva ihminen omaksuu kasvatuksen kautta saamansa arvot ja vertaa niitä ympäröivän todellisuuden havaittavaan toimintalogiikkaan. Vaiheeseen kuuluu eettinen ehdottomuus. Tämä vaihe on usein osa nuoruuden kapinaa.

Toiseksi vaiheeksi voidaan määritellä opintojen loppuvaihe ja vastuullisen aikuisuuden alku 25–30-vuotiaana. Tällöin ahdistus voi aktivoitua uudelleen – tällä kertaa opiskelun kautta hankitun tiedon ja muodostetun kokonaiskuvan vuoksi. Tähän vaiheeseen kuuluu ihmisen oman elämäntehtävän suhteuttaminen maailman kokonaisuuteen. Aikaansa seuraava ihminen ei voi jäädä tietämättömäksi ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Hän kysyy itseltään: mitä minä voin tehdä muutoksen torjumiseksi? Ja monikossa: mitä me kaikki yhdessä voimme tehdä ilmastonmuutoksen torjumiseksi?

Nykyhetken 15-vuotias nuori katsoo tulevaisuuteen 70–80 vuotta eteenpäin. Aikajänne ulottuu siis käytännössä vuoteen 2100. Kuva tulevaisuudesta on osa hänen elämänsuunnitelmaansa. Mitä hän näkee? Hän näkee saaneensa perintönä ekosysteemeiltään tuhoutuvan maailman, joka on oleva täynnä sään ääri-ilmiöitä, nälänhätää, epidemioita, kansainvaelluksia, taloudellisia kriisejä ja mahdollisesti uusia sotia luonnonvaroista. Tilanne on erikoinen ja epäreilu, sillä viimeisen 200 vuoden ajan sukupolvet ovat eläneet elämänlaadultaan jatkuvasti parantuvassa edistyksen maailmassa, viimeisimmät sukupolvet varsin mukavastikin. Nykyisellä sukupolvella on ollut käytössään valtavia

määriä fossiilista, tiheää energiaa, jota voidaan mobilisoida juuri sitä tahtia kuin ihminen haluaa.

Ei ihme, että ihmistä ahdistaa, jos tulevaisuus on täynnä pelkoja, huolia ja perusteltuja uhkakuvia. Jossain määrin tilannetta voidaan verrata toisen maailmansodan jälkeiseen Eurooppaan, jolloin valtava määrä rakennuksia oli tuhoutunut ja kokonaiset valtiot joutuivat luomaan uudet kansanvaltaiset järjestelmät. On väitetty, että tämä tilanne olisi ollut yksi tai jopa keskeinen eksistentiaalisen filosofian synnyn syistä. Myös kylmän sodan aikaisen maailman suurvaltain vastakkainasettelun aiheuttama ydinsodan uhka aiheutti samoja ahdistavia tuntemuksia.

Ihmiset kokevat tällaiset asiat eri tavoin. Ilmastonmuutos sisältää niin monia kielteisiä ja pitkäkestoisia tapahtumakulkuja, että sitä ei voi verrata edes toisen maailmansodan jälkitilanteeseen tai ydinsodan uhkaan.

Ilmastonmuutos on mittakaavaltaan ja pysyvyydeltään jotain muuta. Se on ennen kokematon, maailmanlaajuinen vaihe maapallon ja ihmiskunnan historiassa. Kokonaiset ekosysteemit voivat tuhoutua. IPCC:n aiempien raporttien mukaan jossain 2,5 asteen keskilämpötilan nousun paikkeilla käynnistyy luonnossa peruuttamattomia prosesseja, joiden tulosta ei pystytä ennakoimaan.

Ilmastoahdistus on oikea ja tarpeellinen tunne, koska sen tarkoituksena on johtaa toimintaan, jolla ratkotaan ongelmaa. Se perustuu havaittuihin tosiasioihin. Sen tarkoituksena ei ole lamauttaa eikä viedä elämästä tulevaisuuden toivoa. Edellytyksenä on, että ihminen pystyy käsittelemään näinkin suurta ongelmaa ja koko elämänsuunnitelmaansa koskevaa ristiriitaa. On oltava poliittisia kanavia, elinkeinollisia mahdollisuuksia ja fiksua teknologiaa, joihin elämänsuunnitelman voi sitoa. Ihminen haluaa tehdä hyvää, olla osa ratkaisua.

Pelko ja ahdistus voivat myös johtaa ajatukset totalitaariisiin ratkaisumalleihin, esimerkiksi ekologiseen asiantuntijadiktatuuriin tai yhden puolueen hegemoniaan. Kansanvaltaa ei kuitenkaan saa koskaan uhrata – ei edes tällaisen ilmastonmuutoksen torjunnan hyvässä tarkoituksessa. Diktatuuri yhden hyvän asian puolesta johtaa saman tien kaikkien asioiden diktatuuriin, se taas

kapinaliikkeisiin. Näin hallinto menettää oikeutensa, ja tulokse-
na on sota.

Jotta tulevien aikojen hallitusti supistuva talous olisi oikeuden-
mukainen ja kaikkien tunnustama, on sen oltava legitiimi ja
kaikkien tunnustama järjestelmä. Tähän tarvitaan nimenomai-
sesti kansanvaltaista järjestelmää ja oikeusvaltiota. Kansanvallan
on toimittava sekä valtiollisella että paikallisella tasolla. Onnistu-
neita toimintamalleja ovat olleet vuosien 1917–1918 elintarvike-
lautakunnat ja vuosien 1939–1948 kansanhuoltolautakunnat.
Yksinvaltaiset ja totalitaariset ratkaisut johtavat aina vastarintaan
ja lopulta siihen, että jotkut tarttuvat aseisiin. Mad Max -elokuvien,
Nälkäpelien ja Handmaid's Talen ennakoima väkivallan alle alis-
tettu, ympäristötuhon kokenut maailma ei ole inhimillinen
vaihtoehto.

Monta tapaa reagoida

Muuan mahdollisuus olisi, että globaali, kaikkia ihmisiä koskeva
tilanne johtaisi jonkinlaiseen ekoteologiaan: uskonnolliseen tul-
kintaan, jossa tavallaan uuden myytin kautta lähestyttäisiin il-
mastomuutoksen ilmiötä sitä korjaavasta näkökulmasta.

On monta myönteistä tapaa reagoida ilmastonmuutokseen.
Yhden symboliksi on noussut ruotsalainen koululainen Greta
Thunberg. Hän on nostattanut sadattuhannet läntisen maailman
koululaiset maailmanlaajuiseen koululakkoon ilmastonmuutok-
sen torjumiseksi. Lakkolaiset vaativat maailman päättäjiä teke-
mään asiassa jotain. Tiede on kertonut ilmastonmuutokset faktat.
Thunbergin viestin mukaan me kaikki tiedämme kyllä, mitä pi-
tää tehdä. Se vain pitää tehdä. Poliitikkojen pitää yhdessä ryhmit-
tyä tieteen tulosten taakse.

On toimittava viivyttämättä ja solmittava tarpeelliset kansain-
väliset sopimukset, koska ilmiönä ilmastonmuutos on maailman-
laajuinen ja koskee kaikkia tulevia ihmisiä. Thunbergilla on
Asperger-oireyhtymä, jota hän itse pitää syntymälahjana, koska
se mahdollistaa keskittymisen ilmastoviestiin sosiaalisista koo-
deista välittämättä. Hän on viestintuoja tulevaisuudesta, jota ku-
vaannollisesti sanoen ei pidä ampua, vaan hänen viestinsä pitää
lukea ja kuulla.

Toisen, optimistisen toimintatavan tarjoaa tietokirjailija Risto Isomäki. Laajan perehtyneisyytensä turvin hän on kertonut kahdessakin kirjassaan kaikista niistä teknologian mahdollistamista tavoista, joilla ilmastonmuutosta voi torjua. Isomäki ei itsekään luota kaikkiin teknisiin ratkaisuihin, mutta hän osoittaa, miten paljon on tehtävissä, jos omaksumme uuden teknologisen imperatiiviin: Kaikki se, mikä teknisesti voidaan tehdä ilmaston muutoksen torjumiseksi, on tehtävä. Ottamalla käyttöön ja kehittämällä uutta tekniikkaa Suomi sekä ratkaisee omilla voimavaroillaan ihmiskunnan suurinta ongelmaa, hankkii vientituloja ja ylläpitää omaa yhteiskuntaansa ja sen arvoja.

Kolmas tapata taklata tätä isoa ongelmaa on se, mitä kasvatustieteen professori Veli-Matti Värri käsittelee. Ilmastonmuutoksen taustalla on oltava ajattelutavoissamme piileviä ongelmia.

Ihmisen tulisi kasvaa uudenlaiseen luontosuhteeseen, jolloin ei riitä pelkkä ekofilosofia, vaan on kaivauduttava sen takaiseen ajatteluun. Polttopisteeseen osuu tällöin kysymys ihmisen suhteesta itseensä ja ei-inhimilliseen luontoon. Ihmisen ja maailman suhdetta koskeva esiyymmärrys on ajateltava uusiksi.

Värriin osoittama tehtävä on kunnianhimoinen ja tarpeellinen, mutta tarvinnee tuekseen uudenlaisen teknologisen ”kehiksen”. Sopii kysyä, missä tällainen tervehdyttävä praksis voisi muodostua. Vastaukseksi voi tarjota: havainnoivassa luontosuhteessa. Tämän luonnon ihminen löytää kehostaan. Jos tätä rohkenee konkretisoida, on kyse puutarhasta ja puutarhurin elämänviisaudesta: kasvavan kasvattamisesta osana elämää ylläpitävien järjestelmien kehystä.

Värriä edelleen eteenpäin tulkiten vastakkain on kahdenlaista realismia: öljyyn perustuvaa talousrealismia ja uudistuvien luonnonvarojen hoidon opettamaa realismia. Tästä samasta kohdasta lähtevät asiaa pohtimaan tamperelaiset naftologit Antti Salminen ja Tere Vadén. He ehdottavat uudeksi lähtökohdaksi puusta lähtevää semanttista fokusta, joka korvaisi nykyään fokuksessa olevan öljyn.

Suomalainen elokuvaohjaaja John Webster kokeili perheineen vuoden ajan, millaista on elää ilman öljyä ja öljyperäisiä tuotteita. Edes kaupallista hammastahnaa ei käytetty. Ilmastonmuutoksesta huolestunut Webster tutki tinkimättömästi kaikki kulutuksen

hiiliriippuvuudet, samalla kun pyrki perheineen elämään muutoin mahdollisimman normaalia elämää. Websterin elokuva Katastrofin aineksia (2008) on sympaattinen ja rehellinen tutkielma, millaista eettisesti johdonmukainen, ilmastovastuullinen elämä olisi. Kyllä öljyttä pystyy elämään, mutta se edellyttää kulutuksen rakenteen muutoksia ja uusien arvojen omaksumista. Hankalinta kokeilussa oli muiden perheenjäsenten kokemus, että kukaan muu ei ottanut ilmastonmuutosta vastaavalla tavalla tosissaan.

Vuoden verran mahdollisimman hiilineutraalisti elänyt Timo Korpi sai päästöpaastollaan pudotettua henkilökohtaisen hiilijalanjälkensä alle 2000 kg:aan. Tämä on tärkeä koe, koska on katsottu, että fossiilivapaassa maailmassa kansalaisen keskimääräinen hiilibudjetti voisi olla nykyisen 10 CO₂-ekv-tonnin sijasta 2000–2500 kg. Tulos vaati Korvelta tinkimistä kaikesta, jopa normaaleista illanvietoista. Vuoden hiilidieettikokeilun jälkeen Korven elämä jatkuu hiukan rennommalla otteella. Askeesin tulos on kuitenkin äärimmäisen ankara: juuri 2000–3000 CO₂-ekv-kg:n hiilijalanjälki on määritelty tasoksi, johon kaikkien ihmisten tulisi pyrkiä. Korpi puhuu ilmastonmuutoksesta planetaarisena kriisinä tai hätänä ja ihmettelee, miksei siihen herätä kaikesta puheesta huolimatta:

”Ilmastonmuutos vaatii ihmiseltä toisenlaista tietoisuutta kriisistä. Se ei näy ja on näennäisesti ajassa aina tulevaisuudessa. Meidän ei tarvitse juosta kellariin piiloon sitä tänään. Selkeitä syyllisiääkään ei ole, sillä olemme kaikki siitä vastuussa... Ihmettelen tätä hiljaisuutta.”

Ilmastoahdistuksen peilikuva on ilmastoaggressio. Esimerkistä käy sosiaalisen median foorumeilta tavattava puhe, joka kieltää ilmastonmuutoksen olemassaolon. Tällä puheella on myös poliittista sävyä. Siihen saattaa sisältyä voimakkaasti ilmastoasioista puhuvien ihmisten pilkkaaminen ja arvottomaksi julistaminen. Psykologisesti aggressio syntyy pelosta ja se taas henkilökohtaisesti syrjäytymisen kokemuksesta, arvostuksen puutteesta tai identiteettiin tai esimerkiksi työuraan kohdistuviksi koetuista uhkista. Ilmastoaggressio ei tyydy toisten käsitysten kieltämiseen, vaan

siihen sisältyy myös henkilökohtaisuuksiin menevää ad hominen -vihapuhetta ja pilkkaa. Siihen sisältyy jurnuttava pitämys oman mielipiteen oikeuteen ja haluttomuus kuunnella toisenlaista puhetta.

Ilmastoaggressioon sisältyy väite, että Suomi on jo tehnyt ilmastoasioissa osuutensa eikä uusia toimia tarvitse tehdä ennen kuin ”muu maailma” on tehnyt osuutensa. Saatetaan myös väittää, että Suomen suhteellinen osuus maailman ilmastonmuutoksesta on niin pieni, ettei meidän kannata tehdä mitään – ei ennen kuin muut tekevät osuutensa. Tällöin jää muun muassa oivaltamatta, että kaikki Suomen vientiteollisuuden tuotteet myydään maailmaan, jossa ilmastonmuutos on kärjistävästi totta ja luo markkinoita. Ilmastonmuutoksen kieltäminen on varmin tapa tuhota suomalaisen teollisuuden tulevaisuus ja sen työpaikat. Sellainen olisi pienen avoimen talouden tuhoamista.

Ilmastoahdistus ja ilmastoaggressio ovat psyykkisiä ilmiöitä, jotka osuvat ns. surutyön kaavaan. Nämä vaiheet jokainen tunnistaa itsessään kohdatessaan itseään tai läheisiään koskevan vakavan sairauden tai kuolemanuhkan. Surutyön vaiheet ovat (1) asian kieltäminen – ei voi olla totta!, (2) viha tai aggressio – miksi juuri hänelle kävi näin?, (3) kaupankäynti – jos kuitenkin tekisi näin, (4) masennus – tämä oli tässä, mitään ei ole tehtävissä, (5) asian hyväksyminen – näin tämä menee. Toisinaan surutyön kaavaan lisätään kuudes vaihe, joka tarkoittaa uutta toimintaa: (6) elämä ympärillä jatkuu – autan sitä eteenpäin siten kun voin.

Ilmastoaggressioon sisältyy myös jotain oikeaa: se on tunnereaktio siihen, miten julkisessa puheessa jotkut ryhtyvät elämäntapaneuvojiksi ja ylhäältä päin ja muita selvästi parempina ihmisinä määrittelevät, miten toisten ihmisten tulee elää. Siis ylhäältä päin sanellaan arvot, joiden mukaan tulisi elää. Elämäntavan muutoksia ei koskaan saisi tarjota käskytettyinä totuuksina vaan valintapolkuina, jossa ihminen voi valita yhteisesti tuotetuista valinnan mahdollisuuksista. Jos ihmisen ”on pakko” tehdä jotain, hän kapinoi ja tekee väärin vain osoittaakseen vapautensa.

Jos joku haluaa tehdä ilmastonmuutokseen liittyvän viestinsä ymmärretyksi, hänen tulee välttää syyllistämistä muita. On suosituttava kantamaan sitä ristiriitaa, että oma asemani on menneen taloushistorian takia tämä, samalla kun toivomamme uusi järjes-

telmä on kaukana edessä. Kaikki nykyhetken suomalaiset nauttivat sellaisista eduista ja sellaisesta hyvinvoinnista, jotka perustuvat Euroopassa jo 1700-luvulla alkaneeseen teolliseen fossiilipolttoaineiden käyttöön – niin sähköpotkulaudalla suuren valaistun kaupungin asfaltoituja katuja potkiva hipsteri, Brasiliasta tuotua soijaa syövä vegaani kuin puunjalostusteollisuudessa työskentelevä palkansaaja tai maaseudulla asuva, puuta myyvä metsänomistaja. Kaikki me olemme osa kustannusten, kysynnän ja tarjonnan rakenteita, jotka perustuvat globaaliin talouteen.

Ilmastomuutos on ehdottomasti totta

Internetin sivuilta löytyy paitsi IPCC:n ja ilmastotieteen ohella myös ilmastokriitikkojen, ilmastoskeptikkojen ja ilmastomuutoksen kieltävien tahojen materiaalia. Joku kieltää koko ilmastomuutoksen tilastollisesti. Joku toinen myöntää muutoksen, mutta kieltää sen, että se olisi ihmisen aiheuttamaa. Kolmas saattaa muistuttaa maapallon lämpötilan aiemmista vaihteluista. On myös akateemista puhetta, joka tarraa ilmastomallien pakostakin epätarkkoihin ominaisuuksiin. Epämääräisintä keskustelua on ihmisen omaan muistiin perustuva vertailu lämpimistä tai kylmistä kesistä.

Näihin ilmastomuutosepäilijöiden väitteisiin voi tässä vastata lyhyesti:

Kun maapallon evoluutiohistorian kuluessa kertyneet fossiilien energian varastot (öljy, kivihiili, kaasu) vapautetaan 200 vuoden aikana kasvihuonekaasuiksi muutoin suljettuun systeemiin, on aineen ja energian peruslakien mukaan mahdotonta, etteikö tämä lisäisi epäjärjestyä systeemin sisällä.

Fossiilisten polttoaineiden poltossa vapautunut hiili eroaa isotoopiltaan siitä hiilestä, joka luontaisesti kiertää ilmakehän, kasvillisuuden ja maaperän väliä. Ihmisen aiheuttamien päästöjen määrä tiedetään siis varsin tarkkaan.

Maapallon pitkä ilmastohistoria tunnetaan hyvinkin tarkasti. Pitkän aikavälin ilmastomuutokset johtuvat mannerlaattojen

liikkeistä eli laattatektoniikasta. Viimeiset jääkaudet ja niiden väliset lämpöjaksot johtuvat maapallon akselin kaltevuudesta, maapallon kiertoradan elliptisyydestä sekä maapallon akselin huojunnasta.

Auringonpilkuista aiheutuva 11 vuoden jaksoisuus vaikuttaa metsien ja kasvillisuuden kykyyn sitoa hiilidioksidia, mikä taas heijastuu heikosti mutta kuitenkin ilmastoon. Auringonpilkkujen syklinen vaikutus on laskettu. Sen vaikutus on muutama desimaali, ja se osataan erottaa muista ilmastoon vaikuttavista tekijöistä.

Ilmastotieteen mittaama maailman keskilämpötila on noussut yhdellä asteella esiteollisesta ajasta.

Suomessa keskilämpötila on jo noussut kaksi astetta.

Jostain syystä tätä ei yleisesti tiedosteta, vaikka lumisen ajan lyhyys on kaikkien havaitsema asia. Talvi on lyhentynyt Etelä-Suomessa 3–4 viikkoa. Mikäli ilmastonmuutos saataisiin pysäytettyä 1,5 asteen lämpenemiseen, tarkoittaisi tämä, että keskilämpötila Suomessa nousee kolme astetta verrattuna esiteolliseen aikaan.

Miksi hallitusten välinen ilmastopaneeli IPCC perustettiin?

- IPCC perustettiin tuottamaan tieteen käsittelemää ilmastotietoa päättäjien käyttöön.
- Suomessa IPCC-järjestelmän virallinen jäsen on Suomen IPCC-ryhmä eikä näkyvästi esillä oleva Suomen ilmastopaneeli.
- IPCC sanoo, että ilmastonmuutoksen pysäyttäminen 1,5 asteen lämpenemiseen edellyttää 45 prosentin päästöleikkausta seuraavan 10 vuoden aikana.
- Vaadittavat investoinnit ovat vuositasolla yksi prosentti maailman BKT:sta.
- Ratkaisuja fossiilisesta polttoaineesta luopumiseen tuottavat maa- ja metsätalous, uusiutuvan energian teknologiat sekä hiilen poisto pysyvästi eli CCS (carbon capture systems).

Tieteilijöitä ensimmäisenä CO₂:sta huolestui ruotsalainen fyysikko Svante Arrhenius, joka pani merkille, miten paljon sen aikainen teollisuus päästää taivaalle hiilidioksidia. Vuonna 1896 hän julkaisi saksaksi ja englanniksi havaintonsa

ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden vaikutuksesta maan päällä mitattuun lämpötilaan. Arrhenius myös teki ensimmäiset laskelmat siitä, paljonko ilmasto lämpenee, jos kivihiiltä ja öljyä käytetään silloiseen tahtiin. Hiilidioksidin osuuden maata suojaavassa ilmakehässä olivat todenneet jo varhemmin muun muassa ranskalainen Joseph Fourier ja irlantilainen John Tyndall.

Aloite IPCC:n perustamisesta tuli ruotsalaiselta meteorologilta, professori Bert Bolinilta. Bolin itse oli oivaltanut 1950-luvulla ilmakehän hiilidioksidin määrän lisääntymisen merkityksen ilmaston lämpenemiseen. Myöhemmällä urallaan hän toimi myös Euroopan avaruusjärjestö ESA:n tieteellisenä johtajana. Bolin kylästy siihen, että yrittäessään 1970-luvulla kertoa ihmisen aiheuttamasta ilmastomuutoksesta media tapasi säännönmukaisesti etsiä sen rinnalle toisen mielipiteen, joka kielsi koko ilmastomuutoksen olemassaolon. Näin ilmastotieteen tärkeä sanoma muuttui muotoon: ”tiedemiehet kiistelevät ilmiöstä”. Näin toimien media sai aikaiseksi vastakkainasettelun dramatiikkaa ja vetäviä otsikoita ja saattoi kysyttäessä selostaa noudattaneensa ainoastaan journalistista tasapuolisuutta. Medioissa ei kuitenkaan jaksettu tutkailla sitä, millaisia akateemisia näyttöjä ja rahoituspohjia vastakkaisia ilmastokantoja edustavilla oli. Median hakema tieteellisen vastakkainasettelun muoto esti päättäjiä toimimasta.

Kun amerikkalainen media lopulta ryhtyi tutkimaan, mihin tieteellisiin tutkimuksiin perustui paljon esillä ollut johtopäätös, ettei ilmastomuutos ole ihmisen aiheuttamaa, palautui käsitys republikaanista puoluetta lähellä oleviin ajatuspajoihin, jotka saivat rahoituksensa muun muassa suurilta fossiilisen energian tuottajayhtiöiltä Exxonilta ja Shelliltä. Tämä amerikkalaisen sisäpolitiikan teema monistui sitten uutisten kautta koko maailmassa käsitykseksi, ettei ilmastomuutoksen antropogeenisyydestä eli siitä, että se on ihmisen aiheuttamaa, ollut varmuutta. Yli 90 prosenttia ilmastotutkijoista pitää kuitenkin varmana, että ihminen on aiheuttanut ilmiön purkamalla valtavia määriä kasvihuonekaasuja ilmakehään.

Jos Bert Bolin on eurooppalaisittain nähtynä ilmastomuutos-tietoisuuden merkittävimpiä edistäjiä, on Yhdysvalloissa vastavassa asemassa Nasan johtajiin kuulunut ilmastotutkija James E. Hansen. Yhteiskunnallisessa keskustelussa aktiivinen Hansen on

pitänyt Yhdysvaltain kongressin kuulemisissa kaksi merkittävää puheenvuoroa. Toinen on vuodelta 1988 ja toinen vuodelta 2008. Ensimmäisessä puheenvuorossaan hän pystyi vakuuttamaan kuulijansa siitä, että ilmastonmuutos on totta ja 99-prosenttisella varmuudella ihmisen aiheuttamaa. Toisessa puheenvuorossaan hän vaati fossiilisten polttoaineiden hinnoittelua (hiiliveroa) siten, että fossiilisten polttoaineiden hintaan sisällytettäisiin niistä aiheutuvat ilmastohaitat. Tämä siksi, että ihmiskunnan CO₂-päästöt olivat Hansenin mukaan vuonna 2008 20 miljardia tonnia ja vuoden 2017 loppuessa 32 miljardia tonnia.

Fossiilisten polttoaineiden käyttö kasvaa yhä. Puheissaan entistä kitkerämmäksi käyneen Hansenin mukaan kasvihuonekaasujen päästäminen taivaalle on rikos ihmiskuntaa vastaan. Kovia sanoja selittää se, että hän on joutunut poliittisen ajolahdin ja maalittamisen kohteeksi.

Miten IPCC toimii?

Hallitusten välinen ilmastonmuutospaneeli IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) perustettiin vuonna 1988 Maailman ilmatieteen järjestön (WMO) ja YK:n ympäristöohjelman UNEP:n toimesta. Bert Bolin toimi sen ensimmäisenä puheenjohtajana vuodet 1988–1997. IPCC ei itse tee uutta tutkimusta, vaan se kokoaa jatkuvasti karttuvaa tieteellistä tutkimustietoa, yhdistää tätä tietoa ja esittää yleisesti hyväksytyjen ilmastomallien perusteella matemaattisiin trajektoreihin perustuvia skenaarioita eli kehitysuria tai polkuja siitä, miten ilmastoa muuttavat prosessit koko maapallolla ja sen eri alueilla etenevät. Ajatuksena on, että IPCC analysoi ilmastonmuutosta koskevaa tieteellistä tietoa muun muassa kansainvälisten sopimusten ja kansallisen päätöksenteon pohjaksi. Kun tehtävänä on tämä, on tuotettujen raporttien oltava moninkertaisesti tarkistettuja ja luotettavia.

IPCC ei esitä poliittisia suosituksia siitä, miten hallitusten pitäisi toimia.

Se nimenomaisesti korostaa, että kansalliset toimintapolitiikat on valittava paikallisten olosuhteiden puitteissa. IPCC päivittää

ikään kuin jatkuvana seurantana ilmastonmuutoksen aikatauluja, kynnysarvoja ja havaittuja vaikutuksia. IPCC on YK:n alainen verkosto-organisaatio, joka tuottaa raportteja ja erikoisraportteja valtioiden yhdessä päättämistä teemoista.

IPCC on julkaissut ilmastonmuutosta koskevia raportteja vuosina 1990, 1995, 2001, 2007, 2014 ja 2018. Intohimo IPCC:n raporttien antaman ilmastokuvan kiistämiseksi on ollut kuitenkin niin vahvaa, että jopa ilmeiset painovirheet IPCC:n vuoden 2007 raportissa on listattu vakaviksi tieteellisiksi ”virheiksi”, joihin vedoten on haluttu kyseenalaistaa raporttien yleinen tieteellinen luotettavuus. Yhdysvalloissa on netissä yhä allekirjoitettavissa ilmastonmuutoksen kiistävä ns. Oregonin vetoamus. Allekirjoittajia on nykyään 32 000, joista 9000 on tohtoritason tutkijoita. Ilmastotieteilijöitä on allekirjoittajissa joitakin satoja. Asian suhteuttamiseksi todettakoon, että 9000 tohtoria on alle yksi prosentti Yhdysvaltain kaikista tohtoreista. Ilmeisenä vastavetona tälle taustaltaan ideologiselle asennoitumiselle on nähtävissä IPCC:n ja Al Goren yhdessä saama Nobelin rauhanpalkinto syksyllä 2007.

Kansalliset ilmastopaneelit yhdistetään usein IPCC:n toimintaan. Yhteys ei ole suora, vaikka esimerkiksi Suomen ilmastopaneelin saamasta ja ottamasta julkisuudesta voisi niin päätellä. Suomen ilmastopaneeli on ympäristöministeriön asettama asiantuntijaelin, joka tukee ”ilmastopolitiikan suunnittelua ja sitä koskevaa päätöksentekoa”. Toisin sanoen Suomen ilmastopaneeli pyrkii YM:n mandaatilla valmistelemaan ilmastopoliittisia toimia. Paneeliin kuuluu 14 huippututkijaa ja kaksi sihteeriä. Paneelin puheenjohtajana toimii professori Markku Ollikainen.

Ilmastopaneeli kertoo verkkosivuillaan edistävänsä tieteen ja politiikan vuoropuhelua. On kirjaamisen arvoista, että Antti Rinteen hallituksen ohjelmassa todetaan, että ”ilmastopaneelin roolia tieteellisenä ja riippumattomana asiantuntijaelimenä vahvistetaan ja sille osoitetaan riittävät resurssit”. Toisin sanoen lisärahoituksen ehdoksi todetaan tieteellisyys ja riippumattomuus. Voimmekin sivusta katsoen korostaa ilmastopaneelin neuvovaa roolia. Viime kädessä Suomen ilmastopolitiikasta päättää maan hallitus ja eduskunta. Nämä valtiolliset elimet joutuvat ottamaan huomioon muun muassa sen, miten eri politiikkavaihtoehdot vaikuttavat ihmisiin ja alueisiin.

Suomen ilmastopaneeli on kiinnittänyt runsaasti huomiota metsien hiilensidonnan potentiaaliin ja tehnyt siitä omia laskelmiaan. Metsäammattilaiset ovat puolestaan arvostelleet laskelmia, koska niissä ei oteta huomioon erilaisissa vaiheissa olevien metsien hoidon tarvetta ja vaikutusta tulevaan kasvuun. Myöskään metsäpalojen ja ilmaston lämpenemisestä johtuvien metsätuhojen vaikutusta ei ole otettu huomioon käsiteltäessä metsiä hiilivarastoina. Kanadassa on paljon boreaalisen vyöhykkeen vanhaa havumetsää, ja siellä metsät ovat pysyvä CO₂-lähde. Samanlaista täsmentävää keskustelua on käyty maatalouden puolella. On yksinkertaistavaa sivuuttaa alan oma tietämys siitä, mitä alalla on tutkittu ja tehty. Ilmastopoliittisissa kannanotoissa ei ymmärretä maaperän roolia ja mahdollisuuksia hiilensitojana.

Varsinainen IPCC:tä Suomessa tukeva tahon on vähemmän julkisuudessa näkyneet Suomen IPCC-ryhmä, jonka on koostanut Ilmatieteenlaitos. Tämä tieteellistä kokonaiskuvaa kokoava ryhmä kokoaa yhteen alan tutkijat ja eri ministeriöiden edustajat. Ryhmä ei ehdota ilmastopoliittisia vaihtoehtoja. Se toimii IPCC:n kansallisena verkkona, osallistuu IPCC:n raporttien kommenttien kokoamiseen, tiedottaa IPCC:n työn tuloksista ja edistää suomalaisten osallistumista IPCC-työhön. Tämän ryhmän puheenjohtaja on Ilmatieteen laitoksen pääjohtaja Juhani Damski. Myös sihteeri on Ilmatieteen laitokselta. Suomen IPCC-ryhmään kuuluu 28 varsinaista jäsentä, ja ryhmä tekee Suomessa IPCC:n tieteellistä työtä.

Suomalaisista ilmastovaikuttajista mainittakoon lisäksi Ilmatieteen laitoksen ex-pääjohtaja Petteri Taalas, joka nykyään työskentelee Maailman ilmatieteen järjestö WMO:n pääsihteerinä. Taalas on alansa ehdoton ammattilainen, joka on joutunut korostamaan, että Suomessa pitäisi huomiota keskittää hiilinielujen sijasta siihen, miten mahdollisimman nopeasti luovumme fossiilista polttoaineista. Kestävä metsätalous on perusteltua toimintaa. Taalasta tulkiten kysymys onkin siitä, millä keinoin ja missä laajuudessa korvaamme fossiiliset uusiutuvilla. Tämä on kohta, jota suomalainen keskustelu välttelee.

Esimerkkinä IPCC:n tavoista koota raporttinsa mainittakoon, että vuoden 2007 IPCC-raporttia kommentoi 659 asiantuntijaa, hallitusta ja kansainvälistä järjestöä. Nämä jättivät pohjapaperiin

kaikkiaan 30 000 kommenttia. Vastaavasti vuoden 2018 IPCC:n erikoisraporttia laati 90 tutkijaa 40 eri maasta, ja raportin tietopohja koostuu noin 6000 tutkimuksesta. Suomesta kirjoittajien joukossa oli professori Markku Kanninen, joka osallistui ilmastonmuutosta ja kestävästä kehitystä koskevan osion kirjoittamiseen. Elokuussa 2019 IPCC julkaisi ilmastonmuutosta ja maankäyttöä koskevan erikoisraportin.

Mitä IPCC sanoo?

IPCC:n aiemmat ilmastonmuutoslaskelmat perustuivat oletukseen, että maapallon keskilämpötilan nousu pysäytettäisiin 2 asteen lämpenemisen rajaan. IPCC:n viides raportti vuodelta 2015 toi kiristyksen aiemmin riittäväksi katsottuun 2 asteen rajaan. Tuolloin uusien tietojen mukaan ilmastonmuutos olisi pysäytettävä 1,5 asteen tai ainakin selvästi alle 2 asteen rajaan. Pariisin ilmastopimusneuvottelujen yhteydessä 2016 sovittiin kuitenkin, että IPCC laatii tarkemman raportin siitä, mitä tapahtuu, jos globaali lämpötilan nousu on 1,5 astetta.

Tähän mennessä ihmisen aiheuttama ilmastonmuutos on johtanut globaaliin 1 asteen keskilämpötilan nousuun esiteolliseen aikaan verrattuna. Vähemmälle huomiolle on jäänyt, että Suomessa ilmasto on lämmennyt 2 astetta.

Jos ilmasto muuttuu koettua vauhtia, globaali 1,5 asteen nousu saavutetaan vuosien 2030 ja 2052 välisenä aikana. Vaikka ilmastonmuutos saataisiin pysäytettyä 1,5 asteen kunnianhimoiseen tasoon, jatkuvat muutokset luonnonjärjestelmissä satojen, ehkä tuhannenkin vuoden ajan.

1,5 ja 2 asteen lämpötilan nousujen välinen ero on raju. Erot koskevat eri alueiden keskilämpötiloja, asuttujen alueiden kuumuusmaksimeita, haihtumista ja joidenkin alueiden tulvaherkkyttä. Maapallon keskileveyspiireillä 1,5 asteen nousu tarkoittaa 3 astetta kuumempaa hellettä. Vastaavasti 2 asteen nousu johtaa 4 astetta kuumempiin hellelämpötiloihin. Napa-alueilla lämpötilan nousut ovat vastaavasti 4,5 ja 6 astetta. Siten esimerkiksi 2 asteen keskilämpötilan nousu tarkoittaa Grönlannin korkeudella

6 asteen nousua. Jälkimmäinen seikka tarkoittaa myös merenpinnan nousua usealla metrillä seuraavien satojen vuosien aikana.

IPCC:n kirjaaman uusimman tiedon mukaan lämpötilan nousu 1,5 asteesta 2 asteeseen laukaisee riskejä, jotka koskevat erityisesti koralliriuttoja, alavia ranta-alueita ja jokisuistoja. Erityisesti koralliriuttojen tuho olisi 99-prosenttista, mikäli 2 asteen nousu toteutuu.

Alueellisesti 1,5 asteen nousu vähentää maissin, riisin ja vehnän satoja Saharan eteläpuolisessa Afrikassa, Kaakkois-Aasiassa, Keski- ja Etelä-Amerikassa. 2 asteen nousu aiheuttaa vaikeuksia ruoan saatavuudessa Sahelissa, Eteläisessä Afrikassa, Välimeren alueella, Keski-Euroopassa ja Amazonin alueella.

IPCC:n mukaan 1,5 asteen nousuun rajoittuminen edellyttäisi 45 prosentin vähennystä kasvihuonekaasupäästöissä vuodesta 2010 vuoteen 2030 verraten. Toisin sanoen ihmisen aiheuttamaa CO₂-ekv-päästöjä pitäisi kymmenessä vuodessa vähentää puoleen! Näin sanottuna tehtävää voi kommentoida äärimmäisen kunnianhimoiseksi – käytännössä ehkä suorastaan mahdottomaksi. Onhan esimerkiksi useimpien energialaitosten käyttöikä 30 vuotta. Tavoite vaatii nopeita ja kauaskantoisia systeemisiä muutoksia muun muassa energian, maankäytön, kaupunkiasumisen, infrastruktuurin ja teollisten järjestelmien osalta. Siirtymä eli transitio uusiin järjestelmiin vaatii kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä kaikilla sektoreilla, laajaa kirjoa käyttöön otettavia torjuntakeinoja sekä näihin kohdennettuja investointeja.

Erityisesti energiapuolella tarvitaan energian kysynnän vähentämistä, energiatehokkuuden parantamista sekä sitä, että tarvittu sähkö tuotetaan 75–80-prosenttisesti uusiutuvilla. Laskelmiin on upotettu merkittävä hiilen talteenoton (CCS) osuus. Raportti kirjaa hiilidioksidin poiston (metsitys, hiilen sidonta maahan jne.) ohella kestävyysrajoitteella toteutetun bioenergian välttämättömäksi osaksi ratkaisua. Tämä hiiltä ilmakehästä poistava yhdistelmä BECCS (bioenergy and carbon capture systems) on sikälikin hyvä, että se korvaa fossiilisia polttoaineita.

Raportin siinä osiossa, jossa tarkastellaan kestävästä kehitystä ja köyhyyttä ehkäisevää politiikkaa, todetaan se luonteva seikka, että hyvin toimiva, kansanvaltainen ja osallistava yhteiskunta pystyy suuriinkin muutoksiin, koska tarpeellisen politiikan yleinen

hyväksyttävyyys ja muutostaakkojen oikeudenmukainen jako voidaan olettaa tällaisissa yhteiskunnissa toteutuvaksi. Edelleen raportti toteaa resilienssin eli kriisinkestävyyden yhdeksi tavoiteltavien kehitysurien ominaisuudeksi. Köyhien maiden ja haavoittuvien alueiden kohdalla tarvitaan kansainvälistä yhteistyötä.

IPCC:n maankäyttöä koskeva erikoisraportti 2019

Elokuussa 2019 IPCC julkisti erikoisraportin, jossa käsiteltiin maankäyttöä eli aavikoitumista, maaperän laadullista heikentymistä, kestävää maanhoitoa, ruokaturvallisuutta sekä maaekosysteemien kasvihuonekaasulähteitä. Raportin pääviestin mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa ennen muuta lähellä merenpinnan tasoa oleviin alaviin alueisiin, jokisuistoihin, vähäsateisiin alueisiin sekä Siperian ja Kanadan ikiroudan alueisiin. Ikiroudan sulamista kompensoi jonkin verran sulavien alueiden kasvillisuuden kasvu, mutta vapautuva metaani on voimakas kasvihuonekaasu. Kuivuus lisääntyy muun muassa Etelä- ja Itä-Aasiassa, Saharan molemmilla reunoilla sekä Lähi-idässä Arabian niemimaa mukaan lukien.

Erikoisraportin mukaan koko maailmassa maa- ja metsätalous sekä muu maankäyttö aiheuttavat suuruudeltaan 23 prosentin osuuden ihmisen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä. Jos tarkastelemme koko ruokataloutta kokonaisuutena, on elintarviketuotannon, valmistuksen ja jakelun osuus 21–37 prosenttia kaikista ihmisen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä.

Häiriöt ruoan saatavuudessa ovat yksi 1,5 asteen lämpenemisen aiheuttamista voimistuvista riskeistä. Ikiroudan sulaminen ja metsäpalon lisääntyminen ovat samanlaisia voimistuvia riskejä. Näistä metsäpaloriskin kasvaminen koskee myös Suomea mutta eniten Välimeren maita. Näiden kolmen kohdalla ”mittarit lähestyvät punaista”. Jos maapallon keskilämpötila nousee 2 asteella, ovat mainitut riskit jo ”erittäin suuria”.

Raportti toteaa ohimennen kaupunkien kasvun vähentävän käytössä olevaa viljelymaata, mikä heikentää ruoantuotantopotentiaalia. Tähän voi lisätä sen taloushistoriallisen kommentin, että jokainen kaupunki on syntynyt hyvän ruoantuotantoalueen ääreen, vaikka liikennesuhteet olisivatkin niiden tärkeimpiä määrittäjiä.

Alaviitteeseen on jätetty huomautus, ettei IPCC:n elokuun 2019 maankäyttöraportti käsittele lainkaan kaupunkialueita, kaupunkien laajentumista eikä kaupunkiprosessien suhdetta maahan.

Raportti ainoastaan toteaa, että nämä prosessit ovat laaja-alaisia, dynaamisia ja monimutkaisia.

Kun runsaasti yli puolet ihmiskunnasta asuu kaupungeissa ja kaupungit käyttävät 80 prosenttia kaikesta maailman energiasta, on selvää, että kaupungistumista koskeva CO₂-ekv-analyysi on enemmän kuin merkittävä puute globaalin ilmastonmuutoksen ymmärtämisessä. Tätä kohtalokasta puutetta ei ole suomalaisessa julkisessa keskustelussa huomattu. Lukee kuin piru raamattua -menetelmällä asian voisikin tulkita toisin päin: kaupungit eivät ole sen paremmin uusiutuvan energian tuottajia kuin hiilen sitoja. Tarkoittaako tämä raportin fokus, että kaikki olennainen kehitys tapahtuu kaupunkien ulkopuolella?

Toinen ongelma IPCC:n maankäyttöä koskevassa erikoisraportissa on, että se ei kunnolla tunnista maaperän ylimmän 80 cm kerroksen potentiaalia hiilensidonnassa. Kokonaisuutena katsoen maapallo sitoo hiilidioksidia ilmakehään, meriin, kasvillisuuteen ja maaperään. Maaperässä on ilman muuta suurin hiilensidonnan potentiaali. Maapallolla on sama määrä peltoja kuin metsiä. Mikäli maanviljelyssä voimistetaan pieneliötoimintaa niin, että uutta humusta syntyy joka vuosi merkittäviä määriä (esimerkiksi Suomen tasolla 300–800 kg/ha), päästään nopeasti käänteeseen, jota IPCC ei ilmeisesti tunnista. Tässä tarvitaan lisäksi yksivuotisia ja monivuotisia syväjuurisia kasveja ja kasvimassan kompostoitumista maan pinnalla. Edelleenkin tiedämme liian vähän mikrobien ja mykorrhisoiden toiminnasta maan uumenissa. Olisiko läpikäytyjen tieteellisten artikkelien rajauksessa tapahtunut tahaton virhe?

Raportin mukaan moni ilmastonmuutosta torjuva toimenpide edistää samalla kestävästä kehitystä. Tällaisia ovat esimerkiksi entistä paremmat ja kestävämmät viljelymenetelmät, kestävä metsänhoito ja biohiilen sitominen maaperään. Nämä toimet eivät lisää tarvetta maan muihin käyttötapoihin eivätkä syö viljelyhehtaareja. Itse asiassa mainitut luonnonhoidon menetelmät lisäävät tarjolla

olevia ilmastopoliittikan mahdollisuuksia. Erikoisraportti huomauttaa siitä itsestään selvästä ekologisesta totuudesta, että maankäytön kautta tapahtuvalla ilmastonmuutoksen torjunnalla on rajansa. Hiiltä ei mahdu niihin määräänsä enempää.

Biomassojen tuotanto bioenergiakäyttöön on tilanteista ja olosuhteista riippuvaa. Tässä on monia hyötyjä, eikä raportti bioenergiaa torju, vaikka toisinkin on tulkittu. Ehtona vain on, että kyseessä on parannus aiempaan maankäyttöön nähden. Sivuvirtojen ja orgaanisen jätteen käyttö bioenergian syötteenä vähentää painetta maankäytön muutoksiin. Erittäin tärkeää olisi aavikoitumisen torjunta, koska näin sidotaan hiiltä, lisätään maatalouden tuottavuutta ja ruokaturvallisuutta. Metsitys, tuulen voimaa vähentävien ”vihreiden aitojen” ja vettä sitovien ”vihreiden patojen” käyttö ovat lisäesimerkkejä. Kaikkia näitä toimia voidaan toteuttaa eri mittakaavoissa, yksittäisiä maatiloja myöten.

Jos taas ilmastonmuutos johtaa maaperän köyhtymiseen, eroosioon, aavikoitumiseen ja kasvullisen alan menetyksiin, voi tällainen epätoivottava kehitys laukaista muutoksia, jotka johtavat väestön pakkomuuttoihin ja köyhyyteen.

Enemmälti kehittyneitä maita koskee erikoisraportin yhteenvedotaulukon antama tieto siitä, millä potentiaalilla eri maankäyttötoimet vaikuttavat. Näitä johtopäätöksiä on kaksi. Ensinnäkin turvepellot pitäisi irrottaa maataloudesta ja palauttaa luonnontilaan, ja toiseksi laidunmaita ei pitäisi raivata viljapelloiksi. Nämä ovat selviä tuloksia, jos muistamme turvemaiden hätkähdyttävän suuret kasvihuonekaasupäästöt tai syväjuuristen kasvien jatkuvan kyvyn sitoa hiiltä.

Raportin yleinen johtopäätös on seuraava: kaikki ne laskentamalleilla vertaillut kehitysurat, jotka rajoittavat ilmastonmuutoksen tasolle 1,5 astetta tai selvästi alle 2 asteen, vaativat maahan perustuvaa torjuntaa. Nämä globaalit urat tai polut ovat yhdistelmiä uusien alueiden metsittämisestä, metsän kasvun parantamisesta ja metsäkadon pysäyttämisestä sekä bioenergiasta. Muutama kehityspolku osoitti, että tavoite olisi saavutettavissa torjumalla aavikoitumista ja maaperän köyhtymistä.

Toisin sanoen maa- ja metsätalous olisi globaalissa mittakaavassa se osaamisalue, jota rohkeasti kehittämällä ja johon investoimalla ilmastonmuutos olisi pysäytettävissä. Tämä tulos ja

suuri kuva ovat jääneet Suomessa kertomatta, kun on keskusteltu siitä, paljonko metsää voi vuodessa hakata.

IPCC:n erikoisraportti uusiutuvista luonnonvaroista ilmastonmuutoksen torjunnassa 2011

Paikallisesta näkökulmasta oma kiinnostavuutensa on sillä, mitä IPCC on sanonut uusiutuvista luonnonvaroista ratkaisuna ilmastomuutokseen. Tätä koskeva raportti vuodelta 2011 on jäänyt liian vähälle huomiolle. IPCC laskee uusiutuvat energiamuodot välttämättömäksi osaksi ilmastomuutoksen torjuntaa. ”Uusiutuvalla energialla on suuri potentiaali torjuttaessa ilmastomuutosta, ja lisäksi se tarjoaa muita, laajempia hyötyjä”, arvioi IPCC 2011.

Uusiutuvia ovat bioenergia, suora aurinkoenergia, geotermien energia, vesivoima, merten aaltoenergia ja tuulienergia. Kannattaa huomata, että kaikkia näitä energiamuotoja hyödynnetään paikallisesti, niin sanoaksemme ”pitkin pallon pintaa”. Vuoden 2011 tilanteessa uusiutuvan energian osuus maailman primaarienergiasta oli 12,9 prosenttia, ja tästä luvusta suurin osa, 10,2 prosenttia, oli bioenergiaa. Tuon jälkeen muiden uusiutuvien energiamuotojen osuus on kasvanut voimakkaasti.

Raportissa todetaan, että mikäli ilmaston lämpeneminen jää alle 2 asteen, ei sillä ole suurtakaan vaikutusta bioenergian tekniiseen tuotantopotentiaaliin. Tämä tieto on tärkeä. Vaikka ilmastomuutos vaikuttaa tuhoisasti joihinkin ekosysteemeihin, ei se vie pohjaa bioenergiastrategialta. Kaiken kaikkiaan uusiutuvien energiamuotojen osuus kasvaa merkittävästi useimmissa raportin tutkimissa 164 skenaariossa. Tämä puolestaan tarkoittaa merkittäviä investointeja uusiutuvien energiamuotojen teknologiaan ja infrastruktuuriin. Raportti toteaa, että vuosikeskiarvojen mukaan laskettuna vaadittu investointitarve olisi alle yksi prosentti maailman yhteenlasketusta BKT:sta. Arvio täsmää siihen, mitä Sternin raportti sanoo, mutta on toisella tavalla laskettu.

Uusiutuvien energiamuotojen erityisenä etuna on se, että ne voidaan kytkeä skaalautuvasti erilaisiin sähköjärjestelmiin – niin mannerten kokosiin jakeluverkkoihin kuin talokohtaisiin ratkaisuihin. Vuoden 2011 IPCC-raportti toteaa muun muassa

maankäyttöön ja metsiin liittyen, että se, onko bioenergia kestävästi tuotettua, riippuu bioresurssien hoidon käytännöistä.

Uusiutuviin energialähteisiin perustuvan kehitysuran toteuttaminen vaatii raportin mukaan uudenlaista regulaatiota, muun muassa syöttötariffeja, kiintiöitä, kantaverkkoon pääsyn avaamista, rakennustapaohjeita, biopolttoaineiden sekoitusvelvollisuutta sekä kestävyyskriteereitä bioenergian tuotannolle. Myös perinteisiä taloudellisia ohjauskeinoja tarvitaan: sopivaa veropolitiikkaa, rakennusavustuksia, edullisia lainoja ja valtiontakuita. Myös hiilivero mainitaan ohjauskeinona. Kaikki nämä keinot ovat Suomessa jo käytössä.

Tuorein IPCC-raportti syyskuulta 2019 käsittelee maapallon merten käyttäytymistä ilmastonmuutoksen edetessä. Kun maailman merten pinta nousee viisi millimetriä vuodessa, voi Itämeren pinta Suomen rannikoilla nousta 30–100 cm vuoteen 2100 mennessä. Suomen rannikoilla yhä jatkuva maankohoaminen hidastaa meren pinnan nousua. Samalla kasvaa todennäköisyys, että meren rannalla sijaitsevat kaupungit joutuvat suur-
tulvien tai myrskyjen aikana veden valtaan. Esimerkiksi kahden metrin tilapäinen merenpinnan nousu tuhoaisi Helsingissä Töölönlahden ja meren välistä Kluuvin aluetta sekä Hakaniemen rantaa. Maailmalla vastaavalla tavalla vaaralle alttiita ovat esimerkiksi New York, Lontoo ja Kairo.

Syynä valtamerten pinnan nousuun on se, että lämpöä sitova vesi laajenee. Toinen syy on se, että ilmaston lämmitessä jään ja lumen muotoon kiteytynyt vesi sulaa ja päätyy meriin.

Öljyhuippu on jo ohitettu

OECD:n energiajärjestö IEA havaitsi vuoden 2005 energia-raporttinsa kokoamisen yhteydessä yllättäen, että ennen koke-mattoman moni öljykenttä oli ehtymässä. Yli puolella kaikista öljykentistä oli tuotanto vähenemässä. Joko öljygeologi M King Hubbertin ennustama öljyntuotannon huippu olisi saavutettu? Tällaista maailmanhistoriallista uutista ei kuitenkaan haluttu julkaista. Öljynkäytön historiaa selostavan kuvauksen mukaan yhdysvaltalaiset tahot ohjasivat IEA:n painamaan hälyttävät luvut vil-laisella. Vasta vuoden 2010 raportissaan IEA pystyi ilmoittamaan

tavanomaisen öljyntuotannon huipun tulleen saavutetuksi. Tämä uutinen oli yhtä maailmanhistoriallinen kuin vuonna 2005 tuhkadutettu ennakotieto. Vuoteen 2005 mennessä perinteisesti öljykentiltä porattavissa olevasta öljystä oli puolet käytetty ja puolet jäljellä.

Tämä johti siihen, että öljyä ryhdyttiin yhä enemmän tuottamaan säröyttämällä. Säröytyksessä jo tunnetuilta, öljy-yhtiöiden omistamilta mutta jo ehtyneiltä öljykentiltä tiristetään viimeiset öljyt pumppaamalla maan uumeniin erilaisia kemiallisia nesteitä ja räjäyttämällä kallioperä rikki niin, että erilaisissa taskuissa ja patoutumissa oleva öljy voidaan ottaa käyttöön. Kun öljykenttien yhteydessä on usein maakaasua, voidaan myös niissä piilevä liuskekaasu saada käyttöön. Liuskekaasu on energiamielessä niin lähellä öljyä, että se korvaa joko perinteisesti tai säröyttämällä tuotettua öljyä.

Ihmiskunta ei siis vielääkään ole kokenut fossiilisten polttoaineiden todellista niukkuutta. Rajoite öljyn, kaasun ja kivihiilen käytölle on tulossa ilmastonmuutoksen kautta. Rajoitetta kärjistää vielä se, että metaania karkaa ilmaan vaikeasti mitattavia mutta suuria määriä säröyttämisen yhteydessä. Samalla tavalla metaania karkaa tuntemattomia määriä Venäjällä maakaasua tuotettaessa. Vain maapallon metaanipäästöjen selittämätön kasvu viittaa näihin päästöihin.

Kauan oli ajateltu, että öljyn hinta alkaisi heijastaa tämän teollisen sivilisaation avainresurssin kasvavaa niukkuutta, kun ”yhden öljytynnyrin tuottamiseen tarvittaisiin yhden öljytynnyrin verran energiaa”. Näin ajatellessa ei hoksattu, että mainittu lisälitra oli suoraan öljyn tuottajan omistuksessa ja voitiin käytännössä ilman kustannuksia ja veroja käyttää heti öljykentillä tapahtuvaan tuotantoon. Näin toimiessaan öljy-yhtiö ikään kuin vuosi vuodelta söi kakkua tehdäkseen lisää kakkua.

Olennaista on, että absoluuttinen niukkuus ei peilaudu öljyn hintaan, koska kukaan tiedä totuutta siitä, paljonko maapallolla on taloudellisesti hyödynnettävää öljyä. Yhtä vähän öljyn hinta peilaa öljyn tuotannon sosiaalisia tai ilmastonmuutoksesta aiheutuvia ekologisia kustannuksia. Öljyn hinta on sopimusasia ja öljy-yhtiöiden määritettävissä oleva seikka. Ne eivät halua suurilla hinnankorotuksilla vieroittaa kuluttajia öljyn käytöstä. Ne nimen-

omaan haluavat ylläpitää öljyn käyttöä niin pitkään kuin mahdollista.

Kun IEA julkaisi vuoden 2018 energiaraporttinsa, totesi järjestön johtaja Fatih Birol, että nyt olemassa oleva fossiilisten polttoaineiden infrastruktuuri syö kaiken alle 2 asteen käytettävissä olevan hiilibudjetin vuoteen 2040 mennessä. Yhtään uutta fossiilista voimalaitosta ei saisi rakentaa lisää, vaan olemassa olevaa fossiiliseen perustuvaa infraa pitäisi poistaa ennenaikaisesti, kesken käyttöään.

Tästä eteenpäin IEA arvioi öljyn käytön laskevan kolme miljoonaa tynnyriä vuodessa, jolloin vuonna 2040 perinteisen öljyn osuus kaikesta öljyntuotannosta olisi noin 60 prosenttia ja säröytämällä tai kanadalaisesta öljyhiekasta tuotetun öljyn 40 prosenttia.

Tamperelainen naftologi Tere Vaden kirjoittaa:

”Öljyn asema teollisten yhteiskuntien tärkeimpänä tukijalkana murtuu jollakin nopeudella joka tapauksessa seuraavien vuosikymmenten aikana. Joko tuotannon hankaloituminen syö öljyn osuutta kuten IEA ennakoii, tai sitten ilmastonmuutos-toimet siirtävät energiantuotannon painopistettä. Todennäköisesti molemmat tekijät vaikuttavat yhtä aikaa siirtymään. Tilanne on hauras ja yhtä hyvin poliittiset tapahtumat – sodat, vallankumoukset – kuin taloudelliset shokitkin voivat saada aikaan yhtäkkisiä öljy- ja sitä tietä energiakriisejä.”

Mihin Suomessa on sitouduttu?

- Suomi on sitoutunut puolueiden sopimuksella ja Antti Rinteen hallitusohjelmalla saavuttamaan hiilineutraalisuuden vuoteen 2035 mennessä.
- Tärkein tähänastinen toimenpide on ollut kivihiilen kieltolaki vuodelta 2018.
- Pariisin ilmastosopimukseen sitoutuneiden valtioiden tähänastiset lupaukset johtavat yli kolmen asteen lämpenemiseen.

Eduskunta hyväksyi helmikuussa 2019 lain hiilen energiankäytön kieltämisestä. Tämän ns. kivihiilen kieltolain mukaan kivihiiltä ei saa käyttää vuoden 2029 jälkeen. Samaan aikaan määrättiin lailla biopolttoaineiden jakeluvorjoitteesta niin, että se kasvaa vuonna 2021 olevasta 18 prosentin tasosta vuoteen 2029 mennessä 30 prosentin tasolle. Biopolttoaineet jaetaan liikennekäyttöön osana perinteisiä polttoaineita.

Juha Sipilän hallituksen kaudella kahdeksan eduskuntapuoluetta yhdeksästä sitoutui 20.12.2018 tehdyllä puolueiden yhteisellä ilmastolinjauksella tavoitteeseen, että Suomi pyrkii olemaan hiilineutraali vuonna 2035. Tavoite on kova mutta samalla ainoa järkevä. Tavoitteena on rajata maapallon ilmaston lämpeneminen

1,5 asteeseen. Puolueet katsovat, että pitkän aikavälin ilmastotoimet on rakennettava siten, että koko EU saavuttaa hiili-neutraalisuuden ennen vuotta 2050.

Ilmastolinjauksessa sitoudutaan hiilinelupolitiikkaan, joka luettelonomaisesti sisältää seuraavaa: metsien kasvun lisäämällä ja käynnistämällä laajamittaisen metsityksen, hillitsemällä vahvasti metsäkatoa, vähentämällä turvemaiden päästöjä ja kehittämällä maatalouden hiilensidontaa.

Lisäksi puolueet sitoutuivat edistämään hiilidioksidipäästöjen hinnoittelua ja hiilijalanjälkilaskentaa sekä kehittämään EU:n päästökauppajärjestelmää. EU:n päästökauppajärjestelmä varmistaa, että kaikki jäsenmaat joutuvat ottamaan ilmastokysymyksen yhtä lailla vakavasti.

On helposti nähtävissä, miksi mainittuun puolueiden ilmastositoumukseen mentiin. Ympäristöministeriölle se oli tapa sitouttaa puolueet kunnianhimoisiin tavoitteisiin siitä riippumatta, mitkä puolueet olisivat seuraavassa hallituksessa. Puolueiden kannalta yhteinen sopimus eräällä tapaa epäpoliittisoi ilmastoteemaa, josta oli tulossa kevään 2019 eduskuntavaalien yksi pääteema. Kun yksi puolue jättäytyi sitoumuksen ulkopuolelle, ei tässä onnistuttu. Kolmas näkökulma asiaan on se, että puolueiden yhteinen ilmastositoumus estää poliittisen huutokaupan siitä, minä vuonna Suomen hiilineutraalisuus toteutuisi.

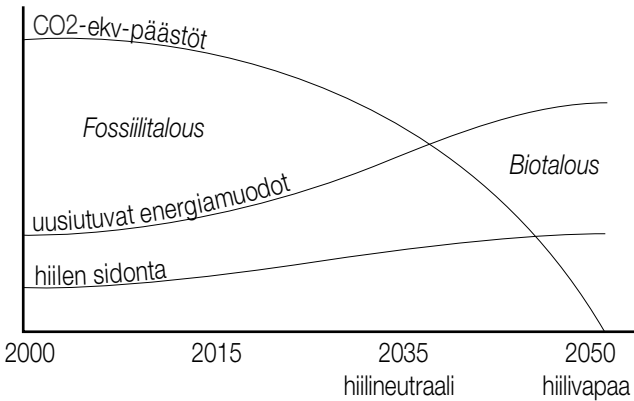
Antti Rinteen hallitusohjelmassa 2019 toistetaan samoja seikkoja kuin kahdeksan puolueen ilmastositoumuksessa. Pääkohta kuuluu: ”Hallitus toimii tavalla, jonka seurauksena Suomi on hiili-neutraali vuonna 2035 ja hiilenegatiivinen nopeasti sen jälkeen. Tämä tehdään nopeuttamalla päästövähennystoimia ja vahvistamalla hiilineluja.” EU:n hiilineutraalisuuden saavuttamistavoitteeksi asetetaan vuosi 2050, kuten jo puolueiden ilmastositoumuksessa sovittiin.

Hallitusohjelma kuittaa jo lakiin kirjatun kivihiilen energia-käytön kiellon. Jos energiayhtiöt luopuvat kivihielestä ennen vuotta 2025, niiden kivihieiltä korvaavia investointeja tuetaan erillisellä kannustimella. Valtion ja kuntien kiinteistöjen öljylämmityksestä luovutaan vuoteen 2024 mennessä. Merituulivoiman rakentamisen edellytyksiä parannetaan muun muassa alentamalla merituulivoiman kiinteistövero. Rakennusosalalle laaditaan

toimialakohtainen hiilineutraalisuuteen tähtäävä suunnitelma. Puurakentamista edistetään. Viimeksi mainittu olisi tärkeää, koska tilastojen perustella puurakentamisen kokonaismäärä Suomessa on vähentynyt pientalorakentamisen yleisesti vähentyessä.

Pariisin ilmastopimus vuodelta 2015 tuli voimaan seuraavana vuonna, kun riittävän moni maa ratifoi sen. Maailman suurin kasvihuonekaasujen päästäjä Kiina on mukana sopimuksessa, mutta ei osallistu sen rahoitusmekanismiin. Yhdysvaltain tuore presidentti Donald Trump irrotti USA:n sopimuksesta vuonna 2017. Kolmanneksi suurin päästöjen lähde on Euroopan unioni 28 jäsenvaltioineen. EU:n ilmastotavoitteet ovat kunnianhimoisia ja kiristyviä. Seuraavaksi suurimmat päästäjät ovat Intia ja Venäjä.

Pariisin ilmastopimus pyrkii siihen, että kasvihuonekaasujen päästöjen ja nielujen tasapaino saavutetaan maailmanlaajuisesti vuoden 2050 paikkeilla. Koska Pariisin ilmastopimuksessa eivät olleet kaikki maat mukana, ovat Pariisin sopimuksen allekirjoittajat eli osapuolimaat käytännössä antaneet ilmastotoimilupauksia, joilla ajaudutaan globaalisti kolmen asteen lämpenemiseen. Tästä syystä toimenpiteisiin tulisi saada lisää kunnianhimoa. Niinpä esimerkiksi EU:n komissio arvelee, että EU



Kuvio 1. Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035, jolloin päästöt ja hiilensidonta ovat yhtä suuret. Seuraavana tavoitteena on olla hiilivapaa 2050, jolloin ilmastolle haitallisia päästöjä ei ole. Lopputuloksena on systeminen biotalous.

saavuttaa nyt päätetyin toimin 45 prosentin päästövähennykset vuoteen 2030 mennessä. Täyden eurooppalaisen hiilineutraalisuuden saavuttaminen vuonna 2050 vaatisi EU:lta 55 prosentin päästövähennyksiä jo vuonna 2030. Tämä vaatimus on teollisuuden kilpailukyvyn kannalta järkevä, kun muistaa, miten korkealle Suomen oma tavoite on asetettu.

Kuntakentän ilmastohankkeet

- Suomen kuntakentällä vaikuttaa ainakin kymmenen erilaista ilmastohanketta.
- Kunnista edelläkävijöitä ilmastopolitiikan eri kysymyksissä ovat esimerkiksi Helsinki, Pudasjärvi, Kiuruvesi, Janakkala, Muurame, Ii, Joensuu, Kuopio, Mynämäki, Lempäälä ja Pietarsaari.

Ilmastonmuutos on ilmiö, joka on tuottanut monia verkostoja ja foorumeita, jotka tuottavat jäsenilleen lisää tietoa aiheesta ja jakavat jossakussa kunnassa keksittyjä oivalluksia yleiseen tietoisuuteen. Tällaisia kuntaverkostoja ovat seuraavat:

FISU-verkosto eli Finnish Sustainable Communities on edelläkävijäkuntien verkosto, joka tavoittelee hiilineutraalisuutta, jätetettömyyttä ja globaalisti kestäväää kulutusta vuoteen 2050 mennessä. Tätä nykyä FISU-verkostoon kuuluu 11 kuntaa, joista useimmat ovat keskikokoisia kaupunkeja. Verkostoon kuuluvat Forssa, Hyvinkää, Ii, Joensuu, Jyväskylä, Kuopio, Lahti, Lappeenranta, Riihimäki, Turku ja Vaasa. (www.fisu-verkosto.fi)

Kuntien ilmastokampanja -ohjelma oli Kuntaliiton vetämä kampanja, joka oli käynnissä 20 vuoden ajan vuodesta 1998 vuoteen 2018. Kampanjakuntia oli 57 kuntaa sekä kaksi kuntayhtymää.

Kampanjan toimenpiteinä oli kartoittaa kunnan alueen kasvi-huonekaasupäästöt, asettaa poliittiset vähennystavoitteet päästöille, tehdä päästöjen vähentämissuunnitelma, toimeenpanna suunnitelma ja seurata toimeenpanoa.

Kuntien ilmastoratkaisut -ohjelma on ympäristöministeriön nelivuotinen ohjelma (2018–2022), jonka tavoitteena on vauhdittaa kuntien ja maakuntien ilmastotyötä, edistää valtion ja kuntien välistä yhteistyötä, levittää parhaita ilmastokäytäntöjä, vauhdittaa taakanjakosektorin ilmastotoimenpiteitä sekä rahoittaa kuntien ja maakuntien vaikuttavimpia ilmastotekoja. Kunnat ja yksityiset tahot voivat hakea ohjelmasta rahoitusta ilmastohankkeisiinsa, ja parhaat rahoitetaan. Vuosittain jaetaan miljoona euroa paikalliseen ilmastotyöhön. Teemoina ovat rakentaminen, liikenne ja kestävä kulutus. Kampanjalla oli liittymä kuntien maailmanlaajuisen ympäristöjärjestö ICLEI:n kampanjaan Cities For Climate Protection.

Energiatehokkuussopimukset 2017–2025 ovat valtion ja toimialojen yhdessä valitsema tapa täyttää Suomelle asetetut kansainväliset energiatehokkuustavoitteet ilman erillistä lainsäädäntöä tai pakkokeinoja. Yksityisten yritysten ohella kunta-ala on ottanut energiatehokkuussopimukset vakavasti. Kunta-alan toimenpideohjelmaan on liittynyt 87 kuntaa ja kuusi kuntayhtymää. Lisäksi energia-alan tehokkuusohjelman jäsenenä on kymmeniä kuntien omistamia energiayhtiöitä. Sopimusten kehittämistä ja toimeenpanoa valmistelee TEM:n Energiavirasto. Käytännön toimeenpanosta vastaa Motiva Oy.

Hinku on hiilineutraalisuutta tavoittelevien kuntien foorumi, joka toimii Suomen ympäristökeskuksen tukemana. Tavoitteena on 80 prosentin CO₂-päästövähennys vuoteen 2030 vuoden 2007 tasosta. Vuonna 2008 perustettu Hinku-verkosto jakaa tietoa ilmastomuutoksen hillinnän parhaista keinoista, tukee kuntien ilmastotyötä ja auttaa luomaan kysyntää ilmastoystävällisille tuotteille ja palveluille. Verkosto auttaa päästölaskennassa. Verkoston jäsenmäärä kasvaa vauhdikkaasti, ja syksyllä 2019 siihen kuului jo yli 60 kuntaa. Verkoston jäseniksi voivat hakeutua myös cleantech-yritykset. (www.hiilineutraalisuomi.fi/hinku)

Kaupunginjohtajien ilmastoverkosto on kuuden suurimman kaupungin eli sixpackin kaupunginjohtajien muodostama verkosto,

jonka tavoitteena on profiloida kuntia kanainvälisiksi edelläkävijöiksi esimerkiksi puurakentamisen, hiilivapaan kaukolämmön ja -jäähdytyksen sekä puhtaiden teknologioiden alalla. Keskiössä on paikallinen osaaminen hiilineutraalisuuden rakentumisessa. (www.kuntaliitto.fi/kaupunginjohtajien-ilmastoverkosto)

Climate Leadership Coalition on ilmastokysymyksissä kunnianhimoisten johtajien tueksi perustettu verkosto. Verkostossa on 56 jäsenorganisaatiota sekä 18 henkilöjäsentä. Jäsenistöön kuuluu myös neljä kuntaa. Verkoston filosofisena lähtökohtana on valjastaa markkinavoimat sellaiseen transitoioon, joka muun muassa torjuu ilmastonmuutosta.

Motivan ekohankintaverkostoon on kuuluu kolmisenkymmentä kuntaa, jotka pyrkivät edistämään ympäristönäkökohtien huomioon ottamista julkisissa hankinnoissa. Verkosto kokoontuu kahdesti vuodessa vaihtamaan kuulumisia ja kokemuksia.

Cirwaste – Kohti kiertotaloutta on Suomen ympäristökeskuksen seitsenvuotinen EU LIFE IP -hanke, joka edistää tehokasta materiaalivirtojen käyttöä, jätteen synnyn ehkäisyä sekä resursien hallinnan konsepteja. Cirwastessa on 20 kumppania ja 10 osarahoittajaa sekä 19 osahanketta. Sen toiminta kohdistuu Varsinais-Suomeen, Satakuntaan, Etelä-Karjalaan, Keski-Suomeen ja Pohjois-Karjalaan. Hankkeessa jäteosaamisesta jalostetaan kiertotalousosaamista. Yhtenä Cirwasten osahankkeena voidaan mainita kymmenen kunnan muodostama Kiertotalouden edelläkävijäkunnat -verkosto.

Edellä esiteltujen hankkeiden kirjo todistaa, että ilmastokysymykset ja siihen välillisesti liittyvä materiaalikierron hallinnan teema on tuottanut runsaan joukon hankkeita. Nähtävissä myös on, että sellaiset hyvätkin valtakunnalliset hankkeet, jotka ovat yhden ihmisen vastuulla, pyrkivät kuivahtamaan keloiksi. Vastaavasti sellaiset hankkeet menestyvät, joita Suomen ympäristökeskuksen tiedontuotanto tukee. Tällä hetkellä parhaassa myötätulessa ovat hiilineutraalisuutta tavoittelevat kunnat kokoava Hinku-foorumi. Lisäksi on monta muutakin syytä, miksi siitä tulee keskeinen kuntien ilmastotyön foorumi. Yksi on se, että kunnat saavat itse valita, millä keinoin ne hiilineutraalisuutta tavoittelevat.

Kun meneillään on kuntakohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta, saavat kunnat entistä varmemman pohjan paikalliselle

ilmastopolitiikalle. Laskennan tulee kuitenkin olla metodisesti läpinäkyvää ja varmallalla pohjalla muun muassa ominaispäästökertoimien ja kohdennusten osalta.

Klassinen esimerkki edelläkävijyydestä on ruotsalainen Växjön kaupunki, jonka valtuusto päätti jo 1996, että kunnasta tulee fossiilivapaa. Tästä kaupungin päätöksestä seurasivat sekä valinta Euroopan Vihreimmäksi kaupungiksi että Ruotsissa Vuoden maaseutukunnaksi. Kyllä, molemmat tunnustukset olivat mahdollisia tälle pikkukaupungille. Växjön saama mainehyöty on ollut valtava. Se on ilmennyt myös siten, että kaupunkiin hakeutuu nuoria osaajia, jotka haluavat työskennellä fossiilivapaan maailman hyväksi.

Kuntien ilmastopolitiikan saralta voidaan nostaa esiin erilaisia edelläkävijäkuntia:

Helsingin Fiksu kalasatama on aluerakentamisen yhteydessä luotu kaupungin, Helenin ja teknologiayritysten mallialue.

Pudasjärven kaupunki on linjannut strategiassaan, että kaupungin julkiset rakennukset tulee ensisijassa rakentaa puusta. Tätä myös toteutetaan investoinneissa.

Kiuruveden kaupunki on uranuurtaja siinä, miten lähi- ja luomuruoka otetaan osaksi kunnan ruokapalvelua.

Muuramen kunta on puolittanut kouluruoan hiilijalanjäljen.

Pellon kunnassa on sähköautojen latauspiste pohjoiseen matkaavia autoilijoita varten.

Janakkalan kunta kokeilee yhteiskäyttöautoa (sähköautoa), joka on työaikana kunnan työntekijöiden käytössä ja muulloin kuntalaisten käytössä.

Iin kunta on ilmastotyön ja tuulivoiman yhtenä edelläkävijänä säästänyt vuosittain 0,6 miljoonaa euroa ja hankkinut kunnalle vuosittain tuulivoiman verotuottoina 1,2 miljoonaa euroa.

Joensuun Ilmastotori on asukkaiden, yritysten ja yhteisöjen yhteinen alusta arjen ilmastotekoihin.

Kuopion resurssiviisaus -ohjelma on yleiskehikko, jonka kautta voi seurata kaupungin etenemistä ilmastopolitiikan eri saroilla.

Mynämäki on osana Hinku-maailmaa toteuttanut pilottina aurinkopaneelien yhteistilauksen 14 kotitaloudelle.

Lempäälä on investoinut valtakunnan verkosta riippumattomaan energiayhteisöön, jonka alueella sähkön toimitusvarmuus on kolminkertainen valtakunnan verkkoon verraten.

Pietarsaaren kaupunki on edelläkävijä biokaasun alalla, ja siellä toimii niin Jeppo Biogas Ab kuin Pohjanmaan Biokaasu Oy:n Pietarsaaren ja Kokkolan kaupunkien jätevesilietettä käsittelevä laitos. Kolmas, nurmirehuun perustuva biokaasulaitos on suunnitteilla.

Ison kuvan hahmotus – biotalous, kiertotalous ja cleantech

- Ilmastokysymyksen ratkaisu edellyttää, että tuotantotaloudessa jokainen tuotantofunktio kirjoitetaan kattavaksi termodynamiikan toisen pääsäännön näkökulmasta.
- Biotalous tarkoittaa ihmisen talouden kehittämistä osaksi maapallon elämää ylläpitävää järjestelmää.
- Kiertotalous on ajatuskehitelmi, jossa kierrätys yritetään yleistää talouden ainoaksi periaatteeksi.
- Cleantech on ollut puhtaasti markkinointitermi, jonka paras käyttöpäivä on jo mennyt.
- Ilmastonmuutoksen torjunnan hinta olisi yhdeltä suomalaiselta kahvikupillisen hinta päivässä – ongelmana on, ettei tähän soveltuvaa taloudellista instituutiota ole olemassa.

Ilmastonmuutoksen torjumiseksi tarvitaan uutta taloudellista ajattelua. Aivan alusta ei asiaa tarvitse ryhtyä pohtimaan, sillä tieteelliset perustyöt tässä suunnassa toimivalle talousajattelulle on luotu jo 1970-luvun alussa Rooman Klubin ja ensimmäisen öljykriisin aikoihin. Ehkäpä tärkein uutta ajattelua edustava oivallus oli professori Nicholas Georgescu-Roegenin (1971) tapa

kirjoittaa tuotantofunktio tavalla, joka otti huomioon aineen ja energian säilymisen sekä entropian lain. Ennen Georgescu-Roegenia ja yhä edelleen tuotantofunktio tavattiin kirjoittaa muodossa $y = f(a, b, \dots)$, eli tuotos on funktio panoksista a , b jne. Georgescu-Roegen opettaa kirjoittamaan funktion seuraavasti: $y = f(a, b, \dots; w)$ missä w on yhdistelmä kattaen tuotannossa syntyvän jätteen, mahdollisen ympäristöön pääsevän saasteen sekä hukkalämmön. Termiin w sisältyy myös tuotannosta aiheutuva CO₂-päästö. Koska ilmakehässä on hiilidioksidia ja muita kasvihuonekaasuja, ei tuotannosta aiheutuvia CO₂-päästöjä ole osattu pitää – tuotantoa paikallisesti tarkastellen – haitallisena epäjärjestyksenä.

Teollistuminen on vaatinut täysin ihmisen vallassa olevan energialähteen, jonka käyttötaso on viritettävissä ympärivuotisesti tehtaan muuta toimintaa vastaavaksi. Tehtaan toimintaidea edellyttää sellaista, ja siksi aivan ensimmäiset teollisuuslaitokset perustettiin koskien ääreen. Kun useimmat kosket oli valjastettu teollisuuden palvelukseen, otettiin käyttöön vesivoimaa vastaava höyrykoneiden höyryvoima, joka kiertoliikkeeksi muunnettuna tuotti tehtaille jatkuvaa käyttövoimaa.

Hiilidioksidin purkamista ilmakehään ei ole koettu ongelmaksi, sillä CO₂:ta ei voi ihmisaistein tunnistaa. Se on hajuton, maun ja näkymätön kaasu, jota entuudestaankin on ilmakehässä. Mutta mitä paremmin haluamme sovittaa teollisen tuotannon osaksi luonnonjärjestelmiä, sen paremmin meidän on tunnettava minkä tahansa tuotteen koko tuotantofunktio.

Vaikka itse tuotteet olisivat sataprosenttisen ympäristöystävällisiä, aiheutuu kaikesta, mitä ihminen tuotantotoiminnassaan tuottaa, väistämättä hajetta eli entropiaa. Se purkautuu tuotantofunktion w -komponentista ympäristön elollisiin järjestelmiin leviittäytyvänä epäjärjestyksenä. Tämän toteaa termodynamiikan toinen pääsääntö. Näin suuria määriä luonnonvaroja mobilisoiva tuotanto vaikuttaa ympäristöön pistemäisenä epäjärjestyksenä. Ilmastonmuutos aiheutuu siis siitä, että emme ole halunneet tai osanneet kirjoittaa fysikaalisesti täydellisiä tuotantofunktioita. Emme vielääkään kirjoita niitä.

Ekologisen taloustieteen uranuurtajiin kuuluva Herman E. Daly on määritellyt ihmiskunnan tavoitteeksi niin sanotun stationaarisen tilan eli vakaan talouden, jossa talouden varantojen ja virtojen

määrällinen koko on vakio. Stationaarinen tila on ajatus taloudesta, joka kestäisi ikuisesti. Se on kestävä kehityksen päämaali toteutuneena. Ylläpidämme vakaata väkilukua ja vakioidut varannot ihmisen välineitä mahdollisimman pienen entropiisen läpivirran turvin.

Tällöin tavoiteltua hyvää elämää kuvaa suhde:

$$\frac{\text{palvelu}}{\text{läpivirta}}$$

Yksinkertaisella käsittematematiikalla voimme nyt laventaa yllä kirjoitetun suhteen varannoilla:

$$\frac{\text{palvelu}}{\text{läpivirta}} = \frac{\text{palvelu}}{\text{varanto}} \times \frac{\text{varanto}}{\text{läpivirta}}$$

Näin saadaan aikaisemman yhden tehokkuuden sijasta kaksi tehokkuuden muotoa, jotka ovat palvelutehokkuus ja ylläpito-
tehokkuus. Toisin sanoen palvelutehokkuus on sitä parempi, mitä enemmän palveluja samasta aineellisesta pääomasta saadaan. Vastaavasti ylläpito-
tehokkuus on sen parempaa, mitä vähemmällä läpivirralla aineellinen pääoma pysyy kunnossa. Muodikkaasta tämänhetkisestä puheesta jakamistalous (esim. Airbnb, Uber, kirjastot) ovat esimerkkejä paremmasta palvelutehokkuudesta. Kiertotalous ja kierrätys kuuluvat puolestaan ylläpito-
tehokkuuteen – kattaen ainoastaan pienen osan siitä. Mitä suurempi osa läpivirrasta on uusiutuvan tai aurinkoperäisen energian eri muotoja, sen kestävämpi talous on pitkällä aikajänteellä.

Maapallo on materian kannalta tarkastellen suljettu systeemi, ja ilmakehän elämää suojeleva kasvihuoneilmiö on maapallon evoluution miljardien vuosien kuluessa tuottama tasapainotila. Tässä dynaamisessa tasapainossa maapallon elollinen, elämää ylläpitävä biosfääri on keskeinen tekijä. Vihreitä kasveja tarvitaan hiilidioksidin sitojiksi ja ekosysteemien rakenteissa tuottajarooliin. Fossiilisten polttoaineiden ja uudistumattomien luonnonvarojen suurimittainen käyttö on luonnonjärjestelmien kannalta häiriö.

Molemmista aiheutuu valtavia määriä epäjärjestyttä, sillä molemmista lähteistä päätyy loppukäytön jälkeen kaikkialle ilmakehään ja ympäristöön pieniä partikkeleita: hiilipartikkeleita, mikrohiukkasia, hajoamattomia synteettisiä aineita, mikromuoveja.

Kun pohditaan, millainen talous olisi ihmiskunnan ja ympäristön kannalta kestävä, voidaan samalla olettaa, ettei fossiilisia polttoaineita tulevaisuudessa käytetä lainkaan. Tästä väistämättömästä edellytyksestä seuraa, että tuon tavoitellun talouden on imitoitava ja mukailtava maapallon elollisen eli bioottisen järjestelmän toiminnallisia periaatteita. Silloin se on sopuissuon luonnonjärjestelmien kanssa.

Tätä suuren elollisen kehityksen taloutta
voimme kutsua biotaloudeksi.

Biotalous on siis todellakin jotain muuta kuin ne määritelmät, joita löydät netistä ja Wikipediasta.

Tältä näkökannalta paras biotalouden määritelmä on edelleenkin Kuisman (2011) antama biotalouden bioottista substanssia vastaava kuvaus. Kuvauksen mukaan biotalous on

- bioperäisten tuotteiden käyttöä ja jalostamista korkean arvonlisän tuotteiksi
- biologisten prosessien soveltamista itse tuotantotekniikassa
- ihmisen talouden sopeuttamista osaksi maapallon elollista järjestelmää
- fossiilisten polttoaineiden aikakautta loogisella väistämättömyydellä seuraava talousmuoto.

Biotalous ei siis ole biomassojen estottomaan käyttöön perustuva taloutta. Koko biotalouden suuri ajatus edellyttää ekosysteemien toiminnan ymmärtämistä ja sen mukaista talouden ohjaustietoa. Jokaisen pitäisi muistaa se ekologian alkeisoppikirjojen viesti, että ekosysteemissä on kolme prosessia: aurinkoenergian sidonta, ekosysteemin ravintoketjut ja aineen kierrot sekä ekosysteemin hajotustoiminnot. Kaikki nämä globaalit toiminnot ”pyörivät” aurinkoenergialla.

Biotalouteen kuuluu teknologinen optimismi. Kun otamme lähtökohdaksi fossiilivapaan talouden eikä energiaa enää siirretä

suuria määriä yli maapallon, on tuloksena bioreaktoreiden, biojalostamojen ja biotuotetehtaiden verkko, joka itsessään muistuttaa ekosysteemiä eli se toimii luonnon itsensä luomilla periaatteilla. Tällaisen systeemin ohjaustieto on ekologista tietoa.

Suomessa Sitra on kovalla julkisuusvoimalla sivuuttanut tämän perustavan kokonaisymmärryksen ja toittanut, että kiertotalous olisi tulevaisuuden talouden malli. Sitra on väittänyt esimerkiksi kiertotalouden tiekartassaan 2016, että biotalous olisi ainoastaan kiertotalouden (vähäinen) osa. Tämä väärinkäsitys on saatu valtion ajatuspajan arvovallalla ututettua jopa kahteen viimeiseen hallitusohjelmaan. Valitettavasti Sitran kiertotalouspuhe ei perustu akateemiseen ekologisen taloustieteen traditioon, vaan Ellen MacArthur Foundationin ja eräiden konsulttitalojen tuottamiin raportteihin, joihin on erilaista ajankohtaisskeskustelun teemoja keräten tiivistetty ”keskeisiä periaatteita”. Sitra opettaa myös heikosti perustellen, että kiertotalous olisi ratkaisu ilmastonmuutokseen väittäen, että kiertotalouden mahdollistama resurssitehokkuus vähentää hiilidioksidipäästöjä. Tämä on suppeassa mielessä totta, mutta siitä puuttuu maapallon bioottista järjestelmää koskeva ymmärrys.

Kyseessä on taistelu käsitteistä ja niiden määrittelystä. Kiertotalouden älyllinen vetovoima perustuu siihen, että kierrätys on jokaiselle vastuulliselle kansalaiselle tuttua kotitaloudesta. Kun se yleistetään talouden tulevaksi perusperiaatteeksi, arvellaan maapallon pelastuvan. Biotalous laajempi kehys, oivallus bioottisten järjestelmien globaalisuudesta ja niiden suhteesta ilmastonmuutokseen vaatii laajempaa näkemystä.

Kiertotalousajatusten merkitystä ilmastonmuutoksen torjunnalle ei ole juurikaan arvioitu. Tässä kohtaa siihen on mahdollisuus, joten ottakaamme härkää kiinni sarvista:

1. Kiertotalouspuhe väistää sen termodynaamisen tosiasian, että energiaa ei voi kierrättää. Öljyliitra palaa kerran ja päättyy hiilidioksidiksi taivaalle, ja kivihiihi hehkuu hiilidioksidiksi ja tuhakkaksi. Nämä ovat peruuttamattomia yksisuuntaisia prosesseja. Jos kiertotalousideologi siirtyy puhumaan aurinkopaneeleista ja geotermisestä energiasta, hän tulee esittäneeksi valtavaa uusien kaivosten käyttöönottoa. Jos kiertotalouspuhuja ehdottaa siirtymistä

uudistuviin bioperäisiin energialähteisiin, hän siirtyy sujuvasti puhumaan biotaloudesta ymmärtämättä mitä tekee.

2. Kiertotalousanalyysin houkuttavuutta on koetettu lisätä siirtymällä puhumaan ”hiilineutraalista kiertotaloudesta”. Se kuulostaa hyvältä. On vaikea päätellä, mitä kaikkea tämä iskulause tarkoittaa. Sellainen kiertotalous, jossa hiilineutraali yhteiskunta pyörisi pelkillä kierroilla ilman ulkoista energiaa, tarkoittaa ikiliikkujan keksimistä. Se on entrooppiselta näkökannalta oksymoron, termien sisäiseltä logiikaltaan mahdoton. Jokainen kiertoto vaatii toteutuakseen tai pyörähtääkseen energiaa. Mistä tämä energia saadaan? Jos vastauksena on hiilineutraalisti tuotettu sähkö, jää kysyttäväksi, miten tämä sähkö sitten tuotetaan: ehkä vesivoimalla, ehkä tuulivoimalla, ehkä ydinvoiman osuutta lisäämällä. Kuitenkin tosiasia on, että maailman nykyisestä energiankäytöstä noin 80 prosenttia tuotetaan fossiililla polttoaineilla. Toistaiseksi kiertotalous on nimenomaan hiileen perustuvaa eikä hiilineutraalia.

3. Kiertotalousmuoti sivuuttaa kokonaan sen, että kiertoja ympäröi bioottinen megaekosysteemi. Elämää ylläpitävät järjestelmät ovat pitkälle kehittyneitä. Niissä auringosta saatu energia kiertää loputtomiin eikä jätettä synny, koska ekosysteemin kannalta toisen lajin jäte on toisen ravintoa. Mikäli kiertotalouden selitetään imitoivan luonnonjärjestelmiä, tulee aloitettu askel ottaa loppuun: kun puhutaan koko maapallon systeemisestä kokonaisuudesta, on se biotaloutta. Kiertotalous sellaisena kuin sitä nyt tarjotaan, on kylmää ja kuollutta sirkulaatiota, jonka yhteyttä maapallon elämää ylläpitävään järjestelmään ei tunnisteta.

4. Neljäs kiertotalouden käsitteen ongelma on, että ainetta ei voi kierrättää loputtomiin. Jokaisella kierroilla aineesta hajoaa joku osa pienhiukkasiksi dispersoituneena tai kierron hävikkinä. Tämä kiertojen kuluessa menetetty aines päättyy aina johonkin kohtaan luontoa. Koko ajan alkuperäinen kierto otettu resurssi pienenee. Kierrätys ei siis tee luonnonvarasta uusiutuvaa, vaikka näinkin lennokkaasti on saatettu sanoa.

Hollantilainen biotalouden asiantuntija, professori Martin Junginger on arvioinut kiertotaloutta biotalouden näkökulmasta varsin kriittisesti:

Kiertotalouskonsepti perustuu oletukseen rajallisesta fossiilisesta luonnonvarasta.

Konsepti kohdistuu pääosin materiaaleihin, energia on suurimmaksi osaksi jätetty huomiotta tai oletettu uusiutuvaksi ja runsaasti saatavilla olevaksi.

Kiertotaloudessa ympäristö- ja ilmastohyödyt oletetaan itsensä selviksi verrattuina lineaariketjuihin, mutta käsittelemättä jää, että näitä hyötyjä ei saavuteta sattumalta.

Biotalous ja kiertotalouden ohella suomalaisessa keskustelussa kolmas keskeinen käsite on ollut cleantech. Cleantech tarkoittaa ”puhdasta teknologiaa” eli tuotteita, jotka ovat mahdollisimman pitkälle vailla haittavaikutuksia tai ulkoisvaikutuksia. Cleantech on suhteellisen paremmuuden käsite: joku tuote on todistettavasti ja sertifioidusti ympäristövaikutuksiltaan muita markkinoilla olevia parempi. Cleantech toteuttaa hyvän tekniikan vähemmästä enemmän -imperatiivia. Voimme myös nähdä, että kilpailuilla markkinoilla toimivat yritykset kehittävät automaattisesti puhtaampia tuotteita, kun kuluttajien ympäristötietoisuus kasvaa ja lainsäädännöllä estetään negatiiviset ulkoisvaikutukset, kuten saasteiden päästäminen luontoon. Cleantech ei kuitenkaan perustunut täyden tuotantofunktion kirjoittamisen filosofiaan saati niin sanottuun teolliseen ekologiaan, vaan kehitystyön pontimena oli eräänlainen seuraavan sukupolven paremmuuden filosofia. Cleantechiksi on katsottu erilaiset tehokkaat, älykkäät ja kestävät teknologiat. Se on siis teollisten prosessien tehokkuutta.

Suomessa cleantech on todellisuudessa ollut heräävään ympäristötietoisuuteen tukeutuva markkinointitermi, jonka kulta-aikaa olivat vuodet 2012–2016. Silloin TEM:n alaisuudessa toimi tuolloin strateginen cleantech-liiketoiminnan edistämishjelma. Sitra puolestaan hallinnoi yritysten välistä Cleantech Finland -kilpailua. EK:lla on yritysten cleantech-verkosto. Kun cleantech on määri-

telmällisesti venyvä käsite, on siihen haluttu lukea muun muassa kotimainen metsäteollisuus, bioenergia ja biopohjaiset tuotteet. Cleantech on resurssitehokkuutta yli tuotteen elinkaaren.

Totuus siis on, että cleantech oli kansallinen markkinointiprojekti, jossa uuden termin avulla pyrittiin profiloimaan suomalaisten yritysten mielikuvaa entistä ympäristövastuullisemmaksi. Se on tosin jäämässä kiertotalouspuheen alle. Termin parhaita ominaisuuksia oli, että se osui suoraan teknisiä probleemeja ratkovie ihmisten työn ytimeen. Se oli omaksuttavissa sellaisenaan, hyvällä tahdolla ja ilman laajempia ekologisia esitietoja.

Biotalous, kiertotalous ja cleantech kietoutuvat määritelmällisesti ja toimialoina monin tavoin yhteen. Esimerkiksi Sitran määritelmässä kiertotalouden kaksi keskeistä osa-aluetta ovat kestävä ruokajärjestelmä ja metsäperäiset kierrot, siis pinta-alaan nähden ja aurinkoenergian talteenoton kannalta nimenomaan biotalouden kannalta keskeiset historialliset ja myös tulevaisuuden elinkeinot. Toisaalta Sitran kolmas kiertotalouden osa-alue on nimetty teknisiksi kierroiksi, mikä aivan oikein tulee varsin lähelle cleantechin ydintä. Kun konseptit ovat määritelmällisesti päällekkäisiä, on helpointa laskea niiden yhteinen kansantaloudellinen merkitys. Näin esimerkiksi TEM:n vuoden 2017 raportissa ”Kasvua ja työpaikkoja kestävästä ratkaisusta” kaikkien kolmen yhteinen liikevaihto oli 380,5 miljardia euroa ja työllistetty henkilömäärä 1 423 000.

Investointitahdin ongelma: Sternin raportti 2007

Maapallon keskilämpötilan nousuun lisääntyä niin suurta epävarmuutta sekä peruuttamattomien, pysyvien menetysten mahdollisuus, että taloustieteen perinteistä ”sopeudutaan vähän kerrallaan” -metodia siihen ei voi soveltaa. Tämän lähtökohdan pohjalta englantilainen taloustieteilijä Sir Nicholas Stern tuotti johtamansa 23 hengen työryhmän voimin niin sanotun Sternin raportin. Raportissa arvioidaan lähinnä IPCC:n tuottaman ilmastotiedon pohjalta, että mikäli ihmiskunta ei tee mitään, toimimattomuudesta seuraa 5–20 prosentin globaali BKT:n putous. Toimimattomuus johtaa siis automaattisesti supistuvan talouden maailmaan. Nykytiedon varassa talouden supistuminen

voi olla suurempaakin, sillä valtoimenaan toteutuvan ilmastonmuutoksen maailmassa ekosysteemien sortumisesta seuraa kansainvaelluksia ja oletettavasti sotiakin.

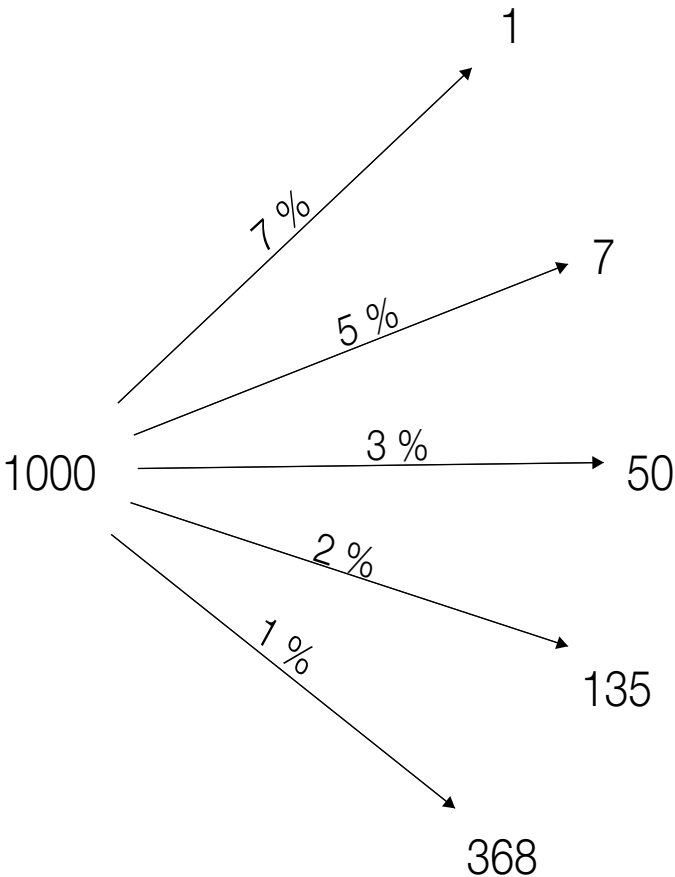
Vastaavasti sellaisen politiikan kustannukset, jotka aiheutuvat päästöleikkauksista ja torjuvat ilmastonmuutoksen pahimmat vaikutukset, rajautuvat noin yhteen BKT-prosenttiin. Sternin 2007 julkaistussa raportissa tavoitellaan lämpenemisen pysäyttämistä kolmeen asteeseen, mikä on nykytiedon valossa liian vähän. Yksi Sternin keskeisistä oletuksista on, että diskonttokorko asetetaan lähelle nolaa, koska yhtäkään sukupolvea ei voi asettaa muita parempaan asemaan. Toisena oletuksena on, että ihmiskunta ikään kuin rakentaisi johdonmukaisesti ja sadan vuoden ajan ”siltaa” hiilivapaaseen eli luontaisen hiilenkierron varassa toimivaan maailmaan. Aivan ratkaisevaa on, mitä korkoa käytämme ilmastopolitiikan pitkän aikavälin hyötyjen arviointiin. Jos haluamme toteuttaa sukupolvien välistä oikeudenmukaisuutta ja haluamme välttää katastrofaalisia riskejä, käytämme alhaista, esimerkiksi laskennallisesti yhden prosentin korkokantaa. Tällä tuottovaatimuksella kannattaa investoida 368 euroa, jotta odotettavissa on 1000 euroa. Logiikka perustelee siten sen, että välittömät toimet aloitetaan heti ja niitä jatketaan johdonmukaisesti. Peter Lund on konkretisoinut tätä ajatustapaa siten, että mikäli CO₂-ekv-päästötonnille arvioidaan 40 euron hinta, jokainen suomalainen joutuisi maksamaan ”päivässä kahvikupin hinnan”, jotta saisimme pudotettua Suomen päästöt 80–90 prosenttia nykyhetkestä vuoteen 2050 mennessä!

Sternin raportin ajatuskulkua on kritisoitu perinteisemmän taloustieteen puolelta siten, että meidän kannattaisi antaa ilmastonmuutoksen kärjistyä, mikäli samalla rikastumme edelleen reippaasti. Eli BKT saisi kasvaa niin, että pystyisimme suurilla kertamuutoksilla tekemään esimerkiksi vuoden 2050 paikkeilla ratkaisevia ilmastokorjauksia.

Tähän ajatustapaan sisältyy useita virheitä. Yksi on se, ettei ajatuksessa oteta lainkaan huomioon ilmastonmuutokseen sisältyvää epävarmuutta ja mahdollisia peruuttamattomia ekosysteemi-muutoksia. Toinen virhe koskee karttuvan vaurauden sisältöominaisuuksia: jos karttuva vauraus on nykyisen fossiiliriippuvuuden kaltaisia investoituja rakenteita, on koko saavutettu kasvu

kasvua väärään suuntaan. Kolmas virhe on se, että yhtenä vuonna tehty globaali, hyppäksenomainen kertamuutos hiilineutraaliin rakenteeseen on reaali maailman projektina mahdoton.

Sternin raportin sanoma on tärkeä. Samalla raportti osoittaa, että taloustieteen metodologia ei kunnolla riitä käsittelemään ilmastomuutoksen kaltaisia pitkäkestoisia ”vastainvestointi”-haasteita. Samaan pulmaan on törmätty yritettäessä laskea ydinvoimajätteen ylipitkää diskonttausta osaksi ydinvoiman kannattavuutta.



Kuvio 2. 1000 euron nykyarvo eri koroilla, kun aikajänne on 100 vuotta. Ilmastopolitiikan pitkän aikavälin hyöty voidaan vertailla nykyhetken kulutuksesta luopumiseen asettamalla aikapreferenssi lähelle nollaa eli arvostamalla kaikki sukupolvet yhdenvertaisiksi. Ilmaston liittyvien epävarmuuksien pysyvyys tekee vain alimmasta korosta (tässä 1 %) tärkeän.

Paikalliset toimijat

- Kukin kunta kuntaorganisaationa voi ohjelmallisesti organisoida oman toimintansa hiilineutraaliksi.
- Aukkaat voivat muuttaa kulutustottumuksiaan ilmastotietoisiksi ja investoida kotitalouksiensa hiilineutraaleihin ominaisuuksiin.
- Yritykset voivat säästää kustannuksiaan ja sertifioida tuotantonsa ilmastotietoista kysyntää vastaavaksi.
- Maa- ja metsätilat voivat sitoa hiiltä ennen muuta maaperään sekä tuottaa kestävästi uusiutuvia raaka-aineita fossiilisten korvaajiksi.
- Yhdistyksillä on oma roolinsa vapaina, tietoisuutta eteenpäin vievinä tahoina – luonnonsuojelun ohella rooli on luontoa käyttävien tahojen yhdistyksillä.

Ympäristökysymyksissä pätee yksi kestävän kehityksen imperatiiveista:
Ajattele maailmanlaajuisesti, toimi paikallisesti.

Sitä voi edelleen konkretisoida muotoon:

Toimi niin, että tuleville polville jää mahdollisimman suuri mahdollisten valintojen alue.

Nimenomaan ilmastonmuutos on ilmiö, johon tämä toiminta-ohje erityisen hyvin sopii. Keitä sitten ovat nuo paikalliset toimijat? Toimijoiksi voidaan listata kunnat, asukkaat, yritykset ja omassa tietoisuuden edistämisen roolissaan myös yhdistykset. Usein unohtuu, että paitsi asukkaat myös yritykset ja yhdistykset ovat kuntalaisia. Tässä jaossa elinkeinokseen luontoa hoitavat maatilat kuuluvat yritysten joukkoon. Kunta, yritykset ja asukkaat tekevät normaalitoiminnassaan taloudellisia päätöksiä, joilla on aina jonkinlaiset ilmastopoliittiset seuraukset. Yhdistysten roolit liittyvät intressien ilmaisemiseen, valistukseen ja ympäristötietoisuuteen. Puhuttaessa yhdistyksistä ei puhuta pelkästään ympäristönsuojeluyhdistyksistä vaan kaikista yhdistyksistä.

Kunnan ilmastopoliittisen toiminnan lähtökohtana on kaksi asiaa:

Mikä on koko kunnan alueen yhteenlaskettu kasvihuonepäästöjen suuruus ja jakauma eri sektoreille?

Missä vaikuttavuusjärjestyksessä kunnan kannattaa tehdä eri toimenpiteitä ja investointeja? Toisin sanoen, jos kunnalla on x määrä euroja käytettävissään, mihin sen kannattaa tuo raha sijoittaa, jotta kasvihuonekaasut vähenevät.

Kuntien ilmasto-ohjelmista puuttuu hyvin usein jälkimmäinen näkökohta. Ylivoimaisesti eniten kunnan hiilijalanjälkeen vaikuttaa se, millä tavalla kunnallinen kaukolämpö tuotetaan. Mutta kannattaako kunnan rakentaa pyöräteitä vai investoida kaikkiin julkisiin rakennuksiin lämmön talteenoton järjestelmä? Kannattaako kunnan rakentaa päiväkodit ja koulut puusta, vaikka puurakennukset ovat nyrkkisäännön mukaan kymmenen prosenttia perinteisiä betonirakennuksia kalliimpia? Kuinka paljon ja millä tavalla hiilineutraalisuutta sopii painottaa tarjouspyyntöjä kirjoitettaessa? Millä ilmastofilosofialla kunta kaavoittaa? Ilmastofilosofioita on nimittäin ainakin kaksi: kosketa kevyesti tätä maata ja rakenna raskaasti tiiviitä alueita... Miten ja mihin tietoon perustuen ilmastovaikutukset arvioidaan kaavoituksessa?

Ilmasto-ohjelmat ovat sikäli hyviä, että niissä otetaan kunnan kaikki toiminnot vapaamuotoisesti huomioon, yhdistelmänä

hyviä asioita. On toki hyvä, että jokainen koululainen pääsee istuttamaan puuntaimia ja koululaisille pidetään polkupyöräkorjauskursseja. Mutta sitä, mitkä ovat kokoluokaltaan isoja ja mitkä pieniä asioita, ei juurikaan pohdita. On välttämätöntä ja oikein, että jokainen kunnan toimiala ja työntekijä kohtaa kysymyksen: miten toimintatapaamme muuttamalla voisimme vähentää kuntaorganisaation CO₂-päästöjä?

Mahdollisia kunnan ilmastopoliittisen ohjelman toimenpiteitä voivat olla:

- kaukolämmön tuottaminen biovoimaloissa (biokaasu, hake, puunkuori jne.)
- tulevan talon energiankulutuksen huomioon ottaminen tontinluovutuksissa
- ilmastovaikutusten (= talojen energiataseen) arviointi kaavoituksessa
- kierrätysasteen nostaminen kunnan kiinteistöillä
- hiilineutraalisuuden sisällyttäminen hankintojen tarjouspyyntöihin
- lähiruoan suosiminen
- järveden hyödyntäminen kunnossapidossa ja talvikenttien jäädytyksessä
- kunnan omistamien metsien hoitoratkaisut ja uusien metsien istutus
- liityntäpysäköinnin kehittäminen (rautatie ja pikavuorolinjat)
- katuvalojen uusiminen energiapiheiksi
- kiinteistönhoidon energiatehokkuuskoulutus.

Asukkaat eli kuntalaiset äänestävät joka päivä yksitaloutensa puolella, millaista tulevaisuutta kohti he haluavat maailman kehittyvän. He valitsevat arvojensa ja ympäristötietoisuutensa valossa, millaisia tuotteita ja millaisia palveluja he käyttävät. He valitsevat, mitä syövät, mitä tekevät vapaa-ajallaan, miten liikkuvat ja miten matkustavat. Oman kulutuksen hiilijalanjälkeä voi laskea monenlaisilla internetistä löytyvillä laskureilla. Laskurien toiminnan pitäisi olla nykyistä läpinäkyvämpää, niin että laskurin käyttäjä saisi aina tietoonsa, mihin ominaiskertoimeen kunkin tuotteen hiilijalanjälki perustuu. Esimerkiksi jonkun elintarvikkeen

hiilijalanjälki on aivan erilainen, onko se alkuperältään ulkomainen vai suomalainen. Laskureilta pitää vaatia tällaista erottelukykä.

Fiksuimmat kaupungit tarjoavat jo asiakkailleen tietoa siitä, mikä olisi ostoskorin yhteenlaskettu hiilijalanjälki. Samalla tavalla ERA 17 -linjauksesta lähtien asuntopoliittisena tarkoituksena on ollut, että jokaisen huoneiston tai talon energiatehokkuus tiedettäisiin tai se olisi laskettavissa. Olisi hyvä, että kunnan jokaisen kiinteistön ja julkisen rakennuksen tuulikaapissa olisi luettavissa rakennuksen CO₂-tase eli se, paljonko rakennus käytössä päästää hiilidioksidia taivaalle ja paljonko sitoo.

Osa kuluttajista kokee ilmastoahdistuksen siten, että on väärin vaatia yksityisiltä ihmisiltä elämäntavan muutosta, jos valtiot eivät tee juurikaan mitään suurten rakenteiden muuttamiseksi. Tämä on oikea havainto, mutta siihen tulisi liittää ymmärrys siitä, että valtiollisessa päätöksenteossa ei ole yhtä oikeaa ilmasto-politiikkaa. Vaikka kaikki hyväksyvät asetetut määrälliset tavoitteet, on monta tietä niiden saavuttamiseen. Voihan olla – ja luultavasti tulee olemaan – että esimerkiksi kaupunkimaisen elämäntavan sisältöä joudutaan arvioimaan kokonaan uudelleen. Valitsemalla asuinpaikan valitset myös sen, kuinka pieniä tai isoja tekoja voit ilmastoasioissa tehdä. Puutalossa asuva, hakkeella lämmittävä, vihreää sähköä käyttävä ja biokaasuautolla ajava voi olla elämäntavaltaan hyvin ilmastotietoinen. Asetelmat ovat monimutkaisempia kuin käydystä keskustelusta voisi päätellä.

Pientalossa asuva voi omilla investoinneillaan tehdä paljon ohi sen, mitä betonikivitalossa asuva pystyy tekemään. Valtiovallan tulisi kannustaa näihin investointeihin esimerkiksi pienillä verovähennyksillä.

Omia kysymyksiään ovat hiilikompensatioon liittyvät kysymykset. Esimerkiksi lentämisen CO₂-vaikutusta voi pienentää maksamalla johonkin tarjolla olevista kompensatorahastoista. Vaikka kysymys onkin eräänlaisesta omantunnon rauhoittelemisesta, olisi kompensaaion valinnassa syytä olla tarkka. Jos kompensatio ohjautuu ympäristöteknologiarahastoon tai jollekin ympäristöjärjestölle tai säätiölle, on vain kompensatiojärjestelmän perustajan sana siitä, mihin kompensatiomaksu käytetään. Kaikista selkeintä olisi, että lentokoneella lentämisen kompensatiot kohdistettaisiin Saharan kaltaisten alueiden metsittämiseen.

Yritykset reagoivat ilmastokysymyksiin kahta tai oikeastaan kolmeakin kautta. Ilmastovastuullisuus ohjaa yhä enemmän yritysten tuotteisiin ja palveluihin kohdistuvaa kysyntää. Yritysten on pakko ottaa huomioon, mikä mielikuva ostavilla asiakkailta on niistä. Moni yritys vetoaa ilmastokysymyksiin markkinoinnissaan. Sellaisia tuotteita ei saa enää kaupaksi, joiden elinkaari-vaikutukset ja hiilijalanjäljet ovat selvittämättä, todentamatta ja sertifioimatta. Toinen ilmastotietoisuuden vaikutus osuu yrityksiin kustannusrakenteen kautta. Jokainen yritys käyttää energiaa, jonka hinta peilaa suoraan tai välillisesti energian ilmastovaikutuksia. Myös muiden panosten energiasisältö tulee ottaa huomioon. Kustannusjohdissaan yritys tulee myös vähentäneeksi toiminnastaan aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.

Jokainen yritys pyrkii lisäämään tehokkuuttaan eli käyttämään tarvitsemansa panokset mahdollisimman tarkasti ja viisaasti. Esimerkiksi toimitilojen lämmitys ratkaistaan yhä useammin siten, ettei ilmastoinnista ”karkaa lämpöä harakoille”. Kolmas tärkeä seikka on sivuvirtojen tarkka hyödyntäminen: sivuvirta voidaan myydä toisten yritysten käytettäväksi tai se voidaan muuntaa omaa prosessia kehittämällä energiaksi. Malliesimerkki on Metsä-Groupin Äänekosken biotuotetehdas, joka käyttää raaka-aineenaan puuta, tuottaa sellua ja muita tuotevirtoja sekä on 240-prosenttisesti sähköomavarainen.

Yritysten yleinen kokemus on, että energiatehokkuus ja uusiutuvan energian käyttö kannattaa. Pitkällä tähtäimellä kustannukset laskevat, tuotto paranee ja yrityksen imago on entistä myönteisempi. Kunta puolestaan voi auttaa yrityksiä luomalla sellaisia yritysalueita, joilla on korkea ekoteollinen profiili. Niille on esimerkiksi tarjolla uusiutuvaa hiilineutraalia energiaa, ja alueen muut kierrot pyritään kytkemään suljettuihin kiertoihin.

Maa- ja metsätilat ovat yritysten joukossa aivan oma luokkansa, koska niiden toiminnan ydin on elollisen luonnon hoitoa. Ne sitovat pinta-alojen kautta aurinkoenergiaa ihmiselle hyödylliseen muotoon. Ne sitovat hiiltä puihin, kasveihin, juuriin ja maaperään. On ennakoitavissa, että ilmastomuutos tulee suuresti muuttamaan maanviljelyn käytäntöjä, viljeltäviä kasveja ja maatalouteen kuuluvaa hiilensidontaa. Samalla pidetään huolta biodiversiteetistä. Metsätalouden puolella talousmetsät tullaan virit-

tämään sellaiseen ekosysteemitilaan, joka pitkällä tähtäimellä tekee niistä sekä kestävästi puuta tuottavia että nykyistä suurempia hiilivarastoja. Tämä ratkaisu seuraa siitä metsätieteen tosiasiaista, että jokaisen puun kasvukäyrä on loivasti S-muotoinen.

Tulkoon todetuksi, että omistuksen muutos – koskipa se yritystä, metsää tai peltomaata – ei vielä ole keino torjua ilmastonmuutosta. Esimerkiksi ostamalla hyvin hoidettua metsää et tee itsestäsi tai yrityksestäsi hiilineutraalia. Sen sijaan vaikkapa osallistuminen Saharan metsitykseen jonkun tarjolla olevan hiilikompensaatiojärjestelmän kautta on ilmastoteko. Ilmastonmuutoksen torjunta tarkoittaa siis aina parannusta nykytilaan tai käytössä olevaan teknologiseen reseptiin.

Yhdistyksilläkin on kotipaikka jossakin kunnassa. Koska ilmastonmuutoksen torjunta edellyttää kulttuurisia, yhteiskunnallisia ja taloudellisia muutoksia, ovat yhdistykset toimijoita siinä kuin muutkin tahot. Ensimmäisenä tulee tietysti mieleen paikallinen luonnonsuojeluyhdistys, joka kokoaa ympäristönsuojelusta kiinnostuneet kansalaiset. Tämän yhdistyksen jäsenistöllä on asiassa aatteellinen motiivi ja usein runsaasti tietoa, joka parhaimmillaan täsmentäisi kunnallista tekemistä.

Myös muut yhdistykset ovat nimenomaan ilmastonmuutoksen kannalta tärkeitä. Näitä ovat maataloustuottajain yhdistykset, seudulliset metsänhoitoyhdistykset sekä paikallinen yrittäjäyhdistys. Kunnan kannattaa pitää yhteyttä kaikkiin näihin neljään yhdistykseen. Esimerkiksi kaikissa isoissa kaavoitusratkaisuisa tulisi ottaa tavaksi, että

kaavoittaja kysyy lausuntoa nimenomaan ilmastonäkökulmasta luonnonsuojeluyhdistykseltä, maataloustuottajilta, metsänhoitoyhdistykseltä sekä yrittäjäyhdistykseltä.

Tämä käytäntö loisi yhdistysten välille terveellisen kilpailun ilmasto-osaamisesta. Samalla kaavoittajat ehkä oivaltaisivat, että relevanttia tietoa saa muualtakin kuin YM:n koulutuksista.

Ratkaisut ovatkin luultua monimutkaisempia

- Oletus tiiviin kaupungin ekologisuudesta ei pidäkään paikkaansa.
- Ilmastopoliittisen ohjauksen ja laskennat keskiarvot poistavat kehityskuvan vaihtoehdot.
- Kulikutapamuutosten aikaansaaminen on äärimmäisen kallista.
- Palvelujen hiilijalanjälki jää laskureissa piiloon.
- Turvetta voi käyttää vain tukipolttoaineena.

Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen

Yleisesti ottaen kaupunki on rakenne, joka perustuu agglomeraation etuihin. Kun kaikki on lähellä toisiaan, jäävät ihmisten ja tavaroiden matkat minimiin. Tiheässä asuva väestö mahdollistaa toiminnallisen työnjaon ja erikoistumisen, mikä lisää talouden tehokkuutta. Kolmas etu on vuorovaikutuksessa: kaupunkirakenne tuottaa kohtaamisia ja törmäyttää erilaisia ihmisiä toisiinsa, mistä seuraa ikään kuin biologisen supertietokoneen toteuttamana uusia ideoita ja innovaatioita. Kaiken tämän kääntopuolena on sitten se, että kaupunki kuluttaa valtavia määriä energiaa, jota se ei itse pysty tuottamaan.

Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen on ollut Suomessa itsestään-selvyytenä hyväksytty periaate, jonka on katsottu sopivan sekä ilmastonmuutoksen torjuntaan että kunnallisten palvelujen tuotantokustannusten minimointiin. Molemmat näkökohdat tarkoittavat ajatusta, että liikennetarve olisi vaikuttavuudeltaan olennainen tekijä yhdyskuntasuunnittelun alalla. Loppuun vietyä ajatus tarkoittaa, että sellainen yhteiskunta olisi paras ja optimaalinen, jossa liikutaan vähiten.

Kulttuurin laajassa kuvassa tämä ei voi olla totta. Sähköiset kommunikaatiomuodot eivät korvaa henkilökohtaisen kohtaamisen tarvetta. Periaate tarkoittaa myös optimointimatematiikkaa, jossa kaikki keskusten ulkopuolinen elämä osoittautuisi mahdottomaksi.

Onhan optimaalinen yhdyskuntarakenne (ilman muita ehtoja) sellainen, jossa jokaisen asukkaan etäisyys kaupunkikeskuksesta on nolla kilometriä!

Ja kun liikennesuoritteesta puolet aiheutuu vapaa-ajan kulkemisesta muun muassa harrastuksiin, huveihin, lomille ja kesämökeille, on kaikella tapaa epäloogista jättää tämä liikenne ilmastonmuutoksen torjunnan suunnittelun ulkopuolelle. Jos esimerkiksi maaseudulla nyt olevat asunnot ja kesämökit otettaisiin tasavertaisesti optimoinnin pisteiksi, syntyisi laskentaa, jossa ympärivuotinen kesämökillä asuminen olisikin yhdyskuntarakenteellisesti järkevää. Toinen tapa muuttaa oletuksenvaraista optimointilaskentaa olisi se, että etätyö (etäisyyksistä riippumaton työ) otettaisiin vakavasti. On hämmästyttävää, että etätyötä ei oteta yhdeksi tehokkaaksi ilmastonmuutoksen torjunnan keinoksi.

Tiedetoimittaja Pasi Toiviainen on kirjoittanut 31.8.2015 julkaistun ja paljon huomiota saaneen artikkelin, jonka pitkä mutta täsmällinen nimi oli ”Myytti tiiviistä ekokaupungista – eli kertomus siitä, miten ajatusharhasta tuli vallitseva totuus”. Herätteenä ilmeisen kauan kirjoittajan mielessä muhineelle artikkelille oli Aalto-yliopiston tutkijoiden Juudit Ottelinin, Jukka Heinosen ja Seppo Junnilan kolmisen viikkoa aiemmin julkaisema tutkimus, joka osoitti, että kun kaikki kulutuksen muodot otettiin huomioon,

oli asukkaiden keskimääräinen hiilijalanjälki sitä suurempi, mitä tiiviimpi kaupunki oli.

Toiviainen viittaa yleiseen käsitykseen, jonka mukaan yhdyskuntarakenteen tiivistäminen on ekologista. Tähän ajatukseen perustuu muun muassa Helsingin kehittäminen energiatehokkaana ja ilmastopäästöjä vähentävänä kaupunkina. Ajatustavan lähtöpisteeksi Toiviainen jäljittää australialaisten ympäristötieteilijöiden Peter Newmanin ja Jeffrey Kenworthin tutkimuksen vuodelta 1989, johon Helsinginkin kehittämisen taustamateriaaleissa viitataan. Tässä tutkimuksessa vertailtiin 32 suurkaupungin energiatehokkuutta. Tutkimuksessa mitattiin yksinkertaisesti, paljonko kussakin kaupungissa käytettiin liikennepolttoainetta per asukas. Tulos oli, että mitä tiiviimpi kaupunki, sen vähemmän sen asukkaat käyttivät liikennepolttoainetta. Tutkimuksen mukaan maailman energiatehokkain kaupunki olisi New York ja erityisesti Manhattan. Tätä tulosta kuvaa paljon toistettu käyräkuvio.

Toiviainen selostaa, miten Newmanin ja Kenworthin tutkimusta on kritisoitu tieteellisesti ja sitä on jopa luonnehdittu yksisilmäiseksi ja tarkoitushakuiseksi. Tilastomatematiikan kannalta kohtalokas on virhe, jossa toinen muuttujista on ”pinta-ala jaettuna väestöllä” ja toinen muuttuja on ”polttoaineenkulutus jaettuna väestöllä”. Koska väestö on toisen muuttujan kertoja ja toisen jakaja, on tuloksena väärä korrelaatio, sanoo eräskin tutkimuksen metodiikkaa kritisoinut tutkija. Itse asiassa tutkimuksen aineisto tuottaa merkittävimmän yhteyden polttoaineen kulutuksen ja koko kaupungin pinta-alan välille. Polttoainetta kuluu sitä enemmän, mitä suurempi on kaupungin alue. Tällöin keskeiseksi seikaksi tulee, miten kaupungin alue rajataan.

Kaupungin tiiviydellä ei ole Toivaiaisen kärjistyksen mukaan oikeastaan mitään tekemistä sen energiatehokkuuden kanssa. Ratkaisevat seikat ovat funktionaalisia ominaisuuksia: julkisen liikenteen sujuvuus ja nopeus, kevyen liikenteen suosio sekä kaupungin ydinkeskustan tiiviys suhteessa muuhun kaupunkialueeseen. Tällaisia kaupunkeja ovat esimerkiksi Helsinki ja Kööpenhamina.

Sanna Ala-Mantila on käsitellyt kaupunkien kestävyyttä artikkeliväitöskirjassaan (2017). Hän toteaa tiedetoimittaja Toivaiaisen

kanssa samansuuntaisesti mutta laajaan aineistoon perustuen: ”Kaupunkisuunnittelun kestävyys tavoittelu on kuitenkin kilpistynyt yksinkertaistettuun yhteyteen kestävyys ja tiiviys välillä, vaikka ristiriidatonta näyttöä tällaisen empiirisen yhteyden olemassaolosta ei ole.” Kaupunkikestävyys on monimutkainen käsite, joka tulee ymmärtää lähtökohtaisesti ristiriitaisena ja kompromissien värityksenä konseptina.

Kun Sanna Ala-Mantila ja Seppo Junnila pyynnöstä arvioivat Helsingin päästöjä vähennysohjelmaa, on arvio varsin kriittinen. Helsingin todellinen hiilijalanjälki on yli kaksinkertainen Helsingin alueella syntyviin päästöihin verrattuna. Ohjelmassa suurin huomio on kohdistettu liikenteeseen, vaikka liikenne aiheuttaa noin 20 prosenttia Helsingin päästöistä. Jos Helsinki aikoo tehdä osansa ilmastomuutoksen torjumisessa, sen tulisi tarkastella myös kuluttamista.

Huoletti voi yleistää, että sama sivuun fokusoinnin vika vaivaa kaikkia suomalaisia kaupunkeja. Esimerkiksi kaavoituksessa yhdyskuntarakenteen tiivistämisestä on tullut normi, jota ei saa epäillä. ”Tiivistäminen on ekologista” -otaksumaan kuuluu lähes aina liikennetarpeen vähentämisen tavoite. Esimerkiksi tärkeintä asiaa eli kaupunkien kaukolämmön tuottamisen tapaa ei haluta käsitellä ilmastopoliittisena kysymyksenä. Vielä vähemmät suomalaiset kunnat pohtivat olemassa olevan rakennuskannan tehokasta käyttöä verrattuna uusien asuinalueiden rakentamiseen.

Asuminen

Asumisen kokonaishiilijalanjälki (lämmitys, vesi, ilmastointi, viilennys, hissit, kunnossapito ja asuintontin puhtaanapito) on edelleen suurin kasvihuonekaasujen lähde. Tätä kysymystä Suomi taklaa muun muassa ERA 17 -ohjelmalla ja talojen energiatodistuksilla. Tehokkain tapa on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja lisäeristää asuinrakennukset niin, että niiden lämmittämiseen tarvitaan pysyvästi vähemmän energiaa. Mutta tässäkin pitää laskea kustannukset, eikä sisäilmaongelmiin päätyvä pullotalo ole ratkaisu.

Jos ilmastomuutoksen torjunnan tehokkuutta suhteutetaan tarvittavaan euromäärään, on ikkunoiden tiivistäminen liimatta-

valla nauhalla ilman muuta yksi tehokkaimmista toimenpiteistä. Ja kuten jokainen talonomistaja tietää, yläpohjan eristekerroksen lisääminen olisi järjestyksessä seuraava. Sitä seuraava askel on muuttaa lämmitykseen käytetty energia uusiutuvaksi, pois fossiilisista ja pois ydinenergiaan perustuvasta sähköstä. Sähkö on yleensäkin liian jalo energiamuoto, että sitä kannattaisi käyttää talojen lämmitykseen. Se sähkö, joka uusiutuvilla pystytään tuottamaan, tarvitaan ennen pitkää muuhun käyttöön.

Entä onko asumismuodolla väliä? Onko kaupunkiasuminen asumisen puolesta ekologisempaa kuin muu asuminen, esimerkiksi maaseudun haja-asutus?

”Kerrostalo onkin paha lämpösyöppö”, toteaa erikoistutkija Ari Nissinen tarkasteltuaan vuoden 2009 energiankulutusraporttia. Nissisen kertomat luvut ovat kerrostalon osalta 241 kWh/ asuinneliö ja vastaavasti pientalossa (omakotitalo tai rivitalo) 190 kWh/asuinneliö. Ero oli yhteiskuntapoliittisesti merkittävä. Tulos oli päinvastainen kuin oli otaksuttu ja hämmästytti tutkijankin. Onhan kerrostalon ulkoseinien muodostama vaippa koko asuutilaa kohti laskettuna paljon pienempi kuin pientalossa. Kun syitä tulokseen ryhtyy pohtimaan, osoittautuu ero järkeenkäyväksi. Pientalossa omistaja-asukas seuraa kulutustaan ja säätelee huonelämpötilaa tarkasti. Kerrostalossa asuinneliöiden energiankulutuskuormaa lisäävät porrashuoneet, käytävät, varastot ja yhteiset tilat. Lisäksi kerrostaloasunnoista saattavat puuttua huoneistokohtaiset kulutusmittarit. Vaikuttaapa asiaan vielä sekin, että joidenkin kerrostalojen eristys on keskimäärin huono.

Jostain syystä julkisuudessa ei ole enempää käsitelty tätä äärimmäisen kiinnostavaa tietoa, että kerrostalo onkin pientaloon verrattuna energiasyöppö.

Voisi epäillä, että tieto on pimitetty, koska se ei sovi vallinneeseen yhdyskuntarakenteen tiivistämisen ideologiaan. Ympäristöhallinto päätti ilmastolaskurin lähtötietoja pohtineen työryhmän päätöksellä, että laskennassa käytetään sekä kerrostalojen että omakotitalojen osalta yhtä lukua: 220 kWh/asuinneliö. Luku poistaa ilmastopoliittisen valmistelutiedon piiristä kokonaan sen seikan, että pientalo on kerrostaloa ympäristöystävällisempi asumisen

vaihtoehto. Se, että valittu luku on juuri tuo keskiarvoa lähellä oleva 220 kWh/asuinneliö, osoittaa asiasta ratkaisun tehneiden tuntuneen Nissisenkin arvioiman energiankulutusraportin.

Kolmas selostamista vaativa julkaisu on Pekka Lahden ja Paa-vo Moilasan menetelmällisesti taitava tutkimus ”Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonepäästöt” vuodelta 2010, ja se on ollut yksi vahvimista yhdyskuntarakenteen tiivistämisen perusteluista. Tämä tutkimus tekee sen sankarillisen oletuksen, että ”pien- ja kerrostalorakentamisessa voidaan päästä samaan materiaalijakaumaan”. Tällä oletuksella poistetaan kaikki kaupunkirakentamisessa olennaiset betonin, raudan, alumiinin ja lasin korkeat ominaispäästökertoimet. Ellei näin olisi tehty, olisi laskelmissa voittajaksi kirinyt maaseuturakentamista suosinut vaihtoehto.

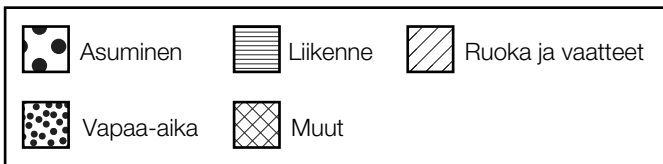
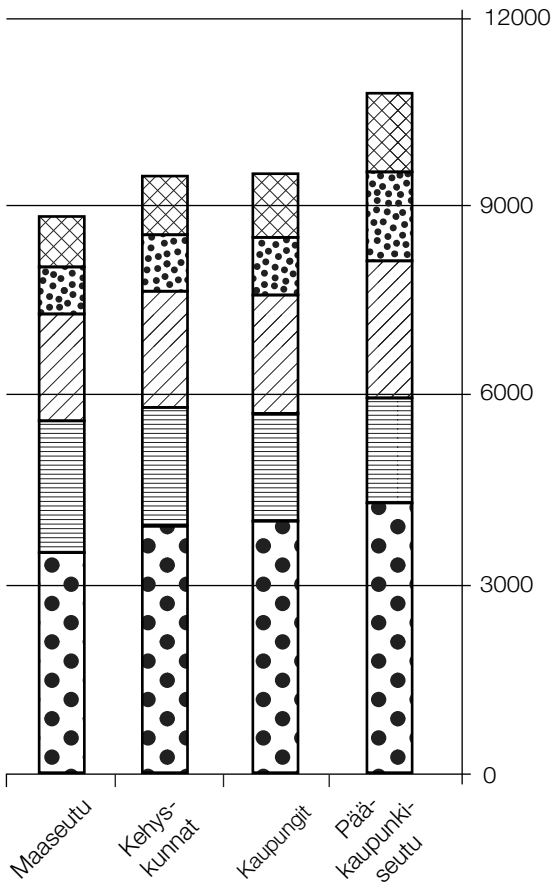
Kuinka paljon yhdyskuntarakenteen tiivistäminen pienentää koko Suomen kasvihuonepäästöjä? Eva Heiskanen ja Mika Saastamoinen esittävät Lahden ja Moilasan tulosten perusteella virallisen arvion seuraavan:

”Yhdyskuntarakennetta tiivistämällä voidaan siis pienentää koko Suomen kasvihuonekaasupäästöjä nykytasosta noin 0,05 % vuoteen 2020 mennessä ja noin 0,2 % vuoteen 2050 mennessä.”

Käytännössä tämä yksi alaston lause vie pohjan koko yhdyskuntarakenteen tiivistämispolitiikalta. Toisin sanoen koko valtava kaupungistumisen, uudisrakentamisen ja maassamuuton ilmasto-
projekti perustuu mittakaavaharhalle. Yhdyskuntarakenne tiivistyy kyllä muista syistä johtuen, mutta ilmastonmuutoksen torjumiseksi se on erittäin kallis ja epärationaalinen toimintatapa.

Mutta vielä ei ole kaikkea sanottu. Julkista keskustelua käydään asukkaiden hiilijalanjälkien perusteella. Jopa kunnallisilla kavaoittajilla on käsitys, että maalla asuvan hiilijalanjälki olisi suurin ja hiilijalanjälki olisi sitä pienempi, mitä suuremmassa kaupungissa asut. Totuus on kuitenkin päinvastainen: useammassa professori Seppo Junnilan ryhmän tutkimuksessa on todettu, että maalla asuvan hiilijalanjälki on pienin (9,5 t/vuosi), kehyskunnissa keskiwertto (10,5 t/vuosi) ja pääkaupunkiseudulla suurin

(11 t/vuosi). Näistä asukaskohtaisista luvuista puuttuvat julkisen sektorin päästöt eli sairaaloiden, armeijan ja sosiaalipalveluiden sekä esimerkiksi valtakunnallisen tieverkon päästöt. Näiden päästöjen tasoksi keskimäärin suomalaista kohti mainitaan 3 t/vuosi.



Kuvio 3. Suomalaisen hiilijalanjälki on noin 10 tonnia vuodessa. Yleisen käsityksen vastaisesti maaseudulla asuvalla (alle 9 tonnia) on pienin hiilijalanjälki. Asuminen aiheuttaa suurimmat hiilipäästöt. Erot liikenteen aiheuttamissa CO₂-päästöissä pienemmät kuin luulisi.

Oliko tässä vieläkään kaikki? Eikö kaupunkirakenne itsessään tuota ilmastopäästöjä? Kaikki betoniset rakenteet, sillat, satamat, lentokentät, katujen asfaltti, kaivannot, kaapelit, viemärit, katuvälit ja julkiset rakennukset? Kauppakeskusten toiminnan aikaiset päästöt pystytään kulutuksen perusteella määrittämään, mutta tietääkö kukaan oikeasti, kuinka suuret CO₂-päästöt yhden suuren kauppakeskuksen rakentaminen aiheuttaa? Kun esimerkiksi helsinkiläisten kauppakeskusten rakennusaikaisista kasvihuonekaasupäästöistä on kysytty rakentajayhtiöiltä, ei vastausta ole osattu antaa. Ilmeisesti sellaista ei ole laskettu.

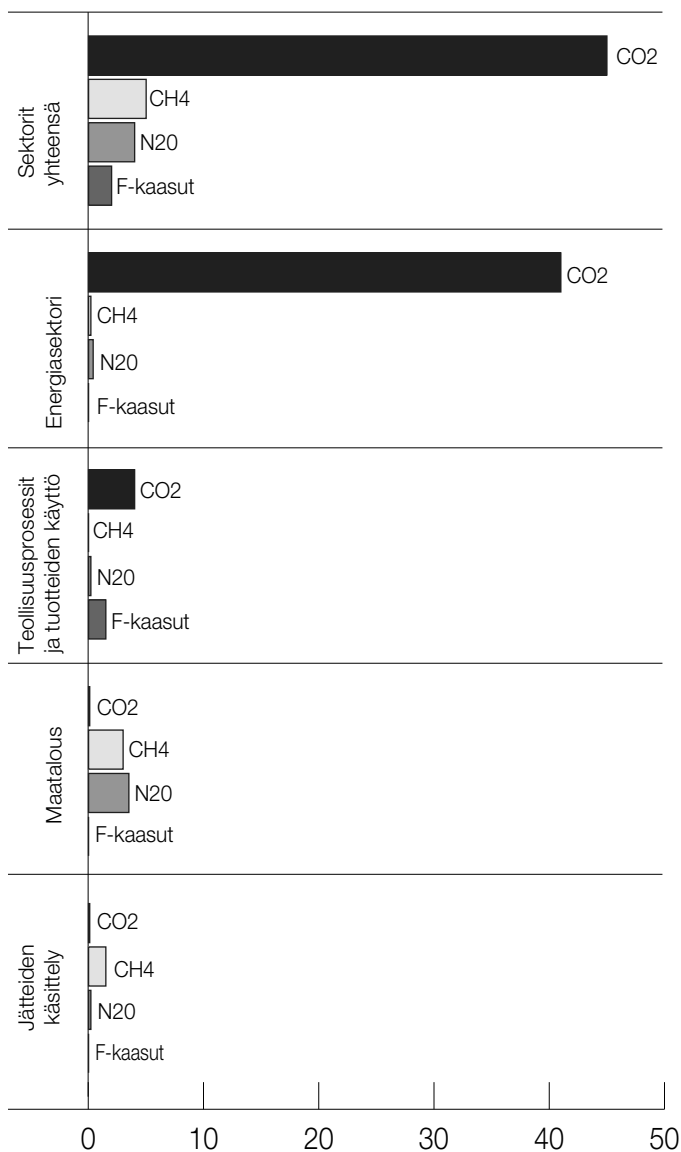
Joka tapauksessa esimerkiksi Jukka Heinosen julkisuudessa esittämien tulosten mukaan uuden asuinalueen tai kauppakeskuksen rakentamisesta aiheutuu hiilipiikki tai oikeammin hiilipatti, jota rakenteen käytön oletettu vähäpäästöisyys ei pariinkymmenen vuoteen kuittaa pois. Eli betoniin perustuva rakentaminen lisää maailman kasvihuonekaasupäästöjä juuri sille ajanjaksolle, jona niitä pitäisi rajusti leikata. Jos Suomen ilmastopolitiikan tähän on vuodessa 2035, pitäisi betonin, teräksen, alumiinin ja lasin lisärakenteita rakentaa äärimmäisen harkiten.

Kuntien välisissä vertailuissa metodiikka on toistaiseksi kömpelöä. Esimerkiksi yhden kunnan kautta kulkeva moottoritie lasketaan kyseiseltä tienosaltaan mainitun kunnan ilmastopäästöihin. Kuitenkin esimerkiksi Nurmijärven kautta kulkeva liikenne suuntautuu pääosin Helsinkiin, Espooseen ja Vantaalle ja hyödyttää juuri näitä kaupunkeja eikä suhteellisesti juurikaan Nurmijärveä.

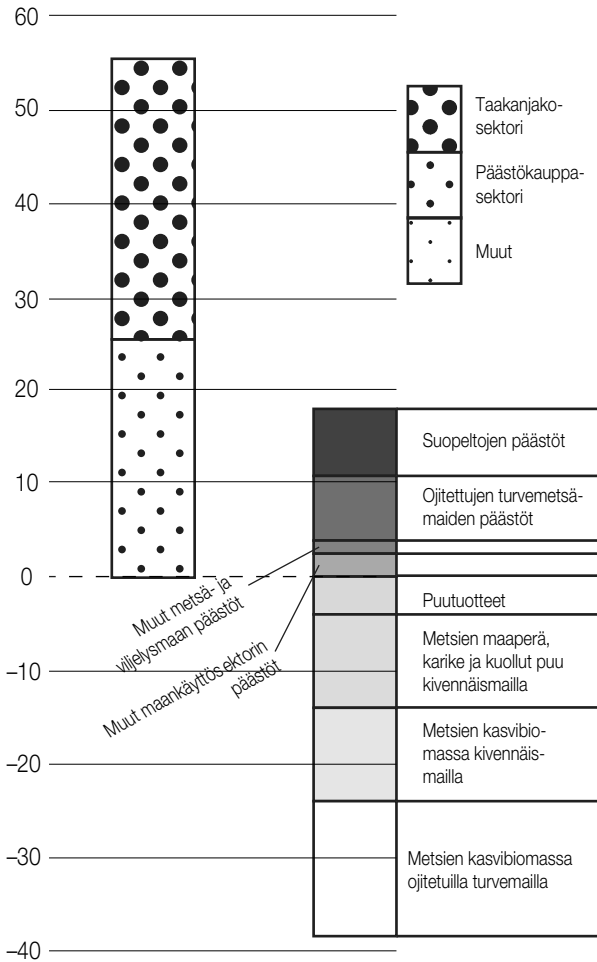
Asukkaan kannalta CO₂-kysymyksiä on hyvä katsoa kulutuksen kautta, koska näin asukas voi omilla valinnoillaan vaikuttaa maksimaalisesti. Yhteiskunnan kannalta ilmastokysymyksiä tulee tarkastella sektoreittain (energiantuotanto, teollisuus, maa- ja metsätalous, liikenne, palvelut). Se, mitä energiasektorilla tapahtuu, heijastuu kaikkeen muuhun. Tuloksena tarkastelutapojen eriyttämisestä saadaan kaksi erilaista graafia. Kokonaisuuden ymmärtämiseksi molemmat ovat tärkeitä.

Yhden yhdysvaltalaisen hiilijalanjälki on 20 tonnia, suomalaisen 10–12 tonnia ja kiinalaisen 8 tonnia. Absoluuttisina CO₂-ekv-päästöjen aiheuttajana Yhdysvallat on suurin, Kiina seuraavaksi suurin sekä EU ja Venäjä sitä seuraavia. Suomen osuus

maailman kasvihuonekaasupäästöistä on 0,14 prosenttia. Ruotsin vastaava osuus on 0,2 prosenttia.



Kuvio 4. Sektoreittain tarkasteltuna energiasektori on ylivoimaisesti suurin kasvihuonekaasujen lähde.



Muut kuin maankäyttösektorin päästöt
yht. 55,5 milj. tonnia

Maankäyttösektorin päästöt yht. 17,74 milj. tonnia,
nielut yht. -38,2 milj. tonnia
= nettonielu -20,4 milj. tonnia

Kuvio 5. Suomen päästöt ja nielut (2017) yhdessä kuvassa. Maankäyttösektorin nettonielu oli -20,4 miljoonaa tonnia. Suopeltojen ja ojitettujen turvemetsämaiden päästöt olivat huomattavan suuret: yhteensä -14,1 miljoonaa tonnia.

Liikenne

Kansan suussa kiertää kertomuksena juttu siitä, miten joku huipputason yritysjohtaja olisi esittänyt Davosin World Economic Forumin ilmastokeskustelussa seuraavan kysymyksen: Liikenne aiheuttaa nyt kahdeksan prosenttia maailman kaikista ilmasto-päästöistä. Paljonko liikenteen aiheuttamia päästöjä on, jos henkilöautoliikennettä ei olisi lainkaan? Kysyjän itse antama vastaus kuuluu: Seitsemän prosenttia. Selitys on siinä, että kaikki muut liikennemuodot (lentokuljetukset, laivat, junat, kuorma-autot ja jakeluautot) ovat suhteessa moninkertaisesti henkilöautoliikennettä suurempia. Ja olivatpa prosentit näitä tai joitain muita, jutun perussanoma säilyy samana. Maailmantalouden logistiset kuljetusvirrat ovat valtavia verrattuna henkilöautoliikenteeseen.

Ilmastopoliittiset oletukset henkilöautoilun korvaamisesta joukkoliikenteellä ovat usein hyvin epärealistisia. Kulkutapamuotojen muutokset ovat hitaita, koska kulkutavat perustuvat olemassa oleviin asuinpaikkoihin. Kun Junnila ja Heinonen lasivat vuonna 2010, mitä yksityisautoilun vähentäminen kolmella prosentilla merkitsisi Tampereen sisäisessä liikennejärjestelmässä, oli tulos 15 kg CO₂-ekv/vuosi/asukas. Toisin sanoen kalliilla toteutettu kulkutapamuutos, joka nostaisi joukkoliikenteen (pääasiassa bussien) osuuden 15 prosentista 18 prosenttiin, ei käytännössä vähentäisi kasvihuonekaasupäästöjä lainkaan! Tutkimuksen tekoaikana tamperelaisen hiilijalanjälki oli noin 10 900 kg CO₂-ekv, johon mainitulla mittavalla joukkoliikennesatsauksella saataisiin 15 kilon vähennys.

Tamperelaisten johtopäätös tuossa tilanteessa oli ryhtyä valmistelemaan pikaraitiotien investointia, joka kaiken kaikkiaan tarkoittaa yli 300 miljoonan investointia joukkoliikenteeseen. Raitiotie valmistuu 2021. Toinen vaihtoehto joukkoliikenteen hiilineutraalisuuden toteuttamiseen olisi ollut biokaasubusseissa. Esimerkiksi Volvo valmistaa biokaasulla toimivia raitiovaunun näköisiä busseja, joiden erityisenä etuna on, että ne pystyvät liikumaan kaupungin koko katuverkoston alueella. Raitiovaunut ovat tunnetusti sidottuja raiteisiin. Bussireitit voidaan suunnitella kaupunkiytimen ympärille siten, ettei liikenne ruuhkaudu.

Hiilineutraali liikenne voidaan siis saavuttaa joko biopolttoaineisiin tai sähköön perustuen. Satsaaminen pelkästään sähköis-

tettyyn liikenteeseen tarkoittaa samalla sähkön kysynnän kasvatamista. Tähän sisältyy ilmeinen energia-ansa. Tarvittava sähkö on tuotettava jotenkin. Sähköllä on entrooppinen kustannuksensa; jos sähkö ei ole vesivoimaa tai aurinkoperäistä, sen tuotannosta aiheutuu aina jonnekin epäjärjestystä. Vaikka sähköverkot olisivat valtakunnallisia tai yhteisesti pohjoiseurooppalaisia, sisältyy niiden sähköriippuvuuteen merkittävä haavoittuvuus. Jos tulee tilanne, että sähköä ei olekaan käytössä, romahtaa koko liikennejärjestelmä junia ja autoja myöten.

Aurinkosähköön sisältyy paljon toiveita. Aurinkopaneeleissa on se hyvä puoli, että yksityinen ihminen tai yritys voi hankkia niitä omalla rahallaan – niin monta kuin katsoo tarvitsevansa ja silloin, kun tarkoitukseen on irrotettavissa rahaa. Parhaat tavat käyttää sitä ovat kuitenkin paikallisia: talokohtaisesti, yrityskohtaisesti, saarekekohtaisesti osana jotakin muuta varmistavaa sähköjärjestelmää. Aurinkosähkö ei ole pitkään aikaan sähköautojen lataukseen riittävä energia.

Liikenteen huoltovarmuuden kannalta paikallisesti tuotettu, hajautettu biokaasu on lupaava vaihtoehto. Sitä voidaan tuottaa nurmesta, karjanlannasta, teollisista jätteistä tai yhdyskuntaliitteestä. Tuotannossa syntyy mädätysjäännöstä, joka sopii peltojen lannoitteeksi, ja siten se on tapa sitoa hiiltä maaperään. Painestettu biokaasu sopii erittäin hyvin raskaan liikenteen ja maa-seudun autojen ja traktoreiden käyttövoimaksi. Helpoin tapa lanseerata biokaasua raskaaseen liikenteeseen olisi konvertoida alueellisten jäteyhtiöiden jätteenkeruuautot biokaasulla toimiviksi. Dieselkuorma-auton konvertointi biokaasulla käyväksi maksaa kohtuulliset 4000 euroa.

Keskustelu sähköautoista ja biokaasuautoista on saanut uskonkiistojen kaltaista sävyä. Tyypillistä on, että sähköautoa ei verrata biodieselautoon tai biokaasuautoon, vaan vertailukohteena on lähes aina bensa-auto. Jos ajatellaan siirtymää kohti fossiilivapaa liikennettä, on sähköauton ongelmana 40 000–80 000 euron hinta. Ostaja vertaa sitä käytetyn auton kohtuullisempaan hintaan. On myös nähty, että toiveista huolimatta sähköautojen hintataso ei laske, koska niihin kohdistuu globaalisti niin suuri kaupunkien keskiluokan kysyntä, että tuotanto ei pysty tyydyttämään kysyntää.

Jos sähköautojen tuotanto on vakio, ei Suomeen hankittavien sähköautojen määrä torju ilmastonmuutosta.

Tällaisessa tilanteessa valtion myöntämä sähköauton hankintatuki ainoastaan pitää yllä sähköautojen korkeaa hintatasoa. Sen sijaan kaikki polttomoottoriautot voidaan muutaman tuhannen euron kustannuksella muuntaa biokaasukäyttöisiksi. Biokaasuauton kohdalla rajoittava tekijä on ainakin aluksi biokaasun saanti. Nämä rajoitteet tunnistaneet autoilijat pyrkivätkin hankimaan yhdistelmäratkaisuja eli käytettyjä hybridautoja Ruotsista.

Sähköautojen yhdeksi hyväksi puoleksi koetaan, että älykkäässä sähköverkossa ne muodostavat yöaikaan ladattavan energia-varaston, mikä tasaa ja varmentaa muutoin ”heilahtelevaa” sähkön tuotantoa.

Ruotsin ympäristöinstituutti IVL laski vuonna 2017, että keskimukaisen sähköauton valmistus tuottaa 23 tonnia CO₂-ekv. Vastaavankokoisen polttomoottoriauton valmistuksesta aiheutuu 12 tonnia CO₂-ekv. Se, mitkä ovat sähköautojen käytön aikaiset CO₂-päästöt, riippuu siitä, millä sähkö on tuotettu. Esimerkiksi Saksassa sähkön tuotantoon tarvitaan yhä niin paljon fossiilisia, että keskimääräisen sähköauton CO₂-päästöt ovat siellä diesel-autoa suuremmat! Tämä johtuu kivihiilen ominaispäästöistä. Lisäksi sähköä menetetään siirron ja muuntojen vuoksi niin, että vain 59–77 prosenttia alkuperäisestä sähköstä päätyy sähköauton pyöriä pyörittämään.

Sähköautojen ongelmallinen kohta on akku. Kun akku painaa 200–900 kg, menee puolet kuljetuskyvystä akun itsensä kuljetteluun. Akkuihin tarvitaan litiumia ja muita harvinaisia maametalleja, joita kaivetaan muun muassa Kiinan, Kongon ja Kanadan kaivoksista, suunnitelmien mukaan Suomestakin. Ken puhuu sähköautojen puolesta, puhuu kaivostoiminnan moninkertaistamisen puolesta. Jos koko liikenne eli 2,5 miljoonaa autoa toimisi sähköllä ja akkujen käyttöikä olisi viisi vuotta, seuraisi tästä vuosittain 500 000 akkupaketin ostopakko. Vaikka käytetyt litiumakkupaketit ohjattaisiin uusiokäyttöön, aiheutuisi tästä yhtä paljon CO₂-päästöjä kuin uudesta akusta.

Biokaasuautolla ei ole tällaisia ongelmia. Biokaasureaktorissa työn tekevät bakteerit, eikä prosessin tässä osassa ole liikkuvia

osia. Ennen jakelua biokaasu puhdistetaan, tasalaatuistetaan ja paineistetaan. Biokaasu kannattaa varastoida LNG-tyyppisesti pyörien päällä olevaan säiliöön, joka voidaan siirtää keskeisen liikennevirran äärelle. Tankkauksen edellyttämä letkupistooli voi olla kiinteästi mobiilin kuljetustankin osa.

Koska maakaasuverkon metaani on kemiallisena yhdisteenä samaa metaania kuin biokaasu, voisi kaasu-autojen siltaa bio-kaasumaailmaan vauhdittaa lisäämällä maakaasun tankkaus-pisteitä Etelä-Suomeen.

Jos vertaamme, mitä ilmastovaikutuksia investoidulla rahalla saadaan, on tavallisen polttomootoriauton konvertoiminen bio-kaasuautoksi tehokasta ja sähköauton ostaminen suhteellisen tehotonta. Sähköauton hankinnan sijasta kuluttajan kannattaa ostaa talonsa katolle aurinkopaneelit! Tähän nähden on sanalla sanoen surrealistisen surkukupaisaa, että Antti Rinteen hallitus-ohjelma mainitsee muodikkaasti peräti neljässä eri kohdassa sähköautot tai sähköautojen latauspisteet.

Sähkön ja biokaasun vertailu on eräässä mielessä mahdotonta. Ainakin jos puhutaan esimerkiksi hyötysuhteista, lämpövoimakoneista ja ratkaisun yleistettävyydestä. Kun kysymys on eri energiamuodoista, niitä pitää vertailla kulkuneuvoa laajempina kokonaisjärjestelminä. Vielä pitää muistaa, miten eri energiasysteemit asettuvat osaksi luonnonjärjestelmiä.

Ruoka

Kuluttajan hiilijalanjälkeä esittämissä graafeissa elintarvikkeet muodostavat noin neljänneksen koko hiilijalanjäljestä. Silloin mukana ovat kotimaassa tuotettujen elintarvikkeiden ohella ulkomailta tuodut sekä makeiset, alkoholi, virvoitusjuomat ja tupakka. Mukana tässä hiilijalanjäljessä ovat siis kaikkien elintarvikkeiden jalostus, pakkaus ja kuljetukset. Sitä vastoin sektori-tarkastelussa kotimaan alkutuotannossa tuotetun ruoan suora hiilijalanjälki on 9–11 prosenttia.

Lihan osalta suomalainen nautakarjatalous perustuu hiiltä sitovan nurmen käyttöön, mikä tekee sekä lihasta että maidosta maailmanlaajuisessa vertailussa ympäristöystävällisiä tuotteita. Suomalaisen nautanlihan hiilijalanjälki on 15–16 kg/lihakilo.

Suomessa 80 prosenttia naudanlihasta saadaan maidontuotannon sivutuotteena. Täällä karjatalous ei aiheuta metsäkatoa eikä aavikoitumista saati pohjavesien hupenemista. Suurin osa lihan tuotannon globaaleista ”synneistä” jää meillä toteutumatta.

Suomessa varsinkin hakamaalaitumilla laiduntava lihakarja ylläpitää biodiversiteettiä. Jos lihaa ja maitoa ylipäätään kannattaa tuottaa, kannattaa sitä tuottaa nimenomaan Suomessa. Muita kestäväen karjatalouden alueita ovat Pohjoismaat, Irlanti ja Kanada sekä osittain Uusi-Seelanti. Esimerkiksi Afrikassa nauta tuottaa kuusi kertaa enemmän ilmastopäästöjä. Puhumattakaan Yhdysvaltain karjataloudesta, joka perustuu paljolti ostorehuun. Kotimaisen naudanlihan ostamatta jättäminen ei siis juurikaan auta ilmastonmuutoksen torjunnassa.

Yksi kansalaisia huvittava seikka liittyy siihen, miten nautaeläin märehtiessään ja piereskellössään vapauttaa suuria määriä metaania. Kun ilmastonmuutoksen verrokkidatumina käytetään esiteollista aikaa, voi kysyä, millainen päästöjen lähde olikaan Euraasian aroilla laiduntava monen kymmenen nisäkäslajin fauna, johon kuuluivat muun muassa alkunauta ja visentti. Entä Amerikan miljoonapäiset biisoni- ja antilooppilaumat?

Keskimäärin maailmassa tuotetun maitoliträn CO₂-ekv-päästö on 2,5 kg. Suomessa vastaava luku on 1,1 tai 1 kg. Tästä osuudesta CO₂-päästöt ovat pienin osa, pellon typpioksiduulipäästöt seuraavaksi suurimpia ja nautaeläimen pötsistä ja lannasta vapautuvat metaanipäästöt suurimpia. Huomattakoon, että tässä laskelmassa ei ole otettu huomioon nurmipellon hiilensidontakykyä, joka on 3000 kg hehtaarilla. Myöskään turvepeltojen ja orgaanisten maiden CO₂-päästöjä ei laskelmassa kohdenneta maidolle.

Kasvisdieeteissä suosittu perinteinen vaihtoehto on soija. Toisin kuin tunnistetaan, sekin on ilmaston kannalta ongelma. Yhden soijakilon CO₂-päästöt ovat niinkin suuret kuin yksi kilogramma. Soijan ja maidon hiilijalanjälki on siis sama! Erilaiset käsitykset juontavat juurensa siitä, että ilmastokeskustelussa kopioidaan suoraan Suomeen muun muassa amerikkalaiseen dataan perustuvia ominaispäästökertoimia. Soijanviljelyä varten polttamalla raivattu maa on tunnettu syy esimerkiksi Amazonin alueen metsäkatoon. Yhdysvaltain ja monen EU-maan teollinen karjankasvatus perustuu sekin merten takaa tuotuun halpaan

soijarehuun. Soijan jalostaminen lihaksi on ekologisesti katsoen selkeää järjestelmävirhe. Jos soijaa viljellään, viljeltäköön sitä ihmisravinnoksi. Jos Amazonin alueen metsäkato halutaan välttää, tulisi soja julistaa boikottiin.

Suomalaiset tutkijat ovat vakuuttuneita siitä, että vuonna 2035 maidontuotanto on hiilineutraalia. Peltojen hiilensidonnassa päästään 15 vuodessa hyvin eteenpäin, kun teema otetaan voimakkaasti osaksi maataloustukijärjestelmää.

Vaikka johtopäätös kuulostaa ehkä maataloustuottajapuheelta, yhteen vedetty totuus on, että ilmastosyistä suomalaisen kannattaa syödä kotimaista ruokaa ja lähiruokaa. Brasiliasta hankittu vakuumpakattu broilerinliha tai Ruotsista tuotu uusi peruna ovat jo hiilivirheitä.

Palvelut

Kuluttajan hiilijalanjäljessä muut kulutustavarat ja palvelut muodostavat lähes neljänneksen. Tämä hiilijalanjäljen kategoria on tavallaan kaatoluokka, johon on yhdistetty asioita, jotka eivät sisälly muihin kategorioihin. Kuluttajan itsensä on vaikea tunnistaa varsinkaan palvelujen hiilijalanjälkeä. Usein ajatuksena on, että mitä enemmän ei-aineelliseksi koettuja palveluja käyttää, sen parempi ilmastolle. Aivan näin ei asia tietenkään ole: jokaista palvelua ”kantaa” joku materiaallinen rakenne.

Terveyskeskuskäynnillä on hiilijalanjälkensä, kulttuuritapah- tumalla samoin, ravintolassa syömisellä, postitse lähetetyllä kirjeellä, kotiin kannetulla sanomalehdellä, kirjakaupasta ostetulla kirjalla, lomamatkalla jne. Tämän kaltaisten konkreettisten palvelujen hiilijalanjälki tiedetään jo tarkasti. Esimerkiksi yhden uimahallikäynnin hiilijalanjäljeksi lasketaan 5 kg CO₂-ekv. Jos käyt kerran viikossa uimahallissa, aiheutat tällä viattomalla harrastuksella 250 kg:n hiilijalanjäljen.

Valtion kansalaisille tarjoamat julkiset palvelut ovat monelle näkymätöntä kulutusta, jota yleensä ei sisällytetä kuluttajan hiilijalanjälkeen. Suurimman yksittäisen hiilijalanjäljen aiheuttaa armeija, eikä poliisikaan vähäinen tekijä ole.

Kaikkein kauimpana kuluttajan arjesta ovat tietotekniikan kasvihuonekaasupäästöt. Oma vaikeutensa on tietokoneen aktiivisen

käytön aiheuttaman hiilijalanjäljen arviointi. Tietokonetyö ja nettimaailmassa seikkailu koetaan arkitasolla päästöttömiksi. Siksi internetin kehitystä pidetään mielikuvien tasolla epäaineellisenä kehityksenä. Onhan ajatuksena ollut, että digitalisaatio johtaa päästöttömään yhteiskuntaan. Käyttämäsi tietokoneen töpseleistä saama sähkövirta on helppo mitata. Mutta miten voitaisiin ottaa huomioon se energia, joka kuluu reitittimiin, konesaliin serverien vaatimaan energiaan ja näiden supersuurten konesaliin ilmastointiin? Entä tietoteknisten laitteiden valmistuksen ja erityisesti niissä käytettyjen erikoismetallien tuotannon CO₂-päästöt?

Aina kun katselet elokuvaa suoratoistopalvelussa, tuijotat videoita, käyt sosiaalisessa mediassa, tallennat tietoa pilvipalveluun tai teet hakuja, tulet antaneeksi käskyjä tuntemattomissa lokaatioissa, saarilla tai luolissa sijaitseville servereille. Tietotekniikan osuuden maailman kasvihuonepäästöistä arvioidaan olevan neljä prosenttia. Sen osuus on jyrkässä kasvussa. Jo tällä hetkellä tietotekniikan globaalien päästöjen CO₂-ekv-osuus on kaksinkertainen lentoliikenteen aiheuttamaan. Kuitenkaan tuskin kukaan kokee, että hänen älykännykkänsä tai tietokoneensa olisivat asioita, joitten käyttöä tulisi varoa tai hävetä.

ClimateCare-yhtiö julkisti 2019 arvion, että kuvia ja videoita sisältävän nettisivun katselu tuottaa yhden tunnin aikana 720 g:n CO₂-päästöt.

Jos katselet vuoden joka ikinen päivä kolme tuntia tietokoneesi tai älykännykkäsi ruutua, tulet aiheuttaneeksi 766,5 kg:n hiilidioksidipäästöt.

Energiantuotanto

Yhteiskuntamme pyörii energialla.

Öljy on maailman yhteinen strateginen resurssi, jota ilman mikään ei toimisi. Tämä ilmenee muun muassa siten, että Suomen osalta 75 prosenttia kaikista vuoden 2018 kasvihuonekaasupäästöistä oli peräisin energiasektorilta. Kun Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 56,5 CO₂-ekv-tonnia, oli energiasektorin osuus tästä kokonaiset 42,4 CO₂-ekv-tonnia. Tuotteemme ovat

niin ”energiapitoisia”, että kaikelle muulle jää kannettavaksi vain 14,1 CO₂-ekv-tonnia.

Globaali talous käyttää vuosittain kahdeksan miljardia tonnia hiiltä, kolme miljardia kuutiota maakaasua ja 30 miljardia barreliä öljyä. Luvut ovat niin jättiläismäisiä, että ihminen ei mitenkään voi ymmärtää niiden mittasuhteita. Jotenkin paljon konkreettisempi on se tieto, että jokainen 159 litran öljytynnyrin energiasisältö vastaa 32 ihmisen vuosityömäärää. Tähän yksinkertaiseen seikkaan perustuu kaupungistuva sivilisaatio. Millainen sivilisaatio voisi perustua kokonaan uusiutuville luonnonvaroille?

Nyrkkisääntönä voimme muistaa, että Suomi tuo vuosittain energiaa kahdeksan miljardin euron edestä. Tähän sisältyy öljy, kivihiili, maakaasu sekä Pohjoismaista tai Venäjältä ostettu tuontisähkö. Jotta tämä energiapanos voidaan velkaantumatta ostaa, on Suomen myytävä kahdeksan miljardin euron verran tavaroita ja tuotteita muualle maailmaan. Siinä määrin kuin voimme taloudellisesti korvata tuontien energiaa kotimaisella uusiutuvalla, tulemme korjanneeksi kotimaan kauppasetta. Koska kotimainen energia on luonteeltaan paikallista ja hajautettua, olisi sen lisääntyvällä käytöllä aluekehitystä tasoittava vaikutus. Paikallinen energiantuotanto kautta Suomen esimerkiksi keventäisi suuriin kaupunkeihin kohdistuvaa muuttopainetta.

Suomi etenee kestäväällä ilmastouralla. Kaikki uusiutuvat energiat ovat kasvussa, ja turpeen käyttökin on päätetty puolittaa vuoteen 2035 mennessä. Jyrkkä luopuminen turpeen käytöstä johtaisi hetkellisesti siihen, että kaupunkien voimalaitokset käyttäisivät kivihiiltä niin kauan kuin se olisi mahdollista.

Turve on energialähteistä nostettu tikun nokkaan ilmastopoliittisen kritiikin kohteeksi. On propagandistista puhua, että turve aiheuttaa kymmenen prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Tällöin niputetaan yhteen turvepelletit ja energiaturve. Kumpikin on oma kysymyksensä. Turvepellettojen päästöjä voidaan vähentää vedenpinnan sääntelyllä. Energiaturvetta tulee tarkastella lämmöntuotannon/CHP:n tukipolttoaineena.

Koska turpeen kiertoaika on 4000 vuotta, se on hitaasti uusiutuva luonnonvara. Se on ilmastopoliittikan kannalta fossiilisiin polttoaineisiin verrattavissa. Voi silti kysyä, miksi Norja saa yhä

myydä haluamallaan vauhdilla syvänmeren öljyä, mutta Suomen pitäisi heti luopua turpeen energiakäytöstä. Miksi Venäjä saa myydä maakaasua ja öljyä Suomeen ilman, että kukaan sitä arvostelee? Ryhtymättä turpeen puolustajaksi voi todeta, että turpeeseen suhtaudutaan yksioikoisesti. Joka tapauksessa turpeentuottajayhtiö VAPO varautuu turpeen energiankäytön loppumiseen.

Järkevä energiapoliittinen linja turpeen käytössä olisi, että sitä käytettäisiin edelleen muiden polttoaineiden tukipolttoaineena. Energia-alan toimijat tietävät, että se parantaa ja puhdistaa merkittävässä määrin voimaloiden lämmöntuoton prosessia. Ja koska turpeessa on rikkiyhdisteitä, turve estää voimaloiden laitteiden korroosiota ja pidentää näin voimaloiden käyttöikää. Mutta totta on, että sataprosenttisesti turpeen varaan rakentuvasta energiantuotannosta tulisi ilmastosyistä päästä eroon. Eri asia on, että kriisiajan valmiuksien takia turpeeseen perustuvat energia- ja polttoaineketjut tulee jollakin tapaa pitää toimintakykyisinä ja reservissä.

Turvetta muodostuu koko Suomen mittakaavassa enemmän kuin sitä käytetään elinkeinollisiin tarkoituksiin. Tätä ei kuitenkaan laskelmissa lueta turpeen eduksi, vaikka metsän kohdalla vastaavaa kansallista taseajattelua käytetään muun muassa hiilinelujen tarkasteluun.

Koska aurinko paistaa yhtäläisesti tasan maanpinnan kaikille neliömetreille, on aurinkopaneeli yhtä paikallinen energialähde kuin neliometri vihreää kasvillisuutta. Aurinkopaneelien käydessä yhä halvemmiksi niistä on tulossa jokamiehen energiaratkaisuja. Moni aikaansa seuraava yritysikin paistattelee katoillaan aurinkoon suunnattuja paneeleita. Edelläkävijöillä on suorastaan hehtaareittain aurinkopaneeleita katoilla tai maassa. Ratkaisut saisivat lisää vauhtia, jos itse tuotettu ja itse käytetty aurinkosähkö pysyisi nettomittarointiperiaatteen mukaisesti verottomana.

Tuulivoimaa on rakennettu Suomeen 2000 MW:n verran, kiitos vuoden 2010 valtion syöttötariffiratkaisun, joka poisti ensimmäisten tuulivoimainvestointien epävarmuustekijät. Tuulivoimasta on tullut kaupallisesti itsensä kantavaa. Kun hakukoneyhtiö Google päätti 2019 investoida Haminaan, liittyi tähän yli 1000 MW:n sopimus kahdesta uudesta tuulivoimapuistosta. Jos kasvu jatkuu näin rohkeana, saavutetaan vuonna 2030 8000 MW:n tuotantotasoa.

Tämä tarkoittaisi, että tuulisähkö saavuttaisi tuolloin 30 prosentin osuuden sähkönkulutuksesta. Edelleen tämä tarkoittaisi, että kunnat saisivat nykyisen kiinteistöverojärjestelyn ollessa voimassa yhteensä 1150 miljoonaa euroa. Laskennan aikajänne on 20 vuotta eli tuulivoiman varmana pidetty elinkaari. Kaikkiaan verotuloja kertyisi yli vuosien summaamalla 18 miljardia euroa.

Virallisen arvion mukaan uusiutuvien energiamuotojen osuus Suomen koko energiankulutuksesta olisi 37 prosenttia. Joidenkin laskutapojen mukaan luku olisi jo huikeat 40 prosenttia. Uusiutuvan energian osuus on siten suurempi kuin fossiiliset yhteensä (36 prosenttia). Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on nostaa uusiutuvan energian osuus 50 prosenttiin 2020-luvun kuluessa. Kun tämä saavutetaan ja Olkiluodon ydinvoimalan tuotantokapasiteetti nostaa ydinvoimaan osuuden 20 prosenttiin, on CO₂-päästöttömien energiamuotojen osuus jo vuonna 2030 vähintään 70 prosenttia.

Bioenergian puolella suurin potentiaali on biokaasun tuotannossa. Biokaasu on sikäli tärkeä uusiutuvan potentiaali, että se sallii energian varastoinnin, mikä on energiapolitiikan suuri ongelma. Yksi kätevä tapa koota biokaasua on jätteenkäsittely. Entisiltä kaatopaikoilta ja biojäteasemilta syntyy automaattisesti metaania. Sen hyödyntäminen antaa paitsi energiaa, se myös nappaa suoraan pois kierroista muutoin taivaalle päätyvää biokaasua.

Biokaasua voidaan myös tuottaa nurmirehusta ja teollisista jätteistä. Yhden nurmirehuhehtaarin tuotolla ajaa henkilöautolla 40 000–60 000 km, mikä vastaa kahden henkilöauton vuosikulutusta. Biokaasun etuna on myös se, että se on liikennepolttoaineena kolmanneksen halvempaa kuin bensiini ja ero kasvaa koko ajan. Biokaasu kannattaa hyödyntää nimenomaan suoraan liikennepolttoaineena eikä sitä kannata muuntaa sähköksi. Sähkön siirroissa ja muunnoissa menetetään energiaa tarpeettomasti. Biokaasun tuotannossa syntyy mädätysjäännöstä, joka kelpaa semmoisenaan peltojen lannoitteeksi. Näin biokaasutuotanto tukee myös peltojen hiilensidontaa.

Tehokkaimmillaan biokaasulaitos on kokoluokassa kolme megawattia, mikä tarkoittaa raaka-aineen saannin kannalta 1200 hehtaaria. Toisin sanoen tämän kokoisia tai tätä suurempia laitoksia

pitäisi olla vähintään yksi jokaisessa kuntakeskuksessa. Yksi perustelu tämän kokoluokan tuotannolle on mädätysjäännöksen lyhyt kuljetusmatka pelloille.

Biokaasua saadaan tulevaisuudessa myös biohiilen tuotannon sivutuotteena. Biohiiltä käytetään muun muassa vedenpuhdistamoissa aktiivihiihenä. Sitä kaavaillaan myös suoraan pelloille levitettäväksi, jolloin se sitoo pienhiukkasia ja ravinteita, parantaa maan vesitaloutta ja lisää satoja. Biohiili ei mätäne pellossa. Sen ominaisuudet perustuvat sen erikoiseen rakenteeseen.

Yksi gramma biohiiltä sisältää pintoja,
joiden yhteenlaskettu ala on 300 m².

Biohiilen teollinen tuotanto perustuu pyrolyysiin. Itävalta on alan uranuurtajamaa.

Kauempana tulevaisuudessa häämöttää syanobakteerien eli sinilevän käyttö energiaksi. Leväöljystä on mainittavissa huikea koetulos. Risto Isomäki mainitsee ohimennen tuoreimmassa kirjassaan, miten Yhdysvalloissa kokeiltiin 1970-luvulla levien kasvatusta polttoaineeksi altaissa, joita ruokittiin jätevesiliemillä. Näin tuotetun leväöljyn saanto oli huikea 70–200 tonnia hehtaarilta. Tämä tulos vihjaa siihen, että toisin kuin on väitetty, biomassojen riittävyys ei ole niin suuri uuden biotalouden rajoite kuin on otaksuttu. Onhan niiden taustalla huikea määrä maapallolle koko ajan tulevaa aurinkoenergiaa.

Suomessa tehdään maailman huipputason tutkimusta siitä, miten sinilevät saataisiin tuottamaan energiaa. Sinilevät sitovat hyvällä hyötysuhteella suoraan auringon energiaa, mutta ne tarvitsevat muun muassa lämpöä, vettä, happea ja ravinteita eli rehevöityneen järven tilasta tunnettuja kasvun edellytyksiä.

Hiilipolitiikka kunnan tasolla

- Kunta voi tavoitella oman organisaationsa täyttä hiilineutraalisuutta.
- Kunnan konserniyhtiöt investoivat fossiilivapaisiin ratkaisuihin.
- Aukkaat torjuvat ilmastonmuutosta omilla euroillaan.
- Kunta luokittelee metsänsä puistometsiksi, talousmetsiksi ja suojelluiksi metsiksi.

Kuntaorganisaation valinnat

Kunnat ovat itsehallinnollisia paikallisia yhteisöjä, joilla on veronkanto-oikeus ja velvollisuus tuottaa asukkailleen palveluja, elinvoimaa ja hyvinvointia. Niiden toimintakenttään kuuluu kaukokatseisuus ja pitkäjänteisyys: kuntien strategiat luodaan yhtä vaalikautta laajemmassa horisontissa, vaikka jokainen valtuusto laatiikin omaksi toimikaudekseen oman tulkintansa kunnan strategiasta. Kunnan eettisenä imperatiivina on elää kestävästi yli ajan. Toisin sanoen mikään sukupolvi tai ajankohta ei saa diskontata itselleen tuleville polville kuuluvia hyötyjä.

Kunta voi ohjata alueensa kehitystä niissä vapausasteissa, jotka valtiolliset säädökset sille sallivat. Halutessaan kunta voi

kohdistaa runsaitakin taloudellisia resursseja tärkeiksi katsottuihin kohteisiin.

Kun listaamme, mitä kunta voi paikallisesti tehdä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi, sisältää lista vaikutuksiltaan mittavia toimenpiteitä sekä valistuksellisia operaatioita:

Tehokkain toimenpide on, että kunta (kuntakonserniin kuuluva yhtiö) muuttaa kaukolämmön tuotannon uusiutuviin energialähteisiin perustuvaksi. Tämä on myös pakollinen asia, sillä kaikki fossiiliset polttoaineet ovat energiapoliittisen tiensä päässä. Kivihiilestä, öljystä, maakaasusta ja pääpolttoaineena käytetystä turpeesta on kaikkialla päätetty luopua ja vieläpä nopeutetuilla aikatauluilla. Jos turvetta käytetään edelleen pieniä määriä (esim. 10 prosenttia), sitä käytetään luonteeltaan kostean biomassan tukipolttoaineena.

Seuraava kysymys koskee biopolttoaineita. Kunnan ei kannata jäädä odottelemaan, josko joku biokaasualan yrittäjä investoisi biokaasulaitokseen. Kunnan kannattaa kaavoituksessa varautua siihen, että näille laitoksille tarvitaan sijoittumispaikat. Kunnalla on monia elinkeinopoliittisia välineitä tukea paikallisen biokaasulaitoksen rakentamista. Kunta voi tehdä pitkäaikaisia ostosopimuksia ja näin alentaa yrityksen tahon investointiriskiä. Yhtä hyvin kunta itse voi olla konserniyhtiöittensä kautta biokaasulaitoksen omistaja. Mitä kautta tahansa biokaasun tuotanto toteutuu, sitä tulisi saman tien ryhtyä jakelemaan liikennepolttoaineena. Näin kuntaan saadaan biokaasun tankkauspiste ja koko maan liikennebiokaasun jakeluverkosto täydentyy.

Muodikas sähköautojen latauspisteiden perustamisbuumi näyttää etenevän ilman kuntien satsauksia. Olkoon kuitenkin periaatteena, että jos kunta investoi jompaankumpaan jakeluverkkoon, tulisi samalla investoida molempiin. Koska moni kuntalainen hakee palveluja henkilöautolla, on jakeluverkoilla suora vaikutus siihen, mitkä alueet ja mitkä yritykset menestyvät. Kunnan pitää siis tarjota asukkaalleen yhtäläinen mahdollisuus sähköauton, biodieselauton, biokaasuauton, kevytauton tai polkupyörän käyttöön. Käyttäjät ratkaisee, millä volyyymeillä nämä vaihtoehdot toteutuvat. Tämä on myös tulotasoihin nähden tasapuolista politiikkaa.

Joukkoliikenteeseen ei kannata satsata kriitikkötömän ideologisesti vaan laskemalla, mikä vaikuttavuus milläkin euromäärällä

on kasvihuonekaasujen vähenemiseen. Selkeä poikkeus on rautatie: jos kunnan läpi kulkee rautatie, on rautatien läheisyys kaikissa tulevaisuuden vaihtoehtoissa etu. Rautatieliikenne tulee jatkumaan jopa supistuvan talouden oloissa ja oletettavasti satojenkin vuosien kuluttua.

Vuosikymmeniä on Suomessakin toivottu uusiutuviin perustuvan hajautetun sähköntuotannon laajaa rakentamista. Tämä johtaa sähkömarkkinalain tulkintaan: paikallisten energiayhteisöjen perustamista ei saisi estää, kunhan nämä paikallisia asiakkaita palvelevat ”saarekeverkot” pystyvät osoittamaan sähkön toimitusvarmuutta. Itse asiassa tällaiset paikalliset energiayhteisöt ovat muutoinkin toivottavia, koska siirtoverkkoon ei tarvita uusia investointeja. Nyt olemme tilanteessa, jossa Pohjois-Pohjanmaan tuulivoima-alueilta on rakennettava uusi siirtolinja kohti etelää. Paikallisilla energiayhteisöillä on kuitenkin kyky syöttää älykkäästi ohjattuja, sopivia määriä sähkön ylijäämätuotantoa kantaverkkoon.

Yritykset haluavat sijoittua yritysalueille, jotka ovat valmiiksi ympäristöystävällisiä ja hiilineutraaleja ja sellaisiksi sertifioituja. On hämmästyttävää, että paljosta puheesta huolimatta tällaisia alueita on vähän. Niitä on syntynyt lähinnä suurten biomassaa jalostavien teollisuuslaitosten naapuruuteen tai jätehuollon varaan rakentuneisiin kiertotalouspuistoihin. Paikallinen uusiutuvan energian tuotanto muine ekoteknologioineen mahdollistaa sellaisten perustamisen joka kuntaan.

Uusia asuinalueita rakennettaessa kuntien tulisi rohjeta päätätä, että mahdollisimman suuri osa kunnan alueella tapahtuvasta kerrostalo- ja pientalorakentamisesta perustuu puuhun. Puutalot ja puukerrostalot sekä puusta tehdyt teollisuushallit sekä kevyen liikenteen sillat sitovat hiiltä sadoiksi vuosiksi. Vielä ei kunnolla ymmärretä, että betoni on ominaisuuksiltaan todellinen ”ilmastorikollinen”. Koska sementin tuotannossa tarvitaan jopa 1400 asteen lämpötiloja, on se tavallisten rakennusaineiden joukossa ominaispäästöiltään suurin. On laskettu, että betoni aiheuttaa viisi prosenttia globaaleista CO₂-päästöistä. Tämä on suurin yhden tuotteen ilmastopäästö. Aiemmat arviot olivat jopa 11 prosenttia maailman CO₂-päästöistä.

Melkein kaikilla kunnilla on kestävä kehityksen ohjelmia, ympäristöpoliittisia ohjelmia, energiansäästöohjelmia tai ilmasto-

ohjelmia, joilla kuntaorganisaatioon kuuluvia toimialoja ohjataan säästävään työtapaan ja päästöjen vähentämiseen. Ohjelmat sisältävät muun muassa hankintaohjeita sekä ilmastoinnin, valaistuksen, kiinteistöhuollon, toimistokäytäntöjen ja ruoka-huollon ohjeita.

Esimerkiksi turhaa kopiointia vältetään tai tehdään kaksi-puolisia kopioita, lamput vaihdetaan ledilamppuihin, katuvalot eivät pala kaikkialla klo 0:00–6:00 ja julkisten tilojen ilmastointia säädetään sen mukaan, paljonko tiloissa on ihmisiä. Pidän joltisenkin todennäköisenä, että kunnat tulevat laatimaan myös ilmastoeroittaisia ohjeita siitä, miten kunnan tehtävissä kunnan kustannuksella matkustavan tulee matkustaa, majoittua ja ruokailla.

Asukkaiden valinnat

Miten voimme kuntalaisina ja asukkaina eniten vaikuttaa hiilijalanjälkeemme? Yksinkertaisin ja tehokkain keino on välttää lentomatkestamista. Yksi kahden hengen edestakainen lomalento Thaimaahan vastaa vaikutuksiltaan omakotitalon lämmityksen CO₂-päästöjä. Jos sinun on pakko lentää, maksa kompensatio sellaiselle kompensatiojärjestelmälle, joka varmasti metsittää puuttomiksi muuttuneita alueita, mieluummin Afrikassa.

Ehdotukseni on seuraava: Rakenna talosi puusta, mieluiten hirrestä. Puutalo sitoo 30 000–60 000 kg hiilidioksidia sadoiksi vuosiksi. Seuraavaksi tehokkain keino on muuttaa talosi/asunto-si lämmitys uusiutuvaan energiaan perustuvaksi. Näihin kuuluu maalämpö, joka kertainvestointina on samaa luokkaa kuin muut lämmitysratkaisut. Kannattaa myös teettää kodista energiakartointus ja toteuttaa siinä tehokkaiksi havaittuja toimia. Esimerkistä käy ikkunoiden tiivistäminen. Jos talosi sijainti ja tonttisi koko sallii, rakenna puulla lämmitettävä sauna.

Voit tehdä sähkösopimuksen vihreästä sähköstä. Hintaero tavalliseen sähköön ei ole merkittävä. Jotkut pitävät lämpöpumppua hyvänä ratkaisuna, mutta kannattaisiko harkita talon lämmöneristyksen parantamista? Joka tapauksessa lämpöpumppu lisää henkilökohtaista sähköriippuvuuttasi. Kotitaloutesi sähköomavaraisuutta ja kansantalouden hiilineutraalisuutta

taas parantavat talosi katolle asennetut aurinkopaneelit. Sähköauton hankkimista on vaikea pitää ilmastotekona. Jos sinulla on 60 000 euroa käyttää autoon, asennuta mieluummin nykyiseen autoosi muunnossarja, jolla auto muunnetaan biodieselillä tai biokaasulla käyväksi. Sinulle jää edelleen 55 000 euroa käytettäväksi muihin ilmastotekoihin...

Matemaattisena esimerkkinä: Jos biopolttoaineiden sekoitusvelvoite määrää, että 20 prosenttia liikennepolttoaineista on uusiutuvaa, tämä tarkoittaa samaa kuin se, että Suomen teillä kulkee 500 000 sähköautoa! Ja tämä saavutettuna ilman kuluttajille koituvaa investointia. Luku osoittaa, miten hiilineutraalin liikenteen mittasuhteita ei ymmärretä.

Mikäli teet yhden päivän viikossa etätöitä kotonasi, vähenee työmatkapäästöjesi määrä 20 prosenttia. Jos sovit kimpakyyti-järjestelystä niin, että kahden ihmisen työmatka sujuu pysyvästi yhdellä autolla, säästätte molemmat 50 prosenttia työmatkapäästöistä ja henkilöautoilu muuttuu joukkoliikenteeksi.

Ruokakysymyksissä merkittävin ratkaisu on ostaa kotimaista ruokaa, jonka tuotantotapa ja ympäristövaikutukset tunnetaan. Voit korvata esimerkiksi riisin ohrasuurimoilla. Voit korvata lihaa kalalla sekä palkokasveilla. Lihan syömisen välttäminen ei ole niin suuri teko kuin toisinaan katsotaan, sillä lihansyönnin lopettava korvaa lihan jollakin toisella elintarvikkeella, jolla on joku hiilijalanjälki. Kuitenkin liha- ja maitotuotteiden osuus on kahdeksan prosenttia elintarvikeketjun hiilijalanjäljestä. Tieto on vuodelta 2007. Suomalainen syö vuodessa 80 kg lihaa, josta neljäsosa on naudanlihaa. Tuoreimpien tutkimusten mukaan suomalaisen maidontuotannon yhteydessä tuotetun lihakilon CO₂-ekv-vaikutus on 15–16 kg. Siihen verrattuna Uudesta-Seelannista tuodun lampaanlihan CO₂-ekv-vaikutus on 20 kg, josta kuljetus Suomeen yhden kilon verran.

Monet ympäristöalan järjestöt ovat listanneet kuluttajan avuksi ns. ympäristötekoja. On tavallista, että tällaisissa listoissa liioitellaan yksittäisten ympäristötekojen vaikutuksia ottamatta huomioon niiden päällekkäisvaikutuksia. Näistä listoista tulee helposti kieltolistoja, joiden summa ylittää jopa kaksinkertaisesti keskivertosuomalaisen CO₂-ekv-päästöt. Olisi parempi tavoitella kohtuutta ja kohtuullista elämää.

Kunta metsänomistajana

Kaikilla kunnilla on metsää – toisilla enemmän, toisilla vähemmän. Metsää on karttunut kuntien omistukseen historiallisista syistä, testamentteina, valtiokonttorin kautta saatuina perintöinä sekä strategisen maanoston kautta. On aivan varmaa, että keskustelu metsistä hiilinieluinä koskee ennen pitkää kuntien metsiä. Se koskee jo valtion ja seurakuntien metsiä.

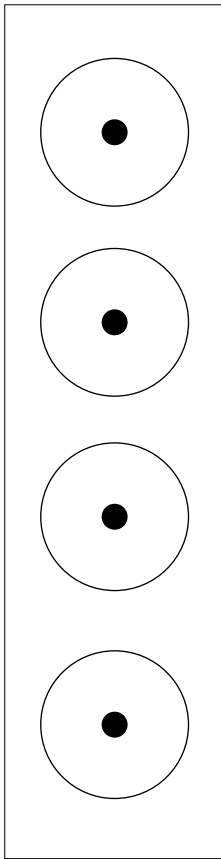
Ensimmäinen asia, mitä kunnan metsänomistajana tulisi tehdä, olisi määritellä kunnan omistamat metsäalueet kolmeen kategoriaan: puistometsät, talousmetsät ja suojellut metsät.

Puistometsät ovat puistoja, puustoisia viheralueita ja asutuksen väliin jääneitä luonnontilaisia metsäalueita. Niillä on vaihtelevia määriä puita. Joillakin tällaisilla alueilla ruoho leikataan säännöllisesti, toisilla kerran vuodessa, toisiin ei kosketa lainkaan. Alueiden hoito perustuu kunnanpuutarhurin suunnitelmiin ja näkemyksiin. Puistometsien ja viheralueiden laajuudesta päätetään kaavoituksen yhteydessä, eikä niiden hoito yleensä ole poliittisen päätöksenteon kohteena.

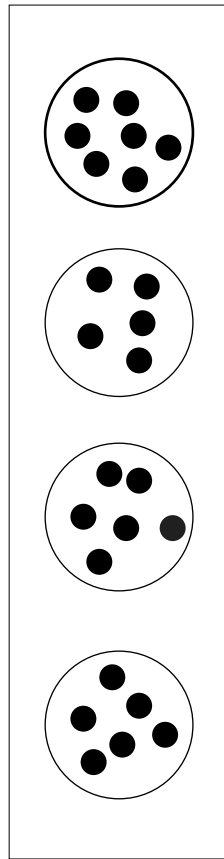
Puistometsien hoitoon tarvittaisiin kaksi uutta periaatetta. Ensimmäinen on se ilmastonäkökulman sanelema uusi ohje, että sellaiseen paikkaan, johon ennen istutettiin yksi puu, pitäisi tästedes istuttaa 5–7 puuta hyvin lähekkäin. Näin puurivit muuttuisivat vähitellen puuryhmien jonoiksi. Asennossa seisovien puiden sijasta meillä olisi keskenään keskustelevia puuryhmiä, joiden kasvutapa ja muoto toisivat jo hahmoissaan esiin puiden monimuotoisuuden. Ryhmässä kasvavat puut olisivat erikokoisia ja kestäisivät tuulta paremmin kuin yksinäispuut. Lehtipinta-alan moninkertaistuessa puut sitovat julkisen tilan pienhiukkasia. Tällä toimintatavalla puistometsien puumäärä voitaisiin ainakin viisinkertaistaa.

Kerrotaan, ettei asemakaava-alueilla ja joutomailla kasvavia puita ole laskettu Suomen metsien inventaariossa metsiksi, vaikka alueella olisi ollut täysi puusto. Tämäkin asia pitää korjata, jos Keski-Euroopan maat laskevat kaikki puille istutetut maat metsiksi.

Puistometsien hoidon toinen periaate on se, että niiden kokonaisuus tulisi suunnitella viherverkostoksi. Toisin sanoen puistometsät eivät ole satunnainen tilkkutäkki, vaan ne muodostavat



Perinteinen viheralueen puurivi.



Ehdotettu uusi puuston istutustapa.

Kuvio 6. Istutustapaa muuttamalla saadaan puistoalueille viisinkertainen määrä puuta. Lisäksi jokainen puuryhmä on erilainen.

sormia, kämmenpohjia, ekokäytäviä, ylityksiä ja askelkiviä, joita myöten kaikki perhosta suuremmat ja perhosta pienemmät eliöt voivat siirtyä esteiden yli paikasta toiseen. Tällainen verkosto-
mainen puistometsä lisää biodiversiteettiä, kunhan sen kasvillisuus-
kerrosta ei liikaa niitetä.

Puistometsä on hiilinielu, koska sen puun määrä kasvaa eikä sitä hakata.

Varmaankin helpoin asia kunnassa on päättää, mitkä kunnan omistamat metsäalueet säästetään taloudelliselta käytöltä ja rauhoitetaan tai suojellaan. Tällainen metsä on joko vanhaa metsää, luontoarvoiltaan merkittäväksi arvostettua metsää, lakialue, saari, rantavyöhyke tai ulkoilureitin kannalta tärkeä metsäkappale. Voipa kunnalla olla entuudestaan jo suojeltua metsää. Koska kunta on julkisyhteisö-omistaja, voi se suojella keskimäärin yksityistä metsänomistajaa enemmän, sanokaamme 20 prosenttiin asti kunnan kaikkien metsien pinta-alasta. Tämä on tärkeä seikka varsinkin Etelä- ja Keski-Suomessa.

Suojellut kunnan metsät ovat hiilinielu, varsinkin jos osa tähänastista talousmetsää siirtyy suojellun metsän kategoriaan.

Kunnankin tasolla metsäkeskustelun kannalta vaikeimman alueen muodostavat talousmetsät. Lähtökohtaisesti niitä koskee yleinen metsiä koskeva ilmastokeskustelu. Kuntien talousmetsistä päätetään valtakunnallisen metsä- ja hiilinielukeskustelun valossa. Siksi kirjattakoon tähän yhteyteen eräitä huomioita käydystä metsäkeskustelusta.

Suomen metsät kasvavat Luonnonvarakeskuksen mukaan 107 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Se tarkoittaa kasvukaudella keskimäärin huikkea miljoonan kuutiometrin kasvua päivässä. Tästä 107 miljoonasta kuutiometristä talousmetsien osuus on 84 m³. Olemme siis päättäneet aiemmilla päätöksillä, että talousmetsäkäytön ulkopuolella oleviin metsiin ei kosketa. Ja talousmetsiäkin hoidetaan ja hakataan vallitsevan, hyvin edistyksellisen metsälainsäädännön puitteissa. Toisin kuin IPCC:n nimissä on sanottu: Suomessa ei ole metsäkatoa siinä mielessä kuin metsäkadolla globaalisti tarkoitetaan. Jos metsiä jää kaupunkirakentamisen ja uusien liikenneväylien alle, se ei ole metsätalouden vaan kaupunkipolitiikan ongelma.

Vuosi 2018 oli metsäteollisuuden huippuvuosi, ja metsiä hakkattiin 78 miljoonaa kuutiometriä. Tätä vuotta ennen metsänkäyttö on ollut keskimäärin 73 miljoonan kuutiometrin tasolla. Tavoite, että Suomen pitäisi ilmastopolitiikan nimissä pudottaa hakkuumäärät 65 kuutiometriin vuodessa, tarkoittaisi monen metsäteollisuuden yksikön lopettamista ja vastaavien vientitulojen menetystä. Mikä valtiollinen taho määräisi, mitkä tehtaot lopetetaan? Sanotun rinnalla pitää muistaa, että Ruotsissa hakataan

vuosittain metsien koko kestävä kasvu, eikä siellä ole Suomen ta-
paista hiilinielukeskustelua.

Luonnonvarakeskus on laskenut, että vuosien 2015–2024 kes-
tävä hakkuumäärä on 84 miljoonaa kuutiometriä. Jaksolla 2025–
2034 kestävä hakkuumäärä nousee 92 miljoonaan kuutiometriin.
Kun muistetaan, että vuosi 2018 oli metsäteollisuuden ennätys-
vuosi, tämä kaikki tarkoittaa, että Suomeen voidaan rakentaa 2,5
uutta Äänekosken biotuotetehtaan kokoista tehdasta. Tuo ”puo-
likas” tarkoittaa Metsä Fibren Kemin yksikön täydellistä uusimis-
ta. Kaksi muuta tehdasta sijoittuvat puunhankinnan ja kuljetus-
reittien kannalta sopiviin kohtiin, joista toiseksi voi arvata
Kuopion. Näin toimien käy niin, että metsien hiilinielu entises-
tään voimistuu vuotta 2025 lähestyttäessä. Viittä uutta biotuote-
tehdasta metsien kasvu ei kuitenkaan kestä, eikä kukaan järki-
ihminen ole sellaista esittänyt.

Mainittakoon, että Äänekosken biotuotetehdas on 240-pro-
senttisesti sähköomavarainen, eli se myy ulos merkittävän määrän
uusiutuvaa sähköä. Tämän kokoinen biotuotetehdas lisää uusiu-
tuvan energian osuutta Suomessa yli kahdella prosenttiyksiköllä.

Suomen metsien kasvu on 50 vuoden aikana kaksinkertaistu-
nut. Tähän on kaksi syytä: järkiperäinen metsänhoito sekä ilmas-
ton lämpeneminen. Hyvä metsänhoito tuottaa järeytyvää puuta,
joka taas on biotuoteteollisuuden raaka-ainetta. Riukumetsä ei
sido samassa määrin hiiltä. Puu kasvaa loivan S:n muotoisella
käyrällä, jossa 19–20 vuoden ikäisten puiden hiilensidontakyky
ylittää hakkuun jälkeen vapautuvan hiilen määrän. Metsien maa-
perässä on aina pysyvästi sitoutuneena kolmasosa metsän hiili-
taseesta. Kun puun kasvukäyrä on sanottu, tarkoittaa se hiili-
politiikan kannalta, että metsät pitäisi optimoida sellaiseen läpi-
virtaustilaan, että mahdollisimman suuri osa metsistä olisi par-
haassa hiilensidonnan vaiheessa.

Koska maailmalla biotuotteiden kysyntä kasvaa, ei Suomen met-
sien hakkuiden rajoittamisella olisi vaikutusta globaaliin ilmastoon.
Hakkuut ainoastaan siirtyisivät toisiin maihin, joissa useinkaan
ei ole yhtä edistyksellistä metsäpolitiikkaa kuin Suomessa.

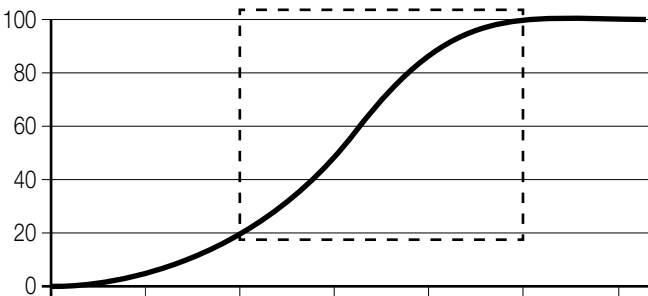
Se teoreettinen mahdollisuus, että kaikki Suomen metsät suljet-
taisiin pois teollisesta käytöstä, johtaisi muiden arvaamattomien
vaikutustensa ohella siihen, että aluksi kyllä syntyisi vahva hiili-

nielu, joka jo 40 vuoden kuluttua alkaisi heikentyä ja muuttuisi viimeistään vuoden 2100 paikkeilla suureksi CO₂-lähteeksi. Hiilineutraali maailma tarvitsee kestäviä ratkaisuja eli sellaista luonnonvarojen käyttöä, joka perustuu luontaiseen hiilenkiertoon. On valittava sellaisen metsäpolitiikan linja, joka sitoo tasaisesti suuria määriä hiiltä vielä sadankin vuoden kuluttua.

Suomen metsien akilleenkantapää on kuusi. Kun talvet käyvät epämääräisen katkoisiksi ja ajoittaisia lämpimiä jaksoja sisältäviksi, luulee kuusi kevään tulevan. Se alkaa haihduttaa, vaikka juuret ovat jäisessä maassa. Mitä isompi kuusi, sen helpommin se kuivaa pystyyn. Aluksi tätä voi pitää metsän pysyvän hiilivaraston kasvuna. Jatkuessaan ilmiö voi aiheuttaa niin suuria tuhoja, että se vie pohjan pois sekä metsäteollisuudelta että järkevältä hiilensidontapolitiikalta.

Joka tapauksessa ilmaston lämpeneminen lisää erilaisten metsätuhojen riskiä. Muun muassa erilaiset puihin iskeytyvät sienet ja kasvituholaiset yleistyvät.

Metsää ei kasvateta energiapuuna poltettavaksi. Energiapuuksi menee pieniläpimittaista harvennuspuuta, hakkuualueilta koottua hakkuutähdettä, esimerkiksi latvuksia, teollisuuslaitoksissa sivuvirtoina syntyvää kuorta, purua ja pelkattua haketta sekä kemiallisen metsäteollisuuden liemiä. Yleinen periaate on, että energiaksi käytetään eri jalostusvaiheiden jälkeen jäävää ”hiilihylkyä”. Ei siis arvopuuta.



Kuvio 7. Puu kasvaa loivan S:n muotoisella käyrällä. Suotuisan kasvun alue on noin 20–100 vuoden välisessä aikaikkunassa. Metsänhoidon ideana on virittää talousmetsät pysyvästi suotuisan kasvun stationaariseen tilaan, jolloin metsä tuottaa eniten ja myös sitoo hiiltä eniten yli ajan.

Puun energiakäytöstä saadaan lopputuloksena tuhkaa, joka pitäisi rakeistaa ja palauttaa takaisin talousmetsiin. Tuhkan palauttaminen metsiin on samalla myös maaperälääkintää, jolla voidaan vaikuttaa metsäekosysteemin ominaisuuksiin.

Tilastollisesti yksi kasvullinen metsähehtaari sitoo yhden ihmisen CO₂-päästöt, mutta tähän vedoten kukaan ei voi vapautua ilmastotekojen etiikasta. Omistuksen muutos ei vaikuta metsien kokonaishiilitaseeseen. Sen sijaan voit kyllä omilla päätöksilläsi vaikuttaa – hoitaa metsiä ja rakentaa puurakennuksia. Molemmat teot sitovat hiiltä enemmän kuin muutoin tapahtuisi, ja näin toimien voit kuitata omaa hiilijalanjälkeäsi pienemmäksi.

Kuntakin voi toimia jälkimmäisellä tavalla ja hoitaa talousmetsiä järkevästi vallitsevan metsäpolitiikan puitteissa. Julkiset rakennukset (päiväkodit, koulut, toimistot) voi ja pitää ilmastonmuutoksen maailmassa rakentaa kokonaan puusta. On hämmästyttävää, miten vähän Suomessa on keskusteltu siitä, että valtio velvoittaisi kaikki kunnat rakentamaan uudet julkiset rakennukset puusta. Yhtä hämmästyttävää on, ettei betonin käytön vähentämiseen pyritä aktiivisesti.

Tämän metsäpoliittisen katsauksen päätteeksi voimme todeta, että myös kuntien talousmetsät ovat hiilinieluja samassa suhteessa kuin koko maan talousmetsätkin.

Kun ilmasto sittenkin lämpenee

- Realisti lähtee siitä, että ilmastonmuutos toteutuu.
- On tehtävä kaikki se, minkä Suomi on ilmastopolitiikassa luvannut.
- Ilmastopolitiikan rinnalle on otettava kunnan resilienssipolitiikka.
- Viisas katsoo, miten edistymme transitiossa.

Hiilibudjetin kannalta 1,5 asteen lämpenemisen rajoissa pysyminen tarkoittaa, että maailman mittakaavassa ratkaisevat päätökset tulee tehdä vuosien 2020–2030 välisenä aikana. Kun 80 prosenttia kaikesta maailman käyttämästä energiasta on fossiilista ja maailmantalouden koko infrastruktuuri investointeina sidottu tätä järjestystä palvelemaan, on realismia arvioida, että ilmasto tulee lämpenemään enemmän kuin tuo 1,5 astetta esiteolliseen aikaan verrattuna. Tällä hetkellä vallitsevilla sopimuksilla ja sitoumuksilla päädyttäisiin yli kolmen asteen globaaliin keskilämpötilan nousuun. Suomen kohdalla tämä tarkoittaisi kuuden asteen lämpenemistä. Ilmasto ei olisikaan nykyistä Pohjois-Saksaa vastaava, vaan jopa Pohjois-Italiaa muistuttava. Mikäli näin todella tapahtuu, Suomen ekosysteemi muuttuu tavalla, jota on vaikea ennakoida.

Luultavasti valtiot ja maailmanyhteisö vielä viime hetkellä järkiintyvät ja ryhtyvät radikaaleihinkin toimiin. Lämpeneminen jäisi tällöin alle kolmeen asteeseen, kriittisille rajoille, joissa ekosysteemien palautumattomat muutokset ovat mahdollisia. Samaan aikaan maailman väestö kasvaa nykyisestä 7,7 miljardista kohti 10 miljardia. Kolmas vaikuttava megarealiteetti on maailman öljyvarojen hupeneminen. Öljyhuippu on jo ohitettu, ja lähestymme öljyntuotantokäyrän jyrkästi alenevaa faasia.

Tästä näkymästä huolimatta Suomen on tehtävä viisaasti kaikkea, jolla Suomi omalta osaltaan pääsee hiilineutraaliksi vuoteen 2035 mennessä. Tämä on aivan mahdollista, jos etenemme yhteiskuntana oikeita valintapolkuja ja investoimme oikeisiin rakenteisiin. Non-fossiilisessa maailmassa nämä rakenteet ovat älykkäitä, hajautettuja ja uusiutuvia. Suomen kaltaisessa runsaiden uudistuvien luonnonvarojen maassa tämä polku toteuttaa myös arvojemme tasolla tavoiteltua kestäväää kehitystä.

Mutta vaikka Suomi ja vaikkapa kymmenen muuta edistyksellintä maailman maata onnistuisivat hiilineutraalisuuden saavuttamisessa, ei tulos vielä muuta ilmastomuutoksen isoa kuvaa. Kun näin on, on vuosisadasta tulossa melskeinen. Kaikki epävarmuudet kasvavat. Parhaimmillaan edessä on suunnitellusti supistuvan talouden aika, jossa maailmankaupan volyymit yleisesti vähenevät.

Ilmaston muuttuessa edessä on myös luonnonkatastrofeja, pakolaisuutta, kansainvaelluksia, valtioiden heikentymistä, vallankumouksia, kauppasaartoja ja sotiakin. Näiden tulkintaan liittyy ideologiasia ja uskonnollisia maailmanselityksiä. Se, miten media pystyy mullistuksia kuvaamaan, vaikuttaa koko läntisen siviilisaation rooliin siirryttäessä fossiilivapaaseen maailmaan. Toisen vaihtoehdon antaa Kiina. Yhdysvallat on jo valitsemassa omalle alueelleen sulkeutuvan linjan, jolloin se menettää teknologisen hegemoniansa.

Siksi tarvitsemme kunnissakin yhtä aikaa kolmea politiikkaa:

1. Jo käynnistetty ja yhteiskunnallisella tasolla sovittu ilmaston muutosta torjuva ilmastopolitiikka jatkuu, ja sitä jatketaan uusin muodoin esimerkiksi kehitysyhteistyössä ja teknologiapolitiikassa. Tämä johtaa kiertotalouden kautta bioteknologiaan ja nykyistä laajemmin ymmärrettyyn biotalouteen.

2. Sen rinnalle nostetaan resilienssipolitiikka, joka ottaa huomioon, että vaikka teemme parhaamme, ilmastonmuutos toteutuu. Toteutuviin riskeihin varaudutaan. Resilienssi tarkoittaa kriisinkestävyyttä, kestokykyä, joustokykyä, palautumiskykyä, uusiutumiskykyä. Se tarkoittaa, että iskun kohdatessaan järjestelmä pystyy nopeasti palautumaan uuteen tasapainotilaan. Energiasyistä resilienssipolitiikkaa toteutetaan nimenomaan paikallistasolla ja otaksua voi, että kunnat tulevat olemaan siinä keskeisiä operatiivisia tekijöitä, kuten oli vuoden 1974 energiakriisinkin aikana.

3. Samaan aikaan näiden kahden politiikkalinjan kanssa käynnistetään tietoinen siirtymävaiheen politiikka eli transitiopolitiikka. Fossiilisesta non-fossiiliseen sivilisaatioon siirtymistä voi verrata talon remontointiin. Remontoiija asuu itse koko ajan talossa, jota uusii ja korjaa. Tosiasiassa olemme jo transitiossa, mutta sitä ei tunnusteta. Transitio tarkoittaa mentaalisisella tasolla, että yhteiskunta siirtyy realismista toiseen. Tosiasiat ja reunaehdot vaihtuvat. Tämä myös tarkoittaa, että transition henkiseksi rakentajiksi tarvitaan käytännössä kaikki yhteiskunnalliset toimijat yliopistoja ja puolueita myöten. Asia on niin tärkeä, että se ei mitenkään voi olla esimerkiksi Sitran tai Suomen ilmastopaneelin yksinoikeus. Koska yhteiskuntien käytettävissä oleva energia vähenee, on transitio samalla supistuvan talouden valmistelua. Tämä on eri asia kuin degrowth-keskustelu, joka enimmältään on ollut taloudellisen kasvun moraalista kritiikkiä.

Voimme tarkastella näitä kolmen politiikan lajia käsiteellisesti seuraavien suhteiden kautta.

Ihmisen hyvinvointia voidaan kuvata äärimmäisen pelkistetyksi seuraavaan tapaan:

koetut tarpeet

(1) -----

käytettävissä olevat resurssit

Näemme, että yksilö voi lisätä hyvinvointiaan joko lisäämällä kulutustaan eli käytettävissä olevia resursseja tai buddhalaiseen tapaan meditatiivisesti tutkimalla tarpeitaan ja luopumalla vähemmän

tärkeästä. Ongelma syntyy tilanteessa, jossa oikeiksi koettujen tarpeiden taso pysyy ennallaan, mutta käytettävissä olevat resurssit force majeure supistuvat. Ihminen kokee tilanteen ensin tunteella, johon saattaa liittyä väärinkohtelun kokemus. Jos hän ei saa sitä, mitä ennen sai, onko joku muu ehkä saanut aiempaa enemmän? Vain tilanne, jossa kaikki kohtaavat yhtä aikaan resurssien vähenemisen, tuottaa heti yhteisiä, järkeviä ratkaisuja.

Voimme seuraavaksi muotoilla ihmiskunnan nykyistä tilannetta koskevan suhteen. Elämme suhteellisen vapaan maailmankaupan ja yhteen kytkeytyneen maailmantalouden vaihetta, jolloin vapaan ja normaalin vaihdannan oloissa suhde saa muodon:

nykyinen kulutus

(2) -----
nykyinen tuotanto (sisältäen ilmastonmuutoksen)

Tämän käsitteellisen suhteen hallinta on ilmastopolitiikan haaste. Jos nimittäin nykyistä tuotantoa rajoitetaan sen ilmastolle aiheutuvan vahingollisuuden takia, kokee kansalainen, että hänen elintasonsa laskee. Hän ilmaisee tyytymättömyyttään. Hän menettää saavutettuja etujaan. Hän saattaa protestoida poliittisesti. Hän saattaa ryhtyä kiistämään ilmastonmuutoksen olemassaoloa, jottei hänen tarvitsisi muuttaa omia kulutustottumuksiaan. Ilmastopolitiikalla pitäisi pystyä siirtämään tieto ilmastonmuutoksen vaikutuksista osaksi viivan yläpuolella olevaa nykyistä kulutusta eli tarverakennetta. Siis siten, että halu suojella ilmastoa ja jättää hyvässä kunnossa oleva maapallo tuleville polville, lapsille ja lapsenlapsille, muuttuu osaksi kuluttajan mielihyvää. Taas kerran tämä mentaalinen voimisteluliike pitäisi tehdä yhteisenä valintana eikä syyllistämällä toisia ihmisiä. Ilmastasioissa ei saa esiintyä muita parempana ihmisenä esimerkiksi ylvästelemällä omilla kulutusvalinnoillaan.

Kolmas käsiteellinen suhde liittyy resilienssiin ja transitiioon. Ilmastonmuutoksen ja siihen liittyvien purkautuvien riskien edessä syntyy tilanne, jossa maailmankauppa vähenee nykytasostaan. Kauppasaarrot ja sotilaalliset konfliktit häiritsevät kauppaa.

On hyvä varautua ainakin tilapäisiin rajat kiinni -tilanteisiin. Tällaisissa suljetun talouden tilanteissa tarvitaan huoltokykyä eli riittävää omavaraisuutta, joka on ilmaistavissa käsitteellisellä suhteella:

kansallinen kulutus

(3) -----

kansallinen tuotanto (sisältäen resilienssirakenteet)

Globaalin kaupankäynnin vähetessä syistä, jotka ovat ihmisille uutisten ja median kautta yhteisesti selviä, he ovat valmiita tinkimään kulutuksestaan sopeuttaen sen sille tasolle, joka voidaan kansallisesti turvata. Perustarpeet eli asuminen, ruoka, terveys ja lähiluonto nousevat keskiöön. Kerskakulutuksesta ja turhakkeista ollaan valmiita luopumaan. Kun erilaisiin resilienssiä tuoviin järjestelmiin investoidaan ja näistä järjestelmistä tulee osa ihmisen arkipäivää, käykin niin, että turvalliseksi koettu Suomi keskellä melskeistä maailmaa tuottaa ihmisille niin vahvan turvan kokemuksen, ettei tyytymättömyyttä lainkaan ilmene. Päinvastoin, syntyy kansakuntaa kokoavaa isänmaallista henkeä, ja erityisesti kuntien tuottamat paikalliset resilienssirakenteet koetaan tärkeiksi. Kuntien rooli paikallisina kansanvaltaisina yhteisöinä voimistuu ja osallisuus on suurta. Tällaisessa tilanteessa kunnianhimoinen transitiopolitiikka saa laajaa kannatusta ja kansakuntaa ponnistautuu uudelle kehityspolulle.

Mitä sitten olisivat nuo tarvittavat resilienssirakenteet? Teollisuuden puolella ne ovat bioreaktoreita, biojalostamoita ja biotuotetehtaita. Paikallisesti ne olisivat sellaisia kuin paikallinen sähköntuotanto, uusiutuvaan energiaan perustuva lämmön ja kaukolämmön tuotanto, uusiutuviin polttoaineisiin perustuva liikenne, polkupyöräilyn renessanssi ja kotitarveviljelyn laaja suosio. Saunominen korvaisi aamusuihkut. Suhtautuminen aikatauluihin muuttuisi, kun elämästä tulisi kiireettömämpää ja rauhallisempaa. Maaseutukiinteistöjen arvostus nousisi yhdessä yössä.

Yhteiskunnan yleisen toimivuuden kannalta olisi välttämätöntä, että koko maan kattaisi optisen kuidun laajakaistaverkko.

Se toimisi, vaikka tv-lähetykset olisivat estettyjä. Optinen kuitu on siis osa välttämättömiä ilmastonmuutoksesta seuraavia resilienssirakenteita. Se on osa huolto- ja maanpuolustuskykyä.

Neljäs käsitteellinen suhde kuvaa tilannetta, jossa globaali kriisi jatkuu vuosia. Tällainen tilanne oli Suomessa sotien aikaan vuosina 1917–1919 ja 1939–1944. Toisen maailmansodan aiheuttama säännöstelytalous jatkui aina vuoteen 1952 asti. Tuollaisessa tilanteessa joudutaan turvautumaan Huoltovarmuuskeskuksen normaaliaikana kokoamiin varmuus- ja velvoitevarastoihin. Varastoissa pitää olla muun muassa elintarpeita, polttoaineita, lääkkeitä, siemeniä, tietoteknisiä varaosia ja välttämättömyystavaroita. Nyt kysytään ns. oleellista omavaraisuutta. Jotta elintarpeita ja välttämättömyystavaroita riittää kaikille – siis suurin kaupunkeihin – täytyy valtiovallan luoda jokin kansanhuoltoministeriötä vastaava organisaatio. On luultavaa, että ihmiset hakeutuvat kesämökeille ja asuttavat uudelleen maaseudun tyhjiä taloja. Puolustusvoimien rooli turvallisuusorganisaationa vahvistuu uusilla tehtävillä. Yksilön kannalta käsitteellinen suhde olisi seuraava:

minimikulutus

(4) -----
välttämättömyystuotanto

Kuvatussa tilanteessa valtiovallan rooli voimistuu, koska se on ainoa legitiimi organisaatio, joka pystyy jakamaan ja tasaamaan niukoiksi käyviä resursseja. Tällaisen kriisin aikana poikkeustilailait tulevat voimaan ja päätöksenteko keskittyy valtiollisten päättäjien sisäpiiriin. Tällaisessa tilanteessa metsistä tulee yhteisesti optimoitava resurssi eikä globaalista ilmastopolitiikasta samalla tavalla väitellä kuin edeltävissä tilanteissa. Jokainen valtio pyrkii pitämään kansalaisensa hengissä ja selviytymään siten kuin kansallisen edun kannalta parhaaksi näkee. Tilanteessa kuitataan ilmastonmuutos kaikkine seurauksineen toteutuneeksi. Transiitio toteutuu nyt pahimman kautta, eikä saavutettava elämisen taso ole sitä, joka olisi ollut mahdollista, jos olisi toimittu ajoissa resilienssiin yhdyskuntarakenteeseen investoimalla.

Nopeat ja helpot toimet ovat tietenkin tosi tilanteessa ensimmäisiä. On hyvä palauttaa mieliin, miten Suomi toimi talvella

1973–1974 OPEC-öljykriisissä. Moottoriteiden valaistus kiellettiin. Kunnat saattoivat määrätä joka toisen katuvalon pimeäksi. Polttoaineen jakelua säännösteltiin siten, että polttoainetta sai tankata vain auton tankkiin, mutta ei ylimääräisiin astioihin. Moottoriajoneuvokilpailut ja harrasteilmailu kiellettiin. Autotalliin lämmitys kiellettiin. Lämmitetyn veden käyttö yksityisissä uima-altaissa kiellettiin. Autojen lämmitys sähköllä tolpasta kiellettiin. Näyteikkunoiden valaistus sallittiin vain aukioloaikoina. Mainosvalaistus kiellettiin. Autojen ja moottoripyörien enimmäisnopeudeksi määrättiin 80 km tunnissa. Suurin osa näistä määräyksistä oli lailla säädettyjä, ja niiden rikkomisesta olisi seurannut sakkoa tai vankeusrangaistus. Tavoitteena oli kymmenen prosentin energian säästö kansallisella tasolla. Tämän poikkeuslain yleinen kannustinvaikutus oli totta kai suuri. Sitä tehostivat kuntien, yritysten ja yksityisten ihmisten säästötoimet, joihin ryhdyttiin kustannusvaikutusten takia. Muuan kansainvälinen vastaus öljykriisiin oli, että OECD perusti energiajärjestö IEA:n, jonka alkuperäisenä tehtävänä oli kehittyneiden teollisten maiden energiaturvallisuuden ennakointi.

Kansalaisten kohdalla kuvattu poikkeusolojen tilanne tuottaa kaikenlaisia uusia keksintöjä, sillä kuten sananparsi sanoo ”häätä keinot keksii” tai englanniksi ”necessity is the mother of invention”. Yhteiskunnallinen tilanne on avoin uusille keksinnöille, ja monella on henkilökohtainen motiivi keksiä jotain elämää helpottavaa. Myös pula-ajoilta tutut vanhat keinot otetaan käyttöön. Tästä tekijästä johtuen nousu pysyvistä poikkeusoloista kohti uudenlaista sivilisaatiota on nopeampaa kuin voisi olettaa.

On vielä tarkasteltava yhtä tekijää, nimittäin ilmastopakolaaisuutta. Jo IPCC:n tuoreimmat raportit antavat ymmärtää, että ilmastopakolaisten määräksi voi helposti tulla 200 miljoonaa. Toisaalta pelkkä Afrikkaa koskevien väestöennusteiden antama kuva vihjaa siihen, että Välimeren rannoille kohdistuu pitkäaikainen ja suuri väestöpaine. On myös arvoitus, kuinka Lähi-idän yhteiskunnat reagoivat öljyntuotannon vääjäämättömään hiipumiseen. Kiina ei mahdollisiin kansainvaelluksiin osallistu, koska se on jo nyt hankkinut hallintaansa laajoja alueita, joiden yhteisenä ominaisuutena on kyky tuottaa biomassaa. Sen sijaan näiden alueiden nykyisten asukkaiden suhtautuminen Kiinan

tulevaan politiikkaan jää nähtäväksi. Yhdysvaltain voi ennustaa isoituvan irti siitä, mitä maailmassa tapahtuu. Donald Trumpin haluama muuri Meksikon vastaiselle rajalle on omalta osaltaan muuri ilmastopakolaisia vastaan.

Moni ilmastopakolainen haluaa etsiä Eurooppaan. Suomi sijaitsee Euroopan takanurkassa, joten hallitsematonta maahanmuuttoa tuskin ilmenee, elleivät eurooppalaiset valtiot romahda. Todennäköistä on, että Suomi ottaa pakolaisia siinä suhteessa kuin EU:n omaksuma pakolaispolitiikka edellyttää. Pakolaisuudesta seuraa myös kaikille jäsenmaille taloudellista vastuuta. Eri asia on se, mitä tapahtuu Venäjällä ja kiertäykö pakolaisvirtaa Venäjän kautta Suomeen. Otaksua voi, että vahvasti kansallismielinen ja ksenofobinen Venäjä pystyttää rajoilleen Yhdysvaltojen tapaan ns. jyrkän rajan.

Ilmastopakolaisuus tulee jatkumaan pitkään, varmasti koko vuosisadan. Ihmiskunnan aiempi historia osoittaa, etteivät muurit – olivatpa sitten Hadrianuksen valleja, Kiinan muureja tai Berliinin muureja – koskaan kestä. Ne ylitetään tai puretaan pois. Olennaisinta olisi, että ne, jotka saavat Suomesta uuden asuinpaikan, jäsenyisivät nopeasti osaksi yhteiskuntaa, pohjoismaisen arvoyhteisön ja yhteiskuntasopimuksen jäseniksi. Ketään ei pidä ottaa tänne syrjäytymään. Käytännössä kunnilla tulee olemaan pakolaiskysymyksissä paljon tehtävää. Kotoutuminen ja jäsenyminen osaksi yhteiskuntaa tapahtuu aina jonkun kunnan ja paikallisyhteisön kautta. Kunnan kannalta ei tosin ole suurta eroa, onko tulija työperäinen maahanmuuttaja vai pakolainen. Ero on lähinnä siinä, että työperäinen muuttaja alkaa heti maksamaan veroja.

Eri ilmastotoimenpiteiden keskinäinen vaikuttavuus

- Taloudellista ajattelua ei saa sivuuttaa ilmastonmuutoksen torjunnassa.
- Ei pakkoa, vaan vapauteen perustuvia valintapolkua.
- Ilmastolaskurit harhauttavat pois kokonaiskuvasta.
- Kunnan resilienssipolitiikka mullistaa vallitsevan ilmastoparadigman.

Paikallisen ilmastopolitiikan kannalta olisi tärkeää, että kansallinen ilmastokeskustelu tuottaisi meille täsmällistä tietoa erilaisten ilmastonmuutosta torjuvien toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Kunnan ja yksityisen pitää kysyä: jos minulla on tuhat euroa käytettävissä ilmastopolitiikkaan, mihin asiaan se on järkevintä käyttää? Jotta tällainen vertailu onnistuu, on luotava kokonaiskuva koko ilmastonmuutoksen torjunnasta. ”Fossiiliset alas, uusiutuvat ylös, nieluja lisää” on hyvä tiivistys, mutta mitä se tarkoittaa? Tiivistys häivyttää näkyviltä juurisyyn eli öljyn, hiilen, maakaasun ja tarpeettoman turpeen käytön. Niihin ja juuri niihin pitäisi aivan ensimmäiseksi puuttua.

Jos toiveen saa esittää, toivoisi, että ilmastopoliittista keskustelutietoa tuottaisivat muutkin kuin Suomen ilmastopaneeli, Sitra ja Bios. Luonnonvarakeskuksen tutkijat tuntevat alueen problema-

tiikkaa parhaiten, mutta he varovat sotkeutumasta kentälle, jossa poliittiset intohimot jylläävät. Yliopistot, korkeakoulut ja VTT tekevät kaikenlaista alaan liittyvää tutkimusta, mutta saako se riittävästi tasapuolista julkisuutta? Mediassa tarvittaisiin moninkertainen määrä tiedetoimittajia, jotka pystyisivät rauhallisesti ja tasapuolisesti popularisoimaan tieteen tuloksia. Kuntaliitoltakin pitää voida odottaa omaa asiantuntemusta eikä ilmastopolitiikan hetkelisen muotipuheen seurailua. Ajankohtainen kiertotalouspuhe on biotalouskonseptiin verrattuna taantumista aiempaan tiedostamisen vaiheeseen, mutta kuinka moni tiedetoimittaja tämän ymmärtää?

Menestyksellinen ilmastopolitiikka ei perustu pakkoon, vaan polkua kohti hiilineutraalia maailmaa rakennetaan valintojen kautta. Jos tämä perustava inhimillinen ymmärrys puuttuu, syntyy lisää ilmastoaggressiota. Ei siis sanota, että kaikkien pitää ryhtyä ajamaan sähköautolla, vaan sanotaan, että liikenteeseen pitää tuoda erilaisia uusiutuvuuden ehdot täyttäviä käyttövoimaratkaisuja. Biokaasuautot, biodieselautot, fleksifuelit ja hybridit ovat yhtä hyviä kuin sähköautot ja askelia samaan suuntaan. Ei siis sanota, että kunnan tai kaupungin pitää poistaa kouluruoasta maito tai liha, vaan kiinnitetään huomiota maidon ja lihan tuotantotapaan ja pyritään puolittamaan kaiken kouluruoan hiilijalanjälki. Varotaan siirtämästä Yhdysvaltain ominaiskulutus-tietoja sellaisenaan suomalaisiin hiilijalanjälkilaskureihin ja hankitaan päätöksenteon pohjaksi mahdollisimman täsmällistä kotimaisiin tutkimuksiin perustuvaa tietoa.

Moni perustaa ilmastopoliittiset päätöksensä laskureihin. Niihin sisältyy kuitenkin harha, jota ei yleensä tunnisteta. Vaikka laskurit pyrkivät tuotekohtaisesti koko elinkaarten pituisiin tietoihin, ne eivät vertaile järjestelmiä. Ne vertailevat keskiarvoparametreilla tuotettuja kulutuksen osia kysymättä, mitä tarkoittaa systeemisesti, jos tietty suositeltu kulutusratkaisu toteutuu. Esimerkiksi asumisessa pitäisi laskea erikseen kerrostalon ja puutalon hiilijalanjälki todellisten lukujen pohjalta. Sitä paitsi ilmastolaskureista useimmiten puuttuu julkisten palvelujen käytön hiilijalanjälki sekä betonia, terästä, lasia ja alumiinia sisältävän kaupunkirakenteen piiloon jäävä hiilijalanjälki. Kunnan ei siis pidä nojata kuluttajia varten laadittuihin laskureihin. Kunnat tarvitsevat oman ilmastotietodiagnostiikan.

Kun parhaillaan tuotetaan vertailuja kuntien hiilijalanjäljistä, pitää ymmärtää, miten ne on koottu ja mistä ne kertovat. Esimerkiksi monen Uudenmaan kunnan hiilijalanjäljessä näkyy se, että työssäkäynti ja osa asiointiliikenteestä suuntautuvat pääkaupunkiseudulle tai Helsinkiin. Kummalle syntyvä CO₂-ekv-päästö kuuluu: Nurmijärvelle vai Helsingille? Minkä kunnan kontoilille pitäisi lentokentän tai sataman päästöt laskea? Entä miten ottaa huomioon se, että Helsinki on valtionhallinnon, pääkonttoreiden ja oppilaitosten keskittymä vailla erityisempää teollista toimintaa? Sama pulma toistuu maakuntien keskustaupunkien ja ympäröivien kuntien hiilijalanjälkien laskennassa.

Kun kuntien ilmastopoliittista suoriutumista vertaillaan, tulisi tulokset ilmaista sekä nykyiseen tapaan kunnan alueen liikenteen hiilijalanjälki mukaan laskien että ilman liikennettä. Eiväthän kunta ja kuntalainen voi mitään sille, että elämä sijoittuu maapallolla kohtaan, josta aiheutuu liikennettä. Eikä voida lähteä siitäkään, että hiilineutraalisuus tarkoittaisi kaikkien ihmisten muuttamista suuriin keskustaupunkiin tai Helsinkiin. On yleensäkin yksioikoista pyrkiä liikennetarpeen vähentämiseen, kun asiallisempaa olisi pyrkiä fossiilivapaaseen liikenteeseen. Jotta tämä teoreettinen harha korjautuisi, tulisi kunnan hiilipoliittinen suoriutuminen kuvata taseena, jossa hiilijalanjäljestä vähennettäisiin kunnan alueen hiilensidonta. Näin ne kunnat, joiden alueella olisi runsaasti metsää, luomumaa-alouden keskittymä, tuulivoimapuistoja tai moderni ekoteollinen symbioosi, tulisivat valtakunnallisessa hiilipoliitiikassa reilummin kohdelluiksi.

Nain laskien saamme yksinkertaisen hiilipoliittisen kaavan:

(kunnan koko hiilijalanjälki/asukas) miinus

(kunnan alueen hiilensidonta/asukas)

Laskelmassa kunnan koko hiilijalanjälki sisältää yhdyskuntarakenteen ”käytön” hiilijalanjäljen, julkisten palvelujen hiilijalanjäljen sekä väestön kulutuksen summana saadun hiilijalanjäljen. Tämä kaava ilmaisee kaksi tärkeää seikkaa. Ensimmäinen on se, että kunta on ainakin teoriassa resilientti, jos sen hiilensidontakyky on suurempi kuin kunnan yhteenlaskettu hiilijalanjälki.

Toinen seikka on se, että kunnan maksimiväkiluku määräytyy sen uusiutuvan energian potentiaalin mukaan.

Tässäkin kirjasessa tarkastellaan lyhyesti yhdyskuntarakenteen tiivistämisen filosofiaa. Asia on monimutkainen ja sisäisesti ristiriitainen eikä ollenkaan niin selvä kuin halutaan ymmärtää. Se, mikä on keskitettyä, on aina energieettisesti haavoittuvampi ja nojaa enemmän fossiilisiin kuin hajautettu ja uusiutuva rakenne.

Uutena tarkastelutapana kuntien strategioihin ja kaavoituksen periaatteisiin tulisi ottaa resilienssi ja kunnan resilienssipolitiikka. Kun ilmastosyistä edessämme on varmuudella suurten epävarmuuksien aika, tulisi jokaista kaava- ja rakennusluparatkaisua arvioida siinä valossa, salliiko tämä ratkaisu kestävän asumisen kaikissa mahdollisissa maailman tulevaisuuksissa. Vastaus, kun sen perustaa energia-analyysiin ja ekologisiin kiertoihin, mullistaa nykyisen ajattelun.

Kirjallisuutta

- Ala-Mantila Sanna: Urban disparities. The Spatial Disparities of greenhouse gas emissions and subjective wellbeing. Aalto University Doctoral Dissertations 85/2017.
- Auzanneau Matthieu: Oil, Power and War. A Dark History. London 2018.
- Georgescu-Roegen Nicholas: The Entropy Law and Economic Process. Cambridge Mass. Harvard University Press 1971.
- Hakanen Maija: Yhdyskuntien ekologisesti kestävä kehityksen arviointi, kriteerit ja mittaaminen. Suomen Kuntaliitto 1999.
- Heinonen Jukka: The Impacts of Urban Structure and the Related Consumption Pattern on the Carbon Emissions of an Average Consumer. Aalto University Doctoral Dissertations 29/2012.
- IPCC Climate Change 2007.
- IPCC Special Report on Renewable Sources and Climate Change. Summary for Policy Makers. 2011.
- IPCC Climate Change 2014. Synthesis report. Summary for Policy Makers. 2014.
- IPCC: Special Report: Global Warming of 1,5 C. Summary for Policy Makers. 2018.
- IPCC Climate Change and Land. Summary for Policy Makers. 2019.
- Isomäki Risto: Miten Suomi pysäyttää ilmastonmuutoksen. Into. Riika 2019.
- Isomäki Risto: 34 tapaa estää maapallon ylikuumeneminen: järkevästä vaihtoehtoista hullun tiedemiehen ratkaisuihin. Tammi. Helsinki 2008.

- Junginger Martin: Bioenergy and Bioeconomy. European Bioenergy Future Aebiom Conference, 21-22 November 2017, Brussels.
- Korhonen Petri: Kerrostalo onkin lämpösyöppö. Taloussanommat 20.9.2009.
- Kuisma Juha: Kohti biotaloutta. Biotalous konseptina ja Suomen mahdollisuutena. TEM julkaisuja 6/2011.
- Laitinen, Jussi: Valomerkki. Energiapula ja makean elämän loppu. Atena. Jyväskylä 2012.
- Lehtomäki Annimari: Biogas Production from Crop Residues. Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science 163. University of Jyväskylä 2006.
- Lohtaja Seppo: IPCC:ltä puuttuu perusymmärrys pelloista. Maaseudun Tulevaisuus 21.8.2004.
- Liski Matti: Sternin raportti ja sen kritiikki. Kansantaloudellinen Aikakauskirja. 104 vsk – 1/2008 s. 57–71.
- Lunkka Juha Pekka: Maapallon ilmastohistoria kasviuoneista jääkausiin. Esa Print Oy. Tampere 2008.
- Maamme energia. 10 professoria ja yksi taiteilija. Into. Helsinki 2015.
- Mattsson Lotta: Selvitys kuntien ilmastotyöstä. Suomen Kuntaliitto 2012.
- Otto-Zimmerman, Konrad: Embarking on Global Environmental Governance: Thoughts on the inclusion of local governments and other stakeholders in safeguarding the global environment. ICLEI Paper 2011-1. Bonn Germany.
- Partanen Rauli, Paloheimo Harri & Waris Heikki: Suomi öljyn jälkeen. Into. Helsinki 2014.
- Pantsar Mari & Keronen Jouni: Tienhaarassa. Johtajuus ilmastonmuutoksessa. Print Best. Docendo 2019.
- Pihkala Panu: Päin helvettiä? Ympäristöahdistus ja toivo. Kirjapaja. Helsinki 2017.
- Roberts Paul: Kun öljy loppuu. Edita 2006.
- Salminen Antti & Vadén Tere: Energy and Experience: An Essay in Nafthology. MCM Publishing. Chicago 2015.
- The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge University Press. 2008 (<https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407172955/http://www.hm-treasury.gov.uk/d/ExecutiveSummary.pdf>)
- The Guardian 25.2.2019: Concrete: the most destructive material on Earth.
- Toiviainen Pasi: Myytti tiiviistä ekokaupungista – eli kertomus siitä, miten ajatusharhasta tuli vallitseva totuus. YLE-blogi 31.8.2015.
- Työryhmä ja Hanna Nikkanen: Hyvän sään aikana. Mitä Suomi tekee kun ilmasto muuttaa kaiken. Jelgava Printing House. Into 2018.
- Värri, Veli Matti: Kasvatus ekokriisin aikakaudella. Vastapaino. Tampere 2018.

Polemia-sarjassa ovat ilmestyneet

- 1 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 1992
- 2 Erkki Mennola
IDEA KUNNASTA (1992)
- 3 Terho Pursiainen
KRIISIAJAN ETIIKKA (1993)
- 4 Työryhmä Kyösti Urponen (pj.), Raija Julkunen, Olli Kangas,
Jorma Sipilä, Asko Suikkanen ja Petri Kinnunen (siht.)
KASVUSTA VASTUUSEEN
– sosiaalipolitiikan tulevaisuus (1993)
- 5 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 1993
- 6 Pekka Ojala–Aulis Pöyhönen
LÄHEISYYSPERIAATE – hallinnon uusjako (1994)
- 7 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 1994
- 8 Jorma Hämäläinen–Veikko Teikari
HENKILÖSTÖPOLITIikka PAKKORATKAISUJEN EDESSÄ
(1995)
- 9 Terho Pursiainen
NOUSUKAUDEN ETIIKKA (1995)
- 10 Eero Ojanen
EIPÄJOKI
Fiktiivinen reportaasimatka mihin tahansa suomalaiseen
kuntaan (1995)
- 11 Heikki Koski
KANSALAINEN, KUNTA JA KANSALAISSYHTEISKUNTA
(1995)
- 12 Seppo Niemelä
MUUTOSKIRJA
Rohkaisuksi murroksen maailmaan (1995)
- 13 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 1995
- 14 Lauri Hautamäki
MAASEUTU ELÄÄ (1995)

- 15 Juha Kuisma–Heikki Haavisto
KAUPUNKI JA MAASEUTU
– avoliitto vai susipari (1995)
- 16 Olli Pusa
ELÄKEPOMMIN VARJOSSA (1996)
- 17 Satu Apo–Jari Ehrnrooth
MILLAISIA OLEMME?
Puheenvuoroja suomalaisista mentaliteeteista (1996)
- 18 Eira Korpinen
OPETTAJUUTTA ETSIMÄSSÄ (1996)
- 19 Erkki Pystynen
LIITTOKUNTA (1996)
- 20 Martti Sinisalmi
TYÖLLISTÄMISTÄ VAI PALVELUA? (1996)
- 21 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 1996
- 22 Olli Mäenpää
KUNTIEN ITSEHALLINTO EU-SUOMESSA (1997)
- 23 Tuula-Liina Varis
KRISTALLIYÖ JOENSUUN KAUPUNGINTALON TORNISSA
(1997)
- 24 Terho Pursiainen
KUNNALLISTEN KÄYTÄNTÖJEN ETIIKKA
Yhteisöopin alkeet (1997)
- 25 Siv Sandberg–Krister Ståhlberg
KUNTALAISTEN KUNTA JA VALTIO (1997)
- 26 Pertti Hemánus
KUNNALLINEN TIEDOTTAMINEN JA JASKA JOKUNEN
Tutkittua tietoa ja tutkimattomia tulkintoja (1997)
- 27 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 1997
- 28 Esko Antola
UUSI EU? (1998)
- 29 Eero Ojanen
YHTEISKUNNAN ITSEPUOLUSTUS (1998)
- 30 Pertti Kettunen
ELINKEINOPOLITIIKAN TAITO (1998)

- 31 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 1998
- 32 Torsti Kivistö
JOUTILAISUUSYHTEISKUNTA (1998)
- 33 Erkki Mennola
IDEA MAAKUNNASTA (1999)
- 34 Jorma Hämäläinen
MINÄ KUNNANJOHTAJA (1999)
- 35 SINÄ KUNNANJOHTAJA (1999)
- 36 Juha Talvitie
KUNTA VAI MAAKUNTA?
Globalisaatio ja regionalismi (2000)
- 37 Juha Sihvola
YKSILÖNÄ YHTEISÖSSÄ
Näkökulmia paikallisuuteen, globalisaatioon ja hyvään elämään
(2000)
- 38 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2000
- 39 Seppo Niemelä
TULISIELU
Verkostoajan aluekehittäjä (2000)
- 40 Kauko Heuru
ITSEHALLINNON AIKA (2001)
- 41 Heikki Eskelinen
ALUEPOLITIikka RAUTAHÄKISSÄ (2001)
- 42 Matti Wiberg
PALUU POLITIIKKAAN (2001)
- 43 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2001
- 44 Ilkka Virtanen
YLIOPISTOJEN KOLMAS TEHTÄVÄ (2002)
- 45 Arvo Myllymäki
KUNTIEN KUJANJUOKSU (2002)
- 46 Risto Eräsaari
KUINKA TURVATON ON RIITTÄVÄN TURVALLINEN?
(2002)

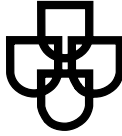
- 47 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2002
- 48 Pentti Arajärvi
PAREMMINVOINTIYHTEISKUNTA (2003)
- 49 Eero Uusitalo
MAASEUTU KANSAN VAI HALLINNON KÄSISSÄ? (2003)
- 50 Esko Juntunen
KUNNAN ELINKAARIHYPPY
– strateginen kehittäminen ja yhteistyö (2003)
- 51 Pekka Sauri
SUOMEN DEMOKRATISOIMINEN (2003)
- 52 Esko Aho
SATTUMA SUOSII VALMISTAUTUNUTTA (2003)
- 53 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2003
- 54 Seppo Rainisto
KUNNASTA BRÄNDI? (2004)
- 55 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2004
- 56 Markku Lehto
TAKAISIN TULEVAISUUTEEN
– valtion ja kuntien yhteinen taival (2005)
- 57 Tarmo Pukkila
IKÄVALLANKUMOUS (2005)
- 58 Matti Wiberg
VALTA KUNNASSA (2005)
- 59 Soili Keskinen
ALAISTAITO Luottamus, sitoutuminen ja sopimus (2005)
- 60 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2005
- 61 Samuli Skurnik
OSUUSTOIMINNASTA OPPIA?
Kuntapalvelut uudessa talousmallissa (2006)
- 62 Markku Lehto
PELASTUSRENKAAN PAIKKAUS (2006)

- 63 Pasi Holm
VEROKIRJA (2006)
- 64 Matti Virén
KANSALAISEN KUNTAUUDISTUS (2006)
- 65 Markku Lehto
OI OMA KUNTANI (2006)
- 66 KANSALAISMIELIPIIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2006
- 67 Peter Ekholm
POLEMIA – AJATUSPAJAKO? (2007)
- 68 Aatos Hallipelto
PARAS TUOTTAKOON!
Hyvinvointipalvelujen tulevat markkinat (2008)
- 69 KANSALAISMIELIPIIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2008
- 70 KUNNON VALTUUTETUT?
Ilmapuntari 2008, osa 2
- 71 Sami Borg
HILJAA HYVÄ TULEE
Puheenvuoro äänestysprosentista ja vaaliaktiivoinnista (2008)
- 72 Matti Wiberg
HALLITSEKO HALLITUS? (2009)
- 73 KANSALAISMIELIPIIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2009
- 74 Jussi-Pekka Alanen
HELSINKI
Kansakunnan pääkaupunki – ihmisten metropoli (2009)
- 75 Laura Berg–Mari K. Niemi
KENEN KUNTAVAALIT? (2009)
- 76 Esa Halme–Lauri Kuukasjärvi
UUSI KUNTA VAI KUNTALIITOS –
KUNTALAISEN ITSEHALLINTO (2010)
- 77 Esko Kalevi Juntunen
SULJETUSTA AVOIMEEN –
TALOUDEN GLOBAALIMYRSKY (2010)

- 78 Anne Luomala – Tuomo Puumala
BUDJETTI –
JULKINEN SALAISUUS VAI SALAINEN JULKISUUS? (2010)
- 79 KANSALAISMIELIPIIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2010–2011 (2011)
- 80 Terho Pursiainen
MIELEKÄS ELÄMÄ, MIELEKÄS YHTEISKUNTA (2011)
- 81 Antti Mykkänen (toim.)
KUNTAKIRJA – UUDISTUSAJATUKSIA (2011)
- 82 KANSALAISMIELIPIIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2011–2012 (2012)
- 83 Antti Mykkänen (toim.)
KUNTAYHTYMÄ PELASTAA? (2012)
- 84 Ari Mölsä (toim.)
KUNTARAKENNEKIRJA (2012)
- 85 Timo Reina
KAHDEN TULEN VÄLISSÄ –
ALUEHALLINNON TILA JA TULEVAISUUS? (2012)
- 86 Tarja Cronberg
ESTEJUOKSU LUOVAAN SUOMEEN (2012)
- 87 KANSALAISMIELIPIIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2012 (2013)
- 88 Marja-Liisa Manka, Laura Bordi ja Kirsi Heikkilä-Tammi
PERUSASIOISTA PIENIIN IHMEISIIN –
KUNTAJOHTAMISEN KUVA (2013)
- 89 Kari Välimäki
KAKKUA JAETTAVAKSI (2013)
- 90 Wille Rydman
UNELMASTA PAINAJAISEKSI?
– Kuinka hyvinvointivaltio syö itse itsensä (2013)
- 91 Yrjö Hakanen
MARKKINOIDEN VAI IHMISEN HYVÄKSI?
– Kommunistin puheenvuoro (2013)
- 92 KANSALAISMIELIPIIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2013 (2014)
- 93 Heljä Misukka
KOULUTUKSEN SUURVALTA TIENHAARASSA (2014)

- 94 Markku Lehto
MARKKINAT, SOSIAALITURVA JA YKSILÖN VOIMA (2014)
- 95 Mikael Jungner
SATTUMA, TAHTO JA KOHTALO (2014)
- 96 Juha Kuisma ja Matti Mäkelä
KYLIEN TULEVAISUUS (2015)
- 97 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2014 (2015)
- 98 Pekka Sauri
JULKISHALLINTO JA SOSIAALINEN MEDIA (2015)
- 99 Eero Ojanen
HYVÄ PÄÄTÖS?
Filosofisia näkökulmia päätöksentekoon (2015)
- 100 Kauko Sipponen
SE SUURI KUNTAUUDISTUS (2016)
- 101 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2015 (2016)
- 102 Päivi Lipponen ja Antton Rönnholm
PULPETISTA TABLETTIIN
– suomalainen koulu edelläkävijäksi maailman muutoksessa
(2016)
- 103 Antti Mykkänen (toim.)
MAAKUNTAITSEHALLINTO (2016)
- 104 Heikki Saxén ja Salla Saxén
MITEN BIOETIIKKA VOI MUUTTA
SUOMALAISTA TERVEYDENHUOLTOA? (2016)
- 105 Raili Mäkitalo
SUOMESTA IKÄIHMISTEN MALLIMAA (2016)
- 106 Karina Jutila
PILAAKO ELIITTI SUOMEN? (2016)
- 107 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2016 (2017)
- 108 Pekka Sauri
KUNNAT JÄLKEEN SOTEN (2017)

- 109 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2017 (2018)
- 110 Veli-Antti Savolainen
GLOKALISAATIO – PAIKALLISEN ISO UUSI KUVA
(2018)
- 111 Anders Blom
MAAN TAPA MURROKSESSA (2019)
- 112 KANSALAISMIELIPIDE JA KUNNAT
Ilmapuntari 2018 (2019)
- 113 Jan Erola
UUSIEN IDEOIDEN SUOMI (2019)
- 114 Juha Kuisma
PAIKALLINEN ILMASTOPOLITIIKKA (2019)



KAKS – Kunnallisan kehittämissäätiö rahoittaa kuntia palvelevaa tutkimus- ja kehittämistoimintaa. Tavoitteena on tukea ja parantaa kuntien ja niiden organisaatioiden toimintamahdollisuuksia.

Rahoitamme hankkeita ja tutkimuksia, joiden arvioimme olevan kuntien tulevaisuuden kannalta keskeisimpiä. Tuloksien tulee olla sovellettavissa käytäntöön. Rahoitettavilta hankkeilta edellytetään ennakkoluulotonta ja uutta uraa luovaa otetta.

Säätiöllä on *Polemiikki*-niminen asiakaslehti ja kaksi julkaisusarjaa:

Polemia-sarja, jossa käsitellään kunnille tärkeitä strategisia kysymyksiä ajattelua herättävällä tavalla.

Tutkimusjulkaisut-sarja, jossa julkaistaan osa säätiön rahoittamista tutkimuksista. Pääosa säätiön rahoittamista tutkimuksista julkaistaan tekijätahon omissa julkaisusarjoissa.

Julkaisut-sarja, jossa esitellään tutkimustietoa tai yhteiskunnallisia keskustelun avauksia.

Toimintamme ja julkaisumme esitellään tarkasti kotisivuillamme www.kaks.fi.

Vuonna 1990 perustettu itsenäinen säätiö rahoittaa toimintansa sijoitustuotoilla.

Osoite Fredrikinkatu 61 A
00100 Helsinki

Asiamies Antti Mykkänen, antti.mykkanen@kaks.fi,
p. 0400 570 087

Tutkimusasiamies Veli Pelkonen, veli.pelkonen@kaks.fi,
p. 0400 815 527

Taloudenhoitaja Maarit Vaittinen, maarit.vaittinen@kaks.fi,
p. 040 716 4807

Tutustu kotisivuihimme (www.kaks.fi)!

POLEMIA

Juha Kuisma

Paikallinen ilmastopolitiikka

Miten ilmastonmuutos taklataan? Mitä keskeisiä asioita IPCC unohti arvoissaan? Mitä asioita Suomessa ei ole vielä tajuttu?

Mitä kansakunta voi tehdä? Entä kaupunki, kunta ja ihminen? Entä jos lämpeneminen vain jatkuu? Miten vahvistamme sietokykyämme? Kuinka siirrymme supistuvan talouden aikaan?

Tietokirjailija Juha Kuisma avaa Polemiassaan "Paikallinen ilmastopolitiikka" ilmastonmuutoksen käsin kosketeltavaksi ja tartuttavaksi. On tekemisen paikka!



ISBN 978-952-349-037-6 (nid)
ISBN 978-952-349-038-3 (pdf)
ISSN 1235-6964