

20.10.2008

Lyhyesti ilmasto- ja energiapolitiittisen tulevaisuusselonteosta

Valtioneuvosto antaa eduskunnalle kerran vaalikaudessa selonteon pitkän aikavälin tulevaisuudesta. Pääministeri Matti Vanhasen toinen hallitus laatii tulevaisuusselonteon ilmasto- ja energiapolitiikasta. Selonteko valmistellaan niin, että se voidaan antaa eduskunnalle kevät-istuntokaudella 2009.

Selonteko linjaa pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikkaa ja esittää toimenpide-ehdotuksia. Selonteon tarkastelu ulottuu vuosisadan puoliväliin asti ja tarvittaessa pitemmälle, ja se kattaa sekä ilmastonmuutoksen torjunnan että sen vaikutuksiin sopeutumisen. Selonteossa tarkastellaan energiantuotannon lisäksi energian käyttöä, liikennettä ja metsien roolia kasvihuonepäästöjen hillitsemisessä sekä muita päästöjen kannalta keskeisiä aloja. Tulevaisuusselonteon näkökulma on paitsi kansallinen myös globaali.

Ilmasto- ja energiapolitiittinen tulevaisuusselonteko on valmisteluvaiheessa ja valtaosa taustaselvityksistä on tehty (ks. linkki alla sekä julkaisujen tiivistelmät ohessa).

Valmistelussa kuullaan laajasti eri sidosryhmiä ja annetaan sytykkeitä kansalaiskeskustelulle. Työssä käytetään hyväksi muun muassa verkkopohjaisia osallistumistyökaluja. Myös neljän tavoiteskenaarion laadinta on alkanut.

Alla olevassa linkistä pääsee tulevaisuusselonteon kotisivulle. Julkaisut löytyvät kokonaisuudessaan kohdasta 'aineistot'.

<http://www.vnk.fi/hankkeet/tulevaisuusselonteko>

Ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon julkaisujen tiivistelmät

SISÄLLYSLUETTELO

1. Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen ja politiikkakoherenssi.....	3
2. Ilmastoasenteiden muutos ja muuttajat.....	5
3. Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit.....	6
4. Kahden asteen ilmastotavoite	
– mitä riskejä vältetään, miten paljon päästöjä tulee vähentää	7
5. Epälineaariset ja äärimmäiset ilmaston muutokset.....	10
6. Skenaariokatsaus. Skenaariot pitkän aikavälin ilmastopolitiikan laadinnassa	12
7. Selvitys Ison-Britannian ilmastolakiehdotuksesta ja alustava arvio vastaavan sääntelyn soveltuvuudesta Suomen oikeusjärjestelmään.....	15

Julkaisut kokonaisuudessaan: <http://www.vnk.fi/hankkeet/tulevaisuusselonteko/aineistot/fi.jsp>

Tulossa syksyllä 2008:

Tehokas ilmastopolitiikka, Gaia Consulting

Päästörajoitusten ilmastohyödyt rajoitusten ulkopuolisissa maissa, Johannes Urpelainen

Ilmastopolitiikan alueelliset vaikutukset, Raija Volk

Ilmastopolitiikan sosiaaliset vaikutukset, Jaakko Kiander

1. Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen ja politiikkakoherenssi

Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 6/2008

Tekijät: Per Mickwitz, Paula Kivimaa, Mikael Hildén, Alec Estlander, Matti Melanen;
Suomen ympäristökeskus

Pitkällä aikavälillä Suomen tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjään merkittävästi ja sopeutua samalla ilmaston lämpenemiseen. Tarvittavat päästövähennykset ja sopeutumistoimet eivät tule toteutumaan ilman poliittista ohjausta. Myös EU:n esittämät velvoitteet edellyttävät merkittäviä vähennyksiä Suomen kasvihuonekaasupäästöissä. Tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan sekä kohdennettuja ilmastopolitiikan toimia että ilmastopolitiikan valtavirtaistamista koko hallintoon. Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen tarkoittaa sitä, että myös ne hallinnon toimijat, joiden päätehtävät eivät liity ilmastomuutoksen hillintään tai siihen sopeutumiseen, edistävät omalla toiminnallaan näitä tavoitteita. Ilmastopolitiikan valtavirtaistamisen lisäksi on tarve lisätä politiikkakoherenssia, jotta eri politiikka-alueet antavat toimijoille (esimerkiksi teollisuuslaitoksille, maanviljelijöille, opiskelijoille ja työpaikkoihin matkustaville) johdonmukaisia viestejä toivotusta yhteiskuntakehityksestä. Muun muassa EU:n uudessa ilmasto- ja energiapaketissa päästövähennystavoitteita on asetettu usealle sektorille. Sektorikohtaisten tavoitteiden saavuttaminen edellyttää kuitenkin usein toimia myös muilla sektoreilla. Esimerkiksi liikenteelle asetettu päästökatto vaatii toimenpiteitä myös työllisyys-, alue- ja talouspolitiikassa liikkumisesta johtuvien päästöjen vähentämiseksi.

Tässä raportissa on kuvattu ilmastopolitiikan valtavirtaistamiseen liittyviä kysymyksiä sekä horisontaalin että vertikaalin integraation näkökulmista Suomessa ja koottu esimerkkejä muiden maiden toimenpiteistä. Tähän pohjautuen raportissa on annettu suosituksia siitä, miten ilmastopolitiikan valtavirtaistamista ja politiikkakoherenssia voisi lisätä. Lähtökohtaisesti valtavirtaistamista ja politiikkakoherenssia voidaan edistää kehittämällä olemassa olevia yleisiä hallintaprosesseja ja rakenteita tai luomalla uusia erityisesti ilmastomuutoksen valtavirtaistamiseen keskittyviä toimia. Seuraavaan on koottu selvityksemme keskeisimmät suositukset.

Olemassa oleviin hallintaprosesseihin ja rakenteisiin perustuvia suosituksia:

- Ilmastopolitiikan valtavirtaistamisen keskeisin edellytys on se, että ilmastopolitiikkaa pidetään poliittisesti tärkeänä. Näin ollen ilmastopolitiikan rooli seuraavissa **hallitusohjelmissa** ja ennen kaikkea se, miten sitoutuneita **pääministeri ja muut keskeiset ministerit** ovat ilmastomuutoskysymykseen, vaikuttaa oleellisesti valtavirtaistamisen edellytyksiin.
- Valtionvarainministeriön tulee vastata siitä, että eduskunnalla on käytettävissään valtion **talousarvioesityksen** osana arviot esityksen välittömistä ja välillisistä vaikutuksista ilmastomuutoksen hillintään ja ilmastomuutokseen sopeutumiseen.

- Ministeriöt ja virastot laativat vuosittain nelivuotiset **toiminta- ja taloussuunnitelmat**. Näihin tulee sisällyttää arviot toiminnan vaikutuksista ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen.
- **Säädösehdotusten vaikutusten arvioinnissa** tulee nykyistä selvemmin kiinnittää huomiota mahdollisiin ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyviin vaikutuksiin. Tämä edellyttää ilmastoasiantuntemuksen vahvistamista itse säädösvalmistelussa ja asiantuntijapalvelujen tarjoajien piirissä. **Oikeusministeriön** tulee, esimerkiksi neljän vuoden kuluttua, teettää temaattinen arviointi siitä, miten säädösesitysten ilmastovaikutusten arviointi on käytännössä toteutunut ja miten se on vaikuttanut säädösvalmisteluun.
- **Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee vahvistaa ilmastoulettavuutta**. Tämä edellyttää menetelmien ja lähestymistapojen kehittämistä, ja ennen kaikkea tietoisuuden vahvistamista.
- Tämän hetken suunnitelmissa **sektoritutkimuksen neuvottelukunnan** kestävä kehityksen jaostossa yksi neljästä teemasta on "Ilmastonmuutoksen hillitsemis- ja sopeutumistoimien arviointi ja vertailu", mutta monet muutkin teemat liittyvät välillisesti ilmastonmuutokseen. On tärkeää, että sektoritutkimuksen neuvottelukunnan työn kautta käynnistyy sellaista tutkimusta, joka palvelee ilmastopolitiikan valtavirtaistamista. Tämä edellyttää vaikuttamista niin sisältöön kuin sektoritutkimuksen neuvottelukunnan resursseihin ja prosesseihin, jotta tutkimus kohdistuu ilmastonmuutoksen valtavirtaistamisen kannalta keskeisiin asioihin ja on riittävän laajaa sekä laadukasta.

Suosituksia, jotka edellyttävät uusia, erityisesti ilmastonmuutoksen valtavirtaistamiseen keskittyviä toimia:

- On tärkeää selvittää, edistyisikö ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen, jos yhteen seuraavista olemassa olevista toimielimistä liitettäisiin ilmastopoliittinen asiantuntijaryhmä: **valtioneuvoston kanslia, valtiovarain controller-toiminto tai valtiontalouden tarkastusvirasto**.
- Nykyisten toimintojen vahvistamisen rinnalla on perusteltua harkita uuden ilmastopolitiikan valtavirtaistamisesta vastaavan toiminnon perustamista. Aikaisemmin tällaisia toimintoja on perustettu useiden uusien haasteiden takia. Esimerkkejä näistä ovat kuluttaja-asiamies, tasa-arvovaltuutettu tai tietosuojavaltuutettu. Tulee selvittää uuden **ilmastoasiamiehen** viran mahdollinen toimenkuva sekä perustamisen hyödyt ja kustannukset.
- Ministeriöittäin tulee arvioida sitä, millä **säädösmuutoksilla** päästäisiin parhaiten kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiin. Tämä edellyttää kartoitusta eri toimien vähennys-potentiaaleista.
- Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen edellyttää myös uudenlaista vuoropuhelua tutkimuksen ja muiden yhteiskunnallisten toimijoiden välillä. Tutkimustarpeita tulee tunnistaa yhdessä eri sidosryhmien kanssa ja ilmastosiatoja tulee huomioida kaikkien tutkimusohjelmien valmistelussa, hallinnossa ja arvioinnissa. Lisäksi, vuorovaikutusta tutkijoiden ja eri sektoriministeriöiden välillä tulee lisätä ilmastoasioihin keskittyvien **välittäjä-organisaatioiden** (kuten Saksan WBGU) tai ministeriöissä sijaitsevien **"tiedetulkkien"** avulla.

Onnistuakseen valtavirtaistaminen edellyttää hallinnon tasosta, sektorista tai konkreettisista toimenpiteistä riippumatta: osaamista; resursseja; sitoutumista, kaikilla tasoilla, mutta erityisesti eri organisaatioiden johdolta; seuranta- ja arviointia; sekä kykyä käsitellä ristiriitoja ilmastopolitiikan ja muiden poliittisten tavoitteiden välillä.

2. Ilmastoasenteiden muutos ja muuttajat

Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 9/2008

Tekijät: Outi Kuittinen, Aleksi Neuvonen, Roope Mokka, Maria Riala, Riku Siivonen;
Demos Helsinki

Tulokset suomalaisten ilmastoasenteita kartoittaneista tutkimuksista ovat varsin yhdenmukaisia. Kansalaiset ovat vahvasti huolestuneita ilmastonmuutoksesta, ja suuri enemmistö pitää sitä erittäin merkittävänä uhkana. Suurin osa suomalaisista on valmiita tekemään henkilökohtaisia ilmastotekoja. On merkillepantavaa, että väestöryhmien väliset erot sekä huolella, tiedoissa että toimintavalmiudessa ovat hyvin pieniä. Monet kuitenkin uskovat, että muut suomalaiset eivät ole yhtä valmiita toimimaan ilmaston hyväksi kuin he itse.

Vahva valmius toimia ei välttämättä muutu yhtä voimakkaiksi teoiksi. Yli puolet kansalaisista katsoo jo toimivansa ilmastoystävällisesti esimerkiksi suosimalla joukkoliikennettä.

Suurin tähänastinen valtakunnallinen ilmastoviestinnän hanke on ollut vuosina 2002–2007 toteutettu Ilmastonmuutoksen viestintäohjelma. Sen alla toteutetut osahankkeet tähtäsivät ennen kaikkea siihen, että suomalaiset tietäisivät enemmän ilmastonmuutoksesta. Viestintäohjelman aikana suomalaisten tieto ilmastonmuutoksesta lisääntyi ja huoli kasvoi, mutta on mahdotonta sanoa, johtuuko asennemuutos juuri kampanjasta vai esimerkiksi lisääntyneestä ilmastonmuutosta käsittelevästä uutisoinnista.

Suomessa on pitkät perinteet kansalaisten elintapojen ja käyttäytymisen muokkaamisesta viestintäkampanjoilla. Näin on tehty esimerkiksi kansanterveysystyössä. Kokemusten perusteella tiedon ja tietoisuuden lisäämisellä on lähinnä asennemuutosta tukeva rooli. Esimerkiksi liikenneturvallisuuteen ja kierrätykseen liittyvää viestintää tutkittaessa on huomattu, että tuloksetkaat informaatiokampanjat liittyvät kiinteästi muihin toimenpiteisiin. Lakimuutoksilla on tärkeä rooli, mutta ennen kaikkea tuloksetkaissa kampanjoissa tulee esiin vertaistuen keskeinen rooli. Ihmisille on tärkeää tietää, että myös muut kansalaiset ja toimijat osallistuvat elämäntapamuutokseen. On aina tehokkaampaa, kun halutun viestin kertoo naapurin Pena eikä valtionhallinnon propagandisti.

Miten saadaan aikaan isoja muutoksia kansalaisten arkisessa elämässä? Tärkeä esimerkki on elintapasairauksia merkittävästi vähentänyt Pohjois-Karjalaprojekti. Se hyödynsi laajasti erilaista tutkimusta. Mukaan toteutukseen rekrytoitiin julkishallinnon eri sektorit, työnantajat, kansalaisyhteiskunta ja media. Pohjois-Karjala-projektista on paljon opittavaa silloin, kun yritetään saada suomalaisia muuttamaan elintapojaan vähäpäästöisemmiksi.

Muutos tapahtuu vain hahmottamalla kokonaisvaltaisesti viestinnän ja käyttäytymismuutoksen eri kanavat ja niiden yhteisvaikutukset. Tätä auttamaan raportissa esitellään toimenpidekartta. Sitä voidaan hyödyntää välineenä suunniteltaessa ja ajoitettaessa toimenpiteitä matkalla kohti vähäpäästöistä Suomea. Toimenpidekartta muistuttaa, että jos koko Suomi halutaan mukaan ilmastotalkoisiin, tärkeitä rooleja on tarjolla monelle. Yksittäisiin tekoihin tähtäävien viestintäkampanjoiden ja perinteisen koulutuksen ohella pääosissa ovat myös lainsäädäntö, julkisen ja yksityisen sektorin ”portinvartijaorganisaatiot”, tunnetut esikuvahenkilöt sekä erilaiset vertais- ja paikallisyhteisöt.

Ilmastonmuutoksen hillitsemisessä suurin uhka on se, että kansalaiset jättäytyvät helposti sivustakatsojiksi globaalin uhan lähestyessä. Silloin huoli ei kanavoidu toiminnaksi. Tämä voidaan estää vain mobilisoimalla laajasti yhteiskuntaa – sekä julkisia organisaatioita että kansalaisten omia

yhteisöjä. Näin synnytetään ”Me toimimme”-henki, jonka kautta oman käyttäytymisen muuttamisesta tulee paremmin motivoitua ja vähitellen osa rutiineja.

3. Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit

Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 11/2008

Tekijät: Ari Nissinen, Jyri Seppälä; Suomen ympäristökeskus

Erilaisten tavaroiden ja palveluiden ilmastovaikutukset ja ’ilmastoystävällisyys’ kiinnostavat kansalaisia. Mielipidetiedustelujen mukaan enemmistö olisi myös valmis tekemään ilmastoa säästäviä arjen valintoja. Tarjolla olevien tavaroiden ja palvelujen ilmastoystävällisyyden vertailu on kuitenkin ostajalle toistaiseksi vaikeaa. Ilmastomerkin etuna nykyiseen ympäristöviestintään nähden olisi selkeä viestin kohdentuminen tavaroiden ja palveluiden ilmastovaikutuksiin. Ilmastovaikutusta osoittavan luotettavan lukuarvon liittäminen kattavasti eri tuotteisiin vaatii kuitenkin runsaasti resursseja ja on aikaa vievää. Yritysten tulisi ryhtyä omatoimisesti määrittämään tarvittavat tiedot ja välittämään ne edelleen seuraaville tuoteketjun toimijoille.

Yhteiskunta on jo tuottanut ilmastomuutosta vähentävistä arkipäivän valinnoista ja suuremmista elämäntapoihin liittyvistä muutoksista kertovaa aineistoa muun muassa Internet-sivustoon www.ilmastonmuutos.info. Tiedon puute ei ole ongelma esitteiden, laskureiden ja kansalaisia aktivoivien tilaisuuksien järjestämiseen. Tiedämme yleisellä tasolla jo varsin paljon niistä valinnoista ja elämäntapamuutoksista, joilla kulutuksen osuutta ilmastomuutokseen voidaan hillitä.

Ilmastomerkki voisi myös tehdä oman osansa ilmastomuutoksen hillinnässä ja aktivoida samalla muuta toimintaa, kuten tuotekehitystä yrityksissä. Toisaalta ilmastovaikutuksiin keskittyvä merkki jättäisi pimentoon muita ympäristövaikutuksia, jotka voivat olla tuotteen ympäristövaikutusten kannalta erittäin tärkeitä. Lisäksi ilmastomerkki tulisi uutena ohjauskeinona tilanteeseen, jossa tuotteiden ympäristövaikutuksia pyritään jo vähentämään monilla eri keinoilla. Markkinoilla on jo nykyisin monia ympäristömerkkejä, joiden määrää pitäisi pikemminkin pyrkiä karsimaan kuin laajentamaan. Resurssien käytön kannalta on olennaista arvioida etukäteen tuoteryhmät, joissa kannattaa panostaa jo olemassa olevien keinojen ilmasto-ohjauksen terävöittämiseen laajamittaisen ilmastomerkin käyttöönoton sijasta.

Esimerkiksi EuP-direktiivi (2005/32/EY) ohjaa jatkossa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuotekehitystä niin, että valmistajat joutuvat paneutumaan tuotteidensa ilmastovaikutuksiin ja kehittämään niitä koko ajan ilmastoa vähemmän kuormittaviksi. EU:ssa keskustellaan siitä, voisiko vastaavaa lainsäädäntöä kehittää myös muihin tuoteryhmiin. EuP-direktiivillä ohjataan hyvin tehokkaasti tuotteiden tarjontaa.

Ilmastomerkintäjärjestelmiä kehittävien tahojen kanssa kannattaa aloittaa nopeasti yhteistyö, joka luo valmiuksia ottaa mahdollinen kansainvälinen ilmastomerkki nopeasti käyttöön myös Suomessa. Kansainväliseen ilmastomerkintään tähtäävistä järjestelmistä kehityskelpoisimpina voidaan pitää Carbon Trustin ilmastomerkintää Isossa-Britanniassa ja Miljöstyrningsrådetin kehittämää ilmastoselostetta Ruotsissa. Lisäksi kannattaa seurata EU:n komission mahdollisia aloitteita. Komissio julkaisee kestävästä kulutuksesta ja tuotannon toimintaohjelman kesällä 2008 ja luo parhaillaan yhteistä menetelmä- ja tietopohjaa elinkaariarvioinneille. Standardoinnin seuraaminen on myös tärkeää: asia on esillä kesällä 2008 kansainvälisessä ISO-standardointijärjestössä.

Samalla kun valmistaudutaan mahdollisiin kansainvälisiin ilmastomerkkeihin, jotka kattaisivat mahdollisimman suuren osan markkinoilla olevista tuotteista, kannattaa käyttää hyväksi jo olemassa

olevien ympäristömerkkien mahdollisuudet. Pohjoismaisen ja EU:n ympäristömerkkien myöntämisperusteet varmistavat jo nyt monissa tuoteryhmissä, että vain ilmastoa vähiten kuormittavat tuotteet voivat saada merkin. Molemmissa ympäristömerkeissä kiinnitetään edelleen kasvavaa huomiota siihen, että jokainen ympäristömerkitty tuote olisi ilmaston kannalta hyvä valinta ja tuotevalikoima kattaisi merkittävän osan päivittäisistä ostoksista. Lisäksi kannattaa käyttää hyväksi kotitalouslaitteiden energiamerkin, autojen hiilidioksidipäästömerkinnän ja asuntojen energiatodistuksen tarjoamat mahdollisuudet näiden tuotteiden ilmastovaikutuksista viestimiseen.

4. Kahden asteen ilmastotavoite – mitä riskejä vältetään, miten paljon päästöjä tulee vähentää

Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 13/2008

Tekijät: Ilkka Savolainen, Sampo Soimakallio, Tomi Lindroos, Sanna Syri; VTT

YK:n ilmastosopimuksen UNFCCC perimmäinen tavoite on vakauttaa ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuudet vaarattomalle tasolle (Artikla 2). Euroopan unioni eräässä mielessä täydentää ja konkretisoi sopimusta, kun se on ehdottanut, että maapallon keskilämpötilan nousu rajoitetaan kahteen asteeseen esiteolliseen aikaan nähden. Tavoitteena on rajoittaa ilmastomuutoksesta aiheutuvia haittoja, kuten kuivuutta, rankkasateita, lämpöaaltoja ja vaikutuksia ekosysteemeihin, veden saatavuuteen, ravinnon tuotantoon ja terveyteen. Haitoille altistuvat voimakkaimmin useat kehitysmaat, joissa myös kyky ja mahdollisuudet sopeutua haittoihin ovat puutteelliset. Myös EU:n alueella haitat voivat olla merkittäviä.

Monien haittojen kohdalla ei ole mitään selvää kynnsarvoa. Tällaisten haittojen kohdalla jokin haittataso voidaan kuitenkin arvioida ei-hyväksyttäväksi. Joillekin toisille haitoille voidaan arvioida kynnsarvo, jonka yläpuolella haitta tai vaikutus ilmenee. Kun lämpötila nousee tietyn rajan yli, voi myös käynnistyä peruuttamattomia muutoksia. Näillä voi olla tavattoman suuria vaikutuksia, ja niihin sopeutuminen voi olla hyvin vaikeaa. Tulevaisuusselonteon taustaselvitys (Pimenoff et al. 2008) käsittelee näitä muutoksia ja niiden toteutumisen mahdollisuuksia. Koska ilmaston muuttuminen on aluekohtaista, useat vaikutukset ja mahdolliset kynnsarvot ovat paremminkin alueellisia kuin globaaleja. Yksittäisten kynnsarvojen määrittämiseen liittyy usein huomattavia tieteellisiä epävarmuuksia, mutta kokonaiskuvasta on esitetty yhteenvedoja mm. hallitusten välisen ilmastopaneelin IPCC:n (IPCC WG2 2007) ja Sternin (2006) raporteissa. Jos maapallon keskilämpötilan nousu rajoitetaan kahteen asteeseen, samalla saavutetaan monien merkittävien vaikutusten väheneminen ja mahdollisesti ehkäistään suuria peruuttamattomia muutoksia.

Jos maapallon keskilämpötilan nousu rajoitetaan kahteen asteeseen, pienennetään riskiä merkittävistä geofysikaalisista muutoksista kuten mannerjään sulamisesta ja Pohjois-Atlantin kiertoliikkeen hidastumisesta (IPCC WG3 s. 230). Edelleen lämpötilan nousun rajoittuminen vähentäisi huomattavasti sukupuuttoon joutuvien eliölajien määrää ja rajoittaisi maaekosysteemien muuttumista hiilidioksidin lähteeksi. Yhteiskuntien kannalta merkittävää olisi mm. veden saantiin, kuivuuteen ja tulviin liittyvien riskien pieneminen sekä ravinnon tuotannon riittävyyteen liittyvien riskien väheneminen. Tällaisten riskien vähenemisellä olisi myös merkittäviä vaikutuksia talouteen. Monien kehittyvien maiden yhteiskunnissa, joissa sopeutumiskyky on pieni, myös mitä ilmeisimmin kriisierkkyys ja paineet poliittisiin konflikteihin vähenisivät. Sopeutumista edistämällä voidaan edelleen pienentää haittoja, jotka johtuvat ilmaston muuttumisesta.

Pohjoisella napa-alueella maapallon keskilämpötilan kahden asteen rajoite merkitsisi kuitenkin luokkaa neljän asteen lämpötilan nousua ja Suomessakin kolmen-neljän asteen nousua. Perusteluja olisi siis myös alemmalle kuin kahden asteen lämpötilarajoitteelle. Tällöin kuitenkin päästöjen rajoittamiselle tulisi vielä ankarammat tavoitteet kuin kahden asteen tapauksessa, ja

yhteisymmärryksen ja yhteisen näkemyksen löytäminen ilmastoneuvotteluissa olisi vielä nykyistäkin hankalampaa.

Jos käytetään ilmaston herkkyydestä IPCC:n esittämää ns. parasta arviota: 3 astetta, vastaa kahden asteen tasapainolämpötilaa noin 450 ppmCO₂-ekvivalenttipitoisuustaso². Jos otetaan huomioon IPCC:n esittämä todennäköinen ilmaston herkkyyden alue 2–4,5 °C, vastaa kahta astetta 370–540 ppmCO₂-ekvivalenttipitoisuustasojen alue. Toisaalta lämpeneminen pienentänee hiilidioksidin nettosiirtymistä ilmakehästä maaekosysteemeihin ja mereen (ns. hiilinielua), mikä vaikeuttaa pitoisuustavoitteen saavuttamista.

Ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuksien vakauttamisen edellytyksenä on päästöjen kasvun kääntyminen laskuun. Mitä alhaisempi vakautustaso, sitä aikaisemmin ja jyrkemmin päästöjen tulisi vähentyä. Kahden asteen tavoite merkitsee IPCC:n skenaarioiden mukaan (IPCC WG3 2007) sitä, että maailman päästöjen tulee kääntyä laskuun ennen vuotta 2015. Seuraavien kahden tai kolmen vuosikymmenen aikana tehtävillä hillintätoimilla tulee olemaan suuri vaikutus mahdollisuuksiin saavuttaa alhaisia pitoisuustasoja.

Ilmakehän alhaisia kasvihuonekaasujen pitoisuustasoja voidaan saavuttaa käyttämällä niitä teknologioita, jotka ovat tällä hetkellä saatavilla tai joiden oletetaan kaupallistuvan tulevien vuosikymmenten aikana. Tällöin kuitenkin tarvitaan tehokkaita kannustimia teknologioiden kehitykseen, hankintaan sekä käyttöönottoon. Energiatehokkuuden parantamisella on tärkeä osuus päästöjen vähentämisessä. Kulutuksen muuttumisella energian käyttöä ja päästöjä vähentävään suuntaan on suuri merkitys päästöjen pienentämisessä. Lisäksi merkittäviä keinoja ovat uusiutuvan energian ja ydinvoiman lisääminen, hiilidioksidin erotus ja varastointi, metaani- ja typpioksiduulipäästöjen vähentäminen sekä metsäkadon vähentäminen ja ekosysteemien hiilivaraston lisääminen.

Vuonna 2050 globaalit keskimääräiset makrotaloudelliset kustannukset useiden kaasujen hillinnästä kohti pitoisuuksien vakautustasoa, joka vastaa kahden asteen lämpenemisrajoitetta (kun oletetaan ilmaston herkkyydeksi IPCC:n esittämä ns. paras arvio), olisivat suurimmillaan 5,5 % globaalista BKT:stä. BKT:n vuosittaisessa kasvussa tämä merkitsisi luokkaa 0,12 prosenttiyksikön alenemaa (vuosittainen kasvu kehittyneissä maissa on tyypillisesti 2–3 %:n luokkaa). Monien sektoreiden ja maiden kohdalla kustannukset poikkeavat selvästi globaalista keskiarvosta. Päästöjen rajoituksen toteuttaminen vaatii monenlaisia ohjauskeinoja.

Vaarana on, että viivästyneet päästöjen vähennykset johtavat investointeihin, jotka lukitsevat yhteiskunnan päästöintensiiviseen infrastruktuuriin ja kehityspolkuihin. Tämä rajoittaa merkittävästi mahdollisuuksia saavuttaa alhaisia ilmakehän pitoisuuden vakautustasoja sekä nostaa riskiä peruuttamattomista ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Ilmastonmuutokseen liittyvät vastatoimet ja kestävä kehitys ovat suureksi osaksi synergistisiä.

Kasvihuonekaasujen päästöt ovat viime vuosina kasvaneet jopa nopeammin kuin esimerkiksi on oletettu IPCC:n suurimmat päästöt aiheuttavissa SRES-skenarioissa. Tämä aiheutuu pitkälti mm. voimakkaasti kehittyvien maiden sähköntuotanto- ja liikennesektorien kasvusta. Vastaavasti erityisesti ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kasvaa voimakkaasti, noin 2 ppm vuodessa. Metaanipitoisuus, joka oli vakautunut noin kymmeneksi vuodeksi teollisuusmaiden päästönvähennysten takia, on alkanut kasvaa uudestaan. Syynä on mahdollisesti, että teollisuusmaiden metaanipäästöjen väheneminen on jäänyt aivan viime vuosina pienemmäksi kuin kehitysmaiden metaanipäästöjen kasvu. Syynä voi olla myös luonnon päästöjen kasvu lämpenemisen seurauksena. Säteilypakote on myös voimakkaassa kasvussa. Nykyinen ilmakehän pitkäikäisten kasvihuonekaasujen pitoisuus on ylittänyt kahden asteen tasapainolämpötilan nousua

¹ ppm: parts per million, ilmaisee kuinka monta miljoonasosaa tilavuudesta ilmassa on hiilidioksidia.

² CO₂-ekvivalenttipitoisuudessa otetaan huomioon myös muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin aiheuttama säteilypakote.

vastaavan tason, jos oletetaan ilmaston herkkyydeksi IPCC:n paras arvio. Tämän vuoksi tarvitaan nopeita päästöjen rajoituksia, jottei lämpötilan nousu ehdi toteutua.

Päästörajoitusvelvoitteiden kohdistaminen eri maille ja maaryhmille, ns. velvoitteenjako, voidaan suorittaa periaatteessa kahdella eri lähestymistavalla: joko neuvottelemalla eri maiden tai maaryhmien esittämien tavoitteiden pohjalta tai käyttämällä systemaattista menettelyä eri maiden tavoitteiden asettamisessa. Käytännössä tullaan todennäköisesti käyttämään näiden yhdistelmää.

Velvoitteenjaossa käytettävän tiedon tulisi olla luotettavuudeltaan yleisesti hyväksyttävää ja kriittisen käsittelyn kestävästi läpinäkyvää. Tämä taas on helposti ristiriidassa monimutkaisen ratkaisun vaativien velvoitteenjakoperiaatteiden laskennan kanssa. Monimutkaisilla tarkasteluilla taas on helpompi ottaa huomioon maakohtaisia erityispiirteitä, mutta mm. lähtöarvojen objektiivinen kokoaminen eri maista voi olla hyvin vaikeaa.

Esimerkkinä tarkastellussa 450 ppmCO₂ -pitoisuuden vakautusskenaariossa ja useilla velvoitteenjakomenetelmillä EU25-maiden yhteinen tavoite päästöjen vähennyksestä on velvoitteenjakomenetelmästä ja talouden kehityssennusteesta riippuen vuodelle 2020 välillä -17 %...-34 % ja vuodelle 2050 välillä -70 %...-85 % vuoteen 1990 verrattuna. Suomen tavoite vastaavassa tarkastelussa vuodelle 2050 olisi -60 %...-85 % vuoteen 1990 verrattuna. Euroopan parlamentti on ehdottanut EU:n tavoitteeksi -30 % vuonna 2020 ja -60...-80 % vuonna 2050. Välitavoitteenaan EU sitoutuu vähentämään yksipuolisesti päästöjään 20 % vuoteen 2020 mennessä vuoteen 1990 verrattuna, kunnes saadaan aikaiseksi kansainvälinen ilmastopöytäkirja, jossa muutkin teollisuusmaat sitoutuvat ottamaan vastaavansuuruisia päästövähennystavoitteita. IPCC esittää 450 ppmCO₂-ekvivalenttipitoisuustasoon pyrittäessä teollisuusmaille -80 %...-95 %:n päästötavoitteen vuodelle 2050 vuoteen 1990 verrattuna. Suomen tavoite on velvoitteenjakomenetelmästä ja valituista laskentaparametreista riippuen todennäköisesti joko hieman tiukempi tai hieman löysempi kuin EU:n tavoite.

Mitkään edellä esitetyistä taakanjakotarkasteluista eivät ota suoranaisesti huomioon energiaintensiivisten tuotteiden vientiä ja tuontia. Kulutusperusteisten päästöjen luotettava arviointi on tiedon ja aukottomien menetelmien puutteen vuoksi kuitenkin hankalaa.

Päätöksenteko sopivasta maailmanlaajuisesta päästöjen hillinnän tasosta on iteratiivinen riskienhallintaprosessi. Tässä prosessissa tulee ottaa huomioon hillintä ja sopeutuminen, toteutuvat ja vältettävät ilmastonmuutoksen aiheuttamat haitat sekä sivuhyödyt, kestävyys, maiden ja ihmisten välinen oikeudenmukaisuus sekä suhtautuminen riskeihin. Kahden asteen tavoite voidaan nähdä poliittisena ehdotuksena, jolla pyritään rajoittamaan ilmastonmuutoksen haittoja.

Voidaan arvioida, että kahden asteen saavuttaminen on mahdollista, jos ilmaston herkkyys ei ole kovin suuri ja jos päästöjen ohjaus on tehokasta. Teknologian kehittämällä voidaan vaikuttaa tavoitteen toteutumiseen ja aiheutuviin kustannuksiin. Koska kyse on hyvin pitkistä aikajänneistä, ehdotusta kahden asteen tavoitteesta voidaan täsmentää ja muuttaa, kun saadaan uutta tieteellistä tietoa ilmastonmuutoksen etenemisestä, aiheutuvista haitoista, ilmaston herkkyydestä sekä maailman talouden ja teknologian kehityksestä, ja kun ihmisten, yritysten ja hallitusten valmius rajoittaa päästöjä muuttuu.

5. Epälineaariset ja äärimmäiset ilmaston muutokset

Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 14/2008

Tekijät: Natalia Pimenoff, Ari Venäläinen, Karoliina Pilli-Sihvola, Heikki Tuomenvirta, Jari Haapala, Jouni Räisänen, Heikki Järvinen ja Kimmo Ruosteenoja, Ilmatieteen laitos; Jari Haapala, Merentutkimuslaitos sekä Jouni Räisänen, Helsingin yliopisto

Ihmisten toiminnan aiheuttamasta ilmaston lämpenemisestä seuraa palauteilmiöitä, joilla voi olla lämpenemistä hillitsevä tai voimistava vaikutus. Voimakkaat palauteilmiöt voivat aiheuttaa äärimmäisiä ilmaston muutoksia. Epälineaarisisessa ilmaston muutoksessa ilmastosysteemi ajautuu jonkin kynnyksarvon, käännepisteen (engl. tipping point) yli, ja tämän käännepisteen ylittäminen käynnistää ulkoista pakotetta suuremman, epälineaarisen muutoksen. Esimerkkejä mahdollisista epälineaarisisista ilmaston muutoksista ovat Pohjoisen jäämeren merijään sulaminen kesäisin ja termohaliinisen kiertoliikkeen pysähtyminen.

Ilmastonmuutosta ennustetaan ilmastomalleilla, joissa simuloidaan jonkun ulkoisen pakotteen, esimerkiksi kasvihuonekaasujen lisääntymisen vaikutusta ilmastojärjestelmään. Ilmastonmuutos-ennusteisiin liittyy suuria epävarmuuksia, kuten ilmaston luonnollinen vaihtelu, epävarmuus tulevaisuuden päästöissä ja mallien yksinkertaistukset. Ekosysteemien palauteilmiöitä ennustettaessa epävarmuutta aiheuttavat lisäksi ihmisten toiminnan vaikutus ja luonnon kyky sopeutua muutokseen.

Ilmastonmuutoksen yhteiskunnallisten vaikutusten kvantitatiivinen arvioiminen on erittäin vaikeaa, ja epävarmuustekijöitä on parhaimmissakin malleissa useita. Vaikutukset ovat aina suuntaa-antavia, ja ne riippuvat monista tekijöistä. Merkittäviä tekijöitä yhteiskunnallisessa tutkimuksessa ovat aineiston laatu ja määrä sekä mallin kyky kuvata vallitsevia ja tulevia olosuhteita. Lisäksi yhteiskuntien ja eliölajien sopeutumiskykyä on usein hyvin vaikea kuvata. Erityisesti epälineaaristen ja äärimmäisten ilmaston muutosten vaikutusten arviointi on vaikeaa ja epävarmaa. Yleisellä tasolla voidaan kuitenkin sanoa, että tässä raportissa käsiteltyihin mahdollisiin äärimmäisiin ilmaston muutoksiin liittyy merkittäviä yhteiskunnallisia ja luontoa koskevia vaikutuksia, jotka eivät rajoitu muutosilmaston esiintymisalueelle vaan vaikutukset tuntuvat kokonaisen mantereen tai jopa maapallon mittakaavassa.

Seuraavassa on lyhyt yhteenveto tässä raportissa käsitellyistä mahdollisista äärimmäisistä ilmaston muutoksista ja niiden vaikutuksista. Suuri osa äärimmäisistä ilmaston muutoksista on erittäin epätodennäköisiä, jos EU onnistuu tavoitteessaan rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu 2 asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan (noin 1,2 asteeseen nykyisestä). Viimeaikaiset havainnot – joiden mukaan keskilämpötilan osalta liikutaan ennusteiden ylärajalla ja päästöjen ja merenpinnan nousun ennusteet ovat olleet aliarvioita – antavat kuitenkin aiheetta pitää myös äärimmäisiä ilmaston muutoksia mahdollisina.

Merijää reagoi herkästi ilmaston lämpenemiseen. Kaikki SRES-skenaarioihin perustuvat mallilaskelmat ennustavat merijään pinta-alan pienenevän sekä pohjoisilla että eteläisillä napalualueilla. Tämän vuosisadan loppupuolella Pohjoisen jäämeren jääpeite katoaa monissa mallisimulaatioissa kesäisin lähes kokonaan. Jään viimeaikainen, ennustettua nopeampi väheneminen on herättänyt epäilyksiä, että kesäisin jäättömään tilanteeseen päädyttäisiin jo muutaman vuosikymmenen kuluttua. Jäämeren kesäisen jääpeitteen häviämisen todennäköisyys noin 30–100 vuoden tähtäimellä näyttää siis olevan suuri. Eräissä mallisimulaatioissa, joissa ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on nelinkertaistettu, myös talvinen jääpeite on lopulta hävinnyt. Mahdollisuutta, että näin kävisi tämän vuosisadan aikana, pidetään kuitenkin hyvin pienenä. Jään

sulamisen avaa uusia merireittejä, mutta huonontaa jäätä riippuvaisten ihmisten ja eläinlajien kuten jääkarhujen ja hylkeiden elämää.

Grönlannin mannerjäätikön täydellinen sulaminen arvioidaan mahdolliseksi, jos maapallon keskilämpötila nousee 1–2 astetta nykyistä korkeammaksi. Nykyisten mallilaskelmien mukaan sulaminen veisi vuosituhansia, mutta mallien puutteiden takia nopeampaakaan sulamista ei voida sulkea pois laskuista, ja alarajaksi on esitetty 300 vuotta. Grönlannin jäätikön täydellinen sulaminen nostaisi merenpintaa noin 7 metriä. Tällaisella huomattavalla merenpinnannousulla on erittäin vakavia taloudellisia seurauksia erityisesti merenrannoilla ja saarilla asuville ihmisille.

Länsi-Antarktiksien mannerjäätikön täydellinen sulaminen arvioidaan mahdolliseksi, jos maapallon keskilämpötila nousee 3–5 astetta nykyistä korkeammaksi. Myös tämän jäätikön sulaminen veisi nykykäsityksen mukaan vähintään useita satoja vuosia. Länsi-Antarktiksien jäätikön täydellinen sulaminen nostaisi merenpintaa noin 5 metriä.

Pohjois-Atlantin termohaliinisen kiertoliikkeen heikkeneminen seuraavan sadan vuoden aikana on mallisimulaatioiden mukaan hyvin todennäköistä. Yhdessäkään mallissa kiertoliike ei kuitenkaan pysähdy kokonaan ainakaan vuoteen 2100 mennessä, vaikka joidenkin simulaatioiden mukaan se voisi pysähtyä myöhemmin. Asiantuntija-arvioiden mukaan kiertoliikkeen pysähtyminen vaatisi maapallon keski-lämpötilan nousua vähintään 3–5 astetta nykyistä korkeammaksi. Tämän kynnsarvon ylityttyä pysähtyminen saattaisi tapahtua noin vuosisadassa. Pohjois-Atlantin alueella kiertoliikkeen heikkeneminen hidastaa ilmaston lämpenemistä, muttei pysäytä sitä. Kiertoliikkeen pysähtyminen vaikuttaisi sateiden jakautumiseen Etelä- ja Länsi-Euroopassa sekä hidastaisi huomattavasti Grönlannin jäätikön sulamista.

Havumetsävyöhykkeen metsille ominaista ovat monimutkaiset vuorovaikutus-mekanismit puiden fysiologian, maaperän koostumuksen, roudan sekä metsäpalojen välillä. Pahimmillaan ilmastonmuutoksen seurauksena kohonneet lämpötilat sekä kesäiset kuivuusjaksot yhdistyneenä lisääntyviin metsäpaloihin, tuholaisiin ja kasvi-tauteihin voisivat aiheuttaa havumetsien häviämisen laajoilta alueilta. On esitetty arvioita, joiden mukaan maapallon keskilämpötilan kohoaminen noin 3 asteella voisi aiheuttaa laajaa havumetsien häviämistä lähinnä manneralueiden sisäosissa. Toisaalta on tutkimuksia, joiden mukaan lisääntyvä hiilidioksidipitoisuus ja pitempi kasvukausi edistävät metsien kasvua. Mikään kasvi ei kuitenkaan pysty hyödyntämään hiilidioksidipitoisuuden kasvua loputtomiin, ja liian suurina pitoisuuksina hiilidioksidista voi olla jopa haittaa. Pohjoisten maa-alueiden voimistuneen yhteyttämisen sitomasta hiilidioksidista suuri osa näyttää kuitenkin tätä nykyä vapautuvan syksyisin voimistuneen soluhengityksen vaikutuksesta.

Amazonin sademetsää uhkaavat ilmastonmuutos ja hakkuut sekä muut maankäytön muutokset. Näistä tekijöistä johtuen rajutkin muutokset vuoteen 2100 mennessä ovat mahdollisia. Asiantuntija-arvioiden mukaan maapallon keskilämpötilan kohoaminen noin 3 asteella voisi aiheuttaa laajaa Amazonin sademetsän häviämistä. Joidenkin tutkimusten mukaan nostettaessa ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden taso kaksinkertaiseksi nykyisestä kuluvan vuosisadan loppuun mentäessä Amazonin sademetsästä 70 % olisi muuttunut savanniksi tai caatinga-metsäksi. Amazonin sademetsän kuivuminen vaikeuttaisi huomattavasti alueen yhdyskuntien makean veden saantia ja aiheuttaisi eliöeläinten monimuotoisuuden menetyksiä.

Ikiroudan sulaminen näyttää tutkimusten mukaan tällä vuosisadalla kiihtyvän ilmaston lämpenemisen vaikutuksesta molempien pallonpuoliskojen subarktisella alueella sekä vuoristoissa. Ikiroudan sulaminen nopeuttaa ikiroudassa aikaisemmin jäätyneenä olleen orgaanisen aineen hajoamista ja vapauttaa ilmakehään suuria määriä kasvihuonekaasuja, mikä voimistaa

kasvihuoneilmiötä entisestään. Mallilaskelmissa, joissa simuloitiin pinnan läheisen ikiroutakerroksen pinta-alan kehitystä (pois lukien mannerjäätiköt) kuluvaan vuosisadan aikana, pinnan läheisestä ikiroudasta on vuonna 2100 B1-skenaariossa enää jäljellä 40 % (A2-skenaariossa enää 10 %). Ikiroudan sulaminen heikentää maan kantavuutta ja vaikeuttaa arktisten alueiden luonnonvarojen – kuten öljyn ja maakaasun – etsintää, poraamista ja kuljettamista maateitse. Vuoristoalueilla ikiroudan sulaminen epävakauttaa rinteitä ja lisää maanvyöryjen riskiä.

El Niño -ilmiön mallisimulaatioissa on saatu hyvin erilaisia tuloksia. Useimmissa malleissa keskimääräinen lämpötila nousee hiukan enemmän Tyynenmeren itä- kuin länsiosassa, eli tulevat keskimääräisolut muistuttavat enemmän El Niño – kuin La Niña -tilannetta. Muutokset El Niño – La Niña -vaihtelun amplitudissa ja esiintymistiheydessä kuitenkin vaihtelevat mallista toiseen.

Nykykäsityksen mukaan merten pohjien lämpeneminen ja siihen liittyvä metaaniklatraattien vapautuminen on hidaskas prosessi, sillä lämmön tunkeutuminen pohjasedimentteihin vie aikaa. Tulevaisuuden lämmenneessä ilmastossa merkittäviä määriä metaania näyttäisi tutkimusten mukaan vapautuvan merten metaaniklatraateista todennäköisesti vasta tuhansien vuosien aikaskaalassa.

Äärimmäisiin ja epälineaaristen ilmastomuutosten ennustamiseen liittyy paljon epävarmuutta. Tämän epävarmuuden pienentäminen vaatii sekä havaintoihin perustuvaa tutkimusta että jo olemassa olevien mallien tarkentamista. Tämän tutkimuksen tulee kattaa ilmastojärjestelmän nykyisen ja tulevan toiminnan lisäksi myös sen menneisyys, jotta voitaisiin paremmin ymmärtää aiemmin tapahtuneita äkillisiä muutoksia ja niiden syitä.

6. Skenaariokatsaus. Skenaariot pitkän aikavälin ilmastopolitiikan laadinnassa

Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 15/2008

Tekijät: Mikko Halonen, Juha Vanhanen ja Alina Pathan, Gaia Consulting Oy

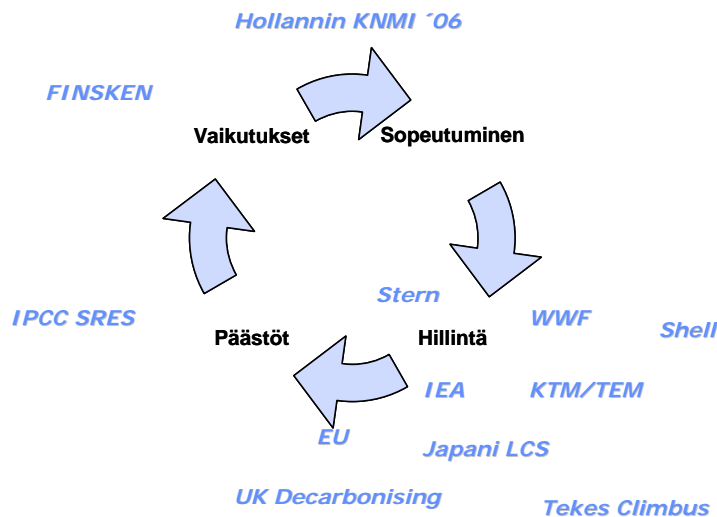
Skenaariot tarjoavat tärkeän työkalun tarkastella johdonmukaisesti vaihtoehtoisia tulevaisuudenkuvia sekä käsitellä niihin liittyviä epävarmuuksia. Skenaarioita rakennettaessa joudutaan miettimään systemaattisesti ja loogisesti, miltä tulevaisuus voisi näyttää ja tätä kautta skenaariotyön osallistuvien henkilöiden ymmärrys tulevaisuuteen vaikuttavista tekijöistä syvenee. Tällä tavoin mahdollistetaan avoin keskustelu vaihtoehtoisista kehityspoluista, niiden kriittinen vertailu sekä luodaan edellytykset paremmalle päätöksenteolle. Skenaarioissa voidaan painottaa käyttötarkoituksen mukaan poliittisia, taloudellisia, yhteiskunnallisia, ympäristöllisiä tai teknologisia asioita. Parhaimmillaan skenaariot pystyvät ottamaan laaja-alaisesti huomioon kaikki edellä mainitut elementit ja muodostamaan näin laaja-alaisen ja havainnollisen kuvan mahdollisista tulevaisuuksista.

Ilmastönäkökulmasta skenaariot voivat tarjota työkalun arvioida ilmastomuutoksen vaikutuksia maailmassa, jossa ei harjoiteta aktiivista ilmastopolitiikkaa (esim. IPCC:n SRES-skenaariot) tai arvioida mahdollisuuksia saavuttaa päästövähennyksiä, joiden avulla pyritään rajoittamaan ilmastön lämpeneminen tietylle tasolle (esim. EU:n kahden asteen tavoite). Skenaarioiden avulla voidaan myös arvioida ilmastopoliittisten toimenpiteiden vaikutuksia sekä toimenpiteiden toteutettavuutta, kustannuksia ja hyötyjä eri alueilla ja sektoreilla (esim. Stern Review, WWF-skenaario, IEA, EU). Skenaarioiden avulla voidaan tuottaa tärkeää tietoa kansainvälisiin ilmastopoliittisiin neuvotteluihin ja päätöksentekoon sekä tukea ilmastopoliittista päätöksentekoa niin kansainvälisesti kuin kansallisesti.

Kuvassa 25 on tiivistetysti esitetty ilmastomuutoksen vaikutusketjun avulla päästöjen kehityksen, ilmastomuutoksen vaikutusten sekä sopeutumisen ja hillitsemisen kytkentöjä, joita selvityksen

skenaariot tarkastelevat eri näkökulmista. Kuva 25 havainnollistaa kytkentöjen moninaisuutta ja sitä, että erilaisilla skenaarioilla asiaa voidaan lähestyä eri tarkastelukulmista. Samalla se osoittaa, ettei yhdellä skenaariotyöllä pystytä käytännössä kattamaan koko ilmiökentän moninaisuutta, vaan käytännössä aina joudutaan tekemään valintoja skenaariotyön rajaamiseksi käyttötarkoituksen mukaan.

Kuva 25 Selvityksen skenaarioiden lähestymiskulmia ilmastopoliittisen päätöksenteon tueksi. Sovellettu IPCC 2001 ilmastomuutoksen vaikutusketjut (IPCC, Climate Change 2001, Synthesis Report, Summary for Policy Makers).



Kaikki tässä selvityksessä tarkastellut ilmastopoliittista päätöksentekoa tukemaan laaditut skenaariot hyväksyvät lähtökohdaksi tarpeen vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä merkittävästi 2000-luvulla – IPCC:n arvioiden mukaan vähintään 60–80 % vuoteen 2050 mennessä, mikäli tavoitteenamme on pyrkiä välttämään vaarallisen ilmastomuutoksen taso suurella todennäköisyydellä. Tulkinta vaadittavasta pitoisuustasosta kuitenkin vaihtelee edelleen eri skenaarioissa (noin 450–550 ppm CO₂-ekv. välillä). Kyseisen lähtökohdan tunnistaminen sekä valittuihin tavoitetasoihin liittyvät epävarmuudet ovat erittäin keskeinen osa ilmastopoliittisten skenaarioiden avointa laadintaprosessia³.

Merkittävien päästövähennysten lisäksi kaikki skenaariot yhtyvät näkemyksessään siitä, että teknologialla tulee olemaan erittäin tärkeä rooli päästövähennysten aikaansaamisessa, mutta tämä ei pelkästään riitä, vaan tarvitaan yhteiskuntien kattava siirtyminen vähähiiliseen uralle niin kulutuksessa kuin tuotannossa. Tarvittava teknologia on jo pääosin olemassa, ja sen laajamittainen käyttöönotto ja taloudellisuuden varmistaminen erilaisin ohjauskeinoin on avainasemassa. Tärkeimpinä keinoina päästöjen hillitsemiseksi teknologisin keinoin ovat energiatehokkuus sekä uusiutuvien energialähteiden lisääminen. Joissain skenaarioissa (mm. IEA) ladataan suuria odotuksia myös CCS-teknologian kehittymiselle.

Tarvittavien toimenpiteiden osalta skenaariot nostavat esiin hyvin yhteneväisiä ohjauskeinoja ja toimia, joista taloudelliset ohjauskeinot (hiilelle hinnan asettaminen eli ilmastomuutoksen kannalta markkinoiden keskeisen ulkoisvaikutuksen/markkinahäiriön korjaaminen), teknologian kehitystä ja käyttöönottoa tukevat toimenpiteet sekä kaiken kaikkiaan vähähiilisen energia- ja liikennesektorin luomista tukevat ohjauskeinot nousevat voimakkaasti esiin. Riippumatta skenaarioiden tietyistä eroista lähtöoletuksissa (esim. väestön kasvu, talouden kasvu, energian hinta, kansainvälisen

³ Esimerkiksi Ruotsissa, pitkän aikavälin ilmastopoliittikan laadintaa tukevan tieteellisen neuvoston selkeä suositus globaaliksi stabilisointitasoksi oli 400 ppm CO₂-ekv., kahden asteen tavoitteen saavuttamiseksi. Tämä edellyttäisi käytännössä globaalien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä lähes nollaan vuosisadan loppuun mennessä. Vetenskapligt underlag för klimatpolitiken. Rapport från Vetenskapliga rådet för klimatfrågor. Miljövärdsberedningens rapport 2007:03

päästökaupan laajuus jne.) useimmat ilmastopoliittiset skenaariot tunnistavat päästövähennys- ja sopeutumispolkuja, joiden kustannukset ovat selkeästi pienemmät kuin kiihtyvän ilmastomuutoksen (business as usual) kustannukset. Ilmastopoliitiikan hyötyjen tunnistaminen ja niiden todella tasavertainen tarkastelu ilmastopoliitiikan kustannusten rinnalla toteutuu kuitenkin ainoastaan Sternin raportissa.

Mikään tarkastelluista skenaarioista ei eksplisiittisesti arvioi tulevaisuudenkuvaa, jossa ilmastomuutos olisi huomattavasti nykyisin ennakoitua nopeampaa. Mm. Sternin raportti nostaa näitä kysymyksiä esiin arvioidessaan mahdollisia taloudellisia vaikutuksia ja perustellessaan globaalien hillintätoimien välitöntä toteuttamista, mutta mikään skenaario ei erikseen pyri kuvaamaan tai halua kuvata sitä maailmaa, jossa kiihtyvä ilmastomuutos, epälineaariset ja äärimmäiset ilmastomuutokset olisivat saaneet vallan. Miten tätä maailmaa, jonka pyrimme välttämään, pitäisi kuvata – vai pitäisikö ollenkaan – ja miten siitä skenaarioiden avulla voisi kommunikoida, voi olla tärkeä kysymys luotaessa tarvittavien ilmastopoliittisten toimenpiteiden laajempaa yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä.

Suurimmassa osassa skenaarioita on laadittu useita vaihtoehtoisia skenaarioita, joiden avulla pyritään saavuttamaan tietty päästövähennys. Useampien skenaarioiden rakentaminen – yhden BAU-skenaariota ja politiikkaskenaariota sijaan – on tehokas tapa aktivoita ja sitouttaa eri toimijoita tulevaisuustyöhön. Skenaarioiden tavoitteena lähtökohtaisesti on osoittaa, että tulevaisuus on erilainen kuin menneisyys ja tämä tulevaisuus riippuu merkittävistä ihmisten valinnoista ja toimista.

Harvat tässä selvityksessä esitellyt skenaariot, tai ilmastokysymyksiä käsittelevät skenaariot ylipäänsä, tarkastelevat ilmastokysymyksiä laajemmin osana kestävän kehityksen haastetta. Esimerkiksi ilmastomuutoksen sopeutumistutkimuksessa tulee tarkastelun kattaa myös muut ympäristönmuutokset, sosio-ekonomiset sekä maankäytön skenaariot – pelkät ilmastoskenaariot eivät riitä. Ilmastoskenaarioiden osalta on myös tunnistettu tarvetta ottaa paremmin huomioon paikallisen ja globaalin skaalan erot, joihin mm. Hollannin KNMI'06 -skenaariotyö pyrki tuomaan johdonmukaista tulkintaa⁴. On todennäköistä, että tulevaisuudessa tällaiset eri yhteiskunnallisten sektoreiden ja tavoitteiden yli integroidut skenaariotarkastelut kasvattavat merkitystään. Skenaariot voivat myös auttaa vastaamaan kysymyksiin, mikä voisi olla Suomen rooli, omien päästövähennysten lisäksi, globaalien vähähiilisen ja YK:n vuosituhattavoitteet saavuttavan yhteiskunnan luomisessa ja toisaalta miten Suomen pitäisi varautua ilmastomuutoksen suoriin ja välillisiin vaikutuksiin muissa maissa, tai millä tavoin päästövähennyspolut muissa maissa voivat vaikuttavaa Suomen kehitykseen?

Skenaariot voivat tarjota tärkeän työkalun ilmastomuutoksen vaikutusten hahmottamiseksi sekä yhteiskunnallisen ja poliittisen tahtotilan luomiseksi kansallisten ja kansainvälisten päästövähennysten toteuttamiseksi. Tässä selvityksessä tarkastellut skenaariot osoittavat merkittävienkin päästövähennysten olevan taloudellisesti, teknisesti ja sosiaalisesti mahdollisia. Haasteena on luoda kansallisella tasolla yhteinen visio siitä, millä keinoin Suomi voi kantaa oman vastuunsa ilmastotalkoissa ja miten samanaikaisesti voidaan löytää kansainvälisellä tasolla oikeudenmukainen ja tasa-arvoinen polku, jolla ilmastomuutoksen vaaralliset vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pieniksi. Tässä mielessä tulevaisuudessa rakennettavissa skenaarioissa olisi paremmin pystyttävä huomioimaan teknologisten ja taloudellisten kysymysten lisäksi yhteiskunnalliset ja maailmanpoliittiset näkökulmat sekä laajemmin kestävän kehityksen haasteet.

⁴ Ilmastoskenaarioille ei ole lähtökohtaisesti todennäköisyyksiä, mutta rinnakkais tarkasteluin ne voivat täydentää ilmasto-skenaarioiden analyysiä ja tukea osaltaan päätöksentekoa. Suomessa parhaillaan käynnissä olevassa Kansallisen ilmastomuutoksen sopeutumisen tutkimusohjelmassa (ISTO 2006–2010) esimerkiksi ACCLIM-hankkeessa laaditaan alueellisia todennäköisyyspohjaisia ilmastoarvioita. <http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/ymparisto/ilmastopoliitikka/sopeutumistutkimusohjelma.html>

7. Selvitys Ison-Britannian ilmastolakiehdotuksesta ja alustava arvio vastaavan sääntelyn soveltuvuudesta Suomen oikeusjärjestelmään

Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 16/2008

Tekijä: OTT Robert Utter

Ilmastonmuutoksen torjumiseksi ja sen seurauksiin varautumiseksi on Isossa-Britanniassa esitelty ehdotus ilmastolaiksi (Climate Change Bill). Lakiehdotuksessa asetetaan pitkän aikavälin tavoitteet toimille, joilla vähennetään Ison-Britannian kasvihuonekaasupäästöjä. Brittien ehdotus on urauurtava, koska siinä määritellään kansallisesti sitovat pitkän aikavälin päästövähennystavoitteet jo ennen kansainvälisen ilmastopoliittikan vastaavien tavoitteiden linjaamista.

Kirjaamalla tavoitteet lain muotoon haluttaneen Ison-Britannian ilmastopoliittisille pyrkimyksille luoda vaalikausien yli ulottuvaa pitkäjänteisyyttä. Pitkän aikavälin tavoitteiden uskottavuus esimerkiksi elinkeinoelämän, teollisuuden ja kuluttajien keskuudessa saattaa myös vahvistua. Luottamus esitettyihin päästövähennystavoitteisiin sitoutumiseen on erityisen tärkeää pidemmän aikavälin investointipäätöksiä tehtäessä. Ilmastolakiehdotuksesta käy myös ilmi Ison-Britannian halu toimia esimerkkinä kansainvälisessä ilmastopoliitikassa.

Ilmastolakiehdotuksen valmistelun osana järjestettiin kansalaiskysely. Ilmastolakiehdotus ja kyselylomake julkaistiin internetissä. Kyselylomakkeessa esitettiin kaksikymmentä lakiesityksen olennaisiin kohtiin keskittyvää kysymystä. Lakiesityksen muitakin osia sai kommentoida. Hallitus esitti kommenttinsa ja vastauksensa kyselyn tuloksiin samalla kun se esitteli ilmastolakiehdotuksen parlamentille marraskuussa 2007.

Ison-Britannian ilmastolakiehdotus koostuu karkeasti ottaen kahdesta osasta. Ehdotuksessa asetetaan määrälliset päästövähennystavoitteet sekä säädetään valtuuksista tavoitteiden toteuttamiseksi tarvittavien ohjauskeinojen osalta. Määrälliset päästövähennystavoitteet voidaan jakaa pitkän aikavälin ja lyhyen aikavälin tavoitteisiin. Pitkän aikavälin tavoite ulottuu vuoteen 2050, mihin mennessä Ison-Britannian nettopäästöjen tulisi vähentyä 60 %. Lisäksi ilmastolakiehdotuksessa on asetettu vuotta 2020 koskeva 26–32 %:n päästövähennystavoite. Asetetut tavoitteet ovat sitovia, mutta niiden saavuttamatta jättämisestä ei ole säädetty suoranaisia oikeudellisia sanktioita. Mikäli tavoitteita ei saavuteta, poliittisen vastuun kantanee viime kädessä hallitus tai joku sen jäsenistä. Pidemmän aikavälin tavoite on purettu lyhyemmän aikavälin tavoitteisiin viisivuotisissa hiilibudjeteissa. Hiilibudjettien avulla määritetään päästövähennysten suunta kohti yllä mainittuja tavoitteita.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on ilmastolakiehdotuksessa luotu perusteet etenkin taloudellisten ohjauskeinojen käyttöönotolle. Ohjauskeinojen käyttöönottoa koskeva toimintamalli perustuu pitkälti lainsäädäntövallan delegointiin. Tarpeelliseksi katsotut ohjauskeinot voidaan ilmastolakiehdotuksen asettamissa rajoissa ottaa käyttöön alemmanasteisella norminannolla. Vasta ohjauskeinojen avulla päästövähennystavoitteet konkretisoituvat ja kohdistuvat itse päästölähteisiin.

Tarkasteltaessa ilmastolakiehdotuksen potentiaalista soveltuvuutta Suomen oikeusjärjestelmään on syytä kiinnittää huomiota lakiehdotuksen pääsisältöön, eli yksipuolisten sitovien pitkän tähtäimen tavoitteiden asettamiseen ja ohjauskeinojen käyttöönottoon. Alustavasti voidaan todeta, että ilmastolakiehdotuksen pääelementit ovat meille suomalaisille tietyiltä osin vieraita. Bilateraaliset tai multilateraaliset ratkaisut ovat perinteisesti vastanneet rajat ylittäviin tai globaaleihin ympäristöongelmiin yksipuolisen toiminnan sijaan. Kansalliset tavoitteet on lain sijaan kirjattu

selontekoihin tai strategioihin. Suomalaisittain asiaa tarkasteltaessa herää myös kysymys siitä, mitä merkitystä yksipuolisella laintasoisella tavoitteella voisi olla ja mitä haittoja tai hyötyjä tästä voisi seurata.

Yksipuolisiin pitkän tähtäimen tavoitteisiin liittyvä problematiikka lienee tietyssä mielessä enemmän poliittinen kuin juridinen kysymys. On itsestään selvää, että Suomi on valtiona velvollinen noudattamaan EU-oikeutta ja täyttämään kansainväliset velvoitteensa, mikä on syytä tiedostaa yksipuolisia toimia harkittaessa. Tulevaisuudessa mahdollisesti häämöttävät kansainväliset sopimukset ja EU:n sääntely eivät välttämättä olisi yhteensopivia aikaisemmin toteutetun yksipuolisen toiminnan kanssa.

Lähtökohtaisesti kansallinen määrällinen päästövähennystavoite voitaneen vahvistaa laintasoisissa normissa. Käytännön vaikutukset yksittäiseen päästölähteeseen kohdistuvaan velvollisuuteen tapahtuisivat ohjauskeinojen kautta. Erot esimerkiksi selonteossa tai strategiassa asetettuun päästövähennystavoitteeseen olisivat siis osittain muodolliset. Laissa vahvistettu tavoite on normatiiviselta luonteeltaan erilainen kuin selonteossa tai strategiassa asetettu tavoite. Yhtäläisyyksiäkin löytyy. Molemmissa tapauksissa jouduttaisiin ratkaisemaan miten vahvistettuun tai asetettuun tavoitteeseen käytännössä päästäisiin. Tämä tapahtuisi erilaisia ohjauskeinoja käyttämällä. Tässä yhteydessä laissa vahvistetusta tavoitteesta voisi olla hyötyä sen normatiivisen painoarvon myötä. Tässä esitetyt mahdollisuudet eivät kuitenkaan ole toisiaan poissulkevia. Mikään ei kuitenkaan estäne molempien lähestymistapojen käyttämistä rinnakkain. Päästövähennystavoite voidaan sekä määritellä esimerkiksi selonteossa että vahvistaa laissa. Ristiriitaisuuksia tulisi luonnollisesti tällaisessa tapauksessa välttää.

Kansallisen määrällisen päästövähennystavoitteen määrittelemisen erillään kansainvälisestä ilmastopolitiikasta tai Euroopan unionin ilmastopolitiikasta herättää myös kysymyksiä. Aikana, jolloin kansainvälisen ja EU:n ilmastopolitiikan suuntaviivat ovat vielä muotoutumassa, voinee yksipuolisessa kansallisessa vastuunotossa nähdä eräänlaista johtaja-aseman tavoittelua tai voimakasta tahdonosoitusta. Yksipuoliseen kansalliseen toimintaan liittyviä mahdollisia ongelmia ei pidä kuitenkaan aliarvioida. Kauaskantoisten, tavoitteen saavuttamisen kannalta tärkeiden keinojen toimeenpanon suhteen tulisi lähtökohtaisesti suhtautua varovaisesti silloin kun toimitaan yksipuolisesti. Kansainvälisen ilmastopolitiikan tuomiin muutospaineisiin ja -vaatimuksiin saattaa olla turhauttavaa sopeutua, mikäli tuoret ja laajamittaiset kansalliset toimenpiteet joudutaan saman tien uusimaan. Kansainvälinen ja EU:n ilmastopolitiikka voi myös suoraan tai epäsuorasti rajoittaa kansallista toimintavapautta. Esimerkkinä tästä voidaan mainita Ison-Britannian ilmastolakiehdotuksen sisältämä ajatus hiilibudjetoinnista. Hiilibudjettiin liittyvä kansallinen liikkumavara voi kaventua nopeastikin, mikäli ylikansallinen sääntely tai kansainväliset sopimukset sisältävät myös hiilibudjetin kaltaisia lyhyen aikavälin tavoitteita. Tämä ei välttämättä kuitenkaan vähennä hiilibudjetoinnin käyttökelpoisuutta. Hiilibudjetista päätettäessä olisi vain huomioitava myös kansainvälisten sopimusten ja ylikansallisen sääntelyn asettamat vaatimukset.

Päästövähennystavoitteiden saavuttaminen edellyttää päästölähteisiin ja nieluihin kohdistuvia ohjauskeinoja. Kansallinen määrällinen päästövähennystavoite pitää tarkemmalla sääntelyllä kohdistaa eri päästölähteisiin ja nieluihin. Lakiehdotus sisältää valtuussäännöksiä täydentävien normien säätämisestä ja ohjauskeinojen käyttöönotosta. Ison-Britannian ja Suomen valtiosääntö-oikeudellisista eroista johtuen ei ilmastolakiehdotuksen valtuusmääräyksiä voida siirtää sellaisinaan Suomen järjestelmään. Vastaavan mallin käyttäminen Suomen oikeusjärjestelmässä on perustuttava Suomen valtiosääntöoikeuteen ja oltava sen mukaista. Lainsäädäntövallan delegointi Ison-Britannian ilmastolakiehdotuksen mukaisessa laajuudessa ei liene meillä mahdollista.

Suomen perustuslain mukaan voidaan laissa säädetyn valtuuden nojalla antaa asetuksia. Yksilön oikeuksien ja velvollisuuksien perusteista on kuitenkin säädettävä lailla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lain tasoisella sääntelyllä tulisi säätää ohjauskeinojen rungosta, sillä oletettavaa on, että useassa tapauksessa ohjauskeinot kohdistuisivat yksilön oikeuksiin ja velvollisuuksiin. Valtuuden osalta voidaan todeta, että sen tulee olla tarkkarajainen ja täsmällinen. Näiden kahden kriteerin täyttymistä on arvioitava tapauskohtaisesti. Tilanteesta riippuen jouduttaisiin arvioimaan milloin ja missä laajuudessa voidaan operoida asetuksenantovaltuuksin. Silloin kun esimerkiksi ohjauskeinoista ja niiden käytöstä ei voitaisi määritellä tarpeeksi tarkkarajaisia ja täsmällistä valtuutusta, olisi asiasta näin ollen säädettävä laissa.

Nähdäkseni Ison-Britannian ilmastolakiehdotuksen pääpiirteet ovat juridisesti toteutettavissa myös Suomen oikeusjärjestelmässä. Kansallisen pitkän aikavälin päätavoitteen vahvistamiselle laissa ei ole olemassa suoranaista oikeudellista estettä. Yksipuolisesti vahvistettava tavoite on sinänsä myös oikeudellisesti mahdollinen toteuttaa, mutta tällöin on erityisesti tiedostettava kansainvälisten velvoitteiden ja EU-oikeuden mukanaan tuoma potentiaalinen muutospainne jo vahvistettuun tavoitteeseen. Lailla vahvistettava kansallinen pitkän aikavälin päätavoite ei itsessään voi johtaa välittömiin velvollisuuksiin suhteessa yksittäiseen tahoon. Pitkän aikavälin tavoite on toteuttamisen kannalta liian abstrakti. Kansallisen pitkän aikavälin päätavoitteen toteuttamiseen liittyvät haasteet on ratkaistava kohdistamalla ohjauskeinoja eri päästölähteisiin ja -nieluihin.

Ohjauskeinojen valinta jää suurelta osin juridisen argumentaation ulkopuolelle, mutta ohjauskeinoista koostuvan järjestelmän on täytettävä tietyt oikeuden sille asettamat reunaehdot. Suomen oikeusjärjestelmään eivät ilmastolakiehdotuksen varsin laajamittaiset lainsäädäntövallan delegointisäädökset sellaisinaan sovi. Suomessa jouduttaisiin Isoa-Britanniaa useammin turvautumaan lainsäädäntöön, jolloin osa ilmastolakiehdotuksen joustavuudesta ja reagoitiherkkydestä menetettäisiin, mutta toisaalta taas säilytettäisiin laajempi parlamentaarinen päätöksentekovalta ja mahdollisesti edistettäisiin asioiden perusteellista valmistelua.