

30.10.2016 • Muistio Sitralle

Ottakaa tämä vakavasti!

Asiantuntijänäkemyksiä ilmastonmuutoksen vaikutuksista

© Sitra 2016

ISBN 978-951-563-976-9 (PDF) www.sitra.fi

Julkaisua koskevat tiedustelut: julkaisut@sitra.fi

Sitran muistiot ovat tulevaisuustyömme taustaksi tuotettuja sisältöjä

Kirjoittajat: Jaana Bäck, Juhani Damski, Pekka Haavisto, Lea Kauppi, Kirsi Latola, Matti Liski,
Peter Lund, Mari Pantsar, Juha Pekkanen, Oras Tynkkynen, Olli Varis, Mari Walls

Toimitus: Liisa Poussa

Sisällysluettelo

Aluksi	4
Peruskäsitteet haltuun: suora ja välillinen vaikutus	6
Mikä on suomalaisen ilmastokeskustelun tila?	7
Pariisin ilmastosopimus: Meillä on innovaatiovelkaa	8
Arktinen alue: Ilmastonmuutoksen indikaattori	10
Metsät: On eri asia puhua metsistä kuin puutuotteista	12
Vesi: Ilmastokysymys on vesikysymys	14
Turvallisuus: Ilmastonmuutos synnyttää konflikteja	16
Luonnonvarat: Biokiertoaloudessa on potentiaalia	18
Terveys: Fiksut ilmastotoimet tuovat terveyshyötyjä	20
Resurssitehokkuus: Kuinka paljon ihminen tarvitsee ja mitä?	22
Energia: Edessä energiavallankumous	24
Business: Huipulla on tilaa, tehdään Suomesta cleantechin supervalta	26
Talous: 100 vuoden taloussuunnitelma Suomelle	28
Kymmenen ehdotusta	30
Lopuksi	33

Aluksi

Ilmastonmuutos on vakava ja kiireellinen uhka. Sen suorat vaikutukset ovat jo näkyvissä. Tietämyksemme ilmastonmuutoksen epäsuorista ja erilaisten tekijöiden yhteisvaikutuksesta on myös kasvanut. Tietoa on riittävästi päätöksentekoa varten.

Pariisin ilmastoneuvotteluissa sovittiin joulukuussa 2015 askelmerkeistä ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Tavoitteena on, että yhteiskunnat muuttuvat päästöttömiksi varsin lyhyessä ajassa. Edessämme on valtava muutos, jota voi verrata teolliseen

Edessämme on valtava muutos, jota voi verrata teolliseen vallankumoukseen.

vallankumoukseen. Tämä ei koske pelkästään tapaamme tuottaa energiaa, vaan myös politiikan, instituutioiden, liiketoimintamallien ja kuluttajien käyttäytymisen täytyy muuttua.

Ilmastonmuutos vaikuttaa suoraan ja epäsuorasti elämäämme esimerkiksi sään, ympäristön tai talouden kautta. Tuskin on sektoria, johon ilmaston muuttuminen ei vaikuttaisi. Monet vaikutukset tulevat epäsuoraa tietä pitkin Suomeen. Esimerkiksi ilmaston lämpeneminen muuttaa eri puolilla maailmaa suuria maa-alueita elinkelvottomiksi ja aiheuttaa ilmastopakolaisuutta, joka näkyy meilläkin.



Ilmastonmuutoksen vaikutusten ymmärtäminen laajemmin on hyvin tärkeää, jotta voidaan riittävän ajoissa varautua ja ennaltaehkäistä erilaisia uhkakuvia, mutta myös olla edelläkävijänä ongelmien ratkaisemisessa.

Tämän katsauksen tarkoituksena on herättää keskustelua ilmastonmuutoksen vaikutuksista maassamme, mutta samalla muistuttaa asian kiireellisyydestä ja tarpeesta ryhtyä konkreettisiin toimenpiteisiin. Vaadimme päättäjiltä toimia.

Me kirjoittajat tulemme yhteiskunnan eri sektoreilta kattaen ilmastonmuutoksen

kannalta keskeisiä aloja. Emme kirjoita edustamiemme organisaatioiden näkökulmasta, vaan olemme päättäneet muodostaa itsenäisen ja riippumattoman ryhmän, joka tekee yhteistyötä ilmaston puolesta. Miksikö? Koska haluamme edistää ilmastonmuutoksen tarkastelua moniulotteisena ilmiönä, jolla on sekä suoria että välillisiä vaikutuksia. Tämä muistio ei ole täydellinen kuvaus kaikista mahdollisista vaikutuksista, mutta jo tässä esille nostetut näkökulmat osoittavat, että ilmastonmuutoksen vaikutukset on otettava vakavasti.

Lokakuussa 2016 tulee kuluneeksi kymmenen vuotta Sternin raportista, joka käsiteli ilmastonmuutoksen maailmanlaajuisia talousvaikutuksia. Raportti antoi karun kuvan tulevaisuudesta, jos ilmastonmuutosta ei kyetä hillitsemään. Samalla Sir Nicholas Stern

Ilmastonmuutos pitää edelleen ottaa vakavasti tulevien vuosikymmenten aikana.

totesi, että on taloudellisesti järkevää torjua ilmastonmuutosta. Raportin kirjoittamisen jälkeen ilmastopolitiikassa on tapahtunut paljon hyvää, erityisesti Pariisin ilmastopöytäkirja on suuri harppaus eteenpäin. Mutta paljon on vielä tekemättä. Itse tärkein asia eli hiilidioksidipäästöjen alasajo on edessä. Ilmastonmuutos pitää edelleen ottaa vakavasti tulevien vuosikymmenten aikana.

Sitralle kiitos näiden kirjoitusten saattamisesta julkaisuksi.

Helsingissä, 30.10.2016

Jaana Bäck
Juhani Damski
Pekka Haavisto
Lea Kauppi
Kirsi Latola
Matti Liski
Peter Lund
Mari Pantsar
Juha Pekkanen
Oras Tynkkynen
Olli Varis
Mari Walls

Peruskäsitteet haltuun: suora ja välillinen vaikutus

Ilmastonmuutoksen vaikutukset voidaan karkeasti jakaa suoriin ja välillisiin vaikutuksiin. Suoria vaikutuksia ovat sääilmiöiden muutokset, kuten kuivuus ja lämpöaallot. Nämä taas välillisesti vaikuttavat esimerkiksi viljasatojen heikentymiseen. Kehittyvissä maissa ruuan hinnan nousu ajaa ruoantuotannosta elantonsa saavat ihmiset etsimään uutta työtä kaupungeista. Näin ollen välilliset vaikutukset kuten työttömyys, korkeammat elintarvikkeiden hinnat, taloudellinen ahdinko ja ihmisten pakkautuminen kaupunkiin ovat otollinen yhdistelmä tyytymättömyyden ja levottomuuden kasvulle, etenkin jos yhteiskunnalliset olosuhteet jo muutenkin ovat hauraalla pohjalla. Tällaista kehityskulkua on pidetty yhtenä selityksenä arabikevään ja Syyrian konfliktien taustalla – tuoreen tutkimuksen mukaan Välimeren itäpäässä koettu pitkäkestoinen kuivuus on ollut kuivempi kuin koskaan, tai hyvin suurella varmuudella samanlaista ei ole koettu 900 vuoteen.

Mikä on suomalaisen ilmastokeskustelun tila?

Parin viime vuosikymmenen aikana ilmastokeskustelu on laventunut, syventynyt ja kehittynyt olennaisesti. Samalla yleiskuvan muodostamisesta on tullut hankalampaa. Seuraavaassa on esitetty seitsemän keskeistä näkökulmaa ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.

1) Yleisesti tiedostetaan, että ilmastonmuutos on vakava uhka, muttei ymmärretä, kuinka vakava ja kiireellinen uhka ilmastonmuutos on. Meiltä puuttuu kriisitietoisuus ja sitä myötä riittävät toimet.

2) Vaikutuksista ymmärretään varsin hyvin suorat, keskimääräiset ja todennäköiset. Huonosti ymmärretään sen sijaan epäsuorat, äärimmäiset ja epätodennäköiset, mutta mahdolliset (ns. low probability, high impact) vaikutukset. Tämä vaikuttaa siihen, että tilannearvio on olennaisesti tynempi kuin sen kuuluisi tosiasioiden perusteella olla.

3) Osaamme mallintaa melko hyvin yksittäisiä vaikutuksia. Yli 40 vuotta Kasvun rajat -raportin jälkeenkään emme silti kykene hahmottamaan järjestelmätason vaikutuksia. Mitä jos talousshokki, tartuntatautien leviäminen, hirmumyrskyt ja ilmastopakolaisuus iskevät kaikki yhtä aikaa?

4) Suomalaisen ilmastotyön tietopohja on sinänsä vankka. Päätökset perustuvat kuitenkin usein vanhentuneeseen tietoon, eikä kansainvälistä kehitystä seurata aktiivisesti. Tämä johtaa strategisiin virhevalintoihin, kuten innovatiivisen teknologian laiminlyöntiin.

5) Suomen asenneilmapiiri on "skitsofreeninen". Pidämme luontevana, että pienellä maalla kuuluu olla maailman paras jääkiekkjoukkue ja peruskoulu, mutta emme luota siihen, että pystymme olemaan maailman parhaita ilmastonmuutoksen torjumisessa. Tyydymme usein reagoimaan EU:lta tuleviin esityksiin ja ylisuorittamaan alimitoitettuja tavoitteita kuin tavoittelemaan johtajuutta ja näyttämään esimerkkiä.

6) Talousajattelua leimaa yhä vähintään implisiittisesti usko prosessiteollisuuden suuryritysten vientiin. Kasvun nähdään tulevan vanhan uusintamisesta ja korkeintaan uudistamisesta kokonaan uuden luomisen sijaan. Oireellista on, että tavoitellaan yksikökustannusten laskua ja leikataan samalla innovaatioista ja vähennetään yliopistojen rahoitusta.

7) Suomen sisällä on rohkaisevia näkemyksellisyyden saarekkeita. Nämä voivat olla yksittäisiä kuntia, startup-yrityksiä, tutkimuslaitoksia ja ajatushautomoja, yritysjohtajia sekä mielipidevaikuttajia. Suomi on myös Climate Leadership Councilin, HINKU-kuntien, nyhtökauran, Demos Helsingin, Ilmastovanhempien, Kutsuplussin, Deep Heatin ja Kai Mykkäsen koti.

Oras Tynkkynen

Kirjoittaja vannoo näyttöperusteisen päätöksenteon ja taloudellisten ohjauskeinojen nimeen. Tynkkynen toimii vanhempana neuvonantajana Sitrassa ja osakkaana ilmastoasiantuntijapalveluita tarjoavassa Tyrskyssä.

Pariisin ilmastosopimus: Meillä on innovaatiovelkaa

Joulukuussa 2015 hyväksyttiin Pariisissa käännteentekevä ilmastosopimus, jonka on määrä astua voimaan vuonna 2020. Sopimuksen kunnianhimoinen tavoite on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen ja pyrkiä rajoittamaan lämpötilan nousu puoleentoista asteeseen.

Uusimpien tutkimustulosten mukaan maapallon keskilämpötila on noussut esiteollisista ajoista – eli karkeasti ajatellen 1800-luvulta – noin 0,9 astetta. Puolentoista asteen noususta lähes kaksikolmasosaa on siis jo käytetty. Vaikka lopettaisimme kaikkien kasvihuonekaasujen ja niihin liittyvien pienhiukkasten päästöt välittömästi, jatkuisi ilmaston globaali lämpeneminen nykytiedon mukaan vielä muutaman vuosikymmenen. Suurin osa Pariisin sopimuksen tavoitteisiin liittyvistä päästökiintiöistä on siis jo käytetty.

Suomen keskilämpötila on uusimpien analyysien mukaan noussut jo noin kaksi astetta esiteollisista ajoista eli hieman yli kaksinkertaisesti globaaliin lämpötilan nousuun verrattuna. Vaikka Pariisiin sopimuksen tavoite saavutettaisiin, Suomen keskimääräinen lämpötila kuitenkin nousisi todennäköisesti vielä noin 1-2 astetta. Joudumme siis myös sopeutumaan.

Pariisin sopimuksen kaksi suurta teemaa ovat ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen. Sopimukseen kirjattujen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää globaalien nettopäästöjen nollaamista vuosisadan jälkimmäisellä puoliskolla, joissakin maissa jo ennen tätä. Tämä äärimmäisen kunnianhimoinen tavoite edellyttää aivan uudenlaisia ja innovatiivisia ratkaisuja niin päätöksenteon kuin uuden teknologian käyttöönoton osalta. On selvää, että kaikkea tarvittavaa ei ole vielä keksitty. Voisi jopa sanoa, että olemme tietoisesti ottamassa innovaatiovelkaa.

Tutkimustietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja seurauksista tarvitaan lisää. Esimerkiksi Suomen osalta tarvitaan alueellisesti tarkempia laskelmia, joiden pohjalta voidaan tukea muuta ilmastonmuutokseen liittyvää tutkimusta ja tarvittavaa päätöksentekoa sekä arvioida erilaisten hillintä- ja sopeutumistoimenpiteiden yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia. On myös luotava tarvittavat rakenteet kasvihuonekaasupäästöjen monitoroinnille ja päästötavoitteiden toteutumisen seurannalle.

Joillakin hillintäkeinoilla voi myös olla erilaisia vasta vaikutuksia. Esimerkiksi puun pienpoltolla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, mutta samalla saatetaan lisätä terveydelle haitallisia pienhiukkaspäästöjä. Myös tällaiset vaikutukset on pystyttävä etukäteen arvioimaan. Nyt jo voidaan kuitenkin suurella varmuudella sanoa, että sopimuk-

sen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää mm. energiatoimialan ja liikenteen rakenteiden asteittaista muuttumista kaikkialla.

Sopeutumisen keinona Pariisin ilmastosopimus mainitsee erityisesti teknologian kehittämisen ja siirtämisen. Kaikki ilmastonmuutoksen ulosmitattavissa olevat mahdollisuudet ovat myös potentiaalisia sopeutumis- ja hillintätöi-

Teknologian kehittäminen näkökulmasta ilmastonmuutos voidaan jopa nähdä mahdollisuutena.

mia. Teknologian kehittämisen näkökulmasta ilmastonmuutos voidaan jopa nähdä mahdollisuutena.

Energiataloudellisesti kestäväällä tavalla toteutettu digitalisoituminen ja automaation kehittyminen on yksi mahdollinen tapa vaikuttaa Pariisin sopimuksen menestymiseen. Samalla on hyvä kuitenkin muistaa, että digitalisoituva globaali yhteiskunta on yhä herkempi lisääntyville ääriolosuhteille. Siksi tarvitsemme myös yhä parempia sää-, ilmasto-, meri- ja ennakkovarointuspalveluita.

Mitä tulisi tehdä?

- Tarvitsemme edelleen lisää tutkimustietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja seurauksista paikallisesti, jotta pystymme arvioimaan eri toimien yhteiskunnalliset ja taloudelliset vaikutukset.
- Meidän kannattaa panostaa teknologioiden kehittämiseen, sillä digitalisaatiossa ja automatisaatiossa on avaimet ilmastonmuutoksen hillitsemiseen ja siihen sopeutumiseen.

Juhani Damski

Kirjoittaja on Ilmatieteen laitoksen pääjohtaja. Työssään hän on keskittynyt tutkimustiedon tuottamiseen päätöksenteon tueksi ja palveluiden kehittämiseksi ja toimii aktiivisesti niin kansallisissa kuin kansainvälisissä yhteistyöverkostoissa. Avain kestävien konkreettisten tulosten aikaansaamiseksi on kansainvälinen yhteistyö niin tutkijoiden, päättäjien kuin elinkeinoelämän kesken. Damskin mukaan uuden tiedon, modernien toimintatapojen ja metodien hyödyntäminen on tulevaisuudessa ratkaisevan tärkeää.

Arktinen alue: Ilmastonmuutoksen indikaattori

Viimeisen 30 vuoden aikana arktinen alue on lämmennyt enemmän kuin mikään muu alue maapallolla. 2010-luvun ensimmäisen puoliskon aikana lämpötila on ollut neljä astetta lämpimämpi kuin vuosien 1968 - 1996 aikana. Tämän seurauksena sulavat iki-routa, lumi ja jääpeite.

Jääpeitteen sulamisella on merkittäviä vaikutuksia. Etenkin arktisen meren kesäjääpeitteen sulaminen on tapahtunut nopeasti. Viimeisen 30 vuoden aikana se on vähentynyt 30 prosentilla. Jääpeitteen sulaminen on avannut mahdollisuuden mm. pohjoiselle

Viimeisen 30 vuoden aikana arktisen meren kesäjääpeite on vähentynyt 30 prosentilla.

merenkululle. Iso kysymysmerkki on Grönlannin jäätikön sulaminen. Pahimmissa skenaarioissa on arvoitu, että jos koko jäätikkö sulaa, maapallon merenpinta nousee jopa seitsemän metriä. Miten jäätikön sulavesi vaikuttaa suolaisessa meressä on yhä arvoitus. Se voi johtaa mm. Golf-virran heikkenemiseen ja jopa "sammumiseen", mikä osaltaan

vaikuttaisi koko Pohjois-Atlantin merivirtoihin ja Pohjois-Euroopan ja Suomen sähän radikaalisti. Arktisen jäämassan, Grönlannin jäätikön ja napamerijään sulaminen muuttaisivat myös koko maapallon ilmakehän kiertoa ja sademäärää ja vaikuttaisivat sekä alueella asuvien ihmisten että myös miljoonien muiden ihmisten elämään. Merenpinnan nouseminen tuhoaisi infrastruktuureja, ja se näkyisi todennäköisesti myös Suomessa muuttoliikkeenä ja vaikuttaisi laajasti koko yhteiskuntaan ja elinkeinoelämään.

Ilmastonmuutoksen aiheuttama toinen iso ongelma arktisella alueella on ikiroudan sulaminen, mikä vapauttaa ilmakehään lisää kasvihuonekaasuja eli hiilidioksidia ja metaania. Lisääntynyt ilmakehän hiilidioksidipitoisuus vaikuttaa esimerkiksi meriin happamoittamalla niitä. Muun muassa korallit, äyriäisten ja simpukoiden kuoret ja plankton kärsivät happamammasta vedestä. Ikiroudan sulaminen on luonut myös uuden uhan, sillä ikirouta toimii pakastimen tavoin säilyttäen bakteerit elossa. Ikiroutaan on haudattu valtavat määrät esimerkiksi pernaruttoon ja isorokkoon kuolleita ihmisiä. Ikiroudan sulamisalueilla Venäjällä havainnoitiin kesällä 2016 uusia pernaruttotapauksia ja jopa yksi kuolemantapaus. Ihmisten lisäksi myös poroilla on riski sairastua. Siten tautien leviämisen uhkaa kokonaista alkuperäiskulttuuria elinkeinoineen. Pahimmassa tapauksessa ikiroudan sulaminen voi johtaa maailman laajuiseen epidemiaan ja katastrofiin.

Pohjoisen Suomen osalta keskeisempiä ilmastonmuutoksen vaikutuksia ovat lauhtuvat ja lyhenevät talvet, lumipeitepäivien väheneminen, pakkaskautta rikkovien suojasäiden yleistymisen, kesän kasvukauden piteneminen, sademäärän ja rankkasateiden lisääntyminen ja maaperän lujuuden heikkeneminen. Lumisuuden vaihtelut vaikuttavat matkailu-, hiihto- ja hirvenmetsästyskesonkiin, lumeton pimeä kaamosaika vaikuttaa ihmisten terveyteen ja mielialaan. Toisaalta ilmastonmuutoksella on myös positiivisia vaikutuksia: kasvukauden piteneminen on hyväksi maanviljelylle ja kotipuutarhureille. Toisaalta lämpimämmän ilmaston myötä myös tuholaiset ja taudit siirtyvät pohjoisemmaksi.

Avautuva jäämeren reitti ja sen myötä paremmat mahdollisuudet merenkululle sekä vielä käyttämättömät luonnonvarat, kuten öljy, maakaasu ja mineraalit tekevät arktisesta alueesta kiinnostavan ja strategisesti merkittävän. Uudenlainen kiinnostus arktista aluetta kohtaan luo paineita maankäytölle ja alueen alkuperäisille elinkeinoille, kuten poronhoidolle, jonka laidunalueet pirstaloituvat. Uudet rautatiet ja merireitit toimivat myös tulokaslajien kulkuväylinä ja ilmaston lämpenemisen myötä sekä kasvi- että eläinlajit, tuholaiset ja taudit ovat levinneet ja leviävät pohjoisemmaksi.

Mitä tulisi tehdä?

- Tarvitaan koko arktisen alueen kattavia havaintoja ja mittauksia, jotta ilmastonmuutoksen vaikutuksia voidaan paremmin ennustaa.
- Arktinen tutkimus- ja mittaustoiminta on kallista ja hankalaa, ja siksi resursseja tulee jakaa. Tämä vaatii eri maiden ja organisaatioiden välistä koordinaointia ja yhteistyötä.

Kirsi Latola

Kirjoittaja näkee, että arktisen alueen tulevaisuus on kaikkien vastuulla, sillä se mitä tapahtuu arktisella alueella vaikuttaa koko maapalloon. Työkseen Latola johtaa Arktisen yliopiston tutkimustoimintaa ja koordinoi, hankkeistaa ja osallistuu arktiseen tutkimustoimintaan Oulun yliopiston Thule Instituutista käsin.

Metsät: On eri asia puhua metsistä kuin puutuotteista

Suomessa on metsää yli 22 miljoonaa hehtaaria eli jokaista suomalaista kohden noin neljä hehtaaria. Ilmastonmuutoksen seurauksena metsien merkitys korostuu siihen sopeutumisessa ja sen hillinnässä. Siksi suomalaiset ovat yksi keskeisistä toimijoista ilmastonmuutoksessa. Pariisin ilmastopöytäkirjassa tunnustettiin kestävän metsätalouden ja metsien hiilivarantojen säilyttämisen ja kasvattamisen tärkeys. Tästä seuraa tarve ymmärtää paremmin metsien hiilensidontaan vaikuttavia tekijöitä, jotka ovat mutkikkaita vuorovaikutusketjuja runsaine takaisinkytkentöineen.

Metsänhoidon keinoin metsien hiilivarastoihin ja hiilensidontaan on mahdollista vaikuttaa. Tärkeä kysymys on: miten ilmastonmuutos otetaan huomioon tulevaisuuden metsänhoidossa?

Ilmastonmuutos vaikuttaa metsiin monella tavoin. Puuston tilavuuden kasvu Suomessa ja koko Euroopassa on viime vuosikymmeninä nopeutunut osittain metsänhoito-toimien seurauksena, osittain ilmastonmuutoksen ja kasvaneen typpilaskeuman vuoksi. Ilmastonmuutoksen myötä metsien terveydentilaan kohdistuu myös uhkia kuten tuholaisien lisääntymistä. Lisäksi esimerkiksi Suomessa vallitsevat puulajit tulevat muuttumaan: lehtensä pudottavat lehtipuut kykenevät valtaamaan alaa hitaasti kasvavilta kuuselta ja männyltä. Metsänhoidon avulla voidaan esim. lisätä häiriöille kestävämpiä monilajisia ja ikäjakaumaltaan monipuolisia eri-ikäisiä metsiä, jolloin voidaan pienentää häiriöriskiä merkittävästi.

Noin puolet Suomen ja noin 10 % Euroopan ihmistoiminnan aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä sitoutuu metsiin.

Metsillä on tärkeä rooli hiilen nieluina: ne sitovat ilman hiilidioksidia, varastoivat sitä puubiomassaan ja metsämaahan ja pienentävät ilmakehän hiilipitoisuutta. Noin puolet Suomen ja noin 10 % Euroopan ihmistoiminnan aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä sitoutuu metsiin.

Suurin osa pohjoisten metsien hiilestä on varastoitunut maaperään, johon sitä on vuosisatojen kuluessa kertynyt valtavia määriä. Globaalisti maaekosysteemeihin on sitoutuneena jopa kolme

kertaa enemmän hiiltä kuin ilmakehässä on nykyisin kaasumaisena. Metsien toimiessa hiilinieluna hiilen varasto kasvaa sekä puustossa että maaperässä. Metsät myös tuottavat ilmaan haihtuvia yhdisteitä, jotka lopulta päätyvät pilvien tiivistymisytimiksi ja viilentävät ilmastoa. Metsien hiilen sidontakyky, lajikoostumus ja puuston määrä vaikuttavat viilentävän vaikutuksen suuruuteen. Siksi metsien hiilivarantojen ja hiilensidontan ylläpitäminen on tärkeä ilmastonmuutosta hillitsevä tekijä.

Usein esitetään, että metsän käyttö ja metsätuotteet, kuten energiapuu on 'hiili-neutraalia', jos metsä pysyy metsänä eli ei tapahdu maankäytön muutosta. Tämä oletama perustuu siihen, että hakkuun jälkeen syntyvä uusi metsä jatkaa kasvua, ja vapautunut hiili sitoutuu siihen nopeasti. Tämä on kuitenkin liian yksinkertaistettu käsitys. On tärkeää tarkastella metsien hiilensidontaa ja -varastoja pitkällä aikavälillä.

Metsän käytön hiilineutraaliuteen vaikuttaa tarkasteluajanjakson pituus ja se tarkastellaanko metsää vai myös puutuotteita. Kansainvälisen ilmastopaneelin määrittelemän kestävä laskentatavan perusteena on, että ihmistoimia verrataan luonnontilaisen metsän hiilivarastoon, jolloin metsän käyttö näyttäytyy hiilivarastoa pienentävänä, koska luonnontilaisen metsän hiilivarasto on talousmetsää suurempi. Kun käytetään suomalaista, suhteellisen hitaasti kasvavaa puuta energiaksi, puun hiilestä suuri osa siirtyy poltossa heti ilmakehään, mutta palaa metsään hitaasti. Tämän johdosta ilmastohyödyt realisoituvat vasta keskipitkällä–pitkällä aikavälillä eli aikajänne on vuosikymmeniä. Jos metsien hakkuita lisätään fossiilisen energian korvaamiseksi, ilman hiilidioksidipitoisuus kasvaa lähitulevaisuudessa nielujen vähentymisen ja poltettavan puun heikon energiatehokkuuden vuoksi. Puutuotteiden käyttö pitkäikäisiin tuotteisiin, kuten rakennusmateriaaleina on ilmastonmuutoksen kannalta ehdottomasti suositeltavampaa. Myös metsien hiilivaraston lisäämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat ilmastonmuutoksen hillintätoimina tehokkaita.

Metsät ja ilmasto siis muuttuvat, pysyykö Suomi ja suomalainen metsätalous muutoksessa mukana? Tämä on suuri haaste sekä tutkimukselle että metsä- ja energiapolitiikalle.

Mitä tulisi tehdä?

- Metsien hoitoa ja käyttöä tulee kehittää siten, että niiden ilmakehästä sitoma hiili pysyy mahdollisimman kauan metsässä ja puutuotteissa – se on edullisinta ilmastonmuutoksen hillintää.
- Metsien terveyttä uhkaavat riskit ovat jo muualla realisoitumassa, ja meidän täytyy pystyä ottamaan ne huomioon myös Suomessa.

Jaana Bäck

Kirjoittaja on vakuuttunut siitä että suomalainen metsä on yksi osa globaalia ratkaisua ilmastonmuutoksen ongelmiin. Tätä asiaa hän opettaa Metsien ja ilmakehän vuorovaikutusten professuurissa Helsingin yliopiston Metsätieteiden laitoksella.

Vesi: Ilmastokysymys on vesikysymys

Ilmakehän energiataseiden kannalta vedellä on keskeinen merkitys. Myös muualla luonnon järjestelmissä vedellä on yhtä perustava rooli. Leonardo da Vinci kutsuikin aikanaan vettä planeettamme verenkiirroksi.

Voidaan myös hyvällä syyllä sanoa, että vesi on yhteiskunnalliselle ja taloudelliselle toiminnalle vastaavalla tavalla keskeinen, poikkileikkaava ja elintärkeä. Jos veden kiertoon tulee häiriöitä tai veden laatu pilaantuu, ovat vaikutukset yleensä merkittäviä ja usein ne kohdistuvat osittain tai kokonaan tahoihin, jotka eivät muutoksia ole aiheuttaneet.

Ilmastonmuutoksen myötä ilmakehässä ja planeettamme pintakerroksissa oleva energiamäärä lisääntyy. Planeettamme verenpaine nousee. Kokonaishaihdunta ja -sadanta lisääntyvät. Muutokset kohdistuvat epätasaisesti planeetan eri osiin – monet sateiset alueet muuttuvat sateisemmiksi ja kuivat alueet kuivemmiksi, ja jotkut ilmasto-vyöhykkeiden rajat siirtyvät. Pilvisyys muuttuu, meret lämpenevät ja niiden virtauksiin kohdistuu muutoksia. Jääpeite ja jäätiköt pienenevät lämpiämisen ja jääpintojen likaantumisen myötä. Myrskyisyys ja ääri-ilmiöt kuten tulvat ja kuivuudet lisääntyvät.

Vesi on elintärkeä tekijä ihmiskunnan ravinnontuotannon kannalta. Maatalouteen käytetään yli 90 prosenttia kaikesta ihmiskunnan käyttämästä vedestä. Pienetkin muutokset hydrologiassa aiheuttavat usein valtavia ongelmia maataloudelle. Energiasektori kytkeytyy veteen myös hyvin tiiviisti. Lähes kaikki energian tuotantotavat tarvitsevat vettä, ja esimerkiksi maapallon uusiutuvan energian tuotannosta 95 prosenttia on tällä hetkellä joko bioenergiaa tai vesivoimaa, joissa molemmissa polttoaineena on vesi.

Valtaosa maapallon väestöstä, erityisesti suurissa kaupungeissa, on alueilla jotka ovat alttiina tulville ja meren pinnan vaihteluille. Ilmastonmuutoksen vaikutus tulee erityisesti heille keskeisesti veden muodossa, kun tulvat pahenevat ja meren pinta nousee.

Yli 40 prosenttia maailman väestöstä asuu sellaisten jokien valuma-alueella, jotka ulottuvat useampaan kuin yhteen maahan. Näillä alueilla on jo ilman ilmastonmuutostakin haasteita rakentaa yhteiskunnallista vakautta. Ilmastonmuutos lisää alttiutta poliittisille ongelmille kansainvälisillä jokialueilla.

Ilmastonmuutos lisää alttiutta poliittisille ongelmille kansainvälisillä jokialueilla.

Ekosysteemien kannalta veden rooli on vähintäänkin yhtä dramaattinen. Puhutaan sitten aavikoitumisesta, biodiversiteetistä, kosteikoista tai mistä tahansa ekosysteemeihin liittyvästä ongelmasta, on vesi se elementti, joka raamittaa koko asian. Jos veden esiintymisessä, kiertokulussa tai laadussa tapahtuu muutoksia, reagoivat ekosysteemit näihin muutoksiin välittömästi.

Ilmastosopimuksen suhteen tapahtunut viimeaikainen edistys on erittäin tervetullutta. Tämä edistys olisikin syytä saada etenemään ja kytkeytymään myös muihin keskeisiin, myös veteen liittyviin YK:n alaisiin sopimuksiin. Lisäksi kaikki sopimukset olisi syytä kytkeä tiiviimmin toisiinsa. Näitä sopimuksia ovat muun muassa biodiversiteetti-, aavikoitumis-, kosteikko- ja rajavesisopimus. Veden keskeinen merkitys ilmaston, ekosysteemien ja talouden kulmakivenä olisi syytä ymmärtää nykyistä laajemmin ja ottaa poikki-

leikkaavana asiana selkeämmin esiin ilmastopolitiikassa.

Suomessa on paljon osaamista sekä luonnontieteellis-teknisellä että poliittis-diplomaattisella saralla vesiin liittyen. Tämä osaamispotentiaali on syytä hyödyntää, sillä siinä piilee suuria mahdollisuuksia liiketoiminnan, poliittisen vaikuttamisen ja planeettamme hyväksi tehtävän työn yhdistämiseen.

Mitä tulisi tehdä?

- Kehitetään ja parannetaan perinteisten sektorien välistä yhteispeliä.
- Ilmastoskenaarioissa olisi hyvä panostaa yhä jämäkämmin ääri-ilmiöihin keskiarvojen tuottamisen sijaan, koska esimerkiksi veden kautta tulevat poikkeustilanteet ovat keskeisiä maatalouden, energiantuotannon, infran ym. kannalta.
- Vesialalla olisi mielekästä laajentaa näkökulmia entistä voimallisemmin globaaliin toimintaympäristöön ja kytkeä toimintoja, osaamista ja innovaatioita myös ilmastokysymysten alueelle.

Olli Varis

Kirjoittajan mukaan on hyvä muistaa, että vaikka Suomi on upea maa, meitä on vain 0,07 prosenttia maailman väestöstä. Tämän planeetan ja ihmiskunnan etu on myös meidän etumme ja näiden etujen edesauttaminen tarjoaa valtavia mahdollisuuksia. Kirjoittaja toimii Aalto-yliopistossa Insinööritieteiden korkeakoulun tutkimuksesta ja innovaatioista vastaavana varadekaanina ja Vesi ja kehitys -professorina.

Turvallisuus: Ilmastonmuutos synnyttää konflikteja

Ilmastonmuutoksella ja ympäristömuutoksilla on suuri merkitys konfliktien ja pakolaisuuden aiheuttajina. Sään ääri-ilmiöt, hirmumyrskyt, tulvat, kuivuus, aavikoituminen ja merenpinnan nousu vaikuttavat kaikki kielteisesti mm. viljelymahdollisuuksiin ja ruokaturvaan. Tämä lisää konfliktien ja ympäristöpakolaisuuden riskiä.

Nykyisten ja tulevaisuuden konfliktien yhtenä elementtinä voi nähdä sekä taistelun luonnonvaroista että taistelun viljelymaasta ja vesivaroista. Pakolaisuuden ja muuttoliikkeen taustalla on usein ympäristön tilan muutos. Alueiden muututtua elinkelvottomiksi esimerkiksi vesivarojen ehtyessä ihmiset joutuvat jättämään kotialueensa ja lähtemään liikkeelle etsimään parempia elinmahdollisuuksia.

Ilmastonmuutoksen torjuminen ja sen aiheuttamien haittojen vähentäminen tulee olla niin kansainvälisen kuin suomalaisen kehitysyhteistyön ja kehitysrahoituksen keskiössä. Green Climate Fund, Finnfund, Maailmanpankki ja alueelliset kehitys pankit, YK-järjestöt, kahdenvälinen kehitysyhteistyö ja kansalaisjärjestöt voivat kaikki olla kanavia kestäväen kehityksen rahoittamiseksi.

Suomen erityiset osaamisalueet liittyvät esimerkiksi energiansäästöön, uusiutuviin energialähteisiin liittyvään teknologiaan, älykkäisiin verkkoihin, vesiteknologiaan ja metsitysprojekteihin. Uusiutuvista energialähteistä puhuttaessa pitäisi päästä eroon kotimaisesta ”risupakettiajattelusta” ja miettiä, miten osaamisemme skaalataan globaalisti vaikuttamiseksi liiketoimintamahdollisuuksineen.

Politiikka ei ole uskottavaa, jos yrittää toisella kädellä edistää fossiilisten energiavarojen käyttöönottoa arktisilla alueilla, ja toisella kädellä arktisen ympäristön suojelua.

Suomi on Arktisen neuvoston puheenjohtaja 2017-2019 ja meillä on keskeinen rooli kaikissa arktisissa instituutioissa. Myös arktisesta näkökulmasta vastuumme ilmastonmuutoksen hidastamisesta on suuri. Suomen politiikan tulisi olla kuitenkin johdonmukaisempaa. Politiikka ei ole uskottavaa, jos yrittää toisella kädellä edistää fossiilisten energiavarojen käyttöönottoa arktisilla alueilla, ja toisella kädellä arktisen ympäristön suojelua. Maapallo ei kestä sitä kasvihuonekaasupäästöjen lisääntymistä, joka seuraisi arktisen alueen fossiilisten polttoainelähteiden laajasta hyödyntämisestä.

Poliittisessa päätöksenteossa tulisi olla olemassa olevat rakenteet valjastaa myös ilmastovastuuseen. Yksi tällainen jo olemassa oleva rakenne on pääministerin johtama kestäväen kehityksen toimikunta. YK:n kestäväen kehityksen toimintaohjelman eli Agenda 2030:n seuranta olisi järjestettävä systemaattisesti. Tavoite 13 tässä ohjelmassa vaatii ilmastotekoa. Myös eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan työhön pitäisi sisällyttää vähintään kerran eduskuntakaudessa ilmastopainotteinen hanke. Lisäksi Suomen tulisi palauttaa valtion tulo- ja menoarvion ympäristöliite, joka oli voimissaan 1990-luvulla. Ympäristöliitteestä tulisi tehdä kestä-

vän kehityksen liite, jossa käydään läpi vuosittainen kokonaistilanne ja edistyminen sekä budjetin vaikutus kestäväen kehityksen toteutumiseen. Suomi voisi tällä alueella olla mallimaa muille maille.

Mitä tulisi tehdä?

- Poliittisessa päätöksenteossa tulisi olemassa olevat rakenteet valjastaa myös ilmastovastuuseen.
- Ilmastonmuutoksen torjuminen ja sen aiheuttamien haittojen vähentäminen tulisi olla suomalaisen kehitysyhteistyön ja kehitysrahoituksen keskiössä
- Suomen tulisi kaikissa kansainvälisissä järjestöissä, kuten Arktisen neuvoston puheenjohtajana, nostaa ilmastoasiat keskiöön.
- Uusiutuvista energialähteistä puhuttaessa pitäisi miettiä, miten osaamisemme skaalataan globaaliksi vaikuttamiseksi liiketoimintamahdollisuuksineen.

Pekka Haavisto

Kirjoittaja johti Suomen delegaatiota Kioton ilmastokokouksessa 1997, ja haluaa Suomen pitävän ilmastonmuutosta esillä kansainvälisillä areenoilla. Hän on kansanedustaja ja eduskunnan ulkoasiainvaliokunnan jäsen ja toiminut ympäristö- ja kehitysministerinä 1995-1999 ja kehitysministerinä 2003-2004. Tällä hetkellä Haavisto toimii ulkoministerin erityisedustajana rauhanvälityksessä.

Luonnonvarat: Biokiertotaloudessa on potentiaalia

Ilmastonmuutoksen hillinnässä on keskeistä siirtyä fossiilitaloudesta kohti biokiertotaloutta. Biokiertotalous tarkoittaa uusiutuvien luonnonvarojen kestäväää käyttöä, uusiutumattomien korvaamista uusiutuvilla ja jo hyödynnettyjen uusiutumattomien luonnonvarojen tehokasta kierrätystä ja uudelleen hyödyntämistä. Biotalous ytimessä ovat uusiutuvat biologiset varannot – kuten geenit, lajit ja habitaatit – ekosysteemien hyvä toimintakyky ja niiden tuottamat ekosysteemipalvelut.

Muuttuva ilmasto vaikuttaa oleellisesti mm. metsiin, soihin, maaperään ja vesiin. Vaikutukset näkyvät näiden ekosysteemien toiminnassa ja ulottuvat edelleen uusiutuvien luonnonvarojen esiintymiseen ja tuotantopotentiaaliin. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niiden ennakoitavuus ja voimakkuus vaihtelevat ekosysteemistä toiseen. Näistä ekosysteemivaikutuksista on olemassa jo hyvä tieteellinen tutkimuspohja, jossa systemisten vaikutusten tarkastelu on entistä vahvemmin esillä. Meidän pohjoiset ekosysteemimme ovat alttiita nopeille ja merkittäville muutoksille.

Suomen metsä- ja vesivarat ovat ainutlaatuinen resurssi biokiertotalouden kannalta. Näiden varantojen uusiutuvuus ja kestävä hyödyntäminen ovat biokiertotalouden avainkysymyksiä. Metsä- ja vesivarojen hoidon ja kestävään käytön kannalta oleellista on turvata ekosysteemien toiminta ja toimintaa turvaavat biologiset prosessit. Kun lähtökohdat ovat kunnossa, niiden varaan voidaan rakentaa kestäviä biokiertotalouden investointeja ja taloudellista toimintaa.

Metsäteollisuus on Suomessa investoimassa vahvasti ”biotuotetehtaisiin”, joiden tuoteportfolio on aiempaa laaja-alaisempi ja lopputuotteet kiertävät yhä pidempiä aikoja. Tällä on vaikutusta tapaan, jolla arvioimme puun käytön ilmastovaikutuksia ja metsien sekä puupohjaisten tuotteiden roolia hiilen kierrossa. Jo lähitulevaisuudessa metsäbiotalouden lopputuotteet paitsi korvaavat fossiilisista raaka-aineista valmistetuja tuotteita, ne toimivat myös laajasti hiilinieluinä. Sahateollisuuden tuotteet ovat hyvin pitkäaikaisia hiilinieluja. Myös sellu jalostuu enenevässä määrin paperin sijasta tekstiilikuiduksi korvaamaan esimerkiksi puuvillaa. Liukosellusta tehty viskoosivaate voi säilyä hiilinieluna monia vuosia. Nykyisin energiakäyttöön menevät sivuvirrat, kuten ligniini tai puun kuori, sisältävät monia kiinnostavia kemiallisia komponentteja, joita voidaan hyödyntää kemianteollisuuden raaka-aineina korvaamaan fossiilisia raaka-aineita. Puunkuoresta saadaan esimerkiksi biopohjaista puunsuoja-ainetta. Puu on siis hyvin monipuolinen raaka-ainelähde, joka biokiertotaloudessa valtaa alaa paitsi pakkaus- ja paperituotteiden myös rakentamisen, tekstiiliteollisuuden, kemianteollisuuden, elintarvike- ja rehuteollisuuden, lääketeollisuuden ja energiateollisuuden alueilla.

Metsien ja metsiin pohjaavaan biokiertotalouteen kytkeytyvän tuotannon rooli ilmastonmuutoksen hillitsemisessä on moninainen. Biokiertotalouden edellyttämä järjestelmämuutoksen syvyys tulevina vuosikymmeninä vaikuttaa oleellisesti lopputulokseen. Ilmastomyötäisten ratkaisujen kokeilut ja niiden valtavirtaistuminen on kehittyneissä yhteiskunnissa vahvasti tulollaan, ja muutoksella on merkittävä vaikutus myös Suomelle. Elämme edelleenkin vahvasti metsästä, mutta murros biokiertotalouteen on

laajentamassa metsiin pohjautuvaa elinkeinorakennettamme.

Biokiertotalous edellyttää vahvaa monialaisuutta, poikkisektoraalisuutta ja uusia yhteistyön muotoja. Samalla tuotetaan ilmastomyötäisiä ratkaisuja. Tuotannollisen toiminnan järjestämistapana biokiertotalous on potentiaalisesti läpäisevä, ja se tulee merkittävästi muuttamaan tuotantojärjestelmiin kytkeytyvää ansaintalogiikkaa, raaka-aineiden käyttökohteita ja liiketoiminnan palvelukonsepteja. Biokiertotalous on tapa hillitä ilmastonmuutosta.

Biokiertotalous on tapa hillitä ilmastonmuutosta.

Biokiertotalouteen siirtyminen edellyttää monialaisuutta ja erilaisten osaamisten yhdistämistä uudella tavalla. Tulevaisuudessa tarvitsemme osaajia, jotka kykenevät hallitsemaan kokonaisuuksia ja tekemään järjestelmätason tarkasteluja – toisin sanoen löytämään mahdollisuuksia sieltä, missä emme tienneet niitä aikaisemmin olevan. Tarvitsemme siksi vahvaa biologisten prosessien osaamista, joka yhdistettynä teknologiseen ja ict-osaamiseen sekä ihmistieteiden osaamiseen kykenee tuottamaan tietopohjaa ja ratkaisuja ilmastomyötäiselle biokiertotaloudelle. Tämä edellyttää panostamista koulutukseen.

Mitä tulisi tehdä?

- Ilmastopoliittisiin linjauksiin pitää sisällyttää jäsentyneempi tietopohja metsien ja metsiin pohjautuvien tuotteiden roolista hiilen kierron tarkasteluissa.
- Biokiertotalouden toimivat ratkaisut ja niiden ilmastohyödyt tulisi tehdä näkyviksi.
- Kestävyystarkastelu pitäisi olla biokiertotalouden ytimessä.
- On luotava kiinnostavia koulutusohjelmia tukemaan uutta biokiertotalouden osaamista.

Mari Walls

Kirjoittaja on vakuuttunut biokiertotalouden merkityksestä ilmastonmuutoksen hillinnässä. Walssin mukaan Suomessa on kansainvälisesti korkeatasoista metsäntutkimuksen ja metsäekosysteemien osaamista, joka pitäisi saada paremmin käyttöön. Walls toimii Luonnonvarakeskuksen pääjohtajana.

Terveys: Fiksut ilmastotoimet tuovat terveyshyötyjä

Ilmastonmuutokseen liittyy globaalisti merkittäviä suoria terveysvaikutuksia, joita ovat helteistä, myrskyistä ja tulvista aiheutuvat vaikutukset. Epäsuorat vaikutukset ovat kuitenkin isompia, kuten vaikutukset viljelyyn ja kalastukseen ja siten ruoan tuotantoon. Suurimmat terveyshaitat kohdistuvat köyhiin maihin, jotka eivät pysty sopeutumaan nopeaan muutokseen ilmastossa.

Lämpötilat nousevat Suomessa selvästi globaalia keskivertoa enemmän, erityisesti talvisin.

Lämpötilan nousu lisää myös hellepäivien lukumäärää ja siten erityisesti vanhusten kuolleisuutta. Suomessakin tulee varautua helleaaltoihin. Toisaalta pakkaspäivien määrä vähenee, mikä vähentää kuolleisuutta erityisesti sydäntauteihin. Muita välittömiä vaikutuksia ovat muun muassa aivokuumetta ja borreliosia levittävien punkkien levinneisyysalueen laajeneminen ja mahdollisesti uusien hyttysten levittämien tautien ilmaantuminen myös Suomeen.

Tärkein ilmastonmuutoksen syy on elintasomme riippuvuus fossiilisista polttoaineista.

Suomen kannalta merkittävimmät välittömät terveyskysymykset liittyvät kuitenkin ilmansaasteisiin. Tärkein ilmastonmuutoksen syy on elintasomme riippuvuus fossiilisista polttoaineista. Öljyn, kivihiihen ja maakaasun poltto tuottaa paitsi hiilidioksidia myös runsaasti pienhiukkasia, mitkä puolestaan ovat tärkein ympäristöterveysriski Suomessa. Siksi sekä lyhyellä että pitkällä tähtäimellä terveyden kannalta ehdoton prioriteetti on vierottua fossiilista polttoaineista, mikä

vähentää paitsi hiilidioksidipäästöjä, myös pienhiukkaspäästöjä. Tästä seuraisi erittäin suuria välittömiä terveyshyötyjä globaalisti.

Suomessa on hyvät mahdollisuudet torjua ilmastonmuutoksen negatiivisia vaikutuksia terveyteen, koska meillä on korkea elintaso. Samalla on huolehdittava, etteivät hillintä- ja sopeutumistoimet aiheuta meille merkittäviä haittoja, vaan pikemmin hyötyjä, kuten pienhiukkaspäästöjen väheneminen tai siirtyminen autoilusta pyöräilyyn. Julkiseen keskusteluun ja päätöksentekoon mahtuu valitettavasti vain yksi näkökulma kerrallaan – nyt hiilidioksidipäästöt. Tällöin eri toimenpiteiden kaikki hyödyt ja haitat jäävät punnitsematta.

Varoittava esimerkki on tavoite vähentää hiilidioksidipäästöjä lisäämällä talojen puulämmitystä. Puun pienpoltto aiheuttaa jo nyt neljänneksen Suomen pienhiukkaspäästöistä ja merkittäviä pienhiukkasongelmia monissa lähiöissä. Pienhiukkaset aiheuttavat Suomessa noin 1800 kuolemaa vuosittain ja nokihiukkaset myös lämmittävät ilmastoa. Jos biomassaa poltetaan, se olisi parasta polttaa puhtaasti ja tehokkaasti joko isoissa laitoksissa tai esimerkiksi pelletteinä tehokkaissa uuneissa.

Hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää keinoilla, joista syntyy välittömiä hyötyjä myös kansanterveydelle. Kävely tai pyöräily autoilun sijaan vähentää hiilidioksidipäästöjä ja liikennemelua ja samalla kohottaa kuntoa, parantaa toimintakykyä ja vähentää

kroonisten sairauksien riskiä. Jos Lontoossa käveltäisiin ja pyöräiltäisiin kuin Amsterdamissa, liikenteen hiilidioksidipäästöt vähenisivät 38 prosenttia ja lisääntynyt liikunta estäisi vuosittain yli 500 sydäntautikuolemaa ja vähennys ilmansaasteissa 21 kuolemaa.

Lihan ja muiden eläintuotteiden tuotanto aiheuttaa merkittäviä hiilidioksidipäästöjä. Toisaalta eläinrasvat ja lihan syönti lisäävät sydäntautien ja paksusuolen syövän riskiä. Niinpä kasvien suosiminen vähentäisi paitsi hiilidioksidipäästöjä, myös sairauksia.

Yksi keskeinen ilmastonmuutoksen torjuntakeino on lisätä asuntojen energiatehokkuutta esimerkiksi lisäeristyksein ja lämmön talteenotolla. Haasteena on huolehtia hyvästä sisäilmasta ja rakenteiden kunnosta ja varautua mm. ulkoseinien lisääntyvään kastumiseen sateiden takia. Ilmastonmuutoksen torjuntaan ja myös kansanterveyteen vaikuttaa ratkaisevasti se, miten jatkossa tuotamme energiaa, liikumme, asumme ja syömme. Tähän puolestaan vaikuttaa pitkällä tähtäimellä tuleva kaupunkirakenne. Nyt on aika lopettaa yksisilmäinen politiikka ja tehdä ratkaisuja, jotka sekä hillitsevät ilmastonmuutosta että edistävät terveyttä.

Mitä tulisi tehdä?

- Vierottua fossiilista polttoaineista, mikä vähentää paitsi hiilidioksidipäästöjä, myös pienhiukkaspäästöjä.
- Suosia kaupunkisuunnittelussa kävelyä ja pyöräilyä autoilun sijaan
- Suosia kasvisruokaa eikä lihaa.
- Etsiä muitakin ilmastonmuutosta hillitseviä ja samalla terveyttä edistäviä ratkaisuja.

Juha Pekkanen

Kirjoittaja on vakuuttunut, että kestävää yhteiskuntaa voidaan rakentaa vain huomioimalla vaikutukset sekä ympäristöön ja ilmastonmuutokseen että terveyteen. Hän toimii kansanterveystieteen professorina Helsingin yliopistossa sekä tutkimusprofessorina Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksella.

Resurssitehokkuus: Kuinka paljon ihminen tarvitsee ja mitä?

Suomella ja muilla korkean elintason mailla on kaikki edellytykset sekä rajoittaa kasvi-huonekaasupäästöjä että sopeutua ilmastonmuutokseen. Kyse on siitä löytyykö tahtoa. Fiksut ratkaisut löytyvät tarkastelemalla millaisia järjestelmätason muutoksia yhteiskunnassa tarvitaan. Paljon enemmän huomiota pitäisi kiinnittää toimenpiteisiin, joilla voidaan vähentää energian ja materiaalin kulutusta. Energia- ja materiaalitehokkuuden

Julkisilla hankinnoilla voi parhaimmillaan olla merkittävä katalysoiva rooli ympäristömyönteisten tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä.

parantaminen on yleensä taloudellisesti kannattavaa, ellei käytössä ole vääristäviä tukia. Suomessa on myös korkeatasoista alan osaamista, jolla on suuri kysyntä maailmalla. Kansainvälisille markkinoille pääseminen edellyttää kuitenkin hyviä referenssejä kotimaasta. Julkisilla hankinnoilla voi parhaimmillaan olla merkittävä katalysoiva rooli ympäristömyönteisten tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä. Tässä suhteessa Suomessa on käyttämätöntä potentiaalia esimerkiksi Ruotsiin verrattuna.

Energia- ja materiaalitehokkuuden parantaminen ei kuitenkaan puutu itse peruskysymykseen eli kuinka paljon ihminen ylipäättään tarvitsee energiaa ja materiaalia perustarpeidensa tyydyttämiseen. Yhteiskunnan perusrakennetta koskevat päätökset, jotka liittyvät esimerkiksi energiaan, liikenteeseen ja vesihuoltoon, ohjaavat alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittymistä, joka puolestaan määrittää energian ja luonnonvarojen kulutusta. Myös markkinataloudessa yhteiskunnallinen ohjaus säädöksin ja taloudellisin ohjauskeinoin on keskeisessä roolissa.

Perinteisesti yhteiskunnallinen ohjaus on ollut sektorikohtaista. Lainsäädäntöä ja taloudellista ohjausta on kehitetty kunkin sektorin omista tavoitteista käsin, huomioiden mitkä vaikutuksia päätöksillä on muille aloille. Eri sektoreiden keskinäiset riippuvuudet (esimerkiksi energia, vesi, ruoka, ekosysteemit) ovat kuitenkin niin vahvoja, että mahdollisimman fiksujen ratkaisujen löytäminen niin ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen kuin luonnonvarojen käyttöön edellyttää eri politiikkasektoreiden koherenssia. Vastaavasti eri tasojen (paikallinen, alueellinen, kansallinen, kansainvälinen) toimijoiden (yritykset, julkinen sektori, kansalaiset jne.) toimenpiteiden tulisi tukea toisiaan.

Mitä tulisi tehdä?

- Materiaali- ja energiatehokkuus ja ilmastovaikutukset tulisi ottaa päätöksen-
teon kriteereiksi kaikilla tasoilla.
- Julkisten hankintojen rooli ympäristömyönteisten tuotteiden ja palveluiden
markkinoille pääsyn edistämiseksi tulisi hyödyntää täysimääräisesti.
- Tulisi varmistaa se, että eri politiikkatoimet ovat linjassa ilmastopoliittisten
tavoitteiden kanssa.

Lea Kauppi

Kirjoittaja on vakuuttunut siitä, että ilmastonmuutoksen torjunta ja luonnonvarojen kes-
tävä käyttö edellyttävät järjestelmätason muutoksia kaikilla yhteiskunnan lohkoilla.
Kauppi on Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) pääjohtaja ja UNEPin kansainvälisen
luonnonvarapaneelin jäsen.

Energia: Edessä energiavallankumous

Ilmastonmuutoksen lähtökohdat ovat energian tuotannossa ja sen päästöissä. Energiolla on merkittävä yhteys myös muihin globaaleihin haasteisiin kuten veteen, ruokaan ja terveyteen.

Pääosa eli noin 80 prosenttia maailman energiasta on fossiilisia polttoaineita. Pariisin ilmastokokouksen päätösten valossa tarvitaan globaalin energiatilanteen täyskään-

Vuosisadan loppuun mennessä puhtaiden energiateknikoiden pitäisi vastata vähintään 80 prosentista maailman energiasta.

nös: vuosisadan loppuun mennessä puhtaiden energiateknikoiden pitäisi vastata vähintään 80 prosentista maailman energiasta. Kansainvälinen energiajärjestö IEA arvioi, että merkittävä osa tarvittavasta muutoksesta tulee uusiutuvista energialähteistä ja energiakäytön tehostamisesta. Muutos on verrattavissa teolliseen vallankumoukseen, joka myös myllertää liiketoimintamallit, instituutiot ja käyttäjätottumukset.

Euroopan unioni joutuu todennäköisesti kiristämään päästötavoitteitaan parin vuoden sisällä. Suuri osa EU:n puhtaan energian ratkaisuista tulee pohjautumaan energiatehokkuuteen ja uusiutuviin energia-

lähteisiin. Suunta on jo nähtävissä, sillä aurinko- ja tuulivoima vastasivat yli 80 prosenttia uusista sähköntuotannoninvestoinneista viime vuonna. Niin sanottu vaihtelevan uusiutuvan sähkön määrä kasvaa voimakkaasti ja siirtää painopistettä innovaatioihin, joilla tasataan vaihteluita ja lisätään joustavuutta sähköjärjestelmässä. Sähkön osuus suhteessa muihin energian loppumuotoihin tulee kasvamaan, mikä lisää sähkön käyttömahdollisuuksia muillakin sektoreilla kuten liikenteessä ja lämmityksessä tai jäähdytyksessä. Tämä lisää myös sähköjärjestelmän joustavuutta ja helpottaa aurinko- ja tuulienergian laajempaa hyödyntämistä.

Pariisin ilmastopimuksen vaikutukset energiansektoriin näkyvät vielä voimakkaammin muualla maailmassa, esimerkiksi Kiinassa, joka lisää massiivisesti uusiutuvan energian tuotantoaan.

Suomessa ilmaston lämpeneminen vähentää lämmitystarvetta, mutta voi lisätä jäähdytystarvetta. Sateisuuden lisääntyessä vesivoiman määrä kasvaa. Sateisuus ja lämpö kasvattavat biomassatasetta. Talven lämpeneminen voi lisätä tuulisuutta ja tuulienergian määrää. Aurinkoenergian määrä pienenee vastaavasti pilvisyyden kasvaessa. Kokonaisuudessaan energiavaikutus näyttäisi olevan positiivinen.

Biotalous tarvitsee tuekseen ilmaston kannalta kestävän metsätalouden ja ymmärryksen kestävästä biomassasta. Biotalouden kasvattaminen edellyttää nopeakiertoisten puulajien käyttöönottoa. Nykyiseen politiikkaan liittyy kasvavia riskejä.

Suomen kannalta haasteena on korkea hiili-intensiivisyys, vaikka kolmeneljäsosaa sähköntuotannosta on hiilivapaata. Muiden sektorien päästöihin on kiinnitettävä enemmän huomiota. Turpeen ja hiilen alasajo on edessä. Energiatehokkuuteen tulee kiinnittää enemmän huomioita, erityisesti rakennuksissa ja palveluissa. Maailmanlaajuisesti lähes puolet päästövähennyksistä arvioidaan tulevan tehostamisen kautta.

Suomi on pari promillea maailman energiasta. Suuret muutokset energiassa lähtevät liikkeelle suurten veturimarkkinoiden kautta. Jotta saisimme osamme muutosten mukana tuomista eduista esimerkiksi teknologiaviennin muodossa, pitäisi kotimaiset energiaratkaisut linjata tarkemmin tukemaan kotimaisten yritysten teknologiaponnisteluja näille suurille markkinoille. Meidän pitäisi luoda kotimaanmarkkinoita ja demonstraatioita suomalaiselle teknologialle. Tähän ollaan vähitellen heräämässä Suomessa, mutta pääosa suurista energiaratkaisuistamme menee edelleen vanhaan tuontiteknologiaan. Lisäksi kilpailu maailmalla kovenee ja vauhti kiihtyy – onko Suomi riittävän dynaaminen ja nopealiikkeinen päästäkseen kiinni puhtaan energian markkinoihin?

Onko energia- ja ilmastopolitiikkamme kenties liian korporatiivista tai suurten toimijoiden kenttää, koska kiinnitämme niin vähän huomiota ympärillämme tapahtuvaan muutokseen? Missä ovat modernit ohjaukeinot kuluttajien käyttäytymiseen vaikuttamiseen sosiaalisten innovaatioiden tai prosumerismin edistämiseen?

Mitä tulisi tehdä?

- Energia- ja ilmastopolitiikkaa tulisi tarkastella laajempänä kokonaisuutena ja osana elinkeinopolitiikka, jolla luodaan myös uusia työpaikkoja ja talouskasvua puhtaasta teknologiasta eikä pelkästään kilowattitunteina tai hiilidioksiditonneina.
- Suurissa energiaratkaisuissamme meidän kannattaa tukeutua suomalaiseen osaamiseen, teknologiaan ja paikallisiin uusiutuvan energian resursseihin.
- Energian käytön tehostaminen on saatava vahvemmin mukaan energiapolitiikkaan.
- Meidän pitää kansainvälistyä vahvemmin energia- ja ilmastokysymyksissä, osoittaa johtajuutta ja tätä kautta myös saada enemmän suomalaista osaamista maailmalle.

Peter Lund

Kirjoittaja näkee ilmastonmuutoksen torjumisen suurena mahdollisuutena Suomelle, kunhan vain ryhdytään tuumasta toimeen. Lund on tulevaisuuden energiakysymyksiin erikoistunut teknillisen fysiikan professori Aalto-yliopistossa.

Business: Huipulla on tilaa, tehdään Suomesta cleantechin supervalta

Ilmastonmuutoksen hillintä on kasvun lähde niille maille ja yrityksille, jotka ovat edelläkävijöiden joukossa luomassa ratkaisuja globaaliin haasteeseen. Maailmantalous tulee väistämättä siirtymään hiilineutraaliin kiertotalouteen, jossa fossiiliset polttoaineet korvataan uusiutuvilla ja resursseja hyödynnetään viisaammin. Tämä luo merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia. Globaalien cleantech-markkinoiden odotetaan kasvavan vuoteen 2050 mennessä lähes 6000 miljardiin dollariin vuodessa, eikä lukuun sisälly 5 miljardin dollarin sähköautomarkkinat. Vuonna 2014 markkinoiden arvo oli vajaa 600 miljardia dollaria. Pariisin ilmastopimuksen toimeenpano tulee vauhdittamaan markkinoiden kokoa ja kasvua huomattavasti.

Tärkeimmät megatrendit, jotka toimivat hiilineutraaliuden ajureina, ovat ilmastonmuutos, tulevaisuuden energia, tulevaisuuden liikuminen, kaupungistuminen ja tulevaisuuden infrastruktuurin kehittyminen. Esimerkiksi markkinat älykkäiden kaupunkien luomiseksi nousevat ilmiömäiseen 1600 miljardiin dollariin jo vuoteen 2020 mennessä ja vuonna 2026 maailmassa on 26 älykästä suurkaupunkia, joista puolet on Aasiassa.

Vuonna 2026 maailmassa on 26 älykästä suurkaupunkia, joista puolet on Aasiassa.

Suomi on jo vuosien ajan julistautunut yhdeksi puhtaiden ratkaisujen edelläkävijämaaksi ja Juha

Sipilän hallituksen yksi viidestä strategisesta tavoitteesta on nostaa Suomi biotalouden, cleantechin ja kiertotalouden edelläkävijäksi. Tämän toisi kestävä kasvua, työpaikkoja, parantaisi vaihtotasettamme ja kasvattaisi vientitulojamme parantaen samalla ekologista kestävyttämme. Hallitusohjelma sisältää hyviä toimenpiteitä Suomen cleantech-sektorin kehittämiseksi, mutta onnistuminen mitataan vasta toimeenpanon yhteydessä.

Suomi on menestynyt hyvin kansainvälisissä cleantech innovaatio -vertailuissa. Esimerkiksi vuonna 2014 tehdyssä WWF:n ja Global Cleantech Groupin Cleantech Innovation Indexissä Suomi oli sijalla kaksi Israelin jälkeen. Taaksemme jäivät muun muassa Saksa, Tanska, Ruotsi, USA ja Kiina. Huolimatta menestyksestämme ratkaisujen kehittämisessä, heikkoutemme on uusien ratkaisujen markkinoille pääsy ja skaalautuminen.

Suomella on paljon vahvuuksia cleantech-sektorilla. Esimerkiksi energiatehokkuus, puupohjainen bioenergia, yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto, kaukolämpö ja biopolttoaineet, joiden tuotannossa suomalaisilla yrityksillä on suuri kansainvälinen potentiaali tulevaisuudessa. Nestemäisten biopolttoaineiden globaalien markkinan ennustetaan kasvavan 760 miljardiin dollariin vuoteen 2050 mennessä ja niiden arvioidaan kattavan 27 prosenttia kaikista nestemäisistä polttoaineista.

Kilpailu maailman markkinoilla on kuitenkin kovaa ja edelläkävijät tulevat nappaamaan suurimman siivun huimasta markkinasta. Pärjätäksemme globaalissa kilpailussa meidän on Suomessa nopeasti ja määrätietoisesti satsattava vahvuksiimme ja luotava toimiva kotimarkkina, joissa uusia ratkaisuja voidaan kehittää ja demonstroida. Meidän

on nostettava kunnianhimmomme tasoa päästäksemme cleantechin supervaltojen joukkoon.

Onneksi Suomessa tehdään jo paljon. Kaupungit kilvoittelevat resurssiviisaan kaupungin asemasta ja yritykset kehittävät ratkaisuja, joiden ensimmäinen referenssilaitos usein pystytetään ulkomaille. Suomen keskeisten cleantech-yritysten johtajat perustivat vuonna 2014 Climate Leadership Councilin, joka edistää yritysten tietoisuutta hiilineutraaliuden vaatimuksista ja bisnesmahdollisuuksista. Climate Leadership Council myös peräänkuuluttaa Suomelta ja Euroopalta kunnianhimoisempaa energia- ja ilmastopoliittikkaa ja toimi ajurina pääkaupunkiseudun Smart & Clean-projektissa, jossa kaupungit, yritykset, tutkimuslaitokset ja valtio yhdessä aikovat nostaa pääkaupunkiseudun maailman johtavien älykkäiden ja puhtaiden kaupunkien joukkoon.

Suomella on kaikki edellytykset menestyä globaalissa cleantech-ratkaisujen kilpajuoksussa, mutta meidän on parannettava vauhtia.

Mitä tulisi tehdä?

- Suomen tulisi nostaa kunnianhimon tasoaan ilmastopoliitikassa ja toimeenpanna cleantech-sektoria vauhdittavat strategiansa.
- Kotimarkkina olisi saatava kuntoon vauhdittamaan uusien ratkaisujen markkinoille pääsyä.
- Suomen tulisi satsata enemmän cleantech-vahvuksiensa kehittämiseen. Uskomus, että valtio ei voi valita voittajia, on osin väärä.

Mari Pantsar

Kirjoittaja näkee, että tulevaisuudessa ekologinen kestävyys ei ole vain vaihtoehto, vaan lähtökohta ja huima markkinamahdollisuus. Työkseen Pantsar johtaa Sitran Resurssivii-sas ja hiilineutraali yhteiskunta -teemaa.

Talous: 100 vuoden taloussuunnitelma Suomelle

Ilmastonmuutos tapahtuu hitaasti. Ilmastomallit tyypillisesti ennustavat, että nykyisten päästöjen huippuvaikutus saapuu 60–80 vuoden viiveellä. Vaikka Pariisin sopimuksen päästövähennys toteutuisi, syntyy tähänastisten päästöjen ilmastovaikutus kuluvan vuosisadan loppupuolella ja 2100-luvun alkupuolella. Ilmasto tulee siis muuttumaan historiallisten päästöjen vuoksi riippumatta siitä, kuinka hyvin tulevia onnistutaan leikkamaan. Varautuminen on siis välttämätöntä.

Taloustieteilijät ajattelevat, että ilmastonmuutos vaikuttaa talouteen tuottavuuden kautta. Ilmastonmuutos saattaa laukaista tuottavuushokin, joka heikentää maailmantalouden mahdollisuuksia tuottaa hyvinvointia. Yksi terattonni päästöjä kertyy

Koska maailmantalouden on arvioitu kasvavan 5–7 -kertaiseksi tulevan vuosisadan aikana, kasvaa ilmastonmuutokselle altistuvan talouden koko.

noin 25 vuoden aikana. Yalen professorin W.D. Nordhausin laskelmien mukaan tämä määrä tulee leikkaamaan globaalista bruttokansantuotteesta noin puoli prosenttia pitkällä aikavälillä. Luonnollisesti menetys voi olla merkittävästi suurempi, jopa katastrofaalinen. Koska maailmantalouden on arvioitu kasvavan 5–7 -kertaiseksi tulevan vuosisadan aikana, kasvaa ilmastonmuutokselle altistuvan talouden koko.

Suomen talous ei todennäköisesti kuulu siihen joukkoon, jossa ilmastonmuutoksen suorat taloudelliset vaikutukset ovat suurimmat – altis-

tus on ennen kaikkea välillistä. Ilmastonmuutos vaikuttaa pääoman, työvoiman ja maan tuottavuuteen globaalisti. Maan käyttö voi muuttua merkittävästi niin, että nyt käytössä olevia alueita menetetään tuottavasta toiminnasta, mutta samalla uusia alueita valjastetaan ruoka- ja polttoainetuotantoon, mikä muuttaa kauppavirtoja globaalisti. Suomen rooli tässä maankäyttöön liittyvässä muutoksessa ei ole ilmeinen.

Kuinka Suomen sitten tulisi valmistautua mahdolliseen ilmastoshokkiin maailmantaloudessa? Suomen talouden nykyiset ongelmat liittyvät siirtymään, joka on parhailaan tapahtumassa tehdasteollisuudesta tietointensiivisiin palveluihin. Tehdasteollisuuden osuus Suomen bruttokansantuotteesta oli vielä kymmenen vuotta sitten 25 prosenttia – nyt se on lähellä 15 prosenttia. Samanaikaisesti työvoima on jo asemoitumassa tietointensiivisiin korkean teknologian palveluihin siten, että työvoiman rakenne muuttuu läntisten verrokkimaidemme vastaavaa. Työvoima on siis siirtymässä aloille, joilta voimme odottaa tietoon ja palveluihin perustuvaa kasvua tulevina vuosikymmeninä.

Meneillään oleva muutos ja sen edelleen tukeminen ovat myös valmistautumista ilmastonmuutokseen. Suomi on parhaiten valmis maailmantalouden haasteisiin, myös ilmastonmuutoksen kautta tulevaan, jos taloutemme perusta on tietointensiivisillä aloilla. Ilmasto synnyttää tarpeen mukautua vaikutuksiin ja sopeuttaa talouksia maissa, joissa suorat vaikutukset ovat merkittäviä. Voimme parhaiten palvella maailmantaloutta ja samalla itseämme tarjoamalla tietopohjaisia palveluita muutoksen tueksi. Tietointen-

siiviset työpaikat ovat luonteeltaan kansainvälisiä. Suomen tulisi olla houkutteleva maa asua ja työskennellä niille, jotka joutuvat pakenemaan ilmastonmuutoksen suoria tai välillisiä seurauksia.

Mitä tulisi tehdä?

- Päätöksenteossa tulisi tunnistaa ja hyväksyä rakennemuutos kohti tietointensiivisiä aloja.
- Tietointensiivistä palveluvientiä voidaan parhaiten ohjata ilmastonmuutoksen torjuntaan luomalla vahvat kotimarkkinat linjakkailta poliittisillä päätöksillä hiilineutraalista taloudesta.
- Maahanmuuttopolitiikassa tulisi pitkäjänteisellä suunnittelulla varautua ilmastopakolaisten vastaanottoon.

Matti Liski

Kirjoittaja on taloustieteen professori Aalto-yliopiston taloustieteen laitoksella. Hän tutkii ja opettaa energia- ja ympäristötaloutta sekä toimii tutkijayhteisön kansainvälisissä luottamustehtävissä. Kirjoittaja on julkaissut taloudellisten ilmastomallien hyödynnettävyydestä politiikan suunnittelussa.

Kymmenen ehdotusta

Kuten eri näkökulmia esiin tuovat kirjoitukset edellä osoittavat, ilmastonmuutos on ilmiö, jossa kaikki vaikuttaa kaikkeen. Tämän ymmärtäminen on ensimmäinen askel. Ymmärryksen jälkeen on otettava toinen, vielä tärkeämpi askel. Meidän on nimittäin tehtävä asioita uudella tavalla ja vieläpä nopeasti. Pariisissa joulukuussa 2015 solmittu kansainvälinen ilmastopöytäkirja on positiivinen esimerkki siitä, miten asioita voidaan tehdä uudella tavalla, kunhan tahtoa löytyy. Nyt tätä samaa tekemisen meininkiä tarvitaan myös kansallisella tasolla. Olemme laatineet kymmenen kohdan listan asioista, joihin kannattaa nyt keskittyä.

1. Ei päästetä hiiltä ilmaan

Pariisin ilmastopöytäkirjan mukaisesti hiilineutraalius on saavutettava globaalisti vuosisadan toisella puoliskolla. Saatamme myös joutua poistamaan hiiltä ilmasta, jotta ilmastonmuutos saadaan kuriin. Hiilestä on siis pidettävä lujasti kiinni eikä sitä saa päästää ilmaan. Käytännössä koko energiantuotantomme pitää muuttua päästöttömäksi tulevina vuosikymmeninä. Energiastamme yli kaksi kolmannesta sisältää hiiltä. Hiilidioksidipäästömme henkeä kohden ovat Euroopan korkeimpia. Edessämme on valtava haaste.

2. Otetaan ilmastonmuutos mukaan Suomen riskikuvaan

Ilmaston- ja ympäristönmuutos aiheuttaa konflikteja ja pakolaisuutta. Sään ääri-ilmiöt heikentävät viljelymahdollisuuksia ja ruokaturvaa. Taistelu luonnonvaroista, viljelymaasta ja vesivaroista on merkittävä syy konflikteille. Ihmiset pakenevat elinkelvottomilta alueilta. Nämä vaikutukset ulottuvat myös Suomeen.

3. Mietitään metsien rooli tarkasti

Metsiä tulee tarkastella kokonaisuutena ja monialaisesti. Metsillä on monta roolia ilmastonmuutoksessa ja kuljettaessa kohti hiilineutraaliutta. Metsille on tulossa uutta arvoa hiilinieluna ja -varastona, pitkäkestoisissa tuotteissa tai ekosysteemipalveluina. Puun lisääminen energiantuotannossa ja biotaloudessa ilman hiilen kiertoajan ja hiilineutraaliuden huomioon ottamista voi olla suuri riski tulevaisuudessa. Suomalainen metsätalous on muutoksen edessä.

4. Hyödynnetään Suomen arktista osaamista myös kansainvälisesti

Ilmasto lämpenee Suomessa keskimääräistä kaksi kertaa nopeammin ja arktisilla alueilla tätäkin nopeammin. Muutos arktisella alueella tarkoittaa muutosta kaikkialla. Suomessa ilmasto lämpenee eniten talvella. Kasvukausi pitenee, tuholaiset ja taudit siirtyvät pohjoisemmaksi. Meillä on erityistä arktista osaamista, jota tulee hyödyntää enemmän globaalissa mittakaavassa.

5. Parannetaan kansanterveyttä fiksuilla ilmastotoimilla

Suomessa on hyvät mahdollisuudet torjua ilmastonmuutoksen negatiivisia vaikutuksia terveyteen. Merkittävimmät välittömät terveystekijät liittyvät meillä ilmansaasteisiin, joiden määrä tippuu, kun fossiilista polttoaineista luovutaan. Puun polton pienhiukkasista ja hyvästä sisäilmasta tulee kantaa huolta ilmastotoimien yhteydessä. Pyöräily, kävely ja kasvisruokavalio ovat hyväksi sekä ilmastolle että terveydelle. Ilmaston lämpeneminen lisää tautien levinneisyyttä.

6. Otetaan cleantechistä kaikki irti

Energiäkäännös hiilineutraaliuden perustuu uusiutuviin energialähteisiin ja energian käytön tehostamiseen. Resurssitehokkuus, kiertotalous, digitalisaatio, vesi- ja biotalous ovat osa tätä suurta muutosta. Tulevaisuuden cleantech-markkinat ovat valtavat. Alan kilpailu on kovaa ja meidän on luotava ratkaisuja, joilla on myös globaalia kysyntää. Osaamiseen panostamalla ja edelläkävijyyttä osoittamalla Suomesta voi tulla globaalien ilmasto-ongelmien ratkaisija ja tätä kautta voimme luoda uusia työpaikkoja ja talouskasvua kotimaassa.

7. Rakennetaan taloutemme perusta tietointensiivisten työpaikkojen varaan

Ilmastonmuutoksen taloudelliset vaikutukset näkyvät meillä lähinnä epäsuorasti maailmantalouden kautta. Ilmastonmuutos vaikuttaa pääoman, työvoiman ja maan tuottavuuteen. Suomi selviää näistä kuin myös maailmantalouden yleisistä haasteista parhaiten, jos taloutemme perusta on tietointensiivisillä aloilla. Ilmasto synnyttää tarpeen sopeutua vaikutuksiin erityisesti maissa, joissa suorat vaikutukset ovat merkittäviä. Voimme tarjota tietopohjaisia palveluita muutoksen tueksi. Tietointensiiviset työpaikat ovat luonteeltaan kansainvälisiä ja Suomi voisi olla houkutteleva maa niille, jotka joutuvat pakenemaan ilmastonmuutoksen seurauksia.

8. Panostetaan osaamiseen ja tutkimukseen

Ilmastonmuutoksen holistisia vaikutuksia kerrannaisvaikutuksineen ei juurikaan tunneta, mutta ne ovat tärkeitä päätöksenteolle. Tutkimustietoa tarvitaan laajasti eri alueilta. Viimeisin tutkimustieto täytyy tehokkaammin saada osaksi päätöksentekoa ja kansallista ja kansainvälistä politiikkaa. Monitieteellinen osaaminen korostuu tässä yhteydessä kuin myös tarve työskennellä eri sektorien ja toimijoiden kanssa yhdessä.

9. Luodaan Suomeen kestävästä kuluttamisesta markkinat

Tavalliselle ihmiselle täytyy tarjota käytännön mahdollisuuksia hillitä arjen tasolla ilmastonmuutosta. Ympäristömyönteiset kuluttajavalinnat on tehtävä helpommiksi ja palkitsevimiksi. Nyt kuluttamisen syy- ja seuraussuhteita on vaikea hahmottaa. Tarvitaan uusia taloudellisia ja sosiaalisia toimintamalleja, jotka helpottavat tavallisen ihmisen mahdollisuuksia vaikuttaa. Jakamistalous, vastuullinen talous ja vihreä talous ovat tällai-

sia esimerkkejä. Ilmastoasioita tulisi jalkauttaa kunta-, kaupunginosa-, kylä- ja työpaikkatasolle. ”Onko minun kuntani ilmastoystävällinen?” tai ”Onko minun työpaikkani ilmastoystävällinen?” ovat relevantteja kysymyksiä ja vastauksiin voi itse vaikuttaa.

10. Tehdään Suomesta ilmastoasioiden edelläkävijä

Maailma on heräämässä ymmärtämään, mitä Pariisin sopimus käytännössä tarkoittaa. Suuret muutokset ovat vasta edessä. Suomi ei ole vielä vaatinut kunniahimoisempaa ilmastopolitiikkaa, mutta jatkossa voisimme vaikuttaa voimakkaammin instituutioiden kautta. YK:n ja sen alajärjestöjen, Maailmanpankin ja EU:n politiikasta riippuu, miten nopeasti ilmastonmuutokseen ja sen tuomiin uhkiin kansainvälisesti vastataan. Suomi voi laatia itselleen vaikuttamisohjelman ja asettaa tavoitteet sille, mitä kunkin näistä instituutioista pitäisi ilmastokysymyksissä tehdä. Suomen arktisen neuvoston puheenjohtajuus vuosina 2017-2019 pitäisi hyödyntää hyvin ilmastonmuutoksen vastaisessa työssä. Voisimme ajaa moratoriota eli lykkäystä arktisten fossiilisten energiavarojen jatkohyödyntämiselle. Poliittisia päättäjiä voisi myös kouluttaa systemaattisemmin ilmastoasioissa niin, että he osaisivat edellyttää päätöksenteon valmistelulta kunnollista vaikutusarviointia, joka kattaa materiaali- ja resurssitehokkuuden ja ilmastovaikutukset. Valtion tulo- ja menoarvioon tarvitaan ympäristöliite, jossa käydään läpi vuosittainen kokonaistilanne ja edistyminen. Liite antaisi kansanedustajille ja kansalaisille vuotuisen mahdollisuuden arvioida ympäristön tilaa ja ilmastonmuutoksen kehittymistä, ja keskustella asiasta vuotuisen budjettikeskustelun yhteydessä.

Lopuksi

Ilmastonmuutos etenee ja muuttaa ympäristöämme. Sen vaikutukset ovat moninaiset ja arvaamattomat. Tietämyksemme mahdollisista kehityspoluista on vielä vajavainen ja tarvitsemme uutta tietoa ymmärtääksemme ilmastonmuutoksen todelliset mittasuhteet.

Mutta tiedämme jo riittävästi ilmastonmuutoksen vaikutuksista ymmärtääksemme, että sen hallitsematon eteneminen voi pahimmillaan tuhota sivilisaatiomme. Pariisin ilmastopöytäkirja on osoitus siitä, että valtiot ympäri maailman ovat vihdoinkin heränneet asian vakavuuteen.

Ilmasto lämpenee Suomessa enemmän kuin maapallolla keskimäärin. Näemme siksi nopeammin ilmastonmuutoksen vaikutukset ympärillämme täällä pohjoisessa, kun esimerkiksi talvet muuttuvat leudommiksi. Emme kuitenkaan välty muualle kohdistuvien muutosten vaikutuksista, kun esimerkiksi häiriöt maailmantaloudessa tai ilmastopakolaisuus tekevät ne meidänkin arjessamme näkyviksi. Olemmehan osa maailmaa, emme siitä erillään. Nyt on aika avata silmät ja ottaa ilmastonmuutoksen vaikutukset vakavasti ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin.

On liian myöhäistä täysin pysäyttää ilmaston lämpeneminen. Mutta voimme toimillamme kuitenkin torjua sen etenemistä ja hillitä sitä – ja myös sopeutua muutokseen. Tähän julkaisuun olemme koonneet eri alojen asiantuntijoiden näkemyksiä siitä, mitä nyt pitäisi tehdä.

Suomella on hyvät edellytykset tarttua tuumasta toimeen. Olemme monella mittarilla mitattuna maailman parhaita maita. Meillä on varaa ja osaamista toimia. Me arvostamme puhdasta luontoa. Ja meitä yhdistää tunne oikeudenmukaisuudesta. Paremminkin tuskin voisi käydä taisteluun ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia vastaan.

Voimme tätä kautta myös kääntää ilmastonmuutoksen synkän kuvan voitoksemme. Ilmastonmuutosta torjutaan nimittäin ratkaisulla, ei puheilla. Maailma etsii nyt toimintamalleja, joissa talouden ja hyvinvoinnin kasvu eivät enää perustu luonnonvarojen liikkakäyttöön ja fossiilisiin polttoaineisiin. Esimerkiksi suomalaiselle puhtaalle teknologialle, cleantechille, voi avautua valtavat markkinat maailmalla, jos toimimme nyt viisaasti ja rohkeasti. Kysyntää suomalaiselle osaamiselle löytyy. Rohkea rokan syö.

Meillä on kaikki eväät tehdä Suomesta ilmastoasioiden edelläkävijä.

On aika ottaa ilmastonmuutos vakavasti

Ottakaa tämä vakavasti! kokoaa yhteen asiantuntijanäkemyksiä siitä, miten ilmastonmuutos vaikuttaa Suomeen. Otsikkonsa mukaisesti se pyrkii herättelemään meitä ymmärtämään, kuinka monisyinen uhka ilmastonmuutos on. Kyse ei ole vain ympäristökriisistä, vaan kehityskulusta, jonka hallitsematon eteneminen voi pahimmillaan tuhota sivilisaatiomme.

Kirjoittajat muodostavat 12-henkisen riippumattoman ryhmän, joka haluaa pitää ääntä ilmastonmuutoksesta. He tulevat yhteiskunnan eri sektoreilta kattaen ilmastonmuutoksen kannalta keskeisiä aloja. Ryhmä haluaa edistää ilmastonmuutoksen tarkastelua moniolotteisena ilmiönä, jolla on sekä suoria että välillisiä vaikutuksia. Heidän viestinsä on, että ilmastonmuutoksen vaikutukset on otettava vakavasti. Kun ymmärrämme uhan vakavuuden, meillä on kaikki eväät tehdä Suomesta ilmastoasioiden edelläkävijä.