



JUHANI TIRKKONEN

# Ilmastopolitiikka ja ekologinen modernisaatio

Diskursiivinen tarkastelu suomalaisesta  
ilmastopolitiikasta ja sen yhteydestä  
metsäsektorin muutokseen

English summary

*Tampereen yliopisto  
Tampere 2000*

# Ilmastopolitiikka ja ekologinen modernisaatio

AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA  
Tampereen yliopisto, aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos

Myynti



Tampereen yliopiston  
julkaisujen myynti  
PL 617  
33101 Tampere

Puh. (03) 215 6055  
Fax (03) 215 7150  
taju@uta.fi  
<http://granum.uta.fi>

Kannen suunnittelu  
Juha Siro

Painettu väitöskirja  
Acta Universitatis Tamperensis 781  
ISBN 951-44-4963-0  
ISSN 1455-1616

Sähköinen väitöskirja  
Acta Electronica Universitatis Tamperensis 72  
ISBN 951-44-4964-9  
ISSN 1455-1616  
<http://acta.uta.fi>

Tampereen Yliopistopaino Oy Juvenes Print  
Tampere 2000



JUHANI TIRKKONEN

# Ilmastopolitiikka ja ekologinen modernisaatio

Diskursiivinen tarkastelu suomalaisesta  
ilmastopolitiikasta ja sen yhteydestä  
metsäsektorin muutokseen



## AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA

Esitetään Tampereen yliopiston  
taloudellis-hallinnollisen tiedekunnan suostumuksella  
julkisesti tarkastettavaksi Tampereen yliopiston Pinnan kiinteistön  
Paavo Koli -salissa, Kehruukoulunkatu 1, Tampere,  
perjantaina 8. päivänä joulukuuta 2000 klo 12.

English summary

*Tampereen yliopisto*  
*Tampere 2000*

## ESIPUHE

Väitöskirjan valmistuessa on aika katsoa paitsi eteenpäin uusia haasteita etsien myös taakse menneisiin vuosiin ja niihin kaikkiin tekijöihin, jotka ovat mahdollistaneet teoksen saattamisen julkaisuvaiheeseen. Ilmastollisista ongelmista kiinnostuin alunperin eräällä lomamatkalla Tanskaan 1980-luvun alkupuolella. Happamien sateiden vaurioittamat puut tekivät lähtemättömän vaikutuksen. Tämähkö on tulevaisuus? Opiskeluaikoina jatkoin ympäristökysymysten harrastamista aina opinnäytetöihin saakka. Erityisen sysäyksen sille antoi vielä ympäristöpolitiikan vahvistuminen omaksi oppiaineeksi aluetieteen rinnalle.

Minulla on ollut onni työskennellä noin kymmenen vuotta aluetieteen ja myöhemmin aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitoksen vireässä tutkijayhteisössä. Tänä aikana laitoksella on työskennellyt joukko tutkijoita, joista monista on tullut hyviä ystäviä niin työssä kuin sen ulkopuolellakin. Muutamia heistä haluan kiittää erityisesti.

Ensinnäkin kiitokset Sepolle, jolta olen saanut tukea työlleni kaikissa sen vaiheissa ja joka on antanut tilaa erehtyä, etsiä, oppia ja löytää. Myös kaksi muuta ”vanhan” professorikaartin jäsentä, Olli ja Lasse, ovat olleet luomassa laitoksella vallinnutta tutkimusmyönteistä ilmapiiriä, joka on ollut tärkeä. Yrjöä haluaisin erityisesti kiittää niistä monista terävistä kommentteista, jotka ovat pakottaneet kyseenalaistamaan monia tekemiäni ratkaisuja ja auttaneet lopullisten valintojen tekemisessä. Pekalle ja Arille kiitokset esitarkastukseen liittyvästä vaivasta sekä rakentavista kommentteista, jotka auttoivat ratkaisevasti työn loppuunsaattamisessa.

Kaikkia sateenvarjo- ja muita tutkijakollegoita minulla ei ole mahdollista erikseen kiittää. Yhteisesti kiitos teille kaikille niistä kiintoisista keskusteluista, joita olemme käyneet niin tutkimuksesta kuin elämästä yleensä. Vuosien varrelta erityisen vaikutuksen minuun ovat tehneet ja samalla moniin valintoihini vaikuttaneet Timo ja Jorma, nuo omien polkujensa rohkeat kulkijat. Parina viimeisenä vuonna läheisiksi kollegoiksi ovat tulleet ilmastopolitiikan kentillä vaeltavat kaksi ”kovaa”: Jarmo ja Jyrki. Heiltä olen saanut suurimman tuen silloin, kun on tuntunut, ettei jäljellä ole edes järjen hiventäkään. Laitoksen ulkopuolisista tutkijoista erityiset kiitokset Markulle, jonka kanssa yhteistyö ilmastopolitiikan saralla on yhteisestä PÄÄTE-projektista alkaen ollut erityisen hedelmällistä ja inspiroivaa.

Työni viimeistelyssä ansiokasta apua olen saanut Erikiltä ja Villeltä. Erikille kiitos uupumattomasta työstä pilkkujen viilailussa ja Villelle korvaamattomasta taittoavusta.

Vuosien saatossa olen saanut tukea työlleni useilta tahoilta. Erityinen kiitos Aaltosen säätiölle, jonka rahoittamassa Luonto puhuu projektissa minulla oli mahdollisuus työskennellä. Kiitokset myös Alfred Kordelinin säätiölle, Tampereen yliopiston tukisäätiölle, Jenny ja Antti Wihurin säätiölle, H. Weijolan säätiölle sekä Suomen kulttuurirahastolle.

Elämää on myös tutkijayhteisön ulkopuolella. Elinalle kiitos jaksamisesta ja äidinkielellisistä avuista. Otsolle ja Merille kiitos niistä lähtemättömistä merkinnöistä, joita olette käsikirjoitukseni eri vaiheisiin laatineet. Tulevaisuus on teidän.

Lempäälässä 1.11.2000

*Juhani Tirkkonen*

## SISÄLTÖ

1	ANTROPOGEEENINEN ILMASTONMUUTOS KANSAINVÄLISENÄ YMPÄRISTÖONGELMANA	9
2	TUTKIMUSONGELMAN ASETTELU	12
	2.1. Lähtökohdat	16
	2.2. Tutkimuksen tavoitteet ja eteneminen	19
	2.3. Aineisto ja menetelmä	21
3	EKOLOGINEN MODERNISAATIO: YMPÄRISTÖPOLITIIKAN IDEAALIMALLI	27
	3.1. Ympäristöpolitiikan muuttuvat ajattelutavat	27
	3.2. Ekologisen modernisaation tausta	31
	3.3. Ekologisen modernisaation näkökulmat	34
	3.4. Ekologisen modernisaation ainesosat	37
	3.5. Ekologisen modernisaation kritiikki	43
	3.6. Ekologinen modernisaatio tulkinnallisena kehyksenä	45
4	HEGEMONISEN ILMASTODISKURSSIN TAUSTA	48
	4.1. Muuttuva ilmkehä ja kasvihuoneilmiö	48
	4.2. Kasvihuonekaasutase	52
	4.2.1. Globaalit päästöt	52
	4.2.2. Globaalit hiilinielut	54
	4.2.3. Suomen päästöt ja nielut	57
	4.3. Ilmastonmuutoksen toteutuminen	70
	4.3.1. Muutoksen epävarmuus	70
	4.3.2. Ennuste muuttuvasta ilmastosta	74
	4.3.3. Muutoksen riskit: ilmastonmuutoksen vaikutukset	75
5	HEGEMONINEN ILMASTODISKURSSI	79
	5.1. Hegemonisen ilmastodiskurssin prosessi: sekoitus ilmastonmuutoksen tutkimuksen historiaa ja kansainvälistä politiikkaa	80
	5.2. Kioto: kansainvälisen ilmastopolitiikan käännekohta ja hegemonisen ilmastodiskurssin kiteytyminen	88
	5.3. Hegemonisen ilmastodiskurssin ja ekologisen modernisaation yhtymäkohdat	98
6	SUOMEN ILMASTOPOLITIikka	101
	6.1. Suomen ilmastopoliittiset linjaukset ennen Kiotoa	102
	6.2. Kioton jälkeinen ilmastopolitiikka	108
	6.3. Suomalaisen ilmastopolitiikan skenaariot	118
	6.4. Ilmastonmuutoksen hidastamisen kysymys	124

7	SUOMEN ILMASTOPOLITIikka HEGEMONISEN ILMASTODISKURSSIN PUITTEISSA	130
	7.1. Suomen ilmastopoliittisten toimien luonne	132
	7.2. Ekologisen modernisaation tulkinta Suomen ilmastopoliittisista toimista	136
8	METSÄSEKTORI SUOMALAISESSA ILMASTOPOLITIIKASSA	151
	8.1. Metsäsektorin kehityskulun pääpiirteet ja nykytila ilmastopoliitiikan valossa	153
	8.1.1. Kaskeamisesta paperiteollisuuteen	154
	8.1.2. Metsätalouden tehostuminen	156
	8.1.3. Metsäsektorin nykytila	163
	8.1.4. Metsien käytön vaihtoehdot	166
	8.2. Metsäsektorin ilmastopoliittiset kysymykset	173
	8.2.1. Pienpuun energiakäyttö	174
	8.2.2. Hiilitase ja metsänhoito	190
	8.2.3. Tuotteisiin sitoutuva hiili	194
	8.2.4. Katse tulevaisuuteen	198
9	JOHTOPÄÄTÖKSET	202
	LÄHTEET	210
	LAIT JA ASETUKSET	228
	SUMMARY	229
	LIITTEET	233





# 1. ANTROPOGEEININEN ILMASTONMUUTOS KANSAINVÄLISENÄ YMPÄRISTÖONGELMANA

Antropogeeninen ilmastonmuutos (*global warming*) on noussut kansainvälisen ympäristöpolitiikan keskeiseksi osa-alueeksi<sup>1</sup>. Siitä on muodostumassa ympäristöpolitiikan globaalin ulottuvuuden symboli, vaikka sekä sen luonnontieteelliseen taustaan, oletettuihin seurauksiin että poliittisiin vaikutuksiin sisältyy vielä laajoja epävarmuuksia. Ilmastonmuutoksen poliittinen merkitys kasvaa niin paikallisesti kuin kansainvälisestikin. Sen moninaisia ulottuvuuksia, kuten luonnontieteellisiä perusteita, oletettuja vaikutuksia, kasvihuonekaasujen rajoittamistoimia tai niiden uhkaa on alettu käyttää niin lyhyen kuin pitemmänkin aikavälin päätöksenteon perusteina.

Ilmastonmuutoksen tarkastelu osana ekologisesti kestävä kehityksen problematiikkaa edellyttää kokonaisvaltaista näkemystä. Ilmastonmuutosta tulisi pyrkiä ymmärtämään historiallis-yhteiskunnallisena kompleksisena kysymyksenä, mikä mahdollistuu tieteidenvälisen kysymyksenasettelun kautta. Tieteidenvälinen tutkimusote antaa tähän mahdollisuuden. Tässä tutkimuksessa vastaan tieteidenvälisyyden asettamaan haasteeseen integroimalla tutkimusaineistoa eri tieteidenaloilta kuten aluetieteestä, luonnontieteistä ja erityisesti useilta yhteiskuntatieteellisen ympäristötutkimuksen osa-alueilta. Ilmastonmuutoksen käsittely rajatusta spesiaalitetieteestä käsin jättäisi tarkastelun välttämättä vaillinaiseksi.

Toisin kuin useimmissa disiplinaarisiin lähtökohtiin tukeutuviissa tutkimuksissa tieteidenvälisessä tutkimuksessa ei tutkimusongelman kuvaamisessa pyrkimyksenä ole täydellinen kattavuus. Tieteen eriytymisen myötä perinteisten tieteenalojen tavoitteena on yleensä ollut pyrkimys ennemmin erityisen tieteenalan suppeaan ja syvään hallintaan kuin laajaan kattavuuteen. Tutkimuksen syvyys ja laaja-alaisuus eivät silti välttämättä ole toistensa vastakohtia, sillä onnistuneella tieteidenvälisellä tutkimuksella voidaan etenkin erityisten tieteenalojen "väliin" jäävillä alueilla päästä laaja-alaisuuden lisäksi myös tutkimusongelman kuvaamisessa erityisiä tieteenaloja syvällisempiin tuloksiin.

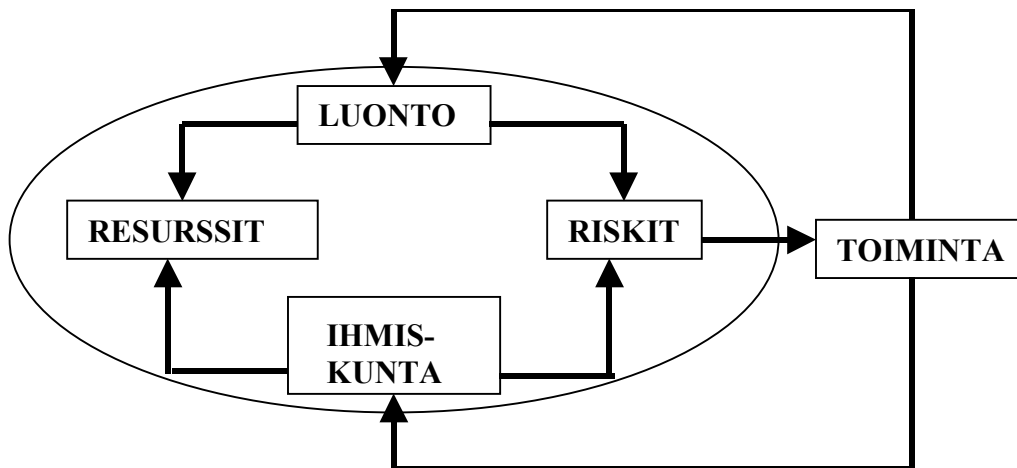
Laaja-alaista tieteidenvälistä tutkimusta ei voi tehdä ilman, että kohdattaisiin myös ongelmia. Tutkijan tulisi tuntea erilaiset asiakokonaisuudet niin laajasti, ettei yksittäisen tutkijan kapasiteetti siihen riitä. Sen vuoksi joudutaan useilla osa-alueilla helposti liikkumaan varsin yleisellä tasolla, mikä puolestaan saattaa johtaa yksityiskohtien hallinnan puutteellisuuksiin ja lisätä vaillinaisten tulkintojen mahdollisuutta. Ilmastonmuutoksen kaltaisissa laajoissa kysymyksissä tieteidenvälisen tarkastelun potentiaaliset mahdollisuudet ovat kuitenkin niin suuret, että siihen liittyvistä vaikeuksista ja heikkouksista huolimatta tarkastelu kannattaa suorittaa.

Ilmastonmuutos on oiva esimerkki laajasta erityisesti tieteiden väliin sijoittuvasta ongelmavyyhdistä. Sen perusta on selkeässä luonnontieteellisessä ilmiössä: kasvihuoneilmaston voimistumisessa, jota ihminen toimillaan on yhä voimakkaammin muuttamassa. Tätä taustaa vasten ongelmavyyhdistä ymmärtäminen edellyttää sekä ilmiön luonnontieteellisen perustan ymmärtämistä että siihen liittyvien yhteiskuntatieteellisten ulottuvuuksien tuntemista.

---

<sup>1</sup> Jatkossa käytän tutkimuksessa antropogeenistä (ihmisen aikaansaamaa) ilmastonmuutosta kuvaavana terminä pelkkää ilmastonmuutos-termiä.

Ympäristöpoliittisten toimien keskiössä sijaitsevat energia-, metsä- ja liikennekysymykset ovat kaikki kiinteästi mukana ilmastonmuutokseen liittyvässä kysymyksenasettelussa. Ihmisen toiminnasta aiheutuvasta ilmakehän keskilämpötilan kohoamisesta on löydettävissä luonnonriskinä yhtymäkohtia riskimaantieteelliseen kysymyksenasetteluun (ks. Burton ym. 1978). Ilmastonmuutos on samanaikaisesti sekä ekologinen että toisaalta yhteiskunnallinen ympäristöriski. Välittömästi ilmastonmuutosta säätelevät tekijät ovat luonnontieteellisiä, mutta sen muodostuminen riskiksi on teollisen yhteiskunnan toimintoihin ja logiikkaan liittyvä yhteiskunnallinen ja myös poliittinen kysymys, joka voidaan yhdistää myös sosiologiassa riskiyhteiskunnasta käytävään keskusteluun. Pelkistettynä tämän voi esittää ihmiskunnan ja luonnonjärjestelmän välisenä dialektisena asetelmana (kuva 1.1).



**Kuva 1.1.** Luonto ja ihmiskunta resurssien ja riskien lähteenä (vrt. Burton ym. 1978, 20).

Luonnon ja sosiaalisten järjestelmien vuorovaikutus luo sekä resursseja että riskejä. Moderni yhteiskunta on tuonut mukanaan uusia riskejä tähän vuorovaikutusprosessiin ja painopiste on siirtymässä kohti ihmisen toiminnan aiheuttamia riskejä. Ilmakehän kaasupitoisuutta osaltaan säätelevä kasvihuoneilmiö on erinomainen esimerkki luonnonjärjestelmästä, johon puuttumalla ihminen kasvattaa erilaisten riskien mahdollisuuksia. Elämälle välttämätön kasvihuoneilmiö on antropogeenisten kaasupäästöjen tuloksena voimistunut ja samalla siitä on muodostunut vaarallinen ilmastonmuutosriski.

Krause ym. (1990, I.1-3) ovat osuvasti verranneet ilmastonmuutoksen riskien hallintaa karsinogeenien aiheuttamien ongelmien torjuntaan. Ilmaston muuttuessa riskeille ominainen epävarmuus korostuu. Ilmastonmuutoksessa ei voida esimerkiksi määritellä mihin se kohdistuu pahiten tai milloin se alkaa. Ilmastonmuutoksesta ei voi myöskään selvästi erottaa erityistä huippukohtaa, jonka jälkeen sen aiheuttama uhka vähenisi, vaan muutos tapahtuu salakavalan hitaasti. Ilmastonmuutos on sikäläkin ongelmallinen, ettei muuttuva ilmasto uhkaa välttämättä nykyistä tai seuraavaa sukupolvea, vaan ennemminkin vasta niiden jälkeisiä sukupolvia. Kuitenkin lähivuosina tehtävät päätökset ovat ilmastonmuutoksen toteutumisen kannalta ratkaisevia. Globaalina ongelmana ilmastonmuutos koskettaa ennen pitkää maapallon jokaista kolkkaa. Riittävä tietämys ilmastonmuutoksen

tarkkojen alueellisten vaikutusten analysointiin on kuitenkin vielä kaukana edessápäin (ks. IPCC/WGII 1995).

Ilmastonmuutoksen riskien hallinnan kysymyksen taustalla on nähtävissä kaksi perustavanlaatuisesti toisistaan poikkeavaa lähestymistapaa: riskipolitiikka ja signaalipolitiikka (ks. Tirkkonen & Wilenius 1995, 33-40). Ilmastonmuutoksen poliittinen käsittely pohjaa merkittävästi tiedeyhteisön ilmastonmuutoksesta ja ilmastopolitiikasta tuottamiin signaaleihin, jotka ovat osa tiettyä diskurssia (ks. Wynne 1994, 171-175; Shackley & Wynne 1995). Ilmastonmuutoksen tutkimuksessa ja siitä pohjautuvasta keskustelusta onkin varsin runsaasti huomiota saanut osakseen kysymys siitä, kuinka antropogeeninen ilmastonmuutoksen signaali voidaan erottaa luontaisesta ilmaston taustakohinasta. Signaaleihin pohjautuvan ilmastopolitiikan käyttökelpoisuutta heikentävät niihin liittyvät monet epävarmuudet ja tiedolliset puutteet sekä mahdollisten poliittisten toimien hitaus. Signaalipoliittisessa lähestymisessä ilmastonmuutoksesta tiedemaailmasta saatu signaali on vain yksi signaali monien joukossa. Se jää helposti muiden päätöksenteon perusteiden varjoon. Kansalaisten reaktio ilmastonmuutoksen signaaleihin puolestaan on herkkä silloin, kun he olettavat sen vaikutusten kohdistuvan suoraa heidän jokapäiväiseen elämäänsä.

Ilmastopolitiikkaa ei tarvitse perustua täysin ”varmaan tietoon” tukeutuvien signaalien varaan, vaan lähtökohtana voidaan käyttää todennäköisyyksien ja epävarmuuksien kuvaamista. Kysymys on ekologisille ongelmille tyypillisestä epämääräisyydestä (ks. Haila 2000; vrt. Taylor 1997). Tällaisen riskipoliittisen päätöksenteon pohjaksi riittää jo se, että tunnetaan tarpeeksi hyvin niin luonnollisia systeemejä kuin yhteiskunnassakin vallitsevia mekanismeja ilman, että niiden tuottamasta signaalista olisi tilastollista varmuutta. Olen-naista olisikin ilmastonmuutokseen liittyvien riskien tunnistaminen ja niihin ennakkoon varautuminen (Tirkkonen & Wilenius 1995, 38). Riskipolitiikkaan pohjautuva päätöksenteko tuo näkyvästi esille ilmastonmuutokseen liittyvät diskurssit ja niiden aseman suhteessa muuhun päätöksenteon ympäristöön, mikä näkyy myös tässä tutkimuksessa.

## 2. TUTKIMUSONGELMAN ASETTELU

Tutkimukseni tavoitteena on selvittää Suomen ilmastopolitiikan hahmottumista kansainvälistä taustaa vasten. Taustalla on antropogeenisen ilmastomuutoksen jäsentäminen osana yhteiskunnallista kehitystä. Tarkastelun kohteena ovat siis ilmastopolitiikasta käytävät diskurssit. Ilmastopoliittisessa kysymyksenasettelussa on sisäänrakennettuna asetelma, jossa on yhtäältä kysymys ilmastomuutoksen hidastamisesta ja toisaalta samalla varautumisesta ihmisen aiheuttamiin ilmaston muutoksiin (ks. esim. Parry ym. 1998).

Diskurssit ovat laajimmillaan määriteltynä tekstejä tai puhetapoja tietyssä kontekstissa, ja ne kertovat jonkinlaista tarinaa maailmasta<sup>2</sup>. Diskurssi voidaan nähdä kiinteästi sidoksissa sitä tuottaviin sosiaalisiin käytäntöihin, joiden kautta fyysikaalista ja sosiaalista todellisuutta merkityksellistetään (Hajer 1995, 44). Tekstin ja kontekstin välinen raja hahmottuu vasta lukijan käsitellessä tekstiä. Diskurssin sisäistä rakennetta tärkeämpää on niiden jäsentyminen toistensa suhteen.

Diskursseista ei voida löytää selkeitä yhtenäisiä kokonaisuuksia, vaan useita maailmaa vaihtoehtoisin tavoin jäsentäviä toistensa kanssa kilpailevia kokonaisuuksia. Hajer (1995) on tarinalinja (story-line) -käsitteen avulla koettanut jäsentää diskursseista käytävää keskustelua diskursiivisiksi kokonaisuuksiksi, mikä on edellytys diskurssien hegemonisuuden ja ajallisen muutosdynamiikan tarkastelulle. Hajerin (1995, 62-63) mukaan tarinalinjat ovat narratiiveja sosiaalisesta todellisuudesta. Niiden avulla diskursseille voi jäsentää yhteistä perustaa ja positioida toimijoiden asemaa suhteessa muihin toimijoihin.

Diskurssien keskinäisessä tulkinnassa merkittävässä asemassa ovat *hegemoniset diskurssit*, jotka voidaan myös nimetä *valtadiskursseiksi*. Hegemoniset diskurssit ovat diskursseja, jotka muodostuvat luonteeltaan hegemonisiksi saadessaan taakseen vahvemman koalition kuin muut diskurssit. Niiden asema alkaa näyttää vahvalta ja kyseenalaistamattomalta ja yhä useammin diskurssia sivuavaan keskusteluun osallistuminen alkaa legitimoituaakseen edellyttää tietyn kehyksen käyttämistä, vaikka pyrkimyksenä olisi vasta-argumentointi. Muuttuessaan itsestään selviksi hegemonisten diskurssien diskursiivinen luonne saattaa helposti hämärtyä. Ne alkavat uusintaa itseään, jolloin kaikki diskurssin ehdoilla (hyväksytyillä argumenteilla) keskusteluun osallistuvat alkavat tietoisesti tai tiedostamatta vahvistaa diskurssia.

Hajerin (1995, 60-61) mukaan hegemonisen diskurssin aseman saavuttaminen tietyllä alueella edellyttää paitsi diskurssin ajatusten ja käsitteistön saavan aseman, jossa toimijoiden uskottavuus tulee niistä jatkuvasti riippuvaisemmaksi, myös diskurssin institutionalisoitumista eli diskurssia tukevien institutionaalisten järjestelyjen syntymistä ja syventymistä. Diskurssin nousussa hegemoniseen asemaan korostuu ko. asiakokonaisuuteen kytköksissä olevien toimijoiden muodostamien koalitionoiden painoarvo. Hajer (1995) käyttää tässä yhteydessä diskursiivisen koalition käsitettä.

---

<sup>2</sup> Ian Parker (1992, 6-17) määrittää diskurssin “objektin rakentavaksi lausumien systeemiksi” esittäen diskurssin tunnistamiseksi seitsemän kriteeriä: 1. Diskurssi realisoituu tekstissä; 2. Diskurssi liittyy objekteihin; 3. Diskurssi sisältää toimijat; 4. Diskurssi on yhtenäinen merkityssysteemi; 5. Diskurssi viittaa toisiin diskursseihin; 6. Diskurssi reflektoi oman puhetapansa; 7. Diskurssi on historiallinen (vrt. myös Jokinen ym. 1993, 60-63).

Diskursiivinen koalitio syntyy, kun aiemmin itsenäisistä toiminnoista ja tarinalinjoista muodostuu aktiivisen toisiinsa suhteuttamisen kautta yhteinen diskurssi. Yhteisestä diskurssista huolimatta samaan diskursiiviseen koalitioon tukeutuvilla voi olla hyvinkin poikkeavat näkemykset diskurssien hegemonisuudesta. (Hajer 1995, 65-66).

Hegemonisten diskurssien rinnalla voidaan erottaa vasta- ja vaihtoehtodiskursseja (ks. Fairclough 1989, 91; Kivikuru 1996, 133-139). Mediatutkija Ullamaija Kivikuru (1996) määrittää käytännössä *vastadiskurssit* valtakurssien vastustavien ja kumoamaan pyrkivien diskurssien kirjoksi. Vastadiskurssit ovat harvoin yhtä monimuotoisia ja sisällöltään laaja-alaisia kuin valtakurssit (Kivikuru 1996). Vastadiskurssit saattavat takertua muutamaa teemaan tai argumenttiin ja vaieta kaikista muista asiaan liittyvistä seikoista, tai ne saattavat kehittää runsaita vastarepertuaareja vain muutama teemoin ja kuitata muut hyvin lyhyesti (Kivikuru 1996, 137).

Kivikuru (1996) muistuttaa, että valtakurssi sanelee pitkälti vastadiskurssien agendan, joskin syy- ja seuraussuhteet voivat lähteä omille teilleen ja noudattaa tyystin omaa logiikkaansaakin. Tätä hän pitää kuitenkin harvinaisempana vaihtoehtona, koska vastadiskurssit ovat useimmiten ikään kuin valtakurssien tietynlaisia peilikuvia, jolloin argumentointikin useimmiten noudattaa samantyyppisiä kausaliteetteja. (Kivikuru 1996, 137). Myös Hajer (1995, 57) on esittänyt samansuuntaisia ajatuksia valta- ja vastadiskurssien välisistä suhteista todettaessaan, että vasta-argumentointiin pyrittäessä vastaaja joutuu esittämään sanomansa vallitsevan diskursiivisen viitekehyksen kautta. Käytännöllinen suomalainen esimerkki valtakurssiin pohjautuvasta argumentoinnista on energia- ja poliittisesta tulevaisuudesta ilmestyspolitiikan kontekstissa viime vuosina vallinnut diskurssi. Siinä valtakurssia edustavat kauppa- ja teollisuusministeriön laatimiin energiaskenaarioihin pohjautuvat politiikkamallit, joihin tukeutuen argumentoinnin odotetaan tapahtuvan.

*Vaihtoehtodiskurssin* yhteys hegemoniseen diskurssiin on vastadiskurssia väljempi. Kivikurun (1996) mukaan vaihtoehtodiskurssit saattavat lähteä tyystin erilaisista merkitysrakennelmista kuin valta- ja vastadiskurssit, mutta vaihtoehtodiskurssien muotoutumiseen vaikuttaa silti ennen muuta se, miten vahva valtakurssi on ja, miten paljon sen ympärille on syntynyt vastadiskursseja. Kivikuru muistuttaa, että vaihtoehtodiskurssit saattavat olla kapeita ja pitkälle erikoistuneita ja ne syntyvät helpoimmin sellaisten teemojen ympärille, joita valta- ja vastadiskurssit eivät kata. (Kivikuru 1996, 137-138).

Vasta- ja vaihtoehtodiskurssin rajan määrittäminen saattaa olla vaikeaa ja lähinnä sopimuksenvaraista tilanteessa, jossa hegemoninen diskurssi on heikosti institutionalisoitunut ja hakee jatkuvasti uusia ulottuvuuksia. Oleellisin ero on nähtävissä siinä, että vastadiskurssi jäsenyytään hegemonisen diskurssin kautta, kun taas vaihtoehtodiskurssi ei ole samassa määrin riippuvainen hegemonisesta diskurssista. Kivikurun (1996, 135) mukaan vasta- ja vaihtoehtodiskurssin raja on erityisesti häilyvä silloin, kun vastajulkisuudesta alulle lähtenyt argumentointi ikään kuin irtaantuu lähtökohdistaan ja on muodostamassa täysin uusia tarkastelutapoja vaihtoehtodiskursseja. Samalla Kivikuru muistuttaa, ettei kumpikaan voi koskaan vapautua tyystin valtakurssista, sillä valtakurssi raamittaa molempia. Ero on lähinnä siinä, että vaihtoehtodiskurssit muotoutuvat vastadiskursseja vapaammin.

Ympäristöpoliittisessa päätöksenteossa kysymys diskurssien hegemonisuudesta näyttelee merkittävää roolia. Poliittiset ja hallinnolliset päätökset tukeutuvat hegemonisten

diskurssien ehdoille. Yksittäisen ympäristökysymyksen ympärille syntyy useita vaihtoehtoisia diskursseja, jotka muodostavat laajemman kokonaisuuden. Diskurssit alkavat keskustella toistensa ohi, jolloin vahvimman koalition taaksensa saanut hegemoniseksi muodostuva diskurssi alkaa hallita keskustelua ja toimintaa vahvistaen itsensä ja näivettäen vähitellen vaihtoehtoiset diskurssit (ks. esim. Luukkanen & Vehmas 1997). Vain hegemoniseen diskurssiin kuuluvat argumentit koetaan hyväksyttäväksi argumenteiksi. Vasta uudenlaisen tilanteen muodostuminen, kuten avaintoimijoiden tai toimintaympäristön merkittävä muutos, voi nostaa selvästi vaihtoehtoisen diskurssin jälleen varteenotettavaksi vaihtoehdoksi (ks. Eder 1996). Vastaavanlaista taistelua diskurssin hegemoniasta käydään ideologisessa mielessä poliittisessa keskustelussa puolueiden välillä (ks. Fairclough 1989, 90-91).

Eder (1996) on osuvasti kuvannut diskurssin muutosta tarkastellessaan hyvin rajallisenä syntyneen environmentalistisen diskurssin kehitystä osaksi laajempaa modernia yhteiskuntaa uudeksi ”ekologiseksi diskurssiksi”. Ederin mukaan environmentalistisen diskurssin asema muuttui ympäristökysymyksen noustessa merkittäväksi osaksi laajempaa yhteiskuntakehitystä koskevaa keskustelua (vrt. Rutherford 1999). Environmentalistisen keskustelun kehys ”masterframe” ei enää käsitellyt pelkästään ympäristökysymyksiä, vaan myös muita poliittisia osa-alueita, joihin ekologiset tekijät voidaan sisällyttää. Ederin kuvaama muutos environmentalistisesta diskurssista ”ekologiseen diskurssiin” on nähtävä vaihtoehtoisen diskurssin nousuna hegemoniseksi diskurssiksi.

Paikallisessa mittakaavassa hegemonisten diskurssien muodostumista valottaa Laineen ja Peltosen (1997) tamperelaisia ympäristökysymyksiä käsittelevä tutkimus. Siinä diskurssien ja argumenttien kautta lähestyttiin määrittelyvaltasuhteita, jotka liittyvät ympäristökiistojen ratkaisuihin ja paikallisen vallankäytön tavan muodostamiseen ja uusintamiseen. Eräs keskeinen tarkastelun kohde oli se, mitkä diskurssit saivat paikallisissa ympäristökamppailuissa määräävän aseman ja mitkä tulkinnat joutuivat alakynteen. Diskurssien syntymisessä ratkaisevaksi vedenjakajaksi osoittautui suhtautuminen hallitsevan koalition muodostaneen aseveliakselin ajamiin hankkeisiin (ks. Laine & Peltonen 1999). Aseveliakselin hankkeet rakentuivat ongelmattomaksi koetun kasvuajattelun ja sen taustalla kaikille lisää ja parempaa lupaavan ”hyvinvointilupauksen” varaan (emt.).

1980-luvun lopulla ilmaston lämpenemisestä käydyt tieteellisen ja kansainvälispoliittisen keskustelun vauhdittuessa muotoutui näiden pohjalta selkeästi tunnistettava hegemoninen ilmastodiskurssi<sup>3</sup>. Taustansa tällä diskurssilla on ilmaston vaihtelussa ja siitä aiheutuvasta huolesta inhimilliseen toimeentuloon sekä yhä vakuuttavimmilla havainnoilla siitä, että ihmisellä on kasvava vaikutus ilmastonmuutosprosesseissa. Hegemonisen diskurssin sisällön perustaksi on määrittynyt yhtäältä tieteellisen tiedon lisääntymisen myötä luonnontieteellistä muutosta korostava hiilitaseiden tarkastelu ja toisaalta kasvihuonekaasujen rajoittaminen kansainvälispoliittisin sopimuksin ytimessään erilaisista joustomekanismeista käyty keskustelu. Jälkimmäinen on ollut seurausta keskeisten kansainvälisten ilmastopoliittisten toimijoiden/koalitioiden (EU, USA/JUSSCANNZ, G77/KIINA) neuvottelujen tuloksena syntyneistä näkemyksistä.

Hegemonisen ilmastodiskurssin vastadiskursseina voidaan hiukan näkökulmasta riippuen nähdä:

---

<sup>3</sup> Hegemonisen ilmastodiskurssin taustalla oleva tieteellinen ja kansainvälispoliittinen keskustelu avautuu seuraavien teosten kautta: Mintzer & Leonard 1994; IPCC/WGI 1996; IPCC/WGII 1996; IPCC/WGIII 1996; Ferman 1997; Paterson 1996; Grubb ym. 1999; Oberthür & Ott 1999.

- a) päästöjen vähentämisen sijaan yhteiskunnallisia rakenteita painottava diskurssi (rakennediskurssi) tai
- b) muuttuvaan ilmastoon sopeutumista korostava ja kasvihuonekaasujen päästöjen rajoittamiseen varauksellisesti suhtautuva argumentointi (sopeutumisdiskurssi).

Rakennediskurssin ydin on ajatuksessa ettei ilmastopolitiikassa ole kyse vain ympäristökysymyksestä vaan globaalista poliittisesta, taloudellisesta, moraalisesta ja kulttuurisesta kriisistä (esim. Wynne 1994, 172). Tähän ovat erityisesti kehitysmaat tukeutuneet ilmastonmuutoksen hidastamisesta käydyssä keskustelussa (ks. esim. Agarwal & Narain 1991; Hayes & Smith 1993; Ulvila ym. 1996; Agarwal ym. 1999). Sopeutumisdiskurssilla on rakennediskurssin kanssa yhtenäiset lähtökohdat sillä perusteella, että kumpikaan ei hylkää ajatusta siitä, etteikö ihminen mahdollisesti vaikuttaisi ilmakehään. Antropogeenisen ilmastonmuutoksen kyseenalaistamisen sijaan sopeutumisdiskurssi ennen kaikkea kyseenalaistaa ilmaston ”hallinnonin” pitäen parhaana vaihtoehtona suunnata politiikkaa siihen miten yhteiskunta voi kohdata ilmastollisia ääriolosuhteita, kuten kuivuutta, myrskyjä ja tulvia<sup>4</sup>.

Molemmat vastadiskurssit jäsentyvät hegemonisesta diskurssista käsin. Kumpikaan edellä esitetyistä vastadiskursseista ei yleensä aseta kyseenalaiseksi ilmastonmuutoksen tieteellistä perustaa tai ilmastopolitiikan kansainvälistä käsittelyä. Sen sijaan kyseenalaiseksi asetetaan hegemonisen diskurssin mukaisten ilmastopoliittisten toimien luonne. Sopeutumista korostava diskurssi painottaa ilmastopoliittisista toimista pitäytymistä ja resurssien suuntaamista välttämättömänä edessä olevaan sopeutumiseen ilmaston muuttuessa. Yhteiskunnallisia rakenteita painottava diskurssi puolestaan korostaa ilmastopolitiikkaa osana laajempaa yhteiskunnallista kysymyksenasettelua ja siten ensisijaisina ilmastopoliittisina toimina kehitysmaiden tukemista ja pyrkimystä epäoikeudenmukaisina koettujen taloudellisten rakenteiden korjaamiseen.

Hegemoninen ilmastodiskurssi siihen sisältyvine vastadiskursseineen on vahvistunut ja vaihtoehtoiset diskurssit vastaavasti marginalisoituneet. Vaihtoehtoiseksi diskurssiksi voidaan määritellä diskurssi joka kyseenalaistaa ilmastonmuutoksen luonnontieteellisenä ilmiönä ja/tai täysin kyseenalaistaa kansainvälispoliittisen ilmastopolitiikan harjoittamisen perusteet (esim. Singer 1997). Jälkimmäisen osalta rajanveto vaihtoehtoisen ja vastadiskurssin välillä saattaa esimerkiksi muuttuvaan ilmastoon sopeutumista korostavien kannanottojen osalta olla vaikeaa. Eräänlaiseksi vaihtoehtodiskurssiksi voidaan myös määritellä ilmastopolitiikan liepeillä käytävä keskustelu, jonka mukaan huoli ilmaston lämpenemisestä olisi lähinnä valtapoliitiikkaa ja taistelua tutkimusrahoituksesta<sup>5</sup>.

Hegemoninen ilmastodiskurssi on tieteellisen tiedon osalta institutionalisoitunut kansainvälisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) toimintana (vrt. Wynne 1994). Kansainvälispoliittisena prosessina hegemoninen ilmastodiskurssi on saanut institutionaaliset muotonsa ilmastonmuutoksen kansainvälisessä puitesopimuksessa ja sen pohjalta käytävissä osapuolikokouksissa. Nämä institutionalisoitumisen puitteet eli yhtäältä ilmastonmuutosta koskevan tieteellisen tiedon kehittymisen kulminaatiopisteet ja toisaalta

<sup>4</sup> Sopeutumisdiskurssin mukaisesta ajattelusta ks. Haila 1999, 341-342; vrt. Global Climate Coalition 1997; Global Climate Coalition 1998.

<sup>5</sup> Tällaisia näkökantoja ovat esittäneet esimerkiksi Wynne 1994; Shackley & Wynne 1995, 118; Boehmer-Christiansen 1997; Blühdorn 2000, 217.

ilmastonmuutoksen hidastamiseen pyrkivän poliittisen prosessin virstanpylväät ovat myös olleet tilanteita, joissa hegemonista diskurssia on määritelty uudelleen tai vasta-/vaihtoehtoiset diskurssit ovat nousseet hegemonisen diskurssin kilpailijoiksi. Tieteellisen tiedon kehittymisen kulminaatiopisteinä ovat toimineet IPCC:n arviointiraportit, joita on julkistettu vuosina 1990 ja 1995. Poliittisen prosessin virstanpylväitä ovat puolestaan muita tärkeimmiksi kohonneet ilmastonmuutoksen puitesopimuksen solmiminen Rion ympäristö- ja kehityskokouksen yhteydessä vuonna 1992 sekä tämän sopimuksen kolmas osapuolikokous Kiotossa vuoden 1997 lopussa.

Suomalainen ilmastopoliittinen keskustelu on edennyt kansainvälisen ilmastodiskurssin vanavedessä, niin ilmastopoliitiikan tavoitteiden kuin ilmastonmuutoksen torjuntakeinojenkin osalta. Tilanteet<sup>6</sup>, joissa hegemoninen ilmastodiskurssi on suomalaisessa keskustelussa joutunut uudelleen arvioitavaksi, ovat olleet heijastuksia kansainvälisestä ilmastopoliitikasta. Tukea suomalaisen ilmastopoliitiikan määrittely on kulloinkin saanut uusimmista kansainvälisistä ja kansallisista tutkimustuloksista.

Kansallisella poliittisella tasolla ilmastopoliitiikkaa voidaan katsoa ensimmäisen kerran linjatun laajemmin vuonna 1993 hallituksen eduskunnalle antamassa esityksessä ilmastonmuutosta koskevan YK:n puitesopimuksen hyväksymiseksi. Jo tätä ennen ilmastopoliitiikka oli toki määritelty vuonna 1991 julkaistussa hiilidioksidikomitean mietinnössä. Suomen ilmastopoliittiset linjaukset ovat myös löydettävissä Suomen ilmastonmuutossopimuksen sihteeristölle laatimista maaraaportteista (v. 1995 ja 1997). Kioton ilmastokokouksen valmistelu, kokouksen aikana ja sen jälkeen käyty keskustelu vuosina 1997-98 muodostivat myös tilanteen, joka pakotti määrittämään suomalaista ilmastopoliitiikkaa. Kyseessä oli tilanne, jossa ilmastopoliittinen valtakurssi altistui vaihtoehtoisille diskursseille. Laaja kansallinen ilmastopoliittinen strategia Suomella on vasta valmisteilla.

## **2.1. Lähtökohdat**

Konkretisoin ilmastonmuutoksen käsittelyn Suomen ilmastopoliittisista linjauksista käytyyn keskusteluun ja edelleen syventävänä tapaustutkimuksena ilmastopoliitiikan ja metsäsektorin kohtaamiseen. Ilmastonmuutoksen tarkastelun lähtökohtana korostan näkemystä, jonka mukaan kokonaisuuden tarkastelussa ja ymmärtämisessä on otettava huomioon myös osien välinen vuorovaikutus. Tämän mukaisesti ilmastonmuutoksen tarkastelun lähtökohtana on evolutiivisesti muuttuva maapallo, jonka puitteissa ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuudet vaihtelevat. Kysymys on avoimesta, kompleksisesta, ja ihmisen teknisen hallintakyvyn ulkopuolisesta luonnon prosesseja sisältävästä järjestelmästä. Siihen sisältyy monia luonnon epävarmuuksia (esim. ilmaston vuosittainen vaihtelu, muutokset merien lämpötiloissa, sateisuus, merivirtojen liikkeet, pilvisyys, jne.). Nämä ovat ilmastoa sääteleviä luonnontieteellisin menetelmin kuvattavia alajärjestelmiä, joiden toimintaa, rakennetta tai niissä tapahtuvien muutosten ilmakehävaikutusta ihminen ei riittävästi tunne.

---

<sup>6</sup> Merkittävin näistä on ollut vuosina 1997-98 Kioton osapuolikokouksen alla, kokouksen aikana ja sen jälkeen käyty keskustelu, jolloin esille nousivat Suomen suhtautuminen Kioton protokollaan ja Euroopan unionin sisäinen taakanjako Kioton protokollan velvoitteiden täyttämiseksi.



Evolutiivisesti muuttuva ilmastojärjestelmä on ensisijaisesti nähtävä fysikaalis-kemiallis-biologisena kokonaisuutena, jonka osaksi modernin yhteiskunnan prosessit ovat vähitellen jäsentyneet. Yhteiskunnallisista tekijöistä on tullut ilmakehän luontaista kaasupitoisuutta säätelevän järjestelmän sisään oma laajeneva kokonaisuus, joka koostuu kahdesta pääelementistä: antropogeenisista kasvihuonekaasupäästöistä ja hiiltä sitovista nieluista. Arviota ilmastonmuutoksen tulevasta kehityksestä onkin vaikea tehdä, sillä luonnontieteellisten epävarmuuksien lisäksi ei riittävästi tunneta esimerkiksi kasvihuonekaasujen päästömääriä, ihmisen aiheuttamia maankäytön muutoksia, kulutusvalintoja, teknologista muutosta, energiasektorin kehitystä, kehitysmaiden ongelmien hallinnan näkökulmia tai väestökehitystä.

Ilmastoja säätelevä ilmakehän ja meren muodostama järjestelmä voidaan yleisellä tasolla mallittaa runsaasti epävarmuuksia sisältäväksi ilmaston muutosta kuvaavaksi malliksi. Sen sijaan antropogeenisten tekijöiden mukaan ottaminen lukuisine alajärjestelmineen tekee ilmastojärjestelmän luotettavan mallintamisen karkeallakin tasolla vaikeaksi. Tarkasteluun tulisi sisällyttää hiilidioksidipäästöjen käsittelyyn tai nielujen muutoksiin kytkeytyvät yhteiskunnalliset, sosiaaliset ja kulttuuriset ulottuvuudet, joita on mahdotonta konkreettisesti mitata ja mallintaa. Enemminkin on kysymys kilpailevista maailmaa eri tavoin jäsentävistä diskursseista. Ilmastojärjestelmän kaltainen avoin ja todellinen systeemi koostuu näin loputtomasta määrästä muuttujia, joita tutkijat eri päämäärineen voivat perusteellisesti eri tavoin analysoida (vrt. Holt-Jensen 1985, 128).

Ekologista kestävyyttä uhkaavia tekijöitä on perinteisesti sekä globaalisti, kansallisesti että paikallisesti käsitelty erillisinä kysymyksinä, jotka on tapauskohtaisesti liitetty yhteiskunnan osajärjestelmiin. Näin ympäristöongelmien käsittelyssä ja ympäristöpoliittisten toimenpiteiden teoretisoinnissa tai käytännön toteutuksessa on onnistuttu luomaan tapauskohtaisesti analyttisesti tosi ja näennäisesti toimiva, mutta yhteiskuntaa holistisena kokonaisuutena heikosti huomioon ottava järjestelmä (ks. esim. Kulmala 1993). Ilmastopoliittisessa diskurssissa yhteiskunta tulisi kuitenkin ympäristöpoliittisten toimien suhteen nähdä kokonaisuutena.

Ilmastopoliitiikan taustalla oleva ympäristöajattelu voidaan karkeasti jakaa reformistiseen ja toisaalta radikaaliin lähestymistapaan (vrt. Dobson 1990; Dryzeck 1997). Samansuuntaisesti voidaan tyypitellä ekologiseen kestävyyyteen vaikuttavat ympäristöpoliittiset toimenpiteet kahteen tyyppiin, joista toisen taustalla on ajatus muutoksesta ja toisen ajatus murroksesta. Muutoksen voi yhdistää reformistiseen ajatteluun ja murroksen radikaaliin ajatteluun. *Muutos* (=”jatkuvuus”) on tavanomaisesti rakenteisiin pitäytyvää ja usein niitä itse asiassa tukevaa uuden yhteiskunnallisen tilan luomista. *Murros* puolestaan kuvaa perusteellista yhteiskunnan toimintalogiikan uudelleen järjestymistä eli totuttujen toimintajärjestelmien uudistamista, jolloin myös yhteiskunnan rakenteet uudistuvat (vrt. Jänicke 1990; Tirkkonen 1995). Antropogeenisen ilmastonmuutoksen hidastaminen edellyttää ympäristöpolitiikalta muutoksen sijaan murrosta, koska tämän globaalin ongelman syyt löytyvät yhteiskunnan rakenteista. Euroopan pohjoisilla reuna-alueilla sijaitsevien maiden osalta yksi keskeinen tekijä tässä ympäristöllisessä murroksessa on kysymys metsäsektorin tulevaisuudesta.

Muutos, joka todellisuudessa saattaakin tukea ongelmia aiheuttavia rakenteita ja logiikkaa voidaan monessa tapauksessa samaistaa yhteiskuntapoliittisessa päätöksenteossa ”kehittymisen tai edistymisen” konseptioon (vrt. kestävä kehitys). Tyypillinen tällainen kehittymistä palveleva ratkaisu on liikenteen päästöihin

puuttuminen asentamalla autoihin pakokaasuja puhdistava katalysaattori. Katalysaattori poistaa osan autojen aiheuttamista päästöistä, mutta ei muuta rakenteellista kokonaisuutta (saastuttavaa liikennettä), vaan paremminkin edistää sitä luomalla lisääntyvälle yksityisautoilulle kyseenalaista ympäristöystävällisempää imagoa. Murros on muutosta syvällisempää yhteiskunnallisen rakenteen ja tilan uudelleen jäsentymistä, mikä esim. liikenteen osalta merkitsisi mm. liikenteen vähentämiseen ja joukkoliikenteen kilpailukyvyyn ja tehokkuuden parantamiseen pyrkivien ratkaisujen suosimista.

Murrosta ja muutosta voidaan yrittää tulkita ekologisen modernisaation kautta. Mielenkiintoiseksi ekologisen modernisaation tekee se, että siitä käydyn keskustelun mo- niulotteisuus avaa uusia mahdollisuuksia tulkita ja etsiä ratkaisuja ilmastonmuutoksen kaltaisiin ympäristöongelmiin. *Ekologinen modernisaatio* on määriteltävissä sellaiseksi muutosprosessiksi, jossa moderni yhteiskunta muuttuu ennalta ehkäisevien innovatiivisten ja rakenteellisten muutosten kautta ekologisesti kestävämmäksi (vrt. Simonis 1990, 97). Ekologisesta modernisaatiosta on esitetty kaksi erilaista näkökulmaa. Mol (1995, 48) kuvaa näitä deskriptiiviseksi ja normatiiviseksi lähestymistavoiksi.

Ekologisen modernisaation deskriptiivisessä tulkinnassa keskitytään yhteiskunnallisten prosessien käsitteelliseen analyysiin erityisesti yhteiskunnallisten instituutioiden osalta. Siinä pyritään analysoimaan modernin yhteiskunnan selviytymistä ekologisen kriisin haasteesta tarkastelemalla erilaisia yhteiskunnallisia kehityskulkuja ja niiden tulevaisuutta. Keskeisenä deskriptiivisessä lähestymisessä on ajatus, ettei instituutioiden muutos merkitse niiden tuhoutumista tai purkautumista. Deskriptiivisen tulkinnan raameihin on sovellettavissa kolme Hajerin (1996) erittelemää diskurssikoalitiioihin tukeutuvaa ekologisen modernisaation tulkintaa, joita ovat a) ekologinen modernisaatio institutionaalisenä oppimisena, b) ekologinen modernisaatio teknologisenä projektina ja c) ekologinen modernisaatio kulttuurisena politiikkana. Ekologisen modernisaation deskriptiivisessä lähestymisessä ei voi täysin irrottautua ekologisen modernisaation normatiivisesta luonteesta.

Ekologisen modernisaation normatiivinen lähestyminen pyrkii osoittamaan sen suunnan mihin yhteiskunta tai jonkun sen sektorin tai systeemin pitäisi kehittyä. Normatiivisen lähestymisen keskeinen ajatus on, että ekologisen modernisaation kaltainen ympäristöreformi on paras (tai jopa ainoa toteutettavissa oleva) tapa vastata modernin yhteiskunnan kestävyuden haasteeseen. Normatiivisen lähestymisen mukaan ekologisen modernisaation kaltaisen teollistumiskehityksen jatkumisen kautta ekologista kriisiä voitaisiin kontrolloida tai jopa ratkaista. (Mol 1995, 49).

Tutkimuksessani käytän ekologisen modernisaation käsitettä hegemonisen ilmastodiskurssin käsitteen rinnalla avaamassa ilmastopolitiikan ymmärrystä. Ekologisen modernisaation osalta hyödynnän sekä käsitteen luonnetta analyttisenä deskriptiivisenä viitekehystenä että normatiivisen lähestymisen mukaisena parhaana tapana vastata ilmastonmuutoksen asettamaan haasteeseen.

## 2.2. Tutkimuksen tavoitteet ja eteneminen

Tutkimuksen yleisenä tavoitteena on **analysoida Suomen ilmastopolitiikan muotoutumista kansainvälistä kehitystä vasten erityisesti ekologisen modernisaation puitteissa käyttäen syventävänä esimerkkinä metsäsektorin ja ilmastopolitiikan kohtaamista**. Tarkastelun ulottamista metsäsektoriin puoltaa sen keskeinen asema paitsi Suomen talouden kehityksen kannalta, myös sen merkityksen jatkuva korostuminen kansainvälisen ilmastopolitiikan prosesseissa. Metsäsektoriin liittyy sekä välillisiä että välitömiä mahdollisuuksia vähentää kasvihuonekaasuja ja toisaalta lisätä hiiltä sitovia nieluja. Metsäsektorin ja ilmastomuutoksen keskinäinen käsittely avaa yleisemminkin niitä haasteita, joita globaalien ympäristökysymysten yhteiskunnallisen merkityksen kasvu koko maaseudulle asettaa. Ilmastomuutokseen liittyviä ongelmia ei toki voida ratkaista tarkastelemalla pelkästään metsäsektoria, mutta se on ongelmakokonaisuuden kannalta olennainen osa mm. siksi, että sen kautta odotettavissa olevaa muutosta voidaan hidastaa.

Tutkimuksen yleinen tavoite voidaan jakaa eriytyneimmiksi tutkimukselliseksi tavoitteiksi, joita ovat:

- Luoda kuva kansainvälisen ilmastodiskurssin hegemonisoitumisen prosessista ja keskeisestä sisällöstä.
- Luoda kuva suomalaisesta ilmastopolitiikasta arvioimalla sitä ekologisen modernisaation käsitteen kautta hegemonista ilmastodiskurssia vasten.
- Laatia ilmastopolitiikan näkökulmasta katsaus metsäsektorin kehityskulun pitkään linjaan ja selvittää, kuinka ilmastopoliittinen diskurssi liittyy sen uudempiin kehitysvaiheisiin ja siitä kumpuaviin mahdollisuuksiin ilmastomuutoksen hidastamisessa.

Tutkimuksen pääkysymys on arvioida, **miten suomalainen ilmastopolitiikka suhtautuu kansainväliseen ilmastopoliittiseen kehitykseen**. Se on jaettu seuraaviin alakysymyksiin:

- a) **Millainen suomalainen ilmastopolitiikka on ollut suhteessa hegemoniseen ilmastodiskurssiin ja toisaalta ekologiseen modernisaatioon?**
- b) **Millainen rooli metsäsektorilla on ollut suomalaisessa ilmastopolitiikassa ja millaisena ilmastopolitiikan roolin voi tulevaisuudessa nähdä osana metsäsektorin pitkää linjaa?**

Tutkimus etenee siten, että tutkimuksen kolmas luku johdattelee ilmastodiskurssin tarkasteluun. Siinä avaan ekologista modernisaatiota toisaalta deskriptiivisen tulkinnan välineenä ja toisaalta normatiivisena diskurssina. Käsitelen ekologisen modernisaation kehityskulkua, näkökulmia, sen rakentumisen ainesosia sekä siihen kohdistuvaa kritiikkiä. Keskeistä ekologisen modernisaation diskurssin tarkastelussa on löytää ja avata ne normatiiviset mittapuu, joita käytän tutkimuksen myöhempien jaksojen analyysissä.

Ekologisen modernisaation kuvauksen kautta siirryn tarkastelemaan ilmastomuutosta ja ilmastopolitiikkaa luvuissa neljä, viisi ja kuusi. Aluksi käyn lyhyesti läpi ilmastodiskurssin luonnontieteellistä perustaa ja kasvihuonekaasutaseen muodostamista niin globaalisti kuin kansallisestikin. Käsitteilyn painopiste on tältä osin ilmastomuutoksen

luonnontieteellisessä ymmärtämisessä. Kansallisen taseen osalta erityistä huomiota kiinnitän nielupoliittiseen lähestymistapaan eli käytännössä metsien ja metsätaloustuotteiden hiilitaseen ja elinkaaren tarkasteluun. Osana lukua neljä tarkastelen myös muuttuvan ilmaston ennustettavuutta ja ilmastomuutoksen epävarmuutta sekä ilmastomuutoksen oletettuja vaikutuksia ja muutokseen liittyviä riskejä.

Luvun neljä luonnontieteellispainotteinen tarkastelu luo perustan ilmastodiskurssin ymmärtämiselle. Se, millaisena näen ilmastomuutoksen luonnontieteellisen taustan on myös tietty diskursiivinen konstruktio todellisuudesta, joskin ilmastomuutoksen luonnontieteellisestä taustasta vallitsee laajempi yksimielisyys kuin ilmastopoliittisista kysymyksistä, johon mm. arvot ja intressit ovat vahvasti integroituneet. Ilmastodiskurssin yhteiskunnallisen kontekstin ymmärtäminen osana nyky-yhteiskuntaa edellyttää luonnontieteellisen tiedon rinnalla ilmastomuutoksen tutkimuksellisen kehityskulun ja ilmastopoliittikan kansallisten ja kansainvälisten virstanpylväiden tuntemusta. Nämä käyn läpi luvussa viisi tarkastellessani hegemonista ilmastodiskurssia. Samalla yhteiskunnallispoliittisen aineksen laajetessa ilmastokysymyksen diskursiivisen ulottuvuuden painoarvo kasvaa.

Luvussa viisi käsittelen aluksi ilmastomuutoksen kansainvälistä tutkimuksellista ja kansainvälisepoliittista historiaa muodostaen kuvan ilmastodiskurssin hegemonisoitumisen prosessista ja siihen liittyvistä institutionalisoitumisen piirteistä. Siitä etenen aina Rio de Janeirossa solmitun ilmastomuutoksen puitesopimuksen solmineiden maiden Kiotossa sopiman protokollan tarkasteluun saakka. Kioton osapuolikokousta voi pitää hegemonisen ilmastodiskurssin toistaiseksi tärkeimpänä kiteytymänä. Luvun viisi lopuksi kokoon vielä yhteen hegemonisen ilmastodiskurssin ja ekologisen modernisaation yleisiä yhtymäkohtia.

Kuudennessa luvussa siirryn tarkastelemaan suomalaista ilmastopoliittikkaa. Suomalaista ilmastopoliittikka tarkastelen sen koko lyhyen historian aikajaksolta. Erityisen kattavasti kiinnitän huomiota Kioton osapuolikokouksen aiheuttamiin reaktioihin suomalaisessa ilmastopoliittisessa keskustelussa. Lopuksi luon vielä katsauksen tulevaisuuteen skenaariotarkastelun avulla. Suomalaisen ilmastopoliittikan analyysin taustaksi sivuan luvun kuusi lopussa yleisluonteista kysymystä ilmastomuutoksen hidastamisen tarpeellisuudesta ja siihen liittyvistä oikeudenmukaisuuskysymyksistä. Luvussa seitsemän etenen suomalaisen ilmastopoliittikan analysointiin arvioimalla suomalaisen ilmastopoliittikan luonnetta hegemonisen ilmastodiskurssin puitteissa sekä jakamalla harjoitetun ilmastopoliittikan eri aikakausiin. Tämän pohjalta analysoin harjoitettua ilmastopoliittikkaa ekologisen modernisaation normatiivisista mittapuista käsin.

Tutkimuksen kahdeksannessa luvussa luon katsauksen metsäsektorin kehityskulkuun osana suomalaista ilmastodiskurssia. Hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumisen myötä ovat myös metsäpoliittiset kysymykset viimeisten vuosien aikana kiinnittyneet vahvemmin osaksi ilmastopoliittikkaa. Metsäsektorin tarkastelun avaan metsäsektorin käyttöä ohjanneista historiallisista tekijöistä käsin. Metsien hyödyntämisen kehityskulku kaskeamisesta tervatalouden kautta paperiteollisuuteen ja sen myötä tapahtunut metsätalouden muutos on muodostanut keskeisen taustan metsäsektorin nykytilaan ja metsien käytön vaihtoehtoihin sekä niiden ilmastopoliittisiin kytkentöihin. Metsäsektorin ilmastopoliittisista kytkennöistä nostan esille kysymykset metsänhoitovaihtoehtojen hiilitaseista, tuotteisiin sitoutuneesta hiilestä sekä pienpuun energiakäytöstä. Ilmastopoliittikan osalta kysymys metsänhoitovaihtoehtoista on ratkaiseva. Tuotteisiin

sitoutuvan hiilen kysymykseen puolestaan liittyy selkeimmin ekologisen modernisaation mukainen ajatus taloudellisten ja ekologisten tekijöiden tiiviimmästä yhteydestä. Pienpuun energiakäytön tarkastelun tekee kiinnostavaksi sen pitkä ohjauksellinen historia.

Lopuksi - tutkimuksen yhdeksännessä luvussa - kokoan yhteen keskeiset johtopäätökset niin ekologisen modernisaation, hegemonisen ilmastodiskurssin, suomalaisen ilmastopolitiikan kuin metsäsektorinkin osalta. Samalla vastaan tutkimuksen alussa asettamiini kysymyksiin.

Suomalaisen ilmastopolitiikan ja hegemonisen ilmastodiskurssin suhteen varsin laajaa käsittelyä puoltaa tarve lisätä suomalaisessa keskustelussa ymmärrystä ilmastonmuutoksesta yhteiskunnallisena riskinä. Kansainvälinen ilmastonmuutoksen ja -politiikan tutkimus on viimeisen vuosikymmenen aikana levinnyt valtaisesti, mutta ilmiön yhteiskuntatieteellinen käsittely on suomalaisessa kontekstissa jäänyt vähäiselle huomiolle. Tosin SILMU-tutkimusohjelma lisäsi tällaista tutkimuksellista lähestymistä. SILMU:ssa pääpaino oli kuitenkin ilmastonmuutoksen luonnontieteellisessä perustutkimuksessa ja ilmastonmuutosten ekologisten vaikutusten arvioinnissa samalla kun erityisesti ilmastonmuutoksen torjunnan analysointi jäi vähäisemmälle huomiolle (ks. Kuusisto ym. 1996; Roos 1996). Tämä tutkimus paikkaakin tältä osin suomalaisen yhteiskuntatieteellisen ilmastotutkimuksen tutkimuksellista aukkoa, jonka täyttäminen on toistaiseksi jäänyt lähinnä muutamien kirjoitusten varaan (esim. Tirkkonen & Wilenius 1995; Järvelä & Wilenius 1996; Savolainen ym. 1997; Wilenius 1997a; Vehmas ym. 1999; Luukkanen ym. 2000; Pirilä 2000).

### **2.3. Aineisto ja menetelmä**

#### *Aineisto*

Lähestyn tutkimukseni aihetta monipuolisen aineiston kautta. Hyödynnän käsittelyssä eri alojen tilastoja sekä valtiollisen päätöksenteon perustan muodostavia asiakirjoja niin ilmastodiskurssin hegemonisoitumisen, suomalaisen ilmastopolitiikan kehittymisen kuin metsäsektorin kehityskulunkin osalta. Näiden ohella käytän suomalaisen ilmastopolitiikan analyysin tukena mm. keskeisten toimijoiden eri foorumeilla esittämiä näkökantoja, ohjelmallisia julistuksia sekä tutkimuksellisia kannanottoja. Toisaalta aineisto koostuu aihepiirin ympäriltä tuotetun tutkimuksellisen kirjallisuuden tulkinnasta. Lisäksi hyödynnän soveltuvin osin SILMU:n puitteissa toteutettua päättäjien ja tutkijoiden vuorovaikutushankkeesta (PÄÄTE) saatua materiaalia<sup>7</sup>.

Tutkimuksen keskeisen aineiston muodostavat valtiollista politiikkaa valmistelevat asiakirjat. Ne kertovat lähinnä niistä perusteluista, joita päätösten taustalla on. Näitä asiakirjoja en tässä työssä pyri arvioimaan autonomisina oman tekstuaalisen logiikkansa luovina teksteinä, vaan osana ilmastonmuutoksen ja toisaalta metsäsektorin muutoksen luomaa historiallista diskursiivista kokonaisuutta. Asiakirjat eivät useinkaan kerro

---

<sup>7</sup> Toteutin PÄÄTE-hankkeen yhdessä Markku Wileniuksen kanssa vuoden 1995 aikana osana SILMU-tutkimusohjelmaa. Hankkeen toteutus ja keskeiset tulokset on esitetty Suomen akatemian julkaisemassa teoksessa *Ilmastonmuutos, politiikka ja Suomi* (ks. Tirkkonen & Wilenius 1995).

ensisijaisesti sitä, millaisia vaikutuksia päätöksillä on, vaan enemmänkin päätöksenteon diskursseista.

Tilastot puolestaan kuvaavat mennyttä kehitystä, jolloin saadaan selvyyttä siitä, miten mietintöihin, ohjelmiin ja suunnitelmiin linjattu politiikka ja konkreettiset hallinnolliset päätökset ovat käytännössä vaikuttaneet ja, miten yhteiskunta on muuttunut. Tilastotkin toki voidaan nähdä luonteeltaan diskursiivisina lähinnä siinä mielessä, että tarkoituksenmukaisesti tehdyt valinnat käytetyistä tilastoista ilmentävät arvovalintoja, näkemyksiä tärkeinä pidettävistä tapahtumista sekä niistä annettavasta mielikuvasta. Esimerkiksi valtioiden välisessä kasvihuonekaasupäästöjen tarkastelussa voidaan esittää tilastoja määrällisistä päästöistä suoraan tai suhteuttamalla päästöt esim. asukasta, bruttokansantuotetta tai vaikkapa maapinta-alaa kohden. Eri vaihtoehdot antavat hyvin erilaisen kuvan yksittäisten valtioiden roolista ilmastonmuutoksen aiheuttajana.

Tilastojen taakse kätkeytyy lukusarjoja monta mielenkiintoista kehityskulkua. Tässä työssä tilastojen osalta keskeisessä asemassa ovat paitsi suoranaisesti ilmakehän kaasupitoisuutta ja muilla tavoin ilmastonmuutosta kuvaavat taulukot myös metsäsektorista ja energiapolitiikasta kertovat aikasarjat. Metsäsektorin ja energian käytön muutoksilla on ollut paljon vaikutusta siihen kuinka Suomen kasvihuonekaasutase on kehittynyt. Näiden aikasarjojen tunteminen on edellytys, jos halutaan yrittää ymmärtää esimerkiksi sitä, miten metsäsektori voisi olla mukana hidastamassa ilmastonmuutosta.

Aineistollinen painopiste vaihtelee luvuittain. Ekologisen modernisaation käsitteellisen tulkinnan perustan siihen sekä kansainväliseen että vielä toistaiseksi vähäiseen, mutta vähitellen laajenevaan kansalliseen keskusteluun, jota teorian tiimoilta on harastettu. Erityisen antoisia ovat olleet Maarten Hajerin (1995), Pekka Jokisen (1995), Arthur Molin (1995) ja Gert Spaargarenin (1997) ekologisen modernisaation ajatuksia sivunneet väitöskirjat sekä erityisesti eräiden hollantilaisten ja saksalaisten tutkijoiden julkaisemat suppeammat tematiikkaa käsitelleet artikkelit.

Suomalaisen metsäsektorin historiallista kehityskulkua on ekologisen modernisaation käsittelyyn verrattuna tarkasteltu tutkimuskirjallisuudessa hyvin laajalti ja monesta eri näkökulmasta jo pitkän aikajakson ajan. Metsäsektorin historiallisessa kuvauksessa tukeudun näiden jo tehtyjen tutkimusten rinnalla aikalaiskuvauksiin ja komiteamietintöihin. Myös tilastot eri aikakausilta ovat metsäsektorin kehityskulun yhteydessä vahvasti esillä. Niiden kautta on mahdollista muodostaa kuva niistä muutoksista, joita eri aikoina on tapahtunut. Tulevaisuuden tapahtumien hahmottelu pohjautuu paitsi vahvasti em. aineistoon myös tulevaisuutta luotaaviin kirjoituksiin (esim. Asplund ym. 1999; Kellomäki 1994; Kauppi 1996; Ollonqvist 1998; Reunala ym. 1998) ja dokumentteihin (esim. KM 1995; KTM 1997a; KTM 1999; MMM 1997; MMM 2000).

Ilmaston lämpenemistä on yhteiskuntatieteellisessä kontekstissa kansainvälisesti käsitelty jo varsin laajalti. Tieteellistä perustaa yhteiskuntatieteelliselle ilmastonmuutos-tutkimukselle luovat hallitusten välisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) raportit. Niihin on monivuotisella työllä koottu kulloinkin keskeisenä nähty tieteellisiin raportteihin pohjautuva ilmastonmuutoksellinen tietämys (ks. esim. IPCC/WGI 1996; IPCC/WGII 1996; IPCC/WGIII 1996). Niistä syntyvää kokonaisuutta voisikin kutsua eräänlaiseksi ilmasto-tutkijoiden luonnontieteellisen tiedon käsikirjaksi, jossa esitetyt arviot ilmastonmuutoksen nopeudesta ja luonteesta muodostavat yhteisen perustan lähes kaikelle ilmastotutkimukselle. Vastaavanlaista yksiselitteistä asemaa IPCC:n tutkimukset eivät ole saaneet kansainvälisen ilmastopolitiikan ohjaajana, vaikka pyrkimyksiä tähän suuntaan onkin ol-

lut havaittavissa. IPCC:n vuosina 1990 ja 1995 julkaistuista pääraporteista on eroteltavissa ne tavoitteet, joita kansainvälinen tutkijayhteisö on kulloinkin asettanut eri sektoreille ilmastonmuutoksen hidastamisessa.

IPCC:n raporttien rinnalla tukeudun kansainvälisen ilmastopolitiikan tarkastelussa pitkälti ilmastonmuutoksen haasteeseen vastaamaan pyrkivän kansainvälispoliittisen prosessin virallisten dokumenttien tulkitsemiseen. Keskeisimmät näistä ovat Rio de Janeirossa vuonna 1992 solmittu ilmastonmuutoksen puitesopimus (UN/FCCC 1992) ja tämän puitesopimuksen osapuolikokoukset, joista toistaiseksi tärkeimmäksi on noussut vuonna 1997 kolmannessa osapuolikokouksessa Kiotossa laadittu protokolla, joka on ohjannut vuosituhannen vaihteen kansainvälistä ilmastopolitiikan ilmapiiriä (Kyoto... 1997).

Suomen ilmastopolitiikan osalta tutkimukseni keskeisen aineiston muodostavat ne asiakirjat, joissa kansallisen ilmastopolitiikan tavoitteita ja keinoja on määritelty. Tärkeimpinä näistä ovat hiilidioksidikomitea I ja II:n mietinnöt (1991 ja 1994), hallituksen eduskunnalle antama esitys ilmastonmuutosta koskevan YK:n puitesopimuksen hyväksymiseksi (1993), puitesopimuksen velvoittamina laaditut Suomen maaraportit (1995 ja 1997) sekä ilmastotoimikunnan kannan määrittely Kioton osapuolikokoukselle (1997). Näihin asiakirjoihin pohjautuvaa analyysiä tukee laaja heterogeeninen primääriaineisto, joka koostuu mm. suppeammista virallisuusluonteisista ilmastopoliittisista kannanotoista, tiedotteista, kokousraporteista, työryhmämuistioista sekä ilmastopoliittisten toimijoiden kannanotoista. Kirjallisen primääriaineiston tukena käytän vielä osana SILMU:a toteutetusta PÄÄTE-hankkeesta<sup>8</sup> saatua aineistoa sekä suomalaista ilmastotutkimusta ja -politiikkaa sivuavaa kirjallisuutta.

Tutkimukselle merkittävän lisän Suomen ilmastopolitiikan luonteen ymmärtämiseen antaa PÄÄTE- hankkeesta lomakekyselyn ja asiantuntijakeskusteluserjan avulla saatu aineisto (ks. Tirkkonen & Wilenius 1995). Hankkeessa sovellettiin tulevaisuudentutkimuksessa käytettävää delfoi-tekniikkaa, jota voi kuvata myös monivaiheiseksi asiantuntijajoukoksi. Tutkimuksen kohderyhmäksi valittiin mahdollisimman kattava asiantuntijajoukko ilmastonmuutoksen tutkijoita ja ilmastopolitiikan päättäjiä (liite 1). Tutkijoiden perusjoukko muodostui SILMU-tutkijoista, jota täydennettiin muutamilla muilla ympäristötutkijoilla sekä asiantuntijalaitosten edustajilla. Päättäjien ryhmä puolestaan koostui virkamiehistä, poliittisista päättäjistä sekä kansalaisjärjestöjen, eturyhmien ja taouselämän edustajista.

Suomen ilmastopolitiikkaa ja ilmastonmuutoksen perustaa käsittelevän kirjallisuuden osalta tukeudun erityisesti SILMU:n puitteissa tehtyihin tutkimuksiin (ks. esim. Kuusisto ym. 1996; Roos 1996), sekä metsäsektorin ilmastopoliittista asemaa tarkasteleviin kirjoituksiin (esim. Karjalainen 1996a; Kauppi 1996; Pingoud 1997; MMM 2000). Kokonaisuudessaan yhteiskuntatieteellisesti orientoitunut ilmastonmuutoksen tutkimus on kuitenkin ollut Suomessa toistaiseksi vähäistä, vaikkakin vakiinnuttanut vähitellen asemansa.

---

<sup>8</sup> PÄÄTE-hanke tarkasteli tutkijoiden ja päättäjien välistä vuorovaikutusta. Hankkeen tavoitteena oli luoda katsaus ilmastonmuutostutkimuksen ja ilmastopolitiikan tilaan erityisesti Suomessa, kehittää ilmastotutkijoiden, päätöksentekijöiden ja eri yhteiskunnallisten organisaatioiden välistä vuorovaikutusta, saada menetelmällisiä kokemuksia tämänkaltaisen hankkeen toteutuksesta, antaa aineksia SILMU:n loppuraportointiin ja sen jälkeisiin toimenpiteisiin sekä edistää osaltaan ilmastopolitiikan rationaalista muodostumista.

### *Diskursiivinen tutkimusmenetelmä*

Menetelmällisesti sovellan tutkimuksessani diskurssianalyysin menettelytapoja selvittämällä pääasiassa hermeneuttisten tekstitulkitintojen kautta, miten suomalainen ilmasto- poliittinen keskustelu on hahmottunut kansainvälistä taustaa vasten ja millaisia yhtymäkohtia siitä on löydettävissä metsäsektorin historialliseen muutokseen erityisesti ilmastonmuutoksen hidastamista tavoitellessa. Jotta näitä kehityskulkuja voi hegemonisen ilmastodiskurssin ja ekologisen modernisaation valossa ymmärtää, on tunnettava ne *diskurssit*, jotka ovat tämän kehityksen taustalla.

Diskurssien tutkimuksesta on tuotettu runsaasti metodologista ja teoreettista keskustelua ja kirjallisuutta. Diskurssija tulkitsevan diskurssianalyysin alle on sijoitettavissa laaja kirjo toisistaan poikkeavia suuntauksia alkaen sosiaalipsykologia- ja psykologiavaikutteisista suuntauksista aina ranskalaisen Michael Foucaultin nimeen yhdistettävään analyysiin saakka (ks. esim. Foucault 1986; Fairclough 1989; Parker 1992; Jokinen ym. 1993; Fairclough 1995; Suoninen 1997). Näiden tarkempi käsittely ja erittely ei ole tässä yhteydessä tarkoituksenmukaista. Tukeudun diskurssianalyysin osalta lähinnä Jokisen ym. (1993, 9-10) määritelmään, jonka mukaan diskurssianalyysi on sellaista kielen käytön ja muun merkitysväitteisen toiminnan tutkimusta, jossa analysoidaan yksityiskohtaisesti sitä, miten sosiaalista todellisuutta tuotetaan erilaisissa sosiaalisissa käytännöissä. Kysymys on lähinnä väljästä teoreettisesta viitekehystä (ks. Jokinen ym. 1993, 17-18). Avainasemaan nousee kielen käyttö sosiaalisen todellisuuden rakentajana sekä merkityssystemien välinen kilpailu.

Kielenkäyttö - oli kyse sitten puhutusta tai kirjoitetusta kielestä - ei ainoastaan kuvaa todellisuutta, vaan merkityksellistää ja samalla järjestää, rakentaa sekä uusintaa sitä ympäristöä, jossa elämme. Diskurssianalyysin käyttö edellyttää siis konstruktivistista näkemystä sosiaalisen todellisuuden rakentumisesta. Olennaisena osana tähän kuuluvat historialliset kerrostumat, mikä tekee todellisuuden rakentumisen dynaamiseksi.

Diskurssianalyysi on kontekstisidonnaista, mikä tarkoittaa sitä, että tulkinta pyritään suhteuttamaan tiettyssä ajassa ja paikassa tapahtuvaan toimintaan. Ympäristökysymysten osalta Hajer (1995, 17) onkin osuvasti kiteyttänyt tämän siihen, että ympäristödiskurssi on aika- ja tilannesidonnainen ja sitä säätelee kokemuksiamme ja tulevia odotuksia heijastava kuva luonnosta. Erityisen hyvin tämä näyttää pitävän paikkansa ilmastonmuutoksen diskurssissa. Diskurssin historiallisuuden muistaminen edesauttaa sitä, ettei tutkija tuota turhan staattista vaikutelmaa sosiaalisesta todellisuudesta. Tällainen riski on olemassa, jos diskurssija tarkastellaan ajasta ja paikasta irrotettuna lausumina.

Diskurssien kontekstisidonnaisuuteen on liitettävä myös kysymys tutkimuskohteen ja tutkijan välisestä refleksiivisyydestä. Tutkija ei milloinkaan ole tutkimuksensa ulkopuolella etuoikeutettuna tarkkailijana; eli mihin diskurssiin hän puuttuukin, niin tästä tutkimuksesta tulee puheenvuoro tuossa diskurssissa (Rajanti 1992, 46). Diskurssianalyysissä tutkijan valta korostuu. Jokinen ym. (1993, 45) tuovatkin esille, että kyse on siitä, miten diskurssit - sekä tutkimustulosten osalta, että ne joihin tutkija itse tukeutuu (esim. oma suhde valtaan) - rakentavat sosiaalista todellisuutta ja millaisia seurauksia niiden käyttöön mahdollisesti liittyy. Refleksiivisyys heijastuu siitä aineistosta, jota analyysissä käytetään. Diskurssianalyysissä aineisto ei ole vain sosiaalisesta todellisuudesta kertovaa kuvausta, vaan osa tätä sosiaalista todellisuutta. Muotonsa puolesta diskurssianalyysiin soveltuvat esimerkiksi niin haastattelut, lehtiartikkelit kuin tieteelliset



teokset ja julkiset asiakirjat. Tämän tutkimuksen piirissä pitäydytään pääasiassa kahdessa viimeksi mainitussa.

Diskurssianalyysiä ilmentää lähestymistapojen moninaisuus, joka sallii tarkastelulle erilaisia painopisteitä. Häkli (1994, 18) on päätenyt näkemykseen, että diskursseja on mahdollista tulkita ainakin kahdella selvästi toisistaan poikkeavalla tavalla. *Internalistisessa* tulkinnassa keskitytään kielenkäytön sisäiseen säännöstyön, jolloin teksti, puhe tai muu symboliikka nähdään ensisijaisesti vain suhteessa toisiin teksteihin, puheeseen ja symboliikkaan. Kyse on tällöin siis puhunnan sisäisistä merkityssisällöstä tai suhteesta muuhun puhuntaan, jossa lingvistiikka ja semiotiikka esittävät merkittävää roolia. Aineiston käsittelyn osalta tämä käytännössä merkitsee keskeisten asiakohtien useampikertaista läpikäyntiä, jotta aineistosta tunnistettaisiin jännitteet, korostukset, painopisteet jne.

Toinen tapa tutkia diskursseja on luonteeltaan eksternaalinen. *Eksternaalisessa tulkinnassa* diskurssi viittaa paitsi teksteihin ja muuhun symboliikkaan myös niiden konteksteihin ja historiaan, jotka voidaan ymmärtää olemukseltaan ei kielellisinä. Diskurssille on tällöin osoitettavissa sisältöanalyysin lisäksi myös konkreettisia tapahtumien tasoja. (Häkli 1994, 18). Tutkimukselleni luonteisen lähestymistavan muodostaa juuri tutkimuskohteen eksternalistinen lähestyminen, jossa ilmastodiskurssia tarkastellaan osana sen historiallista ja poliittista kontekstia.

Tutkimuksen toteutin siten, että aluksi loin suomalaisen ilmastopolitiikan analyysille perustan yhtäältä ekologisen modernisaation ja toisaalta kansainvälisen ilmastodiskurssin tarkastelun kautta. Kuvauksen ekologisesta modernisaatiosta ympäristöpolitiikan ideaalimallina laadin käymällä läpi ekologisesta modernisaatiosta käydyn kansainvälisen ja kansallisen keskustelun keskeiset osat. Tämän pohjalta määrittelin jatkotarkastelua varten ekologisen modernisaation mittapuut ja joukon niihin liittyviä kysymyksiä.

Kansainvälistä ilmastodiskurssia tarkastelin lähinnä tulkitsemalla ilmastomuutoksen haasteeseen vastaamaan pyrkivän kansainvälisepoliittisen prosessin virallisia asiakirjoja ja niitä analysoivia tutkimuksia. Erityistä huomiota kiinnitin ilmastopolitiikan ja metsäsektorin yhtymäkohtiin. Aineistoni avulla muodostin kuvan kansainvälisen ilmastodiskurssin hegemonisoitumisen prosessista, jonka perustaksi on kehkeytynyt luonnontieteellistä muutosta korostava hiilitaseiden tarkastelu ja kasvihuonekaasujen rajoittaminen kansainvälisepoliittisin sopimuksin. Ilmastodiskurssin taustan kartoituksessa paljon painoarvoa saavat IPCC:n laatimat raportit.

Suomen ilmastopolitiikkaa käsittelevän jakson tausta-aineiston muodosti PÄÄTE-hankkeesta saatu materiaali. PÄÄTE-hanke toteutettiin kolmivaiheisen prosessin kautta. Aluksi sekä tutkijoille että päättäjille suunnattiin lomakemuotoinen kysely (liite 2). Kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 142 ja takaisin niistä saatiin 98 vastausprosentin ollessa 69 %. Kyselyn tavoitteena oli saada mahdollisimman kattavasti esiin erilaiset mielipiteet ja sitä kautta mahdollistaa ilmastomuutoksen ”ilmiökentän” systemaattinen ja käsitteellinen jäsentäminen. Niinpä painopiste lomakkeessa oli avoimissa kysymyksissä. Saatu aineisto koottiin erilliseksi palauteraportiksi, joka lähetettiin kaikille osallistuneille. Raportti toimi lähtökohtana neljälle noin neljän tunnin pituiselle keskustelutarjalle, joihin valittiin otos osallistuneista ryhmistä. Kuhunkin keskusteluun osallistui noin parikymmentä henkeä.

Ensimmäisessä vaiheessa tutkijat ja päättäjät muodostivat omat keskustelupaneelinsa. Näiden keskustelujen perusteelta laadittiin projektin toinen väliraportti, joka käsitteli

keskusteluissa pohdittuja teemoja. Samalla raportti toimi tutkijoiden ja päättäjien yhteiskeskustelujen lähtökohtana. Näissä keskusteluserian päättäneissä yhteiskeskusteluissa pohdittiin mm. ilmastopolitiikan muotoutumista, ilmastonmuutoksen hidastamista ja tiedon popularisointia. Lisäksi viimeisessä tilaisuudessa hahmotettiin suomalaisen ilmastopolitiikan tulevaisuuden vaihtoehtoja laatimalla muutamia suomalaisen ilmastopolitiikan skenaariovaihtoehtoja. Yhteensä keskustelut kestivät n. 14 tuntia.

PÄÄTE-hankkeen aineisto muodosti siis taustan suomalaisen ilmastopolitiikan analyysille. Varsinaisen tarkastelun suoritin siten, että kävin aluksi läpi keskeiset suomalaisen ilmastopolitiikan asiakirjat ja etsin niistä tärkeimmät ilmastopoliittiset linjaukset. Täydensin asiakirjojen antamaa ilmastopoliittista kuvaa muusta aineistosta saadulla materiaalilla luoden kattavan kuvauksen suomalaisen ilmastopolitiikan linjauksista aina tulevaisuuden skenaarioihin saakka. Tämän pohjalta analysoin hegemonisen ilmastodiskursin ja ekologisen modernisaation yleistä kytkeytymistä yhteen sekä Suomen ilmastopoliittisten toimien luonnetta suhteessa hegemoniseen ilmastodiskurssiin ja ekologisen modernisaation mittapuihin.

Lopuksi vielä syvensin suomalaisen ilmastopolitiikan tarkastelua erottelemalla ilmastopoliittisista asiakirjoista ne kohdat, joissa ilmastopolitiikka kohtaa metsäsektoria välittömästi koskettavia kysymyksenasetteluja yleisesti tai erityisesti pienpuun energiakäytön osalta. Yhdistin nämä laatimaani katsaukseen metsäsektorin pääpiirteistä historiallisessa kontekstissa sekä metsäsektorin ja ilmastopolitiikan yhteyttä käsitteleviin tutkimuksiin ja kannanottoihin. Tätä kautta avasin kysymystä metsien ilmastopoliittisesta asemasta pienpuun energiakäytön, metsänhoitovaihtoehtojen ja tuotteisiin sitoutuvan hiilen suhteen sekä visioin metsien ilmastopoliittista roolia tuleville vuosille.

### **3. EKOLOGINEN MODERNISAATIO: YMPÄRISTÖPOLITIIKAN IDEAALIMALLI**

#### **3.1. Ympäristöpolitiikan muuttuvat ajattelutavat**

Länsimaisen kapitalistisen yhteiskunnan tuotantorakenteen muutos on edennyt alku-tuotantoon painottuneesta maatalousyhteiskunnasta teolliseen jalostusyhteiskuntaan ja edelleen kohti jälkiteollista yhteiskuntaa (ks. esim. Bell 1973). Paitsi, että teollisuuden rakenne on muokannut yhteiskuntaa, on siihen vaikuttanut myös mm. työpaikkojen siirtyminen uusille alueille, ammattirakenteen muutos ja teknologinen kehitys. Laajenevat ympäristöongelmat ovat olleet yksi jälkiteollisen yhteiskunnan kehittymisen varjopuolista. Viimeisten vuosikymmenten aikana on ympäristötietoisuudessa tapahtuneiden muutosten myötä kuitenkin ilmennyt yhä enemmän yrityksiä etsiä tuotantorakenteeltaan kestävästä yhteiskuntaa.

Ympäristötietoisuuden varhaisvaihetta luonnehti teollistumisen laajetessa ja kaupun-gistumisen edetessä lähinnä huoli maisemista, harvinaisista kasvi- ja eläinlajeista sekä alkuperäisen luonnon säilymisestä. Perusta ympäristötietoisuuden laajenemisesta ympäristöpolitiikaksi luotiin vasta 1960-luvun lopulla ja 1970-luvun alussa. Ympäristöpolitiikan syntyä voidaan selittää yhteiskunnallisten ja kulttuuristen prosessien ja rakenteiden muodostamalla tilanteella, jossa mm. ympäristöongelmat olivat kärjistyneet, ympäristötietoisuus kasvoi osana laajempaa arvomuutosta ja ympäristöliike voimistui ja politisoitui. (ks. esim. Koskiaho 1972; Eckersley 1992; Leino-Kaukiainen 1994; Hajer 1995; Konttinen 1996)<sup>9</sup>. Aikakausi huipentui vuonna 1972 Tukholmassa YK:n toimesta järjestettyyn laajaan ympäristökokoukseen (UNCHE)<sup>10</sup>. Kokouksen myötä ympäristöhallinnon kehittyminen sai vauhtia teollisissa maissa ja ympäristöpoliittiset kysymykset alkoivat vakiinnuttaa asemaansa osana kansainvälisen politiikan agenda. Vuotta 1972 onkin usein pidetty ympäristöpolitiikan varsinaisena alkuvuotena. Tukholman kokouksen lisäksi vuoteen 1972 ajoittuu myös paljon keskustelua herättänyt Rooman klubin Kasvun rajat -teoksen julkistaminen (Meadows ym. 1972).

Rooman klubi esitti ympäristön tilan tulevaisuuden 1970-luvun alussa varsin synkänä. Monet uskoivat ekologisesti kestävästä yhteiskunnan saavuttamisen vaativan ajan hengen mukaisesti varsin radikaaleja yhteiskunnallisia muutoksia (esim. Schumacher 1973). Nämä vaatimukset kiteytyivät ehkä parhaiten Ecologist-lehdessä vuonna 1972 julkaistussa eloonjäämisen ohjelmajulistuksessa (Goldsmith ym. 1972). Toisaalta uskottiin Tukholman kokouksen inspiroimana reformistisesti lainsäädännöllis-hallinnollisiin keinoihin ympäristöongelmien ratkaisijoina (ks. esim. Tolba ym. 1993). Tämä johtikin ympäristöhallinnon kehittymiseen varsin monessa läntisessä teollisuusmaassa 1970-luvun

<sup>9</sup> Ympäristöpolitiikan syntyä Suomessa ovat Leino-Kaukiaisen (1994) ja Konttisen (1996) lisäksi lähestyneet esim. Nienstedt (1997), Roiko-Jokela (1997) ja Laakkonen ym. (1999). Nienstedtin näkökulma rajoittuu tarkastelemaan ympäristönsuojelun tuloa Suomen valtakunnalliseen politiikkaan lähinnä vuosina 1969 ja 1970. Roiko-Jokela keskittyy metsien suojelun historiaan ja Laakkonen ym. kaupunkien vesiensuojeluun.

<sup>10</sup> United Nations Conference on the Human Environment.

alkupuolella. Hallinnollisesti ympäristöongelmat pilkottiin usein perinteisten sektoreiden (ilma, vesi, maaperä) mukaisesti erillisesti hallittaviin osakokonaisuuksiin.

Vielä 1970-luvun alussa kukoistanut ympäristötietoisuus hiipui vähitellen voimistukseen jälleen 1980-luvun puolivälin lisääntyneeseen kiinnostukseen ympäristöstä. Kiinnostus ympäristöä kohtaan kulminoitui Brundtlandin komission raporttiin, joka toi laajaan tietoisuuteen epämääräiseksi osoittautuneen kestävä kehityksen käsitteen (Yhteinen tulevaisuutemme 1988). Kestävä kehitys korosti taloudellisen kasvun yhteyttä mahdollisuuteen edetä kohti tuotantorakenteeltaan ympäristöä vähemmän saastuttavaa yhteiskuntaa. Sen operationalisoinnissa on kuitenkin vallinnut laaja vapaus, mikä on jättänyt kestävä kehityksen puitteissa tehdyt muutokset usein lähinnä retoriseksi yhteiskunnan rakenteisiin pureutuvien perustavanlaatuisempien toimien sijaan. Ympäristödiskurssi oli jo levinnyt käsittämään varsin laajaa yhteiskunnallista kokonaisuutta.

Ympäristötietoisuuden muutos muokkasi voimakkaasti ympäristöpolitiikkaa, jonka juuret ovat luonnonsuojelussa. Perinteisessä luonnonsuojelussa luonto oli helposti nähtävissä yhteiskunnasta irrallisena alueellisesti erotettavana kokonaisuutena. Tavoitteeksi asetettiin yleensä uhanalaisten, koskemattomuutensa tai erityislaatuisuutensa vuoksi arvokkaiden kohteiden suojelu (Leino-Kaukiainen 1994; Roiko-Jokela 1997). Varsinaisen ympäristöpolitiikan katsotaan käynnistyneen, kun laajenevan teollistumisen saastuttaminen alkoi uhata yhä useampien ihmisten terveyttä ja elinoloja. Liikkeelle lähdettiin vaurioiden korjailusta edeten ”puhdistus- ja suodatinpolitiikasta” enemmän ympäristöongelmien syihin puuttuvaan politiikkaan (Jokinen 1995b; vrt. Sairinen 2000, 102-127). Viimeisintä jälkiteollisen yhteiskunnan tuotantorakenteisiin pureutuvaa ympäristöpoliittista vaihetta on usein kuvattu yhtäältä ekologiseksi modernisaatioksi ja toisaalta ekologiseksi rakennemuutokseksi.

Ekologisesta modernisaatiosta on tullut eurooppalaisen ympäristöpoliittisen keskustelun 1990-luvun keskeinen diskurssi, joka ilmenee esimerkiksi Euroopan Unionin harjoittamassa ympäristöpolitiikassa (Hajer 1995, 29-30; vrt. Towards 1992). Tyypillisimmillään ekologisen modernisaation ajatusten mukainen ympäristöpolitiikka yhdistetään juuri ympäristöpolitiikaltaan edistyneimmiksi luonnehdittujen valtioiden (Alankomaat, Japani, Norja, Ruotsi ja Saksa) ympäristöpoliittisiin linjauksiin (Dryzek 1997, 137-141; vrt. Liefverlink & Skou Andersen 1998; Lundqvist 1998).

Ympäristöpolitiikkaa aiemmin pitkään hallinnut ”puhdistus- ja suodatinpolitiikka” pitääytyy tuotantoprosessin ulkoisissa muutoksissa varustamalla ympäristöä kuormittavat järjestelmät puhdistuslaittein. Filosofialtaan politiikka on siis ollut hyvin teknologiapainotteista ja -optimistista. Teknisen kehityksen myötä politiikalla onkin kiistämättä saavutettu tuloksia monien akuuttien ympäristöongelmien hallinnassa, kuten autojen lyijypäästöjen tai tehtaiden rikkipäästöjen suhteen. Kaikista kehittyneimpienkin puhdistusjärjestelmien vaikutus jää yleensä kuitenkin haittojen vähentämiseen eikä niiden poistamiseen, joten tällainen teknisiin ratkaisuihin keskittyvä politiikka vaikuttaa lähinnä oireiden hoidolta samalla, kun ollaan puuttumatta yhteiskunnan rakenteisiin. Teknologian nopeasta kehittymisestä huolimatta teknisiin ratkaisuihin keskittyvää politiikkaa ei voida ulottaa kaikkialle. Esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen poistaminen savukaasuista on toistaiseksi osoittautunut teknisesti varsin ongelmalliseksi. Siihen sisältyy vielä runsaasti käytännöllisiä ongelmia, joiden taloudellinen ratkaiseminen ei ole näkyvässä lähiaikoina.

Puhdistuslaitteisiin keskittyvään politiikkaan verrattuna ekologisen modernisaation ja rakennemuutoksen käsitteistön kehittyminen ja käytäntöön soveltaminen on uudempaa ja kehittynyt vasta 1980- ja 1990-luvuilla. Kriittisestä näkökulmasta ekologinen modernisaatio voidaan nähdä päätöksentekoa keskittävänä ja yhteiskunnan rakenteelliset kysymykset sivuuttavana projektina, joka luo kestävän kehityksen mukaiselle kasvuhakuiselle yhteiskunnalle uudet puitteet (ks. Hajer 1996). Tulkinta on sikäli oikeaan osunut, että sekä kestävän kehityksen että ekologisen modernisaation ajatuskonseptioissa ympäristöongelmat ajatellaan ratkaistavan radikaalien lähtökohtien sijaan reformistisilla uudistuksilla, mutta kuitenkin nähden industrialismin poliittis-hallinnollinen toimintaympäristö luovasti muuttuvana (ks. Dryzek 1997).

Hajerin (1996, 251) mukaan vallalla oleva tulkinta suhtautuu ekologisen modernisaation mahdollisuuksiin ratkaista ympäristöongelmia paljon kriittistä tulkintaa luottavaisemmin. Siinä uskotaan ennaltaehkäisevään ja kokonaisvaltaiseen ympäristöpolitiikkaan, jossa ulkoiset ympäristövaikutukset on otettu uudella tavalla huomioon kaikessa päätöksenteossa. Taustalla on ajatus tehokkaalla hallinnolla kontrolliin saatavasta luonnosta sekä Maailmanpankin kaltaisten instituutioiden kyvystä ja halusta muuttua. Positiivisen tulkinnan mukaan *ekologinen modernisaatio voidaan määritellä sellaiseksi muutosprosessiksi, jossa moderni yhteiskunta kehittyy ennalta ehkäisevien, innovatiivisten ja rakenteellisten muutosten kautta ekologisesti hyväksyttävämmäksi* (Simonis 1990, 97; myös Spaargaren & Mol 1992; Weale 1992, 76; Jokinen 1995a).

Ekologisessa modernisaatioissa hahmotetaan modernin teollisuusvaltion ja ympäristön ekologisesti kestävä perustaa. Käytännössä teoria pyrkii etsimään ekologisen kriisin ratkaisua tuotanto- ja kulutusprosessien uudelleen jäsentämisen kautta. Avaintekijänä pidetään ajatusta, jonka mukaan yhteiskunnan tuotantorakenteessa ja siihen liittyvissä prosesseissa energian ja raaka-aineiden kulutuksen on jäätävä tasolle, joka ei ylitä luonnonympäristön uusiutumiskykyä tai vaaranna luonnon monimuotoisuutta (vrt. Vehmas 1995b, 175). Oleellista on, ettei teollisuusyhteiskunnan industrialismiin pohjautuvaa kehitysprojektia aseteta kyseenalaiseksi, vaan sitä pyritään suuntaamaan ympäristöystävällisempään suuntaan.

Positiivinen ekologisen modernisaation tulkinta voidaan ympäristödiskurssina nähdä radikaalin ympäristöliikkeen ja nollakasvun vaatimuksia korostavan erityisesti 1970-luvulla vallinneen ajattelun vastakohtana. Ekologisen modernisaation diskurssilla onkin nähtävä vain heikko yhteys oman kehityskaarensa alkuun 1960- ja 1970-luvun vaihteen ympäristötietoisuuden nousuun (vrt. Spaargaren 1997). Niinpä ekologisen modernisaationa jäsennettävä kokonaisuus on kaukana ympäristöliikkeen alkuaikojen yhteiskunnan rakenteellisia muutoksia korostavasta vastadiskurssista (vrt. Konttinen 1996). Tässä suhteessa ekologista modernisaatiota voi pitää varsin konservatiivisena paradigmmana.

Hajerin (1995) pohtiessa varsin kriittisessä ekologisen modernisaation tulkinnassaan käsitteen käyttökelpoisuutta hän löytää neljä selkeää syytä siihen, miksi hallitukset ovat viehättyneet ekologisesta modernisaatiosta. Syyt tiivistyvät seuraaviksi:

Ekologinen modernisaatio:

1. on korjailevan ympäristöpolitiikan vaihtoehto.
2. mahdollistaa positiivisen summaratkaisun.
3. tukeutuu vallitseviin rakenteisiin.
4. marginalisoi radikaalin ympäristöliikkeen. (Hajer 1995, 31-32).

Ensimmäisenä perusteena Hajer (1995) mainitsee ekologisen modernisaation muodostaman vaihtoehdon 1970-luvun korjailevalle ympäristöpoliittiselle strategialle, joka ei tuottanut tyydyttäviä tuloksia. Korjaileva politiikka perustui ajatukselle, että ympäristöpolitiikka voidaan hoitaa erillisten sektorien (ilma, maa, vesi, melu) kautta. Korjailevalle politiikalle oli löydettävä vaihtoehto, jollaiseksi byrokraattisiin käytäntöihin varauksellisesti suhtautuva ekologinen modernisaatio on luettavissa (emt. 31).

Toiseksi ekologinen modernisaatio korostaa positiivista summaratkaisua ongelmaan, jonka ratkaisuna on nähty ainoastaan nolla-summaratkaisuja. Tämä helpottaa hallituksia, jotka ovat tiedostaneet sen, että ympäristön tilan heikentymisen pysähtyminen sisältäisi normaalisti rajoitteita teollisuudelle. Ekologisessa modernisaatiossa liike-elämän kieli korostuu. Siinä käsitellään ympäristön saastumista tehottomuuden kysymyksenä operationalisoitaessa kustannus-hyöty ajattelua ja hallinnollista tehokkuutta. Se ei aseta rajoitteita kapitalistiselle markkinalogiikalle, vaan saastuminen katsotaan paremminkin elinkeinoelämän mahdollisuudeksi. (emt, 31-32). Dryzekin (1997, 142) mukaan elinkeinoelämä voisi hyötyä ekologisesta modernisaatiosta ainakin seuraavasti:

- a) Saastumisen torjunta maksaa, joten saastuminen voidaan nähdä osoituksena tuhlauksesta. Näin ollen saastuttamisen vähentäminen merkitsisi myös tehokkaampaa tuotantoa.
- b) Ongelmien ratkaisemisen siirtäminen tulevaisuuteen (esim. huonosti hoidettu ongelmajätteiden kaatopaikka) voi tulla sekä teollisuudelle että hallitukselle kalliiksi.
- c) Saasteeton ja esteettisesti viihtyisä ympäristö merkitsee terveempiä, onnellisempia ja tuottavampia työntekijöitä.
- d) Ympäristöystävällisten tuotteiden ja palveluiden tarjoaminen luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia.
- e) Saastumista ehkäisevien tuotteiden myyntimarkkinat laajenevat.

Kolmanneksi ekologisen modernisaation tekee Hajerin (1995) mukaan houkuttelevaksi se, ettei siinä vaadita rakenteellisia yhteiskunnallisia muutoksia, vaan tukeudutaan lähinnä modernistisen ja teknokraattisen ajattelun mukaisesti tekno-institutionaaliin ratkaisuihin. Tältä osin sen esittämissä ratkaisuihin itse asiassa on samoja piirteitä kuin jo 1970-luvun alussa käydyissä keskusteluissa. Silti ekologista modernisaatiota ei voida pitää pelkästään teknisenä vastauksena ympäristöongelmiin, vaan se voidaan nähdä myös poliittisena mukautumisstrategiana 1970-luvun radikaaliin ympäristökritiikkiin. Uusliberalistisesti painottuneilla ajatuksilla länsimaisen teollisen ytimen uudelleenrakentumisesta on vastattu ympäristöliikkeen vaatimuksiin yhteiskunnallisista muutoksista.

Pyrkimällä vastaamaan ympäristöliikkeen asettamiin haasteisiin on Hajerin (1995, 32-33) mukaan onnistuttu marginalisoimaan radikaalien ympäristönsuojelijoiden ajatukset, joiden mukaan puhtaan tuotannon sekä toisaalta itsemääräämisen, päätöksenteon hajauttamisen ja yleisen inhimillisen kasvun välillä olisi yhteys. Hajer päätyykin omassa tutkimusasettelussa retorisesti pohtimaan onko ekologinen modernisaation perimmäinen tarkoitus puhalttaa tuulta pois ”oikeiden” ympäristönsuojelijoiden purjeista vai voidaanko se nähdä askeleena kohti uudenlaista kestävästä modernia yhteiskuntaa. Näistä vaihtoehdoista johtuukin käsitteen arvoituksellisuus, jota voidaan Hajerin mukaan avata lähinnä empiirisillä tutkimuksilla. Tähän Hajer (1995) on pyrkinyt itsekkin happosateita Isossa-

Britanniassa ja Hollannissa käsitelleen kirjansa kautta. Vastaavasti esimerkiksi Mol (1995) on tarkastellut kemianteollisuutta, Jokinen (2000) suomalaisen maatalouden ympäristöpolitiikkaa, Spaargaren (1997) tuotannon ja kulutuksen kiertokulkua sekä makro-että mikrotason ilmiönä, Sairinen (2000) ympäristöpolitiikan vaikutuskeinoja, Jokinen ja Koskinen (1998) sekä Lundqvist (1998) kansallisen ympäristöpolitiikan rakentumista.

### **3.2. Ekologisen modernisaation tausta**

Ekologisen modernisaation teoreettinen perusta on lähinnä saksalaisten ja hollanti-laisten tutkijoiden kirjoituksissa, joissa he pohtivat mahdollisuuksia ohjata ja löytää ratkaisuja ekologiseen kriisiin (esim. Huber 1985; Jänicke 1990; Simonis 1990; Spaargaren & Mol 1992; Weale 1992; Spaargaren 1996)<sup>11</sup>. Täten teorian kehittelyssä käytettyjen empiiristen tutkimusten perustakin on pitkälti ollut sidoksissa moderneihin länsieurooppalaisiin yhteiskuntiin, mikä tekee teoriasta erityisesti näihin yhteiskuntiin soveltuvan, mutta rajoittaa sovellettavuutta muualla. Teoria pohjautuu oletukseen teollistuneen hyvinvointivaltion olemassaolosta, edistyksellisestä teknologisesta kehityksestä, suhteellisen syvällisestä ja laajalle levinneestä ympäristötietoisuudesta sekä lähes kaikkialle yhteiskuntaan tunkeutuneesta markkinataloudesta, jota valtio osaltaan ohjaa ja joka on kiinteässä yhteydessä globaaleihin markkinoihin (Mol 1995, 54; vrt. myös Weale 1992).

Ekologisen modernisaation juuriksi Hajer (1995) löytää ainakin kolme alkulähdettä. Ensinnäkin vastapainoksi radikaaleille ympäristöliikkeille muodostui uusi kestävän kehityksen strategian puolesta argumentoiva ympäristöpoliittinen yhteenliittymä, joka alkoi rakentaa siltaa ylikansallisten järjestöjen, valtion laitosten ja kansalaisliikkeiden välille. Tämän kehityksen ilmentymä oli mm. vuonna 1980 julkaistu Maailman luonnonsuojelustrategia<sup>12</sup>. Strategia oli kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN), Maailman luonnonsäätiön (WWF) ja YK:n ympäristöhohjelman (UNEP) yhdessä FAO:n ja UNESCO:n kanssa laatima, ja siinä argumentoitiin painokkaasti tehokkaan luonnonvarojen käytön ja varovaisen ympäristösuunnittelun puolesta. (emt. 96-97).

Toisen ekologisen modernisaation alkulähteen Hajer liittää OECD:ssa 1970-luvulta alkaneeseen ympäristöpoliittisen ajattelun muutokseen. OECD:ssa vahvistuivat ajatukset, joiden mukaan saastumisongelmat ensinnäkin juonsivat juurensa pääasiassa tehottomuudesta ja toisaalta saastumisen kustannukset tuli laittaa saastuttajien maksettavaksi (esim. OECD 1975). Hajerin (1995, 97-99) mukaan ensisijaisesti taloudellisena järjestönä OECD on pistänyt erityisen painopisteen talouden ja ympäristön väliseen suhteeseen; nähden ympäristöpolitiikan jopa mahdollisena talouden elvyttämisen instrumenttina (ks. OECD 1994b). Sekä OECD:n ympäristöpoliittisen ajattelun muutoksen että kestävän kehityksen puolesta argumentoivan laajan yhteisen ympäristöpoliittisen yhteenliittymän taustalla voidaan nähdä institutionaalisen oppimisen ympärille rakentuva diskurssikoalittio.

Kolmantena ekologisen modernisaation alkulähteenä Hajer (1995) mainitsee YK:n puitteissa käydyin keskustelun kehityksestä, turvallisuudesta ja ympäristöstä. Tämä

<sup>11</sup> Ekologisen modernisaation teorian kehittäjänä pidetään ennen kaikkea saksalaista sosiologia Joseph Huberia. Gert Spaargaren (1997, 13) tosin rinnastaa väitöskirjassaan Huberin teoreettisen merkityksen kaltaiseksi saksalaisen politologin Martin Jänicken myöhemmän tuotannon.

<sup>12</sup> World Conservation Strategy.

keskustelu kulmineitui Brundtlandin komission Yhteinen tulevaisuutemme -raporttiin, joka oli jatkoa Brandtin ja Palmen komissioiden työskentelylle (ks. Yhteinen tulevaisuutemme 1988). Yhteistä niille oli sosiaalidemokraattisvetoisuus, mikä näkyi mm. siinä ettei niiden tuloksissa, niinkään uskottu vapaaseen markkinatalouteen, vaan paremminkin globaalin suunnittelun näkökulmaan (ks. Common Crisis 1983; North-South. A Programme for Survival 1986). Hajerin (1995) mukaan pyrkimys oli tuoda ympäristökysymykset pois politiikan periferiasta (luonnonsuojelukysymyksinä) ja liittää ne politiikan ytimeen, josta esimerkkinä Hajer mainitsee talouden. Samalla pyrittiin hälventämään ympäristön ja kehityksen kaksijakoisuutta ja näin ollen lähentämään Pohjoisen ja Etelän näkemyksiä. (emt., 99-100).

Hajer (1995, 100) toteaa osuvasti jo ekologisen modernisaation juurien osoittavan sen, kuinka erilaisten tekijöiden koalition tuote ekologinen modernisaatio on. Siinä erilaiset intressit ja orientaatiot pyrkivät löytämään toisensa ja yhteisen tavan käsitellä ympäristöongelmia. Hajerin mukaan moninaisista tekijöistä juontuva tausta osoittaa, ettei ekologisen modernisaation poliittisen diskurssin olemassaoloa voida lukea jonkun erityisen ryhmän voimakkuuden tai onnistuneisuuden ansioksi, vaan se on näiden ryhmien välisen argumentoinnin tuote, josta piirteitä on löydettävissä jo Kasvun rajat -teoksesta tai Blueprint for Survival -ohjelmajulistuksesta (ks. Goldsmith ym. 1972; Meadows ym. 1972).

Ympäristöpoliittisen diskurssin muutoksesta kohti ekologista modernisaatiota on parin viimeisen vuosikymmenen kuluessa löydettävissä erilaisia ilmentymiä. Hajer (1995) esittelee näistä kuusi, jotka ilmentävät tämän muutoksen laajuutta. Ensimmäinen ympäristöpolitiikkaa on 1980-luvulla alettu toteuttaa *uusien periaattein*. Traditionaalinen oikeudellis-hallinnollinen ”toimi ja paranna” malli on kohdannut kasvavaa kritiikkiä ja sen vaihtoehdoksi on noussut ”ennakoi ja ehkäise malli”. Ympäristöongelmien laajan luonteen havaitsemisen myötä on ymmärretty integroivan ympäristöpolitiikan merkitys. Tämä on korostanut ympäristöministeriön rinnalla muiden ministeriöiden roolia ympäristöpolitiikan toteutuksessa. Tällä on ollut yhteys myös siihen, että ympäristöpolitiikan usein monimutkaiset hallinnolliset käytännöt muodostuivat ongelmallisiksi aikakaudella, jolloin säätelyn purkaminen laajalti hyväksyttiin yhdeksi hallinnon kehittämisen tavoitteeksi. (Hajer 1995, 26-27; ks. myös Sairinen 2000).<sup>13</sup>

Ympäristöpolitiikan toteuttamisen muutoksiin on liittynyt myös politiikantekoa palvelevien lukuisten *uusien tekniikoiden* kehittäminen (Sairinen 2000). Niiden on oletettu mahdollistavan ympäristöhuolestuneisuuden aiempaa paremman sisällyttämisen yksityisten yritysten kustannus- ja riskilaskelmiin. Hajer (1995, 26-27) muistuttaakin, että kahden viimeisimmän vuosikymmenen aikana on nostettu esiin mm. saastuttaja maksaa -periaate, kustannus-hyötyanalyysi, riskianalyysi, ennalta ehkäisyn periaate, kaupattavat päästöluvat, erilaiset saastuttavan toiminnan maksut sekä keskustelu luonnonvara- ja päästöveroista.

Hajer toteaa myös *tieteen roolin muuttuneen* ympäristöpoliittisessa päätöksenteossa. Aiemmin ympäristötutkimuksella lähinnä todisteltiin ympäristöhaittojen haittavaiikutuksia, jotta ympäristöpoliittisia toimia voitaisiin harjoittaa. Keskustelun painopiste on Hajerin mukaan nyttemmin siirtynyt kohti kriittisen kuormituksen arviointia, jossa tieteelle on annettu tehtäväksi määrittellä luonnon sietämä saastuminen. (emt., 27).

---

<sup>13</sup> Suomalaisen ympäristökeskustelun moninaisuus ja avaintoimijoiden laaja-alaisuus on havaittavissa esimerkiksi Jokisen ja Koskisen (1998) ympäristöpoliittista diskurssia tarkastelevasta artikkelista.



Talouden mikrotasolla ekologinen modernisaatio on merkinnyt siirtymistä pois ajatuksesta, jonka mukaan ympäristönsuojelu ainoastaan lisää kustannuksia (vrt. Dryzek 1997, 142; Sairinen 2000, 78). Sen sijaan ympäristönsuojelun ajatellaan maksavan *it-sensä takaisin*. Samanaikaisesti makrotalouden tasolla puolestaan on ekomodernisti siirtynyt ajattelemaan luontoa julkisena hyödykkeenä tai resurssina sen sijaan, että nähtäisiin luonto lähinnä ilmaisena hyödykkeenä tai mahdollisena kaatopaikkana. Tätä kautta luonnon ulkoistaminen taloudellisista prosesseista vähenisi. Tämän myötä myös ympäristöpolitiikan lainsäädännöllinen diskurssi muuttuu siirtäen enemmän vastuuta yksittäisille saastuttajille. (Hajer 1995, 28). Lopuksi Hajer vielä mainitsee *osallistumismuotojen uudelleen määrittelyn*. Ekologinen modernisaatio perustuu monipuolisten ympäristöongelmien olemassaolon hyväksymiseen, mikä merkitsee 1970-luvun kaltaisen valtion ja ympäristöliikkeen kärjistetyn vastakkainasettelun loppua. (Hajer 1995, 28-29).

Hajerin kuvaamien ekologisen modernisaation ilmentymien olemassaolo ja vaikuttavuus mitataan viime kädessä yhteiskunnallisissa käytännöissä. Esimerkiksi valtioiden rohkeus tehdä ympäristöverotuksellisia päätöksiä, painottaa luontoarvoja laajojen yhteiskunnallisten hankkeiden kannattavuusarvioissa tai tarmokkuus ennakoivien ympäristöpoliittisten tekniikoiden käyttöönotossa ilmentää niiden ekologiselle modernisaatiolle antamaa yhteiskunnallista painoarvoa. Näiden toimien saama vastaanotto eri toimijoiden piirissä puolestaan antaa viitteitä niiden suhteesta ekologiseen modernisaatioon. Valtion, yritysten ja ympäristöliikkeen keskinäisen vuoro vaikutuksen kehittymisen suunta kertoo myös ekologisen modernisaation mahdollisuuksista.

Ekologisen modernisaation sisäistämisen syvyyteen on liitetty myös käsitteellistä variaatiota. Ympäristöpoliittisessa keskustelussa on ekologisen modernisaation rinnalla esitetty ajatuksia *ekologisesta rakennemuutoksesta*. Näiden käsitteiden välistä suhdetta ovat pyrkinneet valaisemaan mm. Jokinen (1995b) ja Vehmas (1995). Ekologisen modernisaation ja ekologisen rakennemuutoksen sisällöllisiä eroja tarkastellessaan Jokinen (1995b) lähtee siitä, että ne ovat sekä analyttisesti että poliittisesti eritasoisia ympäristöpoliittisen ajattelun malleja.

Jokisen mukaan ekologisen modernisaation politiikassa tavoitteeksi asetetaan ympäristöä ennakoivasti säästävä teknologia. Sitä käytetään tuotantoprosessien puhdistamisen ohella prosessien uudelleen organisointiin sekä resurssien kuten energian ja raaka-aineiden käytön taloudellistamiseen. Jokinen laajentaa ekologisen modernisaation ajatusta teknologiasta myös sosiaalteknologisiin malleihin kuten ympäristövaikutusten arviointiin, ympäristöresurssien taloudelliseen arvottamiseen ja erilaisiin tuotannon ja kulutuksen elinkaarimalleihin. (Jokinen 1995b, 46-51). Ekologisen rakennemuutoksen mallin Jokinen (1995a) puolestaan korostaa tähtäävän tuotantorakenteiden muuttamiseen. Tämän tavoitteeksi hän mainitsee tavaraperustaisen teollisuuspolitiikan periaatteiden vastaisesti ekologisesti mahdollisimman haitattomien, ”jälkitekollisten” tuotantometodien suosimisen myös alkutuotannon ja jalostuksen kustannuksella (Jokinen 1995a, 327).

Analyttisellä tasolla ekologisen modernisaation ja ekologisen rakennemuutoksen vedenjakajana Jokinen (1995b, 50) pitää niiden suhdetta teollisen yhteiskunnan muotoutumiseen. Ekologista modernisaatiota pidetään materiaalisen tuotannon kasvua tukevana mallina, koska se korostaa yhteiskunnan teollista luonnetta ja näkee ainoan ulospääsyn ekologisesta kriisistä teollistumisen jatkuvuudessa ja teknologian kehittämisessä (ks. myös Spaargaren & Mol 1992, 334-335). Rakennemuutoksen mallia hän puolestaan pitää radikaalina yhteiskunnallista muutosta vaativana teollisen yhteiskunnan teorian keskeiset

perusoletukset kyseenalaistavana yhteiskuntateorianana. Käytännöllisellä tasolla Jokinen (1995b, 50-51) yhdistää ekologisen modernisaation käsitteen ongelmalliseen kestäväen kehityksen käsitteeseen (ks. myös Hajer 1995; vrt. Dryzek 1997).

Toisenlaisen näkemyksen ekologisen modernisaation ja ekologisen rakennemuutoksen eroista esittää Vehmas (1995b), joka lähtökohtaisesti toteaa niiden olevan ajatuksellisesti lähellä toisiaan. Sisällöllisinä eroina Vehmas pitää lähinnä sitä, että ekologinen rakenne-muutos keskittyy konkreettisiin mahdollisuuksiin ja metodeihin raaka-aineiden ja energian kulutuksen sekä jätteiden ja päästöjen vähentämisessä. Tässä yhteydessä ei Vehmak-sen mukaansa yleensä käsitellä toteuttamisen poliittisia vaikeuksia. Ekologisessa mo-dernisaatiossa puolestaan on tuotannollisten prosessien ja kulutuksen rinnalla kysymys myös totutuista ajatusmalleista, elämäntavasta ja niihin liittyvästä vallasta ja intresseistä. (Vehmas 1995b, 175). Ilmo Massa (1995) puolestaan sisällyttää nämä molemmat ideat ekologisen modernisaation ajatukseen erottaen käsitteen deskriptiivisen ja normatiivisen ulottuvuuteen. Massan (1995, 12) mukaan ekologinen modernisaatio on sosiologiassa ymmärretty joko teoreettisena käsitteenä tai poliittisena strategiana. Ekologinen moderni-saatio teoreettisena käsitteenä kytkee ympäristökysymykset sosiologiseen keskusteluun jälkitekollisesta yhteiskunnasta ja sen uudistamisen ehdoista. Poliittisena strategiana ekologinen modernisaatio puolestaan pyrkii korjaamaan yhteiskunnan vinoutunutta luontosuhdetta. Ekologista rakennemuutosta Massa (1995, 15) pitää toistaiseksi utopiana ympäristöystävällisestä taloudesta.

Tutkimusasetelmani kannalta ekologisen modernisaation ja ekologisen rakenne-muutoksen väliset erot eivät näyttäydy analyttisesti kovinkaan eriäviltä. Ekologisen modernisaation ja ekologisen rakennemuutoksen taustalla olevissa ajatuskonseptioissa on kysymys lähinnä dynamisesta prosessista, jonka taustaideologia on yhteneväinen. Näin ollen tulkintakehyksen rakentamisen kannalta niiden välisillä vivahde-eroilla ei ole suurempaa merkitystä. Halutessa käsitteet voidaan sen sijaan normatiivisesta näkökul-masta käsin erotella toisistaan siten, että ekologisesti kestäväen yhteiskunnan muutospro-cessissa ekologinen rakennemuutos on ekologiseseen modernisaatioon verrattuna syvälli-sempi ja pidemmälle menevä yhteiskunnan rakenteisiin pureutuva ympäristöpoliittinen murros.

### **3.3. Ekologisen modernisaation näkökulmat**

Ekologista modernisaatiota voidaan lähestyä kahdesta eri näkökulmasta. Mol (1995, 48) on nimennyt ne deskriptiiviseksi ja normatiiviseksi lähestymistavoiksi. Ekologisen modernisaation *deskriptiivisessä tulkinnassa* keskitytään yhteiskunnallisten prosessien käsitteelliseen analyysiin erityisesti yhteiskunnallisissa instituutioissa. Siinä pyritään analysoimaan modernin yhteiskunnan selviytymistä ekologisen kriisin haasteesta tarkastelemalla erilaisia yhteiskunnallisia kehityskulkuja ja niiden tulevaisuutta. Keskeisenä deskriptiivisessä lähestymisessä on ajatus, ettei instituutioiden muutos merkitse niiden tuhoutumista tai purkautumista. Deskriptiivinen tulkinta muodostaa vaihtoehdon muille modernin yhteiskunnan ja ympäristön välistä suhdetta tarkasteleville lähestymistavoille, kuten esimerkiksi marxilaissävytteisille (ks. Eckersley 1992, 75-144), antiteollisille (esim. Næss 1976) ja riskiyhteiskuntateorioille (esim. Beck 1988 ja 1992).

Ekologisen modernisaation *normatiivinen lähestyminen* puolestaan pyrkii osoittamaan sen suunnan mihin yhteiskunnan tai jonkun sen sektorin tai systeemin pitäisi kehittyä. Normatiivisen lähestymisen keskeinen ajatus on, että ekologisen modernisaation kaltainen ympäristöreformi on paras (tai jopa ainoa toteutettavissa oleva) tapa vastata modernin yhteiskunnan kestävyys haasteeseen. Normatiivisen lähestymisen mukaan ekologisen modernisaation kaltaisen teollistumiskehityksen jatkumisen kautta ekologista kriisiä voitaisiin kontrolloida tai jopa ratkaista. (Mol 1995, 49). Normatiivisessa lähestymisessä ekologinen modernisaatio nähdään uutena ympäristöpoliittisena paradigmana, jonka politiikan määrittelyt ja käytännöt ovat vasta muotoutumassa mm. puolueiden ympäristöpoliittisten ohjelmien kautta.

Normatiivista ja deskriptiivistä lähestymistä on näkökulmaeroista huolimatta mahdotonta täysin erottaa toisistaan, sillä ekologisen modernisaation deskriptiivisen viitekehyksen rakentaminen edellyttää ekologisen modernisaation normatiivisten piirteiden tunnistamista ja ymmärtämistä. Tässä työssä pyrin yhdistämään nämä näkökulmat tunnustamalla ekologisen modernisaation normatiivisen luonteen ja johtamalla ekologisen modernisaation normatiiviset mittapuut. Niiden suhteen en kuitenkaan pyri ensisijaisesti avaamaan normatiivista kysymystä siitä, onko ekologinen modernisaatio paras tapa vastata ilmastonmuutoksen asettamaan haasteeseen. Sen sijaan tässä tutkimuksessa tavoitteena on käyttää ekologisen modernisaation normatiivisia mittapuita avaamaan deskriptiivistä kysymystä ensinnäkin hegemonisen ilmastodiskurssin ja ekologisen modernisaation suhteesta sekä toiseksi suomalaisen ilmastopolitiikan luonteesta.

Ekologisen modernisaation tulkintakehyksen rakentamista auttavat Hajerin (1996) esittämät diskurssikoalitiot. Diskurssikoalition Hajer (1995) määrittää kokonaisuudeksi, joka muodostuu tietyn "tarinalinjan" ympärille kietoutuneista toimijoista ja käytännöistä. Diskurssikoalitio syntyy, jos aiempia itsenäisiä käytäntöjä aktiivisesti suhteutetaan toisiinsa, ja jos muodostuu yhteinen diskurssi, jossa erilaiset käytännöt saavat merkityksensä yhteisessä poliittisessä projektissa. (emt., 65). Hajer haluaa erottaa diskurssikoalitiot sosiaalisista liikkeistä. Hänen kuvaamat diskurssikoalitiot toisin kuin liikkeet, eivät välttämättä perustu yhteisille intresseille, kuten jaetuille tavoitteille, vaan ennemmin jaetuille käsitteille ja sanakänteille (Hajer 1996, 24).

Hajer (1996) esittää diskurssikoalitioiden kautta kolme luonteeltaan ideaalittyyppistä tulkintaa ekologisesti modernisaatiosta korostaen samalla, ettei niille todellisuudessa ole puhtaita vastineita. Kullakin ideaalittyyppillä on erityiset rakentamisen periaatteet, oma historiallinen narratiivisuutensa, omat määrittämisensä ongelman todellisesta luonteesta ja omista preferensseistä lähtevät sosio-poliittiset järjestelyt.<sup>14</sup>

Yhdeksi koalitioksi Hajer määrittää diskurssit, joiden keskeisenä teemana on ekologinen modernisaatio *institutionaalisenä oppimisena*. Keskeisenä oletuksena on ajatus hallitsevien instituutioiden todellisesta kyvystä oppia ja tämän oppimisen tuottamista merkityksellisistä muutoksista. Ympäristöongelmat nähdään ulkoistamisen ongelmina ja integrointi ratkaisuna. Koalitio rakentuu ajatukselle, että luonto on "kontrollin ulkopuolella". Tämän ajattelun juuret ovat yhdistettävissä Kasvun rajat -kirjan myötä syntyneeseen keskusteluun. Kirjassa argumentoitiin painavasti sen puolesta, ettemme voi rajattomasti hyödyntää luontoa (Meadows ym. 1972).

<sup>14</sup> Suomessa Luukkanen ja Vehmas (1997) ovat hyödyntäneet Hajerin ajatusta diskurssikoalitiosta tarkastellessaan Suomen energiaverotuksesta vuosina 1994 - 1996 käytyä keskustelua.

Keskeistä institutionaalista oppimista korostavassa koalitiossa on ajatus poliittisten konfliktien näkemisenä oppimisprosessina. Ekologisesta modernisaatiosta vallitseva varsin laaja konsensus on nähtävä merkinä ympäristöliikkeen kypsymprosessista, jossa radikaali ympäristöliike institutionalisoituu. Hajer muistuttaa, että ekologisen modernisaation diskurssin myötä ympäristöliikkeen kannattajat puhuvat sopivaa kieltä ja ovat integroituneina olennaisena osana neuvoo antaviin elimiin, missä he esittävät tärkeätä roolia osoittaen kuinka ympäristöongelmien hallinta on mahdollista uusien institutionaalisten muotojen kautta. Vastaavasti ekologista modernisaatiota ympäröivä konsensus on tehnyt mahdolliseksi 1970-luvulla vastakäiutä jääneiden yksittäisten tiedemiesten argumenttien sisällyttämisen politiikanteon prosesseihin. (Hajer 1996, 251).

Institutionaalisen oppimisen diskurssin Hajer (1996, 253) kiteyttää lopulta ajatukseen ekologisen modernisaation näyttäytymisenä maltillisena yhteiskunnallisena projektina, jossa otaksutaan, että olemassa olevat poliittiset instituutiot voivat sisäistää huolen ekologisista kysymyksistä tai vähintään synnyttää ylikansalliseen hallinnointiin muotoja, jotka käsittelevät rationaalisesti ympäristöpoliittisia kysymyksiä. Institutionaalinen oppiminen ulottuisi aina ylikansallisista hallintojärjestelyistä kansallisiin sektoripoliittikkoihin saakka. Institutionaalisen oppimisen ajatuksen voi tulkita sisältävän ajatuksen ainakin:

- a) järjestöjen oppimisesta aina ympäristöliikkeistä Maailmanpankin kaltaisiin ylikansallisiin organisaatioihin saakka,
- b) liike-elämän oppimisesta yksittäisistä yrityksistä aina teollisuuden järjestöihin saakka ja
- c) hallinnon oppimisesta aina paikalliselta tasolta globaaliin hallintojärjestelmiin saakka.

Varsin positiivisena institutionaalisen oppimisen mahdollisuuden ovat nähneet mm. Arthur Mol (1995, 360-379) tutkiessaan hollantilaista kemianteollisuutta sekä Rauno Sairinen (2000) arvioidessaan ympäristöpolitiikan vaikutuskeinojen muutosta Suomessa. Institutionaalisen oppimisen diskurssin kriittistä puolta puolestaan edustaa ekologisen modernisaation ja "reaalipolitiikan" välistä yhteyttä norjalaisesta ilmasto- ja hiiliveropolitiikasta käydyn keskustelun kautta analysoinut Marit Reitan (1998). Tarkastelemansa tapauksen suhteen hän päätyi varsin pessimistiseen käsitykseen hallinnon institutionaalisesta oppimisesta.

Toinen diskurssikoalitiio rakentuu sen ajatuksen ympärille, että ekologinen modernisaatio on *teknologinen projekti* ja ekologisen kriisin ratkaiseminen vaatii enemmän kuin vallitsevien yhteiskunnallisten rakenteiden puitteissa tapahtuvaa yhteiskunnallista oppimista (vrt. myös Christoff 1996, 480-482). Rakenteellinen periaate tiivistyy ajatukseen, ettei luonto ole se, joka on kontrollin ulkopuolella, vaan teknologia. Tämän mukaisesti ekologista modernisaatiota veisi eteenpäin ongelmista ja niiden ratkaisuisista käytävää keskustelua määrittelevä poliitikkojen, asiantuntijoiden ja tiedemiesten eliitti. Empiirisenä esimerkkinä ensimmäisessä diskurssikoalitiiossa korostuvan institutionaalisen oppimisen riittämättömyydestä Hajer mainitsee osuvasti Brundtlandin komission raportin, joka pohjasi ratkaisunsa olemassa oleville institutionaalisille intresseille. (Hajer 1996, 253).

Mol ja Spaargaren (2000, 20-21) yhdistävät teknologisten innovaatioiden korostamisen erityisesti ekologisen modernisaation teorian kehittämisen varhaiseen vaiheeseen si-

joittaen sen erityisesti 1980-luvun lopun piirteeksi. Tätä tulkintaa vasten onkin ymmärrettävää, että Hajer tiivistää ajatuksen ekologisesta modernisaatiosta teknologisenä projektina kriittiseksi tulkinnaksi. Se tiivistyy ajatukseen siitä, että todellinen ongelma olisi kysymys siitä, kuinka “kasvukone” pysäytetään. Hajerin mukaan vasta tämän kysymyksen kautta on mahdollista vastata todellisiin ympäristöongelmiin. (Hajer 1996, 254-256).

Kolmantena diskurssikoalitiona Hajer (1996) erottelee ekologisen modernisaation *kulttuuripoliittikkana*, mikä laajentaa ekologisen modernisaation kysymyksenasettelua. Tästä näkökulmasta herää kysymys siitä, miksi vain jotkut todellisuuden ulottuvuudet nähdään “yhteisinä ongelminamme” ja edelleen millaista yhteiskuntaa luonnonsuojelun nimissä luodaan. Kulttuuripoliittinen diskurssikoalitiio rakentuu ajatukselle, ettei ole olemassa koherenttia ekologista kriisiä, vaan muuttuvan sosiaalisen ja fyysisen todellisuuden eri ulottuvuuksia problematisoivia tarinalinjoja. (Hajer 1996, 256). Tarkoituksena on selvittää niitä yhteiskunnallisia voimia, jotka työntävät eteenpäin ekomodernistista diskurssikoalitiota. Arvostelua kohdistetaan tiettyjen poliittisten lähtökohtien kritiikitöntä hyväksymistä kohtaan (esim. poliittis-taloudellinen rakenne). Verrattuna kahteen edelliseen koalitiioon kulttuuripoliittisen koalitiion puitteissa ei pidetä mahdollisena ekologisten ongelmien selkeätä määrittelyä ja selkeän kohentamisstrategian laatimista.

Diskurssikoalitiioista lähtöisin olevien varsin vaihtelevien ekologisen modernisaation tulkintojen ymmärtämiseksi ei yksistään riitä edellä esitetty ekologisen modernisaation teorian kehittymisen ja taustan kuvaus vaan ymmärtäminen vaatii myös ekologisen modernisaation luonteen tarkempaa kuvaamista. Niinpä seuraavaksi käsittelen ekologisen modernisaation keskeisiä ainesosia sekä käsitteeseen kohdistunutta kritiikkiä. Tämän jälkeen nostan esiin kysymyksen ekologisesta modernisaatiosta tulkinnallisena kehityksenä johtaen ekologisen modernisaation mittapuut jatkotarkastelua varten.

### **3.4. Ekologisen modernisaation ainesosat**

Ekologisen modernisaation tulkinnan luonteen tulkinnassa (kappaleet 3.1-3.3) a-vainasemaan nousevat kokonaisuuksina käsitykset ekologian ja talouden välisestä suhteesta, teknologiasta sekä valtion, liike-elämän ja yhteiskunnallisten liikkeiden roolista. Ekologian ja talouden yhteenkietoutuminen muodostaa ekologisen modernisaation ytimen. Ekologian ja talouden välisen suhteen tarkasteluun sisältyy oletuksia mm. markkinoiden toimivuudesta ja ympäristösektorista talouden kasvun lähteenä. Ekologisen modernisaation niin kuin yleisemminkin modernisaation keskeinen piirre on teknologia- ja tiedeorientoitunut lähestymistapa. Toimijuuden näkökulmasta olennaisia tekijöitä ekologisessa modernisaatiossa ovat osallistumiskäytännöt, mikä nostaa tarkasteluun valtion roolin ympäristöpolitiikan toteutuksessa sekä yhteiskunnallisten liikkeiden ja liike-elämän osuuden politiikan määrittelyssä ja toteutuksessa.

## Ekologia ja talous

Ekologisten ongelmien osalta ekologisen modernisaation teorian kehittäjänä mainittu Joseph Huber on päätenyt ajatukseen ”modernin modernisoinnista”. Hän yhdisti ekologisen modernisaation ajatuksen esimerkiksi höyrykoneen, rautatien ja sähkön yleistymiseen verrattavaksi teollisen yhteiskunnan historiaa uudelleen suuntaavaksi vaiheeksi. Huberin ajatukset rakentuivat yhtäältä talouden ekologisoinnille ja toisaalta ekologian taloudellistamiselle (Huber 1985, 174-184)<sup>15</sup>. *Talouden ekologisoinnilla* Huber tarkoitti ekologisten arvojen sisällyttämistä osaksi taloudellisia arvoja eli ekologisuu­den tuomista taloudellisiin kamppailuihin, kuten esimerkiksi ympäristöpolitiikan tuomista talouden reunaehtoihin. Vastaavasti *ekologisuu­den taloudellistamisella* on haluttu sisällyttää taloudellisia mekanismeja ja periaatteita luonnon tarkasteluun, jotta ympäristö saisi sille kuuluvan arvon taloudellisessa päätöksenteossa. Ekologisuu­den taloudellistaminen saattaa tosin johtaa ajatukseen ensisijaisesti uusista valloitettavista markkinoista, mistä Hajer (1996, 262-263) varoittaa tarkastellessaan ekologisuu­den teknistämistä välittömänä ekologisen modernisaation seurauksena.

Vaikka modernin teollisuusyhteiskunnan ekologisen muutoksen prosessissa ekologisuu­ ja ekonomisuus ovat kietoutuneet toisiinsa, on talouden ekologisoinnin ja toisaalta ekologisuu­den taloudellistamisen edellytyksenä erityisesti ekologisuu­den tulkitseminen erillään taloudesta. Ekologisessa modernisaatiossa taloudellisia tuotannon ja kulutuksen prosesseja analysoidaan, arvostellaan ja suunnitellaan kasvavissa määrin sekä taloudellisista että ekologisista näkökulmista. Tämän prosessin ytimessä on ekologisen rationaalisuu­den ilmaantuminen taloudellisen rationaalisuu­den rinnalle. Ekologisuu­den ulottuvuus nousee tasa-arvoiseen asemaan muiden yhteiskunnallista päätöksentekoa ohjaavien ulottuvuuksien rinnalle. Ympäristöä ei voida enää passiivisesti ulkoistaa modernisuu­den kehityskuluista, vaan se nähdään kiinteämmin refleksiivisessä suhteessa muun yhteiskun­nan kanssa (vrt. Haila & Levins 1992).

Vaikka taloudellista rationaalisuutta nykyajan länsimaisissa tuotannon ja kulutuksen uusiutumisprosesseissa analysoidaan dominoivana rationaalisuutena, ovat sen rajat mää­rittyneet muiden rationaalisuuksien kautta. Molin mukaan nämä rajat ovat määrittyneet yhteiskunnallisten kamppailujen, konfliktien ja väittelyjen kautta. Niitä on käyty esimerkiksi työvoiman hyväksikäytöstä. Jo 1900-alkuvuosista lähtien on laajasti hyväksytty ajatus, että taloudelliset prosessit eivät voi olla rationaalisia yksinomaan taloudellisista lähtökohdista, vaan myös sellaiset sosiaaliset tekijät kuten työajat, työolosuhteet, minimi­palkka ym. tulisi aina ottaa huomioon. 1900-luvun lopussa ympäristökysymysten pohjalta on nousemassa vastaavia taloudellisen prosessin rajoitteita. Ekologisen rationaalisuu­den polttopisteessä ovat taloudellisten prosessien ja kehityksen (uudelleen)suuntaus ekolo­gisten kriteerien ja tavoitteiden suhteen. (Mol 1995, 31-32). Ympäristötekijöitä ei näin ollen voida ulkoistaa talouden hallitsemista modernien instituutioiden kehityksestä ja modernin yhteiskunnan käytännöistä.

---

<sup>15</sup> Huberin ajatusten kehittymistä ja siihen vaikuttaneita tekijöitä kuvattu mm. Molin (1995) laatimassa ekologisen modernisaation kehityskuvauksen yhteydessä. Spaargaren korostaa Huberin ajatuksista ekologisen modernisaation hedelmällisimpinä teoreettisina lähtökohdina ensinnäkin sen, että hän muihin teollisuusyhteiskuntaa käsitelleisiin teoreetikoihin verrattuna analysoi laajemmin tuotannon ja kulutuksen organisoinnin yhteyttä ympäristöongelmiin. Toiseksi Spaargaren huomauttaa, ettei Huberin arvio johtanut modernin kulttuurikritiikkiin vaan painopiste oli niissä instituutioissa, jotka ovat kaikista tärkeimpiä tuotannon ja kulutuksen kestävyuden kannalta. (Spaargaren 1997, 18).

Osana ekologisen modernisaation talouskäsityksiä korostuu usko *markkinakeskeisyyteen* ja samalla epäily valtion tehokkaan ympäristöpolitiikan harjoittamisen mahdollisuuksia kohtaan. Toisaalta siinä ympäristöpolitiikan kehitysvaiheessa, jossa ympäristöpolitiikka pitäytyi lähinnä puhdistus- ja suodatinpolitiikassa, kuten tilanne oli länsimaissa 1960- ja 1970-luvuilla, ei harjoitetun valtiollisen ympäristöpolitiikan merkitystä voi väheksyä. Markkinakeskeisyyteen liittyy ajatus ympäristön tilan muutoksen laskentamahdollisuuksista. Hajer muistuttaa, että tämän myötä ympäristönsuojelusta olisi mahdollista tulla positiivinen summapeli, jolloin ympäristöpolitiikka jäisi lähinnä hallinnointiongelmaksi. Tähän sisältyy myös oletus, että taloudellinen kasvu ja ympäristöongelmien ratkaiseminen on yhteen sovittavissa. Taustalla voidaankin nähdä utilitaristinen logiikka, jonka mukaan saastumisen ehkäisy on kannattavaa. (Hajer 1995, 25-26).

Markkinakeskeisen ajattelun ydin koostuu uskosta yrittäjyyteen ja yksittäisten yritysten rooliin terveessä kilpailutilanteessa. Yritysten ympäristöllisen toiminnan perimmäiset motiivit ovat kuitenkin vaikeasti johdettavissa niiden toiminnasta. Yritysten ympäristösi-  
touwukset, kuten metsäyhtiöiden päätökset olla ostamatta aarniometsistä hakattua puuta voidaan nostaa esille, mutta kertovatko ne ympäristöarvojen sisäistämisestä vai esimerkiksi enemmänkin siitä mielikuvasta, joka niistä halutaan antaa tai johon ollaan pakotettuja. Viitteitä ympäristönsuojelun positiivisen summapelin mahdollisuudesta saa ympäristötekijöiden merkityksestä yritysten keskinäisessä kilpailussa sekä ympäristölle ystävällisempien tuotteiden kysynnän ja tuotannon kehityksestä. Tätä ilmentää myös esimerkiksi se millainen on ympäristövaikutusten arvioinnin ja ympäristöauditoinnin merkitys taloudellisia investointipäätöksiä tehtäessä sekä se miten vakuutusmarkkinat reagoivat ympäristökysymyksiin.

Ekologian ja talouden välisen suhteen osalta ekologisen modernisaation teoriaa ei pidä tulkita siten, että siinä olisi pyrkimyksenä saavuttaa ekologisuuden dominanssi taloudellisiin näkökulmiin verrattuna. Paremminkin ekologisuudella ja ekonomisuudella, ekologisella ja ekonomisella rationaliteeteilla on nähtävissä toisistaan suhteellisen itsenäiset ja eri tavoitteisiin johtavat omat maailmansa ja legitimeettinsä. Tuotannon ja kulutuksen yhteiskunnallista käytäntöä tulisi muotoilla ja arvioida vähintään näiden molempien rationaliteettien kautta. (Mol 1995, 33). Tällöin eivät kritiikkiä kohtaa vain sellaiset taloudelliset tuotantoprosessit, jotka eivät ole ekologisesti hyväksytyjä, vaan myös toisaalta ekologisesti hyväksyttävät tuotantoprosessit, jotka eivät täytä ekonomisen rationaalisuuden kriteerejä. Tämä on kaukana ajatuksesta, jonka mukaan teknosysteemi olisi kaikkialle tunkeutuva hirviö, jonka passiiviseksi kohteeksi erityisesti ympäristö joutuisi. Päinvastaisesti ekologisen modernisaation muutosprosessissa moderni teknologia esittää keskeistä roolia.

### *Teknologia*

Tiedon ja sitä kautta myös tieteen rooli on merkittävä yhteiskunnallisia uudistuksia tarkastelevissa ajatuskonseptioissa. Useimmissa ekologisen modernisaation tarkasteluissa tiedon rooli kulminoidaan ekologisen modernisaation keskeiseksi eteenpäin vieväksi voimaksi koetun teknologian tarkasteluun. Ekologinen modernisaatio edellyttää, että ekologiset lähtökohdat enenevässä määrin institutionalisoitaisiin kompleksisiin teknologisiin järjestelmiin (esim. liikenne- tai energiantuotantojärjestelmä, tuotantoprosessien muutokset). Teknologian rooli ekologisen modernisaation prosessissa on kuitenkin on-

gelmallinen (vrt. Luukkanen 1994; Christoff 1996; Hajer 1996; Spaargaren 1997; Wilenius 1997b; Mol & Spaargaren 1998). Teknologiaan tukeutumiseen onkin kohdistettu oikeutettua kritiikkiä sekä antiteollisuusteoreetikojen että riskiteoreetikkojen taholta (ks. esim. Hajer 1996; Spaargaren 1997). Molin (1995) mukaan teknologian ongelmallisuutta korostavat antiteollisuusteoreetikot perustelevat kritiikkinsä seuraavasti:

1. Ensinnäkin muistutetaan, että moderni laaja-alainen megateknologia tulisi nähdä yhtenä keskeisimmistä ympäristön tilan heikentymisen syistä enemmän kuin näiden ongelmien ratkaisemiseen myötävaikuttavana tekijänä. Ympäristön tilan kohentamiseksi loogista olisikin täten siirtyminen pois modernin tekniikan käytöstä.
2. Toiseksi ekologisen modernisaation teoria on nähty kokonaisuutena, joka kiinnittää enemmän huomiota ympäristön tilan heikentymisen vaikutuksiin ja laiminlyö tämän kehityksen syihin puuttumista. Tämän katsotaan vain lykkäävän ongelmia eteenpäin tai siirtävän ne muualle niiden poistamisen sijaan.
3. Kolmanneksi oletetaan kehittyneen teknologian johtavan valvonnan osalta negatiivisiin yhteiskunnallisiin vaikutuksiin. Näihin väitteisiin tukeutuen on ehdotettu radikaalia kehittyneestä ja monimutkaisesta teknologiasta luopumista yhdistettynä taloudelliseen pidättyvyyteen ainoana elinkykyisenä ja uskottavana strategiana ekologisen kriisin voittamiseksi. (Mol 1995, 43-44).

Ympäristökeskustelussa teknologiakritiikki oli voimakkaimmillaan 1970-luvun alussa mm. Rooman klubin ja eloonjäämisen ohjelmajulistuksen herättämässä keskusteluaallossa, jonka voi katsoa kestäneen aina 1980-luvun alkuvuosiin saakka ja joka sai myös poliittisen luonteen (ks. Eckersley 1992). Vielä nykyäänkin teknologiakritiikki korostuu erityisen voimakkaana radikaalin environmentalismin ajatuksissa, joista eniten huomiota ovat saaneet filosofi Arne Næssin ajatuksiin tukeutuvat syväekologit (ks. esim. Næss 1976). Muina ekologiselle modernisaatiolle vaihtoehtoisina kehityspolkuina on nähty myös älykkään itserajoittamisen (intelligent self-limitation), ”ekoetiikalle” perustuva Steady-state -yhteiskunta, teollinen aseistariisunta, pehmeän teollisuuden tie ja tukeutuminen perinteiseen teknologiaan (Mol 1995, 44).

Antiteollisuusteoreetikoiden kritiikin lisäksi teollisuusyhteiskuntaa analysoivaa keskustelua ovat herättäneet esimerkiksi riskiteoreetikot. Heistä tunnetuin on saksalainen sosiologi Ulrich Beck. Hänen mukaansa teollisuusyhteiskunnasta on modernisaatioprosessin kautta edetty eräänlaiseen riskiyhteiskuntaan (ks. Beck 1992). Riskiyhteiskunnalle ovat ominaisia ydinvoiman, kemiallistumisen ja geeniteknologian kaltaiset uhat. Riskiyhteiskunnan avaintekijöinä on nähty positivistisesti suuntautunut tiede ja moderni teknologia, joiden kehitys on pahentanut moderneja riskejä (ks. esim. Beck 1988; Kampinen ym. 1995). Riskiyhteiskuntateoreetikot suhtautuvat varsin epäilevästi ympäristöongelmien hallintayrityksiä kohtaan. Ekologisen modernisaation mukainen lähestymistapa on puolestaan paljon positiivisempi, mikä ilmenee erityisesti silloin kun on tarkasteltu teknologian mahdollisuuksia ratkaista ympäristöongelmia.

Pohjimmiltaan teknologian ja ekologisen modernisaation välisessä yhteydessä on kyse siitä, miten teknologiaa käytetään ja millainen tiede ja kehityskäsitys on tämän toiminnan



taustalla. Yhteiskunnallisessa kehityksessä teknologiakin on vain keino eikä tavoite. Toisin kuin antiteolliset ja riskiteoreettiset lähestymistavat, jotka painottavat teknologisen kehityksen negatiivisia puolia, ekologinen modernisaatio korostaa ympäristöllisen reformin mahdollisuuksia hyödyntää teknologista muutosta ja teknologisen kehityksen palautumattomuutta. Teknologisia muutoksia ei voida erottaa modernisaation muista ulottuvuuksista. Perustavanlaatuinen kysymys teknologian käytössä on kuitenkin se, osaammeko määritellä ne rajat, joiden puitteissa teknologiaa voidaan käyttää vaarantamatta luonnon arvoja, toimivuutta ja monimuotoisuutta. Erityisesti geeniteknologiaan ja kasvavaan kemiallisten aineiden käyttöön liittyy tällaisia vaaroja. Tähän kysymykseen liittyvään keskusteluun sekoittuu niin tieteellistä, poliittista kuin eettistäkin argumentointia. Niillä kaikilla on tässä keskustelussa myös oma sijansa.

### *Valtio*

Ekologisen modernisaation teoriassa byrokraattiseksi luonnehditun valtion ympäristöpolitiikan toteuttamisen mahdollisuuksia pidetään rajallisina. Samalla tunnustetaan kuitenkin, että joidenkin erityisten ympäristöongelmien ratkaisemisessa valtiollinen ympäristöpolitiikka saattaa olla riittävä keino. Valtion roolin tarkastelussa on erityisesti tukeuduttu Martin Jänicken ajatuksiin. Vielä 1980-luvun lopun kirjoituksissaan Jänicke piti ympäristökriisiä osana modernin valtion kriisiä, jonka ratkaisemiseksi valtion tulisi tukea ekologista modernisaatiota aktiivisesti vihreällä teollisuuspolitiikalla (esim. Jänicke 1990). Jänicken myöhemmässä tuotannossa valtion ympäristöpoliittiseen interventioon ja yleisempään rooliin suhtaudutaan uusin painopistein (esim. Jänicke & Weidner 1995; vrt. myös Tatenhove 1999). Painopiste on tavassa, jolla politiikka “modernisoidaan” sisällyttämällä ympäristöpolitiikasta saadut kokemukset mm. politiikanteon tavoista, periaatteista ja instrumenteista muille politiikanteon areenoille (vrt. Leroy & Blowers 1998, 3).

Valtiollisen ympäristöpolitiikan rajallisuus tulee esille silloin, kun pitäisi kyetä muuttamaan kansainvälisessä toimintaympäristössä operoivaa pitkälle kehittyneitä markkinataloutta ympäristöystävällisempään suuntaan. Molin (1995) mukaan byrokraattiseksi luonnehdittua ympäristöpolitiikkaa kohtaan on tällöin esitetty kritiikkiä siitä, että se olisi joustamatonta, taloudellisesti tehotonta ja epäoikeudenmukaista, jarruttavaa ennemmin kuin teknologisesti innovoivaa. Lisäksi tällaisen politiikan avulla on mahdotonta tarkkailla ja valvoa sitä materiaalin ja energian muuntamista, jota tapahtuu päivittäin eri puolilla. Byrokraattinen ympäristöpolitiikka on myös kykenemätön stimuloimaan yrityksiä omaksua edistysellistä toimintaa ympäristöä kohtaan. (Mol 1995, 46).

Mol toteaa edelleen ekologisen modernisaation teorian sisältävän kaksi vaihtoehtoa, joilla perinteisen byrokraattisen valtiojohtoisen ympäristöpolitiikan laadinnan vajavaisuudet voidaan ylittää. Ensinnäkin valtiolliseen ympäristöpolitiikkaan voidaan tehdä muutoksia siten, että parantavasta ja reaktiivisesta politiikasta siirrytään preventiiviseen ympäristöpolitiikkaan, poissulkevasta politiikan laadinnasta siirrytään osallistuvan politiikan laadintaan, mahdollisuuksien mukaan keskitettyä politiikkaa hajautetaan, dominoivasta ylisääntelypolitiikasta siirrytään politiikkaan, joka luo suotuisia olosuhteita ja yhteyksiä kuluttajien ja tuottajien välisille ympäristöystävällisille käytännöille. (Mol 1995, 46; vrt. Sairinen 2000).

Valtiollisen ympäristöpolitiikan perusteellisen muuttumisen toisena vaihtoehtona on vastuun, tehtävien ja kannustimien siirtäminen valtiolta markkinoille (ks. esim. Cairn-

cross 1992). Tällöin joudutaan laajan kysymyksen eteen “vihreän kapitalismin” luomista mahdollisuuksista ylipäänsä rajoittaa ratkaisevasti ympäristöongelmia (ks. Spaargaren 1997, 19). Molin (1995, 46) mukaan markkinoiden vallan lisäämistä on puollettu sillä, että joidenkin ympäristöongelmien suhteen markkinoita pidetään ekologisen muutoksen prosessissa valtiota tehokkaampana. Samalla on koettu, että vastuun siirtämisen vaihtoehto toisi ympäristöpolitiikkaan tiiviimmin mukaan paitsi markkinavoimat myös mm. innovatiiviset yrittäjät, kuluttajat, vakuutusyhtiöt jne.

Markkinakeskeisyyttä puoltaviin näkökantoihin viitaten Mol muistuttaa aivan aiheellisesti, ettei edellä kuvattuja politiikkavaihtoehtoja tule tulkita ”laissez faire” politiikaksi. Tarkoitus ei ole ottaa ympäristöpolitiikan hoitoa pois valtiolta vaan ennemminkin muuntaa valtion ja yhteiskunnan välistä roolia sekä muuttaa valtion ohjauksen painopistettä. Valtion rooliksi jää tällöin pitää huolta olosuhteista ja rohkaista yhteiskunnallista ”itsesääätelyä”, joko taloudellisten mekanismien ja dynamiikan tai kansalaisyhteiskunnan kautta, jolloin kansalais- ja kuluttajajärjestöt nousisivat avainasemaan. (Mol 1995, 46-47). Toisenlaisesta näkökulmasta valtion roolin muutoksista varoittavat myös Leroy ja Blowers (1998, 9-10), jotka muistuttavat ekologisen modernisaation mukaisen valtion roolin uudelleen määrittelyn lisäävän asiantuntijoiden ja konsulttien valtaa, jolloin lisääntyvä osallistuminen paradoksaalisesti johtaisi kasvavaan poliittiseen epätasa-arvoisuuteen.

### *Yhteiskunnalliset liikkeet*

Ympäristökysymyksissä yhteiskunnallisten liikkeiden asema on muuttunut siitä mitä se oli 1960- ja 1970-luvuilla, jolloin niiden roolina oli nostaa ympäristökysymykset osaksi julkista ja poliittista agenda ja kyseenalaistaa teknis-taloudellisen kehityksen rajoittunutta rationaalisuutta (ks. esim. Kontinen 1996; Jamison 1996). Tämän kehityksen taustalla on ympäristökysymysten institutionalisoituminen osaksi valtiota, markkinoita ja tieteellis-teknistä kehitystä. Yhteiskunnallisen kehityksen ulkopuolelle jäävästä tai jätetystä kriittisestä kommentoijasta on tulossa itsenäinen, mutta kuitenkin edelleen kriittinen ja samalla aktiivinen osallistuja ekologisen muutoksen prosesseihin (ks. esim. Hajer 1996, 263). Tämä merkitsee sitä, että ympäristöliike ryhtyy argumentoimaan valtiollisen politiikan määrittelyssä hyväksytyillä termeillä. Tavoitteena on saavuttaa ”yhteiskuntakelpoisuus” realistisina, vastuullisina ja ammattitaitoisina ihmisinä sen sijaan että joutuisi sijoitetuksi romanttisten haaveilijoiden joukkoon (Hajer 1995, 102).

Hajer löytää yhteiskunnallisten liikkeiden roolin muutokselle neljä selitystä.

1. 1970-luvun lopun taloudellinen lama massatyöttömyyksiin ja inflaatiouhkineen asetti liikkeet uusien kysymysten eteen.
2. Merkittäviä muutoksia tapahtui myös liikkeissä itsessään. Liikkeiden sisällä kasvoi tietoisuus siitä, että radikaaliin vastakkainasetteluun pohjautuva toimintatapa rajoittaisi ympäristöliikkeen mahdollisuuksia yhteiskunnallisena voimana. Massoihin pohjautuville mielenosoituksille alettiin miettiä vaihtoehtoisia toimintatapoja.
3. Ydinvoiman vastustuksesta monelta osin voimansa ammentaneiden ympäristöliikkeiden haasteiksi nousi uusia kysymyksiä (esim. happosade, ot-

sonikerroksen ohentuma), jotka eivät olleet ydinvoiman kaltaisesta poliittisista, mutta näyttivät muodostavan lupaavan perustan ympäristöliikkeen laajenemiselle.

4. Toimintatapojen muutokselle oli olemassa poliittinen vaihtoehto, sillä ekologisesta modernisaatiosta oli tutkijoiden ja asiantuntijaorganisaatioiden piirissä kehitetty vaihtoehtoinen diskurssi, joka osoitti ympäristöongelmiin pragmaattisia ratkaisuja. (Hajer 1995, 94-96).

Koskisen (1995) ympäristöpolitiikan toimijoista laatimassa analyysissä visionäärisiksi luonnehditut näkemykset kuvaavat osuvasti yhteiskunnallisten liikkeiden nykyisiä roolia osana suomalaista ympäristöpolitiikkaa<sup>16</sup>. Visionääreille on tyypillistä, että ne tunnistavat ja tunnustavat Suomen institutionaaliset erityisrakenteet (energia- ja pääomavaltainen tuotantorakenne, viennin yksipuolisuus, oligopolistisesti lukkiutunut yritys rakenne ja maa- ja metsätalouden korostunut asema sekä ympäristöpolitiikan ja muiden politiikan lohkojen vastuusuhteiden selkiytymättömyys) ja pitävät niitä haitallisina paitsi talouden ja työllisyyden myös ympäristöpolitiikan kannalta. Visionäärit suhtautuvat varauksellisesti Suomen teollisuuden rakennemuutoshalukkuuteen. Kokonaisuudessaan visionäärien ympäristöpoliittista strategiaa voidaan kuvata varsin radikaaliksi. (Koskinen 1995, 61-63).

Ne yhteiskunnalliset voimat, jotka tavoittelevat modernin yhteiskunnan uudelleen rakentamista toimivat enenevässä määrin yhteistyössä visionäärisiksi luonnehdittavien liikkeiden kanssa hyödyntäen näiden liikkeiden kykyä ja voimaa tuottaa vaihtoehtoisia ja innovatiivisia ajatuksia, mobilisoida kuluttajia ja organisoida julkisia tuki- ja boikottikampanjoita (vrt. Mol 1995, 48). Suomessa tällainen kehitys on nähtävissä esimerkiksi ympäristöliikkeiden osallistuessa aiempaa määrätietoisemmin ekologisen muutoksen prosesseihin (esim. vanhojen metsien inventoinnit yhdessä metsänomistajien kanssa tai tuulivoimalan perustaminen).

### **3.5. Ekologisen modernisaation kritiikki**

Ekologisen modernisaation käyttökelpoisuus niin deskriptiivisenä tulkintakehyksenä kuin normatiivisena ajatusmallina on rajallinen: se on selkeästi länsieurooppalaisen kehityskulun malli, jonka sovellettavuus kehitysmaihin, teollistuviin maihin tai siirtymätalouden maihin on kyseenalainen (vrt. Spaargaren & Mol 1992, 334; Christoff 1996, 486-487; Dryzek 1997, 146-152; Leroy & Blowers 1998, 9). Ekologista modernisaatiota kohtaan esitetystä kritiikistä Pohjoisiin teollisuusyhteiskuntiin kohdistuu osuvimmin se arvostelu, mitä on esitetty vihreän kapitalismin mahdollisuuksiin ylipäättänsä ratkaista ympäristöongelmia tai toisaalta arvostelu, joka kohdistuu ekologisen modernisaation tukeutumiseen "kovaan" teknologiaan pehmeämpien ratkaisujen sijaan (ks. Spaargaren 1996, 19-20; Mol & Spaargaren 2000, 19-24). Retorisesti houkuttelevana rakennelmana ekologinen modernisaatio antaa yritysmaailmalle mahdollisuuden olemassa olevien käytäntöjen legitimointiin "viherpesun" kautta. Tässä mielessä ekologisesta modernisaatiosta on löydettävissä yhtymäkohtia kestävästä kehityksen käsitteen kanssa. Molemmat

<sup>16</sup> Koskinen (1995, 58) erottelee ympäristöpolitiikan toimijat kompromissin tekijöihin, mukautujiin, produktionisteihin ja visionääreihin.

voi tarvittaessa valjastaa tarkoitushakuisesti itselle sopiviin käyttötarkoituksiin juuri niiden moniulotteisuuden kautta.

Varsin kriittisesti on mahdollista suhtautua myös ekologisen modernisaation taustalla olevan modernisaation<sup>17</sup> yhteiskunnallis-historialliseen muutosprosessiin. Modernisaation idea on kiteytettävissä ajatukseen perinteisen teollisuusyhteiskunnan suoraviivaisesta edistykseen ja taloudelliseen kasvuun perustuvasta kehitysmallista ja -ajattelusta (ks. Dryzek 1997). Tämä modernisaation ajatus on myös välittömästi yhdistettävissä lisääntyviin ympäristöongelmiin (esim. Wilenius 1997b).

Ekologisen modernisaation teoriassa ei myöskään olla kovinkaan kiinnostuneita oikeudenmukaisuuteen liittyvistä kysymyksistä. Jakovaikutusten pohdinta onkin ekologisen modernisaation konseptissa jäänyt varsin vähäiselle huomiolle. Kysymys on tällöin toisaalta rikkaan Pohjoisen ja köyhän Etelän välisistä oikeudenmukaisuuden tarkastelusta sekä toisaalta kansalaisten hyvinvoinnin muutoksista valtioiden sisällä. Kehitysmaiden näkökulmasta ympäristökysymyksiä tarkastelleet tutkijat ovat ymmärrettävästi suhtautuneet varsin kriittisesti ekologisen modernisaation mahdollisuuksiin ratkaista ongelmia. Esimerkiksi Vandana Shiva (1989), Agarwal & Narain (1991) ja Wolfgang Sachs (1993) ovat teksteissään korostaneet ekologisen modernisaation näkökulman sidonnaisuutta länsimaiseen moderniin teollisuusyhteiskuntaan. Yhteistä tälle kritiikille on ajatus, jonka mukaan ekologisen modernisaation teoria ei piittaa luonnonvarojen hyödyntämisen oikeudenmukaisesta jakamisesta eri ryhmien ja valtioiden kesken.

Shivan ja Sachsin kaltaiset teoreetikot muistuttavat ensinnäkin, että Pohjoisen moderni kehitys on mahdollistunut vain Etelän luonnonvaroja hyödyntämällä. Samalla logiikalla myös ekologinen modernisaatio edellyttää luonnonvarojen riiston ja saastuttamisen entistä laajempaa keskittämistä Etelään. Toiseksi muistutetaan sekä ympäristöongelmien että kansainvälisen talouden globalisoitumisen edellyttävän Pohjoisen ja Etelän välistä ympäristöpolitiikkaa, joka sisältää mm. kustannusten ja hyötyjen jakamisen ja kansainvälisille tavoitteille alistaisia kansallisia ympäristöohjelmia. Ekologisen modernisaation ajatukset onkin tässä yhteydessä nähty rajoittuneina (Christoff 1996, 486-487). Dominoivan Pohjoisen tukeutuessa itselleen sopivaan ekologisen modernisaation kehityskonseptioon on epäilty, ettei Etelän yhteiskunnilla ole mahdollisuutta toteuttaa omia ympäristöongelmien hallinnan strategioitaan tai mallejaan. Taloudellinen riippuvuus, kansainvälisen kaupan mekanismit sekä kehittynyt tiede ja teknologia nähdään tämän kehityksen esteinä.

Maan sisäisen hyvinvoinnin allokoinnin ongelmaa voi avata positiivisen summaratkaisun kautta. Käytännössä positiivinen summaratkaisu on ristiriitojen synnyttäjänä verrannollinen mihin tahansa tulonjaon uudelleen järjestelyyn. Reitan (1998, 18) muistuttaa osuvasti, että vaikka makrotasolla päädyttäisiinkin ekologisen modernisaation ajatusten mukaiseen positiiviseen summaratkaisuun, voi sen taustalla olla useita sektorittaisia nol-

---

<sup>17</sup> Badham (1984) on esittänyt viisi modernisaatioteorian perusoletusta, jotka ovat: 1. Siirtymä traditionaalisista maatalousyhteiskunnista teollisiin yhteiskuntiin oli maailmanhistoriassa perustavanlaatuisen muutos. 2. Kyseinen siirtymä on ollut edistysellinen kaikista siihen liittyvistä jännitteistä huolimatta. Esimerkiksi luokkaristiriidat ovat olleet ennemminkin teollisuusyhteiskunnan kypsymättömyyttä ja kasvukipuja kuin ylitsepääsemätöntä vastakohtaisuutta. 3. Länsimaisen liberaalisen demokratian nousu on olennainen osa moderniteetin saavuttamista. 4. Kaikkia teollisuusyhteiskuntia koskee perimmäinen ykseys, joka johtaa niiden kehittymiseen yleiseksi teolliseksi yhteiskunnaksi. 5. Myös kehitysmaiden modernisoitumisen edellytyksenä on, että ne hylkäävät perinnetietoon pohjautuvan elämäntavan ja omaksuvat nykyisten teollisuusvaltioiden yhteiskuntarakenteen.

lasummaratkaisuja. Tulee olemaan voittajia sekä häviäjiä ja voi syntyä jako-ongelmia vallitsevan sosiaalisen juovan pohjalta, vaikkapa kansalaisten ja liike-elämän tai periferian ja. keskusten välillä (vrt. myös Mol & Spaargaren 2000, 38-42). Samansuuntaisia muutoksia voi tapahtua myös siinä miten riskit tai vaikuttamisen resurssit jakaantuvat eri ryhmien välillä (ks. emt. 19; Leroy & Blowers 1998, 16-18).

Edellä esitetyt esimerkit osoittavat, että ekologinen modernisaatio on monelta osin kiistanalainen malli, johon voidaan hyvällä syyllä kohdistaa osuvaa kritiikkiä. Toisaalta tähän kritiikkiin on myös pyritty vastaamaan. Väitöskirjassaan Arthur Mol (1995, 56) puolustaa ekologista modernisaatiota siihen kohdistettua kritiikkiä vastaan. Mol toteaa muun muassa, että luonnonvarojen hyödyntämisen suhteen ekologisen modernisaation teoreetikot väittävät, ettei oikeudenmukainen ympäristön hyödyntäminen välttämättä ole vastoin heidän teorioitaan, vaan sen pitäisi muodostaa välttämätön edellytys institutionaalisille uudistuksille. Molin mukaan myöskään ekologiseen modernisaation hylkäämiseen päätyvää johtopäätöstä ei voida johtaa näkemyksestä joka kyseenalaistaa ekologisen modernisaation mahdollisuuden käsitellä globaaleja ympäristöongelmia aikakaudella, jolloin nämä ovat kietoutuneet yhteen talouden globalisoitumisen kanssa. Paremminkin ekologisen modernisaation teoreetikot korostavat, että sitä tulisi (ja voidaan) laajentaa. Deskriptiivisestä näkökulmasta Mol osuvasti summaa ekologisen modernisaation puolustuksen toteamukseen, jonka mukaan ekologisen modernisaation kritiikki ei osuvanakaan loppujen lopuksi aseta kyseenalaiseksi ekologisen modernisaation teorian *analyttis-deskriptiivistä laatua* Pohjoisten teollisuusyhteiskuntien osalta. (Mol 1995, 56-57).

Puutteistaan huolimatta ekologisen modernisaation kaltaisen lähestymistavan arvo onkin siinä, että se luo mahdollisuuksia siirtää ympäristöpoliittista keskustelua lyhytnäköisestä intressijattelusta analyttis-deskriptiivisen tarkastelun kautta pitempiä aikaiseen tulevaisuuden visiointiin. Sen sijaan vasta Hajerin (1995) peräänkuuluttamien empiiristen tutkimusten kautta voidaan arvioida, miten ekologisen modernisaation konseptiä voidaan käyttää normatiivisena kehityskulkuna ympäristön tilan heikentymisen estämiseen.

### 3.6. Ekologinen modernisaatio tulkinnallisena kehyksenä

Ekologinen modernisaatio voidaan jakaa normatiiviseen ja deskriptiiviseen tulkintaan, mutta niitä on mahdotonta erottaa täysin toisistaan. Deskriptiivinen tulkinta merkitsee analyysiä siitä, kuinka moderni yhteiskunta ottaa ekologisen haasteen vastaan. Tavoitteena on muutoksen tunnistaminen. Ekologisen modernisaation ainesosien kautta tulkinnan välineiksi nostan tässä tutkimuksessa kysymykset *poliittisten päätösten tavoitteista, talouden ja ekologisuuden suhteesta, teknologian, tieteen sekä eri toimijoiden roolista politiikan määrittelyssä ja toteutuksessa*. Nimeän ne ekologisen modernisaation normatiivisiksi mittapuiksi.

Ekologisen modernisaation normatiivisista mittapuista päällimmäiseksi nousee esiin kysymys *poliittisten päätösten tavoitteista*. Kuinka laajalti ympäristöpolitiikassa on siirrytty traditionaalisesta reaktiivisesta päätöksenteosta ekologiselle modernisaatiolle tyyppilliseen *ennalta ehkäisevään ympäristöpolitiikkaan?* Ilmastopolitiikassa ennakoiva lähestyminen merkitsisi ilmastonmuutokseen liittyvien riskien vähentämistä panostamalla ilmastonmuutoksen hidastamiseen. Sitä, millainen ilmastonmuutoksen taso

olisi kansainvälisesti tai vastaavasti Suomelle vahingollinen, ei voi määrittää. Asetettu hiilidioksidipitoisuuden tavoitetaso on lähinnä kompromissi ilmastonmuutoksen odotettujen haittojen ja päästöjen rajoittamisen mahdollisuuksien välillä (Savolainen 2000)<sup>18</sup>.

Koska ilmastonmuutosta tutkiva tiedeyhteisö ei ole onnistunut tuottamaan eksaktia määritelmää vahingollisten ilmastonmuutosten tasosta, olisi perusteltua ennalta ehkäisevässä ilmastopolitiikassa tukeutua riskipoliittiseen lähestymistapaan, jossa riskien määrittelyn pohjalta laaditaan ilmastonmuutosta koskevat toimenpiteet (ks. Tirkkonen & Wilenius 1995, 32-40)<sup>19</sup>. Riskinäkökulmasta ennalta ehkäisevä ympäristöpolitiikka merkitsisi suomalaisen ilmastopolitiikan mukanaoloa päästöjen kansainvälisessä rajoittamisessa. Käytännössä tämä johtaisi myös siihen, että esimerkiksi ilmastopolitiikan ja maaseudun ympäristöpolitiikan suunnittelu, toteutus ja arviointi perustuisi yhä laajemmin myös ekologisiin kriteereihin.

Ajatuksiin poliittisten päätösten tavoitteista on reaktiivisen vs. proaktiivisen lisäksi yhdistettävissä muita tarkastelukohteita. Niitä ovat kysymykset ympäristöongelmien globalisoitumisen myötä toteutuvasta *kansallisen ja paikallisen tason päättäjien tekemien päätösten kiinteämmästä kansainvälisestä yhteydestä* sekä kysymys ympäristöpoliittisen *hallinnoinnin (management) otteen tiivistymisestä* useilla ilmastopolitiikkaa sivuavilla aloilla. Hallinnoinnin muutoksina voidaan erotella yhtäältä hallinnoinnin institutionaaliset ja toisaalta sisällölliset muutokset. Ekologisen modernisaation mukainen hallinnoinnin tiivistyminen ja muutos kohti ennakoivaa ja integroivaa ympäristöpolitiikkaa merkitsisi myös sekä ympäristöpolitiikan laajentumista ympäristöministeriön hallinnonalalta muille hallinnon lohkoille että uusien ympäristöpolitiikan vaikutuksia ja mahdollisuuksia mittaavien tekniikoiden käyttöönottoa.

Ekologisen modernisaation ytimessä on *talouden ja ekologisuuden rinnakkaisuus*. Päätöksenteon perusteissa ekologisten ja taloudellisten kriteerien rinnakkaisuuden ilmentymänä ja motivoijana on *positiivinen summapeli*, jolloin esimerkiksi ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtäävien toimien nähdään olevan taloudellisesti edullisia. Talouden toimivuuden keskeisenä edellytyksenä korostetaan *markkinakeskeistä ajattelua* eli yritysten roolia ympäristökysymysten ratkaisemisessa.

Ekologiseen modernisaatioon kytkeytyvät *muutokset toimijakentällä* niin valtion, yhteiskunnallisten liikkeiden kuin liike-elämänkin osalta. *Valtion* rooli poliittisessa ohjauksessa voi vaihdella hyvin paljon. Valtio voi toimia esimerkiksi “ylhäältä alas” ohjaavana hallinnoijana tai vaikkapa väljiä viitekehyksiä yhteiskunnallisille prosesseille luovana organisaattorina, jonka toiminnassa korostuvat pyrkimykset ennakoivaan ympäristöpolitiikkaan ja osallistumisen laajentamiseen (ks. esim. Tatenhove 1999). Valtion jättäytyminen organisaattoriksi edellyttää ympäristökysymyksien ratkaisujen etsinnässä paitsi uskoa markkinoihin myös yksilöihin sekä kansalais- ja kuluttajajärjestöihin ekologisesti vastuullisina toimijoina. Ekologisessa modernisaatiossa esille nousee *kansalaisjärjestöjen* osallistuminen aiempaa aktiivisemmin suoriin neuvotteluihin päätöksenteon ytimessä olevien taloudellisten, poliittisten ja hallinnollisten toimijoiden kanssa sekä konkreettisten ympäristöreformiin tähtäävien ehdotusten tekeminen. Vastaavasti *liike-*

---

<sup>18</sup> Usein hiilidioksidipitoisuuden tavoitetasona käytetään 550 ppmv (miljoonasosa tilavuutta kohti) tasoa. Ilmeisesti tämä pitoisuuden kaksinkertaistuminen esiteolliseen aikaan nähden on ollut vain sopivan pyöreä arvio, joka on vakiintunut yleisesti käytettäväksi tasoksi. Tarkastelun kohteena on toki niin IPCC:llä kuin muillakin tahoilla ollut monia muitakin tasoja aina 1000 ppmv saakka. (Savolainen 2000).

<sup>19</sup> Tähän palataan tarkemmin ilmastonmuutoksen hidastamisen käsittelyn yhteydessä kappaleessa 6.4.

*elämän* (mm. teollisuus ja energiantuottajat) toimintakulttuuri joutuu muutoksen haasteen eteen talouden ja ekologisuuden rinnakkaisuuden vaatimusten edessä.

Ekologisen modernisaation kysymysten edessä *tiede* ja erityisesti *teknologia* saavat myös uusia painotuksia. Teknologia on markkinamekanismien rinnalla se ydin, johon ekologisen modernisaation muutosprosessissa tukeudutaan. Ekologisen modernisaation edellytys on olemassa olevien teknologisten järjestelmien uusiutuminen, muttei murtuminen. Tässä uusiutumisessa nousevat taloudellisten kriteerien rinnalle ekologiset tekijät.

Yhteenvedettynä ekologisen modernisaation normatiiviset mittapuut voidaan koota seuraaviksi kysymyksiksi:

- Poliittiset päätökset:
  - siirtyminen reaktiivisesta ennalta ehkäisevään ympäristöpolitiikkaan?
  - hallinnon tiivistyminen?
  - kansallisen ja paikallisen päätöksenteon globalisoituminen?
- Taloudellisuus – ekologisuus:
  - ekologisten kriteerien nousu muiden päätöksentekokriteerien rinnalle?
  - positiivisen summapelin esiintyminen?
  - markkinakeskeisyyden korostuminen?
- Toimijat:
  - valtion roolin muuttuminen ohjaajasta organisaattoriksi?
  - yhteiskunnallisten liikkeiden osallistumisen laajentuminen?
  - liike-elämässä ekologisuuden nousu ekonomisuuden rinnalle?
- Teknologia ja tiede:
  - teknologian muutoksen mahdollisuudet?
  - tieteen roolin muutos päätöksissä?

## **4. HEGEMONISEN ILMASTODISKURSSIN TAUSTA**

Hegemonisen ilmastodiskurssin sisällön perustaksi on kehkeytynyt luonnontieteellistä muutosta korostava hiilitaseiden tarkastelu ja kasvihuonekaasujen rajoittaminen kansainvälispoliittisin sopimuksin. Ilmastopoliittinen keskustelu hegemonisoitui nykymuotoonsa ilmaston lämpenemisestä käydyin tieteellisen ja kansainvälispoliittisen keskustelun vauhdittuessa 1980-luvun lopulla (ks. esim. Mintzer & Leonard 1994; IPCC/WGI 1996; IPCC/WGII 1996; IPCC/WGIII 1996; Ferman 1997; Paterson 1996; Grubb ym. 1999; Oberthür & Ott 1999)<sup>20</sup>. Taustansa tällä diskurssilla on tarkentuvilla havainnoilla siitä, että ihminen vaikuttaa yhä voimakkaammin ilmastomuutoksen prosesseihin ja tästä huolesta kumpuavia yhteiskunnallisia riskejä kohtaan.

Hegemonisen ilmastodiskurssin poliittisten ulottuvuuksien ymmärtäminen edellyttää ilmastomuutoksen luonnontieteellisen perustan ja kasvihuonekaasutaseen tunnistamista niin globaalisti kuin kansallisestikin. Se millaisena ilmastomuutoksen luonnontieteellinen tausta käsitetään, on myös tietty konstruktio todellisuudesta. Ilmastomuutoksen luonnontieteellisestä taustasta vallitsee kuitenkin laajempi yksimielisyys kuin vahvasti arvo- ja intressisidonnaisista ilmastopoliittisista kysymyksistä. Jo tarkasteltaessa kasvihuonekaasutaseen muodostamista on selkeästi tunnistettavissa erilaisten intressien ja arvojen keskinäiset ristiriitaisuudet.

Ilmastopolitiikkaan keskittyvän hegemonisen ilmastomuutosdiskurssin käsittelyn taustaksi käyn seuraavilla sivuilla lyhyesti aluksi läpi ilmastomuutosta luonnontieteellisenä ilmiönä sekä kasvihuonekaasutaseen muodostumista niin globaalisti kuin Suomen osalta. Jo tässä vaiheessa hiilen nieluihin eli käytännössä suomalaisesta näkökulmasta erityisesti metsiin ja sitä kautta metsätalouteen keskittyvät kysymykset saavat varsin runsaasti painoarvoa. Osana ilmastopolitiikan taustaa on myös nähtävissä muuttuvan ilmaston ennustettavuuteen ja siihen liittyviin epävarmuuksiin sekä muutosten mahdollisten vaikutuksiin ja ilmatoriskeistä käytävä keskustelu. Ilmastomuutosdiskurssin poliittisiin ulottuvuuksiin siirrytään vasta seuraavassa pääluvussa.

### **4.1. Muuttuva ilmakehä ja kasvihuoneilmiö**

Ilmastomme muuttuu ja vaihtelee luontaisesti, vaikka ihminen ei puuttuisikaan ilmastomuutoksen dynamiikkaan (ks. esim. Eronen 1991). Luontainen ilmastomuutos on maapallon historiassa ilmennyt toisinaan lämpiminä kausina ja toisinaan jääkausina (Lamb 1982; Eronen 1991; Kanninen 1992). Mm. mannerjäätikössä olevista kaasukuplista tehdyistä laskelmista on voitu osoittaa, että ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on vaihdellut. Viimeisen 160 000 vuoden aikana lämpötilamuutokset ja toisaalta ilmakehän hiilidioksidi- ja metaanipitoisuus ovat seuranneet toisiaan (IPCC/WGI 1991, xiv).

Ilmaston vaihtelun taustalla ovat monet dynaamiset prosessit. Niiden tuloksena luontaisia muutoksia eri aikajaksoilla ovat mm:

---

<sup>20</sup> Hegemonisen ilmastodiskurssin institutionalisoitumisen prosessi ja sisältö kuvataan kappaleessa 5.



- Jääkauteiset vaihtelut. Viimeinen jääkausi päättyi 11 000 - 10 000 vuotta sitten.
- Lyhyemmät ilmaston vaihtelut, jotka ovat n. 300 - 600 vuoden mittaisia. Viimeinen tällainen jakso oli ns. pieni jääkausi, joka alkoi noin 1300 jKr. ja päättyi viime vuosisadan puolivälissä.
- Lyhytaikaiset alle sadan vuoden ilmastolliset vaihtelut, jotka voivat osaksi johtua mm. auringosta tai meristä, mutta ovat pääasiassa ilmakehän ja valtamerien sisäisestä dynamiikasta johtuvia luontaisia vaihteluita ja joille ei ole mitään ulkoista syytä.
- Muutamia vuosia kestävät ilmastolliset muutokset, joiden lähteet voivat olla lähes säännöllisiä (esim. ENSO<sup>21</sup>) tai epäsäännöllisiä (esim. tulivuorten purkaukset). (Lamb 1982; Eronen 1991; IPCC WGI 1996; Rinne ym. 1998).

Viime vuosina näiden rinnalla on korostunut kolmenlaisia ihmisen aiheuttamia (antropogeenisia) ilmastonmuutoksia, joita ovat:

- kasvihuonekaasupitoisuuksien lisääntymisestä johtuva ilmakehän
- globaali lämpeneminen,
- aerosolipäästöistä johtuva alailmakehän saastuminen ja
- yläilmakehän otsonikerroksen ajoittainen oheneminen.

Ihminen on näin ollen toimillaan käynnistänyt maapallolla eräänlaisen geofysikaalisen kokeen, jonka seurauksia ei osata ennakoida. Maapallolla tapahtuneet luontaiset ilmastonmuutokset ovat yleensä toteutuneet tuhansien vuosien kuluessa, vaikkakin myös eräitä hyvin äkillisiä muutoksia tunnetaan (Kerr 1993). Sekä luontaisissa että ihmisen aiheuttamissa ilmakehämuutoksissa voi olla käynnissä samanaikaisia ilmiöitä, jotka saattavat kumota toisensa. Tämä heikentää entisestään kykyä arvioida muutoksia.

Tässä työssä rajoitun tarkastelemaan lähemmin ihmisen aiheuttamaa muutosta ilmakehän kasvihuonekaasuissa, mikä nykyisen tiedon valossa johtaa globaalisti ilmaston lämpenemiseen (ks. esim. IPCC/WGI 1996). Tämänhetkisten lämpenemisennusteiden toteutuminen merkitsisi valtavasti nopeampaa muutosta kuin mikä on toteutunut viimeisen 10 000 vuoden aikana. Kansainvälisen ilmastopaneelin IPCC:n<sup>22</sup> mukaan ilmakehän keskilämpötila on kohonnut 0,3-0,6 astetta 1990-luvun aikana, minkä lisäksi viimeisimmät vuodet muodostavat Pinatubo-tulivuoren purkauksen viilentävästä vaikutuksesta huolimatta erään lämpimimmistä jaksoista sitten 1860-luvun<sup>23</sup>. Samanaikaisesti merenpinta on noussut 10-25 cm, mikä saattaa suurelta osin olla lämpenemisen seurausta. Aiempaa

<sup>21</sup> El Niño Southern Oscillation, joka on säännöllisesti meren ja ilmakehän tasapainohäiriöstä syntyvä 3-7 vuoden välein Tyynenmerellä toistuva merivirran ja ilmakehän heilahdus (Rinne ym. 1998, 201-203).

<sup>22</sup> IPCC:n tavoitteita ja toimintaperiaatteita käsitellään tarkemmin luvussa 5.1.

<sup>23</sup> Alueellisesti ilmastonmuutosta on vaikea osoittaa tilastollisesti merkittäväksi suurista luontaisista vuosittaisista vaihteluista johtuen. Näin on esimerkiksi Suomen osalta. Suomen lämpötilamuutoksia väitöskirjassan tarkastellut Raino Heino (1994) päätyi tulokseen, jonka mukaan maassamme tällä vuosisadalla tehdyissä ilmakehän lämpötilan mittauksissa ei ihmisen aiheuttamaa ilmastonmuutosta ole vielä pitävästi havaittu. Epänormaali vaihtelut voidaan vielä toistaiseksi sisällyttää ilmaston normaaliin vaihteluun. Suurimmat muutokset ovat tapahtuneet pohjoisen Suomen sisämaassa, jossa keskimääräinen lämpötila nousi 1940-luvulle saakka, minkä jälkeen se kääntyi laskuun. Toisaalta kevään lämpötilat ovat kohonneet erityisesti etelässä. Sensijaan kesän painopiste on aikaistunut samanaikaisesti, kun talven painopiste on muuttunut varhaisemmaksi. Lisäksi rannikolla merellinen ilmasto ja sisämaassa vastaavasti mannermainen ilmasto on voimistunut. (Heino 1994, 190).

varmempalta näyttää, ettei näissä muutoksissa kyse ole vain luonnollisesta ilmastollisesta vaihtelusta vaan että ihminen on omalla toiminnallaan aiheuttanut tämän muutoksen (IPCC/WGI 1996, 3-4)<sup>24</sup>.

Mikään ei osoita, että ilmastonmuutos jäisi jo havaittuun. Tulevaa ilmakehää konstruoivissa malleissa IPCC arvioi ensinnäkin maapallon keskilämpötilan kohoavan 1-3,5 astetta vuosisadan loppuun mennessä ja lämpenemisen olevan pohjoisella pallonpuoliskolla eteläistä voimakkaampaa. Samoin lämpötilojen ennustetaan kohoavan talvella kesäistä lämpötilan lisäystä enemmän. Lisäksi lämpenemisen arvellaan muuttavan hydrologista kiertoa lisäämällä sadantaa. (IPCC/WGI 1996, 5-6). Parhaana lämpenemisen arviona pidetään n. 2 astetta vuosisadan loppuun mennessä, mikä on kolmanneksen alhaisempi kuin vastaava arvio IPCC:n vuoden 1990 raportissa. Ilmastonmuutoksen vaikutusten osalta keskeisin arviointiin vaikuttava tekijä ei ole vain se, kuinka monta astetta johonkin tiettyyn vuoteen mennessä lämpötila nousee, vaan lisäksi:

- Taso, jolle ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuudet lopulta asettuvat.
- Ilmastonmuutoksen nopeus ja pysyvyys, joka asettaa koetukselle ekologisten systeemien sopeutumiskyvyn.
- Muutosten yhteys muihin ympäristöongelmiin kuten napa-alueiden yläpuolisen otsonikerroksen ajoittaiseen ohentumaan<sup>25</sup>. (IPCC/WGI 1996; IPCC/WGIII 1996; Kuusisto ym. 1996).

Maapalloa ympäröivän ilmakehän toimintaa on verrattu kasvihuoneen lasikattoon. Ilmasto lämpenee, kun maapallon ilmakehän ns. kasvihuonekaasujen pitoisuudet kohoavat. Auringon lähettämä säteily on pääosin lyhytaaltoista. Vastaavasti maanpinnan ja ilmakehän säteily on pitkäaaltoista lämpösäteilyä, koska säteilyn lähteet ovat aurinkoon verrattuna kylmiä. Eräät ilmakehän kaasusta imevät pitkäaaltoista säteilyä tehokkaasti, jolloin syntyy kasvihuoneilmiö. Säteilyn poistumista ilmakehästä estävät vesihöyry<sup>26</sup> ja ns. kasvihuonekaasut (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC-kaasut, N<sub>2</sub>O jne.). Ilmakehässä tapahtuvan kasvihuoneilmiön seurauksena maapallon pinnan lämpötila on n. 33°C korkeampi kuin ilman sitä, joten kasvihuoneilmiö on maapallon biosfäärin olemassaololle elintärkeä ilmiö. Kas-

---

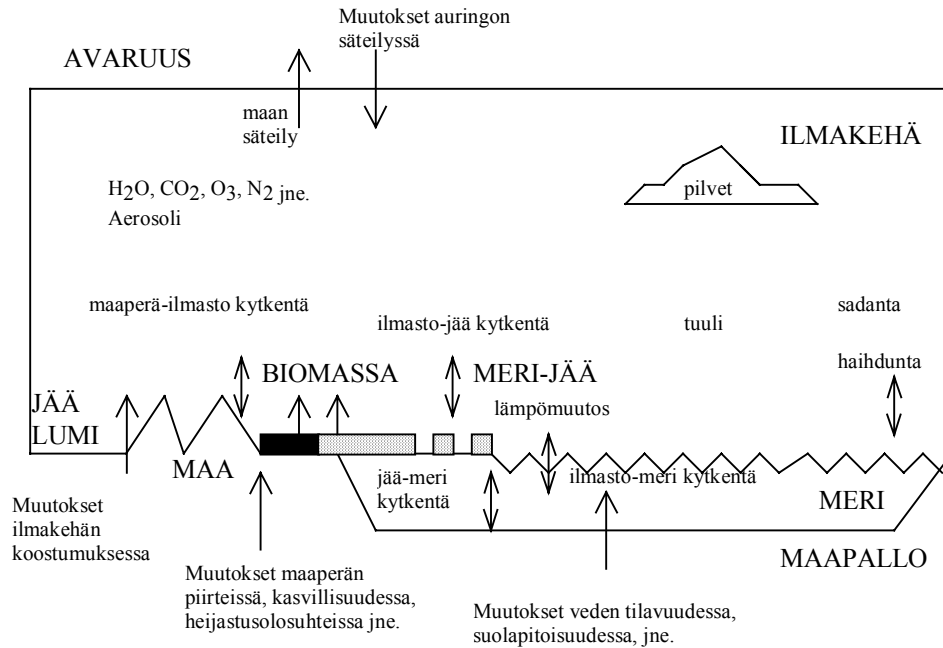
<sup>24</sup> Mennyttä ilmastoa voidaan yrittää rekonstruoida monin tavoin, kuten ensinnäkin meteorologisilla laitteilla tehdyillä mittauksilla. Toiseksi historiallisista arkistoista saatavilla tiedoilla, joita löytyy laivojen logikirjoista, historiallisista kirjoituksista, kronikoista sekä muista valtiollisista ja paikallisista dokumenteista. Kolmannen rekonstruointikonaisuuden muodostavat luonnon arkistot kuten jokien tulvat, järvien vedenpinnan muutokset, puiden vuosikertoimet, orgaanisen hiilen mittaukset jäätiköistä ja järvien pohjasedimenteistä, siitepölyanalyysit ja tiedot eliöjäänteistä sekä eliökunnasta. (Lamb 1982, 94-100; Eronen 1991, 172-175).

Useimpiin rekonstruointipyrkimyksiin liittyy runsaasti virhemahdollisuuksia. Esimerkiksi varhaiset historialliset kirjoitukset ja mittaukset saattavat olla voimakkaasti muuteltuja. Epävarmuutta sisältyy myös uudempiin mittauksiin. Heino (1994, 24-29) muistuttaa virheellisyyksiä voivan syntyä a) instrumenttien muutoksissa ja niiden altistumisessa, b) havaintoajankohtien ja keskiarvon määrittämisen metodin muutoksissa, c) havaintojen sijainnissa ja havaintopaikkojen ympäristön muutoksissa. Virhemahdollisuus on myös inhimillisen havainnoitsijan käsitellessä havaintovälineitä ja noudattaessa epätäsmällisesti annettuja havainnointiohjeita.

<sup>25</sup> Ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden lisääntyminen saattaa ajan kuluessa lisätä stratosfäärin otsonikatoa (ks. Kuusisto ym. 1996).

<sup>26</sup> Ilmastonmuutoksen yhteydessä ei yleensä käsitellä kasvihuoneilmiön perustekijää vesihöyryä, koska ihmisen välitön toiminnallinen vaikutus sen pitoisuuteen ilmakehässä on mitätön (ks. Watson ym. 1991, 7).

vihuonekaasut eivät otsonikerrosta tuhoavia freoneita lukuun ottamatta ole nykyisen tietämyksen valossa sinänsä vahingollisia tai myrkyllisiä. Vahingollisuus konkretisoituu vasta kaasujen liian suurina pitoisuuksina ilmakehässä, mikä voimistaa kasvihuoneilmiötä ja muuttaa ilmastoa maailmanlaajuisesti. Kasvihuoneilmiössä tapahtuvat muutokset eivät rajoitu pelkästään ilmakehään, vaan ne heijastuvat erilaisten alajärjestelmien (meri, kryosfääri<sup>27</sup>, biomassa ja maaperä) kautta kaikkialle maapalolle (kuva 4.1).



**Kuva 4.1.** Ilmastosysteemiin kytkeytyvät luonnontieteelliset ilmiöt<sup>28</sup>.

Biosfääriä ylläpitävät sekä ulkoiset että sisäiset prosessit. Ulkoiset prosessit ovat maankuoresta tai avaruudesta sisäisiin prosesseihin vaikuttavia tekijöitä. Tärkein niistä on auringonvalo. Muita ovat esimerkiksi maan pinnan hitaat muutokset. Sisäiset prosessit liittyvät pääasiassa ilmakehän fysiikkaan ja maan pintaoloihin. Kokonaisuudessaan luonteeltaan epälineaarinen ilmastojärjestelmä on jo ilman ihmisen vaikutustakin dynamisempi ja kompleksisempi, koska muutokset alajärjestelmissä saattavat heijastua muiden järjestelmien muutoksina.

<sup>27</sup> Sisältää lumen, jään ja roudan kerrostumat.

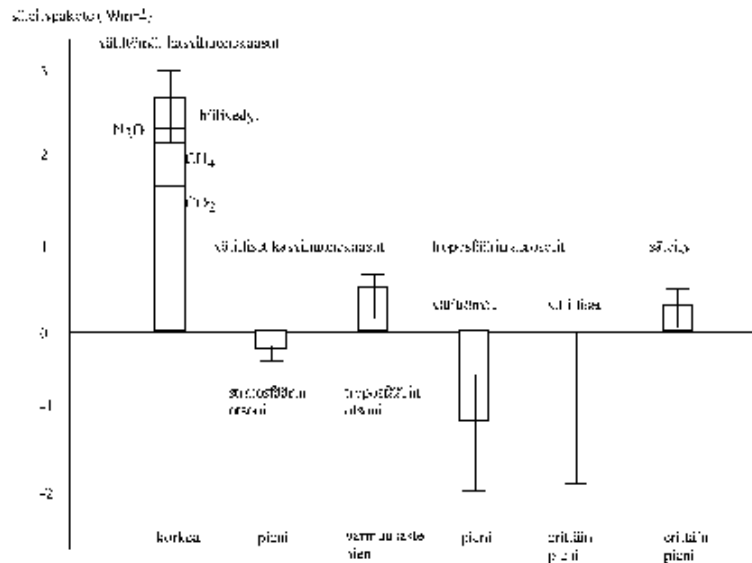
<sup>28</sup> Oheista kuvaa on useissa esityksissä käytetty hieman erilaisina versioina ilmastojärjestelmän ja erilaisten alajärjestelmien välisten suhteiden kuvaamiseen (esim. World Meteorological Organization 1975; Jantunen & Nevanlinna 1990; Jäger & Barry 1990; IPCC/WGI 1991 ja Kanninen 1992).

## 4.2. Kasvihuonekaasutase

### 4.2.1. Globaalit päästöt

Ilmastonmuutosta säätelevät sekä ilmakehään joutuneet kasvihuonekaasut että nielujen<sup>29</sup> varastoima hiili. Perimmältään kysymys on hiilen pitkästä ja lyhyestä kierrosta. Hiilen pitkä kierto kuvaa vuosimiljoonien aikana ilmaston ominaisuuksia säätelevää geokemiallista hiilikiertoa, jonka keskeisenä tekijänä on maaperä. Tämän kierron yhteydessä ovat vuosituhansien kuluessa syntyneet maaperän fossiiliset polttoaineet. Nyt ihminen on fossiilisten polttoaineiden käytöllä vapauttamassa tätä hiiltä ilmakehään voimistaen kasvihuoneilmiötä. Hiilen lyhyt kierto puolestaan koostuu ilmakehässä, merissä ja biosfäärissä kiertävästä hiilestä.

Hiilen pitkä ja lyhyt kierto muodostavat yhdessä kasvihuonekaasutaseen, joka kertoo millainen on tietyn alueen nettovaikutus ilmakehän kaasutasapainoon. Jäätikkökairaukset ja 1950-luvun lopulta lähtien meteorologiset mittaukset ovat osoittaneet ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien muuttuneen (IPCC/WGI 1996). Tätä kehitystä voidaan kuvata säteilypakotteen muutoksena<sup>30</sup>. Yhtenäistä näkemystä ilmastonmuutokseen vaikuttavien säteilypakotteiden voimakkuuksista ja niihin sisältyvistä epävarmuuksista on pyritty kokoamaan IPCC:n raportteihin (kuva 4.2).



**Kuva 4.2.** Laskelma maapallon kasvihuonekaasujen ja aerosolien vaikutuksesta keskimääräiseen säteilypakotteeseen noin vuodesta 1850 aina 1990-luvun alkuvuosiin saakka (IPCC/WGI 1996, 117).<sup>31</sup>

<sup>29</sup> Nieluilla tarkoitetaan prosessia, toimintaa tai mekanisme, joka poistaa ilmakehästä kasvihuonekaasun, aerosolin tai kasvihuonekaasun pitoisuuksia välillisesti lisäävän kaasun.

<sup>30</sup> Säteilypakote kuvaa kasvihuonekaasujen pitoisuuksien muutosten vaikutusta maapallon energiataseeseen. Säteilypakotetta mitataan watteina neliometriä kohden (Wm<sup>-2</sup>).

<sup>31</sup> Pylväikköjen korkeus ilmaisee keskimääräistä säteilypakotetta ja pystyviiva osoittaa pylvääseen liittyvää epävarmuutta. Kuvaan ei ole otettu mukaan tulivuorten purkausten vaikutuksia. Ne voivat lyhyellä aikajaksolla vaikuttaa merkittävästi säteilypakotteeseen.

Kuva 4.2 osoittaa kuinka kasvihuonekaasuilla on keskeinen vaikutus säteilypakotteen kehittymiseen. Muihin kuvaan koottuihin tekijöihin verrattuna kasvihuonekaasujen vaikutus myös tunnetaan varsin hyvin. Eniten epävarmuutta säteilypakotteen tulevan kehityksen suhteen on ilmakehän säteilypakotetta pienentävien ja siten ilmastomuutosta hidastavien aerosolien vaikutuksessa.

Kasvihuonekaasujen osuuteen ilmastomuutoksessa vaikuttaa paitsi niiden pitoisuudessa tapahtunut muutos, myös kaasujen vuotuinen lisäys ja pysyvyys ilmakehässä (taulukko 4.1). Globaalisti säteilypakotteen lisäyksestä on hiilidioksidin osuudeksi laskettu  $1,56 \text{ Wm}^{-2}$ , metaanin  $0,47 \text{ Wm}^{-2}$  ja typpioksiduulin  $0,14 \text{ Wm}^{-2}$ . CFC- ja HCFC-kaasujen yhteinen säteilypakote on  $0,25 \text{ Wm}^{-2}$ , mutta otsonikerrosta ohentavan vaikutuksen vuoksi nettovaikutus jää  $0,1 \text{ Wm}^{-2}$ :ksi (IPCC/WGI 1996, 3).

**Taulukko 4.1.** Yhteenveto keskeisistä antropogeenisistä kasvihuonekaasuista (IPCC/WGI 1996, 15).

Kaasu	Esiteollinen pitoisuus (1750)	Pitoisuus v. 1992	Pitoisuuden vuosittainen lisäys <sup>32</sup>	Pysyvyys ilmakehässä
CO <sub>2</sub>	280 ppmv	358 ppmv	0,4 %/a	50-200 v.
CH <sub>4</sub>	700 ppbv	1720 ppbv	0,6 %/a	12 v.
N <sub>2</sub> O	275 ppbv	312 ppbv	0,25 %/a	120 v.
CFC-11	nolla	268 pptv	0 %/a	50 v.
HCFC-22	nolla	110 pptv	5 %/a	12 v.
CF <sub>4</sub>	nolla	72 pptv	2 %/a	50 000 v.

ppmv= miljoonasosa tilavuutta kohti

ppbv= miljardisosa tilavuutta kohti

pptv= biljoonasosa tilavuutta kohti

Maailmanlaajuisesti kaikkien keskeisten kasvihuonekaasujen pitoisuudet ilmakehässä kasvavat. Esiteolliseen aikaan verrattuna hiilidioksidin pitoisuus on kasvanut noin 30 %, metaanin 145 % ja typpioksiduulin 15 %. Toistaiseksi nopeinta kasvu on ollut CFC-yhdisteiden pitoisuuksissa, vaikka otsonikerrosta tuhoavina aineina juuri niiden rajoittamiseksi on ryhdytty merkittäviin toimenpiteisiin. CFC-yhdisteiden rajoittamiseen tähtäävät toimet saattavat vähitellen tuottaa myös tulosta, sillä 1990-luvun puolivälin laskelmat osoittavat, että CFC-yhdisteiden pitoisuuden kasvuvauhti on lähes pysähtynyt (IPCC/WGI 1996, 3). Ilmastomuutoksen ongelmallisuutta lisää se, että metaania lukuun ottamatta kaikki keskeiset kasvihuonekaasut viipyvät pitkiä aikoja ilmakehässä. Niinpä kasvihuoneilmion voimistuminen tulee jatkumaan vielä vuosikymmeniä, vaikka antropogeeniset päästöt kyettäisiin välittömästi kokonaan lopettamaan.

Antropogeenisia kasvihuonekaasuja tuottavat toiminnot kytkeytyvät vallitsevan teollisen yhteiskunnan ytimeen. Selvästi merkittävin näistä on energian tuotanto ja käyttö<sup>33</sup>.

<sup>32</sup> Pitoisuuden vuosittainen lisäys on laskettu CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ja N<sub>2</sub>O osalta vuoden 1984 jälkeiseltä kymmenvuotiskaudelta. Muiden kaasujen osalta pitoisuuden lisääntymisestä on tarkasteltu vuodesta 1990 lähtien.

Vuonna 1990 suurimmat energiankäytön sektorit olivat:

- teollisuus (45 % energiakäytön CO<sub>2</sub>-päästöistä),
- asuminen/julkiset rakennukset (29 %) ja
- liikenne (21 %) (IPCC/WGII 1996, 12).

Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana liikenteen päästöt ovat kasvaneet näistä nopeimmin (emt., 12). Energian käytön jakautumisesta on helposti nähtävissä se, kuinka kaukana ekologisesti kestävä kehityksen maailmanlaajuinen toteutuminen on. Jos ilmastomuutoksesta aiheutuvaa riskiä halutaan pienentää, keskeisiä yhteiskunnan toimintoja täytyisi muuttaa päästöjä vähentävään suuntaan aina kulutuskeskeisiä elämäntapoja myöten.

#### **4.2.2. Globaalit hiilinielut**

Ilmastopolitiikan näkökulmasta hiilen lyhyt kierto voidaan nähdä kysymyksenä ilmastomuutosta hidastavista kasvihuonekaasuja sitovista nieluista. Nieluissa tapahtuvat muutokset tunnetaan huomattavasti nopeammin kuin selkeästi mitattavat ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuksissa tapahtuvat muutokset<sup>34</sup>. Tärkeimpiä nieluja ovat meret ja maaperän biomassa. Merien roolia tulevissa ilmastomuutoksissa ei kyetä vielä kovinkaan luotettavasti arvioimaan. Niiden merkitys on kuitenkin ilmastomuutoksen kannalta ratkaiseva, mitä osoittaa jo se, että samanaikaisesti kun ilmakehään on arvioitu varastoituneen n. 750 Pg hiiltä on yksistään syvänmeren hiilivarastoksi arvioitu peräti n. 38 000 Pg hiiltä ja pintamerenkin varastoksi n. 1020 Pg hiiltä (IPCC/WGI 1995, 41).

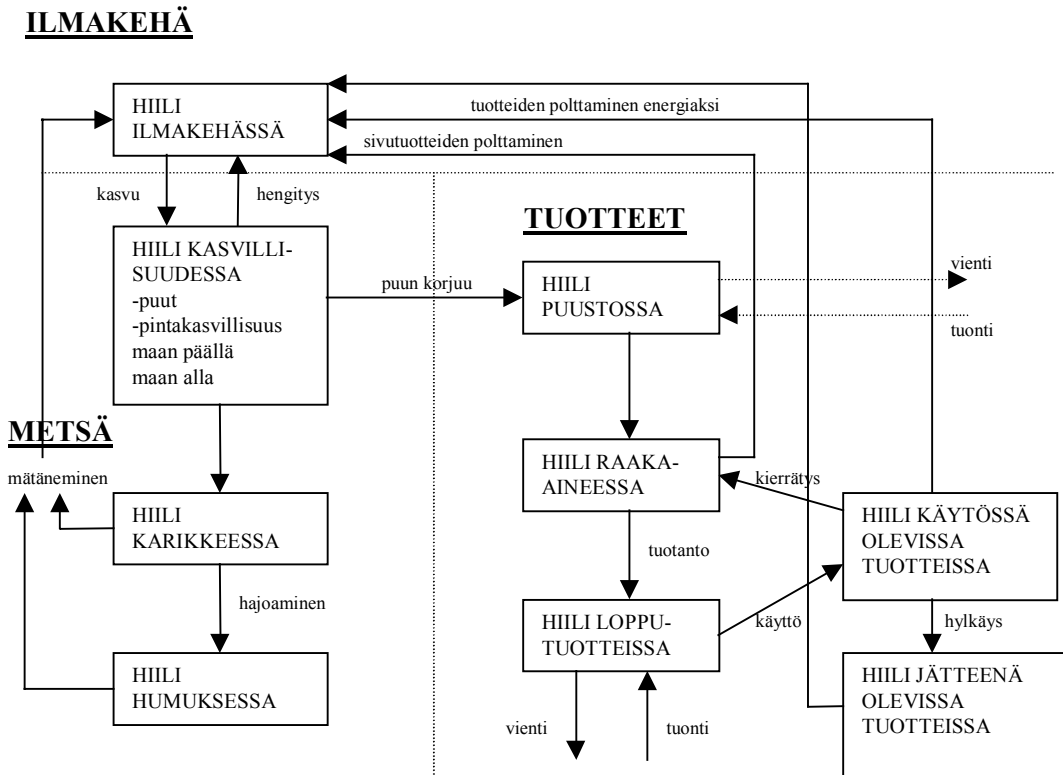
Merissä tapahtuvia muutoksia luotettavammin tunnetaan maankäytön muutosten merkitys hiiltä sitovina nieluina ja hiilen varastoina. IPCC on arvioinut kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneen 2190 Pg hiiltä (IPCC/WGI 1995, 41). Maailmanlaajuisesti erityisesti metsillä on tässä suhteessa suuri merkitys. Metsäpinta-alan muutosten lisäksi metsien hiilitasapainoon vaikuttavat mm. metsien uudistaminen ja istuttaminen, metsänkasvu hakkuiden jälkeen, maanviljelysmaan metsittäminen ja hakkuujätteiden lahoaminen (Rastetter & Houghton 1992, 382).

Metsäekosysteemissä yhteyttävät kasvit sitovat ilmasta hiilidioksidia, joka varastoituu hiilenä suoraan kasvillisuuteen sekä maahan karikkeena ja humuksena. Hiiltä sitoutuu puiden biomassaan, turpeeseen ja maaperään. Kasvien kuollessa hiili vapautuu jälleen vähitellen hiilidioksidina ilmakehään (kuva 4.3). Puuston määrän kasvaessa metsä toimii hiilen nettositojana, koska metsään sitoutuneen hiilen varasto kasvaa niin kauan kun yhteyttäminen on suurempaa kuin hengitys ja hajotus yhteensä. Taimikoihin ja nuoriin metsiin hiiltä sitoutuu näin tuntuvasti enemmän kuin metsän hengityksessä ja hajoamisessa vapautuu (Karjalainen & Kellomäki 1991, 45). Vanhat metsät sen sijaan ovat huomattavia hiilen varastoja, jotka eivät enää juurikaan toimi nettonieluina. Osa hiilestä on myös sitoutuneena metsätaloustuotteisiin.

---

<sup>33</sup> Muita maailmanlaajuisesti merkittäviä ilmastomuutosta lisääviä toimintoja ovat esim. maatalous ja metsien tuhoaminen.

<sup>34</sup> Nieluista esitettyjä laskelmia ei tule tarkastella täsmällisinä arvoina vaan lähinnä suuntaa antavina erilaisia mittakaavoja kuvaavina lukuina.



**Kuva 4.3.** Hiilen kierto ilmakehän, metsien ja tuotteiden välillä. Nuolet ilmentävät muutoksia hiilen varastojen välillä (Karjalainen 1996a, 6).

Hiilikierron lähtökohtana on siis ilmakehän ja metsien välinen hiilen kierto, jossa metsiin sitoutuu hiiltä metsien kasvun myötä ja toisaalta hiiltä vapautuu kasvien hengityksen ja hajoamisen kautta. Ilmakehän ja metsien välinen hiilitase muuttuu ihmisten käyttäessä metsäperäisiä tuotteita. Metsän hakkuiden yhteydessä osa hiilestä siirtyy käytetyn metsäbiomassan (useimmiten runkopuun) mukana tuotteisiin, osan jäädessä puun korjuun yhteydessä hyödyntämättä jääneeseen kasvillisuuteen, josta se ajan myötä vapautuu ilmakehään. Tuotteisiin sitoutunut hiili vapautuu ilmakehään vasta käytettäessä tuote energiaksi tai mikrobien hajottaessa puutuotteen normaalin lahoamis- ja mätänemisprosessin yhteydessä. Tätä kiertokulkua, joka alkaa puiden yhteyttämisen avulla sitomasta hiilestä jatkuen puun korjuun ja kuljetuksen kautta puunjalostukseen sekä edelleen tuotteiden käyttöön ja lopulta hajoamisen kautta hiilen vapautumiseen hiilidioksidina ilmakehään, kutsutaan puunkäytön hiilitilinpidoiksi (Seppälä & Siekkinen 1993, 10).

Mikäli hiilikierron tarkastelu rajataan puuston biomassan muutoksiin, lasketaan metsän uudistumisesta huolehtivalla metsänkorjuulla olevan vain vähän vaikutusta ilmakehän hiilitasapainoon. Käytetystä puusta vapautuvan hiilidioksidin nimittäin katsotaan korvautuvan hakatun metsän tilalle kasvaviin puihin varastoituvalla hiilellä. Tasa-paino säilyy ainoastaan niin kauan kun käytetyn puuston tilalle kasvaa uusi metsä. Mikäli hakatun puuston tilalle ei kasva uutta metsää, hiilen kierto muuttuu ja sen seurauksena ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kasvaa. Tilanne muuttuu, jos tarkastellaan myös

maaperässä tapahtuvia muutoksia, sillä intensiivisten metsien hakkuiden on katsottu vähentävän pitkällä aikajaksolla maaperään sitoutunutta hiiltä (ks. Liski 1997).

Metsäekosysteemin sitoutuvan hiilen määrä on yhteydessä metsien pinta-alaan ja puuston rakenteeseen (puulajisuhteet, puuston ikä ja määrä), joten metsityksellä ja metsänhoidolla biomassan määrää voidaan lisätä ja sitoa hiilidioksidia väliaikaisesti pois ilmakehästä (ks. Houghton 1991). Karjalaisen vuonna 1994 suorittamien mittausten mukaan käsittelemättömien metsiköiden keskimääräinen hiilivarasto oli 18-30 % suurempi kuin metsäsektorin keskimääräinen hiilivarasto. Suhde on huomattavasti suurempi, jos käsittelemätöntä metsää verrataan viljelysmaahan. IPCC:n arvion mukaan esimerkiksi käsittelemätön metsä varastoi kasvillisuuteensa ja maaperäänsä kymmeniä kertoja enemmän hiiltä pinta-alaa kohti kuin viljelymaa (Watson ym. 1991, 10).

Ilmastonmuutoksen yhteydessä käydyssä metsäkeskustelussa on huomiota kiinnitetty etenkin kehitysmaissa sijaitsevien trooppisten metsien tuhoutumiseen. Trooppisiin metsiin huomion on kiinnittänyt se valtava nopeus, jolla nämä hiiltä sitovat nielut ja luonnon monimuotoisuuden aarreadit ovat tuhoutumassa (ks. esim. IPCC/WGIII 1991, 94-95; Myers 1991, 384; IPCC/WGIII 1996, 776-777). Mitään sellaisia merkkejä ei ole olemassa, joiden mukaan tämä kehityskulku lähivuosina muuttuisi. Samanaikaisesti kun ollaan huolissaan trooppisten metsien tuhoutumisesta on todettu pohjoisten havu- ja lehtimetsien olevan suuria hiilen nieluja. Kauppi ym. (1992a, 73) ovat laskelmissaan arvioineet, että hiiltä olisi Euroopan metsiin vuosien 1970-1990 välisenä aikana vuosittain sitoutunut 70-105 miljoonaa tonnia<sup>35</sup>. Samansuuntaisiin tuloksiin ovat päätyneet myös Sedjo (1992) sekä Rastetter ja Houghton (1992)<sup>36</sup>.

Kohdistettaessa huomio trooppisiin metsiin on samalla jätetty vähemmälle huomiolle teollisuusmaissa mm. Etelä- ja Keski-Euroopassa taloudellisen hyvinvoinnin vuoksi vuosisatojen aikana uhratut metsät (ks. Darby 1956; Williams 1989; Westoby 1993). Näiden varhaisten metsäalueiden tuhoutumisen aikana vuosisatoja ja jopa vuosituhansia sitten ei osattu aavistaa metsien yhteyttä ilmakehän kaasutasapainon muutoksiin. Wahlström ym. (1992, 67) arvioivat, että aikoinaan maapallolla oli metsää todennäköisesti yli 60 miljoonaa neliökilometriä. Metsäala on nyttemmin huvennut 40 miljoonaa neliökilometriin. Valtaosa tuhoutuneista metsistä on sijainnut lauhkealla vyöhykkeellä, mistä ne laajalti hävitettiin samanlaisessa ryöstötaloudessa<sup>37</sup> kuin mikä on nyt meneillään monissa trooppisen metsän maissa.

---

<sup>35</sup> Kauppi ym. (1992b, 147) perustelevat laskelmiaan mm. tällä vuosisadalla Euroopassa tapahtuneilla maankäytön muutoksilla: karjan laidunnus metsissä on vähentynyt, pienimuotoinen puun käyttö polttoaineena on vähentynyt, palontorjunta on tehostunut, hakkuukäytännöt ovat muuttuneet minkä lisäksi saasteilla on ollut metsiä lannoittava vaikutus. Kauppi ym. (1992a) pyrkivät tutkimuksellaan erityisesti kumoamaan epäilykset, joiden mukaan saasteet olisivat heikentäneet metsien kasvua. Saasteiden vaikutusta eurooppalaisiin metsiin he pitävätkin vasta tulevaisuuden kysymyksenä, eivätkä vielä historiallisena tosiasiana. Saasteiden vaikutuksesta metsiin antavat täysin erilaisen kuvan happamoitumista käsittelevät tutkimukset, joiden mukaan metsät olisivat laajoilla alueilla rappeutumassa liiallisen otsonin, rikkidioksidin ja happaman sateen seurauksena (ks. esim. Acid Depositions in Europe 1991).

<sup>36</sup> Metsien kasvusta on myös toisenlaisia näkemyksiä. Esimerkiksi Botkin ym. (1992, 146) kyseenalaistavat Kaupin ym. (1992a) käyttämien Euroopan metsiä ja niiden kehitystä kuvaavien tilastojen luotettavuuden ja muistuttavat, että samanlaisissa Pohjois-Amerikassa tehdyissä laskelmissa on arvioitu biomassaan sitoutuneen hiilen määrä liian korkeaksi.

<sup>37</sup> Ryöstötaloudella on kuvattu teollistuneissa yhteiskunnissa harjoitettua luonnon ja luonnonvarojen liiallista käyttöä (ks. Raumolin 1982; Massa 1994).



### 4.2.3. Suomen päästöt ja nielut

Maakohtaisten kasvihuonekaasutaseiden laskemiseen liittyy monia vaikeuksia (ks. esim. Subak 1996; YM 2000). Esimerkiksi jo laskennan perustan muodostava tieteellinen tieto kasvihuoneilmiötä voimistavista tekijöistä on puutteellista ja alati täsmentyvää, eivätkä nykyiset päästöjen inventointitiedot useinkaan vastaa kasvihuonekaasutaseen laskemisen tarpeita. Lisäksi laskentamenetelmiä saatetaan yrittää tietoisesti soveltaa itselle edulliseen suuntaan (ks. esim. Addendum 1998; vrt. Vehmas 1998). Kasvihuonekaasutaseiden laskemisen vaikeudet johtavat siihen, että taseet on täsmällisten lukujen sijaan nähtävä lähinnä suuntaa antavina ja hyväksyttävänä, että ne “tarkentuvat” jatkuvasti. Lisäksi tarkentuminen ei kohdistu vain nykyisiin päästöihin vaan myös arviot historiallisten päästöjen määrästä saattavat muuttua sovellettaessa uusia laskentamenetelmiä takautuvasti (ks. YM 1999; YM 2000).

Ongelmallisuudestaan huolimatta tietämys kasvihuonekaasutaseista on olennainen osa sitä perustaa, jolle hegemonisen ilmastomuutosdiskurssin toiminta rakentuu. Rio de Janeirossa solmittu ilmastomuutoksen puitesopimuskin on edellyttänyt kansallisia päästöinventointeja. Suomessa ilmastoprosessin edellyttämät kansalliset maaraportit on laadittu vuosina 1995 ja 1997 (ks. Suomen... 1995; Finland's... 1997)<sup>38</sup>. Päästöjen inventoinneissa eri kaasujen lämmitysvaikutus on saatu yhteismitalliseksi ilmoittamalla päästöt ns. hiilidioksidiekvivalenteina<sup>39</sup>. Suomen päästötaseen muodostumiselle ominaista on maamme erityispiirre metsäisenä teollisuusmaana, joka energiain- tensiivisen teollisuusrakenteensa, pohjoisen sijaintinsa ja kulutusorientoituneen elintapojen korostumisen myötä kuluttaa runsaasti energiaa.

Maailmanlaajuisesti tarkasteltuna Suomen vaikutus ilmastomuutokseen on varsin vaatimaton. Suomen väestön osuus jää alle promilleen koko maapallon ihmismäärästä ja Suomen talous BKT:n mukaan arvioituna muutamaan promilleen maailmantaloudesta. Tämä heijastuu suoraan päästöosuuksiin. Savolaisen ja Lehtilän (1997, 12) laskelmien mukaan Suomen fossiiliperäiset hiilidioksidipäästöt ovat alle kolme promillea maailman päästöistä ja kokonaisuudessaan Suomen päästöt vastaisivat n. puoltatoista promillea ihmisen toiminnan aiheuttamasta päästölisyöksestä.

#### *Kasvihuonekaasut*

Suomen päästöistä hiilidioksidi muodostaa yli 80 prosenttia, eikä tilanteen ennusteta olennaisesti muuttuvan myöskään tulevina vuosina (taulukko 4.2). Hiilidioksidipäästöt ovat valtaosaltaan peräisin fossiilisista energialähteistä. Kasvihuonevaikutuksiltaan vähäisempien kaasujen päästömäärien ennustetaan puolestaan hiukan vähenevän lähitulevaisuudessa. Kaatopaikoilta muodostuvien metaanipäästöjen ennustetaan pienenevän jo

<sup>38</sup> Uusimmat päästöinventoinnit valmistuivat vuoden 1999 alussa, jolloin myös tarkistettiin käytössä olleen laskentamenetelmän mukaisesti vuosien 1990 ja 1995 päästömääriä. Laskelmat oli laatinut ympäristöministeriön kaasutyöryhmä, jonka työskentelyssä oli keskeisesti mukana kauppa- ja teollisuusministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, liikenneministeriö, Tilastokeskus, Valtion teknillinen tutkimuskeskus VTT, Suomen ympäristökeskus, Maatalouden tutkimuskeskus, Ilmatieteen laitos sekä Metsäntutkimuslaitos. (YM 1999; YM 2000).

<sup>39</sup> Hiilidioksidiekvivalenteiksi päästöt saadaan kertomalla kunkin kaasun päästöt sille ominaisella ns. GWP kertoimella, joka ilmaisee sitä kuinka suuri ko. kaasun ilmasto lämmittävä vaikutus on tietyllä aikaperiodilla. Yleisimpänä tarkastelujaksona käytetään 100 vuotta.

päätettyjen kaatopaikkojen määrällisen vähentämisen ja jäljelle jäävien paremman hoidon myötä. (Finland's... 1997, 7-8). Sen sijaan dityppioksidipäästöissä on nähtävissä vain vähäisiä muutoksia (YM 2000, 9). Maataloudesta syntyvien dityppioksidipäästöjen odotetaan laskevan hieman, mutta vastaavasti energiantuotannossa ja autoissa toteutettavat tekniset muutokset näyttäisivät vastaavasti lisäävän päästöjä (Finland's... 1997, 8).

**Taulukko 4.2.** Suomen kasvihuonekaasujen päästöt<sup>40</sup> vuosina 1990 ja 1995 ympäristöministeriön alaisen kaasutyöryhmän laskelmien mukaan sekä kehitysarviot vuosille 2000 ja 2020 Suomen toisen ilmastopimuksen sihteeristölle toimitetun maaraportin mukaan (YM 2000, 8; Finland's... 1997, 8).<sup>41</sup>

Kaasu	Päästöt v. 1990 milj. t. CO <sub>2</sub> -ekv.	Päästöt v. 1998 milj. t. CO <sub>2</sub> -ekv.	Päästöjen kehitysarviot v. 2000 milj. t. CO <sub>2</sub> -ekv.	Päästöjen kehitysarviot v. 2020 milj. t. CO <sub>2</sub> -ekv.
CO <sub>2</sub> <sup>42</sup>	55	58	58-60	49-80
CH <sub>4</sub>	6	4	4	4
N <sub>2</sub> O	8	8	8	9
<b>Yhteensä</b>	69	70	70-72	62-93

Taulukossa 4.2. kuvatut Suomen toisen ilmastopimuksen sihteeristölle toimitetun maaraportin mukaiset arviot tulevien hiilidioksidipäästöjen laajuudesta ovat osoitus siitä epämääräisyydestä, joka vallitsee energiankäytön tulevaisuutta arvioitaessa. Maaraportissa esitetyt päästökehitysarviot pohjautuvat kauppa- ja teollisuusministeriön v. 1997 energiastrategisen laadinnan tueksi julkaisemiin skenaarioihin<sup>43</sup> (Finland's... 1997, 41-43).

Kauppa- ja teollisuusministeriö laati kolme aina vuoteen 2025 saakka ulottuvaa skenaariota, joista energiamarkkinaskenaarioksi (EMS) nimetty tarkastelu kuvaa tilannetta, jossa energiatalous kehittyy markkinalähtöisesti ilman, että kansallisilla tai kan-

<sup>40</sup> GWP:nä on käytetty sadan vuoden aikaperspektiiviä.

<sup>41</sup> Taulukko pohjautuu vuosien 1990 ja 1998 osalta vuonna 2000 julkaistuun ympäristöministeriön alaisuudessa toimivan kaasutyöryhmän raporttiin. Kehitysarviot vuosille 2000 ja 2020 puolestaan pohjautuvat vuonna 1997 julkaistuun Suomen toiseen maaraporttiin. Kehitysarviot eivät ole täysin vertailukelpoisia kaasutyöryhmän lukuihin verrattuna, sillä niissä on käytetty erilaista laskentamenetelmää. Kaasutyöryhmän työskentely on jatkuvaa, mikä merkinnee tulevaisuudessakin jatkuvasti muuttuvia päästöarvioita uusien päästöerien mukaanottamisen, tiedonkeruumenetelmien ja kansainvälisten päästöinventaariorheistusten kehittymisen myötä. Näin ollen niin tämän taulukon lukuarvot kuin täsmällisinä lukuina esitetyt kasvihuonekaasutaaseet yleensäkin on nähtävä lähinnä suuntaa antavina.

<sup>42</sup> Taulukon hiilidioksidipäästöihin on sisällytetty fossiilisten polttoaineiden käytöstä sekä teollisuusprosesseista syntyneet päästöt.

<sup>43</sup> KTM korostaa etteivät skenaariot ole varsinaisia ennusteita. Sen mukaan skenaarioiden on paremminkin tarkoitus valaista niitä riippuvaisuuksia, joita energiatalouden ja muun yhteiskunnan kehityksen välillä vallitsee sekä kartoittaa energiapoliittisen päätöksenteon liikkumavaraa (Energiatalous... 1997, 17). Kuitenkin käytännössä juuri KTM:n skenaariot ovat saaneet hyvin poliittisen roolin toimien keskeisenä argumentointivälineenä niin energiapoliittisessa kuin ilmastopoliittisessä päätöksenteossa (ks. esim. Finland's... 1997; SLL 1998c; TT 1998a). Osoituksena KTM:n skenaarioiden saamasta poliittisesta luonteesta on mm. tapa, jolla ympäristöjärjestöt ovat niihin suhtautuneet. Ympäristöjärjestöt ovat laatineet omat vertailevat skenaariot, joiden perimmäisenä tarkoituksena on nimenomaan tasapainottaa KTM:n skenaarioiden hallitsemää poliittista keskustelua (ks. Uusiutuva....).

sainvälisillä toimilla vaikutetaan kehitykseen yli sen mitä markkinat muutoinkin saisivat aikaan nykyisen kaltaisen energiapolitiikan osissa. Toisen skenaarion – energiapolitiikkaskenaarion (EPO) – lähtökohtana on, että hiilidioksidipäästöjen hillitsemiseksi energian kysyntää vähennetään tehostamalla nykyisiä ohjauskeinoja. Lisäksi tuotantorakennetta ohjataan mm. kiristyvällä verotuksella. EPO on jaettu kahteen kehityskulkuun, joista toisessa energian lisäkysyntä katetaan enenevästi puulla ja maakaasulla (EPO1) ja toisessa lisätään myös ydinvoimaa (EPO2). (Energialous... 1997, 17).

Kauppa- ja teollisuusministeriön skenaarioiden välillä energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen kehityssuunnat poikkeavat varsin suuresti toisistaan erilaisten politiikkavaihtoehtojen olosuhteissa. Viitteitä vielä laajemmista mahdollisuuksista vaikuttaa päästökehitykseen energiapolitiillisilla päätöksillä antavat ympäristöjärjestöjen toimesta vuonna 1999 laaditut vertailevat skenaariot (ks. Uusiutuva...). Niiden mukaan hiilidioksidipäästöjä voitaisiin uusiutuvia energialähteitä ja energiatehokkuutta lisäämällä vähentää paljon KTM:n energiapolitiikkaskenaariota nopeammin (emt., 10). VTT:n samana vuonna julkaisemissa skenaarioissa puolestaan vaihtelumahdollisuudet ovat edellisiä rajoitetummat (ks. Kara ym. 1999, 302-323).

Hiilidioksidipäästöistä suurin osa on peräisin energiatuotannosta ja -kulutuksesta. Energiatuotannon ulkopuoliset, pääosin sementti- ja kalkkituotannosta syntyvät päästöt olivat vuonna 1990 n. 1,2 milj. tonnia hiilidioksidia (YM 2000, 8). Näiden lisäksi energiatuotantoon liittyy joukko muita toimintoja, joita ei ole tässä yhteydessä laskettu mukaan Suomen taseeseen. Tällaisia ovat esimerkiksi ulkomaanliikenteen polttoaineet, puuperäisten polttoaineiden käyttö ja sähkön tuonti. Sähkön tuonnin vuosittaisilla vaihteluilla on varsin merkittävä osuus Suomen kasvihuonekaasutaseessa. Suomen toisessa maaraportissa esitettiin sähkön nettotuonnin lisäyksen aiheuttaneen vuonna 1990 Suomen kasvihuonekaasutaseeseen 11 miljoonan tonnin CO<sub>2</sub>-päästölisäyksen<sup>44</sup>. Vuonna 1995 tämän laskettiin pienentyneen 8 miljoonaan tonniin ja kehityksen uskottiin jatkuvan samansuuntaisena myös tulevina vuosina (Finland's... 1997, 20; taulukko 4.3).

**Taulukko 4.3.** Suomen CO<sub>2</sub>-päästöt energiantuotannosta, kulutuksesta ja teollisuusprosesseista vuosina 1990 ja 1995 sekä kehitysarviot vuosille 2000, 2010 ja 2020 (Tg) Suomen toisen maaraportin mukaisesti esitettynä (Finland's... 1997, 4).

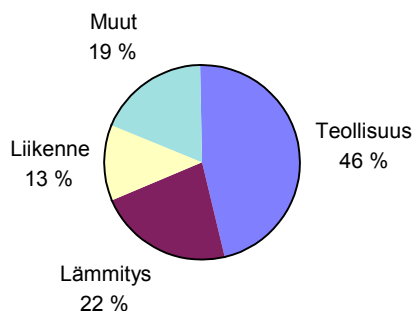
Lähde	1990	1995	2000	2010	2020
Fossiiliset polttoaineet ja turve	53	55	57-59	55-70	48-79
Teollisuusprosessit	1	1	1	1	1
Ulkomaanliikenteen polttoaineet	3	2	2	2	2
Puuperäiset polttoaineet	17	21	24	27	30-34
Sähkön tuontia vastaava päästö	11	8	7	6	5

<sup>44</sup> Maaraportissa esitetyt luvut sähkötuoannon aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä on laskettu varsin heikolla hyötysuhteella tuoteulla hiililauhdevoimalla, jos sitä verrataan uusimpien hiililauhdevoimalla toimivien voimaloiden hyötysuhteeseen (Luukkanen & Vehmas 1998b, 4). Tätä vasten herää laajempi kysymys siitä, että tuleeko olettaa sähkön tuontia vastaavan sähkön tuottamisen yleensäkin tapahtuvan hiililauhdevoimalla vai tuleeko laskennan pohjana käyttää jotain muuta perustetta, kuten esimerkiksi suomalaisesta tai keskeisten tuontimaiden sähkön tuotannosta keskimäärin syntyvää päästöä.

Kokonaisuudessaan Suomen energiantuotantojärjestelmä on monipuolinen ja useita energialähteitä hyödyntävä (kuva 8.8). Energiantuotannon kotimaisuusaste jää kuitenkin alhaiseksi. Kotimaisia energialähteitä ovat vesivoima ja biomassa erityisesti paperi- ja puunjalostusteollisuuden jätteiden muodossa sekä turve. Noin puolet sähköenergian tarpeesta tuotetaan vesi- ja ydinenergialla, joiden elinkaaren aikaisia kasvi-huonekaasupäästöjä ei lasketa päästötaseisiin. Näiden osalta energiapoliittista valinnanvaraa ilmastopolitiikan keinona kaventavat koskiensuojelulla estetty vesivoiman lisärakentaminen sekä eduskunnan kielteinen ydinvoimapäätös. Vesi- ja ydinvoimalla tuotettu energia vähentäisi hiilidioksidipäästöjä, jos sillä korvattaisiin fossiilisilla energialähteillä tuotettua energiaa. Vesi- ja ydinvoimaloihin liittyvät muut ympäristölliset haitat ja uhat on kuitenkin päätöksiä tehtäessä toistaiseksi koettu ilmastonmuutosta pahempina ongelmina.

Suomessa energiankäytön tehokkuuteen on kiinnitetty runsaasti huomiota. Energiankäytön tehokkuuden kannalta erityisen merkittävää on, että Suomessa sähkön ja lämmön yhteistuotanto on kehitetty varsin pitkälle johtuen mm. pitkästä ja kylmästä talvesta ja lämpöä käyttävästä prosessiteollisuudesta (ks. esim. Kara ym. 1999, 72). Yli 30 prosenttia Suomen sähköstä tuotetaan yhdistetyssä tuotannossa lämmöntuotannon kanssa joko kaukolämpövoimaloissa tai teollisuuden vastapainelaitoksissa. Tällaisissa laitoksissa 80-90 prosenttia polttoaineen energiasta saadaan hyötykäyttöön lauhdutusvoimaloiden hyötysuhteen jäädessä noin 40 prosenttiin. (Kara ym. 1999, 69-71).

Teollisuus kuluttaa Suomessa käytetystä energiasta valtaosan. Muita merkittäviä energiaa kuluttavia sektoreita ovat liikenne ja lämmitys (kuva 4.4).



**Kuva 4.4.** Primäärienergian kulutus loppusektoreittain Suomessa vuonna 1994 (Lehtilä 1997, 21)<sup>45</sup>.

Energiankulutus on Suomessa kasvanut läpi tämän vuosisadan. Merkittävää on ollut myös sähköntuotannon osuuden kasvu primäärienergian kulutuksesta viimeisten vuosikymmenten aikana (Kara ym. 1999, 45). Muutokset ovat olleet heijastusta elinkeinojen, -tapojen ja -olosuhteiden muutoksesta (emt, 14-35). Teollisuuden osuus energian kulutuksesta on noin puolet, mikä on poikkeuksellisen suuri moniin muihin länsimaihin verrattuna. Teollisuuden käyttämästä energiasta metsä-, perusmetalli- ja kemianteollisuus

<sup>45</sup> Luokka "muut" sisältää lähinnä palveluiden kuluttaman energian sekä kotitalouksien muun kuin lämmitykseen kuluttaman energian.

käyttävät n. 90 prosenttia (emt., 46-56). Merkittävin teollisuuden sähkönkulutusta lisännyt tekijä on ollut metsäteollisuuden siirtyminen monissa prosesseissaan mekaanisten massojen käyttöön. Sähkönkulutusta ovat lisäksi kasvattaneet kotitalouksissa ja palveluissa yleistyneet sähkökäyttöiset laitteet sekä kotitalouksien määrän kasvu ja koon keskimääräinen pieneneminen ja sähkölämmityksen yleistyminen.

Kaiken kaikkiaan Suomen energiakulutuksen tarkastelu osoittaa, että maassamme kulutetaan varsin runsaasti energiaa. Vaikka Suomen päästöt esittävätkin muutaman promillen osuudellaan maailmanlaajuisesti tarkasteltuna varsin vaatimatonta osaa, joutuvat ne uuteen valoon, jos päästöjä tarkastellaan asukasta kohden. Asukasta kohden laskettuna Suomen fossiilisista polttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt ovat varsin mittavat ollen n. 11-12 t CO<sub>2</sub>/a (Kara ym. 1999, 138). Euroopassa vastaavat päästöt ovat keskimäärin hiukan alemmat (n. 8 t CO<sub>2</sub>/a), mutta Yhdysvalloissa ja Kanadassa selvästi korkeammat ollen liki 20 t CO<sub>2</sub>/a. Kehitysmaissa päästöt jäävät tyypillisesti 1-2 tonniin CO<sub>2</sub>/a. (emt.). Näin ollen, jos ilmamekan hiilidioksidipitoisuus maailmanlaajuisesti vakautettaisiin vaikkapa sadankin vuoden aikaperiodilla ja tämä toteutettaisiin suhteuttamalla päästörajoitukset eri maiden väkilukuun, joutuisi Suomi merkittävästi vähentämään päästöjään (ks. Savolainen & Lehtilä 1997, 12-13).

### Nielut

Päästöjen rinnalla kasvihuonetaseeseen vaikuttavat kasvihuonekaasuja ilmakehästä sitovat nielut, jotka ovat sidoksissa maankäyttöön. Suomessa nieluista eniten merkitystä on metsillä ja soilla. Niiden vaikutusta on pyritty arvioimaan Suomen toisessa ilmasto-  
muutoksen sihteeristölle toimitetussa maaraportissa (taulukko 4.4).

**Taulukko 4.4.** Maankäytön muutoksiin ja metsätalouteen liittyvät hiilidioksidin päästöt (+) ja nielut (-) vuosina 1990, 1995 sekä kehitysarviot vuosille 2000, 2010 ja 2020. (Tg CO<sub>2</sub>) (Finland's... 1997, 4).

Varasto/nielu	1990	1995	2000	2010	2020
<b>Metsät:</b>					
Hiilidioksidin sitoutuminen	-103	-97	-107	-112...-114	-114...-124
Hiilidioksidin vapautuminen	+72	+83	+91	+91...+100	+91...+100
Tase (=nielu)	-31	-14	-16	-12...-23	-4...-34
<b>Suot:</b>					
Hiilidioksidin sitoutuminen	-9	-9	-9	-9	-9
Hiilidioksidin vapautuminen	+6	+7	+7	+5...6	+4...5
Päästöt suopelloilta	-3...-10	-2...-5	-1...-3	-1...-3	-1...-2
Ylläpitokelvottomien ojitusal- ueiden päästöt	+1...+5	+1...+4	0...+3	0...+1	0

Suomen kokonaismaapinta-alasta valtaosa on metsämaata. Suomessa metsien ikäkauma on painottunut nuoriin ja nopeasti kasvaviin puustoihin, jotka sitovat tehokkaasti hiiltä ilmakehästä (Kellomäki 1994, 432). Kun metsiä on jo vuosikymmenten ajan hoidettu taloudellisesti kestävänsä metsätalouden mukaisesti, mikä on tarkoittanut sitä, etteivät hakkuut ylitä metsien kasvua, niin tämä on lisännyt puuvaroja aina 1960-luvulta lähtien. Uutta puuta kasvaa jatkuvasti metsissä puun kokonaispoistumaa enemmän ja näin metsiin

varastoituvan hiilen määrä kasvaa. Kehityksen ennustetaan jatkuvan samansuuntaisena myös tulevaisuudessa (Finland's... 1997, 50). Vuonna 1990 metsien hiilidioksidin nielun arvioitiin olleen 31 miljoonaa tonnia hiilidioksidia. Metsien nieluvaikutusten osalta on tosin huomattava, että hiilen sitominen metsien kasvavaan biomassaan fossiilisten hiilipäästöjen kompensoimiseksi ei ole kestävä ratkaisu ja voi tarjota ainoastaan tilapäistä helpotusta kokonaishiilitaseen hallintaan.

SILMU:n puitteissa laadittiin arvioita Suomen metsiin varastoituneen hiilen määrästä, vaikka etenkin maaperän hiilivaraston muutokset tunnetaan vielä heikosti (ks. Pingoud ym. 1996). Esimerkiksi Karjalainen ja Kellomäki (1993) ovat laskelmissaan päätyneet tulokseen, jonka mukaan Suomessa metsiin olisi vuoden 1990 alussa varastoitunut hiiltä noin 2800 Tg. Tästä hiilestä ylimmässä maakerroksessa ja humuksessa on 73 %, aluskasvillisuudessa 1 % ja rungosta, lehdistä ja juuristosta koostuvassa puustossa 26 % (emt., 47). Nämä laskelmat osoittavat, että metsiin varastoituneesta hiilestä vain 15 % olisi sitoutuneena runkopuustoon. Jo pienetkin muutokset maaperän hiilivarastoissa voisivat näin olla Suomen kokonaishiilitaseen kannalta merkittäviä.

Kauppi (1996, 28) on puolestaan metsäsektoriin varastoituneen hiilen määrää arvioidessaan päätenyt astetta suurempaan kokonaisarvioon olettamalla erityisesti maaperään sitoutuneen hiilimäärän suuremmaksi. Hänen arvionsa mukaan Suomen metsäsektorin hiilivarastosta vain n. 2 % olisi metsän ulkopuolella tuotteissa ja jätteenä. Luonnossa olevien hiilivarastojen tärkeyttä osoittaa Kaupin arvio, että puuston hiilivarojen väheneminen Suomessa yhdellä prosentilla vastaisi noin viiden kuukauden fossiilisia päästöjä. Vastaavasti Kauppi laskee, että turvevarojen väheneminen yhdellä prosentilla vastaisi runsaan kolmen vuoden fossiilisia päästöjä. (emt. 40).

Maaperän ja puuston välistä osuutta hiilen sitoutumisessa on myös tarkasteltu Suomen ilmastonmuutoksen sihteeristölle toimittamissa maaraporteissa. Ensimmäisessä maaraportissa maamme metsäekosysteemiin arvioitiin vuonna 1990 varastoituneen n. 2700 miljoonaa tonnia hiiltä. Tästä valtaosan (hieman yli 2000 milj. tonnia) uskotaan varastoituneen metsämaahan. Puustossa oksat ja juuret mukaan luettuna hiiltä arvioitiin olleen 660 miljoonaa tonnia. Siitä taas maanpäällisenä puubiomassana noin 500 milj. tonnia. (Suomen...1995, 49).

Puubiomassaan sisältyvä hiilen varasto on vuodesta 1970 vuoteen 1990 lisääntynyt noin viidenneksellä (taulukko 4.5). Samanaikaisesti vuotuinen nielu on viisitoistakertaitunut. Muutoksen on aiheuttanut puuvarojen kasvun lisääntyminen, sillä puun vuotuisessa käyttömäärässä ei ole tapahtunut suuria muutoksia. Vuotuisen nielun voimakasta kasvua onkin selitetty tehokkaalla metsänhoidolla ja osin myös metsämaan ja kitumaan pinta-alan kasvulla. Lisäksi ilman kohonneen hiilidioksidipitoisuuden ja lisääntyneen typpilaskeuman lannoittava vaikutus on saattanut nopeuttaa puunkasvua. (Suomen...1995, 53).

**Taulukko 4.5.** Talousmetsien koko puubiomassan hiilitaseet ja hiilivarasto vuosina 1970, 1980, 1990 ja 1995 sekä kehitysarviot vuosille 2000, 2010 ja 2020 kahdessa puunkäytön skenaariossa (Finland's... 1997, 50)<sup>46</sup>.

	1970	1980	1990	1995	Tasaisen käytön skenaario			Lisääntyvän käytön skenaario		
					2000	2010	2020	2000	2010	2020
Hiilen sitoutuminen Tg C/a	20,6	24,8	28,0	26,6	29,3	31,2	34,0	29,3	30,6	31,1
Hiilen vapautuminen Tg C/a	20,0	17,6	19,6	22,7	24,8	24,8	24,8	24,8	27,3	29,9
Vuotuinen nielu Tg C	0,5	7,2	8,3	3,9	4,5	6,4	9,2	4,5	3,4	1,1
Vuotuinen nielu Tg CO <sub>2</sub>	2,0	26,3	30,6	14,3	16,4	23,4	33,6	16,4	12,4	4,2
Hiilen varasto Tg C	529	584	660	695	720	774	853	720	759	782

Puubiomassaan sitoutuneen hiilen tuleva kehitys on riippuvainen puun käytöstä. Ratkaisevassa asemassa ovat tällöin metsäteollisuuden puunkäytön muutokset. Suomen ensimmäisessä maaraportissa on arvioitu metsäekosysteemiin sitoutuneen hiilen määrän lisääntyvän edelleen ainakin seuraavat 15-20 vuotta (Suomen...1995, 49). Puun käytön säilyessä nykyisellä tasolla metsävarojen arvellaan kasvavan ainakin vuoteen 2030 saakka. Jos puun käyttö tulevana vuosina lisääntyy, tulee vuotuinen hiilidioksidinielu toisen maaraportin mukaan pienenemään. Kuitenkin myös tällöin runkopuuhun, oksiin ja juuriin sitoutuneen hiilen kokonaismäärä eli hiilen varaston on laskettu kasvavan.

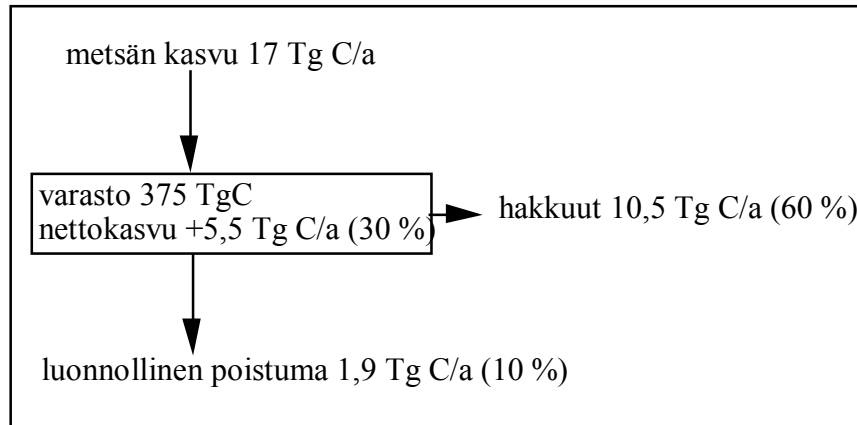
Edellä kuvattua metsäsektorin hiilikiertoa ovat Suomessa tarkastelleet lähinnä Joensuu-yliopiston sekä Euroopan metsäinstituutin, VTT:n ja METLA:n tutkijat. Menetelmät hiilen sitoutumisen laskemisessa ovat jatkuvasti kehittyneet. Suomessa hiilikierron metsäsektorin eri vaiheisiin sitoutuneen hiilen määrän vaikutusten arviointia ovat merkittävästi auttaneet maamme pitkälle kehittyneet tilastointijärjestelmät. Laskelmien taustalla olevien arvioiden luotettavuus vaihtelee kuitenkin edelleen eri tekijöiden osalta suuresti. Esimerkiksi maaperään tai kaatopaikoille sitoutuvasta ja varastoituvasta hiilestä joudutaan tyytymään karkeisiin oletuksiin, kun taas metsäteollisuuden käyttämän polttoaineen sisältämä hiilimäärä tai metsäteollisuuden tuotteisiin sitoutuvan hiilen määrä on helpommin arvioitavissa.

Ilmastopoliittikan näkökulmasta nieluvaikutusten arviointi on vähitellen laajentunut metsänhoidollisista kysymyksistä laaja-alaisempiin näkökulmiin. Metsätalouden laajenemisen myötä ovat viimeisten vuosikymmenten hiilitaseeseen alkaneet vaikuttaa ene-

<sup>46</sup> Molemmissa skenaarioissa metsien käytön oletetaan lisääntyvän vuosittain 2 prosenttia vuoteen 2000 saakka. Tämän jälkeen tasaisen käytön skenaariossa metsien käytön ei enää oleteta lisääntyvän, samalla kun lisääntyvän käytön skenaariossa oletetaan kasvun jatkuvan vuosittain yhdellä prosentilla. (Finland's... 1997, 50).

nevässä määrin myös puun tuonti, metsäteollisuuden ja siitä valmistuvien tuotteiden elinkaari, metsäteollisuuden tuottamat fossiiliset päästöt ja tuotteiden loppusijoitus.

Voitaneen suhteellisen luotettavasti todeta, että vuonna 1990 Suomessa oli 21 milj. ha. talousmetsiä, joihin on laskettu sitoutuneen 375 Tg hiiltä (kuva 4.5). Vaikeampaa on arvioida sitä, kuinka paljon hiiltä on vastaavasti sitoutunut tuotteisiin. Karkeana arviona on esitetty 40 Tg hiiltä, josta käytössä oleviin kotimaisiin tuotteisiin olisi sitoutunut 28 Tg hiiltä ja jättemateriaaliin 12 Tg hiiltä. Tämän arvion mukaan tuotteisiin olisi sitoutuneena vain n. 10 % runkopuuhun sitoutuneesta hiilimäärästä. (Karjalainen 1996a, 11). Talousmetsien sitoma hiili vaihtelee vuosittain metsän kasvun, käytön ja poistuman muutosten myötä.



**Kuva 4.5.** Runkopuustoon sitoutuneen hiilivaraston hiilivirrat vuonna 1990 (Karjalainen 1996a, 11).

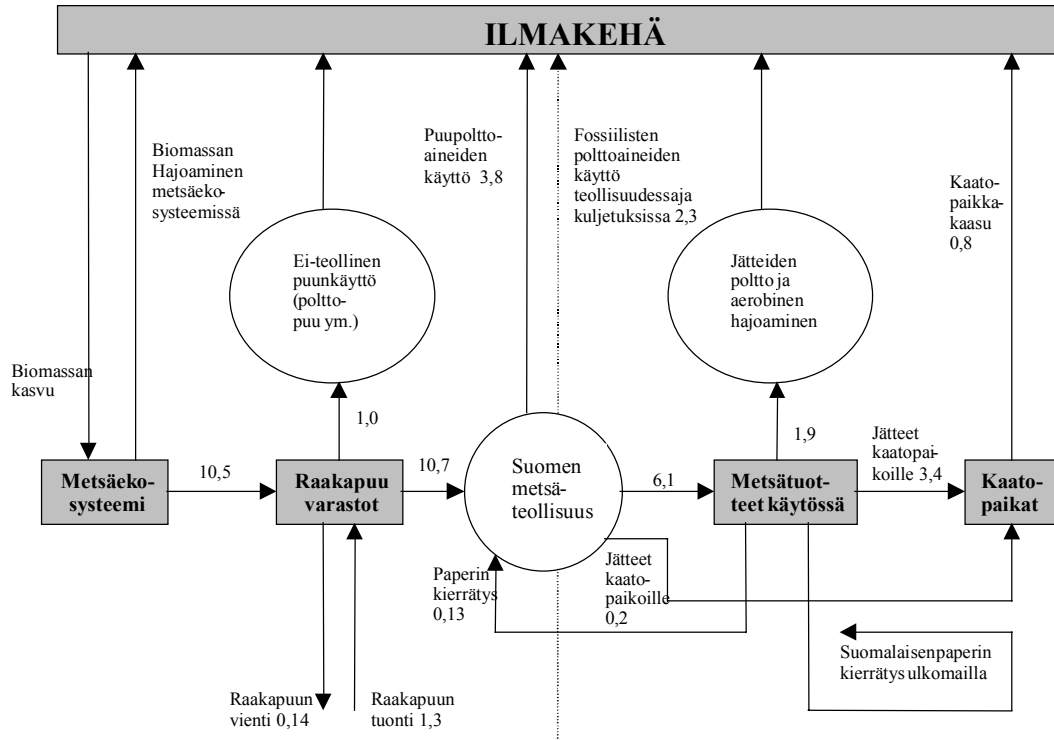
Vuonna 1990 vain 30 % runkopuuston kasvun myötä lisääntyneestä hiilestä sitoutui biomassaan. Samanaikaisesti 60 % vuosittaisen kasvun sitomasta hiilimäärästä poistuu metsän hakkuissa ja 10 % luontaisen poistuman kautta. Hakkuiden yhteydessä metsän hiilivarasto ei muutu pelkästään hakattavan runkopuuhun sitoutuneen hiilen verran, vaan varastoituneen hiilen määrä muuttuu myös metsän käsittelyn yhteydessä. Karjalaisen ym. (1994, 78) mukaan vain 50-60 % puun biomassasta olisi runkopuussa, joten lähes puolet biomassasta jäisi hakkuutähteisiin, jonka sitomasta hiilestä jopa neljäsosa saattaisi vapautua hakkuiden jälkeen jo ensimmäisen vuoden kuluessa.

Metsän käsittely vaikuttaa paitsi puun biomassan muutoksiin, myös maaperän hiilitasapainoon, joka on edellistä merkittävämpi, mutta samalla huonommin tunnettu. Liski (1997) mukaan suomalainen metsämaa on suurelta osin hiilitaseeltaan tasapainossa, koska maaperä on yleensä yli 2000 vuotta vanhaa ja ilmastolliset olosuhteet ovat viimeisen 2500 vuoden ajan olleet suhteellisen vakaat. Maaperän iän lisäksi metsän maaperän hiilitasetta muuttavat metsäpalot, ilmastollisten olosuhteiden muutokset ja intensiiviset metsänhakkuut. Metsän hakkuiden osalta Liski on päättänyt tulokseen, jonka mukaan maaperän hiilitase pienentyisi n. 15 % kahden kierron (2x100v.) jälkeen. (Liski 1997, 5-6).

Hiilinielujen tarkastelussa huomio on vähitellen laajentunut myös tuotteisiin sitoutuneeseen hiileen. Vuosina 1986-91 hakkuiden kautta Suomen metsistä poistui keskimäärin 9,9 Tg hiiltä (Karjalainen 1996a, 12). Kolmasosa tästä hiilestä vapautui tuotantoproses-



seissa takaisin ilmakehään samalla kun kaksi kolmasosaa sitoutui eri-ikäisiin lopputuotteisiin (kuva 4.6). Näihin hiilivirtoihin verrattuna hakkuiden ja puiden kuljetuksen aiheuttamat energiankulutuksen hiilipäästöt ovat vain vähäiset ollen 1980-luvun lopulla keskimäärin n. 0,1 Tg/a (em.).



**Kuva 4.6.** Suomen metsäteollisuuden hiilivirrat (Tg C a-1) vuonna 1990 (Kuusisto ym. 1996, 187).

Vuonna 1990 metsistä hyödynnetyn raakapuuvirran hiilisisältö oli 10,5 Tg C. Tämän lisäksi Suomeen tuotiin puuta pääasiassa teollisuuden raaka-aineeksi hiilisisällöltään 1,3 Tg C:n edestä. Raakapuun vienti oli lähes olematonta. Merkittävä osa raakapuusta meni lopulta energiakäyttöön joko suoraan raakapuuna (1 Tg C) tai metsäteollisuuden prosessien myötä syntyneenä puupolttoaineena (3,8 Tg C). Uusiutuvan polttoaineen rinnalla metsäteollisuus käyttää runsaasti fossiilisia polttoaineita. Puun korjuusta, kotimaan- ja vientikuljetusten päästöistä sekä metsäteollisuuden käyttämästä ostosähköstä laskettiin syntyneen 2,3 Tg hiilipäästöt. Vuonna 1990 metsäteollisuustuotteiden hiilisisällöksi jäi näin 6,1 Tg hiiltä<sup>47</sup> (Pingoud ym. 1996, 37-38).

Tuotteisiin sitoutuneen hiilen määrästä saa viitteitä VTT:n tutkijoiden laskelmista (Pingoud ym. 1996). He ovat päätyneet yllättävän alhaiseen lukuihin verrattuna arvioon

<sup>47</sup> Metsäteollisuuden hiilivirroissa ilmenevä epätasapaino johtuu teollisuuden tuotantohävikkeistä, tuotevarastojen muutoksista ja tilastointivirheistä. Puuttuvan hiilen onkin oletettu palautuvan aerobisen palamisen kautta takaisin ilmakehään.

metsäekosysteemiin sitoutuneesta hiilestä. Suurin osa tuotteisiin sitoutuneesta hiilestä on sitoutuneena pitkäikäisiin tuotteisiin, erityisesti rakennuksiin. Pingoudin ym. (1996, 321) arvion mukaan suomalaisiin rakennuksiin olisi sitoutuneena runsaat 10 Tg hiiltä, josta suurin osa yksityisten ihmisten asuntoihin ja mökkeihin. Tämän lisäksi muihin puisiin rakenteisiin olisi sitoutuneena yhteensä n. 2-3 Tg hiiltä. Lisäksi tutkijat arvioivat vientitilastoihin pohjautuen maamme rajojen ulkopuolelle rakennuksiin ja rakenteisiin sitoutuneen kaikkiaan n. 23-24 Tg suomalaisista metsätaloustuotteista peräisin olevaa hiiltä. Näin ollen yhteensä pitkäikäisiin metsäteollisuustuotteisiin olisi sitoutuneena n. 35-38 Tg hiiltä. (Pingoud ym. 1996, 321-322).

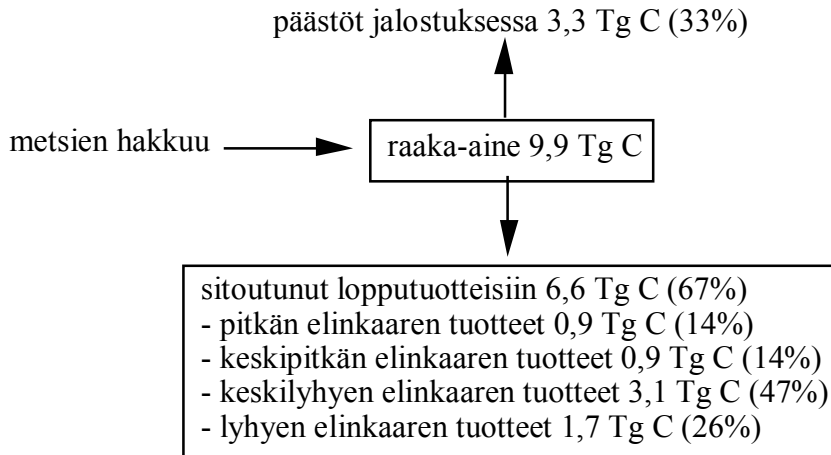
Pitkäikäisten metsäteollisuustuotteiden rinnalla hiiltä on myös sitoutuneena paperiin ja kartonkiin. Hiilen arvioidaan sitoutuvan niihin keskimäärin vain 2-3 vuodeksi. Paperiin ja kartonkiin sitoutuneen hiilen määrästä ei kuitenkaan ole tarkkaa tilastollista tietoa. Pingoud ym. (1996, 321-322) arvioivat Suomessa tuotettuun paperiin ja kartonkiin sitoutuneen yhteensä n. 4-8 Tg hiiltä, josta peräti 90 % olisi sitoutuneena maamme rajojen ulkopuolella.

Käytössä olevien metsäteollisuustuotteiden lisäksi hiiltä on varastoituneena kaatopaikoille metsäperäisten tuotteiden jätteisiin. Yhteensä suomalaisten metsäteollisuustuotteiden jätteisiin on arvioitu varastoituneen n. 70-90 Tg hiiltä, josta peräti 43-49 Tg:n osuudesta vastasivat paperi- ja kartonkituotteet (Pingoud 1996, 321). Metsäteollisuuden tuotteiden jätteisiin näyttäisi siten olevan sitoutuneena merkittävästi enemmän hiiltä kuin käytössä oleviin tuotteisiin. Vaikka suuri osa kaatopaikoilla varastoituneista metsäteollisuustuotteista on lyhytikäistä paperia ja kartonkia on se suurelta osin varastoituneena anaerobisiin eli käytännössä hitaasti hajoaviin olosuhteisiin.

Tuotteisiin sitoutuneen hiilen vapautumisen nopeuden takaisin ilmakehään ratkaisee tuotteen elinkaari, joka sisältää sekä tuotteen eliniän että käyttötarkoituksen. Elinkaareltaan metsästä saatavat tuotteet on jaettavissa neljään ryhmään (ks. Karjalainen ym. 1994, 70-71):

- lyhyt elinkaari
- keskilyhyt elinkaari
- keskipitkä elinkaari
- pitkä elinkaari

Lyhyen elinkaaren tuotteiksi voidaan määritellä tuotteet, joiden käyttöikä on korkeintaan muutamia vuosia. Tällaisia ovat esimerkiksi polttopuu, sanomalehtipaperi, osa pakkauspaperista, kartongista, pahvista sekä tulostus- ja kirjoituspaperista. Elinkaareltaan keski-lyhyiden tuotteiden käyttöikä on muutamia vuosia pitempi, mutta ei kumminkaan useita vuosikymmeniä. Tällaisia tuotteita ovat loput pakkauspaperista, pahvista sekä tulostus- ja kirjoituspaperista. Elinkaareltaan keski-pitkien tuotteiden ikä on jo kymmeniä vuosia, mikä on tyypillinen elinkaari osalla sahapuuta ja vaneria. Elinkaareltaan pitkäikäisiksi tuotteiksi voidaan luokitella tuotteet, joiden elinikä on useista kymmenistä vuosista eteenpäin. Tällaisia ovat esimerkiksi puusta tehdyt rakennukset. Karjalaisen (1996a) laskelmien mukaan valtaosa tuotteisiin vuosittain sitoutuvasta hiilestä varastoituu elinkaareltaan lyhyisiin tai keskilyhyisiin tuotteisiin (kuva 4.7).



**Kuva 4.7.** Vuosina 1986-91 keskimäärin vuosittain hakatun puuston jalostaminen elinkaareltaan eri-ikäisiksi tuotteiksi (Karjalainen 1996a, 12).

Karjalaisen laskelmien mukaan vain 14 % hiilestä olisi sisältynyt elinkaareltaan pitkäikäisiin tuotteisiin. Elinkaareltaan lyhyiden tuotteiden hallitsevuus johtaa siihen, että hiili vapautuu tuotteista varsin nopeasti ilmakehään. Karjalaisen mukaan ensimmäisen kymmenen vuoden aikana oli poistunut n. 40 % ja ensimmäisen 30 vuoden aikana jo 75 % puusta tehtyihin tuotteisiin alunperin sitoutuneesta hiilimäärästä. Jäljelle jääneestä hiilestä valtaosa (80 %) oli sitoutuneena elinkaareltaan keski-pitkiin tai pitkäikäisiin tuotteisiin. (Karjalainen 1996a, 11-12).

Pingoudin (1997) laskelmien mukaan käytössä olevien puutuotteiden varaston kasvu on sitonut hiiltä suhteellisen vähän. Suurimmiksi puutuotteiden hiilivarastoiksi Pingoud arvioi kaatopaikat, jonne metsätaloustuotteita on viimeisten vuosikymmenten aikana sijoitettu laajalti. Puuperäisten kaatopaikkajätteen suhteellinen kasvunopeus on ollut nopeaa paitsi jätemäärän kasvun myötä myös sen kaatopaikkojen anaerobisissa olosuhteissa tapahtuvan hitaan hajoamisen vuoksi. Suurin osa kaatopaikkoihin sitoutuneesta puujätteistä on Suomen rajojen ulkopuolella. (Pingoud 1997, 45-46).

Metsätuotteiden hiilitasetta heikentää erityisesti puutuotteiden vähäinen määrä, niiden lyhyt elinkaari ja tuotannon vaatimat fossiilisten polttoaineiden panokset. Pingoudin (1997, 44) mukaan metsätuotteiden heikko hiilitase kuvaa myös metsäteollisuutemme rakennetta, jossa määräävässä asemassa on lyhytkestoisten massa- ja paperituotteiden valmistus. Niissä energian ominaiskulutus on keskimäärin suurempi kuin mekaanisessa puunjalostuksessa. Fossiilisia panoksia lisäävät vielä pitkät kuljetusmatkat. Kokonaisuudessaan metsäsektorin hiilitase on hitaasti muutettavissa, sillä menneisyydestä kumuloidut puustoon, puutuotteisiin ja puuperäisiin kaatopaikkajätteisiin sitoutuneet hiilivarastot vaikuttavat hiilitaseen kehittymiseen pitkälle tulevaisuudessa.

Metsäekosysteemin ja puuperäisten tuotteiden yhteinen kapasiteetti sitoa hiiltä perustuu loppujen lopuksi siihen miten metsävaroja käsitellään, miten pitkäikäisiä tuotetut tuotteet ovat ja kuinka niitä voidaan hyödyntää kun ne on hylätty (Karjalainen 1994, 212-214). Puun käyttäminen pitkäikäisiin tuotteisiin kuten puusta valmistettuihin rakennuksiin ja huonekaluihin merkitsee hiilidioksidipäästöjen varastoitumista sen sijaan, että päästöt vapautuisivat metsän käytön myötä ilmakehään. Pääosa nykyisestä puuraaka-aineesta

käytetään lyhytikäisiin massa- ja paperituotteisiin ja vain vähäisempi osuus jalostetaan pitempiaikaisiksi mekaanisen metsäteollisuuden tuotteiksi.

Kansallinen ilmastopolitiikka viittaisi Suomessa siihen, että myös jatkossa metsien käyttöä pohdittaessa ensisijaisena tavoitteena on metsäteollisuuden toimintaedellytysten turvaaminen ja varsinaiset ilmastopoliittiset toimet vasta toissijaisia. Suomen vuonna 1997 maaraportissa on arvioitu, että hakkuita vähennettäessä metsien hiilivarasto kasvaisi seuraavat 20-50 vuotta, mutta toisaalta metsän nieluvaikutus vähenisi pitemmällä tähtäimellä (Finland's... 1997, 50). Tätä ilmastopolitiikan vaihtoehtoa pidetään tuhoisana vaihtoehtona Suomen taloudelle. Samassa yhteydessä on myös viitattu siihen, ettei suojelualueiden lisäämistäkään voisi pitää realistisena vaihtoehtona.

Metsien käytön rinnalla myös **soilla** uskotaan olevan merkittävä rooli hiilidioksidia sitovina nieluina. Suot muodostavat mekanismin, joka jatkuvasti sitoo ilmakehän hiilidioksidia turpeeseen. Toistaiseksi soiden merkitys hiilen sitojana tunnetaan kuitenkin vielä heikosti<sup>48</sup>. Suot poikkeavat toisistaan mm. ilmastollisilta sekä vesi- ja ravinneolosuhteiltaan, minkä lisäksi kasvihuonevaikutukset vielä vaihtelevat ajallisestikin. Turpeeseen on Suomessa arveltu sitoutuneen hiiltä n. 4500-5500 Tg (Finland's... 1997, 30). Suot ovat hyvin eri tyyppisiä, jolloin myös niiden hiili- ja metaanitaseet vaihtelevat samoin kun niihin sitoutuneen hiilen määrä. Luonnontilaiset suot varastoivat hiiltä samalla tavoin kuin metsät. Soille hiili sitoutuu pääasiassa karikkeena ja humuksena eli turpeena. Suon kyky sitoa hiiltä on yhteydessä suon elinkareen ja käyttömuotoon.

Suomessa on alunperin ollut suota yli kymmenen miljoonaa hehtaaria, josta on kuivattu metsä- ja maatalouden käyttöön yli 5 milj. hehtaaria (Kuusisto ym. 1996, 116). Laajimmillaan soita kuivattiin 1960-luvulla. Nykyisin uudisojitukset ovat loppuneet lähes tyystin. Luonnontilaisia soita on jäljellä n. neljä miljoonaa hehtaaria. Niihin on arvioitu kertyvän vuosittain n. 0,4 Tg hiilidioksidia (Finland's... 1997, 30). Vastaavasti luonnontilaisista soista kuitenkin vapautuu ilmakehään kasvihuoneilmiötä voimistavaa metaania. Ihmisen tuotantotoimintaan ottamien soiden hiilidioksiditaseessa ratkaisevaa on se kuinka puuston kasvu on pystynyt kompensoimaan turvekerroksen hajoamisen aiheuttamat päästöt. (Suomen... 1995, 50).

Soiden kyky varastoida hiiltä saattaa soiden ojitusten ja kuivatusten seurauksena hävitä, sillä soiden ojitaminen tehostaa aerobista, happea vaativaa, biologista hajotusta. Tällöin soille varastoitunut hiili purkautuu nopeammin hiilidioksidina ilmakehään (KM 1991, 21; Kanninen 1992). Toisaalta kuivatus lisää puuston sekä muun kasvillisuuden ja kariketuoannon kasvua ja vähentää metaanipäästöjä. Se, muodostuuko ojitetulta alueelta loppujen lopuksi nettopäästöjä vai ei, riippuukin näiden kahden tekijän suhteesta.

Soiden kuivaamisesta aiheutuneiden kasvihuonekaasuvaikutusten arviointia vaikeuttaa, että toisaalta soiden ojitusten seurauksena turve alkaa hajota aiheuttaen hiilidioksidin vapautumista ilmakehään, mutta toisaalta tätä kompensoi valtaosalla ojitusalueita puuston kasvun parantuminen ja sitä kautta hiilen sitoutumisen lisääntyminen. On arvioitu, että noin kymmenellä prosentilla ojitusalueista ei ojitus ole tuottanut toivottua metsän käytön lisäystä, jolloin alueista on tullut turpeen hajoamisen seurauksena hiilidioksidin lähteitä

---

<sup>48</sup> Valtionhallinnon taholta soiden kasvihuonevaikutuksiin liittyviin tiedollisiin puutteisiin on pyritty vastaamaan marraskuussa 1999 kauppa- ja teollisuusministeriön asettamalla tieteellisellä selvitystyöryhmällä. Valmistuttuaan selvitys ja sen pohjalta tehdyt lausunnot asemoivat turpeen roolia Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan kentällä.

(Suomen...1995, 7). Luonnontilaan palautettuina hiilidioksidipäästöt näiltä alueilta loppuisivat ja niistä muodostuisi jälleen vähitellen hiilen nettositojia (emt., 59).

SILMU:n puitteissa suoritettujen laskelmien viittaavat siihen, että ojituksen vaikutus suon hiilenkiertoon riippuu ratkaisevasti ojituksen tehokkuudesta. Osassa mitattuja koealoja ojituksen vaikutus hiilidioksidipäästöihin oli hyvin vähäinen. SILMU:ssa onkin päädytty tuloksiin, joiden mukaan ojituksen vaikutus turpeen hiilivarastoihin on osoittautunut oletettua pienemmäksi. Tuloksena onkin varovaisesti esitetty, että otettaessa huomioon sekä ojituksessa pienenevät metaanipäästöt että hiilidioksidipäästöjen muutokset, soista vapautuvien kasvihuonekaasujen säteilypakote pienentyisi ojituksen jäljiltä muutamiksi vuosisadoiksi. (ks. Kuusisto ym. 1996, 117-121).

Maatalouskäyttöön kuivattujen soiden kasvihuonevaikutus on selkeämpi. Ne lisäävät kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä. Turpeen hajoamista kuivatuilla suopelloilla ei kompensoi viljeltäviin kasveihin sitoutuva hiili, joten kuivatusta suopellosta tulee hiilidioksidin lähde<sup>49</sup>. Suomessa tällaisia peltoja on yhteensä 0,26-0,42 miljoonaa hehtaaria (Kuusisto ym. 1996, 121). Suopeltojen vuotuisiksi hiilidioksidipäästöiksi on Suomessa arvioitu vuonna 1995 n. 2-5 milj. tonnia hiilidioksidia (Finland's... 1997, 4).

Myös soiden käyttäminen turvetuotantoon lisää hiilidioksidipäästöjä monessa vaiheessa. Käyttöön otettu turvetuotantoalue menettää hiilensitomiskykynsä ja mikrobiotominnan seurauksena hiiltä alkaa vapautua ilmaan. Varastoitaessa turve lämpenee helposti, jolloin ilman hiilidioksidipäästöt lisääntyvät. Samoin käy myös turvetta poltettaessa tai käytettäessä sitä kasvualustana. Vasta kun turvetuotantoalue poistetaan käytöstä se alkaa jälleen sitoa hiiltä, mutta ei kuitenkaan siinä määrin kuin sen käyttö on sitä vapauttanut. (Kanninen 1992, 91-92). Joudutaan odottamaan satoja vuosia ennen kuin suohon sitoutuva hiili kompensoi turpeen käytöstä syntyneet päästöt.

### *Tase*

Kasvihuonekaasujen ja hiiltä sitovien nielujen samanaikaisen tarkastelun kautta voidaan laatia kasvihuonekaasutase, jolloin eri toimintojen vaikutukset ilmastomuutokseen on pyritty kokoamaan yhteen. Esimerkiksi SILMU:n tutkimustulosten pohjalta on tehty kokonaisarvio hiilidioksiditaseesta vuodelle 1994 (Kuusisto ym. 1996, 192). Laskelma sisälsi hiilidioksidilähteiden ja -nielujen arvioita energiantuotannosta, sementin valmistuksesta, kaatopaikoista, maataloudesta sekä metsien ja soiden hiilidioksidivaikutuksista. SILMU:ssa laadittu kasvihuonekaasutase kuten muutkin kasvihuonekaasutaseet on vielä kuitenkin nähtävä lähinnä suuntaa antavina, sillä sekä tietämys kasvihuonekaasuista ja erityisesti nieluista tarkentuu jatkuvasti (ks. esim. MMM 2000; YM 2000). Tämän lisäksi laskentaohjeistukset ja laskentaan mukaan otettavien toimintojen ja erien määrittely on jatkuvassa muutoksessa. Myöskään jonkun erityisen vuoden taseeseen tuijottaminen ei välttämättä anna selkeää kuvaa tilanteesta, sillä kasvihuonekaasujen vuosittaiset vaihtelut voivat olla suuria, johtuen mm. energiantuotannon vuosittaisista muutoksista esimerkiksi vesivoiman osalta. Vuosittaisista vaihteluista riippumatta Suomen osalta selvää on, että keskeisintä taseen kehittymisen kannalta on yhtäältä fossiilisten energialähteiden käytön laajuus ja toisaalta metsien käyttö.

---

<sup>49</sup> Suopelloiksi luokitellaan viljelysmaat, joiden orgaanisen aineen pitoisuus on yli 40 % (Kuusisto ym. 1996, 121).

### **4.3. Ilmastonmuutoksen toteutuminen**

Vaikka tietämys ilmastonmuutoksen syistä ja ilmiön luonnontieteellisestä prosessista lisääntyy kaiken aikaa, on tämän ihmisen suorittaman ”geofysikaalisen kokeen” tuloksia vaikea ennakoida. Ilmakehässä suoritetut mittaukset osoittavat, että ihminen on toiminnallaan vaikuttamassa ilmakehän kaasukoostumukseen, mutta sitä ei tiedetä mihin muutokset johtavat. Emme tiedä onko tuleva ilmasto ”parempi” kuin nykyinen. Ilmastonmuutos voidaan nähdä riskinä ja sitä tarkasteleva politiikka riskipolitiikkana, jolloin olennaista päätöksentekijöille ei ole yksinomaan tutkijoiden esittämä ”varma tieto” vaan pikemminkin todennäköisyyksien ja epävarmuuksien kuvaaminen (ks. Tirkkonen & Wilenius 1995, 33-40).

Riskinäkökulmasta ilmastonmuutoksen kohdentuminen on perinteisiin riskeihin (esim. tulivuorenpurkaukset, tulvat, maanvyörymät) verrattuna yleensä vaikeammin ennustettavissa. Ilmastonmuutos ei muutamia erityisryhmiä, kuten Tyynenmeren saarivaltioiden asukkaita, lukuun ottamatta muodosta selvästi kohdentuvaa uhkaa, joka erityisesti motivoisi torjumaan ilmaston lämpenemistä. Ilmastopoliittisia toimenpiteitä varten ilmastonmuutoksen riski joudutaan arvottamaan yhteiskunnan muita tavoitteita ja toimia vasten. Ilmastonmuutoksen osalta tässä arvottamisessa ongelmana on, ettei se täytä etusijalle asetettavan ongelman tunnusmerkkejä. Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit näyttävät ajankohtaisilta vasta kaukana tulevaisuudessa, joten ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtäävät toimet saavat helposti väistyä tätä päivää koskettavien konkreettisempien, usein taloudellisten, lyhytaikaisten ongelmien edessä.

#### **4.3.1. Muutoksen epävarmuus**

Ilmastonmuutosta käsittelevän tieteellisen tiedon jatkuvasta kehittymisestä huolimatta ilmiöön liittyy vielä monia vaikeasti arvioitavia epävarmuustekijöitä. Globaalilla tasolla ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien nousun välitön yhteys ilmaston lämpenemiseen tunnetaan suhteellisen hyvin (IPCC/WGI 1996). Ongelmallisemmaksi ilmastonmuutoksen ennustamisen tekevät erilaiset palautemekanismit. Emme voi varmuudella tietää, etteikö luonnossa voisi olla toimintamekanismeiltaan huonosti tunnettuja ”termostaatteja”, jotka säätelevät biosfäärin lämpötilaa odottamattomalla tavalla. Nämä termostaatit (esim. meret tai pilvet) voisivat joko voimistaa tai hidastaa ilmastonmuutosta.

Ilmastonmuutoksen ennustamisen vaikeutta lisää se, ettei ole varmuutta siitä, millaiseen ilmastoon maapallon ilmakehän muutos johtaisi ilman ihmisen vaikutusta. Taivaanmekaniikan vaikutus maapallon kiertorataan saattaisi jopa viitata siihen, että maapallo olisi ilman ihmisen aiheuttamia lämmittäviä vaikutuksia menossa kohti uutta jääkautta (ks. Kuusisto ym. 1996 24-25). Ilmaston luontaista rytmiä ei osata varmuudella ennustaa, eikä tiedetä onko olemassa joitakin luonnontieteellisiä ”kynnyksiä”, joiden ylittyessä ilmastossa tai siihen liittyvissä kiertokuluissa tapahtuu odottamattomia muutoksia. Vuonna 1988 Glantz (1988, 51) hieman ironisesti huomauttikin, että ilmastonmuutoksesta käyty tieteellinen keskustelu pyörii edelleen monelta osin samojen jo 50 vuotta sitten havaittujen asioiden ympärillä. Tilanne ei ole valtavasta tutkimuksen laajenemisesta huolimatta tältä osin viimeisen kymmenen vuoden aikana suuresti muuttunut.

Suurten mullistusten mahdollisuudesta kertovat Grönlannin mannerjäätiköstä tehdyt kairaukset, joiden tulokset antavat viitteitä, joiden mukaan Eemian kaudella (n. 125 000 - 113 000 eKr.) ilmasto vaihteli rajusti pohjoisella pallonpuoliskolla. Tulokset osoittavat nopeita lämpötilojen heilahteluja, jopa yli kymmenen asteen vaihteluja, muutamissa vuosikymmenissä. Tyypillistä näille muutoksille oli, ettei niissä esiintynyt säännöllisyyttä. Niitä voidaankin näin ollen luonnehtia lähinnä kaoottisiksi. (Kuusisto ym. 1996, 21-22). Eemian kaudella erilaisten ilmastollisten aikakausien pituus vaihteli pisimmän keskeytymättömän aikakauden kestäessä 2000 vuotta, mutta useiden kylmien jaksojen ollessa vain satoja vuosia tai lyhyempiä. Tämän epävakauden kauden epäillään olleen yhteydessä merivirtojen muutoksiin. Ei ole takeita etteikö tämä kylmenemisen ja lämpenemisen vaihteleva kaoottinen ilmaston aikakausi voisi toistua esimerkiksi ihmisen muuttaessa päästöillään ilmakehän mekanismeja.

Ilmastonmuutokseen sisältyvä epävarmuus voidaan jakaa seuraavasti:

1. Epävarmuus luonnon prosesseissa.
2. Epävarmuus antropogeenisissä kasvihuonekaasupäästöissä.
3. Epävarmuus ilmakehää muuttavien prosessien (ilmastonmuutos, otsonikerroksen ohentuma, alailmakehän saastuminen) vuorovaikutuksessa. (IPCC/WG1 1994).

#### *Luonnon epävarmuudet*

Ilmastonmuutoksen merkittävimmät luonnolliset epävarmuustekijät ovat löydettävissä globaaliekosysteemin alajärjestelmien keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Toistaiseksi ei riittävästi tunneta luonnon omia ilmaston muuttumista sääteleviä ”termostaatteja”. Ne saattavat prosessiensa kautta kompensoida ilmakehän kaasupitoisuudessa tapahtuvia muutoksia, jolloin lämpeneminen ei toteutuisikaan ennustetulla tavalla, vaikka kasvihuonekaasujen pitoisuus ilmakehässä jatkaisi kasvuaan. Toisaalta takuuta ei myöskään ole siitä etteivätkö nämä prosessit toimisi päinvastaisesti ja hidastamisen sijaan nopeuttaisi ilmastomuutosta, jolloin maapallo voisi ajautua Eemian kauden kaltaiseen epävakauden aikakauteen. Luonnollisten epävarmuuksien osalta olennainen kysymys onkin ilmastojärjestelmän itsekorjautumisen mahdollisuus ihmisten aiheuttamien muutosten suhteen.

Ilmastonmuutoksen luonnontieteelliseen perustaan liittyvistä epävarmuuksista keskeisiä ovat:

- \* merien kyky varastoida hiiltä
- \* merivirtojen liikkeet
- \* sateisuuden vaikutus
- \* metsien, levien ja muun biomassan mahdollisuus sitoa hiiltä
- \* pilvien vaikutus säteilypakotteeseen
- \* auringonpilkkujen aktiivisuus

Vesi liittyy olennaisesti hiilen kiertoon. Valtaosa vedestä on merissä. Merien keskeisestä roolista ilmastomuutoksessa kertoo se, että maapallon meriin on sitoutunut valtavasti enemmän hiilidioksidia kuin ilmakehään tai maaperään ja kasvillisuuteen yhteensä (IPCC/WGI 1996, 77). Lämpenevässä ilmastossa meriveden lämpötila nousee ja

hiilidioksidin liukeneminen veteen vähenee, jolloin kasvihuonekaasujen määrä ilmakehässä kasvaa, ja ilmasto lämpenee (IPCC/WGI 1991, xviii). Muuttuvassa ilmastossa merivirtojen liikkeet saattavat osoittautua arvaamattomiksi (ks. Kuusisto ym. 1996, 61; IPCC/WGII 1996, 269). Merivirtojen liikkeet ovat ratkaisevia ilmastollisten muutosten kannalta. Esimerkiksi pohjoisen ja koillisen Euroopan ilmaston perusta on Golf-virran ilmastollisissa vaikutuksissa. Jos Golf-virta ilmastomuutoksen myötä heikentyy, esimerkiksi Suomen ilmaston voi odottaa lämpenemisen sijaan merkittävästi viilenevän.

Sateisuuden vaikutuksia ilmaston muuttumiseen ei myöskään vielä syvällisesti tunneta. Sateisuus on yhteydessä myös jää- ja lumipeitteen muutoksiin. Esim. Leggett (1990, 31) olettaa, että lämpimämpi ilmasto sulattaa jää- ja lumipeitettä, jolloin tummempi maaperä imee enemmän säteilyä. Tällöin säteilyä palautuu avaruuteen maan pinnalta aiempaa vähemmän, jolloin maa lämpenee entisestään. Samansuuntainen ilmiö voi toteutua myös arktisilla alueilla, jossa ilmaston lämpenemisen ja ikiroudan sulamisen myötä hiilidioksidi- ja metaanipäästöt saattavat lisääntyä (IPCC/WGII 1991, 90; IPCC/WGII 1996, 243).

Runsasti hiiltä on sitoutunut myös kasvien biomassaan ja maaperän orgaaniseen aineeseen. Tähän sisältyy mahdollisuus toimia lämpötilaa tasoittavana hiilen nieluna ja varastona. Etenkin kun ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousu lannoittaa maaperää, mikä lisää edelleen biomassaa ja siten myös hiilen varastoa. Biomassan osalta varsin mielenkiintoinen kysymys on levien mahdollisuudet toimia hiilen nieluina (ks. IPCC/WGI 1996, 489-507).

Muutokset auringonpilkkujen aktiivisuudessa ja pilvisyydessä saattavat myös muuttaa kasvihuoneilmiötä (IPCC/WGI 1996). Ilmastomuutoksen oletetaan lisäävän pilvisyyttä, mutta lisääntyvän pilvisyyden vaikutusta ilmastomuutokseen ei täysin tunneta. Pilvien vaikutus ilmastomuutokseen on kaksijakoinen. Ensinnäkin pilvet viilentävät ilmastoa heijastamalla osan saapuvasta auringonsäteilystä takaisin avaruuteen. Toisaalta pilvet lämmittävät ilmastoa absorboimalla säteilyä. (Kuusisto ym. 1996, 43). Saastuneessa ilmakehässä pilvipisaroita muodostuu puhdasta ilmaa helpommin ja vastaavasti pilvet haihtuvat huonommin kuin puhtaan ilman pisarat, mikä hidastaa ilmaston lämpenemistä. Tätä kautta ilman epäpuhtauksien vaikutus maapallon ilmastoon voi olla hyvinkin merkittävä. Historian saatossa konkreettisia esimerkkejä tästä on saatu tulivuorenpurkauksista (ks. Lamb 1982).

Ihmisen aiheuttamaa ilmaston saastumista vastaava reaktio toteutuu luonnostaan suurissa tulivuorenpurkauksissa. Purkauksessa tulivuoresta sinkoutuu suuria määriä saastutavaa tuhkaa ilmakehään, mikä voi vaikuttaa useita vuosia ilmaston lämpenemiseen. Viimeisin ilmastoa sekoittavaa kokoluokkaa oleva purkaus sattui Filippiineillä vuonna 1991 Pinatubon purkauksessa. Purkausta seurannut ilmakehän jäähtyminen muutamana seuraavana vuonna nosti esille keskustelun tulivuorten purkausten ja ilmastomuutoksen välisistä yhteyksistä.

### *Antropogeeniset epävarmuudet*

Luonnollisten tekijöiden lisäksi ilmastomuutokseen liittyy monia antropogeenisiä epävarmuuksia. On epävarmaa, millaisiin poliittisiin toimenpiteisiin ilmastomuutoksen suhteen eri maissa ryhdytään vai tyydytäänkö parhailla mahdollisilla keinoilla lähinnä sopeutumaan muuttuvaan ilmastoon. Ihminen tuottaa myös jatkuvasti uusia kemiallisia



yhdisteitä, joiden vaikutuksia kasvihuonekaasuina ei vielä tunneta<sup>50</sup>. Myös maankäytön muutosten vaikutukset heijastuneen ja vastaanotetun auringonsäteilyn suhteeseen voivat yllättää.

Merkittävä epävarmuustekijä ilmastonmuutoksen tarkastelussa liittyy ilmakehän antropogeenisten kasvihuonekaasujen pitoisuuksien arviointiin. Rio de Janeirossa solmitun ilmastonmuutoksen puitesopimuksen velvoittamana on näitä inventaarioita tosin viime vuosina laadittu monissa maissa. Niiden luotettavuus on kuitenkin kyseenalainen jo pelkästään arviointiteknisistä syistä. Grubb ym. (1992, 306) arvioivat 1990-luvun alkupuolella päästöprofiileihin sisältyväksi virhemarginaaliksi fossiilisten polttoaineiden osalta 5 %, metsien tuhoamisen ja muiden maaperämuutosten osalta 50 % sekä metaanin osalta 30-50 %.

Eri maiden kasvihuonekaasupäästöt ovat kiinteässä yhteydessä näiden maiden yhteiskunnalliseen ja taloudelliseen kehitykseen. Kasvihuonekaasujen pitoisuuden ilmakehässä ratkaisee lopulta se, kuinka hyvin onnistutaan lähestymään ekologisesti kestävästä kehityksestä, minkä käytännössä ratkaisevat mm. kulutusvalinnat, tekninen kehitys, fossiilisten polttoaineiden kulutus, energiatarpeen kehitys, vaihtoehtoisten energialähteiden käyttöönotto, maaperän muokkaus, kehitysmaiden ongelmien hallinta, väestökehitys, ympäristökysymysten poliittinen painoarvo jne.

Siitä, kuinka vähän itse asiassa tiedetään ihmisen saastuttavan toiminnan vaikutuksesta ekosysteemiin, on osoituksena nyttemmin oikeaksi osoittautunut oletus, jonka mukaan ilmakehää saastuttamalla on saatettu itse sitä tietämättä hidastaa kasvihuoneilmiön voimistumista. Saastuttavien aerosolien lämpenemistä hidastava vaikutus perustuu ajatukseen, että ilmakehän saastepilvet estävät auringon valon pääsyä maan pinnalle, jolloin ilma viilenee<sup>51</sup>. IPCC:n vuoden 1990 raporteissa aerosolivaikutusta ei vielä ollut mukana ilmastonmuutoksen arvioissa, mutta jo vuoden 1992 väliraportissa ne olivat esillä. Joskin tiedot aerosolien vaikutuksista olivat vielä tässä vaiheessa hyvin puutteellisia. Uusimmissa vuoden 1994 ja 1995 raporteissa aerosolien ilmastonmuutosta hidastava vaikutus on jo otettu mukaan olennaisena säteilypakotteeseen vaikuttavana tekijänä. IPCC:n uudemmat havainnot osoittavat, että hiukkaspäästöt ovat erityisesti pohjoisella pallonpuoliskolla merkittävästi hidastaneet kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Aerosolipäästöjen suhteen on kuitenkin muistettava, että niiden viipymä ilmakehässä on lyhyt ja esiintyminen alueellista.

---

<sup>50</sup> Osoituksena tällaisista mahdollisuuksista ovat esimerkiksi alumiinin valmistuksen yhteydessä syntyvät perfluoroyhdisteet. Niiden kasvihuoneilmiötä voimistava vaikutus on havaittu vasta viime vuosina. Käytännössä yhdisteet ovat ikuisia, sillä niiden on laskettu pysyvän ilmakehässä n. 50 000 vuotta.

<sup>51</sup> 1970-luvun alussa ilmakehän lisääntyvän hiilidioksidin vaikutuksia pohtineiden tutkijoiden parissa esiintyi kaksi koulukuntaa, joista toinen uskoi ilmaston viilenevän ilmakehän lisääntyvän hiilidioksidimäärän vaikutuksesta ja toinen esitti nyttemmin hegemonisen diskurssin perustaksi nousseen väitteen ilmaston lämpenemisestä. Viilenemiseen uskova koulukunta vetosi nimenomaan ilmakehän hiukkasten ominaisuuksiin heijastaa ilmakehää lämmittävää auringonvaloa takaisin avaruuteen. (Kellogg 1988, 20-21). Viilenemiseen uskovat olivat nykytiedon perusteella hiilidioksidin osalta väärässä, mutta monien muiden ihmisen toimesta ilmakehään joutuvien epäpuhtauksien osalta myös heidän teoriansa on osoittautunut paikkansa pitäväksi.

### **4.3.2 Ennuste muuttuvasta ilmastosta**

Muuttuvaa ilmastoa ja ilmastomuutoksen seurauksia on yritetty simuloida ilmastomalleilla (ks. esim. IPCC/WGI 1991; Techniques ... 1993; IPCC/WGI 1995). Mallien pohjalta pyritään muodostamaan skenaarioita, joissa kuvataan voimistuneen kasvihuoneilmion aiheuttamaa ilmakehän muuttumista ja mahdollisesti myös ilmastomuutoksen vaikutuksia. Ilmastomallien pohjalta tehtäviin johtopäätöksiin täytyy kuitenkin suhtautua suurella varauksella. Globaalin ilmaston mallittamisesta on edetty alueellisten ilmastomuutoskkenaarioiden laadintaan ja ilmaston muuttumisen arviointiin. Vaikka ilmastomuutos onkin globaali ilmiö, niin se vaikuttaa eri tavoin eri alueilla ja valtioissa, koska ne ovat vaihtelevia ekologisia, sosiaalisia ja taloudellisia kokonaisuuksia.

Kattavien mallien muodostaminen edellyttää laajimmillaan supertietokoneen käyttöä ja kokonaisten instituutioiden paneutumista mallien kehittelyyn. Malleissa pyritään ottamaan huomioon sekä ilmakehän että veden kiertokulku. Vaikka malleissa joudutaankin turvautumaan monien tekijöiden yksinkertaistamiseen muodostavat ne keskeisen keinon, jolla muuttuvaa ilmastoa ja sen vaikutuksia arvioidaan. Toistaiseksi mallien pohjalta laadituista ilmastomuutosta kuvaavista skenaarioista eniten käytettyjä ovat IPCC:n vuonna 1992 laatimat skenaariot (liite 3). IPCC laati erilaisten oletusten pohjalta kuusi vaihtoehtoista skenaariota (IS92a, IS92b, IS92c, IS92d, IS92e, IS92f) kuvaamaan kasvihuonepitoisuuden kehitystä. Skenaarioiden taustalla ovat erilaiset oletukset väestön ja talouden kasvusta, energian kysynnän kehityksestä, riippuvuudesta fossiilisten polttoaineiden käytöstä, vaihtoehtoisten energialähteiden kehityksestä jne.

Kaikissa IPCC:n skenaarioissa päästöjen ennustetaan aluksi kasvavan. Pienimmät päästöt sisältävä IS92c on ainoa sadan vuoden aikaperspektiivillä laskusuuntaan (v. 2025) kääntyvä skenaario. IS92c skenaariossa on oletettu vain vähäistä väestönkasvua, hidasta taloudellista kasvua ja rajoituksia fossiilisten polttoaineiden käytölle. Suurimmat päästöt ovat vaihtoehdossa IS92e, jossa oletetaan maltillista väestönkasvua, korkeaa taloudellista kasvua, fossiilisten polttoaineiden runsasta käyttöä ja ydinvoimasta luopumista. Skenaarioiden pohjalta IPCC pitää parhaana arviona maailmanlaajuisesta ilmaston lämpenemisestä kaksi astetta vuoteen 2100 mennessä (IPCC/WGI 1996, 6). ”Korkeimman” skenaarion toteutuessa lämpeneminen kohoaisi 3,5 asteeseen, sen sijaan ”matalimman” skenaarion toteutuessa lämpeneminen jäisi yhteen asteeseen vuoteen 2100 mennessä. IPCC muistuttaa, että kaikissa vaihtoehtoissa maailmanlaajuinen lämpeneminen olisi kuitenkin suurempaa kuin mitä on koettu viimeisen 10 000 vuoden aikana (emt., 6).

IPCC:n mallin mukaisesti on skenaarioihin pohjautumalla pyritty arvioimaan myös Suomessa tapahtuvaa ilmastomuutosta. SILMU:n puitteissa tehdyissä skenaariossa parhaana arviona pidetään 4,4 asteen lämpötilanousua vuoteen 2100 mennessä (taulukko 4.6). Eri epävarmuustekijöiden johdosta ennusteen vaihteluväli on kuitenkin varsin suuri: 1-6,6°C. Lämpenemisen ei uskota toteutuvan tasaisesti eri vuodenaikoina, vaan muutosten uskotaan olevan talvisin suurempia kuin kesäisin (Carter ym. 1995, 8).

**Taulukko 4.6.** Suomen ilmastoskenaariot vuosille 2020, 2050 ja 2100 (Carter ym. 1995, 8).

	2020	2050	2100
CO <sub>2</sub> -pitoisuus (ppmv)	425,6	523,0	733,3
CO <sub>2</sub> -pitoisuuden vaihteluväli (ppmv)	408,8-433,7	456,1-554,8	484,9-848,2
Lämpötilan muutos (°C)	1,2	2,4	4,4
Lämpötilan muutoksen vaihteluväli (°C)	0,3 - 1,8	0,6 - 3,6	1,1 - 6,6

Arvio lämpötilan muutoksen lopputuloksesta vaihtelee sen mukaan lisääntyvätkö vai vähenevätkö kasvihuoneilmiötä kiihdyttävien kaasujen päästöt ilmakehään ja miten herkästi ilmaston uskotaan muuttuvan päästöjen seurauksena (Carter ym. 1995). Arvion suhteen on syytä muistaa, että vaikka globaalien ilmastomallien luotettavuus on jo aika hyvä, niin mallien luotettavuus heikkenee laadittaessa skenaarioita Suomen kokoisille rajoitetuimmille alueille.

IPCC:n ennustama lämpeneminen voi vaikuttaa vähäiseltä, mutta tosiasiasa jo asteenkin maailmanlaajuinen muutos voi olla dramaattinen. Historiasta on löydettävissä lukuisia esimerkkejä siitä, miten ilmastolliset muutokset ovat vaikeuttaneet ihmisten elämää. Erityisesti viljelykulttuurin hallitsemalla aikakaudella jo pienetkin muutokset ilmastossa saattoivat aiheuttaa laajaa tuhoa (ks. Lamb 1982). Toistaiseksi historiallisen aikakauden pahimmat ilmastolliset häiriöt ovat syntyneet tulivuorenpurkauksista. Tulivuorenpurkauksille on kuitenkin ollut tyypillistä, että niiden aiheuttamat ilmastolliset häiriöt ovat rajoittuneet pahimmillaankin vain muutama vuoteen kerrallaan. Kasvihuoneilmiön voimistuminen voi johtaa pysyvämpiin seurauksiin, sillä toteutuessaan se voi sekoittaa ilmastollisen järjestelmän pitemmäksi aikaa.

#### 4.3.3. Muutoksen riskit: ilmastonmuutoksen vaikutukset

Vaikka ilmaston mallittaminen kehittyi ja ilmastoskenaariot tarkentuvat, vallitsee tutkijoiden piirissä varsin laaja yksimielisyys siitä, ettei ilmastonmuutosmalleilla aivan lähivuosina päästä sellaisiin tuloksiin, jotka oleellisesti helpottaisivat ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointia ainakaan kansallisella tasolla (ks. esim. IPCC/WGI 1996). Parhaimmillaankin mallit onnistuvat toistaiseksi luomaan vain vajavaisen kuvauksen ilmastosta ja siihen kytkeytyvistä alajärjestelmistä. Alueellisista muutoksista ja ilmastonmuutosten vaikutuksista voidaan antaa vain viitteitä.

Vaikka kasvihuonekaasujen pitoisuuksien voimistuminen ilmakehässä onnistuttaisiin pitävästi arvioimaan ja siten laskemaan ilmaston lämpenemiselle aikataulu, se ei vielä takaa ilmastonmuutoksen vaikutusten arvioinnin oleellista paranemista. Globaaleista lämpötilan nousun skenaarioista alueelliseen ilmastonmuutoksen tarkasteluun siirryttäessä mukaan on otettava jatkuvasti uusia tekijöitä kuten merivirtoja ja muita paikalliseen ilmastoon oleellisesti vaikuttavia asioita, mikä puolestaan heikentää muutosten luotettavuutta.

Vaikutuksia arvioitaessa on syytä muistaa, että ilmastonmuutoksessa on ennen kaikkea kysymys prosessista ja ei niinkään jonkun erityisen ilmastollisen tilan saavuttamisesta. Esimerkiksi IPCC:n ennustama 1-3,5 asteen lämpeneminen on toteutuessaan vain yksi välietappi kehityskulussa, jonka määränpäättä ei tunneta. Jos fossiilisten polttoaineiden kulutus jatkuu entisellään ja jos ilmastonmuutokseen liittyvissä luonnontieteellisissä epävarmuuksissa ei ilmene lämpenemistä hidastavia luonnon omia termostaatteja, ilmaston lämpenemisen voidaan odottaa vain kiihtyvän. Wahlström (1994) luonnehtiikin osuvasti ilmastonmuutosta megariskiksi.

Mallien puutteellisuudet osoittavat, ettei ilmastonmuutoksen vaikutuksia voida nykyisen tietämyksen valossa arvioida pitkälle kovinkaan analyttisesti. Ilmastonmuutosmallit ovat yhdenmukaisia, kun arvioidaan maailmanlaajuisia lämpötilamuutoksia, mutta arviot vaikeutuvat jo siirryttäessä tarkastelemaan yksittäisten valtioiden lämpötiloissa ja sadannassa tapahtuvia muutoksia. Ilmastonmuutoksen vaikutusten arvioinneissa onkin vielä toistaiseksi tyydyttävä pääosin karkeisiin johtopäätöksiin. Muuttuvan ilmaston vaikutusten analysoinnin osalta olennaista onkin valottaa vain lyhyesti odotettavissa olevasta tulevaisuudesta ja siihen liittyvistä riskeistä käytävää keskustelua.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten tarkastelussa on hedelmällistä erottaa kolme tasoa:

1. Ennusteet ilmastollisista muutoksista.
2. Ennusteet muista luonnon muutoksista.
3. Ennusteet yhteiskunnallis-taloudellisista vaikutuksista.

Ilmastollisten muutosten lähtökohtana on tietämys kasvihuoneilmioista ja ilmaston kaasutasapainoon vaikuttavista tekijöistä. Näissä tekijöissä tapahtuneet muutokset ovat ilmenneet kasvihuonekaasujen säteilypakotteen muutoksina. Kasvihuonekaasujen pitoisuuksien muutokset on myös mitattu. Mittausten ja ilmastomekanismin tuntemuksen pohjalta on kehitetty ilmastomalleja. Malleilla on pyritty laatimaan skenaarioita tulevasta ilmastosta. Sen jälkeen, kun malleihin lisättiin aerosolien ilmasto viilentävä vaikutus, ovat laaditut skenaariot globaalilla tasolla oleellisesti lähestyneet ilmaston lämpötilan mitattua kehitystä (ks. IPCC/WGI 1996, 33). Globaalilla tasolla lämpenemisen muutosta onnistutaan siis jo varsin hyvin ennustamaan. Siirryttäessä pienempien alueiden tarkasteluun ennusteiden luotettavuus heikkenee.

Ilmakehän lämpötilan muutos vaikuttaa välittömästi biologis-fyysiseen ympäristöön. Ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuksien voimistuminen muuttaa paitsi ilman myös maan ja meren lämpötilaa. Muutosten ennustetaan olevan suurempia pohjoisessa kuin etelässä (IPCC/WGI 1996, 6). Ilmastomallien mukaan tulevina vuosikymmeninä maapallon lämpimimmät jaksot yleistyvät samalla kun kylmät jaksot harvinaistuvat (Kanninen 1992, 53). Samalla ennustetaan, että hydrologinen kierto voimistuu, mikä voi paikoin johtaa kuivuuden/tulvien yleistymiseen ja toisaalla kuivuuden/tulvien vähentymiseen. Toistaiseksi tieteellinen tieto on vielä puutteellinen kertomaan esimerkiksi sitä yleistyvätkö trooppiset myrskyt ilmastonmuutoksen seurauksena tietyillä alueilla vai eivät (IPCC/WGI 1996, 30).

Muuttuvan ilmaston myötä muuttuu myös kasvillisuusvyöhykkeiden sijainti ja sitä myötä eliöiden nykyiset olosuhteet, minkä on ennustettu johtavan katastrofaalisiin vaikutuksiin luonnon monimuotoisuudessa (ks. Markham ym. 1993). Mm. Itämeressä elävien levien, kasvien ja kalojen olisi mukauduttava uusiin ekologiisiin olosuhteisiin.

Monien lajien on kuitenkin fyysisesti mahdotonta levitä uusille alueille kasvillisuusvyöhykkeiden siirtymisen myötä, koska ihmiset ovat rakenteiltaan pilkkoneet yhtenäisiä luonnonvaraisia alueita pieniksi osiksi. Erityisessä vaarassa ovat marginaalialueilla kuten vuoristossa elävät lajit. Ekosysteemeistä uhattuina ovat meren lämpötasapainon muuttuessa esim. Mangrove-metsien kaltaiset marginaalialueiden ekosysteemit ja koralliriutat (IPCC/WGII 1996). Uudessa tilanteessa monet nykyiset uhanalaisia ekosysteemejä, kasveja ja eliölajeja turvaavat suojeluohjelmat saattavat käydä merkityksettömiksi.

Merien lämpölaajenemisesta sekä napa- ja vuoristojäätiköiden sulamisesta aiheutuva merenpinnan nousu on arvioitu dramaattisimmaksi ilmastonmuutoksen välittömistä seurauksista. Arviot merenpinnan kohoamisesta vaihtelevat. "Parhaana arvauksena" IPCC ennustaa merenpinnan nousevan seuraavan vuosisadan aikana noin puoli metriä (IPCC/WGI 1996, 6). Suomessa merenpinnan vähäinen nousu ei kuitenkaan tule olemaan keskeinen ilmastonmuutokseen liittyvä ongelma. Sen sijaan jos muutokset ulottuvat myös merivirtauksiin, voivat ne olla myös Suomelle kohtalokkaita.

SILMU:n puitteissa tehdyissä skenaarioissa arvioitiin Suomessa lämpötilan kohoavan n. 2,4°C vuoteen 2050 ja 4,4°C vuoteen 2100 mennessä (Carter ym. 1995, 8). Ilmastonmuutoksen toteutuminen merkitsisi Suomessa ilmastovyöhykkeiden siirtymistä pohjoisemmaksi. Periaatteessa tällainen muutos vaikuttaisi vuotuisen kasvukauden pidentymisen kautta myönteisesti maa- ja metsätalouteen. Suomelle keskeistä ilmatonmuutoksessa ovat metsäekosysteemin muutokset, koska merkittävä osa kansantaloudestamme tukeutuu metsien käyttöön (ks. Kellomäki 1994; Avain... 1998; Reunala ym. 1998). Tuleva ilmasto saattaa merkitä Suomen metsäekosysteemille sopeutumista pimeään, mutta lämpimään ja kosteaan talveen ilman totuttua talvihorrosta ja pakkasta.

Oma uhkansa metsäekosysteemin toiminnasta syntyy, kun lajille ominainen kasvu-  
vyöhyke siirtyy puun eliniän kuluessa koko Suomen yli. Metsän kiertokulku on luon-  
nostaan hidaskasvu, ja uusien puulajien menestyminen saattaa olla vaikeaa, sillä niiden on  
laskettu leviävän vain n. 10-45 kilometriä vuosisadassa (Kanninen 1992, 69). Maapallon  
keskilämpötilan kohoamisen 1-3,5 asteella seuraavan sadan vuoden aikana on laskettu  
merkitsevän kasvillisuusvyöhykkeiden siirtymistä mahdollisesti jopa useilla sadoilla  
kilometreillä (IPCC/WGII 1996, 6). Ilmastonmuutos saattaa näin merkitä boreaalisen  
metsävyöhykkeen merkittävää kaventumista. Olennaista merkitystä on myös sillä kuinka  
nopeasti ilmasto lämpenee. Ekologisten vaikutusten kannalta olennaista ei ainoastaan ole  
se, kuinka paljon ilmasto lämpenee, vaan myös se, kuinka nopeasti lämpeneminen toteu-  
tuu.

Ilmastonmuutoksen ekologisia vaikutuksia vaikeampaa on arvioida ilmastonmuutok-  
sen yhteiskunnallis-taloudellisia seurauksia. Ne eivät ilmene pelkästään ilmastollisten ja  
ekologisten muutosten seurauksina vaan myös ilmastopolitiikan takaisinkytkentöinä. Il-  
mastonmuutoksen asema kansainvälisen politiikan ytimessä heijastuu jo nyt välittöminä  
seurauksina niin kansainvälisessä kuin kansallisessakin politiikassa. Jos ilmastonmuutok-  
sen hidastaminen otetaan tulevaisuudessa politiikan todelliseksi tavoitteeksi, joudutaan  
esimerkiksi kaikki energia- ja liikennepoliittiset ratkaisut tekemään uusien reunaehtojen  
vallitessa.

Ekologiset muutokset tulevat heijastumaan yhteiskuntaan monin tavoin. Varsin no-  
peasti ne vaikuttavat luonnonolosuhteista läheisesti riippuviin tuotantosektoreihin kuten  
maatalouteen ja metsätalouteen. Ilmastonmuutoksesta on tulossa maailmanlaajuisesti yksi  
uusi maatalouden stressitekijä. Mahdollisesti ruoan tuotantoon parhaiten sopivat alueet

sijaitsevatkin tulevaisuudessa aivan muualla kuin siellä missä nykyiset viljelyalueet sijaitsevat. Vastaavasti jotkut nykyisistä viljelyalueista saattavat tulla käyttökelvottomiksi. Toistaiseksi laskelmat siitä, miten eri viljelykasvien sadot tulisivat eri alueilla muuttamaan vaihtelevat vielä valtavasti (ks. IPCC/WGII 1996, 9-10).

Jo muutaman asteen keskimääräinen lämpeneminen pidentäisi merkittävästi Suomen kasvukautta ja laajentaisi maatalouden viljelyaluetta sekä siirtäisi metsärajan pohjoisemmaksi. Vastaavasti kuitenkin lisäykset sademäärissä, ravinnetasapainon muutokset sekä kasvitaudit ja -tuholaiset pienentäisivät satoja. (Kuusisto ym. 1996, 135-140). Suomalaisen maatalouden sopeutumisessa ratkaisevaa ei ole pelkästään se, miten omat tuotantolosuhteet muuttuvat, vaan miten samoilla tuotteilla kilpailevien maiden viljelyolosuhteet kehittyvät ja miten globaalit muutokset heijastuvat maataloustuotteiden maailmanmarkkinahintoihin sekä muutokset maatalouden globaalissa tukipoliitiikassa.

Ilmastonmuutoksen ehkä dramaattisimmat seuraukset uhkaavat rannikkoalueiden ja pienten alavien saarten asukkaita, jos merenpinta nousee skenaarioiden mukaisesti. IPCC:n mukaan nykyisin vuosittain myrskyjen aiheuttamasta tulvimisesta kärsii noin 46 miljoonaa ihmistä. Merenpinnan nousu 50 cm:llä laajentaisi osuuden noin 92 miljoonaan ihmiseen ja yhden metrin nousu 118 miljoonaan ihmiseen (IPCC/WGII 1996, 9)<sup>52</sup>. Myös terveydelliset riskit kasvavat esimerkiksi malarian leviämisen myötä. (IPCC/WGII 1996, 11-12).

Ilmastonmuutoksen taloudellisten vaikutusten arviointiin liittyy laajaa epävarmuutta ja niitä voi parhaassakin tapauksessa pitää ainoastaan suuntaa antavina. Laskelmia on tehty mm. OECD:n toimesta (esim. OECD 1994a ja OECD 1995). Varmimmat häviäjät muuttuvassa ilmastossa ovat teollisuusmaita haavoittuvammat kehitysmaat, joilla ei ole taloudellisia tai poliittisia resursseja sopeutua muuttuneisiin olosuhteisiin (esim. Grubb ym. 1992; Tirkkonen 1994; IPCC/WGII 1996; Agarwal ym. 1999).

Suomi on tyypillinen maa, jossa ilmastonmuutoksen vaikutusten on ensisijaisesti oletettu olevan välillisiä. On kuitenkin muistettava, että Suomen merkittävältä osin metsään tukeutuva kansantalous on helposti haavoittuva ilmastollisissa myllerryksissä. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos (ETLA) on pyrkinyt tutkimuksissaan analysoimaan miten muutokset vaikuttaisivat Suomen kansantalouteen (ks. Kinnunen 1992 sekä Kuoppamäki 1995 ja 1997). ETLA:n tutkimusten mukaan Suomi saattaisi taloudellisesti jopa hyötyä ilmastonmuutoksesta. Samalla tutkimukset tuovat selkeästi esille sen, että ensinnäkin hyötyjen ja varsinkin haittojen arviointi on vaikeata ja toisaalta sen, että Suomelle ilmastonmuutoksesta aiheutuvat taloudelliset edut ja haitat riippuvat ennen kaikkea kansainvälisessä taloudessa tapahtuvien muutosten heijastusvaikutuksista. Mm. metsäsektorin muutokset, pakolaisongelmat, trooppisten sairauksien leviäminen, alueelliset heikennykset ravinnontuotannossa tai muut ekologiset häiriöt ja ilmastonmuutoksen aiheuttama maailmantalouden epävakaumus voivat aiheuttaa arvaamattomia kustannuksia myös Suomessa. Suomi ei ole irrallaan muusta maailmasta. Globalisoituneessa maailmantaloudessa Suomen kaltaisen pienen maan avoimen talouden kannalta keskeistä on myös globaalitalouden häiriötön toiminta. Lisäksi kehittyneenä teollisuusmaana Suomi joutuu osaltaan kantamaan vastuuta globaalien ongelmien torjumisesta ja siten myös ilmastonmuutoksen rasituksista.

---

<sup>52</sup> Laskelmissa ei ole otettu huomioon väestönkasvua.

## 5. HEGEMONINEN ILMASTODISKURSSI

Ilmastopoliittisessa keskustelussa **hegemoninen diskurssi** on jatkuvasti saanut uusia ulottuvuuksia ilmaston lämpenemisestä käydyin tieteellisen ja kansainvälispoliittisen keskustelun vauhdittuessa 1980-luvun lopulla<sup>53</sup>. Hegemonisen diskurssin perustaksi on määrittynyt a) edellisessä kappaleessa tarkasteltu ilmaston kaasutasapainon muutosta korostava hiilitaseiden käsittely sekä b) kasvihuonekaasujen rajoittamiseen tähtäävä kansainvälispoliittinen sopimusprosessi. Kansainvälisten sopimusten solmimisen keskiöön on noussut valtioiden välisestä taakanjaosta sekä ilmastomuutoksen hidastamisen keinoista (esim. joustomekanismeista) käyty keskustelu.

Hegemonisen ilmastodiskurssin ja sen vastadiskurssien raja on liukuva. Jos erottelu näiden välillä halutaan kuitenkin tehdä, voidaan hegemonisen ilmastodiskurssin **vastadiskursseina** hiukan näkökulmasta riippuen nähdä ensinnäkin muuttuvaan ilmastoon sopeutumista korostava ja kasvihuonekaasujen päästöjen rajoittamiseen varauksellisesti suhtautuva argumentointi (sopeutumisdiskurssi), jota perustellaan lähinnä taloudellisin seikoin. Sopeutumisdiskurssi kyseenalaistaa ilmaston ”hallinnonin” pitäen parhaana vaihtoehtona politiikan suuntaamista siihen, miten yhteiskunta voi kohdata ilmastollisia ääriolosuhteita (ks. Haila 1999, 341-342). Toisena vastadiskurssina voidaan nähdä päästöjen vähentämisen sijaan yhteiskunnallisia rakenteita ympäristöongelmien perustavina syinä painottava diskurssi (rakennediskurssi). Jälkimmäistä ovat erityisesti kehitysmaat ilmastopoliittisen toimeenpanossa pyrkineet korostamaan (ks. esim. FCCC/AGBM 1997). Rakennediskurssin ydin on ajatuksessa, että ilmastopoliittikka on ympäristöpolitiikkaa laajempi kysymys, jossa keskeistä on globaali poliittinen, taloudellinen, moraalinen ja kulttuurinen kriisi (ks. Wynne 1994, 172).

Kansainvälisessä ilmastopoliitikassa hegemoninen ilmastodiskurssi sitä sivuavine vastadiskursseineen on saanut varsin hallitsevan aseman ilmastomuutosta ja ilmastopoliitikasta käytävässä keskustelussa. Samalla vaihtoehtoinen diskurssi on jäänyt marginaaliseksi. **Vaihtoehtoiseksi diskurssiksi** voidaan määritellä diskurssi joka pyrkii kiistämään ilmastomuutoksen luonnontieteelliset perusteet ja/tai täysin kyseenalaistaa kansainvälispoliittisen ilmastopoliittikan harjoittamisen perusteet (esim. Singer 1997). Ilmastomuutoksen luonnontieteellisenä ilmiönä kyseenalaistava diskurssi tekee selkeän eron vastadiskursseihin, mutta jälkimmäisen osalta rajanveto vaihtoehtoisen ja vastadiskurssin välillä saattaa esim. muuttuvaan ilmastoon sopeutumista korostavien kannanottojen osalta olla vaikeaa. Eräänlaiseksi vaihtoehtodiskurssiksi voidaan myös määritellä ilmastopoliittikan liepeillä käytävää keskustelua, jonka mukaan huoli ilmaston lämpenemisestä olisi lähinnä valtapoliittikkaa ja taistelua tutkimusrahoituksesta.

Tutkimuskysymykseni kohdistuu hegemoniseen ilmastodiskurssiin. Samalla jätän tietoisesti tälle diskurssille vaihtoehtoiset diskurssit tarkastelun ulkopuolelle. Hegemonisen ilmastodiskurssin vastadiskurssit sen sijaan sivuavat läheisesti hegemonista diskurssia, joten tarkasteluni sivuaa myös niitä. Ilmastomuutosta käsittelevän tieteellisen tiedon kehittyminen ja ilmastomuutoksen hidastamiseen pyrkivän poliittisen prosessin keskeiset tapahtumat ovat olleet niitä kulminaatiopisteitä, joissa hegemonista ilmasto-

<sup>53</sup> Hegemonista ilmastodiskurssia, sen vastadiskurssia ja siihen liittyviä vaihtoehtoisia diskursseja on käsitelty kappaleessa 2.

diskurssia ja sen vastadiskursseja on määritelty uudelleen tai vaihtoehtoinen diskurssi on noussut hegemonisen ilmastodiskurssin varteenotettavaksi haastajaksi.

Hegemoninen ilmastodiskurssi on tieteellisen tiedon osalta institutionalisoitunut kansainvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) toiminnaksi. Kansainvälispoliittisena prosessina hegemoninen ilmastodiskurssi on saanut institutionaaliset muotonsa ilmastomuutoksen kansainvälisestä puitesopimuksesta ja sen pohjalta käytävissä osapuolikokouksissa. Nämä institutionalisoitumisen puitteet eli yhtäältä ilmastomuutosta koskevan tieteellisen tiedon kehittymisen kulminaatiopisteet ja toisaalta ilmastomuutoksen hidastamiseen pyrkivän poliittisen prosessin virstanpylväät ovat myös olleet tilanteita, joissa hegemonista diskurssia on määritelty uudelleen tai vasta-/vaihtoehtoiset diskurssit ovat nousseet hegemonisen diskurssin haastajiksi.

### **5.1. Hegemonisen ilmastodiskurssin prosessi: sekoitus ilmastomuutoksen tutkimuksen historiaa ja kansainvälistä politiikkaa<sup>54</sup>**

Merkittäväksi tieteelliseksi tarkastelun kohteeksi ilmastomuutos nousi viimeistään 1980-luvun lopulla. Tällöin kansainvälinen ilmastodiskurssi alkoi saada nykyisiä hegemonisia piirteitään. Tänä päivänä ilmastomuutos lienee kansainvälisesti merkittävin yksittäinen ympäristötutkimuksen alue, jonka ympärille on mm. rakennettu laajoja kansainvälisiä tutkimusohjelmia. Vuosituhannen vaihteen kansainvälisessä ympäristöpoliittisessa keskustelussa ilmastomuutokseen kytketään lukuisia muita ympäristöongelmia aina metsien tuhoamisesta liikenteen ongelmiin saakka.

Ilmastomuutoksen tutkimuksella on ilmastopolitiikkaan verrattuna pitkä historia takanaan (ks. esim. Lunde 1991; Paterson 1996). Tietävästi ensimmäinen tutkija, joka laajemmin pohti ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden muutosten ja lämpenemisen välistä yhteyttä, oli ranskalainen matemaatikko Jean Fourier, joka viittasi ilmakehän ja kasvihuoneen lasin vaikutuksen samankaltaisuuteen (Houghton 1990, 21). Jo vuonna 1827, vähän ennen kuolemaansa, hän julkaisi ajatuksensa siitä, että kasvihuoneilmiö lämmittää maapallon ilmastoja (Lunde 1991).

Ensimmäiset tieteelliset laskelmat keskeisen kasvihuonekaasun, hiilidioksidin ja ilmakehän lämpenemisen välisistä yhteyksistä esitti ruotsalainen Nobel-palkittu Svante Arrhenius. Hän otaksui vuonna 1896 julkaistussa artikkelissa, että ilmakehän hiilidioksidimäärän kaksinkertaistuminen saattaa johtaa maapallon pinnan lämpötilan kohoamiseen 4-6 asteella. Seuraava askel tieteellisen tiedon kehityksessä saavutettiin vuosisadan vaihteessa, kun amerikkalainen geologi Thomas Chamberlin arvioi, että fossiilisten polttoaineiden poltosta vapautuva hiilidioksidi saattaisi johtaa ilmakehän lämpenemiseen. (Hutchinson 1991, 311).

Ajatus ihmisen toimien aiheuttamasta maapallon lämpötilan noususta ei vielä herättänyt muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta laajempaa kiinnostusta tiedeyhteisössä tai poliitikkojen piirissä. 1930-luvulla merkittävin saavutus ilmastomuutoksen tut-

---

<sup>54</sup> Kappaleessa on joiltakin osin hyödynnetty tekijän yhdessä Markku Wileniusen kanssa laatimaa Suomi osana kansainvälistä ilmastopolitiikkaa -artikkelia (Tirkkonen & Wilenius 1997) sekä Ilmastomuutos, politiikka ja Suomi teoksen kappaletta 3.1, jossa käsitellään ilmastoja ja kansainvälistä politiikkaa (Tirkkonen & Wilenius 1995). Teoksiin ei ole tässä yhteydessä tehty erillisiä viittauksia.



kimuksessa oli brittiläisen G.S. Callendarin esittämä varoitus fossiilisten polttoaineiden aiheuttamista muutoksista ilmakehän kaasutasapainolle (Lunde 1991, 58).

Vasta 1950-luvun loppupuolella keskustelu ilmastonmuutoksesta alkoi herättää laajempaa mielenkiintoa. Tutkimuksen saralla merkittävä edistysaskel tapahtui vuosikymmenen lopulla kun Mauna Loalla Hawaijilla aloitettiin säännölliset ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien mittaukset. Mittausten perusteella havaittiin ilmakehän kasvava hiilidioksidipitoisuus, mistä varsinaisesti sai alkunsa kasvihuoneilmiön kiihtymiseen kohdistuva tieteellinen kiinnostus.

Keskustelu ilmakehän kaasupitoisuuden muutoksista laajenikin vähitellen fyysikkojen, geologien ja ilmastotutkijoiden piiristä myös muiden tieteenalojen kuten taloustieteilijöiden ja yhteiskuntatieteilijöiden keskuuteen. Ympäristön tilan heikkenemisestä kiinnostuttiin kansainvälisesti, mikä yhdessä klimatologiassa tapahtuneiden muutosten kanssa merkitsi laajaa ekspansiota ilmastonmuutosta koskevassa tiedossa<sup>55</sup>. Esimerkiksi Mauna Loan mittaukset aloittaneen Charles Keelingin laskelmat osoittivat maailman hiilipäästöjen kasvaneen keskimäärin neljän prosentin vuosivauhtia (Keeling 1973).

Ilmastonmuutoksesta saadun tieteellisen tiedon lisääntyessä kysymys muuttuvasta ilmastosta alkoi saada kasvavaa yhteiskuntapoliittista painoarvoa, jolloin myös politiikka on tieteellisen tiedon rinnalla tullut hallitsevammin esille. Tieteellinen tieto ja poliittiset valinnat ilmastonmuutoksen hidastamisesta ovat yhä vahvemmin kietoutuneet toisiinsa ilmastopoliittisessa keskustelussa. Ilmastonmuutoksen tutkimusta ovat korostetusti alkaneet hallita näyttävät tutkimusohjelmat, joissa hegemonisen ilmastodiskurssi vahvistuu entisestään. Historiallisiksi kiinnekohdiksi muodostuvat kongressit, jotka ovat paitsi uusien tutkimustulosten julkaisukenttiä myös poliittisen pelin areenoita, joissa etsitään hegemonisen diskurssin hengessä konsensusta niin ongelman määrittelyssä, kuin toimintatavoitteissa ja ilmastonmuutosriskin hallintamuodoissa.

Ensimmäisenä ilmastopolitiikan merkkipaaluna voidaan pitää vuonna 1970 Tukholmassa järjestettyä ”Study of Man's Impact on Climate” (SMIC) konferenssia, joka ilmastonmuutoksen osalta muodosti tausta-aineiston vuonna 1972 YK:n Tukholmassa järjestämälle ympäristökokoukselle. Kokouksessa sivuttiin monien muiden ympäristökysymysten ohella myös kasvihuoneilmiön voimistumista. Jatkoa seurasi jo vuonna 1974, jolloin Tukholmaan kokoontui 70 ilmastotutkijaa pohtimaan ilmaston ja ilmakehän mallittamisen fyysistä perustaa.

UNEP:n ja WMO:n<sup>56</sup> Genevessä vuonna 1979 järjestämässä maailman ensimmäisessä ilmastokonferenssissa ilmastopolitiikka oli jo näkyvästi mukana. Lunden (1991, 72) mukaan tämä oli ensimmäinen yritys yhdistää ilmastonmuutoksen tutkimus poliittiseen viitekehykseen. Konferenssin julkilausumassa kehoitetaan kaikkia maita yhdistämään ponnistelunsa ilmastonmuutoksen ymmärtämiseksi ja siihen varautumiseksi, mutta siinä ei vielä edellytetty kansainvälisiä toimia ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Geneven kokouksen tuloksena perustettiin myös ensimmäinen laaja ilmastotutkimusohjelma

---

<sup>55</sup> 1960- ja 70-luvuilla klimatologia oli suurten muutosten kourissa. Ilmastosta saatavassa havaintomateriaalissa edettiin suuresti. Havaintomateriaalia käsittelevä tietotekniikka kehittyi merkittävästi. Varhaisessa vaiheessa onnistuttiin myös yhdistämään kansainvälisiä tutkimusresursseja ja luomaan kansainvälisiä tutkimusohjelmia ilmastollisten kysymysten ympärille. Lisäksi ihmisen toiminnan vaikutus ilmakehään kasvoi vallankumouksellisesti. (Bruce 1991, 149-155).

<sup>56</sup> Maailman ilmastojärjestö (World Meteorological Organization).

(World Climate Programme) vahvistamaan ja koordinoimaan ilmastonmuutoksen tutkimusta. Ilmastotutkimuksen institutionalisoituminen alkoi vahvistua.

1980-luvun alkupuolella laajentunut ilmastonmuutoksen tutkimus eteni nopeasti. Tu-loksia koottiin vuonna 1985 WMO:n yhdessä UNEP:n ja ICSU:n<sup>57</sup> kanssa organisoimassa Itävallan Villachissa pidetyssä konferenssissa. Sen raportti sisälsi yksityiskohtaisen kuvauksen tulevaisuuden ilmastotutkimuksen prioriteeteista. Niissä korostui taloudellisen, yhteiskuntatieteellisen ja teknisen tutkimuksen tarve mahdollisen ilmastonmuutoksen vastaamisessa ja poliittisten toimenpiteiden määrittelyssä. (WMO 1986). Ilmastotutkijoiden piirissä alkoi vähitellen syntyä laajeneva konsensus siitä, mitä oli tapahtumassa eli ilmastodiskurssi tieteellisen perusta alkoi hegemonisoitua nykyiseen muotoonsa. Samalla tieteellisestä tutkimuksesta nouseva vaatimus ilmastopoliittisista toimista vahvistui. Keskustelu ilmastonmuutoksesta alkoi politisoitua.

Vasta vuosina 1987-88 ilmastonmuutos nousi varsinaisesti kansainvälispoliittiselle agendalle. Ilmastodiskurssin nykyiset piirteet alkoivat hahmottua. Siihen miksi tämä tapahtui juuri noina vuosina on löydettävissä lukuisia tekijöitä. Perusta lisääntyvälle kiinnostukselle ilmastonmuutosta kohtaan oli edellä lyhyesti kuvatussa muuttuvan ilmaston uhkasta voimansa saavassa ilmastonmuutosta käsittelevän tieteellisen tiedon vahvistumisessa. Boehmer-Christiansen (1997) korostaa tässä yhteydessä selittävänä taustateki-jänä erityisesti kysymystä energian hinnasta ja eri energialähteiden välisestä valtakamp-pailusta. Hänen mukaansa 1980-luvulla fossiilisten polttoaineiden hintojen laskun ja Tsernobylin ydinvoimalaonnettomuuden myötä heräsi monella taholla pelko energiatuo-tannon siirtymisestä ydinvoimasta hiileen. Investoiminen ydinvoimaan, energiatehokkuuteen ja uusiutuviin energialähteisiin tarvitsi uutta oikeutusta sekä muutoksia polttoaineiden välisissä hintasuhteissa. Ilmastonmuutos (kuten myös happamoitumisongelma) näytti keinolta horjuttaa fossiilisten polttoaineiden asemaa, mikä johti siihen, että fossiilisten polttoaineiden aseman heikentymisestä hyötyvät tahot nostivat aktiivisesti esiin sekä tieteellisillä että poliittisilla foorumeilla ilmastonmuutoksen ja ilmastopolitiikan kysymystä. (Boehmer-Christiansen 1997, 116-118).

Tieteellisen tiedon vahvistumisen rinnalla omalta osaltaan ilmastonmuutoksen aseman muutosta siivitti yleisen mielenkiinnon kasvu ympäristökysymyksiä kohtaan, mikä kul-minoitui ns. Brundtlandin komission raporttiin. Siinä käsiteltiin myös mm. ilmastonmuutoksen uhkatekijöitä ja suositeltiin maailmanlaajuisen toimintasuunnitelman laa-timista päästöjen ehkäisemiseksi ja tutkimuksen lisäämiseksi (ks. Yhteinen tulevai-suutemme 1987). Ilmastollisten kysymysten painoarvoa ja herkkyyttä poliittiseen rea-gointiin lisäsi pari vuotta aikaisemmin Antarktiksella paljastunut otsonikerroksen ohentuma ja sitä seurannut poliittinen prosessi, joka johti vuonna 1987 CFC-päästöjä rajoittavan Montrealin pöytäkirjan syntymiseen (ks. Benedick 1991). Lisäksi 1980-luvun lopulla Yhdysvalloissa koettiin poikkeuksellisen lämpimiä vuosia ja kuivuusjaksoja, jol-loin NASA:n johtava ilmastotutkija James Hansen todisti Yhdysvaltain senaatin energia-komitealle, että “kasvihuoneilmiö on tunnistettu ja se on muuttamassa ilmastoamme juuri nyt” (Bodansky 1994, 48). Näiden tapahtumien myötä myös tiedotusvälineiden ja suuren yleisön laaja kiinnostus ilmastonmuutosta kohtaan viimeistään heräsi.

1980-luvun lopussa kysymys ilmastonmuutoksesta oli laajentunut pelkästä tieteellisen mielenkiinnon kohteesta kansallisen ja kansainvälisen politiikan aiheeksi. YK:n yleis-kokous päättikin perustaa yhdessä UNEP:n ja WMO:n kanssa kansainvälisen, poliittisesti

---

<sup>57</sup> International Council of Scientific Union.

riippumattoman hallitusten välisen ilmastopaneelin (IPCC) koordinoimaan alan tutkimusta (UN 1988). Bodanskyn (1994, 51) tulkinnan mukaan IPCC:n perustaminen ei ollut täysin pyyteetöntä, sillä paitsi että tarkoituksena oli koota tieteellisesti luotettavaa tietoa, haluttiin myös varmistaa hallitusten mahdollisuus valvoa tutkimuksen ja politiikan kehittymistä. Samansuuntaisiin kysymyksiin on viitannut myös Boehmer-Christiansen (1997) muistuttaessaan IPCC:n työskentelyyn liittyvistä tieteellisistä ja poliittisista eturistiriidoista suunnattaessa tutkimusta ja pyrittäessä tieteelliseen konsensukseen ilmastomuutokseen ja ilmastopolitiikkaan liittyvissä kysymyksissä. Boehmer-Christiansen tähdentääkin avoimuuden merkitystä ilmastomuutoksen tutkimuksessa yleisesti sekä erityisesti IPCC:n rakentaessa konsensusta tieteellisestä tiedosta.

IPCC:n tavoitteeksi on asetettu:

- a) ilmastomuutosta koskevan tieteellisen tiedon evaluointi,
- b) ilmastomuutoksen mahdollisten vaikutusten arviointi ja
- c) ilmastomuutoksen hidastamista sekä muutoksiin sopeutumista edistävien kansallisten ja kansainvälisten toimenpiteiden arviointi (IPCC/WGI 1991).

IPCC on saavuttanut keskeisen aseman tuotettaessa ilmastomuutoksesta tieteellistä tietoa päätöksentekijöiden käyttöön. Ilmastopaneeli ei itse tee tutkimusta, vaan sen tehtävänä on nimenomaan koota keskeinen ilmastomuutoksesta saatu tutkimustieto monivaiheisen prosessin kautta yhtenäiseen muotoon. Ilmastopaneeli työskentelee tieteen ja politiikan välimaastossa (ks. Alfsen ym. 1998, 22-28; vrt. Boehmer-Christiansen 1997). IPCC:llä on tieteellinen mandaatti samalla kun se institutionaalisesti toimii poliittisissa kehyksissä. Tämä merkitsee sitä, että kaikki valtiot, jotka ovat YK:n jäseniä, voivat myös osallistua IPCC:n työskentelyyn ja että kaikissa IPCC:n julkistamissa näkökannoissa on pyritty neuvottelujen kautta konsensukseen. IPCC:n saavuttama suvereeninen asema ilmastomuutosta käsittelevä tieteellisen tiedon kokoajana on myös merkinnyt sitä, että sen piirissä käytävä keskustelu myös tuottaa hegemonisen ilmastodiskurssin tieteellisen perustan, jolle hegemonisen diskurssin ja sen vastadiskurssin puitteissa käytävä poliittinen keskustelu rakentuu.

Konkreettisia suosituksia kasvihuonekaasuille esitettiin jo ensimmäisessä erityisesti ilmastomuutosta käsitelleessä tutkijoiden ja päättäjien yhteisessä konferenssissa ”The Changing Atmosphere: Implications for Global Security”, joka pidettiin Kanadan hallituksen, WMO:n ja UNEP:n järjestämänä Torontossa vuonna 1988. Konferenssi päättyi suosittelemaan teollisuusmaille hiilidioksidipäästöjen vähentämistä 20 prosentilla vuoden 1988 tasosta vuoteen 2005 mennessä, minkä lisäksi ilmaistiin tarve saada aikaan kansainvälinen ilmastopimetus (Morrisette & Plantinga 1991, 163-165). Viimeistään Toronton kokous merkitsi sitä, että ilmastopoliittiset kysymykset vakiintuivat olennaiseksi osaksi kansainvälistä politiikkaa. Jo noihin aikoihin ilmastopoliittisessa keskustelussa nousi myös esille ilmastopolitiikan ehkä hallitsevimmaksi piirteeksi kohonnut valtioiden taloudellisten intressien puolustaminen (ks. esim. Brenton 1994, 163-165). Ilmastomuutos yhtäältä tieteellisenä ilmiönä ja toisaalta poliittisena kysymyksenä olikin esillä seuraavina vuosina lukuisissa kokouksissa, joita järjestivät niin YK:n toimielimet kuin yksittäiset valtiot tai valtioryhmittymät (ks. esim. Paterson 1996, 33-40; Børsting & Fermann 1997, 57-61).

Varsin merkittävä edistysaskel ilmastopolitiikan perustan luomisessa otettiin, kun IPCC sai syksyllä 1990 valmiiksi ensimmäisen kolmiosaisen raporttinsa (IPCC/WGI 1991; IPCC/WGII 1991; IPCC/WGIII 1991). Raportit käsittelivät laajasti ilmastonmuutoksen tieteellistä perustaa, sen vaikutuksia ja hallintaa ja vahvistivat näin IPCC:n aseman ilmastonmuutostutkimuksen tieteellisenä auktoriteettina. IPCC täydensi raporttejaan vuonna 1992 suppeammalla teoksella (IPCC/WGI 1992), joka tarkasteli ilmastonmuutoksen luonnontieteellistä perustaa tuoden uutena havaintona esille mm. aerosolien vaikutuksen lämpenemisessä. Peruslinjaukset ilmastonmuutoksen syistä pysyivät kuitenkin ennallaan. Toinen IPCC:n vuoden 1992 raporttia laaja-alaisempi väliraportti julkaistiin vuonna 1994 (IPCC/WG1 1995). Sitä seurasivat toiset kolmiosaiset arviointiraportit (Second Assessment Report), jotka julkaistiin vuosien 1995-96 vaihteessa (IPCC/WGI 1996; IPCC/WGII 1996; IPCC/WGIII 1996)<sup>58</sup>.

IPCC:n vuoden 1990 raportissa esitettiin lämpötilan noususta skenaario, jonka mukaan maapallon pintalämpötila tulisi nousemaan keskimäärin 0,3 astetta vuosikymmenessä, minkä lisäksi alueelliset muutokset voisivat olla tätäkin suurempia (IPCC/WGII 1991, xxii-xxiv). Vaikka raporttiin sisällytetyt poliittiset johtopäätökset jäivät vielä varsin ympäräpyöreiksi oli raportissa jo varsin selviä piirteitä hegemonisen ilmastodiskurssin muotoutumisesta. Ilmastopoliittisten päätösten taustalla oleva ilmastonmuutoksen luonnontieteellinen perusta sai poliittisesti legitimiin aseman muutamien ilmastoskeptikkojen päinvastaisista yrityksistä huolimatta (ks. Paterson 1996, 40-47).

IPCC:n vuoden 1990 raportissa ilmastonmuutoksen hidastamisen mekanismeina esitettiin: 1. koulutus ja informaatio, 2. teknologian kehittäminen ja välitys, 3. taloudelliset (markkina)mekanismit, 4. rahoituskelliset järjestelyt ja 5. oikeudelliset ja institutionaaliset mekanismit, jotka sisältävät myöhemmin kansainvälispoliittisesti keskeiseksi nousseen ajatuksen ilmastonmuutoksen puitesopimuksesta (IPCC/WGIII 1991, 209-268). Myös osaksi vastadiskursseja luonnehdittavat kysymykset muuttuvaan ilmastoon sopeutumisesta ja toisaalta ajatukset ilmastonmuutoksen hidastamisen oikeudenmukaisuudesta olivat raportissa selkeästi esillä (IPCC/WGIII 1991, xxvi, xliii-xliv). Rowlands (1995, 134-135) tulkitsee osuvasti IPCC:n vuoden 1990 raportin varovaisten johtopäätösten johtuvan osittain siitä, että USA toimi poliittis-taloudellisia strategioita laatineen työryhmän sihteerinä. USA oli presidenttinsä George Bushin johdolla äärimmäisen huolestunut siitä, että ehdotetut toimenpiteet voisivat aiheuttaa ongelmia USA:n teolliselle tuotannolle ja edelleen taloudelliselle kasvulle.

IPCC:n ensimmäiset raportit toimivat vuonna 1990 Genevessä pidetyn maailman toisen ilmastokonferenssin päätöksenteon perustana. Ilmastonmuutoksen kansainvälinen käsittely oli jo saanut varsin laajat mittasuhteet, sillä tapahtumaan osallistui n. 750 tutkijaa ja asiantuntijaa 116 maasta. Konferenssin puitteissa järjestettyyn ministeriosaan saapui edustajia 137 maasta, mikä kattoi 80 prosenttia YK:n jäsenvaltioista. Tiedotusvälineiden kiinnostus ilmastonmuutosta kohtaan oli valtaisa, mitä osoitti n. 450 toimittajan saapuminen seuraamaan konferenssia. (Jäger & Ferguson 1991, xi-xii).

Konferenssi oli jaettu tieteelliseen ja tekniseen osuuteen sekä ministeriosuuteen. Tieteen piiristä annettiin selkeä signaali poliitikoille ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtävien toimien aloittamiseksi. Konferenssin tieteelliseen ja tekniseen osuuteen pohjautuvassa julkilausumassa todettiin, että teknisesti käyttökelpoisia ja kustannustehokkaita keinoja päästöjen vähentämiseksi on olemassa kaikissa maissa ja että nämä päästöväh-

---

<sup>58</sup> Kolmannet arviointiraportit (Third Assessment Report) julkaistaan vuodenvaihteessa 2000-2001.

nysmahdollisuudet ovat riittäviä mahdollistamaan monissa teollisuusvaltioissa energia-sektorilta peräisin olevien hiilidioksidipäästöjen vähentämisen 20 prosentilla vuoteen 2005 mennessä (Conference Statement 1990). Konferenssin ministerijulkilausumassa asetettiin tavoitteeksi mm. neuvottelujen aloittaminen ilmastomuutoksen puitesopimuksesta sekä päästöjen rajoittaminen (Ministerial Declaration 1990). Varsin hyvin jo tässä vaiheessa tiedettiin, ettei asetettavien tavoitteiden toteutuminen tulisi lopettamaan kasvi-huoneilmion voimistumista.

Maailman toisen ilmastokokouksen ja IPCC:n suositusten perusteella asetti vuoden 1990 lopulla kokoontunut YK:n yleiskokous hallitusten välisen neuvottelukomitean (INC)<sup>59</sup> valmistelemaan kansainvälistä ilmastopimusta. Sitova sopimus oli tarkoitus allekirjoittaa vuoden 1992 kesäkuussa Rio de Janeirossa järjestettävässä YK:n ympäristö- ja kehityskokouksessa (UNCED).

UNCED:sta piti tulla antropogeenisten kasvihuonekaasujen hallinnassa käännekohta. Tämä onnistui kuitenkin vain osittain, sillä lopullisesta 154 valtion ja EU:n allekirjoittamasta Ilmastomuutosta koskevasta puitesopimuksesta<sup>60</sup> puuttuivat tiukat aikarajat ja selkeät määrälliset velvoitteet päästöjen vähentämiseksi. Jo sopimusta edeltäneet neuvottelut olivat tiiviit ja riitaisat eri maaryhmien painottaessa omia näkökantojaan (ks. esim. Bodansky 1994; Brenton 1994, 185-190; Ivars 1994, 205-214; Paterson 1996, 72-90).

Puitesopimuksen keskeinen tavoite on kasvihuonekaasupitoisuuksien vakiinnuttaminen ilmakehässä tasolle, joka estäisi ihmisen vaarallisen puuttumisen ilmastojärjestelmään (UN/FCCC 1992, 2 art.). Tavoitteeksi asetetaan teollisuus- ja siirtymätalousmaiden (Annex 1-maiden)<sup>61</sup> hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasupäästöjen palauttaminen vuoden 1990 tasolle vuoteen 2000 mennessä. Sopimuksen epämääräisyyttä kuvastaa se, että sen edellyttämä pitoisuustaso tulisi saavuttaa aikavälillä, joka mahdollistaa ekosysteemien luonnollisen sopeutumisen ilmastomuutokseen, varmistaa ettei ruoan tuotanto joudu uhatuksi ja sallii taloudellisen kehityksen kestävä kehityksen edellyttämällä tavalla. Hiilen nielujen ja varastojen osalta puitesopimus asettaa tavoitteeksi niiden kestävä käytön ja hoidon (UN/FCCC 1992, 4 art.). Laajoista puutteistaan huolimatta puitesopimus on ilmastomuutoksen hidastamiseen tähtäävän hegemonisen ilmastodiskurssin perusta ja näin pitkän kansainvälispoliittisen prosessin lähtökohta.

Riossa solmittu ilmastopimustus astui voimaan vuoden 1994 keväällä 90 päivää sen jälkeen kun 50 maata oli ratifioinut sopimuksen. Sopimuksen ratifioineiden maiden ensimmäinen osapuolikokous (COP-1) järjestettiin vuoden 1995 keväällä Berliinissä. Kokouksen taustamateriaalina toimivat ilmastomuutoksen puitesopimuksen velvoittamat teollisuusmaiden maaraaportit kansallisista kasvihuonekaasujen päästöistä ja niistä toimista, joihin niiden suhteen on ryhdytty. Vaikeiden neuvottelujen jälkeen päästöjen vähentämisestä ei Berliinissä onnistuttu sopimaan (ks. ENB 1995; Paterson 1996, 65-71). Merkittävää sen sijaan oli, että Berliinin osapuolikokous päätyi toteamaan ilmastomuutoksen puitesopimuksen teollisuusmaita koskevien päätösten riittämättömyyden ja antamaan sopimusosapuolille ns. "Berliinin mandaatti" neuvotella Annex I -maita kos-

<sup>59</sup> Intergovernmental Negotiating Committee.

<sup>60</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change (UN/FCCC 1992).

<sup>61</sup> Ilmastopimustuksen osapuolet jakaantuvat kahteen ryhmään eli ns. liite 1 maihin (ANNEX I countries) ja liitteen 1 ulkopuolisiin maihin (Non-annex 1 countries). Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat OECD:n 24 alkuperäistä jäsentä ja 11 Neuvostoliittoon tai sen valtapiiriin kuulunutta maata sekä Euroopan Unioni. Jälkimmäiseen ryhmään kuuluvat kehitysmaat.

kevistä sitovista ja määrällisten päästöjen rajoituksista vuoden 2000 jälkeiseksi ajaksi (UN/FCCC 1995). Tavoitteeksi asetettiin uuden sopimuksen solmiminen vuonna 1997 pidettävässä kolmannessa osapuolikokouksessa. Berliinin kokouksen suurin saavutus oli Riosta alkaneen ilmastoprosessin vakiintuminen ja syventäminen sekä prosessin jatkumisen turvaaminen.

Ilmastonmuutoksen tieteellisessä arvioinnissa astuttiin merkittävä askel eteenpäin ja hegemoninen ilmastodiskurssi vankisti merkittävästi asemaansa IPCC:n saadessa valmiiksi toisen kolmiosaisen arviointiraporttinsa vuoden 1995 lopussa (IPCC/WGI 1996; IPCC/WGII 1996; IPCC/WGIII 1996). Yli 2000 sivua käsittävän raportin keskeinen sanoma oli, että kasvihuonekaasujen pitoisuudet ilmakehässä ovat kasvussa ja maapallon ilmastojärjestelmän tasapaino on entistä ilmeisemmin uhattuna. Aiempaa arviota ilmaston lämpenemisen voimakkuudesta laskettiin hiukan alaspäin, mutta samalla ihmisen vaikutusta ilmastonmuutokseen pidettiin entistä selvemmin todistettuna. Johtopäätöksiin vaikuttivat paitsi mitatut lämpötilamuutokset myös ilmastojärjestelmän parempi ymmärtäminen ja edistyminen ilmaston mallintamisessa. IPCC:n raportti piti aiempaa selkeämmin osoitettuna, että lämpenemisen syynä on ihmisen toiminta. Sen mukaan ihmisen toiminnan vaikutus ilmastoon voitiin siis jo havaita (IPCC/WGI 1996).

IPCC:n toiset arviointiraportit muodostivat keskeisen taustamateriaalin Rion sopimuksen solmineiden valtioiden toiselle osapuolikokoukselle (COP-2), joka pidettiin Genevessä kesällä 1996. Kokouksen julkilausumassa ns. "Geneven julistuksessa" todettiin IPCC:n raportteihin nojautuen, että *ihmisen toiminta on suurin syyllinen* ilmaston lämpenemiseen ja että ilmastonmuutoksen hallinta *edellyttää sitovia kansainvälisiä sopimuksia* (UN/FCCC 1996b). Samalla hyväksyttiin poliittiseksi ohjenuoraksi IPCC:n johtopäätökset, joiden mukaan kasvihuonekaasupitoisuuksien kasvu saattaa johtaa ilmastojärjestelmän yllätyksellisiin häiriöihin (IPCC/WGI 1996, 7). Ensimmäistä kertaa virallisiksi tavoitteiksi otettiin sopimuspuolia sitovat oikeudelliset velvoitteet. Ne sovittiin lyötäväksi lukkoon vuonna 1997 lopussa pidettävässä Kioton kolmannessa osapuolikokouksessa (COP-3). Julkilausuma rajoitettiin edelleen koskemaan yksinomaan läntisiä teollisuusmaita. Yksittäisten valtioiden osalta merkittävin muutos tapahtui Yhdysvaltojen asenteessa: maa oli aiemmin suhtautunut nihkeästi sitoviin päästörajoituksiin, mutta nyt se muutti kantaansa sitovia päästörajoituksia tukevaksi (ENB 1996; Grubb ym. 1999, 53-56)<sup>62</sup>.

Kioton osapuolikokousta valmisteltiin joukossa valmistelukokouksia (AGBM 1-8)<sup>63</sup>, mutta niissä ei kuitenkaan onnistuttu pääsemään yhteisymmärrykseen mahdollisista päästörajoituksista. Valmisteluvaiheessa pääosaan nousivat yhtäältä Euroopan Unionin ja toisaalta Yhdysvaltojen näkemykset päästöjen rajoituksista. EU esitti teollisuusmaiden

---

<sup>62</sup> Yhdysvaltojen uusien näkemysten taustalla oli monia syitä. George Bushin republikaan hallinto oli vaihtunut Bill Clintonin demokraattihallintoon, mikä toi monia ympäristönsuojelijoita mukaan hallintoon. Samaan aikaan happamoitumisen vastaiset toimenpiteet olivat tuorena esimerkkinä, siitä kuinka USA:ssa oli onnistuneesti puututtu ympäristöongelmaan etukäteen ennustettua paljon alhaisemmilla kustannuksilla. Lisäksi hallinto oli juuri saanut merkittävän voiton teollisuuden lobbaajista onnistumalla solmimaan Berliinin mandaatin ja mielipidetiedustelut osoittivat, että Yhdysvalloissa yleinen mielipide oli huolissaan ympäristökysymyksistä ja kansalaiset odottivat valtaan päässeiden demokraattien tekevän niille jotain. (Grubb ym. 1999, 53).

<sup>63</sup> Ad Hoc Group on the Berlin Mandate. Berliinin osapuolikokouksen mandaatin pohjalta työskennellyt työryhmä, jonka tehtävänä oli laatia ehdotus ilmastopöytäkirjaksi.

päästöjen rajoittamista vuoden 1990 tasosta 15 % vuoteen 2010 mennessä<sup>64</sup>. Tavoitteen EU laski pääsevänsä muodostamansa kuplan avulla<sup>65</sup>. Yhdysvallat ei hyväksynyt Euroopan Unionin esittämää 15 % päästörajoitusehdotusta. Teollisuuden ja ympäristöjärjestöjen ristipaineessa päätöksiä tehnyt Yhdysvaltojen presidentti Bill Clinton esitti vasta viimeisen valmistelukokouksen alla maansa kantana päästöjen rajoittamista vuoden 1990 tasolle noin viidessätoista vuodessa sekä markkinavoimien valjastamista päästöjen rajoitukseen (Grubb ym. 1999, 60). Samalla vaadittiin myös päästörajoitusten ulottamista kehitysmaiden päästöihin.

Mittavasta valmisteluprosessista huolimatta hegemonisen ilmastodiskurssin tulevaisuus näytti Kioton osapuolikokouksen kynnyksellä kyseenalaiselta, sillä kaikki oleelliset kysymykset ilmastonmuutosta hidastavan sopimusprosessin edistymisen suhteen olivat avoimina. Tällaisia olivat:

- Päästörajoitukset ja aikataulu. Kuinka suuria rajoitukset ovat ja millaisella aikataululla ne tulee toteuttaa?
- Kehitysmaiden osallistuminen rajoitukseen. Pitäisikö rajoitusten sitoa jollakin aikavälillä myös kehitysmaita?
- Joustavuus. Voivatko valtiot toteuttaa rajoitukset yhdessä tai erilaisilla aikatauluilla?
- Rajoitusten pätevyysalue. Mitä kasvihuonekaasuja rajoitukseen tulee sisällyttää ja tarkastellaanko nettopäästöjä ottamalla nielut mukaan laskelmiin?
- Differentiaalisuuden hyväksyminen eli erilaisten lähtökohtien huomioon ottaminen. Tuleeko päästöjen olla kaikille samat vai voidaanko ne eriyttää valtiokohteisesti?
- Määräykset politiikoista ja toimista. Tuleeko päästöjen rajoittamista ohjaavista politiikoista ja toimista sitovat määräykset? Asetetaanko yhteistoimeenpanolle tai päästökaupalle erillisiä määräyksiä?

---

<sup>64</sup> Euroopan Unionin 15 prosentin päästövähennysehdotuksen taustalla oli laskelma, jonka mukaan unionin jäsenmaille oli ositettu 10 prosentin vähennysosuus. Lisäksi oletettiin tarkemmin määrittelemättömillä yhteisillä toimilla saavutettavan 5 prosentin päästövähennys.

<sup>65</sup> Ilmastonmuutoksen puitesopimus mahdollistaa sen, että maat voivat pyrkiä sovittuihin tavoitteisiin muodostamansa yhteisliittymän eli ns. kuplan kautta. Tällöin ei tarkastella kunkin maan yksittäisiä päästöjä, vaan kuplan päästöjä kokonaisuudessaan. Kuplan muodostamat maat saavat sopia keskenään keskinäisestä taakanjaosta. EU on pyrkinyt toimimaan kuplana jo ilmastonmuutosneuvottelujen alusta lähtien mm. allekirjoittamalla ilmastonmuutosta koskevan puitesopimuksen yhteisönä.

EU:n osalta päästöjen rajoittamista helpottaa oleellisesti se, että eniten päästöjä aiheuttavassa Saksassa on entisen Itä-Saksan teollisuutta rationalisoitu voimakkein ottein Saksan yhdistymisen jälkeen. EU:n esittämä 15% päästövähennys vuoden 1990 tasosta vuoteen 2010 merkitsisikin EU:n sisäisessä taakanjaossa sitä, että Saksa vähentäisi omia päästöjään 25% samanaikaisesti, kun esimerkiksi Portugali ja Kreikka saisivat kasvattaa omia päästöjään 40 ja 30 prosenttia ja Suomikin selviäisi ilman vähennyksiä. Osuudellaan Saksa huolehtisi peräti 70 prosenttisesti kuplan koko vähennysvelvoitteesta.

## **5.2. Kioto: kansainvälisen ilmastopolitiikan käännekohta ja hegemonisen ilmastodiskurssin kiteytyminen**

Vuoden 1997 lopussa Kiotossa otettiin merkittävä ilmastopoliittinen askel, kun pitkien neuvottelujen jälkeen Rion ilmastopöytäkirjan osapuolet onnistuivat sitovalla pöytäkirjalla sopimaan päästöjen vähentämisestä<sup>66</sup>. Kioton protokollaa voi pitää hegemonisen ilmastodiskurssin tähänastisena huipentumana ja kivijalkana, joka viitoittaa keskeisesti lähitulevaisuuden ilmastopoliittista keskustelua. Tie sopimukseen oli kivinen, sillä lopullinen neuvottelutulos saatiin aikaan vasta jatkoajalla Euroopan Unionin, USA:n, Japanin ja kehitysmaiden edustajien välisessä suljetussa pienryhmässä (ENB 1997; Ilmastomuutosta... 1998, 11).

Kioton päätöksistä merkittävin oli sopimus kasvihuonekaasujen määrällisistä päästörajoitus- ja vähennystavoitteista (Kyoto...1997, artikla 3)<sup>67</sup>. Kioton protokollassa asetettiin velvoitteita ns. Annex B -maille<sup>68</sup>. Sen sijaan pöytäkirjassa ei asetettu vähennysvelvoitteita kehitysmailla, vaan niistä päättäminen jätettiin tulevien osapuolikokousten asialistalle. Kehitysmaiden vapaaehtoisista päästövähennyksistä käytiin loppuun saakka neuvotteluja, mutta aivan viime vaiheessa sitä koskeva artikla jätettiin pois Kioton pöytäkirjasta (ENB 1997, 13-14). Kehitysmaat pitivät kiinni kannastaan, jonka mukaan ilmastomuutoksesta pääasiallisesti vastuussa olevien teollisuusmaiden tulee ensin sitoutua velvoitteisiin ja olla ilmastomuutoksen hallinnan tiennäyttäjiä, minkä jälkeen ilmastopöytäkirjan osapuolien sitovuutta voidaan laajentaa kehitysmaihin. Näin ollen hegemonisen diskurssin ja toisaalta ilmastomuutoksen hidastamisen oikeudenmukaisuutta korostavan vastadiskurssin välinen kamppailu ei johtanut oikeudenmukaisuuskysymyksiin pohjautuvaan hegemonista diskurssia uudelleen suuntaavaan käännteeseen.

Kioton protokollassa hiilitaseisiin perustuvaa vähennysvelvoitteen määrittämisen perustaa laajennettiin ottamalla vähennystavoitteiden piiriin lopulta kuusi kasvihuonekaasua (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCt, PFCt, SF<sub>6</sub>)<sup>69</sup>. Kolmen viimeisimmän kaasun osalta sovittiin, että perusvuotena voi halutessa käyttää vuotta 1995 vuoden 1990 sijasta. Lisäksi siirtymätalousmaille annettiin kaikkien kaasujen osalta mahdollisuus valita itse perusvertailuvuosi tai ajanjakso. Vähentämistavoitteeksi asetettiin vähintään noin 5 prosentin vähennys kasvihuonekaasuissa vuoden 1990 tasosta vuosien 2008-2012 sitoumuskaudelle. Eri valtioiden välille vähentämisvelvoitteet jaettiin lopulta vaikeiden neuvottelujen jälkeen differentiaaliperiaatteen mukaisesti (liite 4). Neuvottelujen tuloksena suurin päästövähennysvelvoite asetettiin EU:lle, jonka tavoitteeksi sovittiin 8 % päästövähennys. Muiden maiden velvoitteet olivat astetta pienemmät: esim. USA -7 %, Japani -6 %, Venäjä ja Ukraina 0, sekä Australia +8 %. Saavutetut vähentämistoumukset ovat merkittäviä, jos niitä verrataan eri valtioiden esittämiin kantoihin ennen Kiotoa.

Ilmastomuutoksen puitesopimuksen mukaisesti myös Kioton protokollaan sisällytettiin eri valtioille mahdollisuus toteuttaa päästövelvoitteita yhdessä eli kuplana (Kyoto...

---

<sup>66</sup> Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

<sup>67</sup> QELRC (quantified emission limitation and reduction commitment). Ennen Kiotoa käytettiin lyhennettä QELRO (O= objective).

<sup>68</sup> Annex B -maiden ryhmä koostuu ilmastomuutoksen puitesopimuksessa mainituista Annex I maista (lukuun ottamatta Turkia ja Tšekkoslovakiaa) lisättyinä Liechtensteinilla, Tsekin tasavallalla, Slovakialla, Slovenialla ja Monacolla.

<sup>69</sup> HFCt = fluorihilivedyt, PFCt = perfluorivedyt, SF<sub>6</sub> = rikkiheksafluoridi.



1997, artikla 4). Tämä merkitsi sitä, että EU pystyi edelleen olemaan sopimusosapuoli, joka hoitaa sille asetetun -8 % vähentämisvelvoitteensa jakamalla ne sisäisesti eri jäsenvaltioiden kesken ja sopimalla kunkin osapuolen vastuut, jos vähentämisvelvoitetta ei saavuteta. Kioton protokollassa edellytettiin myös kuplan tekemän taakanjakosopimuksen ja siihen sisältyvien ehtojen ilmoittamista ilmastopöytäkirjan sihteeristölle.

Kiotoon EU oli valmistellut tärkeänä pitämänsä ANNEX I -maita koskevan ehdotuksen yhteisistä politiikoista ja toimenpiteistä kasvihuonekaasujen vähentämiseksi<sup>70</sup>. Neuvotteluosapuolten piirissä niihin suhtauduttiin varauksellisesti (Grubb ym. 1999, 65-68). Vaikka Kiotossa hyväksytyssä politiikkojen ja toimenpiteiden lopullisesta listasta tulikin laaja, niin siihen oli sisällytetty monia ehtoja (Kyoto... 1997, artikla 2). Poliittikalistan voi osaltaan katsoa määrittävän hegemonisen diskurssin rajoja ja tästä näkökulmasta mielenkiintoista on, että hiilidioksidiveroa ei erikseen mainita. Kioton toisen artiklan poliittikalista sisältää seuraavat toimet<sup>71</sup>:

- 1 Energiatехokkuuden lisääminen.
- 2 Nielujen ja varastojen suojeleminen ja lisääminen, kestävä metsänhoito, -istutus ja -uusinta.
- 3 Kestävä maatalous.
- 4 Uusien ja uusiutuvien energiamuotojen sekä hiilen sidonta- ja kehittyneiden ja innovatiivisten ympäristöystävällisten teknologioiden edistäminen, tutkimus, kehitys ja käytön lisääminen.
- 5 Markkinavääristymien, taloudellisten ohjauskeinojen, vero- ja maksuvapautusten ja tukien asteittainen vähentäminen ja poistaminen kaikilta kasvihuonekaasuja aiheuttavilta sektoreilta ja markkinainstrumenttien käyttöönotto.
- 6 Kaikkien asianomaisten sektorien uudistaminen (markkinoiden avaaminen) kasvihuonekaasuja vähentävien toimien edistämiseksi.
- 7 Liikenteen kasvihuonekaasuja vähentävät toimet.
- 8 Jätehuollon sekä energiatuotannon, -siirron ja jakelun metaanipäästöjen rajoittaminen.
- 9 Ulkomaan lento- ja vesiliikenteen kasvihuonekaasujen rajoittaminen ja vähentäminen.

Kioton protokollassa tehtiin pitkälle tulevaisuuteen heijastuva merkittävä hegemonisen ilmastodiskurssin rajaus, kun siinä ei pitäydytty bruttolähestymistavassa, joka olisi merkinnyt rajoittumista pelkästään päästöjen tarkasteluun. Sen sijaan protokollaan otettiin mukaan metsien ja muiden hiilen nielujen samanaikaisesti sitoma päästöjen määrä (nettolähestymistapa). Kioton neuvotteluissa sekä EU että Suomi moniin epävarmuustekijöihin vedoten vastustivat nielujen sisällyttämistä mahdollisuuksiin saavuttaa päästövähennystavoite (MMM 2000, 10). Protokollaan nielut kuitenkin sisällytettiin, mutta lähinnä määrittämällä väljästi niitä periaatteita, joiden pohjalta niiden tarkastelua voidaan tulevai-

<sup>70</sup> PAMs (policies and measures).

<sup>71</sup> Vähentämispolitiikkojen ja -toimenpiteiden osalta sovittiin ensinnäkin etteivät ne ole sitovia ja toisaalta että ne ottavat huomioon kansalliset lähtökohdat. Niissä pyritään kokemuksen ja tiedon vaihtoon sekä toimeenpanossa minimoimaan niistä muille osapuolille aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi sovittiin, että ilmastopöytäkirjan osapuolikokouksissa päätetään siitä onko hyödyllistä koordinoita toimia ja millä keinoin tämä tulisi tehdä (Grubb ym. 1999, 124-127).

suudessa jatkaa.<sup>72</sup> Tällainen on esimerkiksi periaate, jonka mukaan hyvitetävän nielun tulee olla ihmistoiminnasta aiheutunutta ja todennettavissa.

Nielujen osalta päädyttiin tarkastelemaan hiilivaraston muutosta vuotuisen nettonielun sijaan. Kioton protokollan kolmannen artiklan mukaan kasvihuonekaasujen nettopäästöjä laskettaessa otetaan huomioon päästöjen lisäksi nielut siten, että ihmistoiminnan aikaansaamat, maankäytön muutoksista ja metsäsektorin toimista johtuvat nettomuutokset kasvihuonekaasupäästöjen määrissä lasketaan mukaan arvioitaessa päästövelvoitteen saavuttamista. Tällaisiksi toimiksi määritellään vuodesta 1990 lähtien tapahtunut metsien uudistaminen (afforestation), uusien alueiden metsittäminen (reforestation) ja metsänhävitys (deforestation)<sup>73</sup>. Näiden toimien vaikutus lasketaan hiilivaraston muutoksena vuosina 2008-2012. Nielujen sisällyttämiseen protokollan piiriin liittyy laajoja metodologisia ongelmia, joten myöhemmin sovittavaksi jätettiin mm. kysymykset hiilivarastojen laskennassa sovellettavista säännöksistä ja siitä mitä ihmistoiminnan aikaansaa maankäytön muutoksia ja metsäsektoriin liittyviä toimia otetaan huomioon arvioitaessa sopijavaltioiden päästötaseita (Kyoto...1997, artikla 3 ja 5).

Nielujen sisällyttäminen Kioton protokollaan herätti monia kysymyksiä. Näitä valaisee esim. globaalimuutosta tarkastelevan saksalaisen toimikunnan (WBGU)<sup>74</sup> erityisesti juuri Kioton nielukysymystä käsittelevä raportti (WBGU 1998; vrt. myös Grubb ym. 1999, 76-80). Siinä on suhtauduttu monin perustein varauksellisesti hiilinielujen ja varastojen tarkastelun sisällyttämiseen Kioton protokollaan (WBGU 1998, 1-2; vrt. Heikinheimo 1998, 9). WBGU:n (1998, 32-37) arviossa eriteltiin monia riskejä ja ongelmia liittyen nieluihin yleisemminkin. Ongelmallisena pidettiin nielujen ja toisaalta fossiilisten polttoaineiden hiilikierron erilaisia aikajänteitä tilanteessa, jossa nieluilla ikään kuin kompensoitaisiin fossiilisten polttoaineiden vähentämisen. Fossiilisten polttoaineiden hiilikierrossa on kysymys useista vuosisadoista (geologisista aikajaksoista), kun nielujen osalta kyseessä saattavat olla vain muutamat vuosikymmenet tai vuosisadat. Myös hiilivarasto-

<sup>72</sup> Päätöksenteko hiilen nielujen sisällyttämisestä Kioton protokollaan oli varsin vaikeaa, mitä osoittaa esimerkiksi se, että aivan neuvottelujen loppuvaiheessa siihen tehtiin Australian vaatimuksesta lisäys (ns. Australian klausuuli), jonka mukaan ne maat, joiden maankäytön muutoksista perusvuonna 1990 aiheutunut kasvihuonekaasuvaikutus on positiivinen, saavat lisätä maan käytöstä aiheutuvat päästöt vertailuvuoden 1990 kasvihuonekaasutaseeseen. Australiassa, jossa maan raivaaminen viljelymaaksi jatkuu edelleen tämä merkitsee vertailuvuoteen merkittävää päästölisäystä.

<sup>73</sup> Hyvä esimerkki hegemonisen ilmastodiskurssin puitteista käytävästä määrittelykamppailusta on nielukeskustelussa käytettävien termien määrittely. Kioton protokollaan sisällytetyt termit *afforestation*, *reforestation* ja *deforestation* eivät kaikilta osin ole selkeitä. Käsitteiden osalta sekaannusta lisää se, että FAO:lla ja IPCC:llä on niistä toisistaan poikkeavia näkemyksiä. Käsitteitä on selvitetty Metsäntutkimuslaitoksen laatimassa muistiossa Kioton protokollan hiilinielukysymyksistä (Tomppo & Mäkipää 1998). Termi "afforestation" tarkoittaa metsän aikaansaamista sellaisella alueella, jolla ei aikaisemmin ole ollut metsää, joten se on tulkittavissa ei-metsätalousmaan muuttamiseksi metsämaaksi. Termi "reforestation" ei ole näin yksiselitteinen, sillä IPCC:n mukaan määritelmä pitää sisällään vain ei-metsämaan metsityksen istuttamalla, kun taas FAO:n määritelmä sisältää myös metsämaan ja muun puustoisien maan metsityksen joko viljellen tai luontaisesti. IPCC:n tulkinnassa reforestation ja afforestation termien välinen ero määräytyy sen mukaisesti onko metsämaa ollut pois käytöstä enemmän tai vähemmän kuin 50 vuotta. "Deforestation" on tulkittavissa yksiselitteisemmin metsämaan muuttamiseksi ei-metsämaaksi. (Tomppo & Mäkipää 1998, 1-2; MMM 2000, 22). IPCC:n määritelmän mukaan monet sellaiset metsäiset maat (mm. Suomi), joissa metsät olisivat tosiasiaassa hiilinieluja Kioton sopimuksen sitoumuskaudella, tulisivat olemaan laskennallisesti hiilen lähteitä, koska niissä metsien hävittämisestä vapautuu enemmän hiiltä kuin metsitettyjen alueiden puustoon sitoutuu (MMM 2000, 27-28).

<sup>74</sup> Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.

jen ja -virtojen keskinäinen dynamiikka herättää kysymyksiä, sillä hiilinielujen maksimointi saattaisi merkitä pienempää hiilivarastoa ja päinvastoin. WBGU:n havaintojen mukaan nielukysymykseen liittyy vielä laajoja laskennallisia epävarmuuksia, sillä nielujen hiilivarastoja ja -virtoja on inventoitu vasta muutamissa valtioissa ja niissäkin varsin puutteellisen tiedon puitteissa.

Nielujen sisällyttäminen Kioton protokollaan jätti avonaiseksi monia kysymyksiä, joita Heikinheimon (1998, 9) mukaan ovat:

- Miten hyväksytyjen toimenpiteiden listaa tullaan jatkamaan?
- Miten määritellään ihmisen toimien vaikutus metsien hiilivaraston kasvussa?
- Miten estetään, etteivät maat laske luontaista metsien kasvua edukseen kansallisissa taseissa ja sitä kautta vältty päästövähennyksiltä?
- Pitäisikö puusta valmistetut tuotteet laskea mukaan taseeseen?
- Alkaako hiilitalous säädellä metsätaloutta?
- Miten yhteistoteutuksen metsähankkeet kilpailevat energiasektoreiden hankkeiden kanssa?

Lukuisten avoimena olevien kysymysten perusteella ilmastosopimuksen sihteeristö päätti vuoden 1998 puolivälissä pyytää IPCC:tä työstämään erityisen raportin selvittämään Kioton protokollan hiilinieluihin ja -varastoihin liittyviä metodologisia, teknisiä ja tieteellisiä kysymyksiä ja tarkentamaan vasta sen pohjalta kansainvälispoliittisen sopimusprosessin nielukysymyksiä (FCCC/SBSTA 1998). Raportti lisää osaltaan tieteellisen tiedon ja kansainvälispoliittisen prosessin yhteenkietoutumista hegemonisen ilmastodiskurssin puitteissa.

Hegemonisen ilmastodiskurssin tulevaisuuden suuntaviivojen kannalta merkittävää oli, että Kioton protokollaan sisällytettiin myös sääntöjä ilmastonmuutoksen torjunnan joustavuutta ja kustannustehokkuutta lisäävien keinojen käytöstä. Tähän päädyttiin, vaikka kehitysmaat vastustivat aluksi erittäin jyrkästi sekä päästökauppaa että yhteistoteutusta jopa teollisuusmaiden välillä (ks. Ilmastonmuutosta... 1998, 20). Joustavuutta ja kustannustehokkuutta lisäävinä keinoina sopimuksessa mainittiin päästökauppa (emission trading), yhteistoteutus (joint implementation) ja puhtaan kehityksen mekanismi (clean development mechanism)<sup>75</sup>.

Päästökaupasta käytiin vilkas keskustelu, sillä erityisesti EU ja kehitysmaat pelkäsivät, että sen avulla teollisuusmaat voisivat välttää kotimaan kasvihuonekaasujen vähentämistoimet ns. kuuman ilman (hot air) kaupalla (Lehtonen 1997, 12)<sup>76</sup>. Lopulta pöytäkirjaan sisällytettiin ainoastaan maininta, että päästökauppa on mahdollista niiden maiden kesken, jotka ovat sitoutuneet päästöjen vähentämiseen (Kyoto...1997, artikla 17). Päästökaupan säännöt ja muut yksityiskohdat siirrettiin päätettäväksi tarkemmin tuleviin osapuolikokouksiin. Yhteistoteutusprojektien sovittiin olevan mahdollisia sekä Annex I -maiden että muiden maiden kesken (Kyoto...1997, artikla 6 ja 12). Annex I -maiden kesken toteutettavat projektit ovat osapuolten välisiä, mutta näiden maiden ulkopuolella olevien maiden kanssa tehtävät projektit tulisi toteuttaa puhtaan kehityksen mekanismin

<sup>75</sup> Puhtaan kehityksen mekanismi on teollisuus- ja kehitysmaiden väliseen yhteistoteutukseen Kiotossa kehitetty järjestelmä, jonka yksityiskohdista protokollassa ei kuitenkaan vielä sovittu.

<sup>76</sup> Päästöjen vähentäminen kuumalla ilmalla tarkoittaa sitä päästöjen vähentämistä, joka tapahtuu tai on jo tapahtunut ns. siirtymätalousmaissa talouden romahduksen myötä ilman erityistoimia.

kautta. Yhteistoteutuksen piiriin sovittiin hyväksyttävän tavanomaisten kasvi-huonekaasujen vähentämisprojektien lisäksi nieluja lisäävät hankkeet. Annex I -maiden keskinäisten yhteistoteutusprojektien toteuttamisesta sovittiin, että niiden tulisi olla lisänä kansallisille toimilla ja sellaisiksi voisi hyväksyä vain projekteja, jotka eivät muuten toteutuisi (Kyoto...1998, artikla 6).

Kioton protokolla astuu voimaan 90. päivänä sen jälkeen kun Annex I -maista vähintään 55 ilmastopimuksen osapuolta on sen ratifioinut siten, että vähintään 55 % vuoden 1990 hiilidioksidipäästöistä on laskennallisesti mukana. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että protokollan voimaan astuminen voisi estyä yksistään USA:n, Venäjän ja melkein minkä tahansa merkittävän kolmannen valtion jättäessä sopimuksen ratifioimatta. Kioton protokollaan jäi monia avonaisia kysymyksiä, joiden yksityiskohdista ja tarkennuksista päätettiin sopia seuraavissa osapuolikokouksissa. Ensimmäinen näistä pidettiin marraskuussa 1998 Buenos Airesissa (COP-4)<sup>77</sup>.

Kioton merkittävimpänä saavutuksena voi pitää ilmastopimuksen siirtymistä pehmeästä lähestymistavasta regulatiiviseen lähestymistapaan, mikä merkitsi hegemonisen ilmastodiskurssin huomattavaa vahvistumista sen vasta- ja vaihtoehtodiskursseihin verrattuna (ks. Wilenius & Tirkkonen 1998). Kioton protokolla on ensimmäinen ilmastopimus, johon on määritelty sitovia velvoitteita eri maille tai maaryhmille. Saavutukseksi voi lukea myös sen, että päästöjä tarkastellaan nettolähestymistavan mukaisesti päästöjen ja nielujen yhteisenä kokonaisuutena. Sopimukseen sisällytetyt joustot mahdollistavat päästöjen vähentämisen kustannustehokkaasti, joskin samanaikaisesti niistä saattaa tulevaisuudessa muodostua merkittäviä porsaanreikiä. Kioton protokollan joustot merkitsivät samalla myös markkinoiden valjastamista ilmastonmuutoksen torjuntaan.

Kioton protokollan myötä ilmastonmuutoksesta on tulossa ensimmäinen ympäristön-suojelukysymys, jossa liikutellaan todella suuria rahasummia. Liike-elämä olikin aktiivisesti mukana Kiotossa, vaikka sen vaikutusvalta protokollaa solmittaessa jäi lopulta kansallisvaltioiden varjoon (ks. Grubb ym. 1999, 257). Kioton päätösten jälkeisessä uudessa ilmastopoliittisessa toimintaympäristössä liike-elämän aktiivisuus on entisestään lisääntynyt. Grubbin ym. (1999, 257-262) mukaan jo nyt on muutamien ilmastonmuutoksen torjumisen kannalta keskeisten yhtiöiden toiminnassa näkyvissä muutoksia, joilla varaudutaan talouden kiristyyviin ilmastopoliittisiin reunaehtoihin. Energiayhtiöissä panostetaan aiempaa voimakkaammin kaasun ja uusiutuvien energialähteiden käyttöön sekä omien päästöjen vähentämiseen. Autoteollisuus ilmoittaa pyrkimyksekseen entistä vähemmän kuluttavien ajoneuvojen kehittämisen. Merkittävät auto- ja öljyteollisuusyhtiöt sanoutuvat irti ilmastonmuutokseen kriittisesti suhtautuvista yhteenliittymistä jne. Toisaalta hegemoniseen ilmastodiskurssiin kriittisesti suhtautuvat ammattiliitot ja yhtiöt muodostavat edelleen merkittävän, vaikkakin heikentyneen ilmastopoliittisen painostusryhmän.

Kioton protokollan samanaikainen edistyskellisyys ja väljyys nostaa esiin monia haasteita, jotka Wilenius (1998) on eritellyt taloudellisiin, poliittisiin, tieteellisiin ja kulttuurisiin haasteisiin. *Taloudellis-teknisistä haasteista* merkittävin on fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen ja siirtyminen ensin maakaasuun ja myöhemmin jatkuvasti laajemmin uusiutuvien energialähteiden käyttöön. Uusien energiantuotantotek-

---

<sup>77</sup> Kioton protokollan ylimmäiseksi päättäväksi elimeksi määriteltiin osapuolikokous (MOP, meeting of the Parties), jonka päätöksentekoon vain protokollan osapuolet voivat osallistua. MOP kokoontuu pääsääntöisesti COP:n yhteydessä pöytäkirjan astuttua voimaan.

niikoiden kaupallistamisessa ja energiankäytön tehostamisessa ollaan päästy vasta alkuun.

*Poliittiset haasteet* määrittävät hegemonisen ilmastodiskurssin rajoja ja tulevaisuutta. Kioton protokollassa merkittävä rajanveto oli nielujen rinnastaminen päästöihin tulevista toimista sovittaessa. Näin kysymys nieluista vedettiin selkeästi mukaan hegemonisen diskurssin piiriin. Päästökaupan, yhteistoteutuksen, CDM:n ja kupla-ajattelun määrittäminen hyväksyttäväksi päästöjä rajoittaviksi mekanismeiksi luo rajoja päästörajotuskeinoille. Yleisellä tasolla Kioton protokolla selkiytti hegemonisen diskurssin rajoja, mutta jätti jälkeensä samalla lukuisia avonaisia kysymyksiä prosessin jatkon kannalta perustavanlaatuisista seikoista, kuten joustomekanismien yksityiskohdista ja nielujen laskentatavoista. Myöskään toimista niitä maita kohtaan, jotka ratifioivat sopimuksen, mutta eivät noudata sitä, ei sovittu.

Kioton protokolla voi vielä johtaa hegemonisen ilmastodiskurssin romuttumiseen ja vaihtoehtoisten diskurssien aseman vahvistumiseen jopa hegemoniseen asemaan, sillä protokolla jätti avoimeksi ainakin kaksi hegemonisen ilmastodiskurssin tulevaisuuden kannalta ratkaisevaa toisiinsa kytkeytynyttä kokonaisuutta. Ensinnäkin kysymyksen USA:n ratifioinnista ja toiseksi kysymyksen kehitysmaiden osallistumisesta päästöjen vähentämiseen.

Kioton protokollan toteutumisen suurimmaksi haasteeksi näyttää muodostuvan USA:n suhtautuminen sopimuksen ratifiointiin. USA:ssa käydyssä keskustelussa sopimusta on pidetty mm. teollisuudelle liian kalliina ja amerikkalaiselle elämäntavalle tuhoisana. Protokollan ratifiointi on USA:ssa kytkeyty läheisesti keskeisten kehitysmaiden liittymiseen sopimuksen piiriin. Kehitysmaille suunnattavista velvoitteista tuleekin vuosituhatien alun osapuolikokousten ratkaiseva kysymys. Se, ettei mahdollisuus kehitysmaiden vapaaehtoiseen sitoutumiseen päästöjen rajoittamiseen Kiotossa merkittävästi edennyt oli monille ilmastopoliittisen osapuolille pettymys (ks. Ilmastomuutosta... 1998, 16). Tarkasteltaessa kehitysmaiden osallistumista päästöjen vähentämiseen joudutaan laajaan periaatteelliseen ja käytännölliseen pohdintaan globaalista oikeudenmukaisuudesta sekä menneiden ja tulevien päästöjen vastuukysymyksistä.

Kioton protokolla herättää myös monia *tieteellisiä haasteita*, kuten ilmastomallien globaalien ja alueellisten luotettavuuden parantamisen, kriittisen pitoisuuden arvioinnin, nielujen laskentametodologian luomisen ja IPCC:n roolin selkiyttämisen. Niiden kautta hegemoninen ilmastodiskurssi voi vahvistua entisestään. Kriittisen pitoisuuden määrittäminen on olennainen kysymys kansainvälisen ilmastopoliittisen prosessin ja ilmakehän luonnontieteellisen prosessin kohtaamisen kannalta. Riskienhallinnan näkökulmasta kriittisen pitoisuuden raja voisi keskeisesti määrittää poliittisten päästörajotustoimien voimakkuutta. Kriittisen rajan arviointi edellyttää hiiltä sitovien nielujen mekanismien ja laajuuden syvällisempää tuntemusta. Nielujen laskentametodologia esim. metsien osalta on kuitenkin vasta alkutekijöissään. Valtaosa ilmastomuutoksen tutkimustuloksista ei yllä julkisuuteen saakka, joten IPCC:n yhä ajankohtaisemmaksi haasteeksi tulee tuottaa ”politiikkarelevanttia” tutkimusta konkreettisten ilmastopoliittisten päätösten taustaksi. Samalla on kuitenkin vaara, että tämä heikentää IPCC:n tieteellistä luotettavuutta ja sitä kautta kohdistetaan yhä kiperämpiä kysymyksiä koko hegemonisen ilmastodiskurssin tieteelliselle perustalle.

Kioton protokollasta on johdettavissa myös selkeitä *kulttuurisia haasteita*. Vasta nyt on heräämässä kollektiivinen ymmärrys ilmastomuutoksen riskeistä ja ympäristöpoliit-

tisten toimien välttämättömyydestä. Pohjimmiltaan ilmastonmuutoksessa niin kuin monissa muissa ympäristöongelmissa onkin kysymys ongelmista, jotka haastavat kulutustottumuksemme ja länsimaisen elämäntavan erityisesti energian tuotannon ja käytön osalta.

Kioton protokolla osoittaa, että kehitysmaiden rooli ilmastopimusprosessissa tulee nousemaan yhä merkittävämmäksi kysymykseksi tullen muokkaamaan vielä ratkaisevasti hegemonisen ilmastodiskurssin sisältöä. Muutos saattaa olla mittakaavaltaan jopa sellainen, että vähitellen kyse on paremminkin nykyiseen vastadiskurssiin pohjautuvasta uudesta hegemonisesta diskurssista. Nykyisellään päävastuu ilmastonmuutoksen torjunnasta on sälytetty teollisuusmaille, minkä lisäksi ne on veloitettu siirtämään taloudellisia resursseja ja teknologiaa kehitysmaihiin. Historiallisten päästöjen valossa teollisuusmailla on vielä pitkään selkeä vastuu ilmastonmuutoksesta, vaikka nykyisin kehitysmaiden päästöt kasvavat huomattavasti teollisuusmaita nopeammin (ks. esim. Flavin & Tunali 1996, 31-41; vrt. Agarwal ym. 1999; Pirilä 2000).

Nykyinen kehityssuunta näyttää johtavan siihen, että kehitysmaiden päästöt tulevat muutamassa vuosikymmenessä ohittamaan teollisuusmaiden päästöt. Näin ollen ilmakemian kaasutasapainoon vaikuttava ilmastopimus edellyttäisi kehitysmaiden mukanaoloa. Jotta maapallon kokonaispäästöt saataisiin kuriin täytyy sitovat päästörajoitukset jossain vaiheessa ulottaa myös kehitysmaihiin (ks. Grubb ym. 1999, 262-277). Ilmastonmuutoksessa kyse on pohjimmiltaan globaalista ongelmasta. Yhdysvaltojen näkemykset ennen Kioton kokousta ja sen jälkeen osoittavat jo nyt, että ilman kehitysmaiden sitomista rajoitusprosesseihin voi monia teollisuusmaita olla vaikea motivoida päästöjä rajoittaviin toimiin. USA tuskin tulee sopimusta ratifioimaan, jos keskeisiä kehitysmaita ei onnistuta sitomaan päästöjä hidastavien velvoitteiden piiriin. Ensimmäinen askel kehitysmaiden sitomiseksi velvoitteiden piiriin otettiin jo Buenos Airesissa vuoden 1998 lopussa (ks. esim. ENB 1998; Suomen... 1998; Vehmas ym. 1999). Kehitysmaiden ja teollisuusmaiden yhteisessä osallistumisessa päästöjä rajoittaviin toimiin keskeisiksi kysymyksiksi nousevat kysymykset tasa-arvosta ja oikeudenmukaisuudesta (ks. esim. Grubb ym. 1992; Tirkkonen 1994; IPCC/WGIII 1996; Agarwal ym. 1999).

#### *Yhteenveto ilmastodiskurssin hegemonisoitumisen prosessista*

Edellä suoritettu katsaus ilmastodiskurssin hegemonisoitumisen prosessiin osoittaa, kuinka ilmastonmuutos on noussut kansainvälisen politiikan foorumeille, missä se myös tulevana vuosina tulee olemaan yksi keskeisimmistä ympäristöpoliittisista kysymyksistä. Kiinnostus ilmastodiskurssia kohtaan laajeni nopeasti 1980-luvulla sekä tieteessä että politiikassa. Tieteellinen tieto kulminoitui vuoden 1990 IPCC:n raportteihin. Samanlaisesti useiden tekijöiden tuloksena ilmastopolitiikka kehittyi kansainvälispoliittiseksi ympäristökysymykseksi. Maailman toisen ilmastokonferenssin jälkeen poliittinen prosessi erkaantui tieksi kohti ilmastonmuutoksen puitesopimusta ja tieteellinen prosessi selkeämmin IPCC:n puitteissa tapahtuvaksi tieteellisen tiedon kokoamiseksi. Näin muodostui hegemonisen ilmastodiskurssin kaksi ”tukijalkaa”, jotka ovat erillisiä, mutta edelleen tiiviisti toisiinsa kytköksissä olevia prosesseja (taulukko 5.1).

**Taulukko 5.1.** Yhteenveto tärkeimmistä ilmastopolitiikan virstanpylväistä ja hegemonisen ilmastodiskurssin aikakausista.

<b>Ilmastodiskurssin esiinmarssin kausi</b>	
1970	SMIC -konferenssi Tukholmassa (Study of Man's Impact on Climate)
1972	YK:n ensimmäinen ympäristökokous Tukholmassa
1974	Ilmasto ja ilmaston mallittamista käsittelevä konferenssi (International Study Conference on the Physical Basis of Climate and Climate Modelling) Tukholmassa
1979	UNEP:n ja WMO:n järjestämä maailman ensimmäinen ilmastokonferenssi Genevessä
1985	Tieteellinen konferenssi (International Conference on the Assessment of the Role of Carbon Dioxide and of the Other Greenhouse Gases), Villach, Itävalta
1988	IPCC:n perustaminen
1988	Muuttuvan ilmaston konferenssi (Conference on the Changing Atmosphere) Torontossa
<b>Hegemonisen ilmastodiskurssin varhaisvaiheiden kausi</b>	
1990	IPCC:n ensimmäinen pääraportti (FAR)
1990	Maailman toinen ilmastokonferenssi Genevessä
1990	YK:n yleiskokous asettaa hallituksen välisen neuvottelukomitean (INC) valmistelemaan sitovaa kansainvälistä ilmastositomusta
<b>Hegemonisen ilmastodiskurssin kiinteytymisen kausi</b>	
1992	YK:n ympäristö- ja kehityskokous UNCED Rio de Janeirossa
1992	IPCC:n täydentävä raportti ilmastomuutoksen luonnontieteellisestä perustasta
1994	Riossa solmittu ilmastositomus astuu voimaan
1994	IPCC:n toinen seurantaraportti
1995	Rion sopimuksen ratifioineiden valtioiden osapuolikokous Berliinissä 28.3.-7.4.1995 (COP-1)
1995	IPCC:n toinen kolmiosainen pääraportti (SAR)
1996	Rion sopimuksen ratifioineiden maiden toinen osapuolikokous Genevessä 8.-9.7.1996 (COP-2)
<b>Hegemonisen ilmastodiskurssin täsmentymisen ja vahvistumisen kausi</b>	
1997	Rion sopimuksen ratifioineiden maiden kolmas osapuolikokous Kiotossa 1.-10.12.1997 (COP-3)
1998	Rion sopimuksen ratifioineiden maiden neljäs osapuolikokous Buenos Airesissa 2.-13.11.1998 (COP-4)
1999	Rion sopimuksen ratifioineiden maiden viides osapuolikokous Bonnissa 25.10.-5.11.1999 (COP-5)

1990-loppupuolta voidaan luonnehtia hegemonisen ilmastodiskurssin täsmentymisen ja vahvistumisen aikakaudeksi. Vaikka ilmastonmuutoksen perinteisesti luonnontieteellispainotteinen tutkimus onkin muodostanut hegemonisen ilmastodiskurssin kansainvälispoliittisen käsittelyn perustan, on tieteellisen tiedon lopullista merkitystä ilmastopolitiikkaan vielä vaikea arvioida. Päästöjen rajoittamispolitiikka ei aina ole välttämättä suhteessa sen tieteelliseen oikeutukseen, vaan lopullisen politiikan muotoutumisen sanelevat useimmiten muut kuin tieteelliset tosiasiat. Tämä tekee myös hegemonisen ilmastodiskurssin suunnan ennustamisen vaikeaksi.

Hegemonisen ilmastodiskurssin tulevaisuudessa on myös pitkälti kysymys siitä aikaperspektiivistä, jolla yhteiskunnan toimijat perustelevat toimiaan. Tiede on vakuuttavasti kyennyt osoittamaan, että ilmastonmuutokseen liittyy paljon sellaisia kehityspolkuja, jotka tulevat ilmeisiksi vasta riittävän pitkällä aikavälillä tarkasteltuina. Toisaalta taas poliittisen toiminnan ja tavoitteenasettelun aikaväli on yleensä mitattavissa korkeintaan vaalikauden mittaisena muutamissa vuosissa. Koska poliittinen legitimiteetti perustuu länsimaisissa demokratioissa paitsi kansalaisten suosioon myös kykyyn eri intressien yhteensovittamiseen, saattavat poliittisesti edulliset tavoitteet ja pitkän tähtäyksen yleisen edun väliset näkemykset joutua törmäyskurssille. Hegemonisen ilmastodiskurssin historia voidaankin kansainvälispoliittiselta osaltaan nähdä myös ilmastopoliittisten toimijoiden historiana, jossa keskeisessä asemassa ovat olleet muutamat valtioiden muodostamat ryhmittymät, kansainväliset järjestöt (ks. esim. Grubb ym. 1999, 27-36; Oberthür & Ott 1999, 13-32). Ympäristöjärjestöjen ja liike-elämän rooli on valtioryhmiin verrattuna jäänyt vähäisemmäksi (ks. Grubb ym. 1999).

Ilmastonmuutoksen kansainvälispoliittiseen sopimusprosessiin ovat ensisijaisesti vaikuttaneet neuvotteluosapuolina: EU, ns. JUSSCANNZ-ryhmä<sup>78</sup>, siirtymätalouden maat ja G77/Kiina. Euroopan Unioni on useimmiten ilmastopolitiikassaan edustanut muutamien pienten kehitysmaiden rinnalla kansainvälispoliittisissa neuvotteluissa pyrkimyksiä varsin nopeisiin ja suhteellisen tiukkoihin päästörajoituksiin. Päästörajoitusten suhteen Euroopan Unionin tavoitteenasettelua on edesauttanut se, että ilmastosopimuksen vertailuvuosi (1990) on sille varsin edullinen, sillä EU:n suurimmat kasvihuonekaasujen tuottajamaat Saksa ja Iso-Britannia ovat kyenneet vähentämään perusvuoden jälkeisiä päästöjään. Saksassa päästöt ovat vähentyneet maan yhdistymisen jälkeen toteutetun Itä-Saksan saastuttavan teollisuuden restrukturaation kautta. Iso-Britannia puolestaan on saavuttanut merkittäviä päästövähennyksiä erityisesti energiayhtiöiden yksityistämisen kautta. Yksityistämisen johti energiantuotannossa laajamittaiseen hiilen korvaamiseen kaasulla.

Euroopan Unionin merkittävimäksi vastapuoleksi ilmastoneuvotteluissa on syntynyt ns. JUSSCANNZ-ryhmä, jonka merkittävin yksittäinen maa on Yhdysvallat, jolla on maailman laajimmat kasvihuonekaasupäästöt ja joka on maailman suurin fossiilisten polttoaineiden tuottaja. Euroopan Unioniin verrattuna JUSSCANNZ-ryhmä on ilmastopoliittisilta tavoitteiltaan hajanaisempi, mutta yhteisenä piirteenä on ollut pyrkimys maltillisempiin päästövähennystavoitteisiin ja vapaaseen joustomekanismien käyttöön, mikä mahdollistaisi päästövähennysvelvoitteiden toteuttamisen mahdollisimman alhaisin kustannuksin. Yhdysvallat on kytenyt oman Kioton protokollan ratifiointinsa merkittävimpien kehitysmaiden osallistumiseen kasvihuonekaasujen rajoittamiseen. Yhdysvaltojen asemaa ilmastoneuvotteluissa vaikeuttavat voimakkaasti päästörajoitussopimuksia vas-

---

<sup>78</sup> Ryhmän muodostavat Japani, Yhdysvallat, Sveitsi, Kanada, Australia, Norja ja Uusi-Seelanti.



taan aktiivisesti toimivat teollisuuden etujärjestöt ja ilmastoskeptikot<sup>79</sup> sekä etenkin republikaanisen puolueen edustajien keskuudessa syvä poliittinen epäluulo kansainvälisiä päästörajoitustoimia kohtaan.

Euroopan Unioniin ja JUSSCANNZ-maihin verrattuna Annex I -maihin sisältyvät Venäjä ja muut transitiotalouden maat ovat ilmastopoliitikassaan vetäneet suhteellisen matalaa profiilia. Saastuttavan teollisuutensa romahduksen myötä transitiotalouden maiden kasvihuonekaasupäästöt ovat ilman erityisiä ilmastopoliittisia toimia merkittävästi pienentyneet vertailuvuoden 1990 jälkeen. Tämän myötä ne ovat niille asetettuja velvoitteita “täyttäänsään” saamassa merkittäviä etuja yhteistoimeenpanon ja päästökaupan kautta.

Kehitysmaiden ryhmä (ns. G77/Kiina) on osallistunut aktiivisesti hegemonisen ilmastodiskurssin suunnan määrittelyyn. Ryhmä on hyvin heterogeeninen sisältäen runsaasti erilaisia intressejä. Yhteistä kehitykselle on, että niiden kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden ovat alhaiset ja että ilmaston lämpenemisen myötä niiden luonnon olosuhteiden odotetaan heikentyvän. Keskeisinä vaatimuksina kehitysmaat ovat korostaneet oikeudenmukaisuuskysymyksiä ja sitä kautta oikeuttaan taloudelliseen ja muuhun yhteiskunnalliseen kehitykseen sekä toisaalta teollisuusmaiden vastuuta kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisesta.

Kehitysmaiden sisäisistä ryhmittymistä öljyntuottajat (OPEC) ja pienet saarivaltiot (AOSIS) ovat ilmastopoliitikan osalta olleet näkyvimpiä. OPEC-maat ovat öljyntuottajina pyrkineet jarruttamaan fossiilisten polttoaineiden vähentämiseen johtavia päästövähennyksiä. Ne ovat jopa vaatineet itselleen korvauksia fossiilisten polttoaineiden kysynnän vähenemisestä mahdollisesti aiheutuvista taloudellisista menetyksistä. Pienten saarivaltioiden ryhmä (AOSIS) puolestaan on merenpinnan nousun pelossa pyrkinyt aktiivisesti edistämään ilmastomuutoksen hidastamiseen tähtävää politiikkaa. Näiden kahden ryhmän rinnalla loput kehitysmaat muodostavat kulttuurisilta, poliittisilta ja taloudellisilta olosuhteiltaan hyvin heterogeenisen joukon, jossa on intresseiltään erilaisia maaryhmittymiä, kuten Afrikan ja Latinalaisen-Amerikan valtiot. Lisäksi jättivaltiot Intia ja Kiina (osaksi myös Brasilia) ovat profiloituneet kukin itsenäisesti. Intian ja Kiinan ratkaiseva asema pitkän aikavälin ilmastopoliittisen kehityksen suhteen tunnustetaan laajalti.

Toimijoiden näkökulmasta hegemonista ilmastodiskurssia kuvaa tietty kompromissihakuisuus, joka ilmenee erinomaisesti Grubbin ym. (1999, 150-152) Kioton protokollasta tekemästä arviosta. Heidän mukaansa protokollaan on sisällytetty keskeisten toimijoiden tärkeimmät ilmastopoliittiset tavoitteet. EU ja AOSIS-maat saavuttivat sitovan ilmastopoliittisen regiimin määrällisine päästövähennystavoitteineen. Protokollassa toteutettiin myös Yhdysvaltojen ja muiden JUSSCANNZ-maiden lähes kaikki toivomukset joustomekanismeista. Joustomekanismien kuvaus tosin jäi yleiselle tasolle ja sisällöltään epämääräiseksi. Siirtymätalouden maat säilyttivät asemansa osana teollisen maailman institutionaalista rakennetta ottamalla osakseen päästövähennysvelvoitteita, jotka itse asiassa joustomekanismien kautta näyttävät koituvan niistä useimmille taloudellisesti tuottoisiksi. Pääosa kehitysmaista saavutti kaksijakoisen tavoitteensa välttämällä ensinnäkin joutumasta kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisen piiriin ja toisaalta Annex I -maihin kohdistuvien velvoitteiden kiristymisellä (Grubb ym. 1999, 151).

<sup>79</sup> Ilmastoskeptikot muodostuvat joukosta ihmisiä ja organisaatioita, jotka eri syistä vastustavat ilmastomuutoksen hillitsemiseen tähtäviä toimenpiteitä. Ilmastoskeptikot voidaan jakaa kahteen ryhmään. 1. Ne, jotka perustavat näkemyksensä ilmastomuutoksen tieteellisen taustan heikkouksiin. 2. Ne, jotka perustavat näkemyksensä Kioton protokollan vastustamiseen.

Valtioryhmittymien rinnalla kansainvälisillä järjestöillä on ollut keskeinen rooli hege- monisen ilmastodiskurssin rakentumisessa. WMO ja UNEP nousivat varsin merkittävään rooliin ilmastodiskurssin varhaisvaiheissa. Børsting ja Fermann (1997, 63-64) ovatkin osuvasti luonnehtineet niitä ilmastopolitiikan osalta tieteellisiksi katalyyteiksi ja instituutioiden rakentajiksi. Järjestöt olivat keskeisinä organisoimassa maailman ensimmäistä (1979) ja toista (1990) ilmastokonferenssia sekä Villachin (1986) ja Toronton (1988) konferensseja. Lisäksi juuri WMO ja UNEP olivat perustamassa IPCC:tä ja toimivat edelleen sen taustana ja tukena.

### **5.3. Hegemonisen ilmastodiskurssin ja ekologisen modernisaation yhtymäkohdat**

Luvussa kolme johdin ekologisen modernisaation mittapuiksi kysymykset poliittisista päätöksistä, talouden ja ekologian välisestä yhteydestä, toimijuudesta sekä teknologiasta ja tieteestä. Niiden kautta valaisen lyhyesti hegemonisen ilmastodiskurssin kytkeytymistä ekologiseen modernisaatioon ennen suomalaisen ilmastopolitiikan tarkasteluun siirtymistä.

Poliittisten päätösten osalta hegemonisessa ilmastodiskurssissa on nähtävissä sekä reaktiivisia piirteitä että ekologisen modernisaation mukaista pyrkimystä ennalta ehkäisevään ympäristöpolitiikkaan. Reaktiivista harjoitettu kansainvälinen ilmastopolitiikka on siinä mielessä, että toistaiseksi ilmastopolitiikka on edennyt lähinnä sitä mukaa, kun tieteellinen tieto kasvihuoneilmiön voimistumisesta ja siihen liittyvistä syistä on lisääntynyt. IPCC:n rooli on näin ollen ollut merkittävä myös poliittisen prosessin etenemisen kannalta. IPCC:n vuoden 1990 raportit loivat pohjan vuonna 1992 solmitulle ilmastonmuutoksen puitesopimukselle. Näissä raporteissa suhtauduttiin vielä kuitenkin varauksellisesti ihmisen osuuteen ilmastonmuutoksessa. Puitesopimus jäikin epämääräiseksi. IPCC:n vuoden 1995 raporteissa ihmisen vaikutusta ilmastonmuutoksen pidettiin jo selvemmin osoitettuna. Samalla maapallon ilmastojärjestelmän todettiin olevan entistä ilmeisemmin uhattuna. Tämä loi pohjaa Kioton protokollalle ja sen myötä hegemonisen ilmastodiskurssin täsmentymisen ja vahvistumisen kaudelle. Hegemonisen ilmastodiskurssin ensisijaisena voimanlähteenä ei ole ollut pyrkimys hillitä ilmastonmuutosta. Kysymys on lähinnä ollut ilmastonmuutokseen liittyvän tieteellisen ymmärryksen lisäämisestä sekä valtioiden ja valtioryhmittymien välisestä poliittisesta kamppailusta ilmastopolitiikasta koituvien haittojen välttämiseksi ja omien etujen turvaamiseksi.

Ekologisen modernisaation mukaista ennalta ehkäisevää ympäristöpolitiikkaa harjoitettu ilmastopolitiikka on puolestaan ollut sillä perusteella, että vaikka tieteellinen tietämys ilmastonmuutoksesta kasvaa jatkuvasti, niin se tieto, jonka varassa ilmastopolitiikkaa on harjoitettu, sisältää edelleen lähinnä epävarmuutta. Ennalta ehkäisyyn liittyy ajatus riskien välttämisestä, mikä ilmastopolitiikassa merkitsisi ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtäävää politiikkaa. Pyrkimys tähän suuntaan on Kiotossa solmittu sitoumus vähentää teollisuusmaiden kasvihuonekaasuja keskimäärin n. 5 prosenttia.

Hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumisen myötä kansainvälinen ilmastopolitiikka on alkanut vaikuttaa yhä laajemmin niin kansallisen kuin paikallisen päätöksenteon reunaehtona. Hegemonisessa ilmastodiskurssissa ilmastopoliittiset kysymykset institutionalisoituvat osaksi kansainvälispoliittista hallintoa kansainvälisen sopimusprosessin muodossa. Tämä on konkretisoitunut ilmastonmuutoksen puitesopimuksena ja siihen liittyvinä

osapuolikokouksina sekä sen pohjalta kehittyvänä hallinto-, ohjaus- ja valvontajärjestelmänä. Tämän institutionaalisen kokonaisuuden vaikutukset ulottuvat niin kansallisten kuin paikallistenkin päätöksentekijöiden päätöksiin, vaikka koko järjestelmä on vielä varsin monelta osin jäsentymätön. Esimerkiksi joustomekanismien tai nielujen rooli Kioton protokollan velvoitteiden toteuttamisessa on täsmentämättä.

Ekologiseen modernisaatioon sisältyy pyrkimys yhdistää ekologiset ja taloudelliset kysymykset. Hegemonisessa ilmastodiskurssissa kysymys ilmastonmuutoksen hidastamisesta on liitetty kansainvälisen politiikan taloudelliseen viitekehykseen. Kioton protokollaan sisällytettyjen joustomekanismien kautta markkinakeskeisyys ja sitä myötä ajatus liike-elämän merkittävydestä ympäristökysymyksiä ratkottaessa on nostanut päätään myös ilmastopoliittisia kysymyksiä käsiteltäessä. Kustannustehokkuuteen yhdistettyä markkinakeskeisyyttä on ilmastopoliittisissa neuvotteluissa erityisesti JUSSCANZ –ryhmän toimesta pidetty jopa hegemonisen ilmastodiskurssin jatkuvuuden elinehtona. Samanaikaisesti erityisesti kehitysmaat ovat varoittaneet joustomekanismeihin liittyvien ilmastopöytäkirjan vesittävien porsaanreikien mahdollisuudesta.

Toimijuuden osalta hegemoninen ilmastodiskurssi ei noudata ekologisen modernisaation mukaista ideaalimallia, jossa valtioiden pitäisi pitäytyä lähinnä organisaattoreiden rooliin. Ilmastopoliittinen päätöksenteko pitäytyy edelleen ennen kaikkea valtioiden ja valtioryhmien käsissä. Hegemonisessa ilmastodiskurssissa valtioiden muodostamat valtioryhmittymät (esim. EU, JUSSCANZ, G77/Kiina) käyvät keskeiset ilmastopoliittiset neuvottelut ja määrittelykamppailut, jotka huipentuvat ilmastopöytäkirjan osapuolikokouksissa käytäviin neuvotteluihin. Näissä neuvotteluissa huoli ilmastonmuutoksesta on kääntynyt huoleksi valtioiden ja valtioryhmittymien omista taloudellisista eduista.

Hegemonisessa ilmastodiskurssissa yhteiskunnallisten liikkeiden rooli on toistaiseksi jäänyt vähäisemmäksi kuin ekologisen modernisaation mukaisessa ajattelussa voisi olettaa. Yhteiskunnallisten liikkeiden edustajat ovat kokouksissa läsnä ja osallistuvat eri valtioiden kantojen muotoiluun, mutta lopulliset ratkaisut tehdään valtioiden välillä. Kansainväliset järjestöt (erityisesti IPCC, UNEP ja WMO) ovat puolestaan olleet ilmastodiskurssin katalyyttejä. Niillä on ollut keskeinen rooli hegemonisen ilmastodiskurssin kaikissa kehitysvaiheissa.

Yhteiskunnallisten liikkeiden tapaan liike-elämä on toistaiseksi jäänyt hegemonisessa ilmastodiskurssissa taustalle, joskin sen merkityksen voi joustomekanismeihin liittyvien markkinaulottuvuuden myötä olettaa vahvistuvan. Tähän viittaa liike-elämän yhä näyttävämpi esiintyminen ilmastopöytäkirjan osapuolikokousten yhteydessä sekä sen kasvava kiinnostus ilmastopolitiikkaa ja ilmastonmuutoksen hidastamisen keinoja kohtaan. Toisaalta, vaikka ratkaisevissa neuvotteluissa yhteiskunnalliset liikkeet ja liike-elämä eivät välttämättä ole näkyvästi läsnä, on niillä merkittävää painoarvoa eri maiden sisäiseen keskusteluun ja niihin näkökantoihin, joita maat valtioiden välisissä neuvotteluissa edustavat. Onhan ilmastopolitiikassa ilmenevä valtioiden huoli taloudellisesta edusta usein ennen kaikkea huolta tärkeiden liike-elämän intressien tulevaisuudesta.

Hegemoninen ilmastodiskurssi perustuu ilmastonmuutosta ja ilmastopolitiikkaa tarkastelemaan tieteelliseen tietoon. Pohjautuuhan koko ilmastopoliittinen prosessi IPCC:n tuottamalle tiedolle ja siinä tapahtuvalle edistykselle. Ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtäävässä politiikassa on edistytty sitä mukaa, kun konsensus ilmastonmuutoksen tieteellisestä taustasta on edennyt. Teknologiaan yhdistetyillä päästövähennysoptioilla puo-

lestaan on keskeinen osa niissä laskelmissa, joita päästöjen vähennysmahdollisuuksista on laadittu.

## 6. SUOMEN ILMASTOPOLITIikka

Suomen ilmastopoliittikka on kiinteässä yhteydessä paitsi edellä kuvattuun kansainväliseen ilmastopoliittikkaan myös kansalliseen ja kansainväliseen yhteiskunta- ja ympäristöpolitiikkaan. Suomen ilmastopoliittikan reunaehdot ohjaavat hegemonisen ilmastodiskurssin kehityksen osana tarkentuvat kansainvälisjuridiset ja kansainvälispoliittiset velvoitteet, joita on määritelty etenkin Riissa solmitussa ilmastonmuutoksen puitesopimuksessa ja sen solmineiden maiden osapuolikokouksissa. Euroopan Unioniin liittymisen myötä on yhteisön sisällä käytävä keskustelu muodostunut suomalaisen ilmastopoliittikan keskeiseksi foorumiksi. Myös viime vuosien ratkaisevat linjaukset niin energia-, liikenne- kuin metsäpolitiikassakin on nähtävä olennaisena osana ilmastopoliittikkaa. Kansalliseen ilmastopoliittikkaan vaikuttavia päätöksiä ei ole Suomessa vielä 1990-luvun loppuun mennessä juurikaan tehty korostetusti erityisesti ilmastopoliittisesta näkökulmasta, vaan ilmastopoliittiset linjaukset on toteutettu muun yhteiskuntapolitiikan ohessa tai sivutuotteina. Etenkin energiapoliittiset päätökset ovat olleet ratkaisevia.

Kansallisesti ilmastopoliittikkaa määriteltiin laajemmin ensimmäistä kertaa hallituksen vuonna 1993 eduskunnalle antamassa esityksessä ilmastonmuutosta koskevan YK:n puitesopimuksen hyväksymiseksi. Jo ennen eduskuntakäsittelyä ilmastopoliittikkaa oli tarkasteltu vuonna 1991 julkaistussa hiilidioksidikomitean mietinnössä. Myöhemmin kantaa on otettu toisen hiilidioksiditoimikunnan puitteissa (1994) ja ilmastotoimikunnan kannanotoissa (1995→). Kansainvälisissä yhteyksissä Suomen ilmastopoliittikkaa on linjattu Suomen ilmastopoliittisen sihteeristölle laatimissa maaraporteissa vuosina 1995 ja 1997. Virallisten dokumenttien rinnalla Kioton osapuolikokouksen alla, kokouksen aikana ja sen jälkeen käyty keskustelu vuosina 1997-98 on muodostanut tilanteen joka on pakottanut täsmentämään suomalaista ilmastopoliittikkaa. Siinä suomalainen ilmastopoliittinen keskustelu altistui monille vaihtoehtoisille diskursseille. Viime vuosien monivaiheisesta määrittelyhistoriasta huolimatta laajaan kansalliseen keskusteluun pohjautuvaa ilmastostrategiaa on vasta ryhdytty kokoamaan eri sektoriviranomaisten yhteistyönä.

Suomen ilmastopoliittista asemaa kansainvälisen ilmastopoliittikan kentässä kuvastaa arvio, jonka mukaan Suomen fossiiliset polttoaineiden päästöt ovat n. 0,3 % globaaleista päästöistä samalla kun Suomen väestö on vähemmän kuin 0,1 % koko maailman väestöstä (Savolainen & Lehtilä 1997, 12). Energiankulutus ja BKT asukasta kohden ovat Suomessa korkeammat moniin muihin valtioihin verrattuna. Lisäksi energiankulutus on kasvusuunnassa, johtuen poliittisen päätöksenteon pohjalta käytettyjen skenaarioiden mukaan kasvaviin hiilidioksidipäästöihin (ks. Lehtilä 1997).

Suomelle on ollut ilmastopoliittikan niin kuin muunkin ympäristö- ja yhteiskuntapolitiittikan määrittelyssä tyypillistä, että eturyhmien intressit ovat näytelleet merkittävää osaa. Ilmastopoliittikkaa on linjattu muutamissa toimikunnissa, joissa on ollut mukana paitsi viranomaisia myös eri etupiirien edustajia. Suomalaisen ilmastopoliittikan osalta ovat jo alusta alkaen teollisuuden ja energiantuottajien edustajat olleet vahvasti mukana, kun on ymmärretty ilmastopoliittisten päätösten merkitsevyys osana omia toimintaehtoja.<sup>80</sup>

<sup>80</sup> Esimerkiksi Hiilidioksiditoimikunta II:n yhdestätoista pysyvästä asiantuntijasta viisi edusti energiantuottajia ja yksi autontuojia.

Näiden toimijoiden toimethan pitkälti ratkaisevat Suomen päästöt. Teollisten intressien vastapainona ovat toimineet ympäristöjärjestöt. Ilmastopoliittisten kysymysten suhteen ne olivat pitkään varsin passiivisia<sup>81</sup>. 1990-luvun puolivälin jälkeen ne ovat kuitenkin terävöityneet aktiivisiin kannanottoihin kansallisen ilmastopolitiikan määrittelyssä (ks. esim. Isomäki 1996; Suomen Luonnonsuojeluliiton... 1997). Kioton kokouksen aikaista ja sen jälkeistä (1997-98) ilmastopolitiikan argumentointia onkin Suomessa sävyttänyt mm. lehdistössä käyty vilkas ja monipuolinen julkinen keskustelu, johon ovat osallistuneet niin virkamiehet, poliitikot, tutkijat kuin teollisuuden ja ympäristöjärjestöjen edustajat (ks. Kaisti ym. 2000).

Vuoden 1995 alusta Suomi liittyi Euroopan Unioniin. Sen myötä suomalaisen ilmastopolitiikan tarkastelu on kytkeytynyt kiinteäksi osaksi unionin yhteistä ilmastopolitiikkaa. EU on ilmastopolitiikallaan keskeisesti ollut rakentamassa hegemonista ilmastodiskurssia ja pyrkinyt määrätietoisesti kasvihuonekaasujen rajoittamiseen (ks. Paterson 1996; O’Riordan & Jäger 1996; Grubb ym. 1999). Euroopan Unioni on hegemonisen ilmastodiskurssin puitteissa kansainvälisen sopimusprosessin alusta lähtien johdonmukaisesti pyrkinyt yhtenäistämään omat ilmastopoliittiset linjauksensa, joita se voisi yhteenliittymänä eli “kuplana” toteuttaa. Toistaiseksi Suomi on voinut tämän kuplan sisällä laskea edukseen Euroopan Unionin muiden jäsenmaiden päästövähennyksiä, sillä EU:n puitteissa Suomen taakaksi on määritelty päästöjen palauttaminen vuoden 1990 tasolle. EU:n yhteinen tavoite -8 % päästövähennyksestä olisi tavoitetasoltaan Suomelle itsenäisesti toteutettavana paljon suurempi rasite.

### **6.1. Suomen ilmastopoliittiset linjaukset ennen Kiotoa**

Suomessa käyty ilmastopoliittinen keskustelu on edennyt kansainvälisen hegemonisen ilmastopoliittisen diskurssin viitoittamassa tahdissa niin ilmastopolitiikan tavoitteiden kuin ilmastomuutoksen torjuntakeinojenkin osalta. Suomen ilmastopolitiikkaa on linjattu kahdessa komiteamietinnössä ja kahdessa ilmastopoliittisen sihteeristölle laaditussa maaraportissa (KM 1991; KM 1994; Suomen raportti... 1995; Finland’s... 1997). Kansainvälisten ilmastopoliittisten neuvottelujen alkuvaiheessa 1980-luvun lopulla Suomen neuvottelutavoitteet asetettiin hallituksen talouspoliittisessa ministerivaliokunnassa. Riissa solmitun ilmastomuutoksen puitesopimuksen sopimusneuvotteluja valmisteltiin puolestaan ulkoasiainministeriön asettamassa laajapohjaisessa, eri viranomaisia ja etupiirejä käsittävässä ilmastopoliittisessä toimikunnassa, jonka työ päättyi 30.9.1992 (Ivars 1994, 212). Valtioneuvoston kanslia puolestaan asetti vuoden 1990 lopulla hiilidioksiditoimikunnan, jonka tehtävänä oli selvittää vaihtoehtoisia toimenpiteitä kasvihuonekaasujen rajoittamiseksi ja nielujen ylläpitämiseksi sekä luoda perusta Suomen tavoitteenasetteluille kansainvälisissä neuvotteluissa. Se julkaisi mietintönsä joulukuussa 1991 (KM 1991).

Hiilidioksiditoimikunta I:n mietintö oli ensimmäinen kansallinen ilmastopolitiikan mahdollisuuksia kokoava esitys. Toimikunnan tehtävänä oli selvittää Suomen vaihtoehtoisia strategioita ja toimenpiteitä hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen päästöjen rajoittamiseksi ja vähentämiseksi Suomessa sekä luoda perusta Suomen tavoit-

---

<sup>81</sup> Eräänä osoituksena tästä on esimerkiksi se, ettei Hiilidioksiditoimikunta II:een nimetty ympäristöjärjestön edustaja osallistunut kertaakaan toimikunnan työskentelyyn (ks. KM 1994, 8).

teenasettelulle kansainvälisissä neuvotteluprosesseissa. Päästöjen vähentämismahdollisuuksia tarkasteltiin sekä teknisten että rakenteellisten ratkaisujen avulla. Lisäksi tarkasteltiin mahdollisuuksia lisätä Suomessa hiilen sitoutumista metsäekosysteemeihin. (KM 1991, 47). Toimikunta muistutti kasvihuoneilmiön torjunnan eräänä lähtökohtana teknologian kehityssuunnan muutoksen ja ympäristö- sekä talousnäkökohtien yhteen nivomisen päätöksenteossa (emt., 16). Tähän liittyviä taloudellisia potentiaaleja ei erityisesti kuitenkaan nostettu esiin.

Suomen ilmastopolitiikan tavoitteina määriteltiin:

- a) aktiivinen toiminta kansainvälisen ilmastopimuksen hyväksi,
- b) omien päästöjen pysäyttäminen ja kääntäminen laskuun muotoutumassa olevien kansainvälisten tavoitteiden ja sopimusten mukaisesti,
- c) luopuminen CFC-aineiden käytöstä ja typenoksidien päästöjen vähentäminen jo asetettujen tavoitteiden mukaisesti sekä muidenkin välillisesti kasvihuoneilmiöön vaikuttavien kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen,
- d) Suomen metsävarojen kasvusuuntauksen ja siten myös metsien lisääntyneiden hiilivarastojen säilyttäminen,
- e) metsäojitusten aiheuttaman soiden hiilivarastojen ilmakehään vapautumisen rajoittaminen ja
- f) Suomen kehitysyhteistyön ja rahoitusavun lisääminen kasvihuoneilmiön torjunnan kannalta perusteltuihin toimiin (KM 1991, 14).

Hiilidioksidipäästöjen rajoittamisen mahdollisuudet luokiteltiin mietinnössä kahteen toisiaan täydentävään keinoryhmään, joista ensimmäinen sisälsi primäärienergian kulutuksen kasvun rajoittamisen ja määrän vähentämisen ja toinen hiilidioksidittomien ja niukkapäästöisten energiamuotojen käytön (KM 1991 16). Ensimmäisen puitteisiin määriteltiin laaja-alaisesti kuuluvan tehokkuuden parantamista, kulutustottumusten ja yhteiskunnallisten rakenteiden muuttamista. Energiavalintojen osalta muistutettiin niiden vaikutuksista koko kansantalouteen (emt., 19). Tästä on vähitellen muodostunut ilmastopolitiikan keinoista käydyn suomalaisen keskustelun avainkysymys. Merkilläpantavaa mietinnössä oli myös selkeä johtopäätös, jonka mukaan päästörajoitustavoitteiden saavuttaminen komitean esittämässä aikataulussa edellyttäisi valtiovallan ohjauksen lisäämistä energia-alalla (emt., 20).

Suomen neuvottelutavoitteet ilmastonmuutoksen puitesopimusta valmisteltaessa pohjautuivat hiilidioksiditoimikunnan ilmastopolitiikalle asettamiin tavoitteisiin. Neuvottelutavoitteet voitiin Ivarsin (1994, 213) mukaan kiteyttää seuraavasti:

- a) metsät hiilidioksidinieluinä tulisi saada mukaan sopimukseen tasapainottamaan päästöjen osalta tehtäviä sitoumuksia
- b) kaikkia kasvihuonekaasuja tulisi tarkastella kokonaisvaltaisesti
- c) päästöjen vähentämistä sekä nielujen ylläpitämistä ja suojelemista olisi korostettava
- d) olisi turvattava, ettei metsän uudistumisen vuoksi kestävään metsätalouteen perustuvasta biomassan poltosta aiheutuvia päästöjä lasketa hiilidioksiditaseeseen
- e) teollisuusmaiden päästöt tulisi rajata vuoden 1990 tasolle vuoteen 2000 mennessä
- f) rahaston tai muiden talousjärjestelyjen perustamista ilmastopolitiikan tueksi olisi tuettava.

Neuvottelutavoitteet ovat myöhemmin pääosin toteutuneet jo itse puitesopimuksessa tai siitä alkaneessa toistaiseksi Kioton protokollaan kulminoituneessa hegemonisen ilmastodiskurssin prosessissa:

- a) Sopimuksen piiriin on otettu kaikkiaan kuusi kasvihuonekaasua.
- b) Metsien hiilinielut on otettu mukaan sopimukseen, tosin vielä epämääräisin määritelmien.
- c) Biomassan poltosta syntyviä päästöjä ei lueta hiilidioksiditaseeseen.
- d) Teollisuusmaiden päästöjä pyritään vähentämään n. 5 % vuoden 1990 tasosta.
- e) Rahoitusmekanismit kansainvälisen ilmastopolitiikan tueksi etenevät.

Suomen mahdollisuuksiin toteuttaa tulevan ilmastopimuksen sitoumuksia suhtauduttiin epäillen jo ennalta. Vaikka valtioneuvoston energiapoliittisissa selonteoissa niin vuonna 1992 kuin 1993 määriteltiin tavoitteeksi energiantuotannon ja -käytön hiilidioksidipäästöjen kasvun pysäyttäminen vuoteen 2000 mennessä, niin toisaalta kuitenkin jo vuoden 1992 selonteossa todettiin, ettei energiapolitiikan yleisesti käytävissä olevilla keinoilla hiilidioksidipäästöjä saada vuoden 1990 tasolle vuoteen 2000 mennessä. (Suomen energiastrategia 1992, 13-14; Valtioneuvoston... 1993, 19). Tästä huolimatta Suomi sitoutui hegemonisen ilmastodiskurssin puitteisiin allekirjoittamalla puitesopimuksen kesäkuussa 1992. Sopimuksen ratifioinnissa edettiin varsin verkkaisesti. Hallitus antoi eduskunnalle esityksen sopimuksen hyväksymiseksi vasta vuoden 1993 lopulla (Hallituksen esitys 289/1993). Sopimus ratifioitiin 3.5.1994, jolloin se oli jo kansainvälisesti astunut voimaan.

Jo ennen ilmastopimuksen ratifioimista oli Hiilidioksiditoimikunta II jättänyt mietintönsä. Hiilidioksiditoimikunta I:n jälkeen ilmastopolitiikan toimikuntatyöskentely oli siirtynyt ympäristöministeriön alaisuuteen. Hiilidioksiditoimikunta II:n tehtävänä oli selvittää ilmastopimusneuvottelujen tueksi mahdollisimman tarkoin se, mitä toimenpiteitä Suomen sitoutuminen sopimusneuvotteluissa esitettyihin päästörajoitusvelvoitteisiin edellyttäisi. Lisäksi toimikunnan tuli laatia ehdotus toimintaohjelmasta, jolla rajoitettaisiin hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen päästöjä sekä ylläpidettäisiin nieluja. Mietintönsä toimikunta julkaisi helmikuussa 1994 (KM 1994).

Ilmastopoliittisten tavoitteiden osalta mietinnössä painotettiin, että Suomen tulisi ensi vaiheessa määritellä tavoitteensa väljästi, mutta kuitenkin siten, että ne täyttäisivät teollisuusmaille ilmastopimuksessa asetetut yleiset sitoumukset. Tätä perusteltiin sillä, että myös puitesopimuksessa päästöjen rajoittamista koskeva velvoite oli väljästi määritelty. Toimikunnan mukaan tavoitetta olisi määräajoin tarkistettava ja pyrittävä täsmentämään teknologisten, taloudellisten ja yhteiskunnallisten mahdollisuuksien sekä kansainvälisen sopimusjärjestelmän kehittymisen ja eri maissa tapahtuvan toteutuksen mukaisesti. (emt., 31).

Hiilidioksiditoimikunta II:n mietinnössä energiantuotannon ja käytön kehitystä pidettiin päästökehityksen kannalta avainasemassa, joten se sai raportissa varsin mittavan painoarvon. Energian säästön osalta parhaisiin tuloksiin uskottiin päästävän käyttämällä tiukempia ohjauskeinoja. Samalla kuitenkin todettiin, ettei voimakkaiden ohjauskeinojen käyttöä ole toistaiseksi pidetty hyväksyttävänä. (emt., 29). Ydinvoima mainittiin tehokkaana keinona vähentää erillisen sähköntuotannon päästöjä, mutta sen käytön lisäämiseen



Suomessa tulevina vuosina ei uskottu, sillä eduskunta oli juuri tehnyt kielteisen päätöksen viidennestä ydinvoimalasta (emt., 30).

Toimikunta kanto edeltäjänsä tapaan huolta metsien ja muiden luonnossa olevien hiilivarastojen säilymisestä ja kasvamisesta. Niiden merkitys nähtiin erityisen tärkeänä seuraavien vuosikymmenten aikana, jolloin muut päästövähennystoimet eivät vielä vaikuttaisi täysitehoisesti (emt., 31). Oman huomionsa sai myös maatalous, jonka todettiin vaikuttaneen biosfäärin hiilitaseeseen ensinnäkin maatalousmaan käyttöönoton ja metsittämisen kautta sekä toisaalta suopelloissa tapahtuvan turpeen hajoamisen kautta (emt., 120). Suopeltojen muutoksista aiheutuvista hiilitaseen muutoksista esitettiin vain karkeita arvioita.

Hiilidioksiditoimikunta II listasi mietintöönsä 17 tarvittavien toimien suuntaa kuvaavaa ehdotusta kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämiseksi, todeten samalla, ettei ehdotusten samanaikainen, nopea ja tehokkaaseen vaikutukseen pyrkivä toteuttaminen ole tällä hetkellä mahdollista. Toimien vaikuttavuutta voitaisiin lisätä vasta taloudellisten ja yhteiskunnallisten mahdollisuuksien parantuessa ja tekniikan tuodessa uusia vaihtoehtoja. (KM 1994, 32-33).

Hiilidioksiditoimikuntien työskentelystä alkanut ilmastopolitiikan linjaaminen jatkui vuoden 1995 alussa, kun ilmastopimuksen sihteeristölle toimitettiin kansallinen selvitys Suomen strategiasta ilmastopimusten sitoumusten täyttämiseksi (Suomen raportti... 1995). Se perustui eri ministeriöissä 1990-luvulla ilmastopolitiikan kannalta olennaisiin ohjelmiin ja päätöksiin. Raportti esitteli laajalti Suomen toimia ja strategioita ilmastopimuksen sitoumusten täyttämiseksi sekä arvioi niiden vaikutuksia päästöihin ja nieluihin. Raporttia pidettiin Suomen ilmastostrategian ensimmäisenä askeleena kohti Rion sopimuksen sitoumusten täyttämistä. Myöhemmin raportti sai myös kansainvälistä hyväksyntää, kun ilmastopimuksen sihteeristö Suomen raportista tehdyssä arvioissa osoitti ymmärtävänsä niitä vaikeuksia, joita Suomella on kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä tavoiteltaessa (ks. UN/FCCC 1996a).

Raportin mukaan ilmastopolitiikan pääpainona oli tehostetusti viedä eteenpäin niitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimia, joihin Suomessa oli jo ryhdytty. Esimerkkinä tällaisesta mainittiin energian tuotanto- ja käyttöjärjestelmien määrätietoinen kehittäminen, energia- ja hiiliverotuksen käyttö sekä hiilen varastojen ja nielujen vahvistaminen. (Suomen raportti... 1995, 4). Suomen ilmastopolitiikan tavoitteeksi asetettiin ilmastopimuksen mukaisten toimenpiteiden toteuttaminen. Samalla kuitenkin muistutettiin, että Suomen mahdollisuuksiin rajoittaa kasvihuonekaasujen päästöjä vaikuttavat maantieteelliset ja taloudelliset erityisolosuhteet, jotka sopimuksessa mainitulla tavalla tulisi ottaa huomioon (emt., 4). Suomen mahdollisuudet kytkettiin muiden teollisuusmaiden valmiuteen ottaa käyttöön ilmastonmuutosta lieventäviä toimenpiteitä. Lopullisena tavoitteena oli ylläpitää kestävää ja tasapainoista taloudellista kehitystä.

Erityistä huomiota Suomen raportissa kiinnitti hiilidioksidipäästöjen kasvuennuste. Raportin päästöskenaario ennusti Suomen hiilidioksidipäästöjen kasvavan vuoden 1990 tasosta 30 % vuoteen 2000 mennessä, vaikka mukaan oli laskettu tietyt päästöjä rajoittavat toimet sekä uusien tekniikoiden käyttöönotto (Suomen Raportti... 1995; UN/FCCC 1996, 3). Prosentuaalisesti kasvuennuste oli ensimmäiselle osapuolikokoukselle esitetyistä maaraaportteista korkein ja kaukana EU:n yhteisestä tavoitteesta, joka oli palauttaa päästöt vuoden 1990 tasolle vuoteen 2000 mennessä. Osaltaan Suomen korkeaan ennusteeseen vaikutti oletus, että kaikki Suomessa käytettävä sähkö tultaisiin tulevaisuudessa

myös tuottamaan Suomessa ja näin siitä syntyvät päästöt myös rasittaisivat maamme hiilidioksiditasetta. Vuonna 1990 sähkön nettotuonnin osuus sähkön kokonaiskulutuksesta oli 17 prosenttia, minkä suomalaisella hiililauhdevoimalla tuotettuna oli laskettu aiheuttavan noin 11 milj. tonnin CO<sub>2</sub>-päästöt (Suomen raportti... 1995, 5).

Hiilidioksiditoimikuntien työtä jatkoi ympäristöministeriön 6.7.1995 asettama Ilmastotoimikunta. Toimikunnan tehtävänä oli ensinnäkin laatia YK:n ilmastonmuutoksen puitesopimuksen määrittämässä puitteissa ehdotus valtioneuvoston periaatepäätökseksi Suomen kasvihuonekaasujen päästöille vuosille 2005, 2010 ja 2020 asetettavista tavoitteista ja niiden saavuttamiseksi tarvittavista toimintalinjoista. Toisena tehtävänä Ilmastotoimikunnalla oli valmistella Suomen kannanottoja ilmastososopimuksen neuvotteluprosessissa sekä Euroopan unionin vuosien 2005, 2010 ja 2020 päästötavoitteita koskevissa neuvotteluissa.

Ilmastotoimikunta ei jättänyt erityistä mietintöä. Sen linjaukset ovat kuitenkin nähtävissä esim. toimikunnan vuoden 1997 alussa Suomen hallituksen iltakoulukäsittelyä varten laatimasta muistiosta (ks. Ilmastotoimikunnan... 1997). Siinä muistutettiin kaikkien maailman valtioiden vastuusta ilmastonmuutoksen torjumisessa, minkä katsottiin vaativan vaikutuksiltaan niin tehokkaita torjuntatoimia ettei yksikään maa voisi niihin yksin ryhtyä. Toisaalta kuitenkin todettiin, ettei yksikään valtio voi jättäytyä yhteisesti sovittavien velvoitteiden ulkopuolelle vapaamatkustajaksi, koska se vaarantaisi yhteisten tavoitteiden toteuttamisen. (emt., 1).

Toimikunta piti Suomen tilannetta vaikeana korostaen edeltäjiensä tapaan maamme erityispiirteitä ja päästöjen vähentämiseksi jo tehtyjen toimien merkitystä uusia päästövähennysmahdollisuuksia rajoittavina tekijöinä. Vaikeutta ei helpottanut, että nielujen käyttö kasvihuonekaasutaseen säätelyn välineenä nähtiin ongelmallisena mainiten esimerkkinä lyhyen ja toisaalta pitemmän tähtäimen toimien mahdolliset ristiriitaisuudet. Samalla muistutettiin, että puuston hiilidioksidinielu on pienentynyt vuoden 1990 jälkeen lähinnä lisääntyneen puunkäytön vuoksi. Näistä vaikeuksista huolimatta toimikunta totesi, että Suomen on otettava ilmastoneuvottelut omassa politiikassaan vakavasti huomioon ja ettei Suomi voi antaa kansainvälisesti sellaista signaalia, että se jatkaa päästöjen kasvattamista muista piittaamatta. Tämän oletettiin merkitsevän toimia ennen muuta energiapolitiikassa. Suomen tilannetta helpottavana toimikunta piti osallisuutta Euroopan unionin päästövähennyskuplaan. Ilman yhteisön yhteistä tavoitetta Suomeen uskottiin kohdistuvan ankarampia päästövähennysvelvoitteita. (emt., 3).

Ilmastotoimikunta linjasi kannanotossaan Euroopan Unionissa toteutettavien yhteisten toimien rinnalle joukon yleisen tason toimintalinjoja, jotka auttaisivat ilmastopolitiikan kotimaisten tavoitteiden saavuttamisessa. Niitä esitettiin energia-, liikenne- ja metsäpolitiikalle sekä taloudellisen ohjauksen, tutkimuksen ja tuotekehityksen, rahoituksen, jätehuollon, yhteistoimeenpanon sekä tiedotuksen ja valistuksen osalta (emt., 5-6). Toimintalinjojen mitäänsanomattomaan määrittelyyn verrattuna Ilmastotoimikunta esitti selkeitä näkemyksiä Suomen kannanotoksi Euroopan Unionin yhteisten päästövähennysten taakanjaosta käytäviin neuvotteluihin.

Ilmastotoimikunta esitti Suomen kannaksi maamme erityiset lähtökohdat ja ominaispiirteet huomioon ottaen sellaisten kansallisten toimien toteuttamista, jotka johtavat kaikkien ilmastokaasupäästöjen määrän kasvun kääntymiseen laskuun ja niiden palauttamiseen vuoteen 2010 mennessä vuoden 1990 vertailuvuoden määrään sekä niiden

vähentämiseen 10 prosentilla vuoteen 2020 mennessä. (emt., 5)<sup>82</sup>. Myöhemmin hyväksyessään alustavan taakanjaon Suomi edellyttikin, että taakanjaossa tulee tähdentää oikeudenmukaisten lähtökohtien rinnalla EU:n yhteisiä toimia kasvihuonekaasupäästöjen hallinnassa. Suomi jättikin alustavaan taakanjakoehdotukseen pöytäkirjavarauksen, jossa tähdennettiin tehokkaiden yhteisötason toimien merkitystä ja erityisesti yhtenäisen ja riittävän korkean energiaverotuksen aikaansaamista (YM 1998c, 2).

Suomen 1990-luvun lopun ilmastopoliittiset toimet ja tavoitteet dokumentoitiin ilmasosopimuksen sihteeristölle toimitettuun toiseen kansalliseen selontekoon ilmasosopimusten sitoumusten täyttämiseksi (Finland's... 1997; ks. myös UN/FCCC 1998). Raportti valmistui sopivasti Kioton osapuolikokouksen alla keskelle Euroopan Unionin sisäistä taakanjakokeskustelua. Suomen ilmastostrategiassa keskeisenä pidettiin jo käynnissä olevien kasvihuonekaasujen vähentämiseen tähtävien toimien vahvistamista, kuten energian tuotanto- ja käyttöjärjestelmän tehostamista sekä energia- ja hiiliverojen käyttöä. Taloudellisten ohjauksmekanismien käyttö korostui. Toisaalta painotettiin myös hiilivarastojen ja nielujen vahvistamista. Ensimmäisen raportin tapaan muistutettiin Suomen rajallisista mahdollisuuksista rajoittaa kasvihuonekaasujen päästöjä ja vahvistaa hiiltä sitovia nieluja vedoten maamme maantieteellisiin ja taloudellisiin erityispiirteisiin (Finland's... 1997, 2).

Raportissa painotettiin voimakkaasti taloudellisen kehityksen ja ilmastopoliittikan rinnakkaisuutta. Tämä ilmeni Suomen ilmastostrategian yhteyteen liitetystä maininnasta, jonka mukaan Suomi tulee työskentelemään yhdessä muiden maiden kanssa edistääkseen ilmastomuutosta lieventävien toimien laajalle levinnyttä käyttöönottoa kestävän ja tasapainoisen taloudellisen kehityksen tavoitteen tueksi (emt., 2). Lisäksi raportissa esitettiin omana kappaleenaan Suomen taloudellista profiilia korostaen 1990-luvun alun laman poikkeuksellista syvyyttä ja merkitystä päästökehityksen kannalta (emt., 13).

Tulevaa päästökehitystä raportissa pidettiin vaikeasti ennustettavissa. Arviot päästökehityksestä pohjautuivat lähinnä kauppa- ja teollisuusministeriössä laadituille energiaskenaarioille (Finland's... 1997, 41-43, ks. KTM 1997a)<sup>83</sup>. Niiden mukaisesti hiilidioksidipäästöjen ennustettiin voivan esimerkiksi vuoden 2010 vaihdella n. 55-70 Tg:n välillä (KTM 1997a, 30). Energian käytön osalta Suomen selonteossa korostettiin Suomen pitkää historiaa energian säästöön tähtäävissä toimissa ja energian käytön tehostamisessa. Energiapoliittisina toimina esitettiin energian säästöohjelma, bioenergian hyödyntämisen

<sup>82</sup> Teollisuuden ja Työnantajan Keskusliiton edustaja Tellervo Kylä-Harakka-Ruonala ei hyväksynyt muistiossa esitettyjä päästövähennystavoitteita, vaan jätti toimikunnalle eriävän mielipiteen. Kylä-Harakka-Ruonalan (1997) mukaan ilmastotoimikunnan ehdottamat päästövähennystavoitteet eivät olleet johdonmukaisia sen kanssa, että kansallisen päästöosuuden tulisi olla oikeudenmukainen ja kohtuullinen Berliinin mandaatin mukaisesti. Hän perusteli näkemystään sillä, että Suomen hiilidioksidipäästöt kasvavat väistämättä vuoden 2000 jälkeen, koska talous- ja työllisyystavoitteiden toteuttaminen merkitsee samalla energian käytön lisääntymistä. Esitettyjen päästötavoitteiden saavuttamisen hän katsoi edellyttävän energian käytön tuntuva rajoittamista sekä voimakkaita muutoksia energiantuotannossa. Johtopäätöksenä Kylä-Harakka-Ruonala esittikin, että Suomen tulisi tuoda esiin lähtötilanne ja siitä johtuva päästöjen kasvu, eikä esittää itselleen pienempää päästöosuutta kuin mihin on mahdollista sitoutua. (Kylä-Harakka-Ruonala 1997).

<sup>83</sup> KTM (1997b, 17) laati katsauksessaan kaksi selkeästi toisistaan poikkeavaa vaihtoehtoista energiatalouden tulevaisuudenkuvaa hiilidioksidipäästöennusteineen. Nämä skenaariot nimettiin energiainmarkkinaskenaarioksi (EMS) ja energiapoliittikkaskenaarioksi (EPO). Skenaarioita on käsitelty kappaleessa 4.2.3.

laajentaminen, energia- ja hiiliverotus sekä energiateknologian kehitystyö. (Finland's... 1997).

## **6.2. Kioton jälkeinen ilmastopolitiikka**

Kioton osapuolikokoukseen Suomi osallistui osana Euroopan Unionia. Kiotossa EU esiintyi kaikissa neuvotteluvaiheissa ns. yhdellä äänellä eli toisin sanoen puheenjohtajamaa tai sen valtuuttama edustaja käytti EU:n puheenvuorot. EU:n yhteisiä kannanottoja valmisteltiin tiuhaan kokoontuneissa kokouksissa, joiden työryhmien työskentelyyn Suomi aktiivisesti osallistui. Erityisen aktiivisesti Suomen valtuuskunta otti kantaa nielu-kysymyksiin. Valtuuskunnan kokouksesta laatiman raportin mukaan Suomen valtuuskunnan jäsenet kykenivät asiantuntemuksellaan vaikuttamaan nieluista käydyn keskustelun kaikkiin vaiheisiin. (Ilmastonmuutosta... 1998, 12-13).

Suomelle niin kuin muillekin ilmastopimuksen allekirjoittaneille teollisuusmaille Kioton merkittävin päätös oli, että konferenssissa onnistuttiin ylipäätänsä päättämään sitovasta päästörajoitevelvoitteesta, mikä vahvisti hegemonisen ilmastodiskurssin sopimuspoliittista perustaa. Euroopan Unioniin kuuluvana maana Suomen päästörajoitevelvoite määräytyi vasta Kioton jälkeen EU:n sisäisessä taakanjaossa, jossa EU-maat sopivat keskenään kuinka EU:lle Kiotossa yhteisesti asetettu -8 prosentin päästörajoitevelvoite ositetaan jäsenmaiden kesken (ks. esim. Vehmas ym. 1999). Velvoitteen selvitettyä Suomessa alkoi vilkas keskustelu maallemme veloitettun taakan oikeudenmukaisuudesta EU:n taakanjaossa sekä niistä keinoista, joilla velvoitteista selvitettäisiin (ks. Kaisti ym. 2000).

Kioton protokolla nosti nielukysymykset vahvasti uudelleen esille suomalaisessa ilmastopolitiikassa. Nielut sisällytettiin Kioton protokollaan, vaikka monet maat mukaan lukien Suomi sitä vastustivat nieluihin liittyviin epävarmuustekijöihin vedoten (MMM 2000,10). Heikinheimo (1998, 9) muistuttaa, että vaikka Kioton kokouksen alkaessa valitsikin yksimielisyys nielujen periaatteellisesta merkityksestä niin käytännön ehdotukset niiden sisällyttämiseksi pöytäkirjaan olivat monenkirjavia. Taustalla olivat eri tavoin eri maita suosivat laskentamenetelmät ja myös epäily nielujen mukaanottoa kohtaan. Kiotossa lopputuloksena olikin selkeä, mutta varovainen kannanotto sen puolesta, että nielut tulee sisällyttää ilmastopimuksen piiriin, vaikka metodologiset ongelmat olivatkin vielä pääosin selvittämättä.

Protokollaan liitetyistä kysymyksistä Suomen kannalta erityisen tärkeä oli nettolas-kentaperiaatteen sisällyttäminen sopimukseen. Protokollaneuvotteluihin osallistuneiden virkamiesten näkökulmasta Suomen kannalta tärkeintä nielujen osalta oli Kiotossa varmistaa, ettei mahdollisista nielujen laskentatavoista valittu Suomelle epäedullista menetelmää, joka mahdollistaisi suuret vuosittaiset vaihtelut ja palkitsisi metsiänsä perusvuotena 1990 hävittäneitä valtioita (Heikinheimo 1998, 9). Nielujen laskemisen osalta Kioton protokollassa päädyttiin tarkastelemaan metsän nieluvaraston muutosta sen sijaan, että tarkastelun perustana olisivat olleet vuosittaiset nettonielut. Vuosittaiseen nielu-muutokseen perustuva tarkastelu olisi ollut Suomelle ongelmallinen, koska perusvuotena 1990 Suomen nielut olivat varsin mittavat ja vuosittainen nielu oli merkittävästi pienentynyt 1990-luvun loppua kohti.

Mikäli tarkastelun lähtökohtana olisi käytetty vuosittaisia nettonieluja ja vertailuvuotena päästöjen tapaan vuotta 1990, olisi Suomi joutunut hankalaan asemaan, sillä 1990-luvun vaihteessa puuta hakattiin Suomessa vähän verrattuna metsien kasvuun, jolloin hiilen nettonielu muodostui varsin merkittäväksi. Vuonna 1990 metsän nieluvaikutus oli n. 31 Tg hiilidioksidia (Finland's... 1997, 50). Laman taittumisen myötä puukauppa vilkastui niin, että viime vuosina metsien hakkuut ovat olleet lähempänä metsän kasvun tuottamaa puumäärää. Vuonna 1995 metsien nieluvaikutukseksi laskettiin enää n. 14 Tg hiilidioksidia (emt., 50). Näin viidessä vuodessa Suomen nettopäästöissä syntyi nielujen osalta 17 Tg hiilidioksidivaje. Kehitystä vahvistavat vielä 1990-luvun lopun metsäinventoinnit, jotka antavat viitteitä metsien kasvun hidastumisesta (Metsätilastollinen... 1996).

Nielujen rooli Kioton protokollassa jäi varsin epämääräiseksi. Maa- ja metsätalousministeriö asetti pian Kioton kokouksen jälkeen (11.2.1998) työryhmän käsittelemään metsien hiilivarastoja ja nieluja. Työryhmän tehtäväksi määrättiin ensinnäkin selvittää Kiotossa tehtyjen päätösten vaikutusta maa- ja metsätalousministeriön tehtäviin liittyvillä toimialoilla. Toiseksi työryhmän tuli valmistella ehdotuksia siitä, kuinka Kioton protokollan metsien hiilivaraston muutosta ja hiilinielujen laskentaa tulisi kehittää siten, että se tukisi kestävä metsätalouden harjoittamista. Kolmanneksi tehtäväksi työryhmälle asetettiin ilmastopoliittisen toimeenpanon ja jatkoneuvottelujen metsiä sivuavien Suomen kantojen valmistelun tukeminen. (MMM 2000).

Työryhmän työskentelyn tueksi ja Suomen ilmastopoliittisten kannanottojen valmistelua varten maa- ja metsätalousministeriö tilasi myös taustaselvityksen Kioton protokollan nielukysymyksistä (ks. Tomppo & Mäkipää 1998). METLA:ssa tehdyn selvityksen mukaan Kiotossa nieluista tehtyjen päätösten vaikutus Suomen päästötaseeseen riippuu siitä tukeutuvatko Kioton protokollan termit IPCC:n vai FAO:n määritelmiin ja millaisiksi lopullinen laskentatapa muodostuu (Tomppo & Mäkipää 1998, taulukko 6.1). Verrattuna Suomen metsiin todellisuudessa sitoutuvaan hiilimäärään jäävät Kioton protokollan alaisuuteen määriteltävien toimien muutokset vähäisiksi. Syynä on protokollan tarkastelunäkökulma, jonka mukaan se puuvarannon muutosten aiheuttama hiilivaraston vaihtelu, mikä koskee metsämaata, jonka maaluokka ei muutu vuosina 1990-2012 ja jolle ei kohdisteta uudishakkuuta, jää tarkastelun ulkopuolelle.

**Taulukko 6.1.** Metsityksen ja metsän häviämisen hiilinielut ja lähteet vuosien 2008-2012 keskiarvona IPCC:n ja FAO:n määritelmien mukaan tarkasteltuna (Gg hiiltä) (Tomppo & Mäkipää 1998, 5).

	Afforestation	Reforestation	Deforestation	Netto
IPCC	-123		+480	+347 (lähde)
FAO	-123	-2300	+480	-1943 (nielu)

Kioton protokollaan sisällytetty nielutarkastelu rajoittui käsittelemään maankäytön muutoksia. Suomessa suurimmat metsämaan pinta-alamuutokset ovat tapahtuneet jo 1950- ja 60-luvuilla ensinnäkin metsämaan lisääntyessä soiden ojituksen ja toisaalta myöhemmin peltojen metsityksen seurauksena. Kioton protokollaan sisältyvän tarkastelujakson aikana metsämaan muutoksia on tapahtunut sekä metsämaan vähenemisen että lisääntymisen suuntaan. "Afforestation" termin alle on Suomessa sijoitettava peltojen ja

entisten turvetuotantoalueiden metsitys<sup>84</sup>. Peltoja on viime vuosina metsitetty n. 10 000 ha/v ja arvio tulevien vuosien metsitysvauhdista on n. 5 000 hehtaaria/v<sup>85</sup>. Vuoden 1990 jälkeen metsitettyjen peltojen puubiomassan (runko, oksat, juuret, neulaset) onkin arveltu sitoutuvan vuosina 2008-2012 hiiltä keskimäärin 123 Gg. (Tomppo & Mäkipää 1998, 2-4).

Termin “reforestation” alle Suomen osalta sisällytettävät muutokset riippuvat ratkaisevasti siitä, tukeudutaanko tarkastelussa IPCC:n vai FAO:n määritelmään. Tukeuduttaessa IPCC:n määritelmään reforestation –termin alle ei voi lukea Suomessa harjoitettavaa metsän jatkuvaan uudistamiseen pohjautuvassa metsänhoidossa hakattavia alueita, koska käsitteen alle luetaan IPCC:n mukaan vain alueita, jotka ovat välillä olleet muussa kuin metsätalouksikäytössä. FAO:n määritelmän mukaisesti reforestation sisältäisi metsämaan uudistushakkuut, joita on Suomessa tehty vuosina 1990-96 keskimäärin 160 000 hehtaaria vuodessa. Näiden pysyessä jatkossakin samalla tasolla merkitsisi tämä, että vuoden 1990 jälkeen uudistettuihin metsiin sitoutuisi vuosina 2008-2012 keskimäärin 2 300 Gg hiiltä vuodessa. (emt., 3-4).

Suomessa “deforestation” termin alaisuuteen on sisällytettävissä metsämaan muuttaminen viljelymaaksi tai rakennetuksi maaksi. Viimeisen kymmenen vuoden aikana rakennustoiminta on pienentänyt metsämaan alaa vuosittain n. 20 000 ha ja on oletettu, että tästä metsämaan osuus olisi n. 15 000 hehtaaria vuodessa, mikä merkitsisi sitä, että metsämaan vähenemisen myötä vuosina 2008-2012 vapautuisi hiiltä 480 Gg vuodessa<sup>86</sup>. (emt., 3-4).

Kioton sopimustekstin laskentatapa jättää lähes kaikki hiilinielut laskennan ulkopuolelle, joten sellaisenaan Kioton protokollalla ei arvioida olevan laajoja vaikutuksia suomalaiseseen metsätalouteen (emt., 7). Avoimeksi jäivät myös kysymykset toimenpiteiden todennettavuudesta, seurannasta ja raportoinnista. Kioton protokollaa arvioineet tutkijat samalla muistuttavat, että Suomessa harjoitetun kestävä metsätalouden ja kasvavan puuvarannon myötä saavutetut suotuisat ilmastovaikutukset jäävät sopimuksen mukaisessa laskennassa huomioimatta. Suomessa metsämaan pinta-alamuutokset ja niihin liittyvät hiilinielut ovat pienehköjä verrattuna esimerkiksi nykyiseen ja myös jakson 2008-2012 puuvarannon kasvun aiheuttamaan hiilinieluun (emt., 7). Protokollan ulkopuolelle jää niin ikään hakkuissa korjattava puu sekä puusta valmistettujen tuotteiden elinkaari. Myöskään maaperän hiilivaraston muutosta turvemaissa tai maatalousmaassa ei ole sisällytetty tarkasteluun.

Suomelle asetettujen ilmastopoliittisten velvoitteiden täyttämisen kannalta se, kuinka Kioton protokollaa lopulta nielujen osalta sovitaan tulkittavaksi on hyvin merkityksel-

---

<sup>84</sup> Turvetuotantoalueita on arvioitu metsitettävän n. 2.500 ha/v. Joskin tämän arvion taustalla ei ole luotettavaa tietoa. Myös tiedot turvetuotantoaloille perustettujen metsien kasvusta ovat puutteellisia, joten näiden alueiden hiilitaseista voidaan tehdä vain karkeita arvioita. Joka tapauksessa metsitettävillä turvetuotantoalueilla kasvavaan puustoon sitoutuva hiilimäärä jäisi ensimmäisellä sitoumuskaudella hyvin pieneksi, joten laskettaessa Suomen Kioton protokollan mukaisia vuoden 1990 jälkeisiä ihmistoiminnan vaikutuksia metsän hiilinieluun ei ole otettu mukaan turvetuotantoalueiden metsitystä, vaan metsittämisen osalta on pitäydytty pellon metsityksen tarkastelussa. (Tomppo & Mäkipää 1998, 2-3; MMM 2000, 23).

<sup>85</sup> Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistiossa on 5 000 hehtaarin vuosittaisen metsitysarvion rinnalla esitetty laskelmia vuosittaisesta hiilivaraston kasvusta silloin, kun vuosittainen metsityspinta-ala vuoden 1998 jälkeen olisi 0 ha/v tai 9 000 ha/v (MMM 2000, 23).

<sup>86</sup> Arvio perustuu siihen, että rakentamisen oletetaan kohdistuvan metsämaalle samassa suhteessa kun sitä on metsätalouden maasta koko maassa (ks. Tomppo & Mäkipää 1998, 3).

listä. Laajimmillaan sekä metsätalouskäytössä että suojelun piirissä olevan metsätalouden puuvarannon hiilinielu sekä metsä- ja maatalouden hiilivaraston muutokset voidaan sisällyttää joko kokonaan tai osittain (esimerkiksi poliittisesti sovitun hyvitysprosentin mukaisesti) Kioton protokollan mukaiseen hiilinielujen laskentaan. Toisena ääripäänä on mahdollisuus, että lopulta Suomen kannalta vain merkityksettömän pienet lisätoimet hyväksytään hyvitetäviksi hiilinieluin (vrt. MMM 2000).

Laaja kysymys, joka varmasti herättää sekä poliittisten päättäjien, metsäteollisuuden metsätalouden ammattilaisten että luonnonsuojelijoiden keskuudessa keskustelua on nielujen lopullinen painoarvo tehtäessä metsäpoliittisia päätöksiä. Siinä taloudelliset ja ilmastomuutosta hidastavat ekologiset kriteerit konkreettisesti törmäävät toisiinsa. Tällöin on ratkaistava kuinka Kiotosta alkanut kehitys sopii yhteen metsäsektorin kestävyuden kanssa esimerkiksi seuraavien toimien osalta: pellonmetsitys/maisemanhoito, metsänkäsittely- ja uudistamistavat, kulutus, kiertoaika, soiden/ojien ennallistaminen, puulajikysymykset/luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja metsätuotteiden kauppa.

Ilmastopöytäkirjasta Suomen kannalta arvioineiden metsätutkijoiden mukaan "oikea" metsän nielujen laskentatapa ottaisi huomioon metsien puuvarannon bruttahiilinielun sekä sen milloin hakkuissa tai luonnonpoistuman kautta poistuneen puuston hiili mahdollisesti joutuu takaisin ilmakehään. Tämän lisäksi laskelmiin tulisi sisällyttää metsätalouden tai muun ihmisen aiheuttaman toiminnan muutokset maaperään sitoutuneessa hiilessä. Tutkijat arvioivat, että sen lisäksi, että laskentatapa kannustaisi todelliseen hiilidioksidin vähentämiseen ilmakehästä, se olisi mm. Suomen kannalta edullinen, koska on odotettavissa, että myös tulevaisuudessa metsiä käytetään tehokkaasti, metsät ovat suhteellisen suuri hiilinielu ja puuvaranto nousee jatkossakin. (Tomppo & Mäkipää 1998, 6).

### *Taakanjakokysymys*

Euroopan Unionin jäsenmaissa hegemoninen ilmastodiskurssi konkretisoituu unionin sisäisessä taakanjaossa, joka on pohjautunut poliittisen neuvottelun kautta luotuun yhteisymmärrykseen. Neuvottelujen taustalla on ollut Hollannin EU-puheenjohtajakaudella Utrechtin yliopistossa Kioton kokouksen alla laadittu ns. triptyykin taakanjakotutkimus siitä kuinka päästövähennysvelvoitteet voitaisiin Euroopan Unionin jäsenvaltioiden kesken jakaa. Pyrkimyksenä on ollut ottaa huomioon unionin jäsenmaiden erilaiset päästöprofiilit ja kansalliset erityisolosuhteet. Triptyykissä suoritettu taakanjako pohjautuu kolmeen kriteeriin, joita ovat sähköntuotanto, energiantensiivisen vientiteollisuuden päästöt ja kotimaisen sektorin (mm. palvelut, asuminen, liikenne, kevyt teollisuus ja maatalous) päästöt (ks. Phylipsen ym. 1998).<sup>87</sup>

Kioton jälkeisessä tilanteessa EU joutui uudistamaan triptyykkimalliin perustuneen keskinäisen taakanjakonsa, koska ennen kokousta laaditun alustavan taakanjakoehdotuksen perusta oli merkittävästi muuttunut. EU:n kokonaisvähennystavoitteeksi Kiotossa sovittiin -8 %, kun EU:n taakanjako oli perustunut -15 % päästövähennykseen. Lisäksi sopimuksen piiriin otettiin uusia kaasuja sekä sovittiin nielujen sisällyttämisestä

<sup>87</sup> Suomessa esitettiin kritiikkiä triptyykin mallia kohtaan jo varsin varhain (ks. Rämö 1997). Kritiikin ydin kohdistui taakanjakomallin mahdollisuuksiin ottaa riittävästi huomioon Suomen erityispiirteet mikä johti arvioon, että hiilidioksidin vähentämistavoitteista aiheutuisi Suomen kansantaloudelle suurempi taakka verrattuna muiden maiden vastaavaan taakkaan (Rämö 1997, 1; vrt. myös Reinsteini 1997).

päästötaseisiin. Keskustelu uudesta taakanjaosta käytiin uuden puheenjohtajamaan, Ison-Britannian, johdolla (ks. Penman 1998).

Kioton jälkeisissä tunnelmissa Suomessa esitettiin varauksellisia arvioita mahdollisuuksista toteuttaa Suomelle alustavassa EU:n taakanjaossa esitettyä velvoitetta palauttaa päästöt vuoden 1990 tasolle (esim. Koroma 1998b; VM 1998). Jo uuden taakanjakokeskustelun varhaisessa vaiheessa Saksa kuitenkin ilmoitti, ettei se suostu alkuperäisen taakanjakoehdotuksen mukaiseen taakanjakoon, mikä olisi merkinnyt sille vastuuta valtaosasta EU:lle osoitetuista velvoitteista. Saksan kannanotto vähensi merkittävästi Suomen ja muiden EU-maiden mahdollisuuksia saada helpotuksia omiin velvoitteisiinsa. Kesäkuun alussa Iso-Britannia julkisti esityksensä taakanjaosta. Sen mukaan Suomen velvoitteena olisi edelleen säilynyt alustavan taakanjakoehdotuksen mukainen nollatavoite. Prosentuaalisesti suurimpia tavoitteita ehdotettiin edelleen Luxemburgille, Saksalle, Itävallalle ja Tanskalle. Niiden velvoitetta ehdotettiin kuitenkin supistettavan alkuperäisestä. Uuden taakanjaon myötä myös eri valtioille asetettavat velvoitteet lähenivät toisiaan.

Euroopan Unioni allekirjoitti Kioton pöytäkirjan 29.4.1998, jolloin sisäisestä taakanjaosta ei oltu vielä päästy yhteisymmärrykseen. EU-maiden keskinäisestä taakanjaosta puolestaan sovittiin Luxemburgissa vuoden 1998 kesäkuun puolivälissä tiukkojen neuvottelujen jälkeen (ks. Community... 1998; taulukko 6.2). Useimpien EU-maiden päästovelvoitteet sijoittuivat lopulta lähelle jo ennen Kiotoa laadittua taakanjakoehdotusta.

**Taulukko 6.2.** EU:n taakanjako Kioton protokollan velvoitteiden toteuttamiseksi (Community... 1998).

Luxemburg	-28
Tanska	-21
Saksa	-21
Itävalta	-13
Iso-Britannia	-12,5
Belgia	-7,5
Italia	-6,5
Hollanti	-6
Ranska	0
Suomi	0
Ruotsi	+4
Irlanti	+13
Espanja	+15
Kreikka	+25
Portugali	+27

Taakanjaon perustana oli paitsi Ison-Britannian ehdotus, myös tavoite supistaa valtioiden välisten tavoiteprosenttien eroja. Alustavassa taakanjaossa prosentuaalisesti suurimmat päästövähennysvelvoitteen omaavat valtiot halusivat pienentää omaa osuuttaan. Etukäteen oli jo tiedossa, että vain EU:n köyhimmille maille sekä ydinvoiman käyttöä vähentävälle Ruotsille oltiin lupaamassa päästöjen lisäyksiä (YM 1998c, 2). Päästövähennysvelvoitteen pienentämisen sijaan Suomi keskittyikin taakanjakoneuvotteluissa tavoittelemaan hyväksyntää vertailuvuoden 1990 päästötietojen laskentamenetelmien korjauksille (emt.).



Suomen kannalta edullisena voidaan pitää sitä, että taakanjaosta ylipäänsä päästiin so- puun, sillä EU-kuplan hajoaminen olisi merkinnyt Suomelle ja monille muille prosen- tualisesti alhaisen päästövähennyksen tai päästölisäyksen EU-maille merkittäviä lisära- situksia. Kioton protokollan velvoitteiden täyttämässä. Kuplan hajoaminen olisi voinut merkitä jokaiselle EU-maalle –8 % päästövähennysvelvoitetta.

Taakanjakosopimuksessa EU pitäytyi edelleen näkemyksessä, jonka mukaan velvoit- teet tulee täyttää pääosin kotimaisin toimin joustomekanismien sijaan (Community... 1998, 3 art.). Ehkä merkittävin sopimukseen jäänyt ongelma oli yhteisen päästövähennysvelvoitteen jääminen tasan -8 prosenttiin. Se ei jättänyt yksittäisille maille sijaa ta- voitteesta lipsumiseen, mikäli unioni haluaa täyttää sille asetetun –8 prosentin velvoit- teensa. Toinen ongelma, mikä varmasti heikentää EU:n neuvotteluasemaa tulevissa il- mastoneuvotteluissa oli eri maille asetettujen päästövähennysvelvoitteiden laaja vaihtelevuus Luxemburgin –28 prosentista aina Portugalin +27 prosenttiin.

### *Kannanotot Suomessa*

Suomessa alkoi välittömästi Kioton konferenssin jälkeen niin lehdistössä, hallinnossa kuin politiikassakin vilkas keskustelu harjoitettavasta ilmastopoliitikasta ja Kioton proto- kollan vaikutuksesta maahamme (ks. Kaisti ym. 2000). Konkreettisesti havaittiin, ettei Suomelle oltu laadittu ilmastostrategiaa, eikä ilmastopoliittisia kysymyksiä oltu aiemmin otettu tarpeeksi vakavasti. Kioton protokollan mukaisen sopimuksen syntyyn ei oltu kai- kilta osin varauduttu, mihin viittaa mm. se, että Rion ilmastopoliitikassa määritellyn perusvuoden (1990) tasoon verrattuna päästöt olivat Kioton kokoukseen mennessä merkittävästi kohonneet.

Ilmastopoliittisten kysymysten painoarvon lisäämistä Kioton jälkeisessä ilmapiirissä osoitti myös ilmastopoliittisen valmistelun siirtäminen ilmastotoimikunnalta hallituksen perustamalle ilmastopoliittiselle ministerityöryhmälle, jossa oli edustajia kaikista halli- tuspuolueista. Ministerityöryhmää avustamaan perustettiin ympäristöministeriön johtama virkamiessihteeristö, johon koottiin edustus ilmastomuutoksen kannalta keskeisistä ministeriöistä. Päätöksenteon uudelleenjärjestely selkiytti myös ilmastopoliittikan asemaa sektoreiden rajat ylittävänä ympäristöministeriön hallinnonalaa laajempuna yhteiskunta- poliittisena kysymyksenä.

Ministerityöryhmä totesi tarpeelliseksi asettaa uuden laajapohjaisen ilmastotoimikun- nan seuraamaan ja edistämään ilmastopoliittikan toteutumista. Huhtikuussa 1998 asetetun edeltäjäänsä laajapohjaisemman ilmastotoimikunnan tehtävänä oli käsitellä yleisiä kan- sainvälisiä ilmastokysymyksiä, edistää ilmastopoliittikan toteutumista Suomessa sekä lisätä tietoisuutta ilmastokysymyksistä<sup>88</sup>. Paitsi että ilmastopoliittisen päätöksenteon siirtäminen ilmastotoimikunnalta ministeriryhmälle merkitsi ilmastopoliittisen päätök- senteon painoarvon kasvua, tarkoitti se myös valmistelun ja päätöksenteon kaventumista koska etujärjestöt jäivät kauemmaksi päätöksenteon ytimeistä. Samalla myös niiden tiedon saanti sekä kansallisesta että kansainvälisestä ilmastopoliitikasta heikkeni. Etujär-

<sup>88</sup> Myöhemmin syyskuussa 1999 KTM asetti erillisen toimikunnan tarkastelemaan ns. Kioton mekanismeja (yhteistoteutus, päästökauppa ja CDM). Toimikunnan tehtävänä oli laatia ehdotus Kioton mekanismien käytön toteuttamiseksi osana kansallista kasviuonekaasupäästöjen vähentämissuunnitelmaa sekä käsitellä kansainvälisessä sopimusprosessissa esille tulevia Kioton mekanismeihin liittyviä kysymyksiä. Toimikunnan asiantuntijajäseniksi nimettiin niin liike-elämän kuin teollisuudenkin edustajia. (KTM 1999a)

jestöjen aseman heikentyminen korostui esimerkiksi valmisteltaessa Suomen kantoja Euroopan Unionin ilmastopoliittiseen päätöksentekoon. Vanhassa ilmastotoimikunnassa etujärjestöt pystyivät toimikunnan kautta osallistumaan Suomen kantojen muotoiluun ja saivat tietoa tulevista päätöksistä jo niiden valmisteluvaiheessa. Uudistuksen jälkeen ilmastotoimikunnan rooli korostuu keskustelufoorumina ja ilmastopoliittikan legitimoijana suomalaisen yhteiskunnan eri osa-alueille.

Kioton protokollan merkityksen selvittyä monet teollisuuden- ja energiajärjestöjen edustajat nousivat näyttävästi kannanotoilla ja lehtiartikkeleilla vastustamaan Kioton sopimuksen päästövelvoitteita (ks. esim. Energia 3/1998). Näkyvimmin esillä oli teollisuuden ja työnantajien järjestö TT (esim. Koroma 1998a ja b; TT 1998a ja b). Teollisuuden kanssa samansuuntaisia lausuntoja kuului kauppa- ja teollisuusministeriöstä (esim. Kalliomäki 1998). TT:n kannanotossa pidettiin mahdollisena, että epärealistisista ilmastotavoitteista saattaisi tulla työllisyyden ja talouskasvun suurimpia rajoitteita tulevina vuosina ja samalla ne saattaisivat vaarantaa hyvinvointiyhteiskunnan perusteet (TT 1998a). Ekologisten ja taloudellisten etujen yhteensovittamisessa nähtiin syvä kuilu. TT:n toimitusjohtaja Johannes Koroma (1998b) totesikin kärjistetyksi, että joudumme valitsemaan sähkön käytön varassa olevien työpaikkojen ja päästötavoitteiden välillä. Toisena mahdollisuutena olisi valita liikenteen rajujen rajoitusten ja päästöjen välillä. Sinänsä ilmastomuutoksen olemassaoloa tai ilmastomuutoksen globaalien torjunnan tarpeellisuutta eli hegemonisen ilmastodiskurssin perustaa ei laajemmin näissä kriittisissäkään kannanotoissa kyseenalaistettu.

Teollisuuden edustajien keskeinen argumentti oli väite Suomelle suunniteltavan päästövähennysvelvoitteen kohtuuttomuudesta muiden maiden velvoitteisiin verrattuna. Tätä perusteltiin virallisissa dokumenteissa useasti aiemminkin korostetulla toteamuksella, että Suomessa on jo tehty monia tehokkaita päästöjä vähentäviä toimia (esim. bioenergian runsas hyödyntäminen, sähkön ja lämmön yhteistuotanto sekä energian tehokas käyttö), joita monet muut maat ovat vasta ottamassa käyttöön omien päästöjensä vähentämiseksi (esim. TT 1998a). Toinen keskeinen argumentti velvoitteen kohtuuttomuudesta perustui viime vuosien päästökehitykseen. Tähän tukeutuen laskettiin, että Suomelle alustavassa taakanjaossa sovittu tavoite päästöjen palauttamisesta vuoden 1990 tasolle merkitsisi itse asiassa päästöjen rajoittamista yli kymmenellä prosentilla nykyisestä tasosta (Koroma 1998b; vrt. Reinstein 1997).

Teollisuus sai voimakasta tukea näkemyksilleen valtionvarainministeriön Kioton protokollasta 2.4.1998 antamasta lausunnosta (VM 1998). Lausunnossaan valtionvarainministeriö totesi Kioton ilmastopoliittikan perusteella Suomelle kaavaillun vähennysvelvoitteen olevan aivan liian vaativan. Ministeriön mukaan velvoitteen täyttämisen myötä uhkana olisi ajautuminen säännöstelyyn, voimakkaisiin rajoituksiin, kieltoihin ja muihin ei-markkinaehtoisiiin toimiin, jotka voisivat uhata talouden tasapainoista kehitystä ja työllisyyttä. Päästövähennysten saavutettavuutta arvioidessaan ministeriö tukeutui hallituksen energiastrategian taustaksi tehtyihin laskelmiin. Niiden mukaan ainoa mahdollisuus selvitä taakasta niin, että työllisyyden turvaama taloudellinen kasvu jatkuisi, olisi mm. kahden uuden ydinvoimalan rakentaminen ja maakaasun käytön kaksinkertaistaminen. (emt.).

Valtiovarainministeriön lausunnossa jopa todettiin, ettei Suomen tulisi juridisesti tässä vaiheessa sitoutua alustavasti Suomelle kaavailtuun päästötaakkaan, sillä Suomella ei ole mitään mahdollisuuksia saada selville ovatko alustavan taakanjaon tasoisen päästövel-

voitteen saavuttamiseksi vaadittavat toimet käytettävissä. Taustalla oli myös pelko siitä, että epäonnistuminen velvoitteiden täyttämässä johtaisi vakaviin seuraamuksiin ja huomattaviin haittavaikutuksiin, vaikka sanktioista ei Kioton kokouksessa vielä päätettykään. (VM 1998).

Kauppa- ja teollisuusministeriö oli teollisuuden edustajien kanssa samoilla linjoilla Suomelle asetettujen velvoitteiden ankaruudesta ja Suomen päästöjen vähentämiseen liittyvän keinovalikoiman kapeudesta. KTM:ssä asetettiin kyseenalaiseksi ne edellytykset, joiden puitteissa EU:n taakanjako sovittiin (ks. HS 1998b). Tällä viitattiin siihen, etteivät EU:n yhteiset toimet päästöjen vähentämiseksi olleet edenneet odotetusti. Suomi oli alustavissa neuvotteluissa hyväksynyt tavoitteekseen nollatason vain sillä edellytyksellä, että EU tekee päätöksiä koko yhteisöä koskevista yhteisistä toimista kansallisten toimien tukena.

Muiden ministeriöiden tapaan ympäristöministeriössäkin kannettiin huolta Suomen eduista tulevissa neuvotteluissa. Esimerkiksi ympäristöministeriön kansliapäällikkö Sirkka Hautojärven (1998) arvioidessa Kiotossa tapahtunutta käännettä, hän muistutti, että on oltava valppaasti mukana ilmastoryhmissä ja selvitettävä tykönämme Suomen kannalta keskeisiä kysymyksiä, jotta tulevissa kokouksissa olisi helpompi toimia Suomen kannalta järkevällä tavalla. Ympäristöministeriössä Kioton protokollasta Suomelle seuraavia velvoitteita ei nähty yhtä synkkänä kuin esimerkiksi KTM:n ja VM:n arvioissa vaan tärkeänä pidettiin katseen suuntaamista tulevaisuuteen menneisyyteen takertumisen sijaan (esim. Haavisto 1998; Hautojärvi 1998; Nurmi 1998). Hautojärvi totesikin päästötavoitteista puhuttaessa realismin tarkoittavan sen tunnustamista, että maailma tulee muuttumaan nopeasti suhteessa ekologisiin tavoitteisiin (Energia 3/1998, 13).

Ympäristöministeriön kannanotoista korostui näkemys, jonka mukaan Kiotossa otettiin historiallinen ilmastopoliittinen askel, mikä merkitsee ennen pitkää asenteiden ja elämäntavan muutosta (esim. Haavisto 1998). YM:n kannanotoissa lähtökohtana oli, että päästöjen vähentämismahdollisuuksia tulisi kartoittaa mahdollisimman laajalti energia- ja poliittisten ratkaisujen lisäksi esimerkiksi myös jätehuollosta, liikenteestä ja maataloudesta aukeavat vähentämismahdollisuudet. Ympäristöministeriön arvion mukaan tehokkaimmin velvoitteista koituvia kustannuksia voitaisiin laskea päästökaupan ja yhteistoimeenpanohankkeiden kautta. Lisäksi ympäristöministeriöstä esitetyissä arvioissa korostettiin Kioton protokollan luomia mahdollisuuksia liike-elämässä, joten Suomen etuna ei pidetty leimautumista vanhakantaiseksi jarruttajaksi vaan moderniksi oman vastuullisen osansa kansainvälisen ilmastopoliittikan saralla kantavaksi osajaksi (Hautojärvi 1998).

Ympäristöministeriö sai tukea kansalaisjärjestöiltä. Esimerkiksi Suomen luonnonsuojeluliiton kannanotossa pidettiin itsestään selvänä, että ilmastopoliittisen toteuttaminen edellyttää radikaaleja totuttujen tuotanto- ja kulutusrakenteiden, toimintatapojen ja käytäntöjen arviointia, energiansäästöä ja vaihtoehtoisten energialähteiden hyväksikäyttöä. Samalla viitattiin mahdollisuuteen, että ilmastonmuutoksen torjuminen tulee kalliimmaksi, mitä kauemmaksi sitä lykätään. Suomen luonnonsuojeluliitto muistutti myös Kioton jälkeisen tilanteen avaamista mahdollisuuksista energiansäästön, uusiutuvan energian sekä yhdistetyn sähkön ja lämmöntuotannon teknologioiden kasvavista markkinoista. (SLL 1998b).

Eräs keskeisimmistä Kioton protokollan vaikutuksista käydyistä argumenteista koski niitä taloudellisia seurauksista, joita sopimustavoitteiden saavuttamisesta arvioitiin

Suomelle koituvan. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos (ETLA) julkaisi kesäkuun 1998 alussa teollisuuden eri liittojen<sup>89</sup> rahoituksella laaditun selvityksen, jonka mukaan päästötavoitteen toteuttaminen merkitsisi yritysten kannattavuuden heikkenemistä ja siitä seuraavaa investointien putoamista ja pääoman hakeutumista muualle (Honkatukia 1998). Johtopäätöksenä päästöjen rajoittamisen kokonaistaloudellisten vaihtoehtojen osalta tutkimuksessa todettiin kansantuotteen tason Suomessa laskevan pysyvästi 3-6 prosenttia verrattuna tilanteeseen, jossa päästörajoituksia ei kiristetä (Honkatukia 1998, 12). ETLA:n mallilla ei kuitenkaan pystytty käsittelemään monia keskeisiä hiilidioksidipäästöihin liittyviä asioita, kuten tuotantorakenteen teknologisia valintoja tai energiateknologiaan liittyviä tekijöitä. Näin mallin soveltuvuus päästöjen vähentämisen kustannusten laskemiseen jäi puutteelliseksi.

Suomelle varsin raskaaksi EU:n taakanjaossa suunniteltua velvoitetta arvioi kansainvälinen konsulttitoimisto<sup>90</sup> julkistaessaan ennakkotietoja selvityksestään, jossa tarkasteltiin teollisuusmaiden ja EU:n hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen päästönäkymiä sekä mahdollisuuksia toteuttaa Kioton sopimuksen tavoitteet (TT 1998b). Konsulttitoimiston mukaan EU:n alustava taakanjako merkitsisi sitä, että päästöjä pitäisi vähentää kutakin suomalaista kohti 3,7 tonnia vuodessa, kun keskimääräinen vähennystavoite jäisi 1,6 tonniin henkeä kohti. Selvityksen mukaan Suomessa kaikkien kuuden Kioton sopimukseen sisältyvän kasvihuonekaasun arvioitiin kasvavan n. 30 prosenttia, joten alustavan "nollatavoitteen" edellyttämä päästöjen vähennys olisi vastaavasti n. 30 prosenttia, mikä olisi yli kaksinkertainen EU:n keskimääräiseen tavoitteeseen verrattuna (TT 1998b). Mahdollisuudet nollatavoitteen saavuttamiseksi arvioitiin varsin heikoksi, sillä selvityksessä todettiin, että jos Suomessa toteutettaisiin kaikki taloudellisesti mahdolliset toimenpiteet, joihin sisältyisi uuden ydinvoimalan rakentaminen, merkittävää maakaasun lisäämistä ja liikenteen päästöjen rajoittamista, hiilidioksidipäästöt voitaisiin onnistuneesti laskea n. 20 prosenttia vuoden 1990 tasoa korkeammalle (TT 1998b).

Reinstein & Associates International konsulttitoimiston suorittama päästövähennysvelvoitteiden tarkastelu perustui lähtökohtaan, jossa vähentämistavoitteen vertailu suoritettiin vertaamalla maalle asetettua tavoitetta päästöjen kasvuennusteisiin Business as Usual -tilanteessa. Yleensä BaU-skenaariot ovat vain yksi mahdollinen tulevaisuuden kehityskulku, jonka ei ole tarkoituskaan olla ennuste tulevasta päästöistä. Vertaamalla päästövelvoitetta juuri BaU-skenaarioihin on mahdollista pyrkiä osoittamaan päästövähennysvelvoitteiden ankaruus.

EU päätti sisäisestä taakanjaostaan vuoden 1998 kesäkuun puolivälissä. EU:n neuvotteluja edelsi Suomen sisäisten neuvottelutavoitteiden asettaminen EU-ministerivaliokunnassa. KTM:n ja YM:n virkamiehistön näkemykset Suomen neuvottelutavoitteista olivat loppuun saakka ristiriitaisia, jopa siinä määrin, että kesken neuvotteluja pääministeri komensi riitaisat virkamiehet ulos neuvottelusalista (AL 13.6.1998; Haavisto 2000). Ministerivaliokunta päätti lopulta tavoitella EU:n taakanjakoneuvotteluissa vähintään nollalinjaa eli päästöjen palauttamista vuoden 1990 tasolle (YM 1998c). Sen taustalla, että nollalinja hyväksyttiin ministerivaliokunnassa neuvottelutavoitteeksi oli ajatus, että Suomi saisi ilmastopöytäkirjan sihteeristöltä teknisten tarkistusten kautta

---

<sup>89</sup> Energia-alan Keskusliitto ry, Metsäteollisuus ry, Teollisuuden ja Työntekijöiden Keskusliitto ry ja Öljyalan keskusliitto ry.

<sup>90</sup> Reinstein & Associates International Inc. (RAI).

helpotuksia vertailuvuoden 1990 päästölukuihin<sup>91</sup>. Samalla Suomi päätti jättää päätökseen varaukset koskien yhteisön yhteisiä päästövähennyksiin tähtääviä toimia ja päästöjen nettolaskentaperiaatetta. (YM 1998c, 3).

EU:n kesäkuussa 1998 sopimassa taakanjaossa Suomelle asetettiin velvoite päästöjen palauttamiseksi vuoden 1990 tasolle sitoumuskauden 2008-12 aikana (Community... 1998). Taakanjakosopimuksen hyväksymiselle Suomi asetti kaksi varaumaa. Ensimmäinen Suomi edellytti että EU:n tulee panna tehokkaasti toimeen sitovien ja koordinoitujen toimien ja toimintaohjelmien kehittäminen kaikilla talouden sektoreilla sisältäen myös energiaverotuksen harmonisoinnin. Toiseksi Suomi edellytti, että nielulaskennan perusteena käytetään ns. nettolaskentaperiaatetta ja että metsien hiilinielujen osalta lähtökohtana huomioidaan kestävä metsätalouden periaate (emt.).

Taakanjakosopimusta edelsi oletus ilmastopimuksen sihteeristön hyväksymästä muutoksesta vertailuvuoden 1990 päästölukuihin. Korjaukset olivat lähinnä laskentamenetelmiin liittyviä metodologisia ja teknisiä tarkistuksia. Niiden jälkeen arvio Suomen vuoden 1990 päästöistä kasvoi 65 miljoonasta tonnista 72,9 milj. tonniin (YM 1999). Päästötietojen korjaukseen oli teknisluontoisten laskelmien tarkennuksen lisäksi otettu huomioon kaikkien kuuden kaasun vaikutus sekä turpeen energiakäytöstä koko sen käytön elinkaaren aikana syntyvät muut kuin polton päästöt<sup>92</sup>.

Vertailuvuoden uuteen lähtötasoon ei oltu laskettu taakanjakokeskustelussa voimakkaasti esille nousseita kysymyksiä sähköntuonti- ja lämpötilakorjauksista. Ilmastopimuksen puitteissa ei toistaiseksi vielä ole selkeitä menetelmällisiä ohjeita tällaisten korjausten varalle, joten niiden merkitys jää hegemonisen ilmastodiskurssin kehittymisen varaan. Suomessa oli laskettu, että niiden huomioon ottamisella vertailuvuoden lähtötasoksi saataisiin n. 82 milj. hiilidioksiditonnia (YM 1998c, 2). Sähköntuonti- ja lämpötilakorjaukset helpottaisivat oleellisesti päästöjen rajoittamista, koska vuosi 1990 oli Suomessa keskimääräistä lämpimämpi ja sähköntuonti tavanomaista suurempaa (Kalliomäki 1998).

Vertailuvuoteen tehdyt korjaukset merkitsivät mahdollisuutta luultua suurempiin päästöihin, vaikka Suomi ratifioisikin Kioton sopimuksen. Sinänsä hyväksytyt korjaukset eivät tuoneet automaattista helpotusta Suomen taakkaan, sillä vuoden 1990 päästölukuihin tehdyt korjaukset ovat vastaavasti myös perusteina tavoitevuosien 2008-2012 päästöjä määrättäessä. Sen sijaan sähköntuonti- ja lämpötilakorjaukset olisivat merkinneet välitöntä helpotusta Suomen taakkaan. Ilmastopimuksen sihteeristön suhtautumista niihin ei kuitenkaan taakanjakosopimusta tehtäessä tunnettu (ks. Addendum... 1998).

EU:n taakanjakoon suhtauduttiin ristiriitaisin tuntein. Teollisuuden edustajat kommentoivat Suomelle asetettua velvoitetta heti tuoreeltaan todeten sen olevan äärimmäisen tiukan ja johtavan myös jokaiseen kansalaiseen kohdistuviin kustannusten nousuun sekä merkitsevän talouskasvun ja investointien ja työllisyyden vapaaehtoista leikkaamista (Koroma 1998c). Tavoitteen saavuttamisen keinoista huonoimpana mahdollisena ratkaisuna pidettiin verotuksen kiristämistä. Päästölukuihin tehtyjä laskennallisia muutoksia

<sup>91</sup> Suomi vaati tasapuolisen ja oikeudenmukaisen taakanjaon toteuttamiseksi päästövelvoitteen tarkistamista alaspäin. Ilmastopimuksen sihteeristölle lähetetyssä hakemuksessa ongelmana Suomen kannalta esitettiin vertailuvuoden 1990 keskimääräistä lämpimämpää säätilaa, poikkeuksellista kuivuutta verrattuna muihin pohjoismaihin sekä tavanomaista laajempaa sähkön tuontia, mikä osaltaan vähensi hiilen käyttöä (Addendum... 1998).

<sup>92</sup> Ns. karkauspäästöt (fugitive emissions). Näitä oli selvitetty vuonna 1997 julkaistussa VTT:n tutkimuksessa (ks. Mälkiä & Frilander 1997).

pidettiin vain teknisinä korjauksina, jotka eivät juurikaan helpota päästöjen leikkaustarvetta, mikä olisi yli 20 prosenttia verrattuna tilanteeseen, jossa rajoituksia ei olisi. Samalla muistutettiin veloitteen saavuttamisen edellyttämien keinojen seurauksista. Esimerkiksi teollisuuden rakennemuutoksesta puhuminen kätkee alleen tuotannon ja työpaikkojen lopettamisen joillakin tuotannon aloilla ja ajatuksen niiden korvaamisesta uusilla työpaikoilla toisilla aloilla. Rakennemuutos ei kuitenkaan ole ilmainen eikä lohduta “väärällä” toimialalla toimivia yrityksiä ja niiden työntekijöitä. Koroma peräänkuuluttikin selvitystä siitä, mitä päästötavoitteen saavuttaminen edellyttää, miten siihen päästään ja mitä seurauksia toteutuksella olisi. (Koroma 1998c).

Teollisuuden näkökantoja tuki kauppa- ja teollisuusministeri Antti Kalliomäki, joka totesi päästöjen vakiinnuttamisen merkittävän valtaisaan urakkaa jo nykyistekin päästöta-soa ajatellen. Kannanotossaan hän lähti siitä hallituksen tavoitteesta, ettei energiapolitiikalla hidasteta kestävä ja vakaata talouskasvua, jonka tarkoituksena on tukea myös työllisyyden hyvää kehitystä. Tämän politiikan reunaehtona on vielä lupaus riittävän energiansaannin turvaamisesta ja kestävä kehityksen mukaiseen tuotanto- ja kehitysmalliin pyrkiminen ottaen huomioon kasvihuoneilmiön torjuminen. (Kalliomäki 1998).

Kokonaisuudessaan Kioto-protokolla aina kokouksen valmisteluista siellä tehtyihin päätöksiin saakka sekä EU:n piirissä käyty taakanjakokeskustelu selkiyttivät Suomen asemaa osana hegemonista ilmastodiskurssia. Protokolla osoitti kansainvälisen ilmastopolitiikan etenevän kohti selkeitä veloitteita, joista myös Suomi läntisenä teollisuusmaana ja Euroopan unionin jäsenenä joutuisi kantamaan osansa. Protokolla määrittä hegemonisen ilmastodiskurssin rajoja mm. Suomen kannalta merkityksellisen nettolaskentaperiaatteen hyväksymisen kautta. Toisaalta keskeisiltä osiltaan täsmällisemmät linjaukset niin nettolaskentaperiaatteiden kuin joustomekanismien osalta jäivät sopimatta, mikä vaikeuttaa kansallisten päästövähennystoimien suunnittelua. Kioto-päätöksistä käyty vilkas keskustelu selkiytti myös sekä valtionhallinnon sisällä että teollisuuden ja kansalaisjärjestöjen toimijakentän näkemyksiä Suomen ilmastopolitiikasta sekä sen toteuttamisen mahdollisuuksista ja keinoista.

### **6.3. Suomalaisen ilmastopolitiikan skenaariot**

Suomalaisen ilmastopolitiikan 1990-luvun alun dokumenttien tarkastelu ja Kioto-protokollasta käyty keskustelu on osoittanut kuinka vaikeata ilmastopolitiikan kehitystä on ennakoida. Tähän voidaan kuitenkin pyrkiä luomalla skenaarioiden kautta vaihtoehtoisia tulevaisuuden kehityskulkuja. Näitä on laadittu PÄÄTE-hankkeessa sekä ympäristöministeriön tuottamassa suomalaisen ilmastopolitiikan arvioissa (ks. Tirkkonen & Wilenius 1995; Vehmas ym. 1998)<sup>93</sup>. PÄÄTE-hankkeen yhteydessä suomalaisen ilmastopolitiikan tulevaisuuden arviointiin pyrittiin työstämällä päättäjien ja tutkijoiden toimesta neljälle eri politiikkamallille pohjautuvia skenaarioita vuodelle 2050 (ks. Tirkkonen & Wilenius 1995, 42-49). Skenaariot laadittiin tilanteessa<sup>94</sup>, jossa kansainvälinen hegemoninen ilmastodiskurssi oli vasta kiinteytymässä ja suomalainen ilmastopolitiikka

---

<sup>93</sup> Lisäksi on laadittu sektorikohtaisia skenaarioita esim. liikenteelle (LM 1998) ja energiataloudelle (KTM 1997b).

<sup>94</sup> Vuosi 1995.

vasta sitoutumassa kansainväliseen kehitykseen ja vaikuttavan ilmastopolitiikan aikakausi vasta tulossa. PÄÄTE-hankkeen politiikkamallit olivat seuraavat:

- a) **Business as Usual -skenaario**, jonka lähtökohtana on lisääntyvistä päästöistä johtuva ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuden kasvu, johon ei pyritä merkittävästi vaikuttamaan.
- b) **Teknologiakeskeisen kehityspolitiikan skenaario**, jossa päästöt vakiintuvat tai kääntyvät laskuun. Päästöjen vakiintuminen ei vielä kuitenkaan pysäytä ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kasvua. Päätöksentekoa hallitsee usko teknologian mahdollisuuksiin.
- c) **Laadullisen muutospolitiikan skenaario**, jossa myös päästöt vähitellen vähenevät ja kasvihuonekaasupitoisuudet vakiintuvat nykyiselle tasolle tai kääntyvät laskuun. Aktiivisemmän ympäristöpolitiikan myötä toteutuvat tietyt laadulliset muutokset, jotka hillitsevät ilmastonmuutosta. Laadulliseen muutokseen tähtäävällä politiikalla on yhtäläisyyksiä teknologiakeskeisen kehityspolitiikan kanssa sikäli, että molempien taustalla ovat yhtenä olennaisina tekijöinä teknologiset innovaatiot.
- d) **Ekologisen rakennemuutospolitiikan skenaario**, jossa päästöt kääntyvät selkeään laskuun. Tämä johtaa ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden vakiintumiseen ja edelleen vähittäiseen alenemiseen. Ekologisen rakennemuutoksen skenaariossa ekologiset kriteerit, kuten luonnon kantokyky, määrittävät poliittisia vaihtoehtoja. (Tirkkonen & Wilenius 1995, 43).

Pitkälle tulevaisuuteen tähtäävän ilmastopolitiikan muotoilu on varsin vaikea haaste. On selvää, että niin yhteiskunnan eri sektoreilla kuin ekologisissa systeemeissä tapahtuvat muutokset ovat varsin vaikeasti ennustettavissa, jos tarkasteltavana on niinkin pitkä aika kuin PÄÄTE-hankkeessa käytetty 50 vuotta. Puolessa vuosisadassa yhä nopeammin muuttuvan yhteiskunnan eri osa-alueilla voi toteutua sellaisiakin muutoksia, joita nykytietämyksen valossa on vaikea edes kuvitella. Näiden muutosten myötä rakenteellisia murroksia voisi tapahtua esimerkiksi ekologisella, teknologisella, sosiaalisella, taloudellisella tai poliittisella ulottuvuudella (ks. Tirkkonen & Wilenius 1995, 45). Sektoreittainen kehitys voi vaihdella hyvinkin voimakkaasti. PÄÄTE-hankkeessa ilmastopoliittisia vaihtoehtoja hahmoteltiin yhdeksän sektorin (ilmastotutkimuksen painopisteet, ilmastopolitiikka, valtion talous, energia, liikenne, teollisuus, maatalous, metsätalous ja sosiaalinen sfääri) kautta (emt., 45-47)<sup>95</sup>.

Skenaariovaihtoehtojen laadintaan osallistuneiden tutkijoiden ja päättäjien näkemyksissä selkeä painopiste oli yhtäältä teknologiakeskeisessä kehityspolitiikassa ja toisaalta laadullisen muutoksen politiikassa, joissa molemmissa on nähtävissä piirteitä pyrkimyksestä ekologisen modernisaation mukaiseen normatiiviseen kehitykseen. Ekologisen rakennemuutoksen politiikan saama vähäinen tuki osoitti ilmeisesti ainakin sitä, ettei perustavanlaatuisen ekologisen politiikan uskota - tai haluta - kovin helposti toteutuvan.

Skenaarioista ja sen pohjalta käydyistä keskusteluista ilmeni että ilmastopolitiikka voidaan mieltää eräänlaisena aaltoliikkeenä, jossa ilmastopolitiikan asema kunakin hetkenä määräytyy yhtäältä ulkoisten tekijöiden kuten kansainvälisten ilmastopoliittisten

<sup>95</sup> Skenaariot luotiin siten, että tutkijoiden ja päättäjien välisen ensimmäisen yhteiskeskustelun pohjalta PÄÄTE-hankkeen työryhmä työsti alustavat skenaariot neljälle eri politiikkamallille. Nämä esitettiin osallistujille toisessa yhteiskeskustelussa, jossa osallistujat laativat tämän pohjalta omat skenaariot. Tehdyn perusskenaariotaulukon ja keskustelijoiden laatimien skenaarioiden sekä käydyksen keskustelun pohjalta laadittiin oheinen ilmastopolitiikan vaihtoehtoja kuvaava taulukko.

velvoitteiden sekä sisäisten tekijöiden kuten energiapoliittisten ratkaisujen summana<sup>96</sup>. Ilmastopolitiikan eri aaltojen intensiteetin ajallista huipentumista ei voida varmuudella arvioida, minkä lisäksi ajallisesti poliittisen painopisteen siirtyminen aallolta toiselle voi sektoreittain vaihdella. Lisäksi toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset voivat esimerkiksi siirtää ilmastopolitiikan painopistettä aiemmin harjoitettuun politiikkaan.

PÄÄTE-hankkeen skenaarioihin pohjautuen Vehmas ym. (1998, 67-74) ovat esittäneet neljä ilmastopolitiikan vaihtoehtoa (status quo - ilmastopolitiikka, sopeutuva ilmastopolitiikka, proaktiivinen ilmastopolitiikka ja globaalin vastuun politiikka), joiden tarkoituksena on kuvata julkisen sektorin harjoittaman ilmastopolitiikan sisältöä kansainvälisessä kontekstissa (taulukko 6.3). Tilanteessa, jossa skenaariot laadittiin, oli Suomessa jo edetty vähitellen vaikuttavan ilmastopolitiikan aikakaudelle.

**Taulukko 6.3.** Ilmastopolitiikan vaihtoehdot (Vehmas ym. 1998, 68).

	Status quo -ilmastopolitiikka	Sopeutuva ilmasto-politiikka	Aktiivinen ilmasto-politiikka	Globaalin vastuun ilmastopolitiikka
<b>Lähtökohta</b>	Nykyiset talouden ja yhteiskunnan rakenteet	Kansainvälisen il-mastosopimuksen velvoitteet	Oman osuuden hoito globaalista ongel-masta, esimerkin näyttö	Globaalin ongelman ratkaiseminen edel-lyttää perustusko-musten muutosta
<b>Maail-mankuva</b>	Staattinen, voimakas muutosvastarinta	Hidas dynaaminen	Dynaaminen, ekologinen moderni-saatio	Dynaaminen, ko-rostunut globalisa-atio
<b>Strategia</b>	Defensiivinen	Adaptiivinen	Offensiivinen	Offensiivinen
<b>Keskeiset oh-jauskeinot</b>	Vapaaehtoiset toi-met	Vapaaehtoiset ja joustavat toimet	Taloudelliset, hal-linnolliset ja infor-matiiviset keinot	Taloudelliset oh-jauskeinot ja/tai elämäntavan muutos
<b>Julkisen sekto-rin ohjauksen rooli</b>	Häiritsee talouden toimintaa	Sopeutetaan re-unaehtoihin	Välttämätöntä, jotta politiikka voisi olla aktiivista	Maailmanhallitus tai vaihtelee pe-rustuskomusten muutosprosessista riippuen
<b>Taakanjaon peruste</b>	Riippumattomuus	Itselle edullisimman ratkaisun tuottava	Saastuttaja maksaa, riippumattomuus	Saastuttaja maksaa, kustannustehokkuus
<b>Käytännön päästövähennystavoite</b>	Mahdollisimman alhainen	Itselle mahdollis-imman alhainen	Tarvittaessa yk-sipuolinen sitoutu-minen	IPCC:n suositusten mukainen, globaali

Taulukosta 6.3 ilmenevät skenaarioiden lähtökohdat, taustalla oleva maailmankuva, strateginen luonne, politiikan toteuttamisen keskeiset ohjauskeinot, julkisen sektorin ohjauksen rooli, taakanjaon peruste ja käytännön päästövähennystavoite. Taulukon kentät antavat kuvan siitä laajasta ja moninaisesta kentästä, josta hegemoniseen ilmastodiskurssiin pohjautuva ilmastopolitiikka ponnistaa. Todellisuudessa yksikään maa ei harjoita puhtaasti jotain edellä mainituista politiikoista, vaan yksittäisen valtion ilmastopolitiikka muotoutuu taulukossa lueteltujen vaihtoehtojen komponenttien erilaisista painotuksista ja yhdistymisistä. Kioton protokollasta käyty keskustelu on yhdistettävissä edellä kuvattuihin vaihtoehtoihin.

<sup>96</sup> Samansuuntaiseen johtopäätökseen ovat päätyneet myös hollantilaiset tutkijat ilmastopolitiikan vaihtoehtoja määritellessään (ks. Klabbers ym. 1994, 18).



*Status quo* -ilmastopolitiikan käytännössä ilmeneviksi piirteiksi Vehmas ym. (1998, 69) luettelevat seuraavat:

- Kasvihuonepäästöjen lisääntymisen, taloudellisen aktiviteetin lisääntymisen ja elintason nousun suoria kytkentöjä pidetään itsestään selvinä asioina.
- Kansallisen edun mukaisena pidetään kasvihuonekaasupäästöjen kasvattamista. Kansainvälisiä ilmastoneuvotteluja pyritään jarruttamaan ja tavoitteen asettamista välttämään.
- Ohjauskeinojen osalta korostetaan jo aikaisemmin toteutettuja toimia sekä teollisuuden ja muiden toimijoiden vapaaehtoista toimintaa. Mahdollisuuksia omien ja globaalien päästöjen vähentämiseen ei pohdita aktiivisesti.
- Tuotantotoiminnan rakenteisiin liittyvien ja kasvihuonekaasupäästöihin oleellisesti vaikuttavien asioiden muuttumista ei pidetä mahdollisena, eikä aiheesta siksi haluta edes keskustella.
- Kansallinen ilmastopolitiikan valmistelu pyritään pitämään vallitsevia taloudellisia intressejä puolustavien tahojen käsissä. Muita lähtökohtia edustavat tahot pyritään pitämään valmistelun ulkopuolella.
- Sellaisia kansallisia erityispiirteitä, joiden avulla vähäisiksi katsotut päästövähennysmahdollisuudet voidaan "legitimoida", painotetaan voimakkaasti.

Monet *status quo* -ilmastopolitiikan mukaiset kannanotot ovat ilmenneet yleisesti hallitsevina edellä kuvatuissa suomalaisen ilmastopolitiikan dokumenteissa ja virallisissa linjanvedoissa. Myös Suomessa Kioton protokollan jälkeisessä kansallisessa keskustelussa ne saivat hallitsevan aseman. Erityisesti teollisuuden kannanotoissa *status quo* -ilmastopolitiikan mukaisia näkökantoja tuotiin korostetusti esiin. (ks. esim. Koroma 1998a; Koroma 1998b; TT 1998a; TT 1998b). Tällaisia olivat mm. huoli elintason romahduksesta päästöjä vähennettäessä, jo tehtyjen vähennystoimien korostaminen ja tuotantotoiminnan rakennetta pohtivan keskustelun sivuuttaminen. Myös ilmastopoliittisen valmistelun siirtämisessä ilmastotoimikunnalta ministeriryhmälle voi nähdä *status quo* mukaisen ilmastopolitiikan vahvistumisena.

*Status quo* ilmastopolitiikan rinnalla suomalaisessa ilmastopolitiikassa on ollut piirteitä *sopeutuvasta ilmastopolitiikasta*. Vehmaksen ym. (1998, 70) mukaan sopeutuvalla ilmastopolitiikalla on tyypillistä konkreettisten toimien suhteen vapaamatkustusmahdollisuuksien korostaminen. Harjoitettava toiminta perustuu adaptiiviseen strategiaan, jossa reagoidaan kansainvälisiin ilmastopoliittisiin neuvotteluihin. Keskeisenä tavoitteena niissä kuitenkin pidetään sitä, ettei sopimuksissa jouduta missään suhteessa muita maita huonompaan asemaan. Näin ollen neuvotteluissa pyritään ensisijaisesti edistämään omalta kannalta edullisia ratkaisuja. Käytännössä sopeutuvan ilmastopolitiikan piirteinä ilmenevät Vehmaksen ym. (1998, 70) mukaan seuraavat seikat:

- Kansallisen edun mukaisena pidetään kansainvälisen ilmastopolitiikan velvoitteista selviytymistä. Näkökulma on itsekäs, ja keskeiset tavoitteet koskevat omia kasvihuonekaasupäästöjä. Niihin pyritään saamaan mahdollisimman pieni vähennysvelvoite, josta on helppo selviytyä.
- Ohjauskeinojen osalta korostetaan nieluja sekä joustavia toimia, kuten yhteistoimeenpanoa ja päästökauppaa, sen sijaan, että pohdittaisiin mahdollisuuksia fossiilisten

polttoaineiden käytöstä aiheutuvien päästöjen vähentämiseen. Näin voidaan turvata kotimaisten toimijoiden ja hallintosektoreiden väliset suhteet.

- Tuotantotoiminnan rakenteisiin liittyvien ja kasvihuonekaasupäästöihin oleellisesti vaikuttavien asioiden muuttamisesta ei keskustella, ellei kansainvälisten velvoitteiden täyttäminen sitä edellytä.
- YK:n ilmastomuutoksen puitesopimuksen mukaisessa raportoinnissa pyritään täyttämään vähimmäisvaatimukset. Indikaattorien osalta tuodaan esille itselle edullisia vaihtoehtoja.

Ympäristöhallinnon ilmastopoliittiset kannanotot ovat luonteeltaan pitkälti sopeutuvaa ilmastopoliittikaa tukevia (esim. Hautojärvi 1998). Joskin tämän politiikan taustalla esitetyistä perusteista monet ovat luonteeltaan enemmänkin status quo -politiikkaan sisällytettäviä. Suomessa sopeutuva ilmastopoliittika kulminoituu nielupoliittikan asemaan ilmastopoliittikan kansainvälisessä ja kansallisessa määrittämisessä. Nielujen asemaa on pidetty ja pidetään edelleen keskeisessä asemassa vähennysvelvoitteiden saavuttamisessa. Sen sijaan joustavien toimien suhteen suomalaisessa ilmastopoliittikassa on herätty myöhään. Niiden merkitys on kuitenkin nopeasti kasvamassa kansallisessa politiikassa (ks. esim. Kioton... 1999). Kansainvälisillä foorumeilla sopeutuva ilmastopoliittika ilmeni Suomen osalta parhaiten EU:n sisäisestä taakanjaosta päätettäessä (ks. YM 1998c). Taakanjakokeskusteluissa Suomi pyrki muiden EU-maiden tapaan korostamaan itselle edullisia seikkoja maalle asetettavan velvoitteen alentamiseksi. Aktiivisuus itsekäiden vaihtoehtojen etsinnässä ilmenee esimerkiksi pyrkimyksissä saada ilmastopoliittimuksen sihteeristöltä korjauksia Suomen vuoden 1990 päästölukuihin ja turpeen fugitiivisten<sup>97</sup> päästöjen sisällyttämisestä kansalliseen päästötaseeseen (ks. Addendum... 1998).

Vehmaksen ym. (1998) politiikkavaihtoehtoissa *proaktiivinen ilmastopoliittika* perustuu offensiiviseen strategiaan, jonka perustana on ajatus ekologisesta modernisatiosta, jossa ympäristöhaasteisiin vastaamisen kautta pyritään etsimään myös taloudellisia etuja. Niitä ajatellaan saatavaksi esimerkiksi uuden teknologian ja ympäristötietoisten markkinoiden laajenemisen kautta. Proaktiivisessa politiikassa ilmastomuutos nähdään uhkana, mutta sen synnyttämään haasteeseen vastaaminen koetaan samalla uudeksi taloudelliseksi mahdollisuudeksi. Niinpä siinä ei kiinnitetä kovinkaan paljon huomiota esimerkiksi siihen kysymykseen, ovatko konkreettiset ohjauskeinot kansainvälisesti käytössä tai kansainvälisesti harmonisoituja vai eivät. Ekologisen modernisaation näkökulmasta jopa yksipuolinen ohjauskeinojen käyttö saatetaan nähdä pitkällä aikavälillä eduksi, koska se kannustaa etsimään uusia ratkaisuja. (emt., 71).

Proaktiivisen ilmastopoliittikan käytännössä ilmeneviksi piirteiksi Vehmas ym. (1998, 71-72) ovat määritelleet seuraavia:

- Ilmastopoliittimusneuvotteluissa pyritään asettamaan kunnianhimoinen ja esimerkillinen, mutta tavoitevuosi tai -ajanjakso huomioon ottaen realistiseksi katsottu vähennystavoite.
- Ohjauskeinoja perustellaan ympäristöargumentein ja tuotantorakenteen muuttamista pidetään julkilausuttuna tavoitteena.

---

<sup>97</sup> Turvekenttien ns. karkauspäästöt. Katso viite 92.

- Energia- ja muiden ilmastomuutoksen kannalta oleellisten sektoripoliittikkojen linjaamista varten asetetaan selkeät ympäristötavoitteet ja laaditaan toimenpideohjelmat näiden tavoitteiden saavuttamiseksi.
- Harjoitettavaa politiikkaa valmistellaan mahdollisimman laaja-alaisesti, jolloin valmisteluun osallistuvat eri sektoreiden ja hallinnonalojen edustajat sekä kansalaiset.
- Ympäristöpoliittisia ohjauskeinoja toimeenpannaan kansallisesti siitä huolimatta, että kansainvälisesti niitä ei ole käytössä.
- YK:n ilmastomuutoksen puitesopimuksen mukaista säännöllistä raportointia pidetään tärkeänä keinona levittää tietoa ilmastomuutoksen torjuntamahdollisuuksista. Indikaattoreiden osalta pyritään monipuolisuuteen riippumatta siitä, millaiselta oma maa näyttää erilaisten indikaattoreiden valossa.

Viime vuosina Suomessa harjoitetusta ilmastopoliitikasta on löydettävissä vain vähän selkeästi proaktiiviseksi luonnehdittavia toimia. Ilmastopoliittisista kannanotoista on lähinnä muutamissa ympäristöjärjestöjen lausunnoissa nähtävissä proaktiivisia piirteitä (esim. SLL 1997b; SLL 1998a). Päästövähennysten tavoitteenasettelussa on tiukasti pitäydytty enintään vuoden 1990 tasossa, ja jo senkin saavuttamista on pidetty kunnianhimoisena ja jopa epärealistisena tavoitteena. Ilmastomuutoksen kannalta oleellisten sektoripoliittikkojen linjaukset ovatkin hiilidioksidipäästöjen vähentämisen valossa olleet varovaisia (ks. esim. KTM 1997a; LM 1998; LM 1999).

Päästövähennysten tavoitteenasettelun ja toimien vähäisiin proaktiivisiin piirteisiin verrattuna ilmastopoliitiikan valmistelusta on löydettävissä selkeämmin proaktiiviseksi luonnehdittavan politiikan piirteitä sen tavoitellessa laajojen kansalaispiirien osallistamista kansallisen ilmastopoliitiikan valmisteluun. Ilmastopoliittisen valmistelun siirtäminen ilmastotoimikunnalta ministeriryhmälle merkitsi tässä suhteessa muutosta. Samalla, kun hallinnon sisäisiä vaikutusmahdollisuuksia lisättiin ympäristöministeriön ja kauppa- ja teollisuusministeriön hallinnonalalta laajemmalle, heikentyivät eräiden toimijoiden, kuten ympäristöjärjestöjen vaikutusmahdollisuudet.

Neljäntenä ilmastopoliittisena skenaariona Vehmas ym. (1998) *esittävät globaalin vastuun ilmastopoliitiikan*. Siinä tavoitteena on ilmastomuutoksen torjuminen globaalissa toimintaympäristössä. Globaalin vastuun ilmastopoliittisessa skenaariovaihtoehdossa päätöksentekijät ja muut yhteiskunnalliset toimijat muuttavat radikaalisti yhteiskuntaa, taloutta ja ympäristöpolitiikan mahdollisuuksia koskevia perususkomuksiaan. Esimerkkeinä oleellisista kysymyksistä Vehmas ym. (1998, 72) mainitsevat tällöin seuraavat:

- Millaisen prosessin kautta yhteiskuntaa ja taloutta ja ympäristöpolitiikan mahdollisuuksia koskevat perususkomukset voivat muuttua ja mikä voisi käynnistää tämän prosessin?
- Millä tasolla perususkomusten pitää vähintään muuttua, jotta globaalin vastuun ilmastopoliitiikan harjoittaminen olisi mahdollista käytännössä?

Globaalin vastuun ilmastopoliitiikka voisi edellyttää joko

- a) globaalilla tasolla toimivaa maailmanhallitusta tai
- b) samansuuntaista ja riittävää toimivallan käyttöä alemmilla tasoilla.

Molempien taustalla on ajatus kansallisen tason ilmastopolitiikan tehottomuudesta. Vaihtoehdossa A tehottomuuden poistaisi maailmanhallitus tai muu instituutio, jolla on valtaa harjoittaa globaalia säätelyä tai joka on resursoitu toimimaan globaalisti. Vaihtoehto B merkitsisi globaalin vastuun ilmastopolitiikan toteuttamista ilman maailmanhallitusta, mitä voitaisiin luonnehtia "ajattele globaalisti - toimi paikallisesti" -vaihtoehdoksi. Myös siinä yhteiskunnan ja talouden toiminnan rajoittamista pidetään välttämättömänä, mutta talouden ja kansainvälisten markkinoiden oma-aloitteista muutoskykyä pidetään mahdollisena toisin kuin maailmanhallitusvaihtoehdossa. (Vehmas ym. 1998, 72-73).

Yhteistä globaalin vastuun ilmastopoliittisille skenaarioille on, että yhteiskunnan ja talouden toiminnan rajoittaminen nähdään välttämättömänä. Merkittävät äänenpainot tällaisen politiikan puolesta ovat jääneet vähäisiksi. Globaalin vastuun mukaisen ilmastopolitiikan kysymyksiä nostettiin intialaisten tutkijoiden toimesta esille kuitenkin jo ennen kansainvälisen ilmastonmuutoksen puitesopimuksen hyväksymistä (Agarwal & Narain 1991). Agarwalin ja Narainin laskelmat käsittelivät ilmaston lämpenemistä epätasavarvoisessa maailmassa korostaen ympäristökolonialismin käsitettä. Osaksi kansainvälistä sopimusprosessia globaalin vastuun mukainen ilmastopolitiikka on noussut näkyvimmin Brasilian Kioton kokouksen alla tekemän historiallisiin päästöihin tukeutuvan taakanjakohdotuksen kautta (FCCC/AGBM 1997). Suomessa globaalin vastuun ilmastopolitiikkaan liittyviä kysymyksiä on nostettu esille oikeudenmukaisesta ympäristövarasta käydyssä keskustelussa (ks. Ulvila ym. 1996).

#### **6.4. Ilmastonmuutoksen hidastamisen kysymys**

Ilmastopolitiikasta Suomessa viime vuosina käyty keskustelu osoittaa, kuinka vaikeata suomalaisen ilmastopolitiikan tulevaisuutta on ennustaa hegemonisen ilmastodiskurssin epävakaassa ympäristössä. Ilmastonmuutoksen hidastamisen kansainväliset tavoitteet on asetettu Riossa vuonna 1992 solmitussa puitesopimuksessa (UN/FCCC 1992). Siinä pitkän aikavälin tavoitteeksi määritellään epämääräisesti kasvihuonekaasupitoisuuksien vakiinnuttaminen ilmakehässä sellaiselle tasolle, joka estäisi ihmisen aiheuttaman vaarallisen puuttumisen ilmastojärjestelmään. Konkreettisia päästörajoituksia koskevassa kansainvälisessä keskustelussa Riossa ja sen osapuolikokouksissa (COP) on pohdittu lähinnä teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamista. Toistaiseksi tavoitteeksi on asetettu Kiotossa sovittu vähintään noin -5 % vähennystavoite vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Pisimmällekkin viedyt päästörajoitukset sisältävät vain 20 prosentin leikkaukset<sup>98</sup>. Nämäkin leikkaukset koskisivat vain teollisuusmaita, sillä samanlaisia tavoitteita ei ole vielä katsottu voitavan asettaa kehitysmailla. Niissä päästöt tosin kasvavat nopeasti, mutta asukasta kohden laskettuna niiden päästöt jäävät silti selkeästi teollisuusmaiden päästöjä pienemmiksi.

Ilmastopoliittisen tavoitteenasettelu osoittaa, että globaalisti antropogeenisen ilmastonmuutoksen pysäyttäminen päästöjä leikkaamalla on toistaiseksi varsin kaukainen tavoite. Maakohtaiset kasvihuonekaasupäästöjen ja nielujen inventaariot viittaavat selkeästi

---

<sup>98</sup> Jo vuonna 1988 Toronton kokouksen julkilausumassa esitettiin hiilidioksidipäästöille 20 % vähennystavoite vuoteen 2005 mennessä (Paterson 1996, 34). Ilmastopolitiikan kansainvälispoliittisen sopimusprosessin yhteydessä aloitetta päästöjen 20 % vähennyksistä käsiteltiin ns. saarivaltioiden muodostaman ryhmän ehdotuksesta Berliinin osapuolikokouksessa (COP1) vuonna 1995 (ENB 1995, 10).

päästöjen globaalin kasvun jatkuvan myös tulevaisuudessa (ks. esim. Independent... 1995). Sekä kansainvälisessä että suomalaisessa ilmastopoliitikassa on toistaiseksi ollut kysymys lähinnä päästöjen ja sitä kautta ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien kasvun hidastamisesta, eikä siis niiden pysäyttämistä nykyiselle tasolle.

Globaalilla tasolla antropogeenisten kasvihuonekaasupäästöjen merkittävää vähentymistä ei ole lähivuosina näkyvissä, vaikka lukuisia keinoja tähän on kyllä olemassa (ks. esim. IPCC/WGII 1996, 13-18). Jo ilmastonmuutoksen puitesopimusta solmittaessa tiedettiin, että kasvihuonekaasupitoisuuksien vakiinnuttaminen ilmakehässä vaatisi merkittäviä päästövähennyksiä. IPCC:n vuoden 1991 raportissa arvioitiin, että kasvihuonekaasupäästöjen vakiinnuttaminen vuoden 1985 tasolle vaatisi maailmanlaajuisten päästöjen vähentämistä puoleen vuonna 2025. Päästöjen vähentäminen viidenneksellä vuoden 1985 tasosta vaatisi 44 prosentin päästöjen vähennystä vuonna 2000 ja 67 %:n vähennystä vuonna 2025 (IPCC/WGIII 1991, xxxiii-xxxiv). Vielä nopeampia ja laajempia päästövähennyksiä ehdotettiin IPCC:n vuoden 1995 raportissa. Siinä todetaan, että välitön ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden vakiinnuttaminen nykyiselle tasolle edellyttäisi hiilidioksidipäästöissä välitöntä 50-70 %:n vähennystä sekä myöhemmin lisää vähennyksiä. Ilmakehässä huomattavasti lyhytikäisemmän metaanin osalta samaan tavoitteeseen päästäisiin jo 8 %:n päästövähennyksillä. Dityppioksidin osalta puolestaan tavoite edellyttäisi 50 %:n välittömiä päästövähennyksiä. (IPCC 1995, 9).

Laskelmat päästövähennystarpeista osoittavat, että ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuden kääntäminen globaaliin laskuun näyttää kansainvälispoliittisesti epätodennäköiseltä (vrt. Parry ym. 1998). Kasvihuonekaasujen pitkäikäisyyden vuoksi *sopeutuminen* ekologisiin ja taloudellis-yhteiskunnallisiin muutoksiin on joka tapauksessa välttämätöntä riippumatta ilmastopoliittikan aktiivisuuden tasosta. Jos ihmisen aiheuttamien ilmastonmuutosten uhkan kansainvälis-poliittinen painoarvo kasvaa, eivät kansalliset taloudet joudu sopeutumaan pelkästään ilmastonmuutoksen vaikutuksiin vaan myös tehostuvan kansainvälisen ilmastopoliittikan asettamiin seurauksiin, kuten tiukempiin päästörajoituksiin sekä kiristyviin energia- ja hiilidioksidiveroihin. Sopeutumisen vaatimus aiheuttaa paineita hegemonisen ilmastodiskurssin jatkuvalla uudelleen määrittämiselle.

Painopisteen suuntautuminen hegemonisesta ilmastodiskurssista sopeutumista painottavaan vastadiskurssiin johtaisi ennen pitkää mittaviin muutoksiin ekosysteemien toiminnassa, maataloudessa ja lopulta myös ihmisten hyvinvoinnissa. IPCC:n raporteissa onkin korostettu ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtäävän politiikan ja muuttuvaan ilmastoon sopeutumisen rinnakkaisuutta. Niissä korostetaan taloudellista lähestymistä hidastamis- ja sopeutumispolitiikan keskinäisessä arvottamisessa. Tällöin ratkaisevaan asemaan nousee se kuinka erilaisia ilmastopoliittisia toimia diskontataan (IPCC/WGIII 1996, 8-9).

Mikäli kansainväliset ilmastopoliittiset toimet eivät johda ilmastonmuutoksen hidastamiseen, eivät myöskään kansalliset ilmastonmuutoksen hidastamisen torjuntatoimet tuota merkittävää globaalia hyötyä. Tällöin strategisesti kannattavampaa saattaisi olla suuntautuminen torjuntatoimien asemasta sopeutumistoimiin. Suomen ja muiden yksittäisten valtioiden kannalta keskeinen kysymys on se, miten ilmastonmuutoksen torjuntaa priorisoidaan yhteiskunnan muita tavoitteita vasten. Tällöin tulisi tarkastella esimerkiksi sitä, missä määrin torjuntatoimet voidaan suhteuttaa aineellisen hyvinvoinnin kehitykseen. (Tirkkonen & Wilenius 1995, 42).

Viitteitä siitä, etteivät kokonaistaloudelliset kustannukset ilmastonmuutosta hidastavalle politiikalle olisi Suomessa kohtuuttomia antavat SILMU:n puitteissa laaditut laskelmat päästöjen rajoittamisen vaikutuksesta kansantalouteen. Niiden mukaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuneiden bruttopäästöjen laskeminen vuoteen 2010 mennessä vuoden 1990 tasolle merkitsisi noin puolen prosentin vaikutusta BKT:een (Pohjola 1997, 117). Yritystasolla arvioituna on tietysti huomioitava, että päästöjen rajoittamisen kustannukset vaihtelevat huomattavasti eri teollisuussektoreiden välillä, mikä käytännössä saattaisi ehkä merkitä joillekin toimialoille heikkeneviä näkymiä.

Suomen osallistuminen ilmastonmuutoksen hidastamiseen hegemonisen ilmasto-diskurssin puitteissa tiivistyy ajatukseen siitä, nähdäänkö Suomi osana ilmasto-ongelmaa vai osana sen ratkaisua. Perusteita Suomen osallistumiselle löytyy ainakin kolme. Ensinnäkin *globaalit syyt* puoltavat ilmastonmuutoksen hidastamista. Äkilliset ilmastolliset häiriöt voivat aiheuttaa vakavia globaaleja häiriöitä niin luonnon kierrossa kuin sosio-ekonomisessa toimintaympäristössä. Vakaa globaali kehitys on kuitenkin Suomelle edullista, sillä ilmastolliset häiriöt voisivat johtaa esimerkiksi elintarviketuotannon häiriintymisen kautta pakolaisvirtoihin tai muuhun epästabiliteettiin muodostuen Suomelle turvallisuuskysymykseksi. Suomi on pienenä avoimena taloutena hyvin riippuvainen kansainvälisen talouden vakaasta toimintaympäristöstä ja kehityksestä.

Toiseksi Suomen omat *taloudelliset intressit* puoltavat ilmastonmuutoksen hidastamista jo sillä perusteella, että luonnonvarat etenkin metsien osalta ovat Suomessa keskeisessä asemassa. Siten ilmastonmuutoksen hidastamisen kaltaiset toimet, jotka pyrkivät ehkäisemään nopeita luonnonvarojen käyttöön ja kasvuun vaikuttavia muutoksia ovat perusteltuja. Kolmanneksi voi nähdä ilmastonmuutoksen *riskinä*. Ajatus ilmastonmuutoksen riskinäkökulmasta sisältyy toki jo kahteen edelliseenkin perusteluun. Ilmastonmuutoksesta aiheutuvat maakohtaiset riskit ovat hyvinkin vaihtelevia. Suomen osalta vakavin riski on kysymys mahdollisista muutoksista Golf-virran toiminnassa.

Riskien välttämässä avainasemassa on vaihtoehtojen pitäminen tulevaisuudessa mahdollisimman laajoina. Tämä merkitsee kaikkien ääri ratkaisujen sulkemista ratkaisuvaihtoehtojen ulkopuolelle. Näin ollen pois suljetuksi tulevat: a) Ilmastonmuutoksen hidastaminen kaikkein kalleimmilla toimilla, ellei toimista samanaikaisesti ole muuta hyötyä (win-win tilanne). Kalleimpien toimien välttäminen merkitsee varautumista siihen, ettei ilmastonmuutos osoittautuisikaan niin vakavaksi kuin on ennustettu. b) Olla hidastamatta ilmastonmuutosta tai panostaa pelkästään sopeutumiseen muuttuvassa ilmastossa, mikä voi johtaa tilanteeseen, jossa ihmisen aiheuttamat ilmastolliset häiriöt muodostuvat lopulta niin vahingollisiksi, että niiden lieventäminen on valitun politiikan tuloksena mahdotonta. Riskien välttäminen ja tulevien sukupolvien valintamahdollisuuksien maksimointi merkitsee siis merkittävää panostamista ilmastonmuutoksen hidastamiseen, vaikkakin ilmastonmuutokseen liittyvä epävarmuus puoltaa kaikkein kalleimpien toimien välttämistä. Hegemoninen ilmastodiskurssi näyttää antavan puitteet juuri tällaiselle varovaiselle etenemiselle.

IPCC on raporteissaan tuonut selkeästi esille, että ainoastaan eri valtioiden oikeudenmukaiseen kohteluun pyrkivillä ratkaisulla on mahdollista saavuttaa ilmastonmuutoksen hidastamisessa maailmanlaajuinen hyväksyntä (IPCC/WGII 1996). Käytännössä tällainen lähestymistapa osoittautui käyttökelpoiseksi otsonikerroksen suojeluun johtaneessa prosessissa (ks. Benedick 1991). Ilmastopolitiikassa valtioiden välistä oikeudenmukaisuutta käsittelevien kysymysten äärelle on jouduttu nyt, kun kansainvälisissä neuvotteluissa rat-

kaistaan mille perustalle päästöjen rajoittamisen konkreettiset toimet rakennetaan. (ks. esim. Hayes & Smith 1993; Tirkkonen 1994; Agarwal ym. 1999). Taakka voidaan jakaa monin tavoin (ks. esim. Torvanger & Godal 1999). Kyse on valtioiden kohtuullisesta taakasta eli velvollisuudesta maksaa ilmastomuutoksen hidastamisesta. Kun ilmastomuutoksen hidastamisesta koitua taakka jaetaan tasapuolisesti, on valtioiden koettava ”sama tuska” ilmastomuutoksen hidastamisen eteen. Taakkaa jaettaessa hegemonisen ilmastodiskurssin ongelmat ovat kärjistyneet teollisuus- ja kehitysmaiden väliseksi vastakkainasetteluksi, joka voi johtaa jopa hegemonisen ilmastodiskurssin perustavaan uudelleen määrittelyyn.

Ilmastopolitiikassa poliittiset linjaukset, tiedollisten valmiuksien kehittäminen ja päästövähennysmekanismit luovat edellytyksiä konkreettisille välittömästi ilmaston tilaan vaikuttaville toimille. Poliittisista linjauksista merkittävin on YK:n ilmastomuutoksen puitesopimus (UN/FCCC 1992) ja sen osapuolikokoukset. Kansallista ilmastopolitiikkaa on linjattu lukuisissa suomalaisen ilmastopolitiikan arvioinnin yhteyksissä. Astetta konkreettisempia linjauksia on löydettävissä eri sektoriviranomaisten tulevaisuuden suunnitelmista, kuten energiapoliittisista selonteoista. Tiedollisten valmiuksien kehittäminen sisältää hyvin laaja-alaisen kokonaisuuden, joka koostuu koulutuksesta, tutkimuksesta ja valituksesta. Suomessa merkittävä panos tällä loholla on ollut SILMU-tutkimusohjelma. Lisäksi tiedollisena foorumina laaja-alaisen ilmastotoimikunnan työskentely on ollut huomionarvoista.

Päästöjen vähentämisen mekanismeina ovat eniten huomiota saaneet osakseen energia- ja hiilidioksidiverot ja ns. Kioton mekanismit (kaupattavat päästöluvat, yhteistoteutus ja puhtaan kehityksen mekanismi). Energiaverotuksella pyritään edistämään energian käytön tehokkuutta sekä vaikuttamaan eri energialähteiden keskinäiseen edullisuuteen. Hiiliverotus on jo käytössä muutamissa valtioissa, mutta vero on niissä toistaiseksi jäänyt varsin marginaaliseksi. Verojärjestelmä ei näissäkään valtioissa oleellisesti kehity ennen kuin vastaavia järjestelmiä otetaan kansainvälisesti käyttöön.

Energiaverotuksen avulla voitaisiin tavoitella myös laajempaa verotuksellista uudistumista ekologisen verouudistuksen kautta. Verotuksen nykyinen painopiste on työn verottamisessa. Siirtämällä verotuksen painopistettä raaka-aineiden ja energian käytön sekä saastuttamisen verottamiseen pystyttäisiin tehokkaasti ohjaamaan toimintoja ympäristöystävällisempään suuntaan. Näin saaduilla verotuloilla voitaisiin kompensoida muita valtion keräämiä maksuja ja veroja, jolloin kokonaisverorasitus ei välttämättä kasvaisi. Työttömyyden hoidon ja bruttokansantuotteen kannalta varteen otettava vaihtoehto olisi esimerkiksi sosiaaliturvamaksujen alentaminen tai tuloverojen keventäminen.

Suomessa ekologisesta verouudistuksesta käyty keskustelu on jäänyt vähäiseksi. Aineksia tällaiseen keskusteluun kuitenkin olisi löydettävissä esimerkiksi ympäristöperusteisesta energiaverotuksen uudistamisesta käydystä keskustelusta (ks. esim. Malaska ym. 1996). Tanskassa on otettu selkeitä askelia ekologisen verouudistuksen aloittamiseksi, kun vuoden 1996 alussa maassa käynnistyi systemaattinen ohjelma teollisuuden hiilidioksidiverotuksen korottamiseksi asteittain vuoteen 2000 mennessä samalla kun mm. energiatehokkuuden parantamiseksi tähtääviä investointeja tuetaan ja työnantajien sosiaaliturvamaksuja alennetaan (emt., 61).

Verotuksen rinnalla ovat päästöjen vähentämisen mekanismeina vahvasti esille nousseet ns. Kioton mekanismit (kaupattavat päästöluvat, yhteistoteutus ja puhtaan kehityksen mekanismi) (ks. Kioton... 1999). Kaikkien Kioton mekanismien soveltamisen

yksityiskohdissa on vielä lukuisia avoimia kysymyksiä. Suomen kannalta tärkeitä ovat esimerkiksi täydentävyys<sup>99</sup> tai lisäisyys<sup>100</sup> -vaatimusten määrittely.

*Kaupattavia päästölupia* pidetään erityisesti uusklassisen taloustieteen piirissä kustannustehokkaana tapana vähentää päästöjä. Taustalla on usko siihen, että joustavuus ja valtioiden keskinäinen päästökauppa mahdollistaa asetettujen päästötavoitteiden saavuttamisen mahdollisin vähäisin kokonaiskustannuksin. Katsotaan, että erityistä etua on siitä, että kaupattaviin päästölupiin perustuva järjestelmä erottaa kysymyksen siitä kuka maksaa kysymyksestä toimenpiteiden suorittamisesta mahdollisimman vähäisin kustannuksin. Oikeudenmukaisuus- ja tehokkuuskysymys eli poliittinen kysymys ja markkina-prosessi erotetaan toisistaan.

Yksinkertaisimmillaan päästökauppa on kahden tai useamman valtion välillä tapahtuvaa päästöoikeuksien vaihdantaa, joissa valtiot luovuttavat toisilleen korvausta vastaan osan päästöoikeudestaan. Tällöin maat, joille päästöjen vähentäminen on kallista, voisivat ostaa itselleen kasvihuonekaasukiintiöitä valtioilta, joille päästöjen vähentäminen olisi halvempaa. Monissa valtioissa päästöoikeuksien ostamista pidetään myös poliittisesti helpompana ratkaisuna kuin omakohtaista päästöjen vähentämistä. Kaupattaviin päästölupiin sisältyy vielä lukuisia vaikeuksia, jotka liittyvät mm. markkinoiden luomiseen ja toimivuuteen. Tällaisia ovat esimerkiksi kysymykset siitä ketkä voivat osallistua kaupankäyntiin? Mistä kauppaa käydään? Miten päästöoikeudet jaetaan lähtötilanteessa? Miten uudet toimijat pääsevät markkinoille? Miten kaupankäyntiä valvotaan?

Kioton mekanismeihin on sisällytetty ns. projektikohtaisen *yhteistoteutuksen* kautta mahdollisuus toteuttaa päästövähennyshankkeita niissä teollisuusmaissa, joissa kustannukset ovat alhaisimmat eli käytännössä Itä-Euroopan siirtymätalousmaissa. Suomelle yhteistoimeenpanosta avautuu mahdollisuuksia erityisesti lähialueyhteistyössä. Yhteistoimeenpanon tavoitteena on kaupattavien päästölupien kaltaisesti minimoida kasvihuonepäästöjen hidastamisen kustannukset. Yhteistoteutus perustuu ajatukseen, jonka mukaisesti tietyn hankkeen rahoittajamaa voi lukea hyväkseen hankkeen toteuttamisen seurauksena vähenevät päästöt. Kehitysmaat ovat suhtautuneet yhteistoimeenpanoon varauksellisesti, koska he ovat epäilleet sen olevan teollisuusmaiden keino siirtää kasvihuonekaasujen rajoittamisesta aiheutuvia toimenpiteitä muualle. Niinpä niiden osallistuminen on suljettu pois yhteistoteutuksen piiristä. Kuten päästökauppaan myös yhteistoteutukseen liittyy lukuisia ongelmia alkaen hankkeiden kriteereistä ja yritysten rooleista aina Kioton protokollaan sisältyvän lisäisyys vaatimuksen määrittelyyn saakka (ks. esim. Kioton... 1999, 79-92).

Kehitysmaiden tarpeita varten Kioton protokollaan sisällytettiin ajatus *puhtaan kehityksen mekanismista (CDM)*. Sen julkilausuttuna tavoitteena on kehitysmaiden auttaminen kestävä kehityksen saavuttamisessa ja niiden osallistuminen ilmastopoliittisten perustavoitteiden saavuttamiseen. Käytännössä mekanismi merkitsee yhteistoteutusta kehitys- ja teollisuusmaiden välillä. CDM:n ongelmat ovat pitkälti samansuuntaisia yhteistoteutukseen liittyvien ongelmien kanssa (ks. esim. Kioton... 1999, 28, 79-92). Tällaisia ovat mm. toimijoiden ja hankkeiden kriteerien määrittely, lisäisyys-vaatimusten määrittely, ns.

<sup>99</sup> "Supplementarity". Kioton mekanismeilla saavutetut toimet saavat olla vain lisä kunkin valtion kansallisille toimille päästöjen vähentämisessä.

<sup>100</sup> "Additionality". Yhteistoimeenpano tai CDM -projektista luettavien päästövähennysten täytyy olla lisävähennemää verrattuna tilanteeseen, joka toteutuisi ilman projektia.



“kermankuorinnan<sup>101</sup>” estäminen ja hiilivuodot<sup>102</sup>. Suomen kannalta CDM:n kriteeristön osalta varsin merkittävää on katsotaanko metsityshankkeita voitavan sisällyttää CDM:n piiriin. Kioton protokollassa nieluja ei mainita CDM:n kohdalla, kuten yhteistoteutuksessa.

Kioton mekanismit ovat suurelta osin vielä varsin etäällä päästöjen hidastamisen konkreettisista kotimaisista toimista. Viitteitä näistä toimista ja niiden hyväksyttävyydestä voi saada esimerkiksi PÄÄTE-hankkeen yhteydessä eri toimijoiden esittämistä näkemyksistä (liite 5). Suomessa energian käytöstä syntyvät päästöt ovat ratkaisevia. Suomen ensimmäisessä maaraportissa niiden rajoittamisen keinoina esitetään energiaverotusta, energiansäästöä, bioenergian käytön lisäämistä, energiateknologian kehittämissuunnitelmia, teollisuuden kehittämistä ympäristöystävällisemmäksi ja liikenteen ympäristöhaittojen vähentämistä (Suomen...1995, 29-48).

Luonteeltaan liitteessä 5 esitetyt keinot ovat eroteltavissa kahteen ryhmään. Ensimmäkin on joukko ns. No Regrets -politiikkaan perustuvia keinoja, joiden suhteen vallitsee laaja yksimielisyys ja joiden osalta voidaan periaatteessa ryhtyä toimeen ilman suurempia huolia ilmastonmuutokseen liittyvistä epävarmuuksista ja toteutuksen aiheuttamista kustannuksista (vrt. IPCC/WGIII 1996). Tällaisina toimina PÄÄTE-keskusteluissa mainittiin panostaminen tutkimukseen ja teknologiaan, yhteistoimeenpano, teknologian siirto ja sellaiset ilmastonmuutosta hidastavat toimet, jotka samalla palvelevat muita yhteiskunnallisesti tärkeitä tavoitteita. Toiseksi kokonaisuudeksi voitiin erottaa ne toimet, joista on syytä käydä perustavanlaatuisen keskustelun koskien sitä, miten paljon toimia arvostetaan suhteessa hidastamisen aiheuttamiin kustannuksiin, eettisiin kysymyksiin ja niistä yhteiskunnalle aiheutuviin muihin vaikutuksiin. Tällaisina nähtiin energia- ja hiiliverotus, energian tuotantomuotojen valinta, hiilinielujen vaaliminen sekä yhdyskuntarakenteelliset ratkaisut ja liikennepolitiikka. (Tirkkonen & Wilenius 1995, 49-54).

<sup>101</sup> “Cream skimming”. Kermankuorinnalla tarkoitetaan tilannetta, jossa ensiksi ehtivät toteuttavat edullisimmat hankkeet. Tällöin esimerkiksi ulkolaiset toimijat saattavat, jossain valtiossa toteuttaa taloudellisesti edullisimmat päästövähennyshankkeet, jolloin kotimaisille toimijoille jää jäljelle taloudellisilta kustannuksiltaan kalliiden hankkeiden toteutus.

<sup>102</sup> “Carbon leakage”. Jollakin alueella suoritettujen päästöjen vähentämiseen tähtäävät toimet aiheuttavat “hiilivuodon” toiselle alueelle, kun päästöt aiheuttavat toimet siirretään esimerkiksi rajoitusten pelossa alueille, joilla rajoituksia ei esiinny. Kokonaisuudessaan päästöt eivät tällöin vähene, vaikka alueellisia vähennyksiä onnistuttaisiinkin saavuttamaan.

## 7. SUOMEN ILMASTOPOLITIikka HEGEMONISEN ILMASTODISKURSSIN PUITTEISSA

Suomen ilmastopolitiikan voi selkeästi jakaa kahteen periodiin, joiden vedenjakajana on ilmastopoliittisten solmineiden maiden kolmas osapuolikokous Kiotossa vuonna 1997 ja sitä valmistellut ilmastopoliittinen keskustelu. Aikakautta ennen kokousta voi luonnehtia kansainvälistä ilmastopoliittista kehitystä myötäilevän *heikon ilmastopolitiikan kaudeksi*. Tällöin kansallinen ilmastopolitiikka ensinnäkin käynnistyi ja toiseksi sitoutui osaksi hegemonista ilmastodiskurssia, mutta oli painoarvoltaan vähäistä (taulukko 7.1). Kioton kokousta edeltänyt keskustelu Euroopan unionin ilmastopoliittisesta taakanjaosta ja lopulta Kioton protokollan solmiminen muutti ratkaisevasti Suomen ilmastopoliittista ilmapiiriä. Ilmastopolitiikan kansainvälinen eteneminen pakotti ottamaan hegemonisen ilmastodiskurssin vakavasti. Kiotosta alkavaa aikakautta voikin luonnehtia *vaikuttavan ilmastopolitiikan aikakaudeksi*, jolloin päästöjen rajoittamisen toimista ja niiden aiheuttamista kustannuksista alettiin vakavasti keskustella hallinnossa ja eri toimijoiden piirissä. Samalla on aloitettu työ kansallisen ilmastostrategian luomiseksi. Vaikuttavan ilmastopolitiikan aikakaudella ilmastopolitiikka on toistaiseksi jatkuvasti vahvistanut asemaansa keskeisenä ympäristöpolitiikan lohkona.

**Taulukko 7.1.** Suomalaisen ilmastopolitiikan aikakaudet ja virstanpylväät.

<b>Käynnistyvän ilmastopolitiikan aikakausi</b>	
1990	Suomalainen ilmakeduutosten tutkimusohjelma (SILMU) käynnistyy
1991	I Hiilidioksidikomitean mietintö
<b>Hegemoniseen ilmastodiskurssiin sitoutumisen aikakausi</b>	
1993	Hallituksen esitys ilmastonmuutoksen puitesopimuksen hyväksymiseksi
1994	II Hiilidioksidikomitean mietintö
1994	Suomi ratifioi ilmastonmuutoksen puitesopimuksen
1995	Selonteko Suomen toimista ilmastopoliittisten sitoumusten täyttämiseksi
1995	Ensimmäisen ilmastotoimikunnan asettaminen
1996	SILMU:n loppuraportti
<b>Vaikuttavan ilmastopolitiikan aikakausi</b>	
1997	EU sopii alustavasta taakanjaosta päästöjen vähentämiseksi
1997	Ilmastotoimikunta määrittelee Suomen kannan Kioton osapuolikokoukselle
1997	Suomen toinen selonteko Suomen toimista ilmastopoliittisten sitoumusten täyttämiseksi
1998	EU allekirjoittaa Kioton protokollan ja sopii sisäisestä taakanjaosta päästöjen vähentämiseksi
1998	Kansallisen ilmastostrategian laadinta alkaa

Suomen ilmastopoliittista keskustelua määrittää ennen kaikkea energiapolitiikka. Energiapoliittinen päätöksenteko on aluksi tukenut ilmastopolitiikan tavoitteita, mutta erkaantunut hegemonisen ilmastodiskurssin sitoutumisen aikakaudella tavoitteiltaan selkeämmin erilleen (taulukko 7.2). Käynnistyvän ilmastopolitiikan aikakaudella otettiin

energiapoliittisena ohjauskeinona käyttöön polttoaineiden hiilisisällön mukainen energiavero. Lisäksi vuonna 1990 julkaistiin kauppa- ja teollisuusministeriön laatimat energiaskenaariot energiapoliittisen päätöksenteon taustoittajiksi (KTM 1990). Suomen ensimmäisen maaraportin energiasektorin hiilidioksidipäästöjen kehitysarviot pohjautuivat vuoden 1990 skenaarioiden perusskenaarioon.

**Taulukko 7.2.** Keskeiset ilmastopoliittikkaan vaikuttaneet energiapoliittiset linjaukset suomalaisen ilmastopoliittikan eri aikakausina.

**Käynnistyvän ilmastopoliittikan aikakausi**

1990 Hiilidioksidiperusteinen energiavero käyttöön

1990 KTM julkistaa energiaskenaariensa

**Hegemoniseen ilmastodiskurssiin sitoutumisen aikakausi**

1993 Eduskunta tekee kielteisen päätöksen viidennen ydinvoimalan rakentamiseksi

1994 Energiaveron korottaminen ja rakenteen muuttaminen

1995 Valtioneuvoston energiapoliittinen periaatepäätös

1995 Sähkömarkkinoiden vapautuminen

1997 Energiaverotuksen ympäristöohjaavuuden vähentäminen

1997 KTM julkistaa energiaskenaariensa

**Vaikuttavan ilmastopoliittikan aikakausi**

1997 Valtioneuvosto hyväksyy Suomen energiastrategian

Hegemoniseen ilmastodiskurssiin sitoutumisen aikakaudella energiapoliittisen päätöksenteon keinovalikoimaa kavensi eduskunnan kielteinen päätös viidennen ydinvoimalan rakentamiseksi. Energiapoliittisen päätöksenteon kenttä koki myös perustavanlaatuisen uudistuksen sähkömarkkinoiden avautumisen myötä. Energiaverotuksen suhteen tehtiin muutoksia, jotka eivät juurikaan viitanneet hegemonisen ilmastodiskurssin aseman vahvistumiseen energiapoliittisessa päätöksenteossa (ks. esim. Valtioneuvoston... 1995). Verosta tuli osittain hiilidioksidiperustainen ja osittain energiasisältöperustainen. Energiaverotuksen ympäristöohjaavuutta vähennettiin, vaikka ilmastopoliittikan sitoutuminen hegemoniseen diskurssiin olisi edellyttänyt energiapolitiikalta kasvihuonekaasujen vähentämiseen tähtääviä toimia. Vuonna 1997 KTM julkaisi uudet energiaskenaariensa, jotka viitoittivat energiapoliittista päätöksentekoa vaikuttavan ilmastopoliittikan aikakaudella aina vuosituhannen vaihteeseen saakka (KTM 1997a).

Ilmastopoliittiset tavoitteet ovat viimeistään vaikuttavan ilmastopoliittikan aikakaudella nousseet olennaiseksi osaksi energiapoliittista argumentointia (ks. esim. Kaisti ym. 2000). Esimerkiksi valtioneuvoston energiastrategiassa hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on nostettu tavoitteena näyttävästi esille (KTM 1997b). Merkittäviä ilmastopoliittikkaan vaikuttaneita energiapoliittisia linjauksia tai toimia ei kuitenkaan vielä juurikaan ole vaikuttavan ilmastopoliittikan aikakaudella tehty. Syynä tähän lienee se, että suomalaisessa energiapolitiikassa on sähkömarkkinoiden vapautumisen, kielteisen ydinvoimapäätöksen, ilmastopoliittikan nousun ja muuttuvan toimintaympäristön johdosta meneillään eräänlainen epä tietoisuuden leimaama suvantovaihe, jolloin energiapolitiikka hakee (uutta) suuntaa tuleville vuosikymmenille.

## 7.1. Suomen ilmastopoliittisten toimien luonne

Suomen ilmastopoliittisten toimien aikakausittaminen nostaa esille Suomen ilmastopoliittisten toimien kategorisoinnin. Tosin ilmastopoliittisia linjauksia arvioitaessa on syytä muistaa, että kansalliseen ilmastopoliitiikkaan vaikuttavia keskeisiä päätöksiä ei ole vielä juurikaan tehty erityisesti ilmastopoliitiikan näkökulmasta, vaan ilmastopoliittiset ratkaisut on toteutettu lähinnä muun yhteiskuntapolitiikan ohessa. Etenkin energiapolitiittiset näkökannat ovat olleet tärkeitä.

Suomen, kuten useimpien muidenkin valtioiden, ilmastopoliitiikkaa määrittää usein viime kädessä *itsekkäiden* kansallisten tavoitteiden ajaminen, jolloin ilmastopoliittikana näyttäytyvien päätösten taustalla ovat ennen kaikkea kansalliset edut. Tämä on luontaista ilmastopoliitiikan hegemoniselle diskurssille, jossa kansainvälinen ilmastopoliitiikka on viime kädessä valtioiden välistä sopimista valtioiden talouteen vaikuttavista seikoista, kuten politiikan tavoitteista, aikatauluista ja keinoista. Itsekkyuden rinnalla voi ilmastopoliitiikkaa arvioida suhteessa hegemoniseen ilmastodiskurssiin. Arvioinnin perusta on se, kuinka tiiviisti ilmastopoliittiset linjaukset tai toimet edistävät tai myötäilevät hegemonista ilmastodiskurssia. ”Edistäviksi” voi luonnehtia sellaisia toimia, joiden motiivina on ollut hegemonisen ilmastodiskurssin edistäminen tai jotka palvelevat erityisesti juuri hegemonista ilmastodiskurssia.

Itsekkyys ja edistävyys tarkastelun rinnalla ilmastopoliittisia toimia voi arvioida myös joko *aktiiviseksi* tai *passiiviseksi* verrattuna hegemonisen ilmastodiskurssin kehityskulkuun. Käytännössä arviointikriteerinä tällöin on ensinnäkin se, millaisia vaikutuksia kulloinkin harjoitetulla politiikalla on kasvihuonekaasutaseeseen ja toisaalta, miten harjoitettu ilmastopoliitiikka on suhteutettavissa muiden valtioiden harjoittamaan ilmastopoliitiikkaan. Ilmastopoliittisten toimien edistävyys, aktiivisuus tai passiivisuus eivät sulje pois itsekkäiden lähtökohtien mahdollisuutta.

Harjoitetun ilmastopoliitiikan luonnetta on mahdollista perustella monin tavoin. Sekä passiiviselle että aktiiviselle ilmastopoliitiikalle voi löytää perusteita esimerkiksi ilmastomuutoksen taloudellisista vaikutuksista tehdyistä laskelmista. Suomessa tematiikkaa on avattu ETLA:n tutkimuksissa (ks. Kinnunen 1992; Kuoppamäki 1997; Honkatukia 1998). Niiden laskelmat osoittivat, että Suomi saattaisi taloudellisesti hyötyä ilmastomuutoksesta, mikä puoltaisi passiivista ilmastopoliitiikkaa. Toisaalta samat tutkimukset muistuttavat, että Suomelle ilmastomuutoksesta aiheutuvat taloudelliset edut ja haitat riippuvat ennen kaikkea ilmastomuutoksen vaikutuksesta kansainväliseen järjestelmään, mikä puoltaisi aktiivista ilmastopoliitiikkaa ekologisen modernisaation mukaisen positiivisen summapelin hengessä. Kuoppamäki (1997, 75) painottaa jälkimmäistä toteamalla ilmastomuutokseen liittyvien globaalien riskien olevan niin suuria, että varovaisuuteen pohjautuva maiden ja sukupolvien tasa-arvoa korostava aktiivinen ympäristöpolitiikka on perusteltua.

Passiiviselle ilmastopoliitiikalle löytyy puolestaan perusteita ilmastomuutoksen hidastamisen oletetuista mittavista kustannuksista (esim. Reinstein 1997; Honkatukia 1998; Pirilä & Reinstein 2000). Tämä on taustalla, kun valtiollisissa ilmastopoliittisissa kannanotoissa on vedottu maan taloudelliseen tilaan, jo toteutettuihin ilmastomuutosta hidastaviin toimenpiteisiin tai maalle tyypillisiin maantieteellisiin ja taloudellisiin erityispiirteisiin. Ekologiset kriteerit eivät ole päätöksenteon perusteina nousseet taloudellisten kriteerien rinnalle.

Suomen 1990-luvun ilmastopolitiikan voi myös joiltakin osin nähdä melko aktiivisena ja ilmastonmuutoksen hidastamista tavoittelevana. Suomessa esimerkiksi toteutettiin jo varhaisessa vaiheessa varsin laaja ilmastonmuutoksen tutkimusohjelma SILMU<sup>103</sup>, jonka monella saralla on saavutettu kansainvälisestikin merkittäviä tuloksia (ks. Roos 1996; Hordijk ym. 1996). Tosin SILMU:n tuottamien tutkimustulosten käyttökelpoisuus ilmastopoliittisen päätöksenteon pohjana jäi ohueksi verrattuna tutkimusohjelman laajuuteen (ks. Hordijk ym. 1996).

Varsin edistyksellistä ilmastopolitiikkaa Suomi harjoitti vuonna 1990, kun se ensimmäisenä valtiona maailmassa otti käyttöön polttoaineiden hiilisisällön mukaan laskettavan energiaveron. Vuodesta 1994 alkaen energiaverotuksen ympäristöohjaavuutta kuitenkin heikennettiin muuttamalla veron perusteita vastaamaan EU:n komission vuonna 1992 antamaa direktiiviehdotusta hiilidioksidi- ja energiaveron käyttöön ottamisesta. Vuoden 1997 alusta veromallia muutettiin edelleen poistamalla sähkötuotannon energiälähteiltä kaikki tuotantoverot ja säätämällä tilalle kuluttajiin kohdistuva sähkövero. Ympäristöperusteinen, pelkästään lämmöntuotannon polttoaineisiin suunnattu energiaverotus muutettiin pelkäksi hiilidioksidiveroksi. (Kaisti ym. 2000, 129).<sup>104</sup>

Jo ennen energiaveroa Suomessa on ollut käytössä joukko tehokkaasti päästöjä vähentäviä keinoja, kuten lämmön ja sähkön laaja yhteistuotanto. Suomessa on myös panostettu energiansäästö- ja tutkimusohjelmiin. Energiantuotannon ominaispäästöt ovatkin Suomessa olleet verraten alhaiset. Myös ilmastonmuutoksen toimikuntatyöskentely aloitettiin kansainvälisesti ottaen varhain ja se on myös ollut jatkuvaa, mikä on merkinnyt sitä, että kansallisen ilmastopolitiikan määrittelyn taustalla on ollut näkemyksiä laajalti yhteiskunnan eri sektoreilta. Toisaalta kuitenkin perusteellista kansallista ilmastostrategiaa ei olla tältä pohjalta vielä laadittu.

Suomi ratifioi Riiossa vuonna 1992 solmitun ilmastonmuutoksen puitesopimuksen vasta toukokuussa 1994. Hallituksen esityksessä sopimuksen hyväksymiseksi tuotiin selkeästi esille myös itsekäät lähtökohdat. Suomessa pidettiin tärkeänä olla mukana puitesopimuksen täysivaltaisena sopimusosapuolena jo alusta alkaen, koska sopimusosapuolten ensimmäisissä istunnoissa päätettäisiin monista Suomen kannalta merkityksellisistä kysymyksistä, kuten kasvihuonekaasujen nieluja koskevista kriteereistä tulevista sopimusneuvotteluissa (HE 289/1993).

Hegemonisen ilmastodiskurssin alkaessa täsmentyvä 1990-luvun puolivälin jälkeen Suomen ilmastopolitiikka sai vähitellen passiivisempia piirteitä, mikä ilmeni mm. Suomen ensimmäisen maaraportin kannanotoissa. Siinä pääpainona oli korostaa niitä kasvihuonekaasujen vähentämistoimia, joihin Suomessa on jo ryhdytty. Ilmastonmuutosta hidastavien toimenpiteiden toteuttamisen yhteydessä muistutettiin Suomen maantieteellisten ja taloudellisten erityisolosuhteiden rajoittavista vaikutuksista toimenpiteitten käyttöönoton suhteen. Lisäksi Suomen mahdollisuudet ilmastopoliittisiin toimiin kytkettiin muiden teollisuusmaiden valmiuteen ottaa käyttöön ilmastonmuutosta lieventäviä toimia. Varsinaisena tavoitteena ilmoitettiin kestävän ja tasapainoisen taloudellisen

<sup>103</sup> SILMU kesti kuusi vuotta (1990-1995), sisältäen n. 80 hanketta, joiden piirissä työskenteli n. 200 tutkijaa (Roos 1996, 3).

<sup>104</sup> Mm. EU:ssa on pitkään ollut valmisteilla yhdistetty energia- ja hiilidioksidivero, jonka käyttöönotosta ei kuitenkaan ole päästy yksimielisyyteen (ks. Haigh 1996, 165-166). Yhteisen veron sijaan Euroopan Unionin komissio on kehoittanut jäsenmaitansa kehittämään vapaaehtoisesti omia energia- ja hiilidioksidiverojaan.

kehityksen ylläpito. (Suomen... 1995). Suomen toisessa maaraportissa pitäydettiin ilmastopolitiikan aktiivisuuden osalta pitkälti ensimmäisen maaraportin näkemyksissä (Finland's 1997, 2).

Vuonna 1995 nimitetty ilmastotoimikunta korosti sitä edeltäneiden hiilidioksiditoimikuntien tapaan Suomen vaikeaa asemaa ilmastonmuutoksen hidastamisessa pitäen EU:ssa suunniteltujen yhteisten toimien päästövähennysmahdollisuuksia Suomessa rajallisina. Samalla kuitenkin todettiin, että Suomen on otettava ilmastoneuvottelut omassa politiikassaan vakavasti huomioon, eikä Suomi voi antaa kansainvälisesti sellaista signaalia, että se muista piittaamatta jatkaa kasvihuonekaasujen kasvattamista. Näin ollen pidettiin tärkeänä, että päästöt saataisiin lähivuosina hallintaan ja kääntymään laskuun, minkä todettiin merkitsevän toimenpiteitä ennen muuta energiapolitiikassa. (Ilmastotoimikunnan... 1997, 3).

Ilmastotoimikunta toi esille sen, kuinka edullista Suomelle on ilmastopolitiikassaan toimia Euroopan unionin muodostamassa kuplassa verrattuna siihen, että Suomi joutuisi globaaleihin neuvotteluihin yksin. Toimikunta muistutti, että yksinäisenä maana Suomea todennäköisesti kohtaisivat paljon ankarammat päästövähennykset kuin osana kuplaa, jossa Suomi voi laskea edukseen muiden jäsenten päästövähennyksiä. (emt., 3). Näiden kannanottojen valossa Suomen politiikassa voi nähdä jopa piirteitä vapaamatkustajuudesta.

Arviot Suomen ilmastopolitiikan luonteesta on koottu taulukkoon 7.3.

**Taulukko 7.3.** Arvio Suomen ilmastopoliittisten toimien luonteesta.<sup>105</sup>

toimi/ arvio	edistävä	itsekäs	aktiivinen	passiivinen
1990 SILMU:n käynnistyminen	*		*	
1990 Hiilid. perustainen energiavero	*		*	
1991 I Hiilidioksiditoimikunnan mietintö	*	*	*	
1994 Energiaverotuksen muutos		*	*	
1994 II Hiilidioksiditoimikunnan mietintö	*	*		
1994 Ilmastopimuksen ratifiointi	*			*
1995 Suomen I maaraportti	*	*		*
1996 SILMU:n loppuraportti	*		*	
1997 Energiaverotuksen muutos		*		*
1997 Ilm.toim. kannanotot ennen Kiotoa		*		*
1997 Suomen II maaraportti	*	*		*
1997 Suomen toiminta Kiotossa	*	*	*	
1998 Suomi osana EU:n taakanjakoa		*		*

<sup>105</sup> Taulukko on suuntaa antava, sillä ilmastopoliittisten toimien luonnetta ei voida kuvata yksiselitteisesti. Edistävä = Ilmastopoliittisten toimien taustalla on ensisijaisesti hegemonisen ilmastodiskurssin mukaisten ilmastopoliittisten toimien edistäminen tai myötäileminen mm. puhtaasti itsekäiden toimintamotiivien sijaan.

Itsekäs = Ilmastopoliittisten toimien motiivina on ennen kaikkea kansallisten etujen korostaminen.

Aktiivinen = Toimi on joko tehty hegemonisen ilmastodiskurssin kehittymisen suhteen varhaisessa vaiheessa tai/ja se vaikuttaa ilmastonmuutosta hidastavasti.

Passiivinen = Toimi on joko tehty hegemonisen ilmastodiskurssin kehittymisen suhteen myöhäisessä vaiheessa tai/ja se ei juurikaan edistä ilmastonmuutoksen hidastamista.

Taulukkoon koottu yhteenveto ilmastopoliittisten toimien luonteesta osoittaa, kuinka Suomessa on aktiivisesta ilmastopoliitikasta vähitellen siirrytty hegemonisen ilmastodiskurssin suhteen passiivisemmän ilmastopoliitiikan aikakauteen. Itsekkäät lähtökohdat ovat olleet näkyvästi läsnä ilmastopoliitiikan kaikissa vaiheissa. Kansallinen ilmastopoliittikka on myös jatkuvasti myötäillyt kansainvälisesti hegemonisena koetun ilmastopoliitiikan näkökantoja.

Ilmastonmuutos ei ole ainoa ympäristöpoliittinen kysymys, jossa 1990-luvun lopulla suuntaus on ollut aktiivisesta passiivisempaan politiikkaan. Taustalla lienee laajempi siirtymä suomalaisessa ympäristöpoliitikassa. PÄÄTE-hankkeen yhteydessä käydyissä keskusteluissa ilmeni, että suomalaisessa ympäristöpoliitikassa eletään murroskautta, mikä heijastuu myös ilmastopoliittikkaan. Aiemmin suomalaiset ovat poliitikoista ja virkamiehistä teollisuuden edustajiin asti pitäneet itseään ympäristöpoliitikassa melko edistyksellisinä. Tämä on kuitenkin itsestään selvänä lähtökohtana asetettu kyseenalaiseksi. (Tirkkonen & Wilenius 1995, 31-32). Esimerkiksi hegemonisen ilmastodiskurssin puitteissa toteutuvan ilmastonmuutoksen sopimusprosessin etenemistä ei välttämättä enää pidetä realistisena tai Suomen edun mukaisena (esim. Koroma 1998a; VM 1998; ks. myös Kaisti ym. 2000).

Edistyksellisen ympäristöpoliitiikan kyseenalaistaminen sai konkreettiset muodot vuoden 1996 lopussa tehdyssä energiaverouudistuksessa, jonka myötä energiaverotuksen ympäristöohjaavuus aleni ratkaisevasti<sup>106</sup>. Energiantuotannon verotuksen painopistettä muutettiin siten, että vero kohdistui sähköntuotannossa polttoaineiden ja niiden hiili- sekä energiasisällön sijasta sähkön kulutukseen. Eräänä tavoitteena oli kotimaisen sähköntuotannon kilpailukyvyyn edistäminen avautuvilla sähkömarkkinoilla. Muutoksen myötä heikkeni mahdollisuus verottaa sähköntuotannossa voimakkaammin kivihiilen kaltaisia saastuttavampia energialähteitä ja samalla pitää puhtaampien energialähteiden verot alhaisina.

Ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtäävän ilmastopoliitiikan kannattaminen oli Suomessa aluksi helppoa tukeutumalla ns. "nielupoliittikkaan". Poliittisena valttina kansainvälisissä päästöjen hidastamiseksi tähtäävissä toimissa pidettiin sitä, että Suomi selviäisi pitkälti ilmastonmuutoksen hidastamisen kansainvälisistä velvoitteista hyödyntämällä metsiä hiiltä sitovina nieluina kansallisessa kasvihuonekaasutaseessa. Myöhemmin on tiedostettu, että nielujen rooli ilmastonmuutoksen hidastamisessa on tilapäinen ja tästä saatu optio korvata kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamistoimia voi olla pikaisesti hyödynnetty (vrt. KM 1994, 116-125).

Kiotossa Suomi EU:n mukana vastusti moniin epävarmuustekijöihin vedoten nielujen sisällyttämistä päästövähennystavoitteiden saavuttamiseen (MMM 2000, 10). Nielujen sisällyttäminen osaksi ilmastopoliittista onkin alettu nähdä Suomelle mahdollisuuden sijaan yhä suurempana uhkana. Pahimmat uhkakuvat, joiden mukaan epäsuotuisasti ajoittuneet muutokset metsän hakkuumäärissä tai määrittely, jonka mukaan kestävän metsätalouden käytäntöjen mukaan hoidetut metsät muodostuisivat hiilen lähteiksi eivät Kiotossa kuitenkaan toteutuneet. Kioton protokollassa päädyttiin tarkastelemaan metsän nieluvaraston muutosta vuosittaisten nettonielujen sijaan. Nielujen osalta protokolla jäi kuitenkin niin epämääräiseksi, että vasta tarkentavat selvitykset määrittävät millaiseksi lopullinen laskentatapa muotoutuu ja millaisia vaikutuksia, sillä on kansallisiin

<sup>106</sup> Energiaverotuksen uudistamisesta käydyin keskustelun taustaan voi tutustua esimerkiksi Kosmopolis-lehden artikkelin kautta (ks. Luukkanen & Vehmas 1997; vrt. myös Sairinen 2000, 177-213).

päästötaseisiin (ks. Tomppo & Mäkipää 1998). Nielupoliitikasta luopumista jouduttivat myös havainnot, joiden mukaan pidettiin mahdollisena, että nielujen huomioon ottaminen päästöjen rajoittamisessa voisi Suomessa johtaa suurempiin kansantaloudellisiin kustannuksiin kuin pelkkien fossiiliperäisten päästöjen rajoittaminen (ks. Pohjola 1997). Näkemys perustui pelkoon, että metsien käyttö nieluina rajoittaisi teollisuuden puun saantia.

Nielupoliitiikan sijaan suomalaisessa ilmastopoliitikassa nousee näkyvämmiin esiin kysymys riskejä ehkäisevästä ympäristöpolitiikasta, mikä merkitsisi ikään kuin vakuutuksen ottamista muuttuvien ilmasto-olosuhteiden varalle. PÄÄTE-hankkeen keskusteluissa useat osallistujat korostivat rationaalisimpana tapana pyrkimystä ilmastonmuutoksen hidastamiseen ja sitä kautta riskien hallintaan (Tirkkonen & Wilenius 1995, 40). Käytännössä tämä tarkoittaisi ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtäävän politiikan aktivoimista. Toisaalta se, että Suomi harjoittaisi aktiivista riskienehkäisy politiikkaa ja pyrkisi omalta osaltaan ilmastonmuutoksen hidastamiseen, ei juurikaan poista Suomeen kohdistuvia globaalin ilmastonmuutoksen riskejä. Vasta jos tällaista politiikkaa harjoitettaisiin laajalti myös Suomen rajojen ulkopuolella, alkaisivat myös suomalaisen yhteiskuntaan ja luontoon kohdistuvat ilmastolliset riskit merkittävästi vähentyä.

## **7.2. Ekologisen modernisaation tulkinta Suomen ilmastopoliittisista toimista**

Ekologisen modernisaation voi ymmärtää joko analyttisenä deskriptiivisenä viitekehyksenä tai normatiivisen lähestymisen mukaisena tapana vastata ilmastonmuutoksen haasteeseen. Näitä kahta ekologisen modernisaation ulottuvuutta ei voi täysin erottaa toisistaan. Normatiivinen lähestyminen pyrkii osoittamaan sen suunnan mihin yhteiskunnan tai systeemin pitäisi kehittyä. Taustalla on ajatus, jonka mukaan ekologisen modernisaation mukainen ympäristöreformi olisi paras tapa vastata modernin yhteiskunnan kestävyys haasteeseen.

Ekologisen modernisaation deskriptiivisten kysymysten avulla nostin kappaleessa 3 kansallisen ilmastopoliitiikan tulkintavälineiksi ekologisen modernisaation normatiiviset mittapuut. Ne muodostivat kysymykset poliittisten päätösten tavoitteista, talouden ja ekologisuuden vuorovaikutuksesta, toimijoista sekä teknologian ja tieteen roolista. Nämä ovat edelleen jaettavissa yksityiskohtaisempiin kysymyksiin. Seuraavassa esitän lyhyen arvion siitä, millaisena Suomen ilmastopoliitiikka ilmenee ekologisen modernisaation normatiivisten mittapuiden valossa. Normatiivisten mittapuiden kautta suoritettavan tarkastelun taustalla on paitsi edellä toteutettu ilmastopoliittisten toimien luonteen arviointi, niin myös perustavanlaatuiset kysymykset siitä tulisiko ilmastonmuutosta ylipäättänsä pyrkiä hidastamaan ja mikä on hegemonisen ilmastodiskurssin suhde tähän kysymykseen erityisesti tavoitteiden, oikeudenmukaisuuden ja keinojen osalta.

### *Poliittisten päätösten tavoitteet*

Kansallista ilmastopoliitiikkaa arvioitaessa esille nousee ekologisen modernisaation perimmäinen kysymys poliittisten päätösten tavoitteista, olivat ilmastopoliittiset toimet luonteeltaan edistäviä, itsekkäitä, aktiivisia tai passiivisia. Kiinnostavaksi tässä yhteydessä nousee ensinnäkin reaktiivisen ja ennalta ehkäisevän ympäristöpolitiikan suhde ilmastopoliitiikan tavoitteita määriteltäessä. Normatiiviselta näkökannalta ennakoiva poli-



tiikka merkitsee samaa kuin ilmastopolitiikan tarkastelu riskien vähentämisestä käsin, mikä käytännössä tarkoittaisi suomalaisen ilmastopolitiikan mukanaoloa kansainvälisten päästörajoitustavoitteiden eturintamassa. Suomen osalta tämä merkitsisi aktiivisuutta ja jopa suunnannäyttäjän roolia sovittaessa kansainvälisistä päästörajoitustavoitteista. Toiseksi joudutaan pohtimaan hallinnon tiivistymistä, sillä muutos kohti ennakoivaa ja integroivaa ilmastopolitiikkaa merkitsisi myös ilmastopolitiikan laajentumista ympäristöministeriön hallinnonalalta muille sektoreille. Osana poliittisten päätösten tavoitteenasettelua ja hallinnon luonteen muutosta ekologisessa modernisaatiossa nousee vielä esille kysymys kansallisen ja paikallisen päätöksenteon globalisoitumisesta.

Käynnistyvän ilmastopolitiikan aikakaudella suomalainen ilmastopolitiikka oli tavoitteeltaan ennemmin **reaktiivista kuin ennalta ehkäisevää**. Mahdolliset päästöjä rajoittavat toimet sidottiin hegemoniseen ilmastodiskurssiin. Jo ensimmäisen hiilidioksiditoimikunnan linjauksissa Suomen ilmastopolitiikan tavoitteina määriteltiin mm. paitsi aktiivinen toiminta kansainvälinen ilmastopimuksen hyväksi myös omien päästöjen pysäyttäminen ja kääntäminen laskuun muotoutumassa olevien kansainvälisten tavoitteiden ja sopimusten mukaisesti (KM 1991, 14). Sen sijaan tavoitteita, jotka viittaisivat edelläkävijän rooliin tai riskipoliittiseen lähestymistapaan ei asetettu.

Toisen hiilidioksiditoimikunnan tavoitteenasettelu oli edeltäjänsä suuntaviivojen mukainen. Ilmastopoliittisten tavoitteiden osalta mietinnössä painotettiin, että Suomen tulisi ensi vaiheessa määrittellä tavoitteensa väljästi, mutta kuitenkin siten, että ne täyttäisivät teollisuusmaille ilmastopimuksessa asetetut yleiset sitoumukset pyrkien käyttämään sitoumusten toteuttamiseen Suomelle soveltuvia sopimuksen sallimia keinoja. Tämän tavoitteen määräaikainen tarkistaminen ja täsmentäminen kytkettiin teknologisten, taloudellisten ja yhteiskunnallisten mahdollisuuksien sekä kansainvälisen sopimusjärjestelmän kehittymiseen ja eri maissa tapahtuvaan sopimuksen toteutukseen. (KM 1994, 31).

Sekä vuonna 1995 ilmastopimuksen sihteeristölle laaditussa maaraportissa että ilmastotoimikunnan vuoden 1997 alussa Suomen hallitukselle laatimassa muistiossa jatkettiin hiilidioksidikomiteoiden varovaista ilmastopoliittisen tavoitteenasettelun linjaa. Maaraportissa Suomen tavoitteeksi esitettiin ilmastopimuksen mukaisten toimenpiteiden toteuttaminen. Samalla kuitenkin muistutettiin, että Suomen mahdollisuuksiin rajoittaa kasvihuonekaasujen päästöjä vaikeuttavat maantieteelliset ja taloudelliset erityisolosuhteet, jotka sopimuksessa mainitulla tavalla tulisi ottaa huomioon. Suomen mahdollisuudet rajoittaa päästöjä kytkettiin muiden teollisuusmaiden valmiuteen ottaa käyttöön ilmastomuutosta lieventäviä toimenpiteitä samalla kun tavoitteeksi asetettiin kestävä ja tasapainoisen taloudellisen kehityksen ylläpito. (Suomen raportti... 1995, 4). Ilmastotoimikunnan muistiossa korostettiin aiempien kannanottojen ilmastopoliittisten linjausten mukaisesti päästöjen vähentämisen vaikeutta. Samalla kuitenkin muistutettiin, ettei Suomi voi antaa kansainvälisesti sellaista signaalia, että se jatkaa päästöjen kasvattamista muista piittaamatta (Ilmastotoimikunnan... 1997, 3).

Kioton osapuolikokous asetti suomalaisen ilmastopolitiikan tavoitteet tienhaaraan. Kioton jälkeisissä tunnelmissa esitettiin monensuuntaisia arvioita sopivista ilmastopoliittisista tavoitteista. Etenkin monissa teollisuutta lähellä olevissa arvioissa suhtauduttiin varsin varauksellisesti mahdollisuuksiin toteuttaa edes Suomelle EU:n sisäisessä taakanjaossa asetettuja velvollisuuksia (esim. Koroma 1998b; TT 1998a; VM 1998; ks. myös Energia 1998). Ympäristöjärjestöt sen sijaan pitivät Suomelle asetettuja velvollisuuksia

realistisina ja helposti saavutettavissa olevina (SLL 1998a; 1998b ja 1998c). Ympäristöministeriön näkemyksissä puolestaan painotettiin katseen suuntaamista tulevaisuuteen menneisyyteen takertumisen sijaan (esim. Haavisto 1998; Hautojärvi 1998; Nurmi 1998). Tähän viitaten ympäristöministeriön kansliapäällikkö Sirkka Hautojärvi (1998) korosti Kioton protokollan luomia mahdollisuuksia liike-elämässä. Hänen mukaansa Suomen etuna olisi profiloitua kansainvälisen ilmastopolitiikan toimijana moderniksi oman vastuullisen osansa hoitavaksi osajaksi vanhakantaisen jarruttajan sijaan.

Ympäristöjärjestöjen ja -ministeriön aktiivisempaa ilmastopolitiikkaa tukevista kannanotoista huolimatta Kioton kokouksen myötä käyty vilkas keskustelu ei näytä olennaisesti muuttaneen ilmastopolitiikan näkyvää tavoitteenasettelua reaktiivisesta ennalta ehkäisevään suuntaan. Ekologisen modernisaation normatiivisena kehityskulkuna suomalainen ilmastopolitiikka lähti aktiivisesti liikkeelle erityisesti tutkimustoiminnan (SILMU) ja päästöjä hidastavien keinojen (erityisesti energiaverotus) suhteen, mutta vauhti on myöhemmin hiipunut. Nykyään suomalainen ilmastopolitiikka tukeutuu maltilliseen etenemiseen kansainvälisen ilmastodiskurssin vanavedessä ja on luonteeltaan ensisijaisesti reaktiivista ennalta ehkäisevän riskipoliittisen lähestymisen sijaan. Kioton kokouksen myötä käytiin vilkas keskustelu ilmastopolitiikan suunnasta, joka ei kuitenkaan tämän keskustelun tuloksena olennaisesti muuttanut.

Osana poliittisten päätösten tavoitteen asettelua nostin esiin kysymyksen **hallinnoinnissa** tapahtuneista muutoksista. Näitä ovat:

- a) *hallinnoinnin institutionaaliset muutokset* ja
- b) *hallinnoinnin sisällölliset linjaukset*.

Hallinnoinnin osalta ekologisen modernisaation ajatukset ovat monelta osin ristiriitaiset. Toisaalta korostetaan hallinnoinnin tiiviyttä ja toisaalta taas markkinakeskeisyyttä. Ilmastopolitiikan hallinnoinnin vakiintumattomuutta, vaikeutta ja merkityksen muutosta kuvastaa sen institutionaalisen aseman jatkuvat muutokset. Suomen ilmastopoliittisia neuvottelutavoitteita valmisteltiin aluksi talouspoliittisessa ministerivaliokunnassa. Sen työtä jatkoi ulkoministeriön asettama ilmastopoliittinen toimikunta. Valtioneuvoston kanslia puolestaan asetti vuoden 1990 lopussa hiilidioksiditoimikunnan tarkastelemaan ilmastopoliittisia kysymyksiä. Vasta toisen hiilidioksiditoimikunnan myötä ilmastopolitiikan toimikuntatyöskentely siirtyi ympäristöministeriön alaisuuteen.

Hiilidioksiditoimikuntien työtä jatkoi ympäristöministeriön asettama ilmastotoimikunta. Toimikunnan tehtäväalue oli varsin laaja, sillä sen tuli paitsi määritellä suomalaisen ilmastopolitiikan tavoitteita ja toimintalinjoja myös valmistella maamme kannanottoja ilmastopoliittisen neuvotteluprosessissa ja Euroopan unionin sisäisissä neuvotteluissa. Kioton konferenssin jälkeen ilmastopolitiikan valmisteluorganisaatio uudistettiin jälleen, siirtämällä ilmastopoliittinen valmistelu ilmastotoimikunnalta hallituksen asettamalle erityiselle ilmastopoliittiselle ministeriryhmälle. Sitä avustamaan perustettiin ympäristöministeriön johtama virkamiessihteeristö, johon oli koottu edustus ilmastomuutoksen kannalta keskeisistä ministeriöistä. Muutos merkitsi paitsi valmistelun ja päätöksenteon kaventamista myös ilmastopoliittisen päätöksenteon painoarvon selkeätä kohoamista.

Kioton jälkeisen uudelleen organisoitumisen jälkeen Suomen ilmastopolitiikan institutionaalisen hallinnan kentässä ylimpänä elimenä on politiikkaa valmisteleva ilmasto-

poliittinen ministeriryhmä. Sen rinnalla toimii vuorovaikutteisena “informaatiokanavana” eri sidosryhmistä ja kansalaispiireistä koottu ilmastotoimikunta. Ojala (1999) mainitsee näiden lisäksi ilmastopoliittikan määrittäjinä EU:n puitteissa tapahtuviin neuvotteluihin Suomen kannanotot muovaavan EU-asioiden komitean ja EU-asiain ministerivaliokunnan. Näiden tukena on vaihteleva määrä erilaisia virkamiehistä ja muista erityisasiantuntijoista koottuja substanssikysymyksiä valmistelevia erityistyöryhmiä, kuten nielutyöryhmä, kaasutyöryhmä, yhteistoimeenpanon mekanismeja valmisteleva työryhmä ja CDM-työryhmä. (Ojala 1999, 11-12).

Ilmastopoliittikan hallinnoinnissa tapahtuneista muutoksista on nähtävissä, että ilmastopoliittisten kysymysten hallinnointi oli aluksi institutionaalisesti vakiintumatonta ja hajanaista tiivistyksen ympäristöministeriön yhteyteen, kunnes hegemonisen ilmastodiskurssin merkityksen kasvaessa ilmastopoliittikan käsittely on laajentunut merkittävästi myös muiden hallinnonalojen piiriin. Tätä viimeistä vaihetta kuvastaa esimerkiksi valtionvarainministeriön voimakas kannanotto Kioton protokollaan (ks. VM 1998) sekä lisääntyvät sektorikohtaiset tarkastelut ilmastopoliittikkaan liittyvistä kysymyksistä (LM 1998; LM 1999; Kioton... 1999; MMM 2000).

Erityisesti energiapolitiittiset kysymykset ovat nousseet ilmastopoliittikassa avainasemaan, jolloin myös energiapolitiikkaa hallinnoivan kauppaa- ja teollisuusministeriön merkitys ilmastopoliittikan tekijänä on vastaavasti korostunut (ks. Kalliomäki 1998; Kioton... 1999). Ilmastopoliittikan hallinnoinnissa ollaankin tultu tilanteeseen, jossa ympäristöministeriön rooli Suomen harjoittaman ilmastopoliittikan muotoilussa on hämärtymässä ilmastopoliittisten kysymyksenasettelujen laajetessa enenevässä määrin erityisesti kauppaa- ja teollisuusministeriön, maa- ja metsätalousministeriön, ulkoasiainministeriön, liikenneministeriön ja valtiovarainministeriön hallinnon aloille. Ilmastopoliittinen ministeriryhmä onkin antanut päävastuun kansallisen ilmastostrategian laatimisesta kauppaa- ja teollisuusministeriölle, joka kokoaa strategian sektoriohjelmien kautta.

Ilmastopoliittikan hallinnon institutionaalisten muutosten rinnalla hallinnoinnin osalta esille nousee myös kysymys ympäristöpolitiittisen ohjauksen tiivistämisestä vs. itseohjautuvuudesta ja markkinoiden vapauttamisesta. Hallinnoinnin ohjaavuuteen viitattiin jo ensimmäisen hiilidioksiditoimikunnan mietinnön johtopäätöksissä, joiden mukaan päästörajoitustavoitteiden saavuttaminen komitean esittämässä aikataulussa edellyttäisi valtiovallan ohjauksen lisäämistä energiakysymyksissä kuuden kohdan mukaisesti. Niitä olivat:

- 1) erityisten kulutusstandardien ja merkintöjen kehittäminen,
- 2) vähemmän päästöjä aiheuttavien energiamuotojen tekeminen muita houkuttelevammiksi,
- 3) hintaohjauksen kehittäminen energiapolitiittikan ohjaamiseksi ympäristöystävällisemmän energiapolitiittikan suuntaan,
- 4) hintaohjauksen sovittaminen kansainväliseen kehitykseen ja tehostaminen siten, että energiantuotanto ja -kuluttajat pystyvät siihen reagoimaan teollisuuden kilpailukyvyyn heikentymättä,
- 5) panostaminen ympäristöystävällisempiin energiamuotoihin sekä vähän energiaa kuluttavien menetelmien ja hyödykkeiden tutkimukseen ja kehitystyöhön sekä

6) tiedotuksen ja valistuksen lisääminen (KM 1991, 20).

Toinen hiilidioksidikomitea jatkoi edeltäjänsä linjoilla. Se muistutti johtopäätöksissään, nyt tosin paljon rajoitetummassa yhteydessä, energiansäästöohjelman osalta energiantuottajien tiukemman ohjaamisen luomista mahdollisuuksista suurempien säästöjen aikaansaamisessa. Toisaalta samaan hengenvetoon todettiin ettei voimakkaiden ohjauskeinojen käyttöä toistaiseksi ole pidetty hyväksyttävänä. (KM 1994, 29). Kioton jälkeisessä tilanteessa markkinoiden vapauttamista ja markkinaohjaavuutta korostava hallinnointi oli kovassa kurssissa ja voimakkaiden ohjauskeinojen vaatimus nähtiin pelotteena (ks. Kaisti ym. 2000). Kärkevimmin tämä käy ilmi valtiovarainministeriön Kioton protokollan allekirjoittamista käsittelevästä lausunnosta, jossa varoitetaan hyväksymästä Suomelle asetettuja velvoitteita, sekä esitetään tasapainoisen kehityksen ja työllisyyden nostamisen uhkana ajautumista säännöstelytoimiin, voimakkaisiin rajoituksiin, kieltoihin ja muihin ei-markkinaehtoisiiin toimintalinjoihin (VM 1998, 3).

Kolmantena poliittisen päätöksenteon yhteyteen liitettävänä ekologisen modernisaation seikkana on kysymys ilmastopolitiikkaan liittyvän paikallisen ja kansallisen päätöksenteon **globalisoitumisesta**. Suomalaisen ilmastopolitiikan kansainvälisessä toimintaympäristössä on tapahtunut kaksi selkeätä muutosta 1990-luvun aikana: Ensinnäkin hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumisen myötä myös *suomalainen ilmastopolitiikka on kytkeytynyt aiempaa tiiviimmin osaksi globaalia ilmastopolitiikan kehystä*. Toiseksi Euroopan Unioniin liittymisen myötä *suomalaisen ilmastopolitiikan keskeisimmiksi kansainväliseksi foorumeiksi ovat muodostuneet tilanteet, joissa unionin ilmastopolitiikkaa määritellään*.

Kansallinen ilmastopolitiikka on käynnistyvän ilmastopolitiikan aikakaudesta lähtien ollut kiinteässä yhteydessä hegemonisen ilmastodiskurssin kehittymiseen. Ilmastomuutoshan on ensisijaisesti globaali ympäristöongelma, mikä korostuu Suomen näkökulmasta ilmiötä tarkasteltaessa. Suomalaisen ilmastopolitiikan ja -tutkimuksen kehitys on kulloinkin juontanut juurensa pitkälti kansainvälisen ilmastopoliittisen tutkimuksen ja politiikan tarpeista. Jo käynnistyvän ilmastopolitiikan vaiheessa Suomen ilmastopoliittiset tavoitteet oli tiiviisti kytkeyty kansainväliseen ilmastodiskurssiin ja kansainvälisen ilmastopoliittisen prosessin etenemiseen (ks. KM 1991, 12-14). Kansainvälinen sopimusprosessi tavoitteenasetteluineen oli toki vielä tässä vaiheessa varsin hahmottomaton, joten myös siihen kytkeytynyt kansallisen politiikan ohjausvaikutus oli todellisuudessa vielä varsin löyhä.

Suomalaisen ilmastopolitiikan kansainvälispoliittisen tavoitteenasettelun lähtökohtana oli jo käynnistyvän ilmastopolitiikan vaiheessa myöhemmin monessa yhteydessä tavoitteenasettelun ohjenuoraksi nostettu ajatuskulku, joka sisältää seuraavat elementit:

- 1) Ilmastomuutos on globaali ilmiö, joten torjuntatoimienkin on oltava maailmanlaajuisia.
- 2) Suomen osuus maailman kokonaispäästöistä on vähäinen, joten Suomi ei yksin pysty juurikaan vaikuttamaan kasvihuoneilmiön etenemiseen.
- 3) Tehokkaiden torjuntatoimien taloudelliset vaikutukset ovat niin suuret, ettei niihin yksipuolisesti voida ryhtyä missään valtiossa vaarantamatta omaa taloudellista kehitystä.

- 4) Toisaalta minkään valtion ei voida sallia jäävän sopimusten ulkopuolelle vapaamatkustajaksi ja näin vaarantaa tavoitteiden saavuttamista.
- 5) Kustannustehokkuuden kannalta on oleellista, että kansainväliset sopimukset ovat joustavia.
- 6) Valtioiden välisen joustavuuden saavuttamiseksi on tärkeää tehdä mahdolliseksi päästöjen vähentäminen tai hiilen varastojen kasvattaminen oman maan rajojen ulkopuolella silloin kun se on tehokkuuden kannalta perusteltua. (KM 1991, 13-14).

Nämä ensimmäisen hiilidioksiditoimikunnan esittämät elementit kansainvälisen hegemonisen ilmastodiskurssin ja kansallisen ilmastopolitiikan tiiviistä yhteydestä ovat säilyttäneet asemansa myös myöhäisemmässä dokumenteissa ja keskustelussa. Esimerkiksi toisen hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä todettiin, että Suomen tulisi ensi vaiheessa määrittellä tavoitteensa väljästi, mutta kuitenkin siten, että teollisuusmaille ilmastopimuksesta asetetut tavoitteet toteutuvat. Tavoitteenasettelua tulisi täsmentää mm. kansainvälisen sopimusjärjestelmän kehittymisen ja sen eri maissa tapahtuvan toteutuksen mukaisesti. (KM 1994, 31). Suomen ensimmäisessä ilmastopimoksen sihteeristölle toimitetussa raportissa puolestaan muistutetaan, että Suomen mahdollisuuksiin toteuttaa ilmastopimoksen mukaisia toimenpiteitä vaikuttaa myös keskeisesti se, miten laajasti muut teollisuusmaat ovat valmiit ottamaan käyttöön ilmastomuutosta lieventäviä toimenpiteitä. Samalla viitataan Suomen maantieteellisiin ja taloudellisiin erityisolosuhteisiin. (Suomen raportti... 1995, 4).

Gloobalisuuden merkittävä rooli toistuu ilmastotoimikunnan kannanotossa. Ilmastotoimikunta painottaa ensimmäisen hiilidioksiditoimikunnan mukaisesti kaikkien maailman valtioiden vastuuta ilmastomuutoksen torjumisessa, minkä katsotaan vaativan vaikutuksiltaan niin tehokkaita torjuntatoimia ettei yksikään maa voisi niihin yksin ryhtyä. Toisaalta aiempien kannanottojen mukaisesti muistutetaan, ettei yksikään valtio voi jättäytyä yhteisesti sovittavien velvoitteiden ulkopuolelle vapaamatkustajaksi, koska se vaarantaisi yhteisten tavoitteiden toteuttamisen. (Ilmastotoimikunnan... 1997, 1). Tode- tuista vaikeuksista huolimatta toimikunta totesi, että Suomen on otettava ilmastoneuvot- telut omassa politiikassaan vakavasti huomioon ja ettei Suomi voi antaa kansainvälisesti sellaista signaalia, että se jatkaa päästöjen kasvattamista muista piittaamatta. Tämän to- dettiin merkitsevän toimia ennen muuta energiapolitiikassa. (emt., 3).

Hegemonisen ilmastodiskurssin kiinteytyessä on se suomalaisessa keskustelussa vastaavasti saanut painoarvoltaan yhä tärkeämmän roolin, jonka tavoitteisiin ja prosesseihin suomalainen ilmastopolitiikkaa rytmittyy. Kiotossa käyty ilmastomuutoksen puitesopimuksen kolmas osapuolikokous on tästä hyvä esimerkki. Ensinnäkin se määrit- teli ilmastopoliittista tavoitteenasettelua jo ennakkoon erityisesti EU:n alustavan taakan- jakokeskustelun kautta. Toiseksi Kiotossa tehdyt päätökset ovat olleet kokouksen jälkeen harjoitetun kansallisen ilmastopoliittisen päätöksenteon ja ilmastopolitiikan suunnasta käydyn keskustelun yksiselitteinen kiintopiste.

Suomi liittyi Euroopan Unionin jäseneksi vuoden 1995 alusta, minkä myötä suoma- laisen ilmastopolitiikan kansainvälisesti tärkeimmiksi konteksteiksi tulivat tilanteet, joissa Unionin yhteistä politiikkaa luodaan. Ilmastomuutoksen hidastamista koskevat Suomen velvoitteet on tämän myötä määritelty unionin keskinäisissä taakanjakoneuvot-

teluissa<sup>107</sup>. Unionihan muodostaa ilmastopimuksen osapuolena ns. kuplan yhteisine tavoitteineen ja velvoitteineen. EU:n sisäinen alustava taakanjako tehtiin jo ennen Kioton kokousta. Tällöin kunnianhimoisesti yhteiseksi päästötavoitteeksi asetettiin -15 % päästövähennys vertailuvuoden 1990 tasosta. Kiotossa EU:lle asetettiin lopulta -8 % päästövähennysvelvoite. Kesäkuussa 1998 tehdyssä EU:n lopullisessa taakanjaossa Suomelle jo alustavassa taakanjaossa asetettu “nollatavoite” eli päästöjen jäädyttäminen vuoden 1990 tasolle vuoteen 2010 mennessä jäi voimaan.

Vaikka Suomelle asetettua nollatavoitetta onkin kritisoitu erityisesti teollisuuden ja työnantajien keskusliiton toimesta, on osallistumista EU:n päästövähennyskuplaan pidetty yleisesti Suomelle kohdistuvia päästövähennysvelvoitteita helpottavana ratkaisuna (ks. TT 1998b; vrt. myös VM 1998). Ilmastotoimikunta toteaa kannanotossaan, että Suomen tilanne EU:n yhteisen tavoitteen osana on helpompi kuin ilman yhteistä tavoitetta, jolloin Suomi joutuisi yksin kansainvälisiin neuvotteluihin. Osana EU:n kuplaa Suomi voi laskea edukseen muiden jäsenmaiden päästövähennyksiä. (Ilmastotoimikunnan... 1997, 3).

### *Taloudellisuus ja ekologisuus*

Ekologisen modernisaation ytimessä on ajatus ekologisuuden ja talouden rinnakkaisuudesta, joka ilmastopolitiikassa näyttäytyy sen kautta, kuinka intensiivisesti talous integroituu osaksi ilmastopoliittista diskurssia ja päätöksentekoa. Taloudellisten kysymysten integroinnissa osaksi ilmastopoliittista keskustelua, on ekologisen modernisaation ytimessä paitsi markkinakeskeisyys myös ajatus positiivisesta summapelistä.

Hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumisen myötä **talous** on Kioton protokollan tavoitteiden muodossa tullut vahvasti **osaksi ilmastopoliittista päätöksentekoa**. Ilmastopolitiikasta on tullut globaali ympäristöpoliittinen kokonaisuus, jossa ekologisuus ja taloudellisuus limittyi. Jo ensimmäisen hiilidioksidikomitean mietinnössä taloudelliset seikat nivottiin olennaiseksi osaksi ilmastopoliittista päätöksentekoa korostamatta kuitenkaan niitä potentiaalisia mahdollisuuksia, joita yhdistämiseen liittyy. Aina tästä ensimmäisestä ilmastopoliittisesta komiteamietinnöstä lähtien keskeiseksi suomalaisen ilmastopolitiikan keinoista käydyn keskustelun aiheeksi ovat nousseet energiavalinnat ja niiden kansantaloudelliset yhteydet. Talouden merkityksen nousu suomalaisessa ilmastopoliittisessa keskustelussa on myös aktivoinut taloudelliset toimijat mukaan ilmastopolitiikan määrittelykamppailuun.

Kuvaavaa talouden roolille ilmastopoliittisessa päätöksenteossa ovat esimerkiksi Suomen ensimmäisessä maaraportissa esiin tuodut näkemykset, joissa maantieteellisten seikkojen rinnalla viitataan taloudellisiin erityisolosuhteisiin Suomen päästöjen rajoittamista rajaavina tekijöinä (Suomen raportti... 1995, 4). Ilmastomuutosta hidastavina toimina mainitaan mm. laaja kansainvälinen yhteistyö tavoitteenaan kestävä ja tasapainoisen taloudellisen kehityksen ylläpito (emt.). Vastaava taloudellisen kehityksen ja ilmastopolitiikan rinnakkaisuutta korostava maininta löytyy myös toisesta maaraportista sen käsitellessä Suomen ilmastostrategiaa (ks. Finland's... 1997, 2).

---

<sup>107</sup> EU:n taakanjakoa ja Suomen osuudesta käytyä keskustelua on tarkemmin käsitelty esimerkiksi Vehmaksen ym. (1999, 15-17) artikkelissa.

Hegemonisen diskurssin vahvistumisen myötä taloudelliset kysymykset ovat vahvasti limittyneet luontevaksi osaksi ilmastopoliittista kysymyksenasettelua. Ilmastopoliittikkaa määrittäviin raportteihin ja mietintöihin onkin liitetty Suomen taloutta käsitteleviä osioita ja käsitelty sen yhteyttä ilmastopoliittikan tavoitteisiin ja keinoihin. Esimerkiksi vuoden 1997 maaraaportissa selvitettiin omana kappaleenaan Suomen taloudellista profiilia korostaen 1990-luvun alun syvän laman merkityksellisyyttä ja poikkeuksellisuutta (Finland's 1997, 13). Samoin esimerkiksi toisen hiilidioksidikomitean mietintö sisältää kappaleet Suomen talouden kasvusta ja kehitysnäkymistä sekä talouden rakenteesta ja sen näkymistä (KM 1994, 86-90).

Ekologiselle modernisaatiolle tyypillisestä **positiivisesta summapelistä** ilmastonmuutoksen hidastamisen motivoijana ei ole juurikaan merkkejä virallisissa ilmastopoliittikan dokumenteissa. Sen sijaan tämä teema nosti päätään Kioton jälkeisissä keskusteluissa. Ympäristöministeriöstä viitattiin Kioton protokollan luomiin liike-elämän mahdollisuuksiin mm. ympäristötekniikan markkinoilla ja varoitettiin Suomen etua vahingoittavana leimautumasta vanhakantaiseksi jarruttajaksi (Hautojärvi 1998; YM 1998a). Samansuuntaisia kannanottoja ovat esittäneet muutamat tutkijat (Wilenius 1997b; Tirkkonen 1998; Tuomisto 1998).

Ekologisen ja taloudellisen positiivishenkisten yhtymäkohtien sijaan esille on ilmastopoliittikassa noussut kysymys ilmastopoliittisten (ekologisten) ja taloudellisten tavoitteiden kärjistetystä vastakkainasettelusta (ks. esim. Honkatukia 1998; Pirilä 2000). Esimerkiksi valtiovarainministeriön Kioton protokollasta antamassa lausunnossa korostetaan, ettei Suomella ole mahdollisuutta juridisesti sitoutua Suomelle suunniteltuun päästötaakkaan, vaan Suomi tarvitsee sitä oleellisesti kevyemmän velvoitteen. Muutoin uhkana nähdään ajautuminen talouden tasapainoista kehitystä ja työllisyyden nostamista mahdollisesti uhkaaviin säännöstelytoimiin, voimakkaisiin rajoituksiin, kieltoihin ja muihin ei-markkinaehtoihin toimintalinjoihin (VM 1998, 3). Teollisuuden piiristä sama ajatuskulku tiivistettiin valintaan sähkön käytön varassa olevien työpaikkojen ja päästötavoitteiden välillä tai toisaalta liikenteen rajujen rajoitusten ja päästöjen välillä (Koroma 1998b). Tukea valtiovarainministeriön ja teollisuuden näkemykset saivat Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksessa teetetyssä selvityksessä, jonka mukaan Suomelle EU:n sisäisessä taakanjaossa asetettu nollatavoite merkitsisi yritysten kannattavuuden heikkenemistä ja siitä seuraavaa investointien putoamista ja pääoman hakeutumista muualle, mikä johtaisi tilanteeseen, jossa kansantuotteen taso Suomessa laskisi pysyvästi 3-6 prosenttia verrattuna tilanteeseen, jossa päästörajoituksia ei kiristetä (Honkatukia 1998, 1).

Ympäristöpoliittisena keinona ekologisessa modernisaatiossa korostuu yrityksiä toimijoina painottava **markkinakeskeisyys**. Suomen ilmastopoliittisessa keskustelussa markkinakeskeisyyttä voidaan tarkastella ensinnäkin energiapoliittisista keinoista esitettyjen ajatusten ja toiseksi Kioton mekanismien kautta. Ensimmäisen hiilidioksidikomitean mietinnössä päästöjen rajoittamisen ohjauskeinona kiinnitettiin varsin paljon huomiota verotukseen, erityisesti hiilidioksidiveroon, markkinamekanismien jäädessä taustalle (ks. KM 1991, 89-97). Tämä oli sikäli ymmärrettävää, että Suomi otti jo vuonna 1990 ensimmäisenä maailmassa käyttöön hiilidioksidiveron, jota oli myös tarkoitus määrätietoisesti kehittää ympäristöpoliittisena ohjauskeinona.

Hiilidioksidiverotuksen rinnalla ensimmäisen hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä korostettiin muutoinkin valtiovallan ohjauksen lisäämistä energia-alalla, mikäli päästörajoitusvelvoitteet haluttaisiin saavuttaa esitettyssä aikataulussa. Toimina mainittiin:

- a) kansainvälisessä yhteistyössä tehtävä kulutusstandardien ja -merkintöjen kehittäminen energiatehokkuuden parantamiseksi,
- b) energian tuotantorakenteen kehittäminen hallinnollisin päätöksin,
- c) hintaohjauksen kehittäminen ja kansainvälinen yhteensovittaminen, hiilidioksidittomien ja niukkapäästöisten energiamuotojen sekä vähän energiaa kuluttavien menetelmien ja hyödykkeiden tutkimukseen sekä kehitystyöhön panostaminen,
- d) energiansäästöä ja kulutustottumusten muutosta koskevan tiedotuksen ja valistuksen lisääminen (KM 1991, 20).

Toisen hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä muutamia vuosia myöhemmin suhtautuminen valtiovallan ohjaukseen oli jo paljon varauksellisempaa. Mietinnössä todetaan, että tiukoilla ohjauskeinoilla voitaisiin periaatteessa saada merkittäviä tuloksia. Kyseeseen tulisivat suunniteltua suurempi tuki valtion säästötoimille, energiaverotuksen voimakkaampi käyttö, energiantuottajien toiminnan nykyistä tiukempi ohjaus sekä energiankulutusta kaikilla kulutussektoreilla säätelevien normien, kieltojen ja määräysten käyttö. Toisaalta samalla muistutetaan, ettei voimakkaiden ohjauskeinojen käyttöä ole toistaiseksi pidetty hyväksyttävänä. (KM 1991, 29). Suomen Euroopan Unioniin liittymisen, yhteiskunnallisen yleisen liberalisoitumisen ilmapiirin, energiamarkkinoiden vapautumisen sekä energia- ja hiilidioksidiverotuksen kehittymisen kansallisen ja kansainvälisen pysähtymisen myötä painopiste ilmastopolitiikan energiakysymyksissä siirtyi edelleen valtiovallan ohjauksesta markkinakeskeiseen suuntaan.

Selkeimmin ilmastopoliittisessa keskustelussa markkinakeskeisyys kulminoituu runsain odotuksin ladattuihin Kioton mekanismeihin. Niiden tavoitteena on paitsi sitoa kehitysmaat osaksi hegemonista ilmastodiskurssia, myös mahdollistaa eri valtioille asetettujen päästövähennysvelvoitteiden saavuttaminen mahdollisimman vähäisin kustannuksin. Kustannustehokkuus oletetaan saavutettavan valjastamalla markkinamekanismit mukaan ilmastopoliittiseen keinovalikoimaan lähinnä päästökaupan ja yhteistoimeenpanon kautta. Myös suomalaisessa keskustelussa markkinakeskeisyys on nousemassa yhä vahvemmin esille (esim. HS 1998a; Haaparanta & Liski 1999; Kioto... 1999). Kiotoon mekanismien suosiolle on löydettävissä loogiset perusteet paitsi edellä mainitusta kustannustehokkuudesta ilmastonmuutoksen hidastamisessa myös niiden luomista mahdollisuuksista toteuttaa päästöjen vähentämistä edellyttämiä toimia muualla kuin kotimaassa.

### *Toimijat*

Ekologisen modernisaation ajatusten pohjalta erityistä kiinnostusta voidaan kohdistaa yhtäältä valtion ja toisaalta kansalaisjärjestöjen ja liike-elämän rooliin. Kansainvälisen politiikan toimijana **valtio** on hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumisen myötä toiminut keskeisenä suomalaisen ilmastopolitiikan tekijänä ja toteuttajana. Valtion luomissa puitteissa ilmastopolitiikkaa on kulloinkin harjoitettu erilaisten ilmastopoliittisten elimien kautta. Niiden muutoksia on jo käsitelty lähemmin poliittisten päätösten tavoitteiden tarkastelun yhteydessä. Valtion ilmastopoliittisen toiminnan ohjaajana hallitus on



vahvistanut rooliaan muiden toimijoiden kustannuksella. Sen sijaan eduskunnassa käyty ilmastopoliittinen keskustelu on jäänyt vähäiseksi<sup>108</sup>.

Kansallisten toimikuntien (hiilidioksidi- ja ilmastotoimikunnat) myötä suomalaisen ilmastopoliittikan muotoilun tueksi pyrittiin valjastamaan laajat kansalaispiirit. Valtio otti ylhäältä alaspäin ohjaavan hallinnoijan sijaan roolin enemmänkin laajaan kansalaiskeskusteluun pohjautuvan ilmastopoliittikan organisaattorina. Huippunsa tällainen lähestymistapa sai ensimmäisen ilmastotoimikunnan aikakaudella. Toimikunnalle oli sisällytetty tehtäviä paitsi suomalaisen ilmastopoliittikan tavoitteiden ja toimintalinjojen määrittelyn suhteen, myös Suomen kannanottojen valmistelu kansainväliseen neuvotteluprosessiin ja EU:n sisäisiin neuvotteluihin. Näin sille oli annettu monia ilmastopoliittikkaa välittömästi määritteleviä tehtäviä. Tilanne muuttui Kioton kokouksen myötä, sillä sen jälkeen tehdyt uudistukset ilmastopoliittisessa valmistelussa (erityinen ilmastopoliittinen ministeriryhmä ja sitä avustava sihteeristö) merkitsivät ilmastopoliittisen päätöksenteon painoarvon korostumista sinänsä, mutta samalla ilmastopoliittisen valmistelun ja toteuttamisen tiivistämistä valtion ohjaukseen.

**Ympäristöjärjestöt** ovat vähitellen vakiinnuttaneet asemansa osana suomalaisen ilmastopoliittikan toimijakenttää. Vielä käynnistyvän ilmastopoliittikan aikakaudella ympäristöjärjestöissä kiinnitettiin varsin vähän huomiota ilmastonmuutokseen, mistä hyvänä osoituksena oli ympäristöjärjestöjen edustajan osoittama vähäinen kiinnostus toisen hiilidioksiditoimikunnan työskentelyä kohtaan (ks. KM 1994, 8). Järjestöissä kiinnostus ilmastopoliittikkaa kohtaan heräsi kuitenkin vähitellen hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumisen myötä. 1990-luvun jälkipuolella ympäristöjärjestöt alkoivat yhä aktiivisemmin kommentoida myös ilmastopoliittikkaa (ks. esim. Hakahuhta ym. 1995; SLL 1995a; SLL 1995b; Isomäki 1996; SLL 1996a; SLL 1996b; SLL 1997b).

Kioton osapuolikokouksen ympärillä ja sen jälkeen käydyssä keskustelussa ympäristöjärjestöjen aktiivisuus ilmastokysymyksissä näkyi kahdella tasolla:

- a) julkisuudessa käydyssä keskustelussa ja
- b) asiantuntijaosallistumisena ilmastopoliittikan eri osa-alueille<sup>109</sup>.

Ilmastopoliittikan taustalla olevaan julkiseen keskusteluun järjestöt ovat pyrkineet osallistumaan ottamalla aktiivisesti kantaa ajankohtaisiin ilmastopoliittisiin kysymyksiin tiedottein ja aktiivisella osallistumisella aihetta käsitteleviin tapahtumiin (esim. Maan ystävät 1997; SLL 1997a; SLL 1997b; Kojola 1998; Maan ystävät 1998a; Maan ystävät 1998b; SLL 1998a; SLL 1998c).

Ilmastopoliittikkaan vaikuttamisessa ympäristöjärjestöjen toiminnan painopiste on niin kansainvälisesti kuin kansallisestikin siirtynyt julkisesta keskustelusta tieteellisen asian-

---

<sup>108</sup> Kioton kokouksen alla eduskunnassa tosin käytiin lyhyt ilmastopoliittinen keskustelu kuudentoista kansanedustajan esitettyä Pertti Tiusasens johdolla valtioneuvostolle kysymyksen Suomen tavoitteista Kioton ilmastokokouksessa sekä niistä toimista joiden avulla hallitus suunnittelee toteuttavansa Suomelle EU:ssa alustavasti sovitut päästövähennysvelvoitteet (KVN 74/1997). Eduskunnalla on yhteys ilmastopoliittikkaan myös ympäristövaliokuntansa kautta ja valiokunnan jäseniä onkin ollut mukana Suomen valtuuskunnan jäsenenä ilmastopoliittikan osapuolikokouksissa.

<sup>109</sup> Ilmastopoliittikkaan osallistumisessa suomalaistenkin ympäristöjärjestöjen toimintaa on merkittävästi tehostanut tiivis kansainvälinen yhteistyö ilmastokysymyksissä mm. Climate Action Network (CAN) -verkoston kautta.

tuntijuuden hyväksikäytön suuntaan<sup>110</sup>. Kehityksessä on selkeitä yhtymäkohtia Andrew Jamison (1996) kuvamaan kansainvälisten ympäristöjärjestöjen roolin muutokseen eri aikakausina: 1970-luvun lopun poliittiseen vastakkainasetteluun pyrkivistä yhteiskunnallisista liikkeistä professionaalisuuden ja kansainvälistymisen suuntaan. Suomalaisten ympäristöjärjestöjen asiantuntijavaikuttaminen tapahtuu kahdella tasolla. Ensinnäkin ympäristöjärjestöjen edustajiksi ilmastonmuutosta käsitteleviin elimiin on pyritty saamaan tieteellistä asiantuntemusta<sup>111</sup> ja toisaalta kannanotoissa ajankohtaisiin poliittisiin kysymyksiin ja virallisiin dokumentteihin on pyritty kannanottojen painoarvon lisäämiseksi tukeutumaan tieteeseen. Ympäristöjärjestöt ovat omissa nimissä tai toimikuntaedustajiensa kautta ottaneet kantaa toiseen ilmastopoliittisen sihteeristölle laadittuun selontekoon Suomen toimista ilmastopoliittisten sitoumusten täyttämiseksi (Luukkanen & Vehmas 1998a ja 1998b), ilmastotoimikunnan muistioihin (esim. SLL 1997c), Suomen asemaan EU:n sisäisessä taakanjaossa (SLL 1998c), kansallisen päästötaseen perustana käytettyihin laskentamalleihin (Luukkanen & Vehmas 1998a; Luukkanen & Vehmas 1998c; Vehmas 1998) ja ilmastopolitiikan taustalla käytettäviin energiaskenaarioihin (Uusiutuva... 1999).

Osoituksena yhtäältä ympäristöjärjestöjen virallisesta asemasta ilmastopolitiikkaa tarkastelevissa elimissä ja toisaalta valtion halusta pitää järjestöt mukana osana ilmastopoliittista kansalaiseskustelua on niiden osallistuminen valtion tuella kansainvälisen ilmastopolitiikan keskeisiin kokouksiin osana Suomen virallista neuvotteluvaltuuskuntaa. Esimerkiksi Kioton (COP-3), Buenos Airesin (COP-4) ja Bonnin (COP-5) osapuolikokouksien Suomen valtuuskunnan virallisina asiantuntijajäseninä oli myös ympäristöjärjestöjen edustajia.

Merkittävä heikennys ympäristöjärjestöjen mahdollisuuksiin vaikuttaa suomalaiseen ilmastopolitiikkaan tapahtui Kioton jälkeisissä ilmastopolitiikan hallinnon organisaatiouudistuksissa, joissa ilmastotoimikunnan rooli uudistettiin. Ilmastotoimikunnan tehtäväksi asetettiin ilmastopolitiikan toteutumisen seuraaminen ja edistäminen, kun edellisen toimikunnan tehtävänä oli ollut Kioton ilmastokokouksen kannanottojen ja Suomen ilmastopoliittisten toimintalinjojen valmistelu ja tätä kautta välitön osallistuminen Suomen kantojen muodostamiseen kansainvälisessä neuvotteluprosessissa (YM 1998b). Uudistuksen myötä ympäristöjärjestöt pudotettiin kansallisen ilmastopolitiikan määrittelyyn sisäpiiristä ulommalle. Kavennetuista vaikutusmahdollisuuksista huolimatta ympäristöjärjestöt ovat edelleen varsin merkittäviä ilmastopoliittisia toimijoita, joilla on eri-

---

<sup>110</sup> Suuret kansainväliset ympäristöjärjestöt kuten WWF ja Greenpeace ovat tehneet yhteistyötä monien johtavien tiedemiesten kanssa jo hegemonisen ilmastodiskurssin varhaisvaiheista lähtien. Esimerkiksi Greenpeace julkaisi vuonna 1990 IPCC:n ensimmäisille arviointiraportteille yli 500 sivuisen "varjoraportin", joka koostui monien tunnettujen tiedemiesten kirjoituksista (Legget 1990). Greenpeace myös teetätti Tukholman ympäristöinstituutilla (SEI) laajan fossiilitonta energiatulevaisuutta käsitelleen skenaarioanalyysin (Towards... 1993). WWF puolestaan esimerkiksi julkaisi vuonna 1993 laajan ilmastonmuutoksen yhteyttä biodiversiteettiin ja lajien eloonjäämiseen käsittelevän teoksen (Markham ym. 1993).

<sup>111</sup> Esimerkiksi Suomen luonnonsuojeluliiton edustajana ilmastotoimikunnassa on toiminut energiakysymyksiä laajalti tutkinut tekniikan tohtori Jyrki Luukkanen Tampereen yliopistosta ja hänen varajäsenenään yhteiskunnalliseen energiatutkimukseen keskittynyt insinööri ja hallintotieteen lisensiaatti Jarmo Vehmas samasta yliopistosta.

tyisesti tiiviiden kansainvälisten yhteyksien ja ympäristöpolitiikan asiantuntijoiden tuella sanansa sanottavana ilmastopoliittiseen päätöksentekoon<sup>112</sup>.

Ympäristöjärjestöjen rinnalla myös **liike-elämä** on aktivoitunut ilmastopoliittisena toimijana. Erityisesti energiaintensiivisen teollisuuden piirissä on alettu nähdä selkeitä hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumiseen ja päästövähennysten konkretisointiin liittyviä toimintaedellytysten uhkia. Sen sijaan hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumiseen liittyvät toimintaedellytysten positiiviset mahdollisuudet ovat jääneet vähemmälle huomiolle. Ulospäin teollisuuden osallistuminen suomalaisen ilmastopoliittikan määrittelykamppailuun näkyy:

- a) ilmastopoliittisiin toimikuntiin ja kokouksiin osallistumisena,
- b) julkisina kannanottoina ja
- c) tutkimuksellisena toimintana.

Käynnistyvän ilmastopoliittikan aikakaudelta lähtien liike-elämä on otettu näkyvästi mukaan ilmastopoliittikkaa muotoilemaan. Esimerkiksi toisen hiilidioksiditoimikunnan 11 pysyvistä asiantuntijasta peräti kuusi edusti energiantuottajia ja teollisuutta. Kioton jälkeen asetetun ilmastotoimikunnan jäsenistäkin kolme edustaa teollisuuden järjestöjä. Määrällisen volyymin lisäksi liike-elämän edustajat ovat varsin aktiivisesti esittäneet näkemyksiään toimikuntatyöskentelyssä (Luukkanen 2000). TT:n edustaja jätti mm. eriävän mielipiteen ilmastotoimikunnan esitykseen Suomelle asetettavista päästövähennysvelvoitteista (Kylä-Harakka-Ruonala 1997). Teollisuudella on myös ympäristöjärjestöjen tapaan ollut asiantuntijaedustajansa Suomen virallisissa valtuuskunnissa ilmastopoliittikan osapuolikokouksissa.

Teollisuus on viime vuosina erilaisten kannanottojen kautta esittänyt aktiivisesti näkemyksiään suomalaisen ilmastopoliittikan keskeisiin kysymyksiin. Näkemyksiä on esitetty niin lehdistön (esim. Koroma 1998a; Koroma 1998b), alan erikoislehtien (esim. Energia 1998) kuin tiedotteidenkin (esim. Koroma 1998c; TT 1998a; TT 1998b) kautta. Erityisen aktiivinen ilmastopoliittikan kommentoija on puheenjohtajansa Johannes Koroman johdolla ollut Teollisuuden ja työnantajien keskusliitto TT. Yhteisenä piirteenä teollisuuden kannanotoissa on huoli edistyksellisen ilmastopoliittikan kansantaloudellisista vaikutuksista sekä Suomen erityisten ominaispiirteiden ja jo toteutettujen edistyksellisten ympäristötoimien huomioiminen valtioiden välisessä taakanjaossa. Huolta on kannettu myös niin suomalaisen energiaintensiivisen teollisuuden kilpailukyvystä ja tulevaisuudesta päästörajoitusten puristuksessa kuin kansalaisten hyvinvoinnistakin.

Näkemyksiltään ja tyyliltään teollisuuden kannanottoja kuvastaa hyvin Koroman (1998c) 17.6.1998 esittämä kanta EU:n taakanjakoon:

“Suomelle EU:ssa neuvoteltu kasvihuonekaasujen päästötavoite on äärimmäisen tiukka ja sen hyväksyessään Suomi on valinnut ilmastomuutoksen torjunnassa tien, joka johtaa myös jokaiseen kansalaiseen kohdistuvien kustannusten nousuun. Se merkitsee myös talouskasvun, investointien ja työllisyyden vapaaehtoista leikkaamista. Hallituksen onkin nyt kiireesti selvitettävä kansalaisille ja elinkeinoelämälle, mitä päästötavoitteen saavuttaminen edellyttää ja miten siihen päästään.”

<sup>112</sup> Esimerkiksi Kioton mekanismeja käsittelevässä toimikunnassa ympäristöjärjestöjen edustajat ovat edelleen mukana asiantuntijajäseninä (ks. KTM 1999a).

Ympäristöjärjestöjen tapaan myös teollisuus on pyrkinyt vahvistamaan näkemyksiään tieteellisin perustein panostamalla ja teettämällä omia kantojaan tukevia tutkimuksia. Hyvä esimerkki tästä on ETLA:n vuoden 1998 puolivälissä Energia-alan Keskusliiton, Metsäteollisuuden, TT:n ja Öljyalan keskusliiton rahoituksella tekemä arvio Suomelle EU:n taakanjaossa asetetun nollatavoitteen kokonaistaloudellisista vaikutuksista (ks. Honkatukia 1998). Suomelle asetettua päästövähennystaakkaa tarkasteli myös kansainvälisen teollisuuden konsulttitoimistona tunnettu Reinstein & Associates International saaden Suomen nollatavoitteen näyttämään EU-maiden keskinäisessä vertailussa varsin ankaralta (ks. TT 1998b, vrt. Reinstein 1997). Käyttämällä tarkastelutapaa, jossa eri valtioiden päästövähennysvelvoitteita tarkasteltiin vertaamalla maalle asetettua tavoitetta päästöjen kasvuennusteeseen Business as Usual -tilanteessa, saatiin tulokseksi Suomelle varsin ankaralta näyttäviä velvoitteita. Suomelle määrätty nollatavoite merkitsi tämän laskutavan mukaan todellisuudessa päästöjen vähentämistä 30 prosentilla (ks. Reinstein 1997, 32).

### *Tiede ja teknologia*

**Tiede** on hegemonisen ilmastodiskurssin kautta suomalaisen ilmastopolitiikan olennainen osa. Voidaanhan ilmastomuutosta käsittävän tieteelliseen tietämyksen kehittymistä pitää hegemonisen ilmastodiskurssin toisena peruspilarina. Kansainvälinen tieteellinen tieto, erityisesti IPCC:n kokoama, suodattuu hegemonisen diskurssin kautta kansalliseen päätöksentekoon. Esimerkiksi kansallisten päästötaseiden ja siten myös päästövähennysvelvoitteiden laskemisessa noudatetaan jatkuvasti kehittyvää tieteelliseen tietoon pohjautuvaa ohjeistusta. Esimerkiksi päätökset siitä, miten maankäytön muutokset otetaan mukaan päästövähennystaseisiin eri valtioiden välisiä velvoitteita määrättäessä on sidoksissa kansainvälisten laskentamenetelmien kehittymiseen.

Kansainvälisen tutkimuksen rinnalla on myös kansallisella tutkimustoiminnalla välitön yhteys ilmastopolitiikan muotoutumiseen, paitsi taloudellisten vaikutusten arvioinnin kaltaisten tarkastelujen kautta, myös luonnontieteellisemmän lähestymisen kautta. Suomen eittämättä merkittävin tutkimuspanostus ilmastotutkimuksen saralla, SILMU, on tästä hyvä esimerkki. SILMU:n tutkimuksissa oli varsin vahva panostus ilmastomuutosten vaikutusten tarkastelun rinnalla ilmastomuutoksen sopeutumisen kysymyksiin. Ilmastopolitiikka tarkastelevan tieteen poliittista luonnetta osoittaa edellä toimijakuvauksen yhteydessä sivuttu teollisuuden ja ympäristöjärjestöjen harjoittama tieteellisen tiedon käyttö omien kantojen legitimoinnissa. Myös valtion osalta vastaavia piirteitä on nähtävissä sen tarkentaessa ja pyrkiessä vaikuttamaan kansallisen päästötaseen laskentamalleihin (ks. Addendum 1998; Vehmas 1998).

Markkinakeskeisyyden rinnalla **teknologia** on se ydin, johon ekologisen modernisaation muutosprosessissa tukeudutaan. Esille nousee teknologisten järjestelmien uusiutuminen, muttei murtuminen. Tässä uusiutumisessa nousevat taloudellisten kriteerien rinnalle ekologisen rationaliteetin kriteerit. Suomalaisessa ilmastopoliittisessa keskustelussa teknologia onkin ollut näyttävästi esillä sekä silloin kun omassa argumentoinnissa on korostettu Suomessa jo tehtyjä toimia päästöjen vähentämiseksi että silloin kun on arvioitu tulevaisuuden mahdollisuuksia vähentää omia päästöjä. Suomessa jo tehtyjä toimia päästöjen vähentämiseksi on laajalti korostettu (esim. Energia 1998; Kalliomäki 1998;

Koroma 1998a; TT 1998a). Merkittävin näistä toimista on Suomessa laajalti käytössä oleva sähkön ja lämmön yhteistuotanto.

Teknologia on näyttävästi esillä sekä komiteamietinnöissä että maaraporteissa arvioitaessa niitä toimia, joilla päästöjä voitaisiin vähentää. Esimerkiksi toinen hiilidioksidikomitea laati mietintöönsä 17 kohdan listan tarvittavien toimien suuntaa kuvaavasta ehdotuksesta kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämiseksi, todeten samalla, ettei ehdotusten samanaikainen, nopea ja tehokkaaseen vaikutukseen pyrkivä toteuttaminen ole tällä hetkellä mahdollista. Samalla kuitenkin muistutettiin, että toimien vaikuttavuutta voidaan lisätä taloudellisten ja yhteiskunnallisten mahdollisuuksien parantuessa ja tekniikan tuodessa uusia vaihtoehtoja. (KM 1994, 32-33). Teknologisten kysymysten korostaminen säilytti asemansa Kioton osapuolikokouksen ympärillä käydyssä keskustelussa (ks. esim. Energia 1998; ilmastotoimikunnan 1998; Koroma 1998a; VM 1998).

Teknologian hyväksikäyttöön sisältyy kansallisessa ilmastopoliitikassa jatkossakin valtaisia odotuksia, mikä ilmenee mm. Tekesin vuonna 1999 käynnistämästä kolmivuotisesta ”Teknologia ja ilmastonmuutos” ohjelmasta, jonka tavoitteena on edistää ilmastonmuutoksen hallintaa sekä kansallisten ja kansainvälisten ilmastotavoitteiden saavuttamista tukemalla ilmastonmuutosta rajoittavien teknologioiden valintoja, tutkimusta, kehitystä, kaupallistamista ja käyttöönottoa. Tämän lisäksi ohjelman tavoitteeksi asetetaan vielä edesauttaa suomalaisen teollisuuden mahdollisuuksia hyödyntää ilmastonmuutoksen rajoittamisen tarjoamaa liiketoimintamahdollisuutta. (Savolainen ym. 2000).

#### *Yhteenveto ekologisen modernisaation normatiivisesta tulkinnasta*

Kokonaisuudessaan Suomen ilmastopoliittisten toimien tarkastelu osoittaa, että ilmastopoliittikan käytännöistä ja retorisisissa perusteissa löytyy piirteitä, jotka tukevat ekologisen modernisaation normatiivista kehityskulkua. Toisaalta löytyy myös käytäntöjä ja retorisia perusteita, jotka eivät juurikaan tue tällaista kehityskulkua.

Seuraavat ilmastopoliittikan piirteet viittaavat suomalaisen ilmastopoliittikan etenevän kohti ekologista modernisaatiota:

- Ilmastopoliittikan hallinnointi on laajentunut ympäristöministeriöstä useisiin ministeriöihin.
- Ilmastopoliittisen ministeriryhmän perustamisen myötä ilmastopoliittisen päätöksenteon painoarvo on kasvanut.
- Kansainvälinen ilmastopoliittinen päätöksenteko vaikuttaa välittömämmin kansalliselle tasolle.
- Ekologisuus ja taloudellisuus limittyvät yhä voimakkaammin hegemonisen ilmastodiskurssin prosesseissa.
- Markkinat pyritään niin kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla valjastamaan osaksi ilmastonmuutoksen hidastamista.
- Ympäristöliikkeestä on monella tasolla tullut aktiivinen, mutta samalla myös kriittinen ilmastopoliittikan toimija.
- Teknologia ja tiede ovat ilmastopoliittisten toimien ja ilmastopoliittisen diskurssin keskiössä.

Ekologiseksi modernisaatioksi tunnistettavien ilmastopoliittisten käytäntöjen ja retoriisten perusteiden rinnalla on suomalaisesta ilmastopoliitikasta löydettävissä myös piirteitä, jotka eivät tue käsitystä ilmastopoliitiikan etenemisestä kohti ekologista modernisaatiota. Tällaisia ovat:

- Ilmastopoliittinen päätöksenteko on sekä käytännöiltään että retoriikaltaan edelleen pääosin reaktiivista.
- Positiiviseen summapeliin ei ole juurikaan kiinnitetty huomiota ilmastopoliittisissa toimissa tai argumentoinnissa.
- Valtio on edelleen ilmastopoliitiikan keskeisin ohjaaja organisaattorin roolin sijaan.
- Päävastuu ilmastopoliittisesta valmistelusta on siirtynyt ympäristöministeriöstä kauppaja- ja teollisuusministeriöön.
- Teollisuus on noussut vastustamaan hegemonisen ilmastodiskurssin vaatimia toimintaympäristön muutoksia.

Vaikka niitä piirteitä, joiden mukaan ilmastopoliittiset toimet viittaisivat ekologisen modernisaation mukaiseen kehityskulkuun on edellä esitetyissä listoissa määrällisesti enemmän, on olemassa muutamia avaintekijöitä, jotka eivät vahvista tämänsuuntaista kehitystä. Niin kauan, kun valtion ilmastopoliittinen päätöksenteko on luonteeltaan reaktiivista, positiivinen summapeli ei ole osaltaan ohjaamassa poliittis-taloudellisia näkemyksiä tai teollisuus suhtautuu korostetun epäluuloisesti ilmastopoliittisiin toimiin, ei ole nähtävissä ekologisen modernisaation keskeisten teoreetikkojen kuvaamaa todellista etenemistä kohti ekologisen modernisaation mukaista yhteiskuntaa.

## 8. METSÄSEKTORI SUOMALAISESSA ILMASTOPOLITIIKASSA

Ilmastopoliittiseen kysymyksenasetteluun metsäpolitiikka on törmännyt hegemonisen ilmastodiskurssin kiinteytymisen myötä vasta 1990-luvun alkupuolelta alkaen<sup>113</sup>. Lähi-vuosina ilmastopolitiikan ja toisaalta metsä- sekä sen rinnalla laajemman maaseutupoliitiikan yhteen nivomisella on hyvät edellytykset kohota merkittävään rooliin Suomelle asetettujen kansainvälisten ilmastopoliittisten velvoitteiden täyttämiseksi.

Metsien käyttöä ohjaavalla metsäpolitiikalla on syvät juurensa suomalaisessa maankäytön historiassa. Näiden juurien pääpiirteinen tuntemus auttaa ymmärtämään nykyistä politiikan muotoilun tilannetta, jossa metsäpolitiikka limittyy yhä vahvemmin ilmastopoliittiseen diskurssiin. Metsien ilmastopoliittisen käsittelyn taustaksi avaan aluksi ne lukuisat tekijät, jotka ovat historian saatossa metsän käyttöä ohjanneet. Tätä seuraavassa metsäsektorin nykytilan kuvauksessa pääsen puolestaan metsien käytön vaihtoehtojen tarkasteluun ja edelleen konkreettisten ilmastopoliittisten metsäkysymysten äärelle. Ilmastopolitiikan osalta nostan esille kysymykset metsänhoitovaihtoehtojen hiilivaikutuksista, metsätaloustuotteisiin sitoutuvasta hiilestä sekä pienpuun energiakäytöstä.

Metsäpolitiikan merkitys suomalaiselle yhteiskunnalle avartuu helpoiten tarkasteltaessa miten maata Suomessa käytetään, ja miten maan käyttö on viimeisten vuosikymmenten aikana maassamme muuttunut. Maankäytöltään Suomen pinta-ala on jaettavissa maatalousmaahan, metsäalueisiin, rakennettuun maahan, vesialueisiin ja muihin alueisiin (taulukko 8.1). Kokonaispinta-alaltaan Suomen maa-ala on viimeisten vuosikymmenten aikana hitaasti kasvanut Pohjanlahden maankohoamisen myötä.

**Taulukko 8.1.** Maankäyttö vuosina 1960-1990 (SVT 1996, 36).

Maankäyttö (km <sup>2</sup> )	1960	1970	1980	1990	1995
Maatalousmaa	31 400	30 300	28 770	28 160	27 490
Metsäalueet	224 400	234 000	233 000	233 665	230 030
Rakennettu maa	3 400	4 580	7 730	9 390	9 560
Vesialueet	32 600	33 200	33 510	33 552	33 551
Muut alueet <sup>114</sup>	46 000	35 920	35 090	33 378	37 514
Koko pinta-ala	337 800	338 000	338 100	338 145	338 145

Vuosisatojen saatossa maankäyttö on elinkeino- ja yhdyskuntarakenteen muutoksen kautta saanut melkoisesti uusia piirteitä. Laajimmat muutokset toteutuivat, kun metsiä raivattiin pelloiksi, soita kuivatettiin maa- ja metsätalouden käyttöön sekä järviä laskettiin. Viimeisten vuosikymmenten aikana muutokset ovat puolestaan olleet vähäisiä. Tosin

<sup>113</sup> Ilman saastumisella, kuten ”happosateilla” sen sijaan on metsäpoliittisena kysymyksenä takanaan jo pitkä historia niin maailmanlaajuisesti kuin Suomessakin (ks. esim. Välvirronen 1996).

<sup>114</sup> Avomaakosteikot ja muu avomaa.

niissäkin on nähtävissä selkeitä suuntaviivoja, kuten maatalouden peltoalan kääntyminen hitaaseen, mutta selkeään laskuun.

Ympäristöpolitiikan näkökulmasta 1970-luvun jälkeen merkittävin maankäytön muutos on ollut rakennetun maa-alan kasvu. Kolmessa vuosikymmenessä rakennettu maa-ala on lähes kolminkertaistunut. Väestön keskittymisen myötä tämä kehitys lienee Etelä-Suomessa vielä paljon keskimääräistä nopeampaa. Rakennetun maa-alan kasvu on ollut seurausta etenkin liikenneväylien rakentamisesta<sup>115</sup>. Kehitys näyttää myös tulevaisuudessa samansuuntaiselta, vaikka niin liikenneväylien kuin muukin rakentaminen olikin vähäisempää 1990-luvun lamavuosina. Rakentamisen piiriin otetaan jatkuvasti uutta maata niin maa- kuin metsätaloudenkin piiristä samanaikaisesti, kun rakennetun maan palauttaminen luonnontilaan, maatalouden käyttöön tai metsäksi on lähes olematonta.

Metsäalassa ei viimeisten vuosikymmenten aikana ole tapahtunut suuria muutoksia, joten maankäytöllisestä näkökulmasta metsät tulevat jatkossakin olemaan selkeästi merkittävin suomalaisen maankäytön muoto ja näin myös ilmastopolitiikan keskiössä. Metsien sitoman hiilen määrään voidaan vaikuttaa sekä metsään että metsätuotteisiin kohdistuvien muutosten kautta. Tätä taustaa vasten Dixon ym. (1994, 188-189) ovat erotelleet neljä mahdollisuutta, joilla metsien nykyinen hiilen varasto voidaan turvata ja lisätä hiilen sitoutumista:

1. Olemassa olevien hiilivarastojen kunnossapito (metsien tuhoamisen ja rappeutumisen hidastaminen).
2. Olemassa olevien hiilivarastojen suurentaminen metsänhoidollisin keinoin.
3. Hiilinielujen lisääminen laajentamalla metsäalaa.
4. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla puuperäisillä polttoaineilla.

Metsien hiilitarkastelussa ei tarvitse pitäytyä pelkästään metsään välittömästi sitoutuvan hiilen tai puuperäisen energiatuotannon näkökulmiin, vaan metsien ilmastopoliittisen yhteyden voi nähdä laajempanakin, nostamalla esille näiden rinnalle kysymyksen tuotteisiin sitoutuneesta hiilestä. Tällöin esille nousevat:

- a. Metsäteollisuuden rakenne
- b. Metsäteollisuuden tuotantoprosessi
- c. Metsätaloustuotteiden käyttö

Dixonin ym. (1994) edellä esittämä neljän kohdan luettelo onkin laajennettavissa seuraavilla materiaaleja ja tuotteiden ikää käsittävillä mahdollisuuksilla:

---

<sup>115</sup> Rakennetun maan pinta-alan kasvu voisi olla vielä suurempikin, jos metsäautoteiden tilastointiin liittyvä epäjohton mukaisuus korjattaisiin. Metsäautoteitä, joiden pinta-ala kattoi vuonna 1996 runsaat 1300 km<sup>2</sup>, ei lueta rakennettuun maapinta-alaan. Tätä on perusteltu sillä, että metsäautotiet eivät poista maata pysyvästi muulta maankäytöltä, koska hoitamattomina metsäautotiet aikanaan metsittyvät. (Seppälä & Jouttijärvi 1997, 50). Käytännössä metsäautotien metsittyminen on ainakin toistaiseksi perin harvinaista.



5. Uusiutumattomista materiaaleista valmistettujen tuotteiden korvaaminen puuperäisillä tuotteilla<sup>116</sup>.
6. Puuperäisten tuotteiden eliniän pidentäminen.

Metsiin liittyvä hiilitasetarkastelu näyttäytyy siis metsää laajempaan kysymyksenä, jonka keskiössä ovat tosin metsätaloudelliset käytännöt, mutta johon kytkeytyvät toisiinsa limittyneinä myös metsäteollisuuden tuotantorakenteen muutokset, metsäteollisuuden tuotteiden elinkaarikysymykset sekä bioenergian mahdollisuudet. Nämä ovat tyypillisiä kysymyksiä, jotka pureutuvat ekologisen modernisaation normatiivisen prosessin ytimeen. Hiilitasetarkastelussa perimmäisenä kysymyksenä on taloudellisten ja ekologisten tekijöiden yhdistäminen päätöksenteon prosessissa poliittisten valintojen tekemistä varten.

### 8.1. Metsäsektorin kehityskulun pääpiirteet ja nykytila ilmastopolitiikan valossa

Metsillä on aina ollut keskeinen vaikutus suomalaisten elämään. Metsiä on hyödynnetty monipuolisesti jo ennen teollistumista. Ne ovat antaneet suojaa ja toimeentuloa. Metsäläisyydellä on selitetty suomalaista poliittista organisoitumista ja kulttuurista kehitystä, mystistä elinvoimaa ja sitkeyttä yhtä hyvin kuin taloudellista kehitystä ja maamme kansainvälisten yhteyksien kehittymistä (ks. Raumolin 1984; Reunala ym. 1998). Metsätaloudesta ja metsäteollisuudesta koostuva metsäsektori onkin saanut suomalaisessa yhteiskunnassa erityisaseman<sup>117</sup>. Paitsi että metsäsektori on luonut perustan Suomen taloudelliselle kehitykselle monissa historian vaiheissa (ks. esim. Jutikkala, ym. 1980; Ahvenainen ym. 1982; Ahvenainen 1984; Raumolin 1984; Katajamäki 1988; Kuisma 1993; Reunala ym. 1998), niin se on myös ollut keskeinen ”luonnonvalloittaja” (ks. Massa 1994) ja olennainen tekijä ympäristön tilan heikentymisessä (ks. Wahlström ym. 1992).

Suomalaisessa tutkimuskirjallisuudessa metsäsektoria on käsitelty runsaasti sekä suppeita osa-alueita käsittelevissä yksityiskohtaisissa tutkimuksissa että yleisempään kuvaukseen pyrkivissä laajemmissa katsauksissa. Eri teemoista tehdyistä esityksistä voi esimerkinomaisesti mainita Raumolinin (1984) metsäsektorin kehitysteoreettista taustaa aina viime vuosisadan puolelta saakka esittelevän läpileikkauksen. Metsäteollisuuden kehitystä taas on kuvattu esim. Kuisman (1993) kolme vuosisataa kattavassa metsäteollisuuden historia. Ollonqvist (1998) puolestaan tarkastelee metsäpolitiikan 1900-luvun linjauksia ja Roiko-Jokela ym. (1997) metsien suojelun historiaa. Alan tulevaisuuden haasteita erityisesti ympäristöllisestä näkökulmasta on esitelty esim. Donner-Amnelin

---

<sup>116</sup> Tämä edellyttää että tuotantoketju, jolla korvaavat tuotteet on tuotettu, täyttää ekologisesti kestäväen metsätalouden vaatimukset ja toimii korvattavia tuotteita vähäisemmällä fossiilisten polttoaineiden panoksilla.

<sup>117</sup> Haluan tässä tarkastelussa pitäytyä nimenomaan metsäsektorissa. Uudemmissa julkaisuissa kirjoitetaan usein metsäklusterista (ks. esim. Reunala ym. 1998). Metsäklusteri on metsätaloudesta ja -teollisuudesta koostuvaa metsäsektoria laajempi kokonaisuus, joka kuvaa metsäteollisuuden koko osaamiskeskittymää. Tämä keskittymä kehittyy ja hyötyy keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Metsäklusteri on kehittynyt metsäteollisuuden avaintuotteiden, sellun, paperin, kartongin ja sahatavaran ympärille, mutta myöhemmin sen olennaisiksi osiksi ovat tulleet monet koneiden ja laitteiden tuottajat, kemianteollisuuden osat, eräät palvelujen tuottajat jne.

(1991) ja Raumolinin (1992) artikkeleissa sekä ekovientitoimikunnan tausta-aineistossa (Metsäklusteri... 1995). Metsätalouden muutosta selvittää taloudellisesta näkökulmasta Kunnaksen (1973) tutkimus sekä aatehistoriallisesta näkökulmasta Leikolan (1987) artikkeli. Metsätaloudelle ympäristön muutoksista aiheutuvia haasteita kuvaa puolestaan Kellomäki (1994). Vuosituhannen vaihteen tilannetta ja haasteita on historiallisine taustoineen puolestaan laajasti koottu Reunalan ym. (1998) toimittamaan teokseen.

### **8.1.1. Kaskeamisesta paperiteollisuuteen**

Metsä on muodostanut Suomen teollisen kehityksen perustan. Raumolin (1984, 41) on löytänyt tälle monia luontaisia syitä. Ensinnäkin Suomi kuuluu pohjoiseen havumetsävyöhykkeeseen, jonka puusto koostuu pääasiassa muutamista teollisen käytön kannalta arvokkaasta ja helposti, mutta hitaasti uudistuvasta puulajista. Toiseksi, Suomen maapinta-alasta valtaosa on metsien peitossa. Kolmanneksi, maantieteelliset olosuhteet ovat edistäneet metsän hyödyntämistä. Talvi ja maankamaran tasaisuus sekä vesistöreitit mahdollistivat jo varhain laajamittaisen puun korjuun ja kuljetuksen. Lisäksi metsäteollisuuden syntymistä on auttanut Suomen talousmaantieteellinen sijainti lähellä Euroopan kulutuskeskuksia.

Katajamäen (1988) väitöskirjassaan kuvaamasta Suomen alueellisen työnjaon muotoutumisesta sekä Kuisman (1993) kokoamasta metsäteollisuuden historiasta käy selkeästi ilmi, kuinka näkemys metsistä ensisijaisesti taloudellisen hyvinvoinnin raaka-aineperustana juurtui jo varhain monien suomalaisten käsityksiin. Metsätalous muodosti suomalaisten toimeentulon perustan. Metsää hyödynnettiin aluksi välittömässä ruoan hankinnassa. Talouden kehittyessä metsästä muodostui Suomen teollistumisen perusta.

Metsänkäytön varhainen muoto oli eränkäynti. Metsillä oli tärkeä merkitys marjojen, sienten ja etenkin riistan lähteenä. Turkiksista muodostuikin ensimmäisiä merkittäviä vientiartikkeleita. Eränkävijät hyödynsivät puustoa vain vähäisesti polttopuuna ja rakennusmateriaalina, joten metsät kehittyivät lähes kokonaan luonnonprosessien kautta. Ensimmäinen varsinainen metsänkäytön muoto liittyi maanviljelykseen. Kaskenpolttoon perustuva maanviljelys käytti hyväksi metsän tarjoamaa puuta. Puun tuhka maa sai kasvuvoimansa. Kaskeamista harjoitettiin alunperin koko maassa, mutta vähitellen muiden talousmuotojen yleistyessä kaskeamisen ydinalue siirtyi idemmäksi vähemmän asutuille alueille. (Katajamäki 1988, 9-12).

1600-luvun alkuvuosikymmeninä Suomen tärkeimmäksi vientituotteeksi tuli terva. Tervanpoltto antoi metsälle suuremman kaupallisen arvon kuin metsän kaskeaminen. Tervaa tarvittiin ennen kaikkea laivanrakennukseen ja Suomen runsaat havumetsät tarjosivat mahdollisuuden tervan suurimuotoiselle tuotannolle. Tervasta tuli Suomen ensimmäinen massamuotoinen vientitavara, jonka asema tärkeimpänä vientituotteena kesti noin 200 vuotta aina 1830-luvulle saakka. Tervakaupan viimeiset loistoajat olivat 1860- ja 1870-luvun alkupuolella (Hautala 1956). Tervakaupan kukoistuskaudella sahateollisuuskin oli jo päässyt hyvään alkuun, mutta sitä säädeltiin vielä ankarasti metsälainsäädännöllä, sahojen perustamista ja käyttöä koskevalla lainsäädännöllä sekä ulkomaankaupan sääntelyllä.

Tervatalouden aikana metsänkäytön alueelliset piirteet korostuivat. Kun rannikolla tuotettiin puutavaroita ja rakennettiin laivoja, sisämaassa poltettiin tervaa ja Itä-Suomessa

kaskettiin. Lisäksi etelä- ja lounaisrannikolla oli oma saha-, ruukki- ja laivanrakennusalue. (ks. Katajamäki 1988, 14). 1600-luvulla Suomeen oli perustettu kaksikymmentä runsaasti puuta käyttävää rautaruukkia. Ruotsin vallan aikana ensisijaisena metsänkäyttäjänä pidettiin vuoriteollisuutta, jonka etuja sahateollisuuden ei haluttu antaa uhata.

1800-luvulla tervatalous väistyi tuottavampien metsänkäyttömuotojen edessä. Yhä useammat laivat rakennettiin raudasta, jolloin tervaa tarvittiin vähemmän. Lisäksi puulajien kyllästämiseen kehitettiin korvikkeita. Myös sisäiset tekijät hillitsivät tervanpolttoa. Isojaossa metsät jaettiin talojen kesken. Isännät alkoivat säästää metsiään ja hillitsivät metsänpolttoa. Aiempi ”ei kenenkään maalla” tapahtunut tervanpoltto kun ei ollut rasittanut ketään erityisesti. (Katajamäki 1988, 16).

Metsään perustuvassa teollisessa ja taloudellisessa kehityksessä alkoi uusi vaihe alettaessa viedä suomalaista sahatavaraa Länsi-Eurooppaan. Itä-Suomelle ja Suomenlahden rannikkokaupungeille sahat olivat tärkeitä jo 1700-luvulla. Muutosprosessi oli kuitenkin hidas. Sahatavaran nouseva elinkaari kohtasi tervan laskevan elinkaaren vasta 1830-luvulla, kun sahatavaran viennin arvo ylitti tervaviennin arvon. (Kuisma 1993, 43).

Sahateollisuuden varhaisia vaiheita hallitsi pelko siitä, että sahateollisuus hävittää Suomen metsät. Keski-Euroopan metsien liikahakkuut muodostivat varoittavan esimerkin epäonnistuneesta metsäpolitiikasta. Jo 1800-luvun alkuvuosina olisi ollut teknisesti mahdollista käyttää Englannissa kehitettyä höyrykonetta sahojen voimanlähteenä. Höyrysahoja ei kuitenkaan saanut perustaa, sillä pelättiin, että höyrysahat jauhaisivat nopeasti Suomen metsät loppuun. Ainoaksi sahojen voimanlähteeksi hyväksyttiin virtaava vesi. Rajoituksista huolimatta sahateollisuus kuitenkin laajeni. Höyryvoiman käyttökielto sahoilta poistettiin Suomessa vuonna 1857 ja ensimmäiset höyrysahat aloittivat toimintansa vuonna 1860. Sahateollisuuden varsinainen läpimurto tapahtuikin seuraavina vuosikymmeninä (Heikkinen & Hoffman 1982).

Sahojen sahausrajoituksista ja sahojen metsiä tuhoavasta vaikutuksesta käydyn keskustelun myötä myös keskustelu metsän käytöstä ja metsäpolitiikasta sekä näiden yhteydestä Suomen tuleviin menestysmahdollisuuksiin kävi jo 1840-luvulla vilkkaana (Hoffman 1980, 36-38). Metsien säilyminen pyrittiin turvaamaan säätelemällä lainsäädännöllä sahojen perustamista (ks. Ahvenainen 1984). Tässä ilmenevä varhainen keskustelu metsävarojen riittävydestä ja roolista taloudellisen ja kulttuurisen kehityksen kokonaisuudessa on välillä hiljentyneenäkin jatkunut aina 1990-luvulle saakka. (ks. Raumolin 1990, 122-134; Kunnas 1973; Kuisma 1993, 184-188, 359-365).

Saksalaiset metsäntutkijat toivat jo 1700-luvun lopulla esille metsätalouden kestävyysvaatimuksen, mutta niin kauan kun kaikki metsien käsittely oli tähännyttä pääasiassa lähinnä maanviljelyksen ja asutuksen tarpeiden tyydyttämiseen ei metsiä Suomessa juuriakaan haluttu säästellä. Huoli metsien hävityksestä näkyi kyllä monissa määräyksissä ja ohjeissa, mutta Suomessa nämä jäivät lähinnä paperille. Laajalti ajateltiin, että kestävyys on turvattu niin kauan kun metsämaa pidetään jatkuvasti metsää kasvavana. Tähän yhdistettiin jo varhain vielä metsän jälleenkasvuperiaate. (Leikola 1987, 332-333).

Suomalaisen metsänhoidon varhaiseksi klassikoksi nousi saksalaisen metsäasiantuntija Edmund von Bergin vuonna 1859 laatima raportti *Kertomus Suomenmaan metsistä*. von Berg laati kuvauksen Suomen metsien tilasta ja ehdotuksen niistä metsänhoidollisista toimenpiteistä, joihin tulisi ryhtyä metsien tilan parantamiseksi. Metsien käytössä von Berg varoitti koskemasta metsäpääomaan ja asetti kestävyysmuun metsänkäytön edelle (Berg von 1995). Osoituksena metsien tulevaisuutta kohtaan koetusta huolesta voi

pitää myös ensimmäisen metsänhoitolain antamista jo vuonna 1886 (Metsälaki...1886)<sup>118</sup>. Teollinen metsänkäyttö ja ammattimainen metsänhoito nousi vähitellen muun metsänkäytön edelle. Näinä aikoina valtion metsissä päädyttiin metsänhoidolliseen menettelyyn, jossa sieltä täältä poimittiin eli harsittiin sahatukin mitat täytäviä puita. Leikolan (1987, 334-335) mukaan laajoissa talonpoikaismetsissä ei kuitenkaan metsänhoidon säännöistä paljoakaan vielä välitetty. Metsänhoidosta kiinnostuttiin vasta metsäteollisuuden laajentumisen myötä.

Metsäteollisuuden nousun toista vaihetta hallitsi paperiteollisuus. Poliittisen liberalismien vallatessa alaa erilaisten painotuotteiden kysyntä kasvoi. Erityisesti määrältään ja levikiltään nopeasti laajeneva sanomalehdistö tarvitsi kasvavaa paperituotantoa. Paperia käytettiin myös enenevässä määrin pakkausmateriaalina. Paperituotanto olikin ajautumassa kohti kysyntäkriisiä. Paperiteollisuuden laajentamiselle edellytyksiä luotiin Keski-Euroopassa, jossa 1800-luvun alkupuolella tehtiin tärkeitä paperinvalmistukseen liittyviä keksintöjä. Paperiteollisuus koneellisti tuotantonsa. Tuotantoa rajoitti kuitenkin etenkin kapea raaka-ainepohja, sillä paperia valmistettiin lumpusta, joka muodosti puolet paperin tuotantokustannuksista. (Kuisma 1993, 252). Paperikriisi laukesi vasta alettaessa käyttää puuraaka-ainetta paperinvalmistuksessa. Samalla runsaista havumetsävaroista tuli suomalaisen paperiteollisuuden keskeinen kilpailuvaltti.

Erityisesti paperin valmistaminen sulfiittimenetelmällä osoittautui menestykselliseksi, sillä sen avulla pystyttiin tuottamaan kuudesta vahvaa valkoista paperia. Suomessa uusia keksintöjä ryhdyttiin soveltamaan varsin nopeasti. Jo 1860- ja 1870-lukujen vaihteessa Suomeen perustettiin useita puuhiomoja. Pian niiden yhteyteen perustettiin myös paperitehtaita. Suomen kemiallinen puunjalostusteollisuus sai alkunsa ensimmäisten sulfiittiselluloosatehtaiden valmistumisen myötä 1880-luvulla. (Katajamäki 1988, 22).

Suomessa paperiteollisuudesta muodostui ensimmäistä maailmansotaa edeltävänä puolena vuosisatana nopeimmin kasvava teollisuudenala (Heikkinen & Hoffman 1982, 65-70). Kuitenkin sahatavara säilytti tärkeimmän puunjalosteen aseman aina 1950-luvulle asti. Vasta silloin selluloosan arvo jätti sen jälkeensä (Hjerppe 1982, 414). Viimeisten vuosikymmenten aikana onkin metsäteollisuuden tuotannon volyymin kasvun painopiste ollut erityisesti kemiallisessa metsäteollisuudessa.

Metsäteollisuustuotteiden laajeneva tuotanto on pääosin pohjautunut kotimaiseen raaka-aineeseen. Suomeen on tosin jatkuvasti tuotu raakapuuta enemmän kuin täältä on viety. Metsäteollisuuden kokonaisuudessaan käyttämään puuraaka-aineeseen verrattuna tämä viime vuosikymmeninä kasvussa ollut puun tuonti jää kuitenkin edelleen vähäiseksi. Ennen kaikkea metsätalouden edistyminen on mahdollistanut puun laajenevan teollisen käytön.

### **8.1.2. Metsätalouden tehostuminen**

Metsäsektorin osalta 1900-lukua voi kuvata talousmetsäkäytön tehostamisen vuosisadaksi, joka päättyy metsien kansantaloudelliseen, poliittiseen ja ympäristölliseen murrokseen. Metsävarojen käyttöä koskeva keskustelu yhteiskunnallistui jo ennen vuosisadan vaihdetta (ks. Michelsen 1995). Laajat komiteat tarkastelivat kruununmetsien hoitoa ja

---

<sup>118</sup> Vielä nykyistenkin metsälakien säädökset ovat hengeltään monelta osin vuoden 1886 metsälain mukaisia.

yksityismetsälainsäädännön uudistamista. (KM 1880; KM 1883; KM 1900a; KM 1900b). Ensimmäiset lainsäädännölliset määräykset metsien hävittämisen estämiseksi annettiin jo vuoden 1886 metsälaisissa, jossa kiellettiin metsämaan hävittäminen autioksi ja veloitettiin metsän uudistamiseen (Metsälaki...1886, 14§). Määräykset uusittiin asetuksella juuri ennen itsenäistymistä ja edelleen vuoden 1928 yksityismetsälaisissa (Asetuskokoelma 106/1917, 1-2§; Yksityismetsälaki 161/1928, 1-2§). Toimenpiteiden päälimmäisenä tavoitteena oli metsien hävittämisen estäminen ja metsän uudistamisen turvaaminen. Vielä tässä vaiheessa taistelu metsän käytöstä oli lähinnä teollisuuden ja maatalouden välistä (ks. Renvall 1914). Myöhemmin metsien käytön konflikteja ovat leimanneet paitsi suojelukiistat myös metsänhoidolliset näkemyserot.

Sykleiltään metsäpolitiikasta löytyy yhtymäkohtia kulloinkin harjoitetun talouspolitiikan painotusten ja vaihteluiden kanssa<sup>119</sup>. Ennen 1980-luvun loppupuolella alkanutta murroskautta ovat viimeisen vuosisadan aikana vain väliaikaiset häiriötekijät pysäyttäneet metsien käytön tehostamisen. Kansalaissodan ja ensimmäisen maailmansodan epävakaiset olot sekä toinen maailmansota supistivat tilapäisesti metsätaloustuotantoa. Ensimmäisen maailmansodan päättyessä ja olojen vakiintuessa pohjoisen havumetsävyöhykkeen metsätaloustuotteiden viennille avautuivat laajenevat maailmanmarkkinat, joilla myös itsenäistyneen Suomen puunjalostusteollisuus menestyi ja vahvistui. Maailmansotien välisenä aikana metsäsektorista muodostui kansantalouden selkäranka. Metsänhoidossa siirryttiin vähitellen metsän uudistamiseen erityisillä pääte- eli uudistamishakkuilla (Leikola 1987, 335).

Puun menekin runsas kasvu merkitsi puun hinnan nousua ja teollisuuden puunhankinta-alueen merkittävää laajenemista. Edellä kuvattu paperiteollisuuden läpimurto lisäsi edelleen metsän käyttöä. Lisäys ei kohdistunut yksin puunkaatoon vaan se myös monipuolisti metsästä korjattavan puuaineksen kirjoa. Paperiteollisuuden raaka-aineeksi kelpasi myös aiemmin jätetuksi luokiteltua ainesta, kuten suurten puiden latvukset (Katajamäki 1988, 23). Oman sysäyksensä metsätalouden tehostumiseen antoi toinen maailmansota, jonka jälkeen metsiä pyrittiin käyttämään aiempaa intensiivisemmin. Sota oli supistanut puunjalostusteollisuuden kapasiteettia 25 %, minkä lisäksi luovutetuille alueille jäi metsäpinta-alasta hieman yli 10 % (Kunnas 1973, 66). Alueluovutusten jälkeen jäljelle jääneistä metsävaroista haluttiin pitää entistä parempaa huolta.

Metsätalouden tehostumisen taustalla on puun kysynnän kasvun rinnalle löydettävissä useita muita yhteiskunnallisia tekijöitä, joiden kehityskulku on omalta osaltaan siivittänyt metsätalouden tehostamista eteenpäin. Kyseessä on ollut prosessi, jossa ovat yhdistyneet:

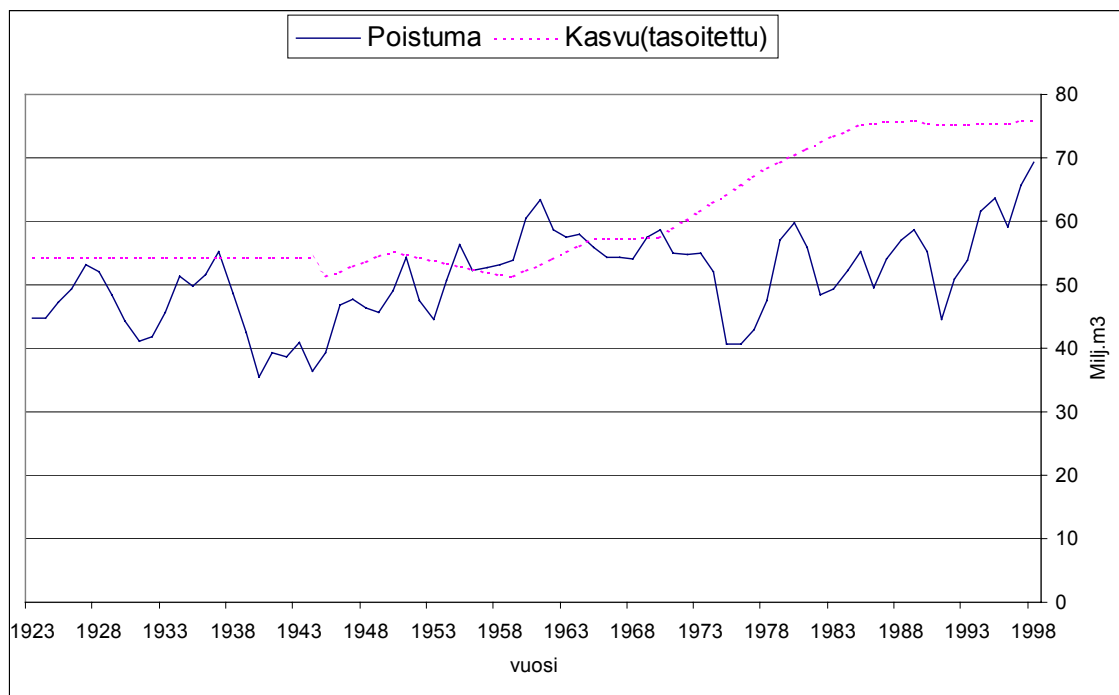
---

<sup>119</sup> Esimerkiksi Ollonqvist (1998) on vuoden 1928 jälkeistä metsäpolitiikkaa tarkastellessaan erotellut ja nimennyt kotimaisen talouspolitiikan ja kansainvälisen talouskehityksen ajanjaksot seuraavasti:  
1928-38 Talouslama ja elpyminen  
1939-47 Sotatalous ja säännöstely  
1948-57 Teollistaminen ja säännöstelyn purkaminen  
1958-67 Kasvupolitiikka  
1968-77 Tulopolitiikka  
1978-87 Vakaa talouskasvu ja tulosopimus  
1988-97 Metsäpolitiikan suuri murros ja kasvu kohti kansainvälistymistä.

- Metsäntutkimus ja inventoinnit
- Lainsäädäntö
- Infrastruktuurin kehitys ja koneellistuminen
  - puun korjuun ja kuljetuksen koneellistuminen
  - metsätieverkon rakentaminen
- Metsäinstituutioiden kehitys
  - hallinto
  - neuvonta
  - etujärjestötoiminta
- Ohjelmallinen metsäpolitiikka ja metsänhoidon muutokset
  - MERA- ja METSÄ 2000 -ohjelmat
  - voimaperäinen viljelymetsätalous
  - metsänparannustoimet

Suomalaisella **metsäntutkimuksella** on syvät historialliset juurensa aina Venäjän vallan ajoissa saakka (ks. Michelsen 1995). Mittavaksi valtion tutkimuslaitokseksi kasvanut Metsäntutkimuslaitos METLA perustettiin jo vuonna 1917. Metsäntutkimus ja myöhemmin sen rinnalle tulleet **metsien inventoinnit** ovatkin merkittävästi vaikuttaneet suomalaiseseen metsäpolitiikkaan ja sen tehostumiseen. Suomessa metsän inventoinneilla on pitkät perinteet, sillä ensimmäisen inventoinnin kenttätöitä tehtiin jo 1921-24. Seuraavat tehtiin vuosina 1936-38 ja 1951-53. Inventointeja on jatkettu aina näihin päiviin saakka. Metsäinventointien kulloisetkin tulokset ovat keskeisesti ohjanneet ajanjaksolle asetettuja hakkuutavoitteita ja sitä kautta koko metsätalouden päämääriä (ks. Holopainen 1967; Ollonqvist 1998).

Tutkimuksen ja inventointien metsäpolitiikkaa ohjaavasta roolista kertoo esimerkiksi Raumolinin (1984) käsitys, jonka mukaan metsäntutkimus ja vuosina 1951-53 suoritettu metsien kolmas inventointi osoittivat Suomen metsien hakkuumahdollisuudet odotettua suuremmiksi. Tämä loi yhdessä tehostuneen metsänhoidon tulosten, ulkomaankaupan vapauttamisen ja markan devalvoinnin, kansainvälisen kaupan liberalisoinnin, sodanjälkeisten teknologisten innovaatioiden soveltamisen ja vallitsevan talouspolitiikan kanssa edellytykset metsäteollisuuden laajentumiselle. (Raumolin 1984, 76). Suomalaisessa massa- ja paperiteollisuudessa käynnistyiikin 1950-luvun lopulla investointiaalto. Vuosia 1957-1973 on kutsuttu paperiteollisuuden suureksi laajentumisvaiheeksi ja tehometalouden kaudeksi. Metsäteollisuuden suhdanteiden ollessa huipussaan ajauduttiin raaka-puun liikakäyttöön. Vuosikymmenen ajan puuta hakattiin enemmän kuin sitä kasvoi (kuva 8.1).



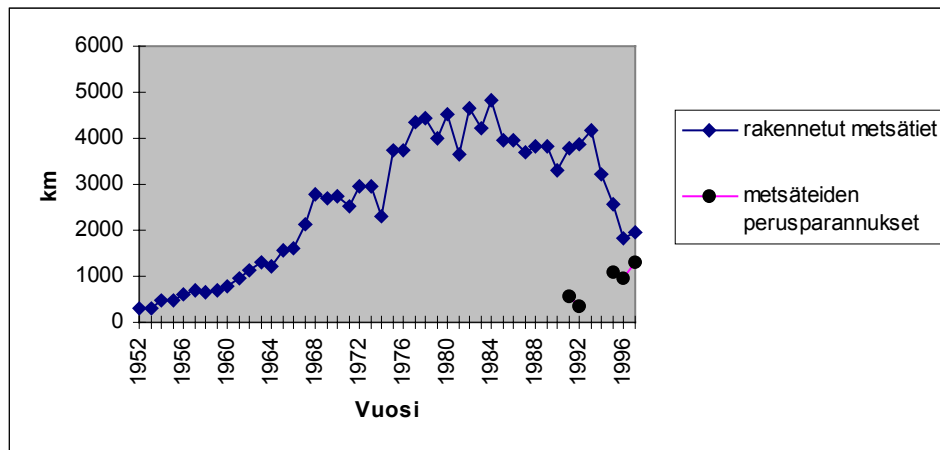
**Kuva 8.1.** Puuston kasvu ja poistuma vuosina 1923-1998 (SVT 1999,150).

Metsän käyttöä säädeltiin jo varhain **metsälainsäädännöllä**. Ensimmäisen vuonna 1886 annetun metsälain tavoitteena oli metsämaan hävittämisen kieltäminen ja metsän luontaisen uudistumisen turvaaminen (Metsälaki...1886, 14§). Määräykset uusittiin metsäasetuksella juuri ennen itsenäistymistä ja edelleen vuoden 1928 yksityismetsälaisissa (Asetuskokoelma 106/1917, 1-2§; Yksityismetsälaki 161/1928, 1-2§). Myöhemmin metsätalouden tehokkuutta on pyritty lainsäädännöllisin keinoin lisäämään esimerkiksi vuonna 1948 säädetyllä lailla vajaatuottoisten metsien uudistamisella julkisella rahoituksella ja vuonna 1950 säädetyllä metsänhoitoyhdistyslailla. Metsänparannusta ohjattiin mm. vuonna 1960 säädetyllä erillisellä lailla metsäojitustyöstä maksettavista palkkioista, vuonna 1963 voimaan tulleella lailla metsänviljelyn edistämisestä ja vuosittaisilla metsänparannuslailla, jotka säädettiin pysyvänä metsänparannuslakina vuonna 1967. Uusimmat metsälait (Metsälaki 1093/1996 ja Kestävän metsätalouden rahoituslaki 1094/1996) astuivat voimaan vuoden 1997 alussa useamman vuoden valmistelun jälkeen. Talousmetsien käyttöä ohjaavan säännöstelyn osaksi sisällytettiin nyt taloudellisesti, sosiaalisesti ja ekologisesti kestävä metsänkäytön vaatimukset.

Metsälakien rinnalla metsänkäyttöön ovat merkittävästi vaikuttaneet myös luonnonsuojelusta annetut määräykset, jotka ovat rajanneet pois talousmetsäkäytön piiristä joitakin metsäaloja. Luonnonsuojelulaki uudistettiin samanaikaisesti metsälakien kanssa (Luonnonsuojelulaki 1997). Siihen sisältyi runsaasti myös metsiin vaikuttavia luonnonsuojelullisia määräyksiä. Viime vuosina luonnonsuojelumääräysten vaikuttavuus on ollut kasvussa, kun perinteisen kansallisen luonnonsuojelun rinnalla metsätalouden käytäntöihin vaikuttavina määräyksinä ovat vahvasti esille nousseet Euroopan unionin luonnonsuojelusäädökset erityisesti kansallisessa metsäpolitiikassa kovaa kiistaa aiheuttaneen NATURA 2000 -verkoston kautta.

Metsätalouden tehostumisen edellytyksenä on ollut myös infrastruktuurin ja teknologian kehitys. Puun **korjuussa ja kuljetuksessa** on työvaltaisista menetelmistä siirrytty tehokkaampien konevaltaisten menetelmien käyttöön. Muutos on jatkunut aina 1990-luvun loppuun saakka niin, että nykyään valtaosa teollisuuden käyttämästä puusta korjataan koneellisesti. Metsurit on korvattu monitoimikoneilla. Puun kuljetuksessa hevoset ovat väistyneet maataloustraktoreiden edessä. Maataloustraktorit on puolestaan korvattu metsätraktoreilla. Raakapuun kaukokuljetuksessa kuorma-autot ovat korvanneet vesikuljetuksen. Puun korjuun ja kuljetuksen koneellistumisella on ollut suuri merkitys myös maaseutuväestön toimeentulomahdollisuuksien ja alueellisen kehityksen kannalta.

Puun korjuun koneellistaminen on edellyttänyt **metsätieverkoston** laajentamista (kuva 8.2). Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana uusia metsäteitä on rakennettu tai vanhoja perusparannettu vuosittain n. 3000-4500 kilometriä. Tämä on yhtäältä merkinnyt metsien tehostuvaa talouskäyttöä yhä kaukaisemmillä ja vaikeammin saavutettavissa olevilla alueilla, mutta toisaalta pirstonut monia vielä yhtenäisiä metsäalueita.



**Kuva 8.2.** Pysyvien metsäteiden vuosittainen rakentaminen vuosina 1950-1990<sup>120</sup> (Metsätalastollinen... 1998, 129).

Metsätalouteen on vaikuttanut metsätalouden **institutionalisoituminen** niin hallinnossa, neuvonnassa kuin edunvalvonnassakin. Maatalousministeriön alainen metsäalan hallinto- ja toimeenpano-organisaatio luotiin pääosin jo 1920-luvun alkupuolella, mikä merkitsi metsien hoidon ja julkisen säätelyn merkittävää asiantuntijavaltaistumista (Olloqvist 1998, 39-40). Metsäpolitiikan toimeenpanoa ja valvontaa varten kehitettiin metsälautakuntalaitos metsätalouden edistämisorganisaatioksi (emt., 49-50). Toimeenpano annettiin metsänhoitolautakuntien sekä keskusmetsäseurojen Tapion ja Skogskulturin tehtäväksi.

Näihin aikoihin vauhtia saivat myös yksityismetsänomistajien vapaaehtoisina organisaatioina perustamat metsänhoitoyhdistykset, joiden tavoitteena oli metsänhoidon edistäminen sekä parannusten aikaansaaminen metsätuotteiden myynnissä (emt., 50). Vauhtia metsänomistajien teollis-kaupallinen yhteistyö sai 1930-luvulla Osuuskunta

<sup>120</sup> Vuosina, jolloin metsäteiden perusparannuksia ei ole esitetty erillisinä lukuina, on ne sisällytetty osittain metsäteiden rakentamiseen.



Metsäliiton perustamisen myötä. Metsäliitosta on myöhemmin laajenemisen, fuusioiden ja yritysostojen kautta kehittynyt yksi kolmesta suuresta metsäyhtiöstä. Tehostuvan metsätalouden julkinen säätely legitimoitiin metsähallitukselle vuoden 1966 laissa metsähallinnosta ja vuoden 1967 yksityismetsälaissa (emt., 133-134). Vuonna 1950 annetussa metsänhoitoyhdistyslaissa puolestaan annettiin metsänhoitoyhdistyksille oikeus saada toimintansa rahoittamiseksi metsänomistajilta veroluonteisia metsänhoitomaksuja.

Metsätalouden instituutiot nousivat avainasemaan metsänparannustoiminnan päästessä vauhtiin sotien jälkeen 1940-luvun lopussa (ks. Ollonqvist 1998, 111-112). Tehostuvaan metsätalouteen pyrkivä viljelyyn perustuva metsien käsittely edellytti mm. tietotaidon lisäämistä, metsänparannustoiminnan julkisten avustusten jaon organisointia ja taimituotantoa, jota ei voitu tehokkaasti hoitaa ilman kehittyviä metsäinstituutioita. Ollonqvistin (1998) mukaan keskitetyn asiantuntijavallan omaksuminen 1920-luvulla edisti kannustavan metsäpolitiikan laajentamista ja käyttöönottoa investointitoiminnassa 1930-40-luvuilla ollen tehokasta myös metsätalouden säännöstelyn ja suunnitelmallisuuden kausina 1950-60 -luvulla. Keskitetylle asiantuntijavallalle ominaisen muutosjäykkyyden haitat alkoivat tulla esiin 1970-luvulla nopeiden muutosten oloissa, jolloin metsäpolitiikka muuttui Ollonqvistin tulkinnan mukaan kasvavia metsäpolitiikan muutospaineita torjuvaksi. (emt., 272).

Uusien haasteiden edessä metsätalouden hallintoa muokattiin varsin perusteellisesti metsälain uudistamisen yhteydessä 1990-luvun puolivälissä mm. yhdistämällä Metsäkeskus Tapio ja Skogcentralen Skogskultur Metsätalouden kehittämiskeskus Tapioksi ja korvaamalla metsälautakunnat alueellisilla metsäkeskuksilla. Näin työnjakoa lainvalvonnan ja metsätalouden neuvonnan osalta pyrittiin selkiyttämään. Metsähallituksen roolia muutettiin irrottamalla se yksityismetsien hallinnosta rajaamalla sen tehtäväksi valtion omistamien metsä-, maa- ja vesialueiden kestävä ja taloudellinen hoito, käyttö ja suojele.

Talouspolitiikkaan, puun tarjonnan ja kysynnän vaihteluihin, metsätalouden instituutioihin, lainsäädäntöön ja korjuun ja kuljetuksen kehittymiseen kytkeytyvä **ohjelmallinen metsäpolitiikka** ja konkreettiset **muutokset metsänhoitotavoissa** ovat muodostaneet tehostuvan metsäpolitiikan ytimen. Metsätalouden tehostumisen kannalta merkittävimpinä metsänparannustoimina voi pitää soiden ojittamista metsämaaksi.

Sotien jälkeen tehokkuuteen pyrkivän metsätalouden perusta muodostui metsänviljelymenetelmien kehittymisestä ja käyttöönotosta sekä puuntuottokyvyn tehostamisesta metsänparannusinvestoinneilla. Ollonqvistin (1998, 98-99) tulkinnan mukaan ensimmäisen osa uuden, edistyvän metsätalouden päämäärää toteuttavassa metsäpolitiikassa olivat 1950-luvulla organisoidut metsämarssit. Marssien avulla edistettiin harvennushakkuuta ja taimikonhoitoa tekemällä tunnetuksi sekä toimintamenetelmiä että itse puuntuototapaa. Metsänhoitoa laajennettiin ensivaiheessa ottamalla mukaan taimikonhoito ja ensiharvennukset. Uusina menetelminä laajamittaiseen käyttöön otettiin avohakkuu ja metsän uudistaminen viljellen. Laajoja taloudellisia kannustimia ohjelmiin ei vielä sisältynyt.

Ensimmäinen varsinainen ohjelmallinen metsätalouden tehostamissuunnitelma ns. HKLN-ohjelma<sup>121</sup> laadittiin metsätalouden suunnittelutoimikunnan toimeksiannosta

<sup>121</sup> Nimensä ohjelma sai tekijöiden (Heikurainen, Kuusela, Linnamies ja Nyysönen) sukunimien alkukirjaimista.

vuonna 1961 (ks. Heikurainen ym. 1961). Tehostamissuunnitelman perusta oli varsin laaja-alainen pohjautuen seuraaville toimille:

- hakkuumenetelmien ja hakkuiden laadun parantaminen
- metsien ikärakenteen muutokset
- vajaatuottoisten metsien uudistaminen
- metsänviljelyn lisääminen
- ojitustoiminnan laajentaminen ja ojitusalueiden metsien hoidon tehostaminen
- taimikonhoidon tehostaminen
- maatilametsätalouden suunnitelmallistaminen
- metsätuhojen torjunnan tehostaminen
- metsäpuiden jalostuksen tehostaminen ja laajentaminen
- metsien lannoituksen lisääminen
- tutkimustoiminnan tehostaminen
- puuston kartuttaminen erityisesti maatilametsälöissä
- puuston koostumuksen muuttaminen havupuuvaltaisemmaksi (Heikurainen ym. 1961).

HKLN-ohjelman rinnalle laadittiin maatalouskomitean pyynnöstä puuntuotannon tehostamisohjelma (TEHO), jossa esitettiin edellistä huomattavasti kunnianhimoisemmat metsänhoidolliset tavoitteet (KM 1962, 129-158). 1960-luvun lopussa metsävarojen supistuessa ajatusta yksityismetsien metsävarojen lisäämisestä kehitettiin. Metsäntutkimus lupasi metsien kasvun lisääntyvän, kiertoaikojen lyhenevän ja kokonaispuuston kasvavan. Tämä edellytti siirtymistä voimaperäiseen viljelytalouteen ja laajojen metsänparannustoimien toteutusta. (Donner-Amnell 1991, 283)<sup>122</sup>.

1960-luvun puolivälissä alkanut kymmenvuotiskausi merkitsi metsänhoidon osalta aiempaa intensiivisempää aikaa. Käytännössä voimaperäinen metsän viljelytalous merkitsi avohakkuuta, maanmuokkausta, istutuksia ja vesakontorjuntaa sekä metsänparannuksen osalta soiden ojittamista, metsien lannoittamista ja metsäautoteiden rakentamista. Osana tätä kehitystä metsäntutkijat laativat puuntuotannon tehostamiseen pyrkiviä ohjelmia, joista ensimmäinen oli vuonna 1964 laadittu metsätalouden rahoitusohjelman (MERA) ensimmäinen vaihe. Myöhemmin MERA-ohjelmia laadittiin kolme lisää (MERA 2-4). Seuraava vaihe puuntuotannon tehostamiseen pyrkivissä ohjelmissa oli vuonna 1985 valmistunut Metsä 2000-ohjelma (ks. Metsä 2000... 1985). Näiden ohjelmien myötä viljelymetsätalous tuli dominoivaksi metsänkäytön muodoksi myös yksityismetsissä (Donner-Amnell 1991, 284).

Metsätalouden päämäärien laajenemisesta yksipuolisista tehostuvan metsätalouden arvoista on esitetty erilaisia tulkintoja. Donner-Amnelin (1995, 216-217) mukaan kyse oli paitsi perinteisen metsäpolitiikan pitkään jatkuneesta kriisiytymisestä etenkin ympäristötietoisuuden nopeasta kasvusta syntyneestä markkinashokista, joka pakotti ensin metsäteollisuuden ja pian myös metsätalouden reagoimaan ympäristöhaasteisiin. Taustalla olivat etenkin metsäsektorin ympäristökysymyksiin perinteisesti vaikuttaneiden kotimaisten osapuolten rinnalle läpimurtonsa tehneet kansainväliset ympäristöjärjestöt,

---

<sup>122</sup> Viljelytalouden ideaa on muotoiltu mm. Viljo Holopaisen (1967) julkaisemassa arvioissa 1960-luvun metsäpolitiikasta.

kansainvälinen ympäristöpolitiikka sekä kuluttajien muuttuneet vaatimukset. Ollonqvist (1998) puolestaan ei anna aivan yhtä suurta painoarvoa markkinauhille. Hänen mukaansa vielä 1960-luvun lopun ja 1970-luvun alun metsäpoliittisissa pohdinnoissa keskeisenä tavoitteena oli puuntuotannon tehostuminen, ja metsäpoliittiset toimenpidetavoitteet olivat sen mukaisia (Ollonqvist 1998, 169). Toisaalta Ollonqvist muistuttaa, että ohjelmat nostivat esiin myös metsänomistajien aktivointiin ja luonnonsuojeluun liittyviä arvoja esimerkiksi metsien monikäyttökysymyksistä, jolloin alkoi muotoutua tarve laajentaa ja monipuolistaa metsätalouden kehittämistavoitteita. Sysäyksen metsäpolitiikan perusteiden uudelleen muokkaukseen antoi monikäyttöön liittyvien arvostusten lisääminen, hakkuumahdollisuuksien runsastuminen yhdistettynä metsäsektorin talouspoliittisen merkityksen vähenemiseen ja kansainvälisesti ja kansallisesti voimistuneisiin ympäristönsuojellisiin vaatimuksiin. (emt., 1998, 236-267).

### 8.1.3. Metsäsektorin nykytila

Metsäteollisuuden kehityksen ja metsätalouden tehostamisen historiallinen läpileikkaus osoittaa, että suomalaisessa yhteiskunnassa metsä on nähty ennen kaikkea raaka-ainevarantona. Vuosina 1955-65 puustoon määrä oli laskeva puuston kokonaispoistuman ollessa puuston kasvua suurempi (ks. kuva 8.1). Tämä oli kuitenkin vain väliaikainen kehityssuunta, sillä 1970-luvulta alkaen puuston kasvu on ollut poistumaa suurempi. Valtakunnalliset metsien inventoinnit ovat osoittaneet puuvarojen kasvaneen viimeisten vuosikymmenten aikana (taulukko 8.2). Metsäntutkimuslaitoksen 1990-luvun loppupuolen laskelmat metsien kasvusta viittaisivat kuitenkin muutoksiin vuotuisen kasvun suhteessa puuston määrään. Näiden laskelmien mukaan metsien kasvun lisäys olisi vähenemässä (Metsäntutkimuslaitos 1997). Viimeisten vuosikymmenten aikana metsien tuotantokykyä on parantanut etenkin metsänhoitomenetelmien kehittyminen ja laajeneminen sekä soiden ojitus, mikä on tuonut metsätalouden piiriin uusia aiemmin tuottamattomiksi luokiteltuja alueita. Samalla teollisuuden raaka-ainekäyttöön on saatu uutta puuta polttopuun ja muun kotitarvepuun käytön vähentyessä.

**Taulukko 8.2.** Metsävarojen kehitys 1950-luvulta 1980-luvun alkuun metsien inventointien perusteella (Metsätilastollinen...1992, 37; Metsätilastollinen...1995, 49).

	1951-53	1964-70	1971-76	1977-84	1986-94
	III	V	VI	VII	VIII
Metsä- ja kitumaan ala, milj. ha	21,9	22,4	23,3	23,2	23,0
Puuston tilavuus milj. m <sup>3</sup>	1538	1492	1520	1660	1887
Puuston kasvu, milj. m <sup>3</sup> /a	55,2	57,2	57,4	68,4	77,1

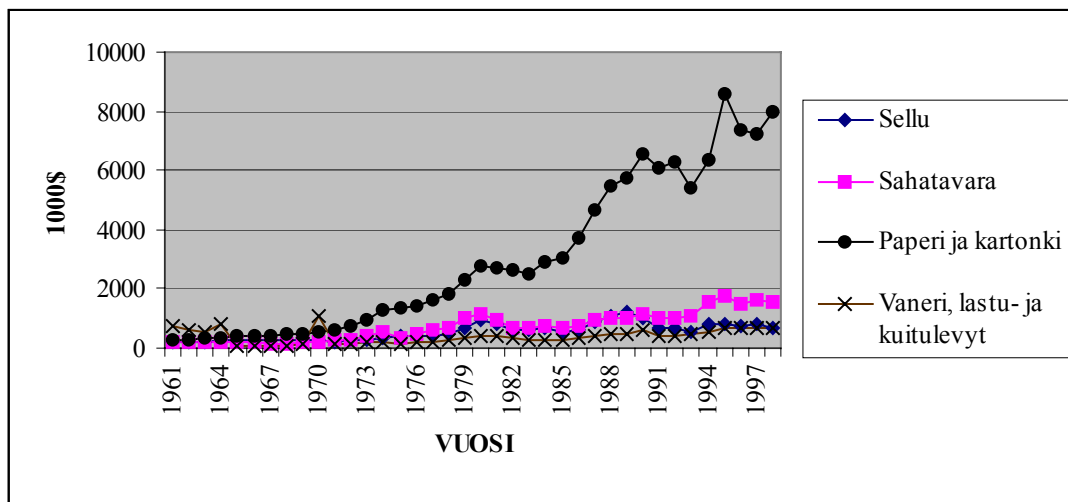
Suomessa on viime vuosikymmeninä syntynyt merkittäviä hakkuusäästöjä eli puuta on kasvanut enemmän kuin sitä on hakattu. Suomessa voitaisiin näin korjata puuta runsaasti nykyistä enemmän kajoamatta puustopääomaan. Hakkuusäästöillä onkin pyritty perustelemaan suomalaisen metsätalouden kestävää luonnetta lähtien jo P. W. Hannikaisen vuonna 1896 julkaistusta klassisesta teoksesta *Suomen metsät kansallisomaisuutemme* (ks. Donner-Amnell 1991, 276). Tässä muodossa kestävyys merkitse teollisuuden taseeseen raakapuun tuotantoon pyrkivää teknis-taloudellista kestävyyttä, josta on Donner-Amnellin (1995, 221) mukaan pitkä matka metsätalouden sosiaaliseen ja ekologiseen kestävyYTEEN<sup>123</sup>.

Valtaosa korjatusta puusta päätyy metsäteollisuuden käyttöön. Raakapuusta suurin osa käytetään kemialliseen metsäteollisuuteen eli käytännössä paperin ja kartongin valmistukseen. Paperi- ja kartonkiteollisuus käyttää prosesseissaan myös kotimaista kierrätyskuitua sekä ulkomailta tuotua keräyspaperia. Kemiallisen metsäteollisuuden osuutta puunkäyttäjänä lisää vielä se, että varsin merkittävä osuus mekaanisen metsäteollisuuden jätetuusta päätyy myös puumassojen valmistukseen. Tarkasteltaessa raakapuun kokonaiskäyttöä historiallisena trendinä (ml. tuonti ja vienti), niin on havaittavissa, että 1950-luvulta lähtien raakapuun kokonaiskäyttö on kasvanut vain melko vähän, vaikka puumas- san tuotanto on 3,5 kertaistunut. Syynä tähän on ensinnäkin ei-teollisen puunkäytön (suurimpana ryhmänä kiinteistöjen polttopuu) supistuminen neljäsosaan. Toiseksi sahausjätteen käyttö sellun valmistukseen on laajentunut, mikä on vähentänyt raakapuun tarvetta. Kolmanneksi puuta on säästynyt mekaanisten massojen osuuden kasvaessa puumassojen valmistuksessa ja tuotteiden jalostusasteen noustessa, mikä on merkinnyt vähentynyttä puun kulutusta tuoteyksikköä kohti. (Metsätilastollinen 1996, 239-240).

Metsäteollisuuden tuotteista valtaosa päätyy Suomen rajojen ulkopuolelle. Kansantalouden kannalta metsäteollisuuden tuotannon määriä merkittävämpää onkin viennin arvo. Metsätaloustuotteista saatavien vientitulojen tuojana mekaanisen metsäteollisuuden suhteellinen osuus on jatkuvasti laskenut paperin ja kartongin kasvattaessa alati osuuttaan (kuva 8.3). Nykyään noin kolme neljäsosaa metsäteollisuuden vientituloista kertyy kemiallisesta puunjalostusteollisuudesta ja neljännes mekaanisesta puunjalostusteollisuudesta (Avain... 1998). Ylivoimaisesti tärkeimmäksi metsäteollisuuden vientituoteryhmäksi ovat muodostuneet paperituotteet.

---

<sup>123</sup> Ympäristönsuojelullisten vaatimusten alettua vaikuttaa enenevässä määrin kuluttajien valintoihin, yritysten imagoon ja jopa hallitusten politiikkaan on metsäteollisuus pyrkinyt vastaamaan tähän haasteeseen sekä muuttamalla toimintamallejaan ympäristöystävällisempään suuntaan (ks. Donner-Amnell 1995, 216-228) että korostamalla ympäristöystävällisyyttä toimistaan antamassa kuvassa (ks. Donner-Amnell 1991, 295). Kansallisena poliittisena projektina metsäteollisuuden ympäristöystävällisyyden korostaminen näkyy ekovientitoimikunnan mietinnössä, jossa metsäsektori on kokonaisuudessaan määritelty ekologiseksi tuotannon alaksi (Komiteamietintö 1995).



**Kuva 8.3.** Metsäteollisuustuotteiden viennin arvo (1000\$) vuosina 1961-1995 (FAO 1999).

Kansantaloudessa metsäteollisuuden merkitys on korostunut ennen kaikkea siitä syntyvinä kerrannaisvaikutuksina ja vientitulojen lähteenä (ks. esim. Reunala ym. 1998). Bruttokansantuotteesta metsäteollisuuden ja metsätalouden osuus oli 1990-luvun lopussa laskenut alle 10 prosentin, mutta viennistä se kattoi silti vielä noin 30 prosenttia (Avain... 1998, 21). Metsäteollisuuden osuus viennistä on laskenut reilusti, sillä vuosisadan alusta aina 1960-luvulle saakka se vaihteli 60-90 prosentin välillä (Seppälä 1990, 35).

Metsäteollisuustuotteiden viennin kansantaloudellista merkitystä valuuttatulojen tuojana korostaa se, että ala tarvitsee tuotannossaan vähemmän tuontipanoksia kuin muut keskeiset vientialat. Tärkein raaka-aine, puu, saadaan pääosin kotimaasta. Energiaa metsäteollisuus kuluttaa runsaasti erityisesti massan- ja paperinvalmistuksessa. Esimerkiksi metsäteollisuuden sähkön kulutus vuonna 1997 oli 25 TWh, eli 62 % koko teollisuuden ja runsas kolmannes koko maan sähkön käytöstä (Avain... 1998, 38). Tosin energian käytön kotimaisuusaste on metsäteollisuudessa varsin korkea, sillä puusta on muodostunut metsäteollisuuden tärkeä energiaraaka-aine. Kaikkiaan metsäteollisuuden tuontipanosten osuudeksi jää metsäteollisuuden omien laskelmien mukaan keskimäärin vain 16 prosenttia (Avain... 1998, 20).

Metsäteollisuuden kansantaloudellista merkitystä lisäävät sektorin laajat kerrannaisvaikutukset erityisesti metalliteollisuudessa, mutta myös mm. kemianteollisuudessa ja kuljetussektorilla. Suomi onkin riippuvaisempi metsätaloudesta ja siihen perustuvasta teollisuudesta kuin mikään toinen maa maailmassa. Sen sijaan välittömänä työllistäjänä pitkälle koneistuneen metsäteollisuuden osuus on vähäisempi. Vuonna 1997 metsäteollisuuden palveluksessa työskenteli noin 56 000 henkeä, joista kemiallinen metsäteollisuus työllisti suoraan 38 000 työntekijää ja toimihenkilöä, mekaaninen metsäteollisuus 14 000 henkeä sekä metsätalouden metsänhoito, -korjuu- ja -kuljetus 4 000 henkeä<sup>124</sup>. Lisäksi

<sup>124</sup> Metsätalouden metsänhoito, -korjuu ja -kuljetuksen varsin alhainen luku selittyy sillä, että suurimman osan metsätöistä (mm. koneellinen puunkorjuu kokonaisuudessaan) suorittavat ulkopuoliset urakoitsijat.

metsäteollisuuden omien arvioiden mukaan ala työllisti välillisesti jopa noin 200 000 henkeä muilla sektoreilla. (Avain... 1998, 31-32)<sup>125</sup>.

Metsäteollisuus on ydinosa metsäklusteria, joka kattaa koko metsästä osaamisen ketjun aina metsänhoidosta metsäteollisuuden valvontajärjestelmiin saakka (ks. Reunala ym. 1998). Tätä kautta metsäteollisuus on paljolti ollut Suomen tuotantorakenteen monipuolistumisen taustalla. Erityisesti konepajateollisuuden kehittämisessä metsäteollisuuden merkitys on ollut suuri. Myös maaseudun kehityksessä metsäteollisuudella on ollut keskeinen rooli. Valtaosa metsäteollisuuden käyttämästä kotimaisesta puusta on peräisin yksityismetsistä, mikä on merkinnyt merkittäviä tuloja metsää omistaville talonpojille ja sitä kautta maaseudun kehitykselle.

#### **8.1.4. Metsien käytön vaihtoehdot**

Metsäteollisuuden laajentuessa ovat metsät ja kysymys niiden hyödyntämisestä säilyttäneet asemansa eräänä suomalaisen yhteiskunnan keskeisenä tekijänä. Historian saatossa metsien käytön ja hoidon tavoitteet ovat usein muuttuneet ja näin käynee tulevaisuudessakin. Varsin pitkään metsien käyttökiistoissa oli kysymys lähinnä teollisuuden ja maatalouden välisistä intresseistä (ks. esim. Renvall 1914; Holopainen 1967, 95-107). Myöhemmin metsien käytön konflikteissa keskeisiksi ovat nousseet paitsi suojelukiistat myös metsänhoidolliset näkemyserot. Näistä näkemyseroista syntyviä tulkintoja ovat mielenkiintoisesti, mutta toisistaan poiketen tulkinneet Markku Kuisma (1993) ja Ari Lehtinen (1991).

Kuisman (1993, 361-364) tulkinnan mukaan sekä metsien käytöstä että metsäteollisuuden kehityksen suunnasta käytiin kiistaa teollista ekspansiota vastustaneen erityisesti kulttuuri- ja taide-elämää edustaneen kansallisromanttisen ideologisen suuntauksen sekä luonnonvarojen muokkaukseen ja rajuun hyödyntämiseen tukeutuvien industrialistien välillä. Romantikoille sahatukkia kaatavat kirveeniskut olivat iskuja sydämeen ja paperikoneiden jyske pikemminkin merkki syntiinlankeemuksesta kuin lupaus valoisammasta tulevaisuudesta. Industrialisteille luonto puolestaan oli valloituksen kohde, metsät raaka-ainelähteitä ja vapaana virtaavat kosket energiantuotantoon valjastettavia haasteita. Kuisma (1993, 361) kärjistää asetelman siten, että viime kädessä oli valittava onko suotavampaa jalostaa havupuut teollisiksi tuotteiksi vai käyttää puunkuori pettuleipänä. Hänen mukaansa kumpikin vaihtoehto tuhoaisi puuston, mutta teollinen vaihtoehto merkitsisi luontoa järjestelmällisesti ja tehokkaasti hyödyntävän ja muokkaavan teknologisen koneiston laajenemista.

Kuisman (1993) mukaan ”kollektiivien ja yksilöiden primitiivinen halu elää, torjua nälkää ja lisääntyä teki valinnan industrialismin hyväksi itsestään selvän”. Kuisma piti luontoideologian tappiota välttämättömänä modernin teollisuuskapitalismin etenemisen reunaehtona. Tappion saneli uudisraivaajauskon, nationalismin ja teollisen edistysuskon sulautuminen yhteiskuntakehitystä ohjaavaksi hegemoniseksi kansalaisuususkonnoksi<sup>126</sup>.

---

<sup>125</sup> Metsäteollisuuden kerrannaisvaikutuksilla tarkoitetaan metsäteollisuuden tuotantoketjun ylläpitämiä palveluja ja tuotantoa muilla aloilla sekä kulutuksen lisäämistä tulonmuodostuksen kautta.

<sup>126</sup> Loppujen lopuksi luontosuhteessaan talonpoikainen uudisraivaajamentaliteetti ei eroa suurestikaan teollisista kehittäjistä. Ovathan monet agraari-ideologian sankarit olleet pellonraivaajia ja järvien kuivattajia, jotka ovat valjastaneet luontoa ihmisen tarpeisiin.

Industrialismin voiton myötä kuva Suomen teollisuuden kehityksestä muodostui teollisen edistyksen ja taloudellisen kasvun kuvaukseksi, jossa ryöstötalousnäkökulma jää takalalle. (Kuisma 1993, 363).

Lehtinen (1991) puolestaan yhdistää erämaiset metsät perintöön, jonka suomalaiset ovat saaneet vuosisadan vaihteen kansallisesta heräämisestä. Erityisesti myöhempiä romantismia edustaneet taiteilijat ovat olleet luomassa kollektiivista erämaiseen metsäluontoon perustuvaa identiteettiä. Tämän kansallisromanttisen lähtökohdan taustalla on ollut rinnatusten kaksijakoinen suhde metsään. Toisaalta on nähtävissä erämaan mytologian osoittama laajakantoinen ja rajoittamaton suhde metsään ja toisaalta sen rinnalla vahvistuvaa taloudellista itsenäisyyttä vaativa, kasvuhakuisiin metsätaloustuotteisiin perustuva, vientiteollisuutta korostava ajattelu- ja toimintatapa. Jälkimmäinen ajattelutapa korostaa kansallisen hyvinvoinnin yhteyttä metsätaloustuotteiden vientiin.

Sekä Kuisman että Lehtisen näkökulmat voidaan nähdä osana sitä pitkää kehityskaarta, jota suomalaisista metsistä on käyty ja joka on viime vuosina konkretisoitunut metsistä käytävän ympäristökeskustelun ympärille. Metsäsektorilla kiihtyi 1990-luvun alkuvuosina koko metsäsektorin tuotantoketjua koskeva ympäristökeskustelu, joka ulottuu aina metsän uudistamisesta tuotteiden kierrätykseen saakka (ks. esim. Donner-Amnell 1995; Ollonqvist 1998). Metsäteollisuuden ympäristöystävällisyydestä käydyn keskustelun rinnalle on noussut jälleen vahvana keskustelu metsätalouden ympäristöystävällisyydestä (vrt. Seppälä & Jouttijärvi 1997). Osaksi tämän keskustelun sekä herätteenä että toisaalta tuloksena ovat metsänhoidollisten käsitysten lähivuosisikymmenten muutokset. Toisen maailmansodan jälkeisenä aikana metsänhoidossa on siirrytty ensin varovaisesta, avohakkuita vieroksuva suuntauksesta avohakkuita ja metsänviljelyä korostavaan suuntaan sekä jälleen takaisin luontaisempaa uudistamista ja varovaisempia hakkuita painottavaan suuntaan (Leikola 1987).

Metsänhoidollisessa ympäristökeskustelussa eräänlainen läpimurto tapahtui alkuvuodesta 1994, kun metsälainsäädännön uudistaminen pantiin alulle ja eri tahojen yllättävän samansuuntaiset metsätalousohjelmat valmistuivat lähes samanaikaisesti (Donner-Amnell 1995, 216-217). Maa- ja metsätalousministeriön yhdessä ympäristöministeriön kanssa laatimassa metsätalouden ympäristöohjelmassa sekä Metsäkeskus Tapion metsänhoitosuosituksissa oli monia samansuuntaisia painotuksia kuin WWF:n ja Greenpeacen metsätalousohjelmissa (Karjalainen 1994; Luonnonläheinen... 1994; Metsätalouden... 1994; Pennanen 1994). Ohjelmien taustalla oli ennen kaikkea kasvava huoli luonnon monimuotoisuudesta, mitä kuvastaa esimerkiksi se, että metsätalouden ympäristöohjelman päämääräksi linjattiin taloudellisten ja puuntuotannollisten tavoitteiden rinnalle metsien hoidon ja käytön kestävyys, metsäluonnon biologisen monimuotoisuuden säilyttäminen sekä ympäristönsuojelu (Metsätalouden 1994..., 8-9).

Metsäkeskustelua vauhdittivat ohjelmien julkaisemisen lisäksi muutamat ulkomailla julkaistut Suomen metsätaloutta kriittisesti tarkastelleet ja runsaasti julkisuutta saaneet artikkelit. Risto Isomäki kirjoitti vuonna 1991 *Ecologist* -lehdessä kärjekkäästi suomalaisen metsätalouden kestävämyydestä, viimeisten erämaiden hävittämisestä, soiden metsittämisestä ja siitä syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä sekä metsäteollisuuden päästöistä. Isomäki näki ongelmien ratkaisuna vuosittaisten hakkuiden vähentämisen. (Isomäki 1991). Saksalainen *Der Spiegel* puolestaan julkaisi vuoden 1993 lopussa näyttävien kuvien kera suomalaista metsäpolitiikkaa laajalti kritisoineen artikkelin (Plünderer... 1993). Artikkelin sai Suomessa runsaasti julkisuutta ja herätti

metsäteollisuuden piirissä paljon huolta suomalaisen metsäteollisuuden ja -talouden kansainvälisestä imagosta.

Metsäsektoria koskettavan kansallisen ja kansainvälisen ympäristökeskustelun ja vasta koetun syvän taloudellisen laman ristipaineessa alettiin metsätaloudellisia vaihtoehtoja etsiä yhä avarammin<sup>127</sup>. Kansainvälisellä tasolla uudet haasteet ilmenivät mm. Rion ympäristökokouksessa, jossa ilmastonmuutoksen ja luonnon monimuotoisuuden kaltaiset globaalit teemat olivat keskustelun ytimessä. Kaikkiaan 1990-luvun alkupuolella toteutunut metsäpolitiikan vakiintuminen osaksi hegemonista ilmastopolitiikkaa on eräs osoitus siitä, kuinka metsiin kohdistuu tulevaisuudessa Kuisman (1993) ja Lehtisen (1991) kaksinapaisuuteen kulminoituvia tulkintoja moniulotteisempia metsänkäyttömuotojen paineita. Niitä on mahdollista avata Kellomäen (1994) laatiman jaottelun kautta. Kellomäki (1994) on jakanut metsien käyttömuodot kolmeen kokonaisuuteen:

- 1 Metsien käyttö hyödykkeiden ja palveluiden tuottamiseen (**hyödyke- ja palvelutuotanto**).
2. Metsien käyttö ympäristönsuojeluun (**suojelutuotanto**).
3. Metsien käyttö ympäristöhyötyjen tuottamiseen (**ympäristötuotanto**).

Metsien käyttäminen hyödykkeiden ja palveluiden tuottamiseen sisältää metsäteollisuustuotteiden valmistuksen, metsien käytön energiantuotantoon, maisemansuojelun ja metsien käytön kansalaisten vapaa-ajan lähteenä. Ympäristötuotanto puolestaan korostaa metsien hoidon ja käytön yhteyttä mittakaavaltaan erilaisiin ympäristökysymyksiin. Suojelutuotanto puolestaan edellyttää vastuun kantamista alueella elävien uhanalaisten eliöiden suojelusta. (Kellomäki 1994, 421).<sup>128</sup>

---

<sup>127</sup> Donner-Amnell (1995, 215-225) on tarkastellut metsäsektorin ympäristötietoisuuden kasvua. Ratkaisevina ympäristötietoisuuden sysäyksinä hän pitää markkinashokkeja, joiden pakottamina muutoksiin on ryhdytty. Ympäristötietoisuuden kasvu heijastuu mm. suhtautumisessa kiertokuituun, vanhojen metsien suojeluun, ekologiseen metsätalouteen sekä metsäteollisuuden rikki- ja fosforipäästöjen hallintaan.

Suomalainen metsäsektori onkin joutunut myöntämään että alan ympäristökysymyksiin vaikuttavat perinteisten kotimaisten osapuolten lisäksi aivan uudet tekijät, kuten kansainväliset ympäristöjärjestöt, kansainvälinen ympäristöpolitiikka ja markkinoihin aktiivisesti vaikuttavat kuluttajat (Donner-Amnell 1995, 217).

<sup>128</sup> Kellomäen kolmijakoa voidaan soveltaa myös maatalouteen. Raivattaessa maatalousmaata on tarkoituksena ollut lisämaan hankkiminen ruoantuotantoon. Modernin maatalouden kriisiytyessä on samalla kiihtynyt keskustelu siitä millaisilla menetelmillä ruokaa tuotetaan tai mitä haittoja tuotannosta ympäristölle koituu. Maatalouden pahentuneet ylituotanto- ja ympäristöongelmat ovat pakottaneet näkemään maatalouden ruoan tuotantoa laajempaan kokonaisuuteen. Tällöin maatalousmaan osalta on alettu keskustella myös suojelutuotannosta maankäyttömuotona.

Moderni maatalous on muuttanut perinteistä maaseutumaisemaa, jota ovat hallinneet pienipiirteiset peltokuviot, ojat ja ladot. Tässä muutoksessa myös alueen perinteinen eliöstö on muuttumassa ja lajisto köyhtymässä. Maaseutumaisema ja erityisesti sen perinteiset piirteet onkin alettu nähdä jo sinänsä arvokkaina ja jopa suojeltavina kohteina. Maisemansuojeluun pyrkiviä toimia ovat olleet esimerkiksi osaksi maisemanhoidollisin perustein myönnettävä EU:n ympäristötuki ja Suomen luonnonsuojeluliiton toimet kotojen perustamiseksi perinteisen maaseutumaiseman säilyttämiseksi. Lisäksi ensisijaisesti ylituotannon rajoittamiseksi tärkeillä kesannointimääräyksillä ja -tuilla on myös maisemanhoidollisia ja luonnon monimuotoisuutta turvaavia tavoitteita.

Maatalouden painopiste on edelleen ruoantuotannossa samalla kun suojelutuotanto on ottamassa vasta ensimmäisiä askeliaan. Näihin verrattuna ympäristötuotanto on vielä alkutekijöissään. Vasta ilmastonmuutoksen ja biodiversiteetin heikkenemisen kaltaiset globalisoituneet ympäristöongelmat ovat tuoneet tämän maatalouden tuotantotavan esille.



### *Hyödyke- ja palvelutuotanto*

Kappaleessa 8.1.1 kuvattu metsänkäytön historia osoittaa kuinka Suomessa metsiä on ensisijassa käytetty hyödykkeiden ja palveluiden tuottamiseen. Aluksi painopiste oli lähes pelkästään puun tuotannon maksimoinnissa, mistä se myöhemmin laajeni metsien monikäyttöön, jonka ei kuitenkaan ole välttämättä katsottu aiheuttavan erityisiä muutoksia vallitsevien metsänkäsitteilytapojen kanssa. Eränkävinnistä ja tervataloudesta siirryttiin ensin sahateollisuuteen ja sitten jatkuvasti laajemmin paperiteollisuuteen, jonka tarpeet ohjaavat edelleen metsänkäyttöä. Raaka-ainetuotannon rinnalla metsäekosysteemien tuottamien muiden hyödykkeiden (marjat, sienet, riista) merkitys on vähentynyt.

Metsien raaka-ainekäytön lisääntyessä metsien käyttö polttopuuna on samanaikaisesti vähentynyt, joskaan se ei ole supistunut kokonaan merkityksettömäksi. Samalla, kun perinteisen polttopuun käyttö on vähentynyt, on metsäteollisuuden jätteistä saatava energia vakiinnuttanut asemansa merkittävänä energianlähteenä. Keskustelu metsän hyödyntämisestä energiatuotannossa on jälleen voimistumassa, kun fossiilista polttoaineista luopumisen edut ovat erityisesti ilmastopoliittisista argumenteista käsin käyneet selvemmiksi.

Hyödyke- ja palvelutuotannon keskeistä asemaa osoittaa se, että metsien hoito on ensisijaisesti tähdännyt tämän metsänkäyttömuodon tavoitteiden täyttämiseen. Tämä näkemys on edelleen varsin yleinen, jopa ilmastopoliittisissa yhteyksissä. Esimerkiksi Maa- ja metsätalousministeriölle laatimassaan selvityksessä Suomen metsätalouden mahdollisuuksista vaikuttaa ilmakehän hiilidioksidipäästöihin Kauppi (1996, 35) toteaa:

“Hiilitaseen järjestely voidaan omaksua metsäsektorin tehtäväksi, mutta ensi sijassa vain sillä ehdolla, että se sovitaan yhteen metsän muiden käyttömuotojen kanssa. Metsien hiilitaseen järjestelyyn pitää soveltaa kestävä metsätalouden periaatetta samoin kuin muihinkin käyttömuotoihin sovelletaan. Nämä ovat arvolausemia, mielipiteitä, joita ei voida johdattaa tutkimustiedosta, mutta niitä voidaan perustella mm. viittaamalla ns. Rion konferenssin ja Euroopan metsäministerien konferenssien asiapapereihin. Eri tavoitteiden yhteensovittaminen ja kestävä metsätalouden päämäärä on niissä kirjattu kansainvälisiksi, yhteisiksi tavoitteiksi.”

Kauppi (1996, 52) jatkaa myöhemmin seuraavasti:

“Kun yleistavoitteena on kestävä metsätalous, hiilivarastojen säilyttämisen kannalta on olennaista, että soiden hiilivarat eivät suuresti alene pitkälläkään aikavälillä. Hiilivarastojen pientä lisäämistä voidaan tavoitella heikkotuottoisia peltoja ja varsinkin suopeltoja metsittämällä, ja esimerkiksi metsien uudistamisen tulosta parantamalla. Silloin ei tosin hiilivaraston kohottaminen saa olla varsinainen päämäärä vaan keino kestävä puuntuotannon ylläpitämiseen ja lisäämiseen.”

Metsien käytön pohdinnoissa hyödyke- ja palvelutuotannon ensisijaistamisen kyseenalaistavat painotukset ovat nousseet alati vahvemmin esille aluksi luonnonsuojelun ja myöhemmin yhä useammin ympäristötuotannon myötä. Jo 1990-luvun puolivälissä valtion viranomaisten metsänhoitosuosituksissa on hyödyke- ja palvelutuotannon rinnalla kuitenkin nähtävissä muita tavoitteita. Varsinkin vuonna 1994<sup>129</sup> julkaistulla maa- ja

<sup>129</sup> Seuraavana vuonna myös Maa- ja metsätaloustuottajien keskusliitto (MTK) julkaisi metsätalouden ympäristöohjelman hengessä oman ohjelman ja suositukset luonnon monimuotoisuuden huomioon ottamiseksi yksityismetsien hoidossa (Metsätalouden... 1996, 23).

metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön yhteisellä metsätalouden ympäristöohjelmalla on ollut laajakantaiset vaikutukset (Metsätalouden... 1994)<sup>130</sup>.

### *Suojelutuotanto*

Suojelutuotanto on hyödyke- ja palvelutuotannon rinnalla saanut metsänkäyttömuotona jalansijaa Suomessa jo varhain. Sahateollisuudelle asetettiin vielä rajoituksia lähinnä metsävarojen loppumisen pelossa. Luonnonmaiseman arvostuksen kohotessa romantiikan vaikutuksesta suojeltiin aluksi Punkaharjun kaltaisia turistinähtävyyksiä (ks. Leino-Kaukiainen 1994). Pian kuitenkin siirryttiin tunnetun tutkimusmatkailijan A. E. Nordenskjöldin ja maantieteilijä Ragnar Hultin innoittamana pohtimaan ”alkuperäisen luonnon” säilyttämisen tarpeellisuutta (ks. esim. Lehtinen 1991). 1800-luvun loppupuolen alkuaskelista suojelutuotanto on laajentunut kansallispuistojen ja erilaisten suojelualueiden verkoksi. Varsinkin viimeisten vuosikymmenten aikana suojelu on merkittävästi edennyt pyrittäessä pelastamaan nopeasti väheneviä rippeitä häviämisen uhan alla olevista luontotyypeistä (ks. SVT 1990, 32; SVT 1994, 36)<sup>131</sup>.

Yli puolet suojelualueista on Lapin erämaa-alueita, joilla on kaikkein vähiten uhanalaisia eläin- ja kasvilajeja. Suurin osa erämaa-alueista on tunturipaljakkaa. Talouskäyttöön soveltuvasta metsämaasta on suojelun piirissä vain vähäinen osa, mikä osoittaa, ettei suojelulla ole haluttu vaarantaa metsän hyödyke- ja palvelutuotannon ensisijaisuutta. Suojelun laajentuessa on ajautettu yhä moniulotteisempiin metsäkonflikteihin hyödyketuotantoa preferoivien intressien (esim. metsäteollisuus ja valtaosa metsänomistajista) ja luonnonsuojelijoiden välillä (ks. esim. Lehtinen 1991; Pekurinen 1997). 1990-luvun loppuun kiistoina ovat esille nousseet pohjoisten vanhojen metsien suojelurajaukset sekä Etelä-Suomen vähäisten suojelualueiden laajentaminen. Suojelutuotanto on saanut uutta puhtia luonnon monimuotoisuuskysymyksestä. Metsien käytön kannalta luonnon monimuotoisuus on toisaalta perinteisen luonnonsuojelun jatke siinä mielessä, kun se koskettaa erillisiä alueita, mutta toisaalta kyse on myös Kellomäen tarkoittamasta ympäristötuotannosta, etenkin kun se koskettaa talousmetsiä.

---

<sup>130</sup> Ympäristöohjelman seurantatyöryhmän raportit osoittavat, että ohjelmaa alettiin toteuttaa varsin nopeasti. Jo julkistamisvuonna 1994 metsäkeskukset, metsälautakunnat, Metsähallitus ja metsäteollisuusyritykset uudistivat metsänhoito-ohjeensa ja -suosituksensa ympäristöohjelman periaatteita vastaaviksi. Samalla kaikki metsätalouden organisaatiot järjestivät henkilöstölleen mittavaa ympäristöasioiden koulutusta. (Metsätalouden... 1995). Seurantatyöryhmän loppuraportissa todettiin, että metsätalouden ympäristöohjelmassa tarkoitettujen metsänhoidon uudet linjaukset on omaksuttu käytännössä varsin yleisesti kaikkien metsänomistajatyhmien metsissä, vaikkakin samalla muistutettiin, että metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden elinympäristöjen tunnistamisessa oli vielä puutteita. (Metsätalouden... 1998, 22).

<sup>131</sup> Suojellut alueet ovat kansallispuistoja, luonnonpuistoja, soidensuojelualueita, erityisiä suojelualueita (kuten lehtoja), yksityismaille perustettuja luonnonsuojelualueita, luonnonmuistomerkkejä, Lapin erämaa-alueita, koskia sekä rantojensuojelualueita. Erilaisten suojeluohjelmien piirissä on lisäksi valtioneuvoston päättämiä, mutta käytännössä osittain vielä toteuttamattomia suojeluohjelmia.

## Ympäristötuotanto

Eräänlaisena välivaiheena ennen metsäpolitiikan laajempaa tavoitteenasettelua nousi esille kysymys metsien monikäytöstä, jolla tarkoitettiin ihmisten metsiin kohdistamien erilaisten tarpeiden tyydyttämistä siten, että metsien tuottama aineellinen ja aineeton kokonaisuus olisi mahdollisimman suuri. Puuntuotannon rinnalla yhteiskunnalle tai yksityiselle metsänkävijälle katsottiin tarjoutuvan hyötyjä metsän sivutuotteiden (mm. marjat, sienet riista), virkistyksen sekä luonnonsuojelun ja suojametsien kautta. Monikäyttökysymykset olivat esillä vuonna 1981 julkaistussa metsätalouskomitean osamietinnössä (KM 1981b). Ekologisen lähestymisen osalta siinä todettiin, että pyritäessä tehokkuuteen ja suureen puuntuotokseen ekologiset periaatteet ovat metsätaloudessa osittain jääneet liian vähälle huomiolle, mutta samalla kuitenkin muistutettiin, ettei ekologisten kysymysten siihenastista laajempi huomioon ottaminen aiheuttaisi metsänkäsittelytapoihin kovin merkittäviä muutoksia (KM 1981b, 83-84). Monikäyttö oli esillä myös Metsä 2000 -ohjelmassa, jossa neljästä työryhmästä yhdelle annettiin tehtäväksi juuri monikäyttöön liittyvien kysymysten selvittäminen. Ne esitettiin kuitenkin lähinnä metsätalouden toimintaedellytysten turvaamisen reunaehtoina, eikä näkökulmaa laajennettu taloudellisen hyödyn ulkopuolelle ekologisten kestävyys tai luonnon monimuotoisuuskysymyksiin. (Metsä 2000 1985, 24-37).

Metsätalouden tavoitteiden laajentuminen kirjattiin näkyvästi esiin vuonna 1994 maa- ja metsätalousministeriön yhdessä ympäristöministeriön kanssa julkistamassa metsätalouden ympäristöohjelmassa, joka perustui ajatukselle, että metsänhoito tulee ymmärtää koko metsäluonnon hoitona, mikä puuntuotantoa edistävien toimenpiteiden lisäksi sisältää biologisen monimuotoisuuden ylläpidon ja metsätalouden piirissä olevien vesien ja vesiluonnon suojelun (Metsätalouden... 1994). Uutta ajattelua osoittavat mm. ohjelmassa esitetyt ajatukset metsien kestävä hoidon ja käytön merkityksestä käytännön metsätaloudessa. Näinä mainittiin:

- metsien uusiutumiskyky ja elinvoimaisuus on turvattu
- kansantalouden kannalta tarvittava puuraaka-aineen tuotanto on turvattu
- luonnonvaroja hoidetaan siten, että metsien, soiden ja vesistöjen monimuotoisuus ei vähene
- metsätalous ylläpitää talousmetsissä sellaista vaihtelevuutta, joka luo edellytykset runsaalle eliöstölle
- metsien, soiden ja vesistöjen monikäyttömahdollisuudet turvataan
- paikallisen väestön toimeentuloa ei vaaranneta
- tulevien sukupolvien mahdollisuus käyttää metsiä, soita ja vesistöjä hyväkseen monipuolisesti sekä paikallisella, kansallisella että kansainvälisellä tasolla ei vaarannu (Metsätalouden... 1994, 7).

Astetta pitemmälle mentiin ympäristöministeriön omassa metsätalouden ympäristöohjelmassa Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi (Suomen... 1994). Siinä metsätaloudelle perinteisesti ensisijaiseksi tehtäväksi asetettu puuntuotanto korvattiin asettamalla ensisijaiseksi tavoitteeksi monimuotoisuuden ylläpitäminen (Suomen... 1994, 52-55). Ohjelmassa esitettiin myös ajatus uudesta luonnonhoitometsien luokan kehittämisestä talousmetsien ja luonnonsuojelualueiden välille (Suomen... 1994,

54-55). Toteutuessaan muutos merkitsisi luopumista pitkään noudatetusta jaosta talous- ja luonnonmetsiin.

Metsätalouden ympäristöohjelmien hengessä suoritettiin metsälakien kokonaisuudistus. Uusien lakien myötä ajatus metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävästä käytöstä ja biologinen monimuotoisuus tuli osaksi talousmetsien käsittelyä ohjaavaa säännöstöä (Metsälaki 1093/1996). Laissa esitettiin erityinen luettelo monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeistä elinympäristöistä, joissa metsien biologisen monimuotoisuuden turvaamiseksi metsien käsittelytapoja rajoitetaan. Muuttuneet metsäpolitiikan tavoitteet vietiin eteenpäin hallinnossa ja metsäneuvonnassa tehtyjen uudistusten kautta. Esimerkiksi metsäkeskusten ja metsänhoitoyhdistysten tehtävät määriteltiin uudelleen. Metsäkeskusten tehtäväksi on laissa (Laki metsäkeskuksista ja metsätalouden kehittämiskeskuksesta 1995/1474) määritelty metsien kestävä hoito ja käyttö, monimuotoisuuden säilyttäminen sekä metsätalouden muu edistäminen. Metsänomistajien suhteen metsäkeskusten päämääränä on metsänomistajien tavoitteen mukainen puuntuotannon turvaaminen metsäluonnon monimuotoisuutta säilyttäen ja edistäen. Metsänhoitoyhdistyksistä annetussa laissa (534/1998) yhdistysten tarkoituksiksi säädetään edistettäväksi metsänomistajien harjoittaman metsätalouden kannattavuutta ja heidän metsätaloudelleen asettamiensa muiden tavoitteiden toteutumista sekä taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä metsien hoitoa ja käyttöä.

Hyödyke- ja jopa suojelutuotantoon verrattuna metsien käyttö ympäristötuotantoon oli jäänyt vähäiselle huomiolle ennen luonnon monimuotoisuuden nousua puuntuotannon rinnalle metsäpolitiikan tavoitteistoon. Globaalien ympäristöongelmien puristuksessa voidaan tulevaisuudessa metsien hoidossa ja käytössä luonnon monimuotoisuuden kysymystä tuskin enää sivuuttaa. Paremminkin sen voi ennustaa saavan rinnalleen uusien metsien käyttöön vaikuttavia ympäristötuotannollisia haasteita. Globaaleista ympäristökysymyksistä kasvavaksi haasteeksi on viime vuosina kohonnut metsien merkitys ilmähän suojelussa.

Samalla kun ympäristötuotantonäkökohta voimistuu ja suojelutuotannon merkitys tuskin ainakaan vähenee, joutuu hyödyke- ja palvelutuotanto uusien haasteiden eteen sekä käyttämänsä raaka-aineen ympäristöystävällisyyden että metsäperäisen energiatuotannon suhteen<sup>132</sup>. Niukkenevien luonnonvarojen maailmassa uusiutuvan metsän absoluuttinen merkitys hyödyke- ja palvelutuotannossa tuskin vähenee. Ennemmin sen voi ennustaa kasvavan. Kellomäen (1994, 421) arvion mukaan sen suhteellinen osuus tulee kuitenkin vähenemään. Ekologisen modernisaation prosessissa kaikki kolme tuotantomuotoa kohtaavat. Siinä ympäristötuotannon näkökulma nousee voimakkaasti esille vaikuttaen myös ensinnäkin siihen tapaan, jolla metsästä saatavia palveluja ja metsäperäisiä hyödykkeitä tuotetaan sekä toisaalta siihen millaisia alueita otetaan suojelun piiriin ja miten suoje-lualueita tulevaisuudessa hoidetaan.

---

<sup>132</sup> Metsien sertifiointista käyty kiivas keskustelu on hyvä esimerkki haasteesta, jonka eteen metsien käytössä yhä useammin joudutaan metsien käytön laajentumisen myötä.

## 8.2. Metsäsektorin ilmastopoliittiset kysymykset

Ilmastopoliitiikka antaa metsien ympäristötuotannolliselle käytölle kokonaan uusia ulottuvuuksia. Ilmastopoliitiikan ja metsäsektorin väliset kysymykset nousivat esille jo ensimmäisissä suomalaisen ilmastopoliitiikan asiakirjoissa. Taustaa ilmastopoliitiikan met-säkeskustelulle luotiin SILMU-tutkimusohjelmassa, jonka maaekosysteemejä käsittelevä osaohjelma keskittyi suurelta osin tarkastelemaan metsäekosysteemien ja ilmaston välisiä yhteyksiä (ks. Roos 1996). SILMU:ssa tehty metsätutkimus oli luonteeltaan pääosin luonnontieteellistä perustutkimusta, jossa ei tutkimusohjelman loppuvuosina (1994-95) mukaan liitettyä kasvihuoneilmion, hiilitaseen ja suomalaisen metsäsektorin välistä yhteyttä tarkastellutta osaprojektia lukuun ottamatta juurikaan välittömästi sivuttu ilmastopoliittisia kysymyksiä.

Ensimmäisen hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä ilmastomuutoksen suurimpien muutosten oletettiin Suomessa kohdistuvan metsiin ja erityisesti pitkäikäisiin havupuihin, jotka ovat pohjoisilla alueilla mukautuneet vuodenaikojen selvään eroon ja talvilepoon. Metsiin kohdistuvien ilmastomuutoksen vaikutusten suhteen samalla kuitenkin muistutettiin arvioiden alustavuudesta ja osittaisesta ristiriitaisuudestakin. (KM 1991, 49). Suomen ilmastopoliitiikan kuudesta tavoitteesta yhtenä mietinnössä määriteltiin metsätalouden toiminta siten, että ensinnäkin Suomen metsävarojen kasvusuuntaus säilyisi ja sen seurauksena metsien hiilivarastot metsissä kasvaisivat ja toiseksi metsäojitusten aiheuttama soiden hiilivarastojen vapautuminen ilmakehään rajoittuisi (emt., 14).

Ilmastopoliitiikan keinojen osalta metsäsektori nousi ensimmäisen hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä esille kolmessa kohdin. Ensinnäkin muistutettiin mahdollisuudesta lisätä puun käyttöä energianlähteenä sopusoinnussa kestävä metsätalouden tavoitteiden kanssa. Samalla viitattiin Suomen nettopäästöjen vähentämisessä erityisesti ylijäämäpeltojen metsittämisessä ja energiakasvien viljelyssä piileviin mahdollisuuksiin. Toiseksi metsien ja soiden hiilivarastojen kasvattamisessa nähtiin seuraavien vuosien aikana valtavia potentiaaleja. Periaatteessa pidettiin mahdollisena lisätä metsäekosysteemiin sitoutuvan hiilen määrä noin kaksinkertaiseksi. Kolmanneksi vielä muistutettiin Suomen mahdollisuuksista vaikuttaa kehitysmaiden metsävarantoihin suuntaamalla kehitysyhteistyötä ilmastomuutoksen torjumisen kannalta perusteltuihin kohteisiin (KM 1991, 18- 21).

Ilmastomuutoksen puitesopimuksen neuvotteluissa metsäsektorin tärkeys näkyi jo korostetusti Suomen neuvottelutavoitteissa, joissa keskeisenä oli mm. metsien nielurollin sisällyttäminen ilmastopuitesopimukseen tasapainottamaan päästöjen osalta tehtäviä sitoumuksia sekä biomassan polttokysymyksen ratkaiseminen siten, ettei kestävä metsätalouteen pohjautuvasta biomassan poltosta syntyviä päästöjä otettasi mukaan päästötasetarkasteluun (Ivars 1994, 213).<sup>133</sup> Hallituksen esittäessä vuoden 1993 lopussa eduskunnalle ilmastomuutoksen puitesopimuksen hyväksymistä esille nostettiin hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä ja Rion neuvottelutavoitteessa esille nousseita metsäsektoria koskevia näkökohtia Suomen metsiin sitoutuvasta hiilestä ja bioenergian käytön lisäämisen mahdollisuuksista sekä nielujen Suomelle tärkeästä roolista päästövähennysvelvoit-

---

<sup>133</sup> Ilmastomuutoksen puitesopimukseen sisällytettiin kaikkia maita koskeva yleissitoumus, joka velvoitti edistämään nielujen ylläpitämistä ja suojelemista. Lisäksi sopimukseen kirjattiin mm. sekä päästöjä että nieluja koskevien laskentamenetelmien kehittäminen ja päästökaikkeen ja nielumutosten kansallinen inventointi ja määräajoin ajantasaistettu raportointi (UN 1992).

teita määrättäessä (HE 289/1993). Nielukysymysten painoarvo käy ilmi seuraavasta hallituksen esityksen yksityiskohtaisiin perusteluihin sisällytetystä toteamuksesta:

”...ensimmäisessä sopimuksen solmineiden maiden istunnossa päätetään monista Suomen kannalta merkityksellisistä kysymyksistä, kuten kasvihuonekaasujen nieluja koskevista kriteereistä, joten Suomen osallistuminen täysivaltaisena sopimusosapuolena tähän konferenssiin on erittäin tärkeää.” (HE 289/1993, 12).

Suomalaisen ilmastopolitiikan ensimmäisistä dokumenteista lähtien läsnä on jatkuvasti vahvistuva ajatus siitä, että metsä myös tuotannollisessa mielessä on jotain paljon enemmän kuin siellä kasvava puusto (vrt. MMM 2000). Ympäristötuotannon myötä metsien hiilitasetarkastelu<sup>134</sup> laajentuu, jolloin tarkastelun kohteena on paitsi metsien hiilivarastojen kunto ja laajuus, myös puuperäisten polttoaineiden avaamat mahdollisuudet fossiilisten polttoaineiden korvaajina sekä puuperäisten tuotteiden tuotanto ja niiden käyttöön liittyvät kysymykset aina loppusijoitusta myöten.

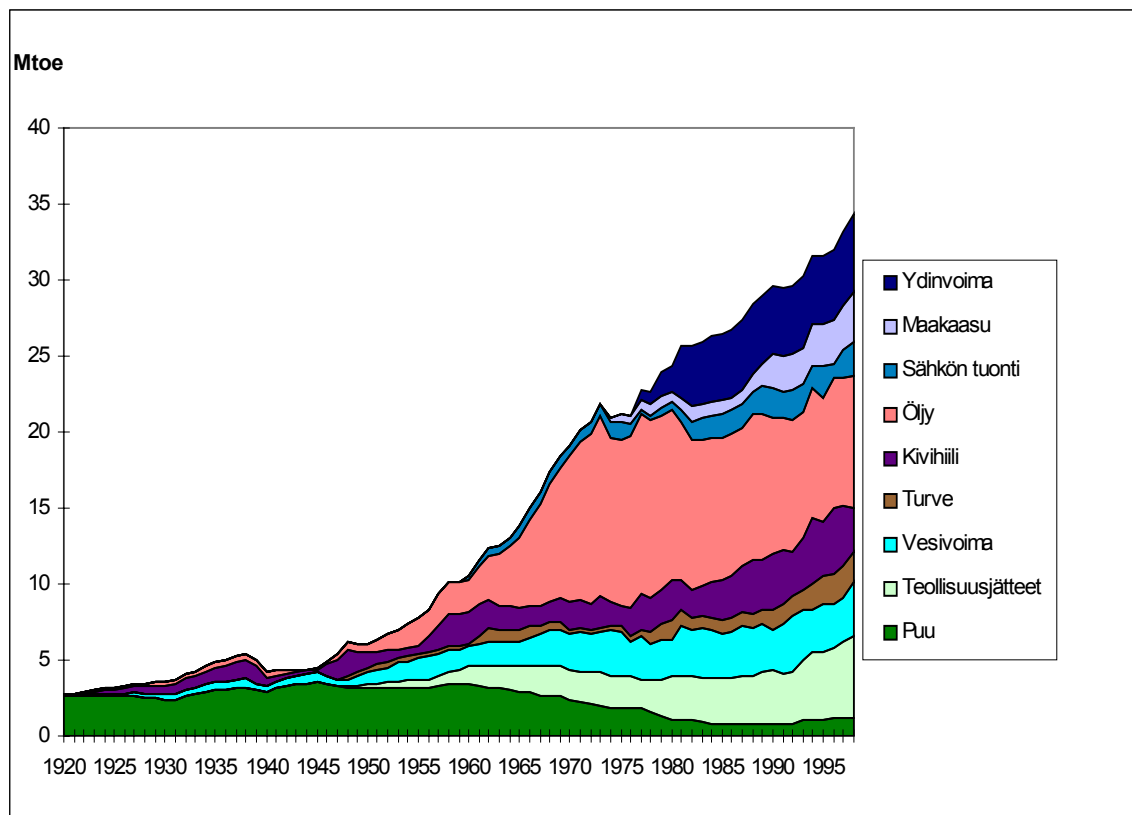
Seuraavissa kappaleissa tarkastelen näitä lähemmin. Aluksi lähestyn puun energiakäyttöä lähinnä puun pienkäytön kautta. Puun pienkäytöllä on pitkä ohjauksellinen historia takanaan. Tähän tosin ovat syynä muut kuin ilmastopoliittiset tekijät. Puun pienkäytöstä siirryn tarkastelemaan metsänhoitovaihtoehtojen ilmastopoliittisia kytkeviä kappaleessa 8.2.2. Tätä taustoittava metsäsektorin kehityskulku käytiin läpi kappaleessa 8.1. Uudempana ilmastopolitiikan metsäpoliittisena kysymyksenä otan lopuksi kappaleessa 8.2.3 esiin puuperäisten tuotteiden hiilivaikutukset.

### **8.2.1. Pienpuun energiakäyttö**

Historiallisesti metsiä on käytetty paitsi teollisuuden raaka-aineena, myös tuottamaan energiaa. Puusta saatavan energian etuna on sen uusiutuvuus. Suomen kasvuoloissa metsä uudistuu Etelä-Suomessa noin 80 vuodessa ja Pohjois-Suomessa noin 160 vuodessa. Polttopuu oli pitkään Suomen tärkein energialähde. Sen osuus energiantuotannosta alkoi merkittävästi pienentyä vasta toisen maailmansodan jälkeen (kuva 8.4). Puun asema energialähteenä on sotien jälkeisenä aikana herättänyt paljon kiinnostusta komiteamietinnöissä ja muissa valtiollista energiapolitiikkaa ohjaavissa kannanotoissa. Hegemonisen ilmastopolitiikan vahvistumisen myötä kiinnostus puun energiakäyttöä kohtaan on niin maailmanlaajuisesti kuin Suomessakin laajentunut. Tämä näkyy mm. siinä, että bioenergia on monissa ilmastomuutoksen hidastamiseen tähtäävissä suunnitelmissa ja toimissa nostettu Suomessa näkyvästi esiin keskeiseksi ilmastopolitiikan keinoksi.

---

<sup>134</sup> Metsäsektorin kokonaistaseen tarkasteluun liittyy monia epätarkkuuksia jo lähtötiedoissa erityisesti kaatopaikkavaikutusten osalta, joten päästötaseen tarkkoihin lukuihin ei ole syytä takertua (ks. esim. MMM 2000).



**Kuva 8.4.** Kokonaisenergian kulutus Suomessa vuosina 1920-1998 (Lähde: Tilastokeskus)<sup>135</sup>.

Vaikka puun energiakäytössä ei ole enää yksin kysymys polttopuusta, vaan sitä laajemmasta biomassaan pohjautuvasta energiantuotannosta, niin tässä yhteydessä rajoitun käsittelemään erityisesti pienpuun käyttöä, koska se on historiallisesti kiinteimmin sivunut metsän käyttöä. Puun pienkäytöstä saatava energia on pääosin pohjautunut polttopuun käyttöön. Viime vuosina sen rinnalle on tosin soveltuvin osin tullut hakkeen, hakkuutähteiden ja energiapajun energiakäyttö.

Energiälähteiden valinnat on perinteisesti nähty ennen kaikkea teknisinä ja taloudellisinä kysymyksinä, jotka ovat olleet kiinteässä yhteydessä taloudellisen kasvun ideologiaan (ks. esim. Keskinen 1993). Myöhemmin energian tuotannosta ja käytöstä on niiden yhteiskunnallisen merkittävyyden kasvun myötä tullut selkeästi myös poliittisia kysymyksiä, minkä esimerkiksi Karjalainen (1986 ja 1989) on omissa tutkimuksissaan osoittanut. Samalla energiapoliittinen päätöksenteko on monimutkaistunut. Energiapolitiikasta on Suomessa tullut politiikan lohko, joka on paitsi vahvasti mukana vaikuttamassa maamme teollisen rakenteen kehitykseen, myös keskeisesti ohjaamassa maamme ilmastopoliittista sekä muuta ympäristöpoliittista keskustelua ja kehitystä (ks. esim. Kaisti ym. 2000).

<sup>135</sup> Kokonaiskulutuksen osalta laskelmissa on käytetty tilastokeskuksen ns. vanhaa laskentatapaa sähkötuotantomuotojen yhteismitallistamisessa polttoaineiden kanssa.

Yhteiskuntapoliittisessa päätöksenteossa energiakysymysten painoarvo on kasvanut, mitä kuvastaa esimerkiksi energiapolitiikan aseman muutos hallitusohjelmissa. Osana energiapolitiikan ja hallinnon kehityksen analyysiä Ruostetsaari (1986) on sivunnut hallitusohjelmissa vuosina 1944-1983 olleita mainintoja energiakysymyksistä<sup>136</sup>. Tarkastelu osoitti, että lukuun ottamatta muutamaa poikkeusta<sup>137</sup> ei energiapolitiittisia mainintoja hallitusohjelmista löydy. Sen sijaan vuoden 1972 Paasion II hallituksesta lähtien energiapolitiittisia lausemia on ollut yhtä lukuun ottamatta jokaisessa hallitusohjelmassa. (Ruostetsaari 1986, 235-240).

1970-luvulta lähtien kotimaisen energian käytön edistäminen ja energian säästö ovat hallitusohjelmien energialinjauksissa saaneet runsaasti huomiota. Erikseen puun energiakäytön tehostaminen mainitaan kuitenkin 1950-luvun lopun jälkeen uudestaan vasta vuoden 1983 Sorsan IV ja vuoden 1991 Ahon hallitusten ohjelmissa. Viimeksi mainitussa puun energiakäyttö esiintyi jopa kolmessa eri yhteydessä. Ensinnäkin bioenergia mainitaan erikseen vaihtoehtoisten energialähteiden tutkimuksen, koetoiminnan ja käyttöön-oton tehostamisen yhteydessä, toiseksi maatalouden peltoalan vähentämisen keinona ja kolmanneksi yksityismetsätalouden harjoittamisedellytysten edistämisen yhteydessä (Pääministeri... 1991).

Puun energiapolitiittisen aseman muutosta kuvastaa, että vuosina 1939-56 annetuista 196 energiatalouteen kohdistuneesta asetuskokoelmassa julkaistusta säädöksestä 76 kohdistui erityisesti kotimaisen (pois lukien turve ja vesivoima) energian käyttöön, mutta vastaavasti vuosina 1973-84 annetusta 272 säädöksestä enää vain muutama kohdistui erityisesti kotimaisen energian käyttöön (Ruostetsaari 1986, 217; 425)<sup>138</sup>.

### *Polttopuun käytön väheneminen ja yritykset lisätä pienpuun energiakäyttöä*

Polttopuun hankinta oli verrattain vapaata myös maata omistamattomalle väestölle aina 1800-luvun puoliväliin saakka. Vasta kun sahateollisuuden ja myöhemmin muun puunjalostusteollisuuden kehittyminen nosti metsien rahallista arvoa, muodostui polttopuun hankinta kaupankäynnin kohteeksi myös maaseudulla (Myllyntaus 1980, 9). Polttopuiden suhteellinen osuus Suomen energiataseesta oli huipussaan Krimin sodan (1854-56) aikana, jolloin se oli vielä yli 95 prosenttia (emt., 9). Tuontipolttoaineet ja vesivoima supistivat osuutta niin, että polttopuiden osuus energiataseesta painui alle 90 prosentin ensimmäiseen maailmansotaan mennessä.

---

<sup>136</sup> Ruostetsaari muistuttaa, että hallitusohjelman merkitykseen hallituksen työn suuntaajana ja ennakoijana on syytä suhtautua varovasti. Hallitusohjelma on siinä määrin eri puolueiden keskinäisen sovittelun tulos, etteivät ne yleensä ole sellaisenaan soveltuneet ministeriön tai hallintokoneiston toimintaohjelmiksi. Hallitusohjelmiin on kuitenkin Ruostetsaaren havaintojen mukaan alettu kiinnittää aiempaa enemmän huomiota ja ohjelmat ovat alkaneet vaikuttaa aiempaa voimakkaammin hallituksen työskentelyyn. Ruostetsaari onkin tarkastelussaan lähtenyt siitä, että jos hallitusohjelmaan on otettu maininta jostakin energia-alaan liittyvästä kysymyksestä, sitä voidaan pitää suhteellisen merkittävänä. Edelleen hän olettaa, että tällainen hallitusohjelman maininta edellyttää hallituspuolueiden jonkinasteista yksimielisyyttä asiasta tai ainakin useamman hallituspuolueen mielenkiintoa asiaa kohtaan. (Ruostetsaari 1986, 234).

<sup>137</sup> Vuoden 1944 Paasikiven II hallitus, v. 1958 Fagerholmin III hallitus ja v. 1959 Sukselaisen II hallitus.

<sup>138</sup> Samalla on tosin muistettava, että yhä vähemmän on pyritty säätelemään yksittäisiä energiamuotoja. Säättely on painottunut yhä enemmän laajempiin kokonaisuuksiin kuten energiapolitiikkaan (eli yksittäisiä energiamuotoja laajempiin yhteiskuntapoliittisia ja organisatorisia aspekteja sisältäviin päätöksiin), sähkön tai energian säästöön liittyviin kysymyksiin (ks. Ruostetsaari 1986, 215-232).



Maailmansotien välissä puupolttoaineiden osuus energiankulutuksesta laski noin 60 prosenttiin. Vielä tällöin eivät puun raaka-ainekäyttö ja energiakäyttö olleet keskenään ristiriidassa. Tätä ilmentää mm. pienpuukomitean mietinnön pienpuun energiakäytölle antama merkitys maaseudun elinvoimaisuuden turvaajana (KM 1933, 163-164). Sekä 1930-luvun metsätalous että puuhun perustuva energiatalous olivat miestyövaltaisia. Näin ollen ne vaativat toimiakseen runsaasti työväkeä, jonka toimeentulon teolliseen puuntuotantoon tähtäävä metsätalous pystyi tarjoamaan vain ajoittain, joten pienpuun valmistus täydensi sitä oleellisesti. Pienpuun käytön lisäämistä perusteltiin paitsi metsästä saatavien tulojen lisäyksellä ja työllisyyden parantumisella myös harvennushakkuilla saavutettavilla metsäntuoton ja puun laadun parantamisella (KM 1933, 5-6).

Sotavuosina 1939-45 siirryttiin pakon edessä takaisin kotimaisten polttoaineiden käyttöön (ks. Osara 1969). Valtion laitosten polttopuun hankintaa turvaamaan perustettiin vuonna 1940 Valtion polttoainetoimisto (VAPO). Absoluuttisesti tarkasteltuna polttopuun käyttö on sen sijaan pysynyt suhteellisen muuttumattomana aina 1960-luvun alkuun saakka, jolloin se kääntyi laskuun (emt., 52). Puuperäisen energian kokonaismäärä kasvoi kuitenkin vielä, sillä puuperäisten teollisuusjätteiden energiakäyttö yleistyi.

Polttoainepula jatkui vielä sodan loputtuakin, joten polttoainehuollon turvaamiseksi valtio joutui suorittamaan ns. pakkohakkuita valtioneuvoston määräämin hinnoin. Nämä pakkohakkuut lopetettiin vasta keväällä 1947. 1940-luvun lopulla oltiinkin jo ajautettu tilanteeseen, jossa kotimaisista polttoaineista oli olojen normalisoiduttua, tuontipolttoaineiden saatavuuden helpottuessa ja hintojen alentuessa markkinoille vaikeasti sijoitettavia ylijäämiä. (Karjalainen 1986, 210-211). Polttoainehuollon järjestämistä koskevan kysymyksen organisoinnin tärkeyttä osoitti, että vuosien 1948-52 aikana istui kaksi erillistä polttoainekomiteaa (KM 1950; KM 1952). Lisäksi valtioneuvosto asetti polttoaineneuvoston pohtimaan energiahuollon kysymyksiä (Ruostetsaari 1986, 52).

Vuonna 1950 mietintönsä jättäneen polttoainekomitean tehtävänä oli laatia suunnitelma kotimaisten ja ulkomaisten polttoaineiden hankinnasta ja käytöstä. Komitea tuki voimakkaasti kotimaisen energian käyttöä. Erityistä huomiota komitea kiinnitti turpeen käyttöön energialähteenä (KM 1950, 34). Uuden vuonna 1950 asetetun polttoainekomitean tehtäväksi määrättiin sekä selvittää mitä on tehtävä kulumassa olevan lämmityskauden sekä sen jälkeisen polttoainehuollon hoitamiseksi että tekemään suunnitelma polttoainetalouden ohjaamisesta ja valvonnasta. Komitea jatkoi edeltäjänsä linjoilla esittämällä kotimaisten polttoaineiden käytön kehittämistä ja rationalisointia (KM 1952). Polttoainekomiteoiden työtä jatkoi vuonna 1952 asetettu polttoaineneuvosto. Eräänä sen esittämästä polttoainehuollon kolmesta pääperiaatteesta mainittiin, että kotimaisten polttoaineiden vuosittaista menekkiä tulisi lisätä teknisten mahdollisuuksien ja kansantaloudellisen järkevyyden asettamissa rajoissa mahdollisimman suureksi (Ruostetsaari 1986, 52). Komitea tekikin lukuisia ehdotuksia kotimaisten polttoaineiden käytön edistämiseksi (emt., 52-53). 1950-luvun alun energiapoliittisissa linjauksissa kotimaisten polttoaineiden asemaa korostivat yhtäältä Korean kriisin vaikutus polttoaineverastoihin ja tuontipolttoaineiden saantiin sekä toisaalta valtionaloudelliset vaikeudet (Karjalainen 1986, 212-213).

1940-luvun loppupuolella polttopuun merkitys energiantuotannossa oli alkanut muuttua polttoaineiden tuonnin nopeasti elyessä. Polttopuun ja teollisuusjätteiden suhteellinen osuus Suomen energiataseesta laski vuoden 1945 80 prosentista 45 prosenttiin vuoteen 1955 mennessä (Myllyntaus 1980, 10). Lasku tapahtui siitä huolimatta, että koko 1950-luvun ajan eduskunnasta kohdistettiin jatkuvasti hallitukseen paineita kotimaisten

polttoaineiden (etenkin halkojen) käytön edistämiseksi (Karjalainen 1989, 213, 312-313)<sup>139</sup>. Puun polttoainekäyttöä puolsivat niin metsänhoidolliset, työllisyyspoliittiset kuin valuutansäästö- ja kriisivalmiusnäkökohdat.

Käytännössä Suomen energiataloutta alettiin kuitenkin arvioida uusilla painotuksilla jo 1950-luvun alussa, kun jouduttiin omavaraisuutta energiataloudessa korostaneesta ilmapölyistä huolimatta tunnustamaan, että ulkomaisten polttoaineiden tuonti tulisi todennäköisesti lisääntymään (KM 1950, 17; KM 1952, 7). Puun energiakäyttö jäi komiteamietinnöissä enemmän taka-alalle energianhuoltokokonaisuuden ja muiden energialähteiden käsittelyn saadessa enemmän huomiota osakseen (esim. KM 1954; KM 1968b ja KM 1974). Polttopuun muuttunutta asemaa kuvastaa myös se, että siihen kohdistunut säätely päättyi pitkäksi aikaa 1950-luvun alussa (Ruostetsaari 1986, 218). Ajan henkeä valottaa esimerkiksi, että vuoden 1952 polttoainekomitean mietinnössä esitettiin suoraan polttoöljyn käytön lisäämistä ja kivihiiilen, kaksin ja polttoöljyn tuonnin tehostamista ja vuoden 1956 energiakomitean mietinnössä todettiin, että puun käyttö lämmitystarkoituksiin tulee vähenemään (KM 1952, 12-13; KM 1956).

Kiinnostus puun energiakäyttöä kohtaan virisi jälleen energiakriisien osoittaessa energiantuonnin haavoittuvuuden. Vuosien 1973-74 ensimmäisen öljykriisin jälkeen Kullervo Kuusela herätti keskustelua metsäpolitiikan energiapolitiittisesta taustasta ja puun asemasta muuttuvassa raaka-aine- ja energiastategiassa (Kuusela 1974 ja 1977). Kuusela oli tosin ensisijaisesti huolestunut suomalaisen puunjalostusteollisuuden heikentyneestä kannattavuudesta. Osana kannattavuuden parantamiseen tähtäävää kokonaisuutta hän kuitenkin näki myös puun energiakäytön. Metsätalouden energiakysymystä aktivoitiin pohtimaan laajemminkin. Tämä ilmeni polttopuun käyttöä, kotimaisten polttoaineiden käyttöä sekä lyhytkiertoviljelyllä tuotettavan energian mahdollisuuksia kartoittaneina toimikuntina (KM 1978; KM 1979a; KM 1979b; KM 1980). Puun energiakäytön suhteen näiden toimikuntien tekemät linjaukset olivat hyvin samansuuntaisia.

Maa- ja metsätalousministeriön vuonna 1977 asettaman polttopuutoimikunnan tehtävänä oli selvittää ja tehdä toimenpide-ehdotuksia mm. kotimaisten halkojen kilpailukykyisyydestä energialähteenä ja polttopuuksi käytettävän lehtipuutavaran kysynnän lisäämisestä (KM 1978). Toimikunnan lähtökohtana oli myös energiametsäkomitean mietinnössä esiintynyt ajatus, että metsätähteen ja teollisuusjätepuun lisäksi poltettavaksi voitaisiin käyttää raakapuuhun luettavaa lehtipuuylijäämää (KM 1978, 6; KM 1979a, 54). Samanaikaisesti polttopuutoimikunnan kanssa istui maa- ja metsätalousministeriön vuoden 1977 puolivälissä asettama energiametsätoimikunta. Toimikunnan tehtävänä oli selvittää mahdollisuuksia käyttää erilaisia puulajeja energiantuotannossa, energiapuun tuotantoon mahdollisesti käytettävissä olevia alueita ja energianlähteenä käytettävän puun tuotantoon tarvittavien metsien perustamisen ja kasvatuksen organisointia. Toimikunnan tuli myös tehdä ehdotuksia energiametsätutkimuksen kehittämiseksi ja seurata metsäntutkimuslaitoksessa suoritettavaa metsäntutkimusta.

Energiametsätoimikunta julkaisi kaksi mietintöä (KM 1979a ja KM 1980). Ensimmäinen mietintö sisälsi toimeksiannon perusselvitykset ja keskeiset toimenpide-ehdotukset. Toinen mietintö keskittyi energiametsätutkimuksen kehittämistä koskevien ehdotusten laatimiseen. Ensimmäinen mietintö antaa kuvan siitä, millaisena energiametsien tulevai-

---

<sup>139</sup> Puuperäisten polttoaineiden rinnalla toinen merkittävä kotimainen energialähde on ollut vesivoima. Sen suhteellinen osuus nousi aina vuoteen 1962 saakka, minkä jälkeen se on alkanut pienentyä.

suus nähtiin. Mietinnössä vertailtiin käytettävissä olevien energiapuun tuotantoon soveltuvien puulajien ominaisuuksia. Sopivina kasvatusalueina siinä esitettiin vajaatuottoisia metsäalueita, joutomaita, suoalueita, turpeennostoalueita, sähkölinjoja, tienvarsia ja peltoja (KM 1979a, 40-53).

Sopivana puun energiakäytön lisäämisen tavoitteena sekä polttopuutoimikunta että energiametsätoimikunta pitivät metsällisten näkökohtien perusteella 3-4 milj. öljytönnin korvaamista puusta saatavalla energialla (KM 1978, 40; KM 1979a, 85). Toimenpideehtotuksissaan polttopuutoimikunta esitti sekä suoria tukitoimenpiteitä mm. puun käyttöä lisääviin energiainvestointeihin että hallinnollisia toimia valtiollisten kiinteistöjen ja valtionavun piirissä olevien laitosten puun polton lisäämiseksi (KM 1978, 46-54). Energiamestätoimikunta puolestaan esitti ensimmäisessä mietinnössään toimia energiapuun korjuun ja kuljetuksen edistämiseksi, energiaviljelmille edullisia energiaratkaisuja, rakennus- ja laiteinvestointien tukemista sekä energiaviljelyyn liittyvän neuvonnan, koulutuksen, tutkimuksen ja kehitystyön lisäämistä (KM 1979a, 87-95). Tavoitteidensa edistämiseksi toimikunta teki jo työskentelynsä aikana maa- ja metsätalousministeriölle sekä Metsäntutkimuslaitokselle erilaisia ehdotuksia tutkimus- ja koetoimikunnan organisoinnista, suuntaamisesta ja rahoittamisesta sekä kansainvälisen yhteistyön kehittämistä (Ruostesaari 1986, 175). Toisessa mietinnössään toimikunta keskittyi energiametsätutkimuksen tarkasteluun sekä ensimmäisen mietinnön ehdotusten tarkentamiseen (ks. KM 1980).

Valtioneuvosto oli polttopuutoimikunnan esityksen mukaisesti tehnyt 9.1.1978 periaatepäätöksen kotimaisten polttoaineiden käytön lisäämisestä energiahuollossa. Päätös edellytti, että valtion kiinteistöissä oli tiettyjen edellytysten täytyessä viivytyksettä siirryttävä kotimaisten polttoaineiden käyttöön (KM 1979b, 9-10). Tämän pohjalta kauppa- ja teollisuusministeriö asetti toimikunnan tarkastelemaan kotimaisten polttoaineiden käytön lisäämisestä energiahuollossa. Komitea kiirehti erilaisten kotimaisten polttoaineiden nykyistä laajemman käytön mahdollistavien toimenpiteiden käyttöönottoa (emt., 1-4).

Osana kotimaisten polttoaineiden käytön lisäämistä pohdittiin myös peltoalan käyttämistä energian tuotantoon. Tämä tuli esille mm. energiametsätoimikunnan ensimmäisessä mietinnössä, jossa korostettiin pellonvarausopimusten piiristä vapautuvien pakettipeltujen siirtämistä energiapuun tuottamiseen, koska näillä pelloilla ei näyttänyt olevan tarpeellista käyttöä maataloustuotannon piirissä (KM 1979a, 50). Käytännön toteutukseen energiaviljelmien uskottiin tulevan aikaisintaan 10 vuoden kuluttua, jolloin pidettiin mahdollisena siirtää pakettipelloista ja viljellystä maasta yhteensä 250 000 hehtaaria energiaviljelmiksi ja tuottaa viljelmillä n. 1,0 Mtoe energiaa (emt., 51)<sup>140</sup>. Kaikkiaan vesametsien tai energiaviljelmien avulla energiantuotantoon soveltuvaa maata arvioitiin olevan 1,3 milj. hehtaaria, jolta voitiin olettaa tuotettavan yhteensä 3,5 Mtoe:n energiamäärä (emt., 52). Energiamestätoimikunnan aloitteesta käynnistettiin myös puun energiakäyttöä koskeva tutkimus, ns. PERA-projekti (puu energiaraaka-aineena). Projektin ta-

<sup>140</sup> Mietinnöstä antamassaan lausunnossa maa- ja metsätalousministeriö piti 250 000 hehtaarin alaa aivan liian korkeana arviona. Maa- ja metsätalousministeriön maatalousosasto arvioi oikeammaksi luvuksi 150-200 000 hehtaaria ja huomautti, että pelloilla voidaan kasvattaa muutakin biomassaa energiataroituksiin kuin puuta (KM 1981a, 4). Samansuuntainen arvio esitettiin parikymmentä vuotta myöhemmin nielutyöryhmän muistiossa sen pitäessä realistisena peltobiomassan tuotantoalana 170 000 – 220 000 hehtaaria, jonka energiapotentiaali on 0,4-0,5 Mtoe. Vastaava Maatilatalouden energiatoimikunnan mietinnössä vuodelta 1981 arviot energiapuuviljelmiksi soveltuvista peltoaloista olivat vieläkin alhaisemmat vaihdellen 30 000 hehtaaria 150 000 hehtaariin (KM 1981a, 99).

voitteena oli tuottaa tietoa puun energiakäytöstä tehtävien päätösten perustaksi, kehittää käytännön toimia puun energiakäytön edistämiseksi sekä tutkia energiapuun tuottamisen menetelmiä (emt., 70).

Edellä kuvattua energiakriisin jälkeistä energiapolitiikkaa analysoidessaan Karjalainen on todennut, että valtiovalta pyrki ensisijaisesti lisäämään kotimaisten energiamuotojen käyttöä ohjaamalla valtion laitoksia ja vastaavia instansseja siirtymään kotimaisten polttoaineiden käyttöön. Kokonaisuudessaan vuosien 1974-78 tilanteessa kotimaiset polttoaineet olivat jälleen tulossa mukaan energiatalouden kokonaisuuteen. Syynä tähän Karjalainen pitää enemmän taloudellista lamaa, siihen liittyviä työllisyyskysymyksiä ja maatalouden rakenteellista kriisiä kuin itse energiakriisiä. (Karjalainen 1989, 487-496). Ajanjaksolla suoritettiin suostuttelevaa ja palkitsevaa ohjausta kotimaisten polttoaineiden aseman parantamiseksi (ks. Ruostetsaari 1986, 183-198; Karjalainen 1989, 515-516). Esimerkiksi vuonna 1979 astui voimaan laki kotimaisten polttoaineiden käytön edistämisestä, mikä mahdollisti kotimaisia polttoaineita käyttävien laitosten investointivastukset.

Bioenergia oli esillä myös vuonna 1979 vahvistetussa parlamentaarisen energiapolitiikan neuvoston valmistelemissä ensimmäisessä energiapoliittisessa ohjelmassa (Energiapoliittinen ohjelma 1979). Ohjelman energiapoliittiseksi päätavoitteeksi asetettiin energian säästäminen ja kotimaisen energian lisääminen (emt., 4). Osana kotimaisen energian käytön ja tuotannon edistämistä mainittiin raaka- ja jätetuun sekä lyhytkiertopuun käytön edistäminen (emt., 8). Samalla myös muistutettiin, ettei tämä saa vaarantaa puunjalostusteollisuuden raaka-aineen saantia. Korjuuteknisiin näkökohtiin vedoten pidettiin mahdollisena enintään puun energiakäytön kaksinkertaistamista 1980-luvun aikana (emt., 8).

Seuraavassa energiapoliittisessa ohjelmassa neljä vuotta myöhemmin energiapolitiikan päätavoitteiden joukossa oli edelleen energiahuollon omavaraisuuden nostaminen lisäämällä kotimaisia energialähteitä (Energiapoliittinen ohjelma 1983, 9). Ohjelmassa tuotiin edellisen ohjelman tapaan suoraan esille, että kansantalouden kannalta metsien vuotuinen kasvu tulee hyödynnettyä parhaiten metsäteollisuuden raaka-aineena, joten polttoainekäyttöön voidaan ohjata vain sellaista puuainesta, joka ei sovellu teollisuuden jalostettavaksi (emt., 17). Tällaisena mainittiin hakkuutähde, kanto- ja juuripuu sekä erilaisten metsänhoitotöiden harvennus- ja perkauspuu. Puuvarojen puolesta puun polttoainekäytön huomattavaa lisäämistä pidettiin kuitenkin edelleen mahdollisena. (emt., 17). Vuoden 1983 energiapoliittisessa ohjelmassa sivuttiin myös biomassan viljelyä maininnalla että puun tuotantoa energiatarpeisiin voidaan lisätä myös vesametsäkasvatuksin ja tuottamalla puuta ns. lyhytkiertoviljelyllä (emt. 17). Tavoitteena oli tehostaa tätä koskevaa tutkimustyötä.

### *Tulkintoja pienpuun käytön muutoksista*

Ajoittain hyvinkin aktiivisesta kiinnostuksesta huolimatta puun pienkäytön, teollisuuden puutähteiden ja teollisuusjätteiden osuus Suomen energiataseesta on laskenut tasaisesti. Vuonna 1965 niiden osuus energian kokonaiskulutuksesta oli vielä lähes kolmanneksen, mutta kymmenen vuotta myöhemmin vuonna 1975 se oli jo laskenut n. 17 prosenttiin (Energiatilastot 1977, 20). Tähän kokoluokkaan se on myös vakiintunut. Tosin varsinaisen puun pienkäytön osuus on viime vuosina jäänyt 4 prosentin tuntumaan (1000-1100 ktoe) energian kokonaiskulutuksesta (Energiatilastot 1999, 28-29).

1930-luvun energiaomavaisuutta ja kotimaisia energialähteitä suosineesta hengeltään protektionistisesta talouspolitiikasta huolimatta polttopuun suhteellinen osuus energian kokonaiskulutuksesta siis laski. Energian käytössä on omavaraisuudesta jouduttu vähitellen riippuvaisiksi uusiutumattomista tuontipolttoaineista. Samalla on tultu hajautuneesta energiajärjestelmästä kohti keskitetympää energiajärjestelmää. Tämän kehityskulun taustalla on ollut ajatus taloudellisen kasvun ja elintason nostamisen ideologiasta. Niitä ei ole uskottu voitavan saavuttaa tukeutumalla vain rajallisina koettuihin kotimaisiin energialähteisiin.

Kivihiili muodosti aina 1950-luvulle saakka suurimman tuontienergian ryhmän. Kiinteänä polttoaineena se on monissa käyttökohteissa ollut halkojen substituutti, joten niiden hintakehitys on seurannut kivihiilen hinnanvaihteluja (Myllyntaus 1982, 124). Suurimmillaan kivihiilen suhteellinen osuus oli sotien jälkeen aina 1950-luvun loppuun saakka. 1960-luvun alussa öljystä tuli Suomen merkittävin energianlähde. Öljyä on suosinut sen käytön helppo automatisointi, tilavuuteen verrattuna suhteellisen korkea lämpöarvo ja siksi myös alhaiset kuljetuskustannukset sekä yleensä huokea hinta. Myöhemmin ovat näiden rinnalle merkittäviksi energialähteiksi kohonneet maakaasu, ydinvoima ja sähkön nettotuonti sekä vähäisempänä turvevoima.

Polttopuun käytön vähenemiseen vaikuttivat muiden polttoaineiden edullisuus, puun lisääntynyt käyttö teollisuuden raaka-aineena sekä perinteisten puupolttoaineiden kuten valtion laitosten siirtyminen osittain muiden polttoaineiden käyttäjiksi (Karjalainen 1989, 453). Helppokäyttöisten öljykamiinoiden ja -polttimien tullessa markkinoille myös maaseudulla niiden nähtiin halvan öljyn aikakaudella helpottavan lämmitystä ja vähentävän työtä. 1960-luvulla vanhoista hake- ja halkokattiloista luovuttiin kunnantoimistojen, koulujen, sairaaloiden ja jopa monien maatilojen siirtyessä öljylämmitykseen. Massa (1982, 141-142) mukaan kytketyminen öljytalouteen oli osa kehitystä, jossa pienviljelijävaltaisen maatalouden yhteisöllisiin työvaiheisiin perustuvaa sosiotaloudellista kudosta revittiin auki. Teollistuneiden maiden esikuvien mukaisesti tavoitteena oli luoda vähällä työvoimalla hoidettavia suurtiloja eli eräänlaisia ”ulkoilmatehtaita”.

Pienpuun käytön vaikutuspyrkimysten taustalla voidaan nähdä erilaisia tulkintoja. Karjalaisen (1989) tulkinnan mukaan pienpuukysymyksen taustalla oli energiakysymyksen sijaan enemmänkin *sosiaalipoliittinen pyrkimys* edistää maatalouden ja sen sivuelinkeinojen tulonhankintaa sekä pienpuutuottajina että työvoimana. Tavoitteena oli maatalouden tulojen lisääminen sekä työttömyyden torjunnan ja maaseudun työvoimankäytön tehostaminen. 1930-luvulla energiapoliittiseen keskusteluun tulikin selkeästi mukaan työllisyys haja-asutusalueilla sekä tulonsiirrot maataloudelle maaseudun elinvoimaisuuden ylläpitämiseksi. (Karjalainen 1989, 164-167). Nämä kysymykset ovatkin pienpuukomitean mietinnöstä lähtien olleet mukana energiapoliittisessa päätöksenteossa erityisesti silloin kun puun energiankäyttöä on linjattu (esim. KM 1950; KM 1978; KM 1979a; Asplund & Malinen 1993; vrt. myös Karjalainen 1989, 312-313, 457-460, 489-496).

Massa (1982) puolestaan muistuttaa, ettei pienpuun käytön edistämistä pyritty ratkaisemaan esimerkiksi polttopuun käyttöä suosimalla. Tämä käy ilmi esimerkiksi vuoden 1956 energiakomitean mietinnöstä (ks. KM 1956, 5-6). Mietintöä Massa pitää tyyppillisenä esimerkkinä sellaisesta energiapoliittisesta suunnitelmasta, joissa periferia-alueiden olosuhteita ei oteta huomioon, vaan lähtökohtana ovat taloudelliseen kasvuun pyrkivän valtiovallan, voimayhtiöiden ja metsäteollisuuskompleksin intressit. Massa arvioi, ettei

niiden intressien mukaista ole ollut korostaa energiaomavaraisuuden parantamista ja maaseutuväestön työllisyyden merkitystä. (Massa 1982, 140).

Perimmäisenä syynä viime vuosien rajalliseen kiinnostukseen kehittää puun käyttöä energialähteenä lienee ensinnäkin *puun käytön rajallisuus energianlähteenä* ja toiseksi *puuperäisten polttoaineiden kannattavuusongelmat*. Suomen kokonaisenergian kulutus on kohonnut niin korkeaksi, ettei sitä voida edes teoriassa nykyisellä tekniikalla kattaa, vaikka puuston vuosikasvu hyödynnettäisiin energiana. Esimerkiksi Energiämetsätoimikunnan puuenergiaan optimistisesti suhtautuvassa mietinnössä vuodelta 1979 on reaalisena mahdollisuutena pidetty sellaista kehitystä, että puu tehostetun talteenoton ja energia-puun kasvatuksen avulla tuottaisi vuonna 2000 vajaa kolmasosan kokonaisenergiatarpeesta (KM 1979a, 57).

Puuperäiset polttoaineet ovat viimeisten vuosikymmenten aikana olleet eri energialähteiden välisessä kilpailussa vain rajallisesti kannattavia ja niiden kannattavuudesta onkin jatkuvasti kannettu erityistä huolta. Puuperäisille polttoaineille on tyypillistä, että niiden kilpailukyky on hyvin erilainen sekä eri puolilla maata että erityyppisissä käyttökohteissa, joita ovat kiinteistöt, alue- ja kaukolämpölaitokset sekä teollisuuden erilaiset voimalat (Katsaus...1985, 38-39). Puuperäisiä polttoaineita onkin tässä mielessä usein pidetty lähinnä paikallisina polttoaineina, joiden kuljetusetaisyys pysyy lyhyenä<sup>141</sup>. Puuperäisten polttoaineiden käytön rajalliseen kannattavuuteen suomalaisen ilmastopolitiikan käynnistymisen ja hegemoniseen ilmastodiskurssiin sitoutumisen aikakaudella viittaa myös KTM:n selvitys, jossa on tarkasteltu kotimaisten energialähteiden kilpailukykyyn muuttumista 1980-luvun alusta 1990-luvun puoliväliin saakka (ks. Kosunen & Leino 1995, 104).

Vuonna 1986 suoritettussa kotimaisten polttoaineiden arvioinnissa polttohake ei osoittautunut kilpailukykyiseksi tuontipolttoaineisiin tai palaturpeeseen nähden. Sen sijaan puujätettä pidettiin kilpailukyvyltään hyvänä polttoaineena niissä teollisuuslaitoksissa, joissa sitä syntyy ja joilla on lämmöntarvetta. (Kotimaisten... 1986, 52). KTM:n vuonna 1995 teettämässä energialähteiden välisissä laskelmissa puulla tuotettu energia osoittautui vielä kilpailukyvyltään heikoksi maakaasuun ja usein myös turpeeseen nähden, mutta polttoaineverojen kehittymisen näkökulmasta kilpailutilanteen uskottiin kehittyvän puuenergian eduksi. (Kosunen & Leino 1995).

Raportissa uskottiin, että polttoaineverojen kehittyessä voimassa olevan mallin mukaisesti tulisi pienemmissä käyttökohteissa kuten lämpö- ja höyrykeskuksissa sekä pienvoimalaitoksissa polttohakkeesta kilpailukykyisin polttoaine, mutta suuremmissa kohteissa kuten lämpöä ja sähköä tuotavissa kohteissa sen kilpailukyky jäisi edelleen rajalliseksi. Raportissa muistutettiin, että polttohakkeen kilpailukykyä suuremmissa kulutuskohteissa rajoittaisi tulevaisuudessakin riittävien käyttömäärien hankinta alueelta, jolta polttoaineen

---

<sup>141</sup> Niistä monista tekijöistä, jotka mm. kansallisen lainsäädännön, energiaratkaisujen kansallisen tukipolitiikan ja hintatekijöiden rinnalla vaikuttavat paikallisella tasolla tehtäviin mittakaavaltaan suhteellisen pieniin energiaratkaisuihin saa viitteitä Peltolan ja Wessbergin (2000) kaukolämpölaitoksien energiaratkaisuja tarkastelevasta tutkimuksesta. Peltola ja Wessberg (2000) päätyvät korostamaan paikallisten energiaratkaisujen osalta paikallisia erityispiirteitä, joiden taustalta he ovat löytäneet paikallisen energiatuotannon toimintaehtoja yleisesti luonnehtivia elementtejä kuten kuntien ja yritysten välinen yhteiselo, omistusjärjestelyt, kysymys kotimaisten tai ulkomaisten polttoaineiden käytöstä ja tähän liittyen energiahuollon ympäristökysymys, vakiintuneen teknologian omaksuminen tai uuden ja kehittyvän teknologian soveltaminen omiin tarpeisiin sekä aktiiviset paikalliset toimijat (promootorit) tai yli paikalliset vaikuttajat (esim. energiayhtiöt, konsultit tai yleiset ideat ja uskomukset asioiden kehityskulusta).

hankinta- ja kuljetuskustannukset eivät muodostu liian kalliiksi. (Kosunen & Leino 1995, 102-103). Huolta bioenergian kilpailukyvyistä kannetaan myös uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa, joka muistutti, että ainoastaan suurimittainen vesivoima ja teollisuuden puutähteet ovat perinteisesti olleet uusiutuvista energialähteistä kilpailukykyisiä muiden energialähteiden kanssa (KTM 1999b, 9).

Puun energiakäytön kannattavuuden arvioinnissa energialähteiden keskinäisen vertailun rinnalla puun energiakäyttö on läheisessä yhteydessä *puun teollisen käytön muutosten* kanssa. Jo vuoden 1956 energiakomitean mietinnössä epäiltiin pienpuun energiakäytön edullisuutta (KM 1956, 24). Samoilla linjoilla jatkoi myös 1959 mietintönsä jättänyt teollisuusneuvottelukunta, joka totesi puunjalostusteollisuuden huomattavan laajentamisen edellyttävän raaka-ainevarojen puolesta paitsi pyöreän puun viennin supistamista myös halkojen määrän alentamista (KM 1959, 30). Vastaava painotus on näkynyt myös energiapoliittisissa ohjelmissa. Ensimmäisessä energiapoliittisessa ohjelmassa (1979), muistutettiin, ettei raaka- ja jätetuun sekä lyhytkiertopuun käytön edistäminen saa vaarantaa puunjalostusteollisuuden raaka-aineen saantia (Energiapoliittinen ohjelma 1979, 4). Seuraavassa energiapoliittisessa ohjelmassa (1983) todettiin, että kansantalouden kannalta metsien vuotuinen kasvu tulee hyödynnettyä parhaiten metsäteollisuuden raaka-aineena, joten polttoainekäyttöön tulisi ohjata vain puuainesta, joka ei sovellu teollisuuden jalostettavaksi (energiapoliittinen ohjelma 1983, 17).

#### *Pienpuun energiapoliittinen asema ilmastopolitiikan aikakaudella*

Bioenergia oli suomalaisessa ilmastopolitiikassa esillä jo käynnistyvän ilmastopolitiikan aikakaudella. Joskin ensimmäisissä ilmastopoliittisissa kokonaisarvioissa se jäi varsin vähäiselle huomiolle. Ensimmäisen hiilidioksiditoimikunnan raportissa muistutettiin biomassan olevan suurin kotimainen uusiutuva energiavara. Samalla todettiin, että puun käyttö metsäteollisuuden raaka-aineena on viimeisten vuosikymmenten aikana ollut vähäisempää kuin tehokkaasti hoidettujen metsien kasvu. Näin ollen pidettiin mahdollisena lisätä puun käyttöä hiilidioksidittomana energialähteenä sopusoinnussa kestävänsä metsätalouden tavoitteiden kanssa. (KM 1991, 18, 102). Lisäksi pidettiin mahdollisena puun tai muiden energiakasvien viljelyä energiakäyttöön maataloudesta ja turvetuotantoalueilta vapautuvilla alueilla (emt., 102). Puun pienkäyttöön suhtauduttiin lähinnä varauksellisesti, mitä osoitti muistutus puun pienkäytön haitoista. Mietinnössä muistutettiin, että on huomattava se, että puun polttaminen pienissä talokohtaisissa uuneissa, takoisissa ja kattiloissa aiheuttaa niin suuria metaanipäästöjä, ettei sitä voida tässä suhteessa pitää suositeltavana (emt., 18). Hiilidioksidipäästöjen potentiaalisista vähentämismahdollisuuksista tehdyissä laskelmissa arvioitiin energiapuun osuudeksi 7 milj. hiilidioksiditonnia vuoteen 2010 mennessä (emt., 101).

Hegemonisen ilmastopolitiikan sitoutumisen kaudella bioenergia oli esillä jo alusta lähtien. Hallituksen esityksessä ilmastomuutosta koskevan puitesopimuksen hyväksymiseksi listattiin lähivuosien tehokkaimpien hiilidioksidipäästöjen vähentämiskeinojen joukossa eräin edellytyksin myös puubiomassa (HE 298/1993, 7). Bioenergian käytön lisäämisen edellytyksillä viitattiin aiempaa tehokkaampien ja taloudellisempien korjuu-, siirto- ja käyttömenetelmien kehittämiseen ja käyttöönottoon, voimakkaaseen taloudelliseen tukeen sekä bioenergiaa suosivien energiavarojen pitkäjänteiseen käyttöön (emt., 9). Bioenergian mahdollisuuksina vähentää hiilidioksidipäästöjä fossiilisia polttoaineita korvaa-

malla pidettiin vuonna 2000 kahta miljoonaa tonnia ja vuonna 2010 kuutta miljoonaa tonnia (emt., 9). Pienpuun käytön mahdollisuuksiin ei hallituksen esityksessä erityisesti viitattu.

Toisen hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä bioenergia oli jo varsin laajasti esillä. Mietintö oli hallituksen esityksen kanssa samoilla linjoilla bioenergian lisäkäyttöön liittyvistä mahdollisuuksista. Bioenergian aseman vahvistumista osana ilmastopoliittista diskurssia osoittaa, että mietinnössä bioenergian käyttöpotentiaalista esitettiin jopa erityiset valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tuottamat käyttöskenaariot vuosille 2000-2025. Tuntuu bioenergian lisäkäyttömahdollisuus nähtiin kemiallisessa metsäteollisuudessa, unohtamatta myöskään puun pienkäyttöä (emt., 100-101). Lisäkäytön edellytyksenä pidettiin puun hinnan alentamista puuraaka-aineen ja puupolttoaineen integroitua hankintamenetelmiä kehittämällä sekä uusien voimalaitostekniikoiden kehittämistä kaupalliselle asteelle (emt., 101). Toimikunnan ehdotukset pyrkivät luomaan näitä edellytyksiä. Toimikunta ehdotti mm. uudistuvan bioenergian taloudellisen kilpailukyvyyn edistämistä ja nykyistä tehokkaampien ja taloudellisempien korjuu- siirto- ja käyttömenetelmien kehittämistä ja demonstrointia (emt., 32).

Pienpuun käytön haittavaikutukset nostettiin myös toisen hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä esiin. Pohdittaessa lämmitystavan valinnan merkitystä päästöihin todettiin, että puuperäisten polttoaineiden poltosta pienissä kattiloissa saattaa syntyä kasvihuonekaasujen sijaan muita pieniä päästöjä. Samalla kuitenkin muistutettiin positiiviseen sävyyn, että ulkomailla on jo kaupallisessa tuotannossa pienkattiloiden savukanaviin asennettavat hapettavat katalysaattorit, jotka vähentävät näitä päästöjä (emt., 106).

Suomen ensimmäisessä selonteossa ilmastopoliittisen sihteeristölle viitattiin päästöjen vähentämistoimien yhteydessä hallituksen tavoitteeseen lisätä bioenergian käyttöä vuoteen 2005 mennessä vähintään neljänneksen nykyisestä. Puolet tästä tavoitteesta oli tarkoitus saavuttaa lisäämällä metsistä saatavan puun käyttöä (Suomen raportti... 1995, 36). Bioenergian lisäämisen vaikutuksen laskettiin olevan n. 3 miljoonaa tonnia hiilidioksidipäästöjä vuoteen 2005 mennessä (emt., 46). Varhaisempien linjausten tapaan bioenergian käyttöpotentiaalin katsottiin olevan suurin juuri metsäteollisuudessa (emt., 47). Bioenergian merkittävä asema osana energian käyttöä sai myös kansainvälistä ilmastopoliittista tunnustusta, kun Suomen ensimmäisestä selonteosta tehdyssä ilmastopoliittisen sihteeristön arviossa arviointiryhmä piti suomalaista bioenergian hyödyntämistä vaikuttavana. (UN/FCCC 1996a, 9).

Ilmastonmuutoksen sihteeristölle laaditussa selonteossa uutena ulottuvuutena metsätalouden ja maankäytön muutosten käsittelyn yhteydessä otettiin hiilivarastojen tarkastelussa mukaan myös tuotteisiin sitoutuva hiili. Selonteossa todettiin, että puusta valmistettujen rakennusten ja huonekalujen pitkän elinkaaren vuoksi puuvarojen käytön lisääminen ei tältä osin merkitse kokonaisuudessaan sanottavaa hiilidioksidipäästöjen lisääntymistä vaan pikemminkin pitkäaikaista varastoitumista (Suomen raportti... 1995, 49). Lisäksi muistutettiin puuraaka-aineen elinkaaresta ja loppukäytöstä, joka saattaisi olla Suomelle edullinen. Selonteossa todettiin, että puuraaka-aineesta pääosa menee massa- ja paperiteollisuuteen, pienempi osa saha- ja muuhun mekaaniseen metsäteollisuuteen. Samalla muistutettiin että pääosa metsäteollisuuden tuotteista viedään ulkomaille, jolloin niiden sisältämä hiili vapautuu ilmakehään Suomen rajojen ulkopuolella (emt., 50).

Suomen toisessa selonteossa ilmastonmuutoksen sihteeristölle pitäydettiin ensimmäisen selonteon viitoittamalla tiellä. Metsäsektoriin sisältyvä hiilivirta ja hiilen varasto esi-



tettiin nyt kokonaisvaltaisena tukeutuen SILMU:ssa laadittuihin laskelmiin, jotka sisälsivät tuotannon eri vaiheessa niin energiaksi käytettävän puun, puun tuonnin ja viennin, kierrätyksen kuin tuotteiden loppukäytönkin (Finland's... 1997, 30-31). Bioenergian hyödyntämisessä Suomen muistutettiin olevan johtava teollisuusmaa (emt., 6). Ilmastopoliittisia toimenpiteitä käsittelevässä osiossa bioenergia saikin varsin merkittävän roolin. Bioenergian laajemmalla käytöllä pidettiin mahdollisena saavuttaa 3 Tg (6-7 %) vähenys hiilidioksidipäästöihin korvaamalla hiilellä tuotettua energia puulla tuotettavalla energialla (emt., 45). Bioenergian käytön kasvumahdollisuuksia nähtiin tulevaisuudessa erityisesti metsäteollisuudessa. Tämän edellytyksenä pidettiin puun sopivaa hintaa, korjuumenetelmien ja uuden voimalaitostekniikan kehittymistä. Tosin toimiessaankin uuden tekniikan todettiin vaikuttavan päästöihin vasta n. vuoden 2010 paikkeilla. (emt., 46). Erityistä huomiota puun pienkäyttöön ei selonteossa kiinnitetty.

Ilmastotoimikunnan taustamuistio ilmastopoliittisen toimeenpanosta jatkoi toisen selonteon linjausta korostamalla metsäteollisuuden tekniseen kehitykseen sisältyviä mahdollisuuksia lisätä biopolttoaineiden käyttöä. Samalla kuitenkin biopolttoaineiden käytön lisäämiseen liittyvänä rajoitteena muistutettiin, että biomassan käyttöä rajoittaa sen hinta, mikäli energiaverotuksen avulla ei vaikuteta polttoaineiden hintasuhteisiin. (Ilmastotoimikunta 1997, 14). Puun pienkäytön mahdollisuuksiin tai asemaan muistio ei puuttunut.

Kioton kokouksen jälkeisessä ilmastopoliittisessa keskustelussa pienpuun käyttöön liittyviä seikkoja nousi esiin osana bioenergiasta käytyä keskustelua. Bioenergia herätti Kioton jälkeisessä ilmapiirissä runsaasti kiinnostusta ja siihen suhtauduttiin yleisesti hyvin myönteisesti. Keskustelussa tuotiin esiin myös kunnianhimoisia tavoitteita bioenergian käytön lisäämiseksi (ks. Kaisti ym. 2000, 93-104). Bioenergian käytön etuina korostettiin erityisesti uusiutuvuutta, energiaomavaraisuutta sekä aluetalouden vahvistumista ja työllisyysvaikutuksia (emt., 100-104). Bioenergian ongelmina keskustelussa puolestaan esille nousivat puuenergian kalleus, tukien ja veroetujen riittämättömyys, puun poltosta syntyvät pienhiukkaset, puun energiakäytön rajoitetut mahdollisuudet ja näiden mahdollisuuksien järkevyyden verrattuna vaihtoehtoihin puunkäyttömuotoihin (emt., 96-100).

Vaikuttavan ilmastopoliittisen aikakaudella ilmastopoliittisissa dokumenteissa oikeastaan vasta nielutyöryhmän muistiossa vuonna 2000 bioenergian ilmastopoliittista asemaa arvioitiin laajemmin (MMM 2000). Bioenergian käyttöpotentiaalia tarkasteltaessa tukeuduttiin KTM:ssä laadittuun uusiutuvien energialähteiden edistämishojelman taustaselvitykseen (ks. Helynen ym. 1999). Bioenergian osalta arvioitiin käyttömahdollisuuksia nykytekniikalla sekä tavoitteeksi asetettua käyttöä vuonna 2010. Tavoitteina esitettiin mitattavia bioenergian käytön lisäyksiä vertailuvuoteen 1995 suhteutettuna. Teollisuudelle asetettiin yhteensä tavoitteeksi 40 prosentin lisäys, kaukolämmitykselle 420 % lisäys ja puun pienkäytölle 47 % lisäys (MMM 2000, 53). Huomattavaa on, että kaikki lisäykset pidettiin mahdollisena saavuttaa nykytekniikkaa hyödyntämällä. Nykyisellä laitekannalla puun pienkäytön lisäyksen edellytyksenä pidettiin kuitenkin mm. polttoaineen saatavuuden ja kilpailukyvyyn parantumista.

Puun pienkäytön mahdollisiin haittavaikutuksiin nielutyöryhmä ei puuttunut, mutta se muistutti turpeen ja puun mahdollisista toisiaan tukevasta vaikutuksesta pyrittäessä lisäämään bioenergian käyttöä. Tässä yhteydessä muistutettiin, että laajamittainen merkittävä puun polton lisääminen Suomessa on mahdollista, mikäli tukipolttoaineen saanti on turvattu esimerkiksi turpeen käytöllä (MMM 2000, 58).

Nielutyöryhmä arvioi myös bioenergian käytön lisäyksestä syntyviä hiilidioksidin laskennallisia päästövähennyksiä (ks. MMM 2000, 55). Päästövähennysten osalta kuitenkin huomautettiin, että niiden arvioiminen on melko tulkinnanvaraista, koska bioenergian lisääntyneet käyttö ei aina suinkaan merkitse sitä, että bioenergia korvaisi fossiilisia polttoaineita ja näiden käyttö vähenisi. Esimerkiksi, jos metsäteollisuuden tuotanto kasvaa tuotantorakenteen ja tekniikan pysyessä ennallaan on seurauksena myös bioenergian käytön lisäys, mutta samalla kasvavat myös fossiiliset hiilidioksidipäästöt. Jos, sen sijaan metsäteollisuuden bioenergian lisäkäyttöön yhdistyy tuotantorakenteen ja -teknologian muutos, jossa fossiilisten polttoaineiden käyttö vähenee, on kyse bioenergialla korvaamisesta. (emt.).

Ilmastopoliittisten dokumenttien bioenergiaa ja erityisesti puun pienkäyttöä koskeville kannanotoille taustaa ovat luoneet bioenergiaa käsitelleet tutkimukset sekä valtion yleiset energiapoliittiset linjaukset. Energiapolitiikan neuvoston vuonna 1991 laatimassa energiastrategiassa, jossa määriteltiin lähivuosisikymmenten energiatalouden kehittämisen tavoitteet sekä esitettiin toimintalinja näihin tavoitteisiin pääsemiseksi, ei bioenergian tulevaisuuden mahdollisuuksia erityisemmin korostettu. Biomassaan pohjautuvan energiatuotannon käyttämättömät mahdollisuudet tuotiin kyllä erityisesti esille toteamalla harvennushakkuiden yhteydessä metsään jäävän polttokelpoisen puun käyttöön sekä peltoalan metsittämiseen liittyvät energiantuotannon lisäämisen mahdollisuudet. (Suomen energiastrategia 1991)<sup>142</sup>.

Energiapolitiikkaa linjattiin myös valtioneuvoston energiapoliittisissa selonteoissa vuosina 1992 ja 1993. Molemmissa selonteoissa bioenergian ja muun kotimaisen energian käytön tuntuva lisäkäyttö esitettiin hallituksen selkeäksi tavoitteeksi. Puun pienkäytön edistämiseen ei energiapoliittisessa ohjelmassa välittömästi viitattu, sen sijaan lähivuosisien toimenpiteiden yhteydessä mainittiin uusiutuvien, kotimaiseen energiaan perustuvien pienvoimaloiden alalle pääsyn helpottaminen avaamalla sähköverkot tasapuolisesti kaikkien käyttöön sekä pienten kotimaista polttoainetta käyttävien lämpövoimaloiden ja teollisuuslaitosten kuten sahojen yhteistyön edistäminen (Valtioneuvoston... 1993, 11). Energiapolitiikan ilmastopoliittinen kytkentä oli tässä vaiheessa vielä heikko. Huoli ilmastonmuutoksesta näkyi siinä, että energiasektorin päästötavoitteeksi asetettiin hiilidioksidipäästöjen kasvun pysäyttäminen 1990-luvun lopulla (emt., 18).

Bioenergian aseman parantamiseksi kauppa- ja teollisuusministeriö käynnisti vuonna 1992 mietintönsä luovuttaneen energiatutkimustyöryhmän suosituksiin perustuen kuusivuotisen (1993-1998) bioenergian tutkimusohjelman (Bioenergia)<sup>143</sup>. Biomassan eli puun, turpeen ja peltokasvien energiakäyttöä tarkastelevan tutkimusohjelman tavoitteeksi asetettiin nykyisten puu- ja turvepolttoaineiden kilpailukykyyn parantaminen, uusien polt-

---

<sup>142</sup> Strategian linjauksista energiapolitiikan neuvosto oli tosin varsin eripurainen. Kolmen energiastrategian laadintaan osallistuneen jäsenen jättämässä laajassa eriävässä mielipiteessä biomassaan perustuvia lisäenergian tuotantomahdollisuuksia pidettiin varsin mittavina. Puun osalta mahdollisena nähtiin 15 milj. m<sup>3</sup> metsäteollisuuden käyttöön kelpaamattoman puun polttokäyttöä, mikä vastaisi noin 10 % nykyisestä vuotuisesta energiankulutuksesta. Tämän rinnalla perusteellisen tutkimisen arvoisena pidettiin peltoalan hyödyntämistä bioenergian tuotannossa. (KTM 1997b, 25-26).

<sup>143</sup> Kiinnostus bioenergian tutkimukseen on kansainvälisestikin laajaa, sillä samanaikaisesti Suomen ohjelman kanssa oli käynnissä useita laajoja kansainvälisiä bioenergian tuotantoa, käyttöä ja jalostusta tutkivia tutkimusohjelmia. Tällaisia ovat esimerkiksi International Energy Agency (IEA) Bioenergy-ohjelma, Ruotsin Närings och teknikutvecklingsverketin (NUTEK) energiaohjelma, USA:n energiaministeriön (DOE) bioenergiaohjelma ja EU:n bioenergiaohjelma LEBEN.

toaineiden sekä bioenergian käyttöön liittyvien laitteiden ja menetelmien kehittäminen. Ohjelmassa bioenergian käytön edistämiseksi nähtiin useita perusteita: Energiantuotannon CO<sub>2</sub>-päästöjen rajoittaminen, metsien metsänhoidollisen tilan ja elinvoimaisuuden parantaminen, energiantuotannon omavaraisuuden parantaminen, uuden yritys- ja elinkeinotoiminnan sekä työllisyyden parantamisen edellytysten luominen. (Asplund & Malinen 1993, 17). Bioenergiaohjelma sai jatkoa Tekesin puitteissa toteutettavasta puuenergiaan keskittyvästä nelivuotisesta (1999-2003) puuenergian teknologiaohjelmassa, jonka tavoitteeksi on asetettu teknis-taloudellisten edellytysten luominen metsähakkeen käytön viisinkertaistamiseksi vuoteen 2003 mennessä. Ohjelman eräänä selkeänä tavoitteena oli siten energiapuun tuotannon (mukaan lukien pienpuu) integroiminen teollisuuspuun tuotantoon metsätaloudessa. Ilmastopoliittiset argumentit esitettiin laajalti ohjelman taustalla. (Puuenergian... 1999).

Bioenergia-tutkimusohjelman myötä tuotettiin runsaasti bioenergiaa käsitteleviä selvityksiä ja tutkimuksia. Esimerkiksi KTM julkaisi vuosina 1993-96 selvityksiä biopolttoaineiden tuotanto- ja käyttöpotentiaaleista, kilpailukyvyistä, yhteiskuntataloudellisista vaikutuksista, ympäristövaikutuksista, biopoltonesteiden asemasta, peltobiomassojen käyttömahdollisuuksista sekä biopolttoaineiden asemasta kehittyneissä teollisuusmaissa (ks. Asplund 1997, 86). Lisäksi vuonna 1997 laajempina kokonaisuuksina arvioitiin bioenergian asemaa ja kehittymismahdollisuuksia energiataloudessa sekä bioenergian edistämistä ja sen tuloksellisuutta (ks. Asplund 1997; Tamminen & Nousiainen 1997). Maa- ja metsätalousministeriön asettama energiapuutyöryhmä julkaisi puolestaan vuoden 1997 alkupuolella muistion, joka keskittyi ennen kaikkea selvittämään energiapuun korjuun ja käytön edistämisen kysymyksiä (MMM 1997).

Vuosituhanne lopun energiapoliittisille linjauksille suuntaa antoivat kauppa- ja teollisuusministeriön vuoden 1997 helmikuussa julkaisemat energiaskenaariot (KTM 1997a) sekä saman vuoden kesäkuussa julkaistu valtioneuvoston energiapoliittinen selonteko (KTM 1997b). KTM:n skenaariotarkastelussa pyrittiin rakentamaan keskeisempien energian kulutuksen ja tuotantoon vaikuttavien tekijöiden pohjalle vuoteen 2025 ulottuvia energiaskenaarioita<sup>144</sup>. Skenaarioissa bioenergian kilpailukyvyyn kehitys nähtiin varsin valoisana. Energiapolitiikkaskenaariossa erityisesti puun kilpailukyvyyn oletettiin paranevan reippaasti sekä kilpailevien polttoaineiden kiristyvän verotuksen ansiosta että tehokkaamman ja lisääntyvän teknologiapanostuksen vuoksi. Myös energiamarkkinaskenaariossa oletettiin bioenergian kilpailukyvyyn jonkin verran paranevan nykyisestä fossiilisten polttoaineiden hintojen nousun sekä kehittyvän teknologian vaikutuksesta (KTM 1997a, 22).

Hallituksen vuoden 1997 energiastrategian päämäärä oli luoda taloudellisten ohjauskeinoja ja markkinatalouden mekanismeja käyttäen talous- ja työllisyyspolitiikan tueksi olosuhteet, joissa energian saatavuus olisi turvattu, sen hinta kilpailukykyistä ja ympäristöpäästöt Suomen kansainväliset sitoumukset täyttäviä (KTM 1997b, 31). Ilmastonmuutoskin oli mukana, sillä ympäristöpäästöjen osalta kannettiin huolta Suomen hiilidioksidipäästöjen kasvusta. Strategiassaan hallitus ilmoitti panostavansa erityisesti maakaasun käytön voimakkaaseen kasvuun, energiapuun tuotannon ja käytön lisäämiseen sekä energian säästötoimien tehostamiseen.

Energiastrategiassa luvattiin kohentaa bioenergian ja muun uusiutuvan energian kilpailukykyä panostamalla pitkäjänteiseen tutkimus- ja kehitystoimintaan erityisten ke-

<sup>144</sup> Skenaarioita on kuvattu tarkemmin kappaleessa 6.1.

hitysohjelmien kautta. Tähän sisältyi uuden teknologian kaupallistamishankkeiden markkinoille tulokynnyksen madaltaminen rahoitustuella. Lisäksi bioenergian ja muun uusiutuvan energian käyttöä luvattiin edistää myös verotuksella. (KTM 1997b, 11-12). Samassa yhteydessä käy kuitenkin ilmi ajatus puun käytön rajallisuudesta, sillä tavoitteeksi asetetaan lisätä puun käyttöä energian tuotannossa erityisesti siten, että siitä muodostuu merkittävä polttoaine aluelämpökeskuksissa ja lämmitysvoimalaitoksissa niillä alueilla, missä maakaasua ei ole saatavilla. Metsävarojen puolesta energiakäyttöön soveltuvaa puuta mainitaan olevan runsaasti saatavilla, mutta sen todetaan jossain määrin kilpailevan teollisuuden raaka-ainepuun hankinnan kanssa (emt., 42). Energiastrategiassa energia-puun luontevana hankinta-alueena pidetäänkin hakkuutähteiden lisääntyvää käyttöä luonnon ekologian sallimissa rajoissa.

Energiastrategian mukaan puun käytön tuntuva lisääminen edellyttäisi sen kilpailuky-vyn huomattavaa kohentumista muihin polttoaineisiin verrattuna, mikä merkitsisi vähintään nykyisen laajuista julkista tukea puun energiakäytölle (emt., 41-42). Julkisen vallan mahdollisuuksina puun kilpailukyvyyn parantamisessa esitettiin teknologian kehittäminen, verotus sekä julkisten tukien suuntaaminen. Samalla kuitenkin todettiin kansallisen päätöksenteon rajalliset mahdollisuudet muistuttamalla puun korjuuseen ja käyttöön kohdistuvan tuen edellyttävän, tutkimus poisluettuna, Euroopan unionin komission hyväksyntää. (emt., 41).

Energiastrategia antoi vauhtia puun energiakäytön lisäämiselle. Puun energiakäyttöä tarkasteltiin mm. KTM:n julkaisemassa selvityksessä puun energiakäytöstä ja sen edistämistä. (KTM 1998). Selvityksessä todettiin Suomessa olevan hyviä mahdollisuuksia puun energiakäytön tuntuvaan, mutta rajalliseen lisäämiseen. Parhaat edellytykset puun energiakäytön lisäämisessä nähtiin kaukolämpösektorilla, jossa puulla voitaisiin korvata joko öljyä tai turvetta. Puupolttoaineiden tuotannon kannalta suurimpien potentiaalien nähtiin olevan uudistushakkuualueiden hakkuutähteissä ja ensiharvennuksissa korjattavassa energiapuussa. Samalla kuitenkin muistutettiin, että muilta kuin teollisuusprosesseja varten hankitun puun osalta energiakäytön merkittävän lisäämisen tulisi perustua metsien nyt hyödyntämättä jäävän puuaineksen käyttämiseen. Tähänastisina esteinä puun energiakäytön edistämässä mainittiin puun korkea hinta, suuret investointikustannukset ja puupolttoaineen epävarma saatavuus (KTM 1998).

Bioenergian aseman vahvistuminen näkyi myös laajempia kokonaisuuksia käsittelevissä yhteyksissä, kuten vuonna 1999 julkaistussa uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa, jossa painopiste oli puun energiakäytön lisäämisessä ja tuulivoimassa (KTM 1999b; Helynen ym. 1999). Edistämistoimista keskeisimpinä kokonaisuuksina pidettiin teknologian kehittämistä ja kaupallistamista sekä taloudellisten ohjauskeinojen käyttöä (KTM 1999b, 21-26). Ilman turvetta tuotetun bioenergian lisäystavoitteeksi vuodesta 1995 vuoteen 2010 asetettiin teollisuuden osalta 40 %, pienkäytön osalta 45 % ja kaukolämmityksen osalta peräti nelinkertaistuminen (emt., 28).

*Yhteenveto puusta energian lähteenä*

Puuperäiset polttoaineet ovat erilaisin painotuksin olleet parin viimeisen vuosikymmenen aikana jatkuvasti esillä energiapoliittisissa linjauksissa. Kuitenkin vielä ennen hegeemonisen ilmastodiskurssin sitoutumisen aikakautta saatettiin puuperäisten polttoaineiden asema nähdä usein varsin negatiivisena. Tätä kuvastaa Karjalaisen (1989, 457-460) arvio puuperäisten polttoaineiden asemasta 1980-luvulla. Puun kilpailukykyä Karjalainen pitää energiantuotannossa heikkona. Sen energiakäytön lähtökohtana Karjalainen pitää muita kuin energiapoliittisia lähtökohtia ja hän näkee puun energiakäyttöön tehtävien investointien olevan julkisen tukitoiminnan varassa. Karjalainen korostaa, että kotimaisten energialähteiden hyödyntämistä perustellaankin energiapolitiikan ja energiatalouden sijaan lähinnä muilla yhteiskuntapolitiikan lohkoilla. Karjalainen (1989, 459) pitääkin kotimaisten energialähteiden tulevaisuuden näkymiä huonoina ja herättääkin epäilyksen, että niiden edistämiseksi kysymyksessä on lähinnä energialla politikointi (emt., 460).

Toisaalta Karjalainen pitää kuitenkin kotimaisten energialähteiden tutkimiseen ja hyödyntämistekniikkaan suunnattuja investointeja tarpeellisena viimeistään sitä hetkeä varten, jolloin ne ovat kilpailukykyisiä vähenevien fossiilisten tuontipolttoaineiden kanssa (emt., 460). Edellä kuvatussa argumentoinnissaan Karjalainen ei millään tavalla huomii ympäristönäkökohtia, jotka ovat nousseet myöhemmin puuperäistenkin polttoaineiden käytön tarkastelussa keskeiselle sijalle.

1980-luvulla puun katsottiin lähinnä täydentävän energian tuotannon rakennetta, mikä käy ilmi esimerkiksi vuonna 1989 julkaistusta energiakomitean mietinnöstä (KM 1989). Komitean tehtävänä oli arvioida käytössä olevaa tietoa eri energialähteiden yhteiskunnallisista ja ympäristövaikutuksista ja riskeistä sekä pyrkiä hahmottamaan yleinen viitekehys näiden näkökulmien huomioon ottamiseksi pitkän aikavälin energiapoliittisessa päätöksenteossa. Pyrkimyksenä oli siis laatia jäsennelty ehdotus niistä näkökohdista, jotka tulisi ottaa huomioon eri energialähteitä arvioitaessa.

Loppupäätelmissään komitea toi esille puun poltosta huonoissa ja pienissä laitoksissa aiheutuvat terveydelliset haittavaikutukset. Sen perusteella puun käyttöä energialähteenä pidettiin soveltuvana vain haja-asutusalueilla, jossa päästöt laimenevat tehokkaasti (KM 1989, 124). Sen sijaan pidettiin mahdollisena, että biomassaa käytettäisiin energialähteenä turpeen tavoin polttamalla sitä suurissa laitoksissa siten, että haittatekijät olisivat taloudellisesti ja teknisesti hallittavissa. Kokonaisuudessa biopolttoaineiden merkityksen kasvua pidettiin myös mahdollisena. Erillisen biomassan energiaviljelyn uskottiin kuitenkin vielä pitkään pysyvän taloudellisista syistä marginaalisena. (emt., 124-125).

1990-luvulla on jälleen herännyt aiempaa enemmän mielenkiintoa metsien energiakäyttöä kohtaan<sup>145</sup>. Tähän on löydettävissä seuraavia syitä:

1. Eduskunnan tekemän kielteisen ydinvoimapäätöksen, pohjoismaisen maakaasuputken rakentamisen kohtaamien vaikeuksien ja vesivoiman lisärakentamisen sekä fossiilisten polttoaineiden käytön kohtaaman vastustuksen seurauksena on alettu etsiä aiempaa aktiivisemmin energiantuotannon lisäämisen mahdollisuuksia myös em. energialähteiden ulkopuolelta.

<sup>145</sup> Ilmastopolitiikan yhteydessä käydyistä bioenergiaan liittyvästä keskustelusta ks. Kaisti ym. (2000, 92-104).

2. Suomi koki 1990-luvun alussa vaikean talouslaman, jolloin valtiontalous velkaantui ja työttömyys lisääntyi. Osana näiden vaikeuksien hoitamista alettiin yhä vakavammin pohtia myös työn ja hyvinvoinnin lisäämisen mahdollisuuksia puun energiakäyttöä tehostamalla.
3. Monet kunnat ovat ajautuneet vakaviin taloudellisiin vaikeuksiin, mikä on antanut pontta pohdinnoille paikallisen ja työllistävän puuenergian käytön lisäämiseksi paikallisella tasolla.
4. Suomalainen maatalous ja laajemmin myös koko maaseutu on vakavissa vaikeuksissa EU:n maatalouspolitiikan, maatalouden kovenevan kilpailun ja jatkuvasti kiristyvien tehokkuuspyrkimysten, keskuksiin suuntautuvan muuttoliikkeen, väestön epäedullisen ikärakenteen ja palvelujen heikentymisen muodostamassa noidankehässä. Osana näiden ongelmien lieventämistä on pohdittu myös maaseudun keskeisen luonnonvaran, metsän, lisääntyvää energiakäyttöä.
5. Erityisesti ilmastonmuutoksen hidastamisesta käyty keskustelu on osoittanut puuenergian käytön ympäristöystävällisyyden erityisesti fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna.

Metsien energiakäytössä vaikeimpana ongelmana nähdään edelleen puun energiakäytön kannattamattomuus, kun sen hyödyntämistä tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa. Vehmaksen (1993, 176) mukaan metsien energiakäytön ongelmana on nähty työvoimakustannukset, joiden takia puusta ei ole keskitettyyn energiantuotantoon tai ”perusvoimaksi”. Hän kuitenkin muistuttaa, että yhteiskunnallisten kustannusten mukaanotto kannattavuuslaskelmiin saattaisi muuttaa tilannetta. Tähän viittaisivat esimerkiksi kauppa- ja teollisuusministeriön teettämät laskelmat, joiden mukaan paikallistalouden tulot kasvaisivat, mutta valtio olisi nettomenettäjä tuotettaessa sähköä hiilen sijaan hakkeella (Mäenpää & Männistö 1995).

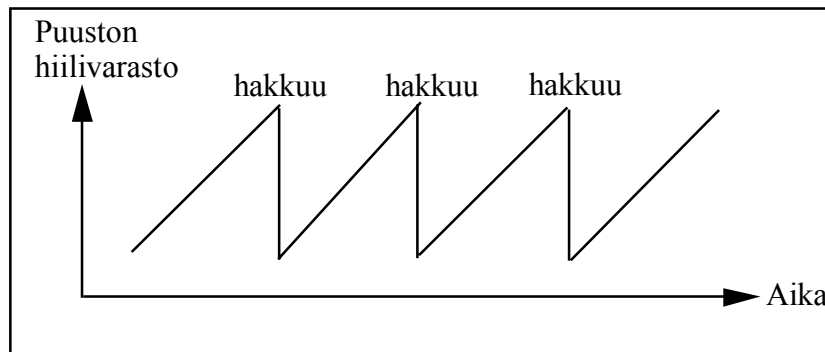
Suomen ilmastopoliittisissa dokumenteissa bioenergia on saanut siihen kohdistuvista ongelmallisuuksista huolimatta merkittävän aseman. Bioenergian edistämistä ja käyttöä tutkitaan myös laajalti. Ilmastopoliittisesta näkökulmasta bioenergian merkittävää lisäämistä jo nykyisen teknologian valossa voi pitää varsin realistisena. Toinen kysymys sitten on korvaako mahdollinen bioenergian lisääntyvä käyttö fossiilisia energialähteitä vai tulee se vain näiden rinnalle. Kehittyvän polttotekniikan myötä puun pienkäytön haittavaikutusten korostaminen on jatkuvasti vähentynyt. Kovin suuria odotuksia puun pienkäyttöön ei kuitenkaan edelleenkään kohdistu. Metsien hiilitasekysymysten laajemmat ulottuvuudet, jotka käsittelevät puun tuotteiden koko elinkaarta, ovat vasta tulossa mukaan ilmasto- ja metsäpoliittiseen keskusteluun. Niillä ei näin ollen ole takanaan pienpuun energiakäytön mukaista historiallista taustaa.

### **8.2.2. Hiilitase ja metsänhoito**

Ympäristötuotannon avaamista laajemmista näkökulmista huolimatta kysymys metsien hiilitaseesta konkretisoituu edelleen ensisijaisesti kysymykseen metsien hoidosta. Sitä, millainen metsänhoito johtaisi parhaaseen hiilitaseeseen, ei kyetä yksiselitteisesti ratkaisemaan. Hiilitaseen kannalta ratkaisevaa ei ole vain se miten puustoa käsitellään, sillä karke- ja humuskerroksella on merkittävä osuus metsien hiilikierrossa. Maaperän intensii-

visen muokkauksen ja kulotuksen kaltaiset metsänhoidolliset toimet saattavat vapauttaa ilmakehään runsaasti hiiltä ja pienentää karikkeeseen ja humukseen sitoutunutta hiiltä. (Karjalainen ym. 1995, 474). Samalla tavoin myös luonnonmukainen metsä saattaa joutua tilaan, jossa respiraatio sekä maaperän karikkeeseen ja maan orgaanisen aineen hajoaminen saattaa olla suurempaa kuin kasvillisuuden hiilen sidonta ja johtaa näin negatiiviseen hiilitasapainoon täysin kehittyneessä koskemattomassa metsässä (Karjalainen 1996b, 3).

Puuston hakkuu muuttaa voimakkaasti metsään varastoituneen hiilen määrää (kuva 8.5). Metsän kehityksen alkuvaiheessa, muutamia vuosia päätehakkuun jälkeen, metsien hiilitase on negatiivinen eli maaperästä ja orgaanisesta aineesta vapautuu enemmän hiiltä ilmakehään kuin mitä kasvusto kykenee sitomaan. Kasvun nopeutuessa ja hakkuun aiheuttaman hiilen vapautumisen hidastuessa metsän hiilitase kääntyy jälleen positiiviseksi eli metsään sitoutuu enemmän hiiltä kuin sieltä vapautuu (Cannell 1995). Talousmetsissä negatiivisen ja positiivisen tasapainon jaksot seuraavat siis toisiaan metsän harvennusten, hakkuiden ja kasvulisäysten myötä.



**Kuva 8.5.** Puuston hiilivaraston muutos hakkuiden myötä.

Todellisuudessa varastoituneessa hiilimäärässä ei kokonaisuudessaan tapahdu niin voimakkaita muutoksia, kuin kuva 8.5 pelkistetysti antaisi olettaa, sillä samalla kun puustoon sitoutuva hiili hakkuiden seurauksena vähentyy, niin vastaavasti puuperäisiin tuotteisiin sitoutunut hiili kasvaa, vaikkakaan ei vastaavalla määrällä. Toisaalta taas hakkuun seurauksena karikkeesta vapautuu hiiltä ilmakehään. Näiden muutosten myötä hakkuiden aiheuttamasta hiilivaraston muutoksesta kertovat aallot ovat edellisessä kuvassa esitettyä puuston hiilivaraston muutosta loivempia (vrt. Cannell 1995, 39-49).

Metsätalouden käytäntöjen muuttuessa muuttuu myös hiilitase. Metsätalouden osalta esille nousee ensinnäkin kysymys luonnonmukaisten ja talousmetsien hiilitaseiden eroista sekä toiseksi kysymys talousmetsien erilaisten metsänkäsittelytapojen vaikutuksista hiilitaseeseen. Molempiin yhdistyy vielä kysymys siitä, millainen merkitys eri vaihtoehtoisissa on tuotteisiin sitoutuvalla hiilellä. Varsin laajasti näitä kysymyksiä on avattu Timo Karjalaisen (1996a) artikkeliväitöskirjassa.

Luonnonmukaisen ja talousmetsien välisen hiilitasetarkastelun ongelmallisuus ilmenee Karjalaisen (1996a) suorittamassa hiilitasevertailussa, jossa ratkaisevaksi tekijäksi näiden kahden vaihtoehdon välillä nousi tarkastelun aikajänne. Karjalaisen laskelmien mukaan ensimmäisen 100 vuoden aikana luonnonmukaisen metsän hiilitase oli talousmetsän tasetta parempi. Myöhemmin tuotteisiin sitoutunut hiili osoittautui niin korkeaksi, että ta-

lousmetsiin ja tuotteisiin sitoutunut hiili ylitti luonnonmukaisten metsien hiilitaseen. 300 vuoden aikajänteellä nykyisenkaltaisissa ilmastollisissa olosuhteissa Etelä-Suomen metsien keskimääräiseksi luonnonmukaisten metsien bruttotuotannoksi osoittautui 5,5 Mg C/ha/a kun se talousmetsien osalta oli 6,4-7,8 Mg C/ha/a käytetyistä metsänhoitotavoista riippuen. Näiden laskelmien mukaan sadan vuoden aikajaksolla hiiltä kannattaisi siis sitoa mieluummin puustoon kuin puusta tehtyihin tuotteisiin. Pitemmällä aikajaksolla puolestaan hiiltä voitaisiin sitoa tehokkaammin talousmetsiin ja puustoon kuin luonnonmukaisiin metsiin. (emt., 17).

Jos talousmetsien ja luonnonmukaisten metsien välinen hiilitasetarkastelu on osoittautunut ongelmalliseksi, niin vastaavia vaikeuksia on myös erilaisten talousmetsien keskinäisessä tarkastelussa. Viitteitä siitä, miten hiilitase muuttuu, kun metsäntuotantotapoja muutetaan saa joensuulaisten metsäntutkijoiden 1990-luvun puolivälissä suorittamasta vertailusta, jossa tarkastelun kohteena oli kolme metsäntuotantovaihtoehtoa (Karjalainen ym. 1995):

1. Hakkuut pysyttelevät 1980-luvun tasolla.
2. Kaikki hakkuukelpoinen puu hakataan.
3. Puuston kasvu ja poistuma ovat pitkällä aikavälillä tasapainossa.

Hakkuiden pitäminen edelleen 1980-luvun tasolla merkitsisi puuston poistuman pysyvän edelleen merkittävästi puuston kasvua pienempänä. Kaiken hakkuukelpoisen puun hakkaaminen johtaisi laajoihin hakkuisiin. Tällöin lähivuosikymmenten aikana kertyneet hakkuusäästöt korjattaisiin muutamassa vuodessa. Tämän jälkeen puun käyttö tasaantuisi. Puuston kasvun ja poistuman pitäminen pitkällä aikavälillä tasapainossa merkitsisi myös hiilivarastossa vain pieniä muutoksia eri aikoina. Runkopuuston kasvu, poistuma, tase ja varasto on eri vaihtoehtojen osalta esitetty kootusti seuraavassa taulukossa (taulukko 8.3).

**Taulukko 8.3.** Runkopuuston kasvu, poistuma, tase ja varasto erilaisissa metsänhoitovaihtoehtoissa 50 vuoden aikajaksolla (Karjalainen ym. 1995, 457).

Vuosi	Kasvu			Poistuma			Tase			Varasto		
	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /a			10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /a			10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /a			10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /a		
1985-1990	79			55			24			1880		
Vaihtoehdot	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1990-1999	85	76	83	59	116	76	26	-40	7	2049	1392	1859
2000-2009	92	71	84	58	77	90	34	-6	-6	2390	1334	1798
2010-2019	106	82	88	60	61	93	46	21	-5	2851	1547	1750
2020-2029	123	102	93	59	68	97	64	34	-4	3494	1891	1721
2030-2039	136	118	97	56	85	87	79	33	10	4289	2220	1720

Taulukko osoittaa, että hakkuiden pysytellessä 1980-luvun tasolla runkopuustoon olisi varastoituneena nykyiseen verrattuna yli kaksinkertainen määrä hiiltä tarkastelujakson lopulla vuonna 2039. Käsiteltäessä metsiä vaihtoehdon 2 tai 3 mukaisesti runkopuustoon varastoituva hiilimäärä olisi huomattavasti pienempi. Kaiken hakkuukelpoisen puun hakkaaminen vaihtoehdon kaksi mukaisesti merkitsisi negatiivista hiilitasetta tarkastelujakson alussa, mutta kasvun kiihtymistä loppua kohti. Puuston kasvun ja poistuman pitäminen pitkällä aikavälillä tasapainossa merkitsisi puolestaan tasaista hiilitasetta, mutta sa-



malla myös tarkastelujakson lopussa huomattavasti kahta muuta metsänkäsittelyvaihtoehtoa pienempää runkokuuston hiilivarastoa.

Ilmastopoliittisen päätöksenteon kannalta tukeutuminen taulukon 8.3 kaltaisiin laskelmiin metsien hiilitasetarkastelussa merkitsisi tukeutumista varsin rajallisiin näkökantoihin. Laajemman näkökannan antaa sen sijaan tarkastelutapa, jossa puustoon sitoutuneen hiilen rinnalla huomioidaan myös tuotteisiin sitoutunut hiili. Karjalaisen (1995) mukaan edellä tarkastellun 50 vuoden kuluessa tuotteisiin sitoutui ensimmäisessä vaihtoehdossa 397 Tg hiiltä, mikä oli huomattavasti kahta muuta vaihtoehtoa vähemmän. Toisessa vaihtoehdossa tuotteisiin sitoutuneen hiilen määrä oli 47 % suurempi ja kolmannessa vaihtoehdossa 62 % suurempi ensimmäiseen vaihtoehtoon verrattuna (Karjalainen ym. 1995, 459). Kokonaisuudessaan kuitenkin Karjalaisen ym. (1995) laskelmissa hiilen sitominen puustoon osoittautui 50 vuoden tarkasteluperspektiivillä tehokkaammaksi verrattuna hiilen sitomiseen tuotteisiin.

Kansallista metsien hiilitasetarkastelua voidaan vielä täydentää kytkemällä tarkasteluun mukaan metsäteollisuustuotteiden vienti ja tuonti. Karjalaisen ym. (1995, 473) laskelmien mukaan peräti 80-85 % suomalaisiin puuperäisiin tuotteisiin ja jätteisiin sitoutuneesta hiilestä on maamme rajojen ulkopuolella heikentäen näin kansallista hiilitasetta<sup>146</sup>. On karkeasti arvioitu, että tilanteessa, jossa vienti ja tuonti otetaan huomioon kaikesta hiilestä olisi 98-99 % varastoitunut metsiin ja ulkomaille sekä vain 1-2 % maamme rajojen sisäpuoleisiin tuotteisiin. Vähämetsäisessä Isossa-Britanniassa puolestaan yhden kolmasosan hiilestä on arvioitu sitoutuneen maan sisäisiin tuotteisiin. (emt., 474).

Ilmastopoliittisen päätöksenteon kannalta on huomattava, että edellä kuvatussa metsäntuotantovaihtojen vertailussa rajoituttiin tarkastelemaan hiilitaseen muutoksia 50 vuoden aikajänteellä. Tulokset eivät näytä olevan edes suuntaa-antavina sovitettavissa muihin aikajänteisiin. Kauppi (1996) muistuttaa tästä toteamalla, että hakkuiden vähentäminen olisi yksinkertaisin ja nopein tapa lisätä metsien hiilivaroja lyhyellä aikavälillä (1-20 vuotta). Puusto runsastuisi nopeasti ja sen seurauksena bruttokasvu alkaisi loivasti kääntyä, mutta nettokasvu vähentyisi jyrkästi vasta, kun puiden kuolleisuus lisääntyisi. Kaupin mukaan tällaista kehitystä voitaisiin ylläpitää ainakin 20 vuoden ajan ja mahdollisesti jopa 50 vuotta, koska myös kuolleiden puiden hiilivarasto säilyy metsässä vuosia ja jopa vuosikymmeniä. (emt., 43). Vaaratekijöitä Kauppi näkee myös nykyisessä metsänkäytössä, jossa puuston määrä jatkuvasti kohoaa, kun puuta hakataan olennaisesti vähemmän kuin mitä puusto kasvaa. Vaarana on Kaupin mukaan tällöin harvennushakkuiden jääminen tekemättä, puuston vanheneminen ja kasvukyvyn menetys (emt., 55).

Pitkällä aikajänteellä Kauppi (1996) korostaa puuston hyvää kasvukuntoa. Hän muistuttaa, että puuston keskitilavuuden jatkuvaa lisäämistä pitää välttää, jos se merkitsee puuston nettokasvun alenemista pitkällä aikavälillä. Uudistuvan hiilivirran enimmäismääränä Kauppi pitää metsän nettokasvun pitkän aikavälin keskiarvoa. Kaupin mukaan Suomen metsien nykyinen ikärakenne ja kasvutiheys olisi lähellä ihanteellista tilaa eikä puuston hiilivarastoa voitaisi enää paljoakaan kohottaa ilman nettokasvun alenemista (emt., 51). Sitä millaisella aikajänteellä näin tapahtuisi Kauppi ei mainitse. Vuosittain uudistuvan hiilivirran ollessa maksimissaan ei metsien hiilivarastoa vielä oltaisi maksimoitu, joten ratkaisevaa kokonaishiilitaseen kannalta olisi lopulta miten uudistuva hiilivirta

<sup>146</sup> Tietenkään tällä seikalla ei ole vaikutusta koko maapallon hiilitaseen kannalta.

käytettäisiin. Erityisesti mitä suuremmalla osalla kyettäisiin korvaamaan fossiilisten polttoaineiden käyttöä, sitä paremmaksi kansallinen hiilitase muuttuisi<sup>147</sup>.

### **8.2.3. Tuotteisiin sitoutuva hiili**

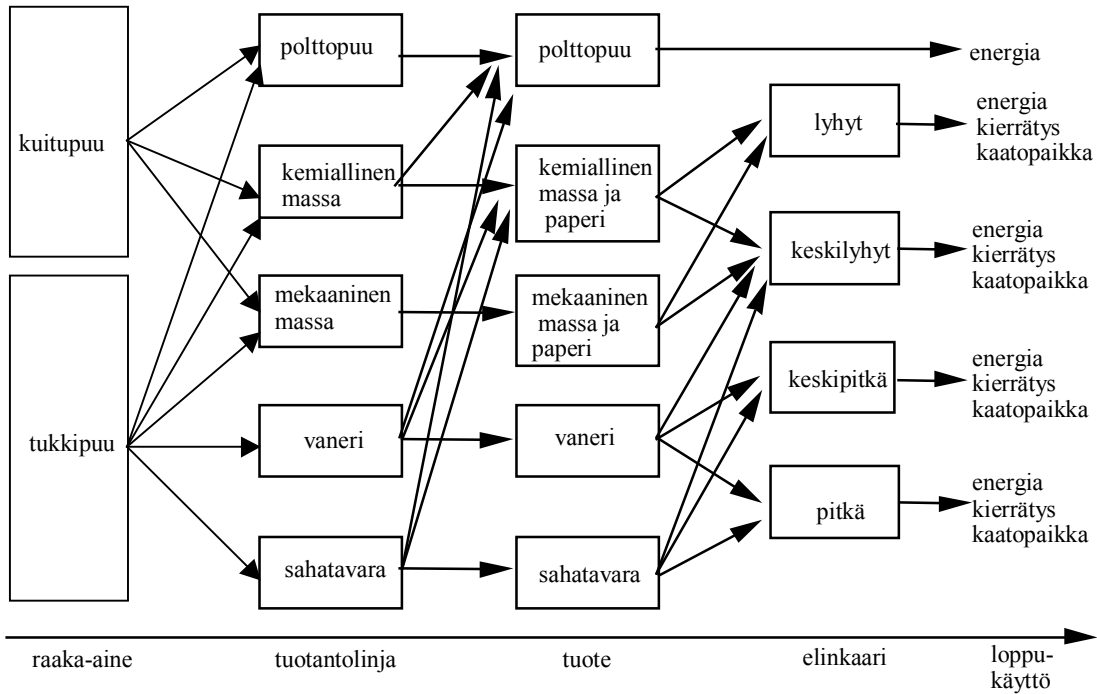
Metsien hiilitasetarkastelu monimutkaistuu entisestään, jos tarkasteluun otetaan mukaan metsänhoitovaihtoehtojen rinnalle tuotteisiin sitoutuva hiili. Metsätuotteiden osalta Kioton protokollan tulkinta on toistaiseksi avoin. Protokollassa ei metsätuotteita suoraan mainita, mutta niiden voidaan myös tulkita kuuluvan osaksi hiilinieluksi mielletävää kokonaisuutta. On mahdollista, että metsätuotteet tulevat selkeästi osaksi hegeemonisen ilmastodiskurssin mukaista sopimuspolitiikkaa. Metsätuotteiden mukanaoloa nielutarkastelussa puoltaa niiden luonne yksiselitteisesti ihmistoiminnan aikaansaamina hiilivarastoina.

Hiilitaseet osoittavat, että toistaiseksi metsätuotteiden osuus hiilen nettositojana on vielä varsin vaatimaton. Pingoudin (1997) laskelmien mukaan Suomessa valmistettujen, käytössä olevien metsätuotteiden varaston kasvun vaikutus kokonaishiilitaseeseen on suhteellisen pieni. Pingoud muistuttaa, että varaston kasvu kompensoi ainoastaan vajaan kolmasosan tuotteiden valmistuksessa (metsäteollisuudesta ja sen kuljetuksista) aiheutuneista fossiilisista päästöistä, vaikka arvioidut fossiiliset päästöt eivät edes sisällä kaikkia puun jalostus- ja käyttöketjun vaikutuksia. Suhteellisesti näiden fossiilisten päästöjen merkitys hiilitaseessa tulee vielä korostumaan, kun metsien nieluvaikutus vähitellen vaimenee. (Pingoud 1997, 41). Metsätuotteisiin sitoutuneen hiilen vähäisyydestä huolimatta niihin sisältyy joukko mahdollisuuksia, jotka tekevät ne mielenkiintoisiksi tarkastelun kohteiksi erityisesti Suomen kaltaisissa metsätalousmaissa.

Metsätuotteiden elinkaari on kiinteässä yhteydessä metsäteollisuuden rakenteeseen. Elinkaarella puolestaan on selkeä yhteys siihen kuinka paljon hiiltä on sitoutuneena tuotteisiin. Lähtökohdiltaan elinkaaret voidaan erotella kuitu- ja tukkipuista lähteviin linjoihin (kuva 8.6). Lisäksi omana ryhmänä on eroteltavissa jätepuu. Puun käytön osalta kuitu- ja tukkipuusta lähtevät linjat ovat kiinteässä keskinäisessä yhteydessä.

---

<sup>147</sup> Kauppi (1996, 55) arvioi, että oikein toimittaessa metsien nettokasvu voisi vuosittain sitoa hiiltä 3 Tg nykyistä enemmän. Jos tästä käytettäisiin 2 Tg fossiilisten polttoaineiden hiilipäästöjen korvaamiseen samalla kun metsäteollisuuden aiheuttamia hiilipäästöjä vähennettäisiin uuden teknologian avulla puoleen vuoteen 2025 mennessä, voisi metsäsektori vuonna 2025 vähentää ilmakehän hiilikuormitusta määrällä, joka vastaisi noin neljäsosaa Suomen fossiilisten päästöjen määrästä vuonna 1995.



**Kuva 8.6.** Puun käytön pääpiirteet (mukaiilu Karjalainen ym. 1994, 69).

Kuitu- ja tukkipuuhun pohjautuen on eroteltavissa viisi erilaista puun käytön tuotantolinjaa. Tukkipuuta on mahdollisuus hyödyntää kaikilla tuotantolinjoilla, kun taas kuitupuun käyttö rajoittuu sellun- ja paperin- sekä energiantuotantoon. Tuotantolinjoihin sitoutuneen hiilen elinkaaren pituus vaihtelee. Pisin elinkaari on osalla sahatavaraa ja vanerista tuotetuilla tuotteilla.

Hiilitaseeseen ei yksin vaikuta se millaiseksi tuotteeksi puu on päätenyt vaan myös se, millaisen prosessin kautta tuote on valmistettu ja miten tuote käytetään eli *tuotteen elinkaari* (ks. esim. Pingoud ym. 2000). Hiilitaseen kannalta keskeistä tuotteen käytössä on se korvaako tuote mahdollisesti muita uusiutumattomia materiaaleja, kierrätetäänkö tuote ja käytetäänkö se lopulta hylättäessä energiaksi. Problematiikkaa valaisee esimerkiksi paperin valmistus. Paperia on mahdollista valmistaa sekä kemiallisista että mekaanisista massoista. Kemiallisen massan, sellun, valmistuksessa puun kuidut irrotetaan toisistaan joko sulfiitti- tai sulfaattimenetelmän avulla. Mekaanisen massan valmistuksessa puun kuidut irrotetaan toisistaan mekaanisin menetelmin. Kasvihuonekaasutaseen kannalta oleellista on, että mekaanisessa massanvalmistuksessa puuta kuluu vähemmän, mutta energiaa runsaammin sellunkeittoon verrattuna. Sen sijaan sellunvalmistuksessa syntyvän jäteliemen energiakäyttö tuottaa jopa sellunvalmistukseen käytettyyn energiamäärään verrattuna enemmän energiaa.

Elinkaarensa perusteella tuotteet voidaan jakaa elinkaareltaan lyhyisiin, keskilyhyisiin, keskipitkiin ja pitkiin tuotteisiin. Elinkaareltaan lyhyistä tuotteista hiili vapautuu nopeammin kuin elinkaareltaan pitkäikäisistä tuotteista. *Tuotteiden pitkäikäisyyden* rinnalla myös *tuotannon volyyymi*, *tuotannon hyötysuhteet*, *tuotteiden loppukäyttö* ja *hajoamisnopeus* vaikuttavat sitoutuneen hiilen määrään.

## *Volyymi*

Viitteitä metsäteollisuuden tuotannon volyymin muutosten vaikutuksista hiilitaseisiin saa Karjalaisen ym. (1995) analyysistä, jossa on vertailtu hiilitaseita metsäteollisuuden volyymin kasvaessa (liite 6). Tarkastelun lähtökohtana oli kestävä metsänkäyttö, jossa hakkuita on lisätty, mutta tavoitteena on puun kasvun ja poistuman tasapaino vuosien 2000-2030 välisellä aikajaksolla. Perusvaihtoehtona pidettiin tilannetta, jossa metsäteollisuus toimisi nykyisellä kapasiteetillaan (vaihtoehto A). Vertailtavissa vaihtoehtoisissa metsäteollisuuden kapasiteetin oletettiin nousseen. Ensimmäisessä vaihtoehdossa kapasiteetin oletettiin nousseen 14 milj. m<sup>3</sup> vuoteen 2010 mennessä, mikä merkitsisi tuotantokapasiteetissa kahden prosentin vuotuista kasvua (vaihtoehto B). Toisessa vaihtoehdossa metsäteollisuuden kapasiteetin oletettiin nousseen 23 milj. m<sup>3</sup> vuoteen 2010 mennessä (vaihtoehto C). (emt., 457-458). Eri vaihtoehtojen tuottamien hiilivarastojen välillä ei ollut havaittavissa suuriakaan eroja. Tuotteisiin sitoutuneen hiilen rajallisuutta osoittaa se, että vielä metsäteollisuuden merkittävästi laajentuessakin valtaosa metsäsektoriin sitoutuneesta hiilestä olisi edelleen varastoituneena metsiin. Osa hakkuukelpoisesta puusta jäisi kaikissa vaihtoehtoisissa käyttämättä. 50 vuoden aikana ylijäämäpuuhun olisi perusvaihtoehtoisissa sitoutuneena hiiltä 316 Tg, vaihtoehdossa B 136 Tg ja vaihtoehdossa C 97 Tg. (ks. emt., 469-473). Hiilitaseen kannalta on varsin olennaista myös miten tämä puu käytetään. Vaihtoehtoina on

- a) puun jättäminen hakkuiden ulkopuolelle,
- b) puun polttaminen energiaksi,
- c) raakapuun vienti ja
- d) puun jalostaminen tuotteiksi (emt., 469).

## *Tuotteen loppukäyttö*

Tuotteen joutuessa elinkaarensa päähän se voidaan joko kierrättää, käyttää energiaksi tai se joutuu maatuvaiksi jätteeksi. Kun hylätty tuote poltetaan energiaksi, siihen sitoutunut hiili vapautuu välittömästi ilmakehään. Toisaalta puun poltosta saatavalla energialla voidaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Polttoon verrattuna hiilen vapautuminen maatuvista jätteistä on hidasta etenkin, jos jätteet ovat anaerobisissa olosuhteissa<sup>148</sup>. Tuotteiden kierrätyksessä hiilivarasto kasvaa etenkin, jos kierrätettävällä materiaalilla korvataan elinkaareltaan lyhyitä tuotteita, joihin sitoutunut hiili palautuu nopeammin ilmakehään kuin, mitä tuotteiden tuottamiseen tarvittava puusto kykenee vastaavassa ajassa sitomaan. Hiilitaseen kannalta ratkaisevaa on myös se, korvaavatko puusta tehdyt tuotteet muista materiaaleista valmistettuja tuotteita.

Viitteitä siitä millaisia vaikutuksia tuotteiden loppukäytöllä on hiilitaseen suhteen saa Karjalaisen ym. (1994) laskelmista<sup>149</sup>. Muuttamalla perusskenaariossa käytettyä elinkaarta -10 % ja +10 %, lisäämällä tuotteiden kierrätystä, energiakäyttöä ja jätteeksi joutuvien tuotteiden määrää tai olettamalla hajoamisen nopeutuvan muuttuu myös hiilitase (liite 7). Karjalaisen laskelmat osoittavat, että 10 prosentin vähennys tai lisäys tuotteiden

---

<sup>148</sup> Tosin tällöin syntyy kasvihuoneilmiötä kiihdyttävää metaania.

<sup>149</sup> Tuotteiden hiilitaseen tarkastelun yhteydessä Karjalainen ym. tekivät oletuksia tuotteen elinkaaren, energiakäytön, kierrätyksen ja tuotteen hajoamisen suhteen (liite 6)

elinkaareissa ei muuta tuotteen elinkaarta neljää prosenttia enempää vuodessa. 25 ja 100 vuoden aikajaksoilla tarkasteltuina hiiltä oli sitoutunut tuotteisiin 11 % ja 22 % perusskenaariota enemmän, kun tuotteiden elinkaarta oli pidennetty kymmenen prosenttia.

*Kierrätys* vaikutti sitoutuneen hiilen lisääntymiseen vain vähän, sillä vaihtoehdossa, jossa kierrätystä lisättiin siten, että puolet tuotteista kierrätettiin oli hiilitase 25 vuoden jälkeen vain n. kaksi prosenttia perusskenaariota suurempi ja sadan vuoden kuluttuakin vain n. neljä prosenttia suurempi. Lisääntyneellä *tuotteiden energiakäytöllä* (puolet käytöstä poistetuista tuotteista käytettiin energiaksi) oli jo enemmän merkitystä, sillä 25 vuoden aikajaksolla hiilitase oli n. 15 % perusvaihtoehtoa pienempi ja sadan vuoden kuluttua jo 27 % pienempi. Laskelmissa ei tosin otettu huomioon tuotteiden energiakäytön mahdollisesti fossiilisia polttoaineita korvaavaa vaikutusta, mikä parantaisi hiilitasetta edelleen. Kierrätyksessä ja tuotteiden energiakäytössä tehtyjen oletusten sijaan oletettaessa, että puolet käytöstä poistuvista tuotteista joutuisi *kaatopaikalle*, näytti sitoutuva hiili olennaisesti lisääntyvän. Tällöin 25 vuoden jälkeen hiilitase oli lähes 16 % perusvaihtoehtoa suurempi ja sadan vuoden kuluttua jo yli 28 % suurempi. (Karjalainen ym. 1994, 72-76). Tällaisten laskelmien herkkyyden ja tulosten epävarmuuden ilmastopoliittisen ohjauksen välineenä osoittaa, että jo pienetkin muutokset tuotteiden hajoamisnopeudessa merkitsevät Karjalaisen ym. suorittamassa tarkastelussa kaikkein laajimpia seurauksia hiilen varastolle. Oletettaessa tuotteiden hajoamisen nopeutuvan 1 % vuodessa hiilivarasto olisi 24 % pienempi sadan vuoden kuluttua, mutta jos hajoaminen nopeutuisi vuodessa kymmenellä prosentilla hiilivarasto olisi sadan vuoden kuluttua 78 % perusskenaariota pienempi.

Edellä esitetyt laskelmat osoittavat, että tuotteisiin ja niistä syntyvän jätteen sitoman hiilen *teoreettisessa* maksimoinnissa tehokkainta olisi pyrkiä elinkaareltaan mahdollisimman pitkäikäisiin tuotteisiin ja viedä hylätyt tuotteet kaatopaikoille anaerobisiin olosuhteisiin, jossa ne ikään kuin varastoituisivat hajoamattomissa olosuhteissa. Tällöin ei tosin oteta huomioon mm. lisääntynyttä materiaalin kulutusta, hylättyjen tuotteiden energiakäytöstä luopumisen aiheuttamaa lisäpainetta muiden energialähteiden käyttöön, mahdollisuutta korvata fossiilisia polttoaineita hylätyistä tuotteista saatavalla energialla eikä kaatopaikoista ja lisääntyvästä jätteestä syntyviä muita ympäristöllisiä haittoja.

### *Hyötysuhteet*

Jos metsään varastoitunutta hiiltä pyritään siirtämään pitkäkestoisten tuotteiden hiilivarastoksi, niin esille nousee kysymys tuotannon hyötysuhteesta. Pingoud (1997) havainnollistaa hyötysuhteen merkitystä sahatavaran tuotannon kautta. Karkeasti ottaen *vain viidennes* alkuperäisen puuston biomassasta jäisi rakennussahatavarana pitkäaikaiskäyttöön, sillä ensinnäkin kaadetun puun biomassasta runkopuun osuus on vain 60 %, josta vuorostaan 6 % jää metsiin hakkutähteinä. Edelleen sahausvaiheesta jäljellä olevasta tukkipuusta sahatavaran muodossa talteen saataisiin 44 % ja rakennuksilla materiaalihävikki olisi 13 % (emt., 52). Tämä kehityskulku kiinnittääkin luontaisesti huomion siihen, kuinka rajallinen merkitys itse tuotteilla on hiilitaseessa verrattuna koko tuotantoprosessiin tai metsänhoitovaihtoehtojen valintaan (ks. myös Pingoud ym. 2000).

Pitkäkestoisten tuotteiden hyötysuhteiden ongelmiin viitaten Pingoud (1997, 52) pitää keskeisenä kysymyksenä sitä, miten puunhankinta-, tuotanto- ja jätteidenkäsittelyketjussa syntyneet jätteet voitaisiin mahdollisimman tehokkaasti käyttää energianlähteenä fossii-

listen polttoaineiden korvaajana. Tämän rinnalla ratkaisevaa on kuinka suuresti puiset materiaalit korvaavat kivi ja metallimateriaaleja, joiden tuotanto vaatii enemmän energiaa ja aiheuttaa huomattavia fossiilisia hiilipäästöjä (emt. 53). Puuperäisten tuotteiden keskeiset kasvihuonekaasutasevaikutukset saattavatkin tulla juuri näistä vaikeasti mitattavasti ja kansainvälisen ilmastopimusprosessin ulkopuolelle jäävistä välillisistä nieluvaikutuksista.

#### **8.2.4. Katse tulevaisuuteen**

Kioton protokollan kolmannen artiklan mukaan kasvihuonekaasujen nettopäästöjä laskettaessa otetaan huomioon päästöjen lisäksi hiilen nielu siten, että ihmistoiminnan aikaansaamat, maankäytön muutoksista ja metsäsektorin toimista johtuvat nettomuutokset kasvihuonekaasupäästöjen määrissä lasketaan mukaan arvioitaessa päästövelvoitteen saavuttamista. Ilmastopimuksen inventaari- ja raportointiohjeiden sekä Kioton pöytäkirjan tulkinta metsätuotteiden osalta on kuitenkin jäänyt avoimeksi ainakin Haagissa pidettävään ilmastopimuksen kuudenteen osapuolikokoukseen (COP-6) saakka. Nielujen sisällyttämiseen protokollan piiriin liittyy laajoja metodologisia ongelmia, joita mm. IPCC pyrkii selvittämään.

IPCC:llä on myös kehitteillä kolme erilaista laskentaperiaatetta (varastomuutosperiaate, virtaperiaate sekä tuotantoperiaate), joiden kautta metsätaloustuotteet voitaisiin sisällyttää hiilitaseisiin ja edelleen osaksi kansainvälistä ilmastopimusprosessia. Valittavalla periaatteella saattaa olla oleellista merkitystä siihen taakkaan joka Suomelle ilmastomuutoksesta koituu. Tähän haasteeseen onkin Suomessa pyritty vastaamaan analysoimalla jo varhaisessa vaiheessa itse periaatteita ja niiden vaikutuksia (ks. MMM 2000).

Kehitteillä olevista laskentaperiaatteista *varastomuutosperiaatteessa* tarkastellaan metsätuotteiden hiilivarastoja ja varastomuutoksia kansallisesti eli hiilivaraston kasvu lasketaan nieluksi ja vastaavasti varaston pieneneminen luetaan päästökseksi. Metsätuotteiden valmistajamaa tarkastelee vain maan rajojen sisäisiä hiilivarastoja. Tuotaessa metsätuotteita maahan, luetaan tuotevarastosta syntyvä hiilinielu tuojan eduksi (emt., 46).

*Virtaperiaatteessa* tarkastellaan hiilivirtoja ilmakehästä metsätuotteisiin ja päinvastoin eikä siinä kiinnitetä huomiota hiilivaraston muutoksiin eri maissa. Oleellista on, missä hiili sidotaan puunkasvun muodossa ja missä päästö ilmakehään tapahtuu eli metsätuote lopullisesti hajoaa ja muuttuu hiilidioksidiksi. Virtaperiaatteessa tuoja ottaa vastatakseen sen hiilen joka metsätuotteiden tuontivirtaan sisältyy. Tuotaessa maahan metsätuotteita (esim. paperi jne.) ei tästä aiheutunutta metsätuotevaraston kasvua lasketa nieluksi. Sen sijaan siinä vaiheessa, kun tuote hajoaa ja palautuu ilmakehään lasketaan ko. hiilivirta päästökseksi. (emt., 46).

*Tuotantoperiaatteessa* puolestaan metsätuotteiden tuottajamaa (eli maa, jonka metsissä raakapuu on kasvanut) ottaa vastuulleen metsätuotteen koko elinkaaren hiilitaseen riippumatta siitä onko tuote käytössä omassa maassa vai ei. Tuotantoperiaate eroaa varastomuutosperiaatteesta siinä, että kukin maa sisällyttää hiilikirjapitoonsa ne metsätuotteet, jotka on valmistettu omassa maassa kasvaneesta puusta. Näin metsätuotteiden nettovarastomuutos luetaan aina puun kasvattajamaan taseeseen tapahtui muutos kotimaassa tai vientimarkkinoilla. (emt., 26).

Nielutyöryhmän muistiossa todetaan, että edellä kuvatut periaatteet kohtelevat eri maita eri tavoin tarjoten erilaisia kannustimia metsätuotteiden käytölle ja maailmankaupalle. Virtaperiaate on edullinen Suomen kaltaisille puuperäisten tuotteiden nettoviejille, sille maasta poistuvasta metsätuotevirrasta maa saa itselleen pysyvän lisänielun, vaikka maan rajojen sisäiset hiilivarastot eivät kasvaisi lainkaan. Metsäperäisten tuotteiden tuojamaalle metsätuotteet ovat tällöin potentiaalinen päästö, joka realisoituu metsätuotteiden hajotessa. Metsätuotteiden tuottajien ja kuluttajien suhteen hiilitaseen laskentaperiaate noudattaakin fossiilisten polttoaineiden käyttöön sovellettavaa laskentaperiaatetta, jonka mukaan kuluttaja vastaa päästöistä. Tämä heikentää myös biopolttoaineiden kilpailukykyä. Nielutyöryhmä muistuttaa, että virtaperiaatteen toteutuminen voi aiheuttaa vakavia esteitä puuperäisten tuotteiden maailmankaupalle ja se tavallaan keinotekoisesti unohtaa puun uusiutuvana luonnonvarana, jonka tarkoituksena on olla osa biosfäärin hiilikiertoa. (emt., 26-27).

Tuotantoperiaatteen peruspuutteena nielutyöryhmä näkee sen käytännön soveltamisen vaikutuksen, koska nielulaskelmissa metsätuotteista tulisi erotella kotimaisista ja tuontiraaka-aineista valmistellut tuotteet. Käytännössä tällöin pitäisi kyetä seuraamaan toisen valtion rajojen sisäpuolella olevan hiilivaraston kehitystä. Tuontimailla ei myöskään olisi mitään kannustimia metsätuotteiden pitkäaikaiseen käyttöön, sillä tuodut metsätaloustuotteet eivät lisäisi niiden nielua. (emt., 47).

Nielutyöryhmä pitää metsätaloustuotteisiin sitoutuneen hiilen laskentaperiaatteista parhaana varastomuutosperiaatetta sillä siinä metsätuotteita tuova maa voi myös kasvat-  
taa rajojensa sisäpuolella olevaa hiilivarastoa, joka voidaan laskea hiilen nieluksi. Varaston pieneneminen puolestaan lasketaan päästökseksi. Hiilen viennin ja tuonnin suhteen varastomuutosperiaate on neutraali, sillä tuonnin kautta kasvatettu hiilivarasto luokitellaan samalla lailla nieluksi kuin tuottajamaassa tapahtuva varaston kasvattaminen. Varastomuutosperiaate kannustaakin näin sekä varastojen kasvattamista että metsätuotteiden suosimista niin metsätaloutta harjoittavissa maissa kuin pelkästään metsätuotteita tuovissa maissa. (emt., 47).

Metsätaloustuotteiden hiilivaikutusten ilmastopoliittinen arvio ja kehitteillä olevien laskentamenetelmien tarkastelu osoittavat, että toistaiseksi hegemonisen ilmastodiskurs-  
sin korostamaan valtioiden väliseen hiilitasetarkasteluun metsien ja metsätaloustuotteiden hiilinielut sopivat huonosti. Tähän on löydettävissä useita syitä. Ensinnäkin hiilidioksidipäästöihin verrattuna metsien hiilinielut ja niiden dynamiikka tunnetaan heikosti ja parhaassakin tapauksessa vain osan niistä voisi sisällyttää hiilitaseen kirjanpitoon. Valtaosa metsiin sitoutuneesta hiilestä sijaitsee maaperässä, josta vapautuvien ja johon sitoutuvien hiilivirtojen laskenta sisältää suurta epävarmuutta. Jos metsäsektoria tarkastellaan kokonaisuutena, niin mittavaa epätarkkuutta liittyy myös mm. kaatopaikkavaikutuksiin ja tuotteiden elinkaariin. Hiilivirtojen laskenta ja kirjanpito on ongelmallista.

Nielujen raja-  
us on jo ongelma sinänsä. Pitäydytäänkö metsien nielutarkastelussa vain tietynlaisissa metsissä tarkasti rajatuissa raameissa vai ulotetaanko nielutarkastelu metsätaloustuotteisiin ja jos ulotetaan, niin kuinka vientituotteita kohdellaan? Tuotteisiin sitoutunutta hiiltä tarkasteltaessa saatetaan hiilitaseesta saada hyvin erilaisia tuloksia riippuen siitä rajoitetaanko tarkastelu koskemaan pelkästään valtion rajoihin rajoittuvaa kansallista hiilitasetta vai pyritäänkö mukaan ottamaan globaali kokonaistase. Tämä koskee erityisesti Suomea, jonka metsäteollisuustuotteista valtaosa viedään ulkomaille, jossa myös tuotteisiin sitoutunut hiili useimmiten vapautuu ilmakehään. Jos Suomen metsä-

teollisuudessa ja Suomessa hyödynnetyn puunaineksen hiilitasetta halutaan ottaa mukaan kansalliseen hiilitaseeseen huolimatta siitä, missä puut on kaadettu tai tuotteet käytetty on tarkastelussa mukana pidettävä niin vientimarkkinat kuin puuntuonti ja -vientä.

Kansallisten hiilitaseiden ulottamista myös vientituotteisiin puoltavat laskentatekniset perusteet sekä se tosiasia, että globaalin hiilitaseen kannalta on yhdentekevää minne hiili on varastoitunut tai missä se vapautetaan takaisin ilmakehään. Toisaalta rajoihin rajoittuvaa tarkastelua puoltaisi valtioiden parempi mahdollisuus vaikuttaa hiilitaseeseensa. Jos tuottaja vastaa tuottamansa tuotteen hiilen vapautumisesta maan rajojen ulkopuolella ei valtio, jossa tuote käytetään voi vaikuttaa hiilitaseeseensa järjestämällä tuotteen loppukäyttöä hiilitaseen kannalta edullisesti esimerkiksi pyrkimällä korvaamaan niillä fossiilisia tuotteita ja energialähteitä. Vaarana on tällöin, että taloudelliset tekijät saavat tuotteiden loppukäytössä vielä nykyistäkin suuremman roolin. Jos tuotteista vapautuva hiili siirtyy maasta pois vietäessä tuotteen käyttävän maan vastuulle joutuvat metsäteollisuuden tuotteet tällöin helposti rinnastettaviksi uusiutuvuudestaan huolimatta lähinnä fossiilisiin polttoaineisiin.

Metsien osalta joudutaan hiilitasetarkastelussa myös mittavien oikeudenmukaisuuskysymysten eteen. Eri valtioiden metsät ovat historiallisilta linjoiltaan hyvin eri vaiheissa jolloin valtioissa, joissa metsät on hävitetty ja ne on mahdollista metsittää uudelleen on mahdollista parantaa kansallista hiilitasetta hyötymällä aiemmasta metsien hävittämisestä. Samoin valtiot, joiden metsät ovat keskimääräisesti nuoria ja nopeasti kasvavia hyötyvät verrattuna maihin, joiden metsät ovat vanhoja ja hitaasti kasvavia, mutta ehkäpä valtavia hiilivarastoja. Lisäksi ne voivat olla tärkeitä muista syistä, kuten biodiversiteetin säilymisen kannalta. Nielutarkastelu osana kansainvälistä sopimusprosessia herättää myös kysymyksen siitä, johtavatko nieluista saatavat päästövähennykset ilmastoprosessin vesittymiseen ja pitäisikö tämän estämiseksi nieluille asettaa jonkinlainen katto? Mikäli katto päätettäisiin asettaa, jouduttaisiin ongelmiin mm. sen suhteen kuinka nielujen lisäämisen ja säilyttämisen kannustevaikutusta voidaan jatkaa sitten kun katto on saavutettu.

Jos ilmastonmuutokseen halutaan puuttua on välttämätöntä, että nielut ovat tavalla tai toisella mukana ilmastopoliittisessa sopimusprosessissa. Tämä on määritelty myös hegeemonisen ilmastodiskurssin puitteisiin Kioton protokollan vankistaessa nielujen aseman osaksi ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtääviä neuvotteluja. Metsien osalta joudutaan vielä katsomaan sisällytetäänkö metsätaloustuotteet tarkasteluun tavalla tai toisella vai pitäydytäänkö metsien osalta metsämaan muutoksessa. Jos metsätaloustuotteet otetaan mukaan tarkasteluun, vasta aika näyttää, tapahtuuko tämä parhaillaan IPCC:n kehiteillä olevien laskentamenetelmien kautta tai jollakin aivan uudella tavalla. Laskentaperiaatteista ei ole päästy yksimielisyyteen ja niillä on muutamien maiden, kuten Suomen, kannalta aivan erityistä vaikutusta.

Metsien ja puuperäisten tuotteiden rooli ilmastonmuutoksen hidastamisessa vahvistaa ajatusta, jonka mukaan ympäristötuotannosta on tulossa vahvistuva osa suomalaisen metsäpolitiikan pitkää linjaa eli sitä jatkumoa, joka on metsien käytössä toistaiseksi edennyt aina kaskeamisesta paperiteollisuuteen saakka. Tällöin metsän puuntuotannollinen rooli saa taustakseen uusia merkityksiä, joilla on enemmän tai vähemmän myös taloudellista vaikutusta. Analogian tälle luo pienpuun käyttö energialähteenä. Pienpuun energiakäyttö on kysymys, jota valtiovallan taholta on jo varhain pyritty ohjaamaan. Vuosien saatossa



tämä vanha kysymys on saanut uuden merkityksen, joista tuorein on juuri sen mahdollisuus korvata fossiilisia polttoaineita.

## 9. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimukseni yleisenä tavoitteena oli analysoida Suomen ilmastopolitiikan hahmotumista kansainvälistä kehitystä vasten erityisesti ekologisen modernisaation puitteissa. Syventävänä esimerkkinä tutkimuksessa käytettiin metsäsektorin ja ilmastopolitiikan nivoutumista. Tutkimuksen pääkysymyksenä oli analysoida suomalaisen ilmastopolitiikan suhdetta kansainväliseen ilmastopolitiikkaan. Tästä oli luontevasti johdettavissa edelleen kysymys siitä, millaista suomalainen ilmastopolitiikka on ollut suhteessa hegemoniseen ilmastodiskurssiin ja toisaalta ekologiseen modernisaatioon sekä toiseksi, millainen rooli metsäsektorilla on ollut suomalaisessa ilmastopolitiikassa ja millaisena sen roolin voi tulevaisuudessa nähdä osana metsäsektorin pitkää linjaa. Tutkimuskysymyksiini vastasin yhdistämällä johtopäätöksiä hegemonisen ilmastodiskurssin prosessista, ekologisen modernisaation ideaalimallista ja sen käytöstä analyysivälineenä, suomalaisen ilmastopolitiikan vaiheista ja luonteesta sekä metsäsektorin ilmastopoliittisista ulottuvuuksista.

### *Hegemonisen ilmastodiskurssin prosessi*

1980-luvun lopussa ilmaston lämpenemisestä käydyin tieteellisen ja kansainvälispoliittisen keskustelun vauhdittuessa kansainvälinen ilmastodiskurssi alkoi saada piirteitä hiilitaseista ja kansainvälisistä sopimusjärjestelmästä koostuvana kokonaisuutena. Myöhemmin tästä perustasta kiinteytyi hegemoninen ilmastodiskurssi. Siitä jäsenyvänä vastadiskurssina voi nähdä ensinnäkin päästöjen vähentämisen sijaan yhteiskunnallisia rakenteita painottavan rakennediskurssin sekä toisaalta muuttuvaan ilmastoon sopeutumista korostavan ja kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen varauksellisesti suhtautuvan sopeutumisdiskurssin. Ilmastodiskurssin hegemonisoitumisen prosessi oli sekoitus ilmastonmuutoksen tutkimuksen historiaa ja kansainvälistä politiikkaa. Taustansa tällä prosessilla oli 1970- ja 1980-luvun ilmastopoliittisissa virstanpylväissä. Aikakauden voi nimetä ilmastodiskurssin esiinmarssin kaudeksi. Tätä seurasi 1990-luvun alkuvuosille ajoittunut hegemonisen ilmastodiskurssin varhaisvaiheiden kausi. Hegemonisen ilmastodiskurssin perusta täsmentyi erityisesti IPCC:n ensimmäisten arviointiraporttien tulosten, maailman toisen ilmastokonferenssin päätösten ja kansainvälisen ilmastopoliittisen valmistelun kautta.

Riossa vuonna 1992 solmittu ilmastonmuutoksen puitesopimus aloitti hegemonisen ilmastodiskurssin kiinteytymisen kauden. Ilmastonmuutoksen poliittiselle käsittelylle luotiin puitteet, joita tarkennettiin sopimuksen solmineiden maiden ensimmäisissä osapuolikokouksissa. Samanaikaisesti tietämys ilmastonmuutoksen luonnontieteellisestä taustasta vahvistui vuonna 1995 julkaistujen IPCC:n toisten arviointiraporttien myötä. Kuitenkin vasta Kioton vuoden 1997 ilmastopoliittisen kolmannessa osapuolikokouksessa solmitun protokollan myötä hegemoninen ilmastodiskurssi alkoi merkittävästi täsmentyä ja vahvistua saaden asemaa kansainvälisen ympäristöpolitiikan keskiössä kysymyksenä, joka kiinnostaa paitsi valtioita, myös liike-elämää ja kansalaisjärjestöjä.

Kioton protokollasta muodostui hegemonisen ilmastodiskurssin kivijalka, joka paalutti monien ilmastopoliittisten kysymysten suuntaa tuleville vuosille. Kioton protokollan myötä mm. differointiperiaate täsmentyi teollisuusmaiden taakanjaon perustaksi ja nielu-

jen sisällyttäminen osaksi ilmastomuutoksen sopimusproblematiikkaa vahvistui. Protokollaan sisällytettiin myös sääntöjä ilmastomuutoksen torjunnan joustavuutta ja kustannustehokkuutta lisäävien keinojen käytöstä. Kioton protokollan samanaikainen edistykellisyys ja väljyys jätti kuitenkin hegemoniselle ilmastodiskurssille monia taloudellisteknisiä, poliittisia, tieteellisiä ja kulttuurisia haasteita.

### *Hegemonisen ilmastodiskurssin ja ekologisen modernisaation yhtymäkohdat*

Hegemonisen ilmastodiskurssin ymmärtämystä voi avata ekologisen modernisaation kautta. Ekologisen modernisaation voi nähdä yhtenä ympäristöpolitiikan ideaalimallina, jolla on sekä normatiivinen että deskriptiivinen ulottuvuus. Ekologisen modernisaation deskriptiivisestä ulottuvuudesta on kuitenkin mahdoton täysin erottaa normatiivisia lähtökohtia. Tätä taustaa vasten tulkinnan välineiksi eli ekologisen modernisaation normatiivisiksi mittapuiksi määrittyvät poliittisten päätösten tavoitteet, talouden ja ekologisuuden välinen suhde sekä teknologian, tieteen ja eri toimijoiden rooli politiikan määrittelyssä ja toteutuksessa.

Ekologisen modernisaation normatiivisista mittapuista tulkinnalliseen avainasemaan nousee poliittisten päätösten tavoitteiden osalta ensinnäkin kysymys siirtymisestä reaktiivisesta ennalta ehkäisevään ympäristöpolitiikkaan, toiseksi kysymys kansallisen ja paikallisen tason päättäjien kiinteämmästä kansainvälisestä yhteydestä ja kolmanneksi kysymys hallinnollisen ohjauksen tiivistymisestä. Talouden ja ekologisuuden rinnakkaisuuden osalta esille nousee puolestaan paitsi kysymys ympäristökysymysten asemasta päätöksenteon perusteena, myös ajatukset positiivisen summapelin mahdollisuudesta ja markkinakeskeisyydestä.

Ekologiseen modernisaatioon kytkeytyvät vielä muutokset toimijakentillä. Poliittisessa ohjauksessa valtion rooli voi vaihdella aina tiiviisti ohjaavasta hallinnoijasta väljiä toiminnan viitekehyksiä luovaksi organisaattoriksi, joka säätelyn sijaan pyrkii luomaan lähinnä puitteita ja laajentamaan osallistumista. Ekologisen modernisaation mukainen säätelyn vähentäminen edellyttää ympäristökysymysten ratkaisujen etsinnässä paitsi uskoa markkinoihin myös yksilöihin ja kansalais- sekä kuluttajajärjestöihin ekologisesti vastuullisina toimijoina. Valtion toiminnalla onkin yhteys kysymykseen siitä mikä on yhteiskunnallisten liikkeiden rooli päätöksenteossa tai kuinka liike-elämä reagoi talouden ilmastopoliittisiin haasteisiin.

Poliittisten päätösten osalta hegemonisessa ilmastodiskurssissa on nähtävissä sekä reaktiivisia piirteitä että toisaalta ekologisen modernisaation mukaista pyrkimystä ennalta ehkäisevään ympäristöpolitiikkaan. Ennalta ehkäisyyn liittyy ajatus riskien välttämisestä, mikä ilmastopolitiikassa merkitsisi ilmastomuutoksen hidastamiseen tähtäävää politiikkaa. Reaktiivista harjoitettu kansainvälinen ilmastopolitiikka on siinä mielessä, että toistaiseksi ilmastopolitiikka on edennyt lähinnä sitä mukaa, kun tieteellinen tieto kasvihuoneilmiön voimistumisesta ja siihen liittyvistä syistä on lisääntynyt. IPCC:n rooli on näin ollen ollut merkittävä myös poliittisen prosessin etenemisen kannalta. Toistaiseksi hegemonisen ilmastodiskurssin ensisijaisena voimanlähteenä ei ole ollut pyrkimys ilmastomuutoksen hidastamiseen. Hegemonisessa ilmastodiskurssissa on lähinnä ollut kysymys ilmastomuutokseen liittyvän tieteellisen ymmärryksen lisäämisestä sekä valtioiden ja valtioryhmittymien välisestä poliittisesta kamppailuista ilmastopolitiikasta koituvien haittojen välttämiseksi ja omien etujen turvaamiseksi. Ennalta ehkäisevää ympäristöpoli-

tiikkaa harjoitettu ilmastopolitiikka muistuttaa puolestaan sen perusteella, että vaikka tieteellinen tietämys ilmastomuutoksesta on jatkuvasti lisääntynyt, niin se tieto, jonka varassa politiikkaa on harjoitettu sisältää paljon epävarmuutta.

Hegemonisessa ilmastodiskurssissa ilmastopoliittiset kysymykset institutionalisoituvat osaksi kansainvälispoliittista hallintoa kansainvälisen sopimusprosessin muodossa. Tämä on konkretisoitunut ilmastomuutoksen puitesopimuksena ja siihen liittyvinä osapuolikouksina sekä sen pohjalta kehittyvänä hallinto-, ohjaus- ja valvontajärjestelmänä. Hegemonisen ilmastodiskurssin vahvistumisen myötä kansainvälisen ilmastopolitiikan järjestelmän vaikutukset ulottuvat niin kansallisiin kuin paikallisiin päätöksiin.

Hegemonisessa ilmastodiskurssissa ilmastopolitiikasta on Kioton protokollan myötä kehkeytynyt globaali ympäristökysymys - mutta myös - ja ennen muuta taloudellinen kysymys. Kiotossa sovittujen joustomekanismien myötä kustannustehokkuus ja markkina-keskeisyys nousivat esille ilmastomuutoksen hidastamiseen tähtäävissä toimissa. Markkinakeskeisyyttä on pidetty jopa hegemonisen ilmastodiskurssin jatkuvuuden edellytyksenä. Taloudellisten kysymysten esiinmarssin kautta yritysten asema hegemonisen ilmastodiskurssin suuntaviivojen muotoutumisessa on vahvistunut.

Toimijuuden osalta hegemoninen ilmastodiskurssi pitäytyy edelleen tiukasti valtioiden ja valtioryhmittymien käsissä. Valtioiden muodostamat valtioryhmittymät käyvät keskeiset ilmastopoliittiset neuvottelut ja määrittelykamppailut, jotka huipentuvat ilmastopoliittisen osapuolikokouksissa käytäviin neuvotteluihin. Yhteiskunnalliset liikkeet ovat jääneet taustalle. Yhteiskunnallisten liikkeiden edustajat ovat kokouksissa läsnä ja osallistuvat neuvotteluprosessiin ja valtioiden kantojen valmisteluun, mutta lopulliset ratkaisut tehdään valtioiden välillä. Kansainväliset järjestöt (mm. WMO ja IPCC) ovat puolestaan olleet ilmastodiskurssin tukipilareita. Niillä on ollut keskeinen rooli niin ilmastodiskurssin esiinmarssissa sekä tieteelliselle että poliittiselle foorumille kuin hegemonisen ilmastodiskurssin muotoutumisessa.

Yhteiskunnallisten liikkeiden tapaan liike-elämän rooli on jäänyt toistaiseksi hegemonisessa ilmastodiskurssissa pääosin taustalle, joskin sen merkitys on joustomekanismin myötä vahvistumassa. Liike-elämän vahvempaan rooliin hegemonisessa ilmastodiskurssissa viittaavat myös muutamien ylikansallisten yhtiöiden panostukset ilmastomuutoksen torjuntaan sekä yhä useamman yrityksen ottama etäisyys hegemonisen ilmastodiskurssin vastadiskursseista. Vaikka ratkaisevissa kansainvälisissä ilmastopoliittisissa neuvotteluissa yhteiskunnalliset liikkeet ja liike-elämä eivät välttämättä ole näkyvästi läsnä, on niillä merkittävä vaikutus eri maiden sisäiseen keskusteluun ja niihin näkökantoihin, joita maat keskinäisissä neuvotteluissa edustavat.

### *Suomen ilmastopolitiikka*

Suomessa käyty ilmastopoliittinen keskustelu on edennyt kansainvälisen hegemonisen ilmastopoliittisen diskurssin viitoittamassa tahdissa niin ilmastopolitiikan tavoitteiden kuin ilmastomuutoksen torjuntakeinojenkin osalta. Suomen ilmastopolitiikan voi selkeästi jakaa kahteen periodiin, joiden vedenjakajana on ilmastopoliittisen solmineiden maiden kolmas osapuolikokous Kiotossa vuonna 1997 ja sitä valmistellut ilmastopoliittinen keskustelu sekä Euroopan unionin sisäinen taakanjako. Aikakautta ennen kokousta voi luonnehtia kansainvälistä ilmastopoliittista kehitystä myötäilevän heikon ilmastopolitiikan kaudeksi. Tällöin kansallinen ilmastopolitiikka ensinnäkin käynnistyi ja toiseksi

sitoutui osaksi hegemonista ilmastodiskurssia, mutta oli painoarvoltaan vähäistä. Käynnistyvän ilmastopoliittikan aikakaudella käynnistettiin SILMU -tutkimusohjelma ja viitettiin ensimmäisiä ilmastopoliittisia suuntaviivoja hiilidioksidikomitean mietinnössä.

Hegemonisen ilmastodiskurssin sitoutumisen aikakaudella Suomi ratifioi ilmastomuutoksen puitesopimuksen ja vahvisti tätä kautta sitoutumisen hegemonisen ilmastodiskurssin osaksi. Ilmastomuutoksen puitesopimuksen velvoitteiden pohjalta laadittiin myös ensimmäinen kansallinen maaraportti ilmastopoliittisten sitoumusten täyttämiseksi. Ilmastopoliittinen toimikuntatyöskentely jatkui toisen hiilidioksiditoimikunnan ja ensimmäisen ilmastotoimikunnan puitteissa. SILMU:n tulokset vankistivat tietämystä ilmastomuutoksen mahdollisista seurauksista maassamme. Ilmastopoliittikan painoarvo poliittisena kysymyksenä laajeni vähitellen.

Kiotossa pidettyä kolmatta ilmastopoliittisten osapuolien kokousta edeltänyt keskustelu Euroopan unionin kasvihuonekaasujen vähentämisen taakanjaosta ja lopulta Kioton protokollan solmiminen muutti ratkaisevasti Suomen ilmastopoliittista ilmapiiriä. Hegemoninen ilmastodiskurssi pakotti suomalaiset virkamiehet, poliitikot ja talouselämän edustajat suhtautumaan astetta vakavammin ilmastopoliittikkaan niin poliittisena kuin taloudellisenakin haasteena. Kiotosta alkavaa aikakautta voikin luonnehtia vaikuttavan ilmastopoliittikan aikakaudeksi, jolloin päästöjen rajoittamisesta ja siitä aiheuttavista kustannuksista alettiin vakavasti keskustella sekä hallinnossa että eri toimijoiden piirissä. Vaikuttavan ilmastopoliittikan aikakaudella ilmastopoliittikka on toistaiseksi jatkuvasti vahvistanut asemaansa keskeisenä ympäristöpolitiikan lohkona, nousten keskeiseksi argumentointiperusteeksi erityisesti energiapolitiittisessa päätöksenteossa.

Vaikuttavan ilmastopoliittikan aikakaudella mm. EU allekirjoitti Kioton protokollan ja sopi sisäisestä taakanjaosta päästöjen vähentämiseksi. Ilmastopoliittinen toimikuntatyöskentely jatkui toisessa ilmastotoimikunnassa. Samalla aloitettiin työ kansallisen ilmastostrategian laatimiseksi. Vaikuttavan ilmastopoliittikan aikakaudesta ollaankin ilmastostrategian myötä siirtymässä taakanjaon aikakaudelle, jolloin ilmastopoliittikka saa edelleen astetta merkityksellisemmän sisällön ja ilmastomuutoksen hidastamisesta koituvaa taakkaa aletaan jakaa kansallisesti eri sektoreiden ja toimijoiden kesken. Taakanjaon aikakauden edellytyksenä on, että Kiotosta ponnistanut hegemoninen ilmastodiskurssi vahvistuu seuraavissa ilmastopoliittisten osapuolien kokouksissa.

Vaikka suomalainen ilmastopoliittikka on jatkuvasti myötäillyt hegemonisen ilmastodiskurssin näkökantoja, osoittaa ilmastopoliittisten toimien lähempi tarkastelu, että Suomessa on hegemonisen ilmastodiskurssin suhteen monelta osin vähitellen siirrytty aktiivisesta ilmastopoliittikasta passiivisemmän ilmastopoliittikan aikakauteen. Suomalaisen ilmastopoliittikan varhaisvaiheiden toimet: SILMU -tutkimusohjelma, hiilidioksidiperustainen energiavero ja varhainen toimikuntatyöskentely olivat hegemonisen ilmastodiskurssin suhteen aktiivisia. Ilmastopoliittisten puitesopimuksen myöhäisestä ratifioinnista lähtien suomalaista ilmastopoliittikkaa luonnehtii kuitenkin enemmän passiivisuus kuin aktiivisuus. Maaraportit, energiaverotuksen muutos, ilmastotoimikunnan kannanotot ennen Kiotoa ja Suomen toiminta Euroopan unionin taakanjaossa olivat varsin passiivisia suhteessa hegemoniseen ilmastodiskurssiin. Itsekkäät lähtökohdat ovat olleet läsnä suomalaisen ilmastopoliittikan kaikissa vaiheissa.

Ilmastomuutoksen hidastamiseen tähtäävän ilmastopoliittikan kannattaminen oli Suomessa aluksi helppoa tukeutumalla ns. ”nielupoliittikkaan”. Myöhemmin on tiedostettu, että nielujen rooli ilmastomuutoksen hidastamisessa on tilapäinen ja tästä saatu

optio korvata kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamistoimia voi olla pikaisesti hyödynnetty. Nielujen sisällyttäminen osaksi ilmastopöimusta onkin Suomessa alettu nähdä sekä uhkana ilmastomuutoksen hidastamiseen tähtäävälle politiikalle yleensä että Suomen ilmastopoliittisten velvoitteiden täyttämislle. Kioton protokollaan sisällytetyt epämääräiset nielulauselmat vahvistivat suomalaisten epäilyjä nieluja kohtaan, varsinkin kun on mahdollista, että Suomessa harjoitettu kestäväan metsänhoitoon perustuva puuntuotanto lopulta määritellään ilmastomuutoksen hidastamiseen pyrkivissä neuvotteluissa niulun sijasta hiilidioksidin lähteeksi.

Nielupolitiikan sijaan suomalaisen ilmastopolitiikan keskiöön nousee kysymys riskistä. Ilmastomuutoksen suhteen riskien ehkäisy merkitsisi ikään kuin vakuutuksen ottamista muuttuvien ilmasto-olosuhteiden varalle. Käytännössä tämä tarkoittaisi ilmastomuutoksen hidastamiseen tähtäävän politiikan aktivoimista. Toisaalta se, että Suomi harjoittaisi aktiivista riskienehkäisyä ja pyrkisi omalta osaltaan ilmastomuutoksen hidastamiseen ei juurikaan poista Suomeen kohdistuvia globaalin ilmastomuutoksen riskejä. Vasta jos tällaista politiikkaa harjoitettaisiin laajalti myös Suomen rajojen ulkopuolella, alkaisivat myös suomalaiseen yhteiskuntaan ja luontoon kohdistuvat ilmastolliset riskit merkittävästi vähentyä.

### *Suomalainen ilmastopolitiikka hegemonisen ilmastodiskurssin valossa*

Suomalaisesta ilmastopolitiikasta on löydettävissä muutamia piirteitä, jotka viittaavat ilmastopolitiikan etenevän kohti ekologista modernisaatiota. Ilmastopolitiikan hallinnointi on laajentunut ympäristöministeriöstä muihin ministeriöihin. Suomalaisen ilmastopolitiikan vetovastuu on siirtynyt kauppa- ja teollisuusministeriölle, joka kokoo ilmastostrategiaa eri ministeriöiden sektoriohjelmista käsin. Samalla ilmastopoliittisen päätöksenteon institutionaalinen painoarvo on kasvanut ilmastopoliittisen ministeriryhmän perustamisen kautta. Suomalainen ilmastopolitiikka on lisäksi kytkeytynyt tiiviimmäksi osaksi globaalin ilmastopolitiikan kehystä. Euroopan Unioniin liittymisen myötä suomalaisen ilmastopolitiikan keskeisimmiksi kansainvälisiksi foorumeiksi ovat muodostuneet tilanteet, joissa unionin ilmastopolitiikkaa määritellään.

Taloudelliset perustelut ovat aina olleet vahvasti läsnä suomalaisen ilmastopolitiikan muotoilussa. Jo ensimmäisessä hiilidioksiditoimikunnan mietinnössä taloudelliset seikat nivottiin olennaiseksi osaksi ilmastopoliittista päätöksentekoa. Aina tästä ensimmäisestä ilmastopoliittisesta komiteamietinnöstä lähtien ovat keskeisiksi suomalaisen ilmastopolitiikan keinoista käydyin keskustelun aiheiksi nousseet energiavalinnat ja niiden kansantaloudelliset yhteydet. Ilmastopolitiikan taloudellisten kytkentöjen vahvistuminen Kioton protokollan myötä aktivoi talouselämän mukaan suomalaiseen ilmastopolitiikan määrittelykamppailuun. Samalla markkinamekanismeihin on ilmastopoliittisina keinoina kiinnitetty kasvavaa huomiota. Markkinamekanismien rinnalla teknologia on se ydin, johon ekologisen modernisaation muutosprosessissa yhä useammin tukeudutaan.

Vaativattoman alun jälkeen ympäristöjärjestöt ovat vakiinnuttaneet asemansa olennaisena osana suomalaisen ilmastopolitiikan toimijakenttää. Ympäristöjärjestöjen aktiivisuus ilmastokysymyksissä näkyy yhtäältä julkisuudessa käydyssä keskustelussa ja toisaalta asiantuntijaosallistumisena ilmastopolitiikan eri osa-alueilla. Ilmastopolitiikan organisaatiomuutosten kaventamista vaikutusmahdollisuuksista huolimatta ympäristöjärjestöt ovat edelleen keskeisiä ilmastopoliittisia toimijoita, joilla on erityisesti tiiviiden

kansainvälisten yhteyksien ja ympäristöpolitiikan asiantuntijoiden tuella sanansa sanottavana niin ilmastopolitiikan tulevaisuuden visioihin kuin ilmastopolitiikan päivänpoliittiseen päätöksentekoon.

Ekologisen modernisaation normatiivista kehityskulkua tukevien piirteiden rinnalla on suomalaisesta ilmastopolitiikasta löydettävissä kehityskulkuja, jotka eivät juurikaan tue käsitystä ekologisen modernisaation mukaisesta prosessista. Vielä käynnistyvän ilmastopolitiikan aikakaudella suomalainen ilmastopolitiikka oli ennemmin reaktiivista kuin ennalta ehkäisevää. Suomalainen ilmastopolitiikka lähti aktiivisesti liikkeelle tutkimustoiminnan (SILMU) ja päästöjä hidastavien keinojen (erityisesti energiaverotus) suhteen. Nykyään suomalainen ilmastopolitiikka tukeutuu maltilliseen etenemiseen kansainvälisen hegemonisen ilmastodiskurssin vanavedessä ja on luonteeltaan ensisijassa reaktiivista ennalta ehkäisevän riskipoliittisen lähestymistavan sijaan. Kioton kokouksen myötä käytiin vilkas keskustelu ilmastopolitiikan suunnasta, joka ei kuitenkaan tämän seurauksena olennaisesti muuttunut. Ilmastopoliittiset ohjukset ovat edelleen valtion hallussa. Sen sijaan valtion sisäisessä ilmastopoliittisessa valmistelussa on tapahtunut merkittävä siirtymä, kun kauppa- ja teollisuusministeriö on ympäristöministeriön kustannuksella vahvistanut asemaansa ilmastopoliittisena toimijana.

Vaikka talous ja sen myötä markkinakeskeisyys on vahvistanut asemansa osana ilmastopoliittista päätöksentekoa ei ekologiselle modernisaatiolle tyypillinen positiivinen summapeli ole juurikaan ilmastonmuutoksen hidastamisen motivoijana noussut esille ilmastopoliittisissa dokumenteissa. Teema tosin oli esillä Kioton kokouksen jälkeisessä kiivaassa ilmastokeskustelussa. Positiivisen summapelin olemattomuus selittyy osin sillä, että teollisuus suhtautuu varauksellisesti Suomelle asetettuihin ilmastopoliittisiin velvoitteisiin ja toimintaympäristönsä muutokseen. Teollisuuden piirissä hegemoniseen ilmastodiskurssiin sinänsä suhtaudutaan vakavasti, mikä ilmenee aktiivisempänä ilmastopoliittisena osallistumisena. Ulospäin teollisuuden osallistuminen suomalaisen ilmastopolitiikan määrittelykamppailuun näkyy ilmastopoliittisiin toimikuntiin ja kokouksiin osallistumisena, julkisina ilmastopoliittisina kannanottoina sekä tutkimuksellisena toimintana.

Ekologisen modernisaation mittapuiden kautta suoritettu suomalaisten ilmastopoliittisten toimien tarkastelu osoittaa, että vaikka monet suomalaisen ilmastopolitiikan piirteet viittaavatkin ekologisen modernisaation mukaiseen kehityskulkuun, niin on muutamia avaintekijöitä, jotka eivät vahvista tämänsuuntaista kehityskulkua. Niin kauan kun valtion ilmastopoliittinen päätöksenteko on luonteeltaan reaktiivista, positiivinen summapeli ei ole ohjaamassa ilmastopoliittisiä käytäntöjä ja retoriikkaa tai teollisuus ei suhtaudu suopeasti ilmastopoliittisiin toimiin, on vaikea nähdä todellista etenemistä kohti ekologista modernisaatiota.

### *Metsäsektori suomalaisessa ilmastopolitiikassa*

Metsäsektoriin liittyy sekä välittömiä että välillisiä mahdollisuuksia vähentää kasvihuonekaasuja sekä toisaalta lisätä hiiltä sitovia nieluja. Nielupolitiikan kautta metsäsektori on ollut näkyvästi läsnä suomalaisessa ilmastopolitiikassa koko sen lyhyen historian ajan. Metsäsektorin rooli ilmastopolitiikan muotoilussa on vahvistumassa ja se voidaan tulevaisuudessa nähdä keskeisenä kansallisen ilmastopolitiikan osana. Kioton jälkeisessä tilanteessa metsäsektori on ennen kaikkea teollisena toimijana ilmastopolitiikassa keskeisesti läsnä.

Osana metsäsektorin ja ilmastopolitiikan välistä yhteyttä herää kysymys ympäristötuotannon asemasta hyödyke- ja palvelutuotantoon verrattavana metsänkäyttömuotona. Kiinnostus ympäristötuotantoa kohtaan voidaan nähdä jatkumona metsäsektorin historialliselle kehityskululle, joka on alkanut keräilytaloudesta edeten kaskitalouden ja saha-teollisuuden kautta paperiteollisuuden hallitsemaan metsänkäyttöön. Ympäristötuotannossa metsien hiilitasetarkastelu laajenee, jolloin lisääntyvän kiinnostuksen kohteeksi tulee paitsi metsien hiilivaraston laajuus ja kunto, myös puuperäisten polttoaineiden avaamat mahdollisuudet fossiilisten polttoaineiden korvaajina sekä puuperäisten tuotteiden tuotantoon ja käyttöön liittyvät kysymykset aina loppusijoitusta myöten.

Ympäristötuotannon avaamista laajemmista näkökulmista huolimatta metsien hiilivaikutusten kysymys konkretisoituu edelleen ensisijaisesti metsien hoitoon. Metsien hiilitaseiden laajemmat ulottuvuudet, jotka käsittelevät puun tuotteiden elinkaarta, ovat vasta tulossa mukaan ilmasto- ja metsäpoliittiseen keskusteluun. Se, millainen metsänhoito olisi hiilitaseen kannalta tarkoituksenmukainen, on varsin ongelmallinen kysymys. Hiilitaseen kannalta nimittäin ratkaisevaa ei ole vain se miten puustoa käsitellään, vaan myös karike ja humuskerroksella on merkittävä osuus metsien hiilikierrossa. Metsänhoitovaihtoehtojen välillä tehdyt tuotteiden elinkaaret huomioivat hiilitasetarkastelut ovat osoittaneet, että hiilen sitoutumisella tuotteisiin on ilmastopolitiikan näkökannalta tarkasteltuna varsin paljon merkitystä siihen, millaiseksi nieluksi metsä lopuksi määrittyy. Metsätuotteiden osalta Kioton protokollan tulkinta on toistaiseksi avoin. Metsätuotteiden mukanaoloa nielutarkastelussa puoltaa se, että ne ovat yksiselitteisesti ihmistoiminnan aikaansaamia.

Metsätaloustuotteiden hiilivaikutusten ilmastopoliittinen arvio ja kehitteillä olevien laskentamenetelmien tarkastelu osoittaa, että toistaiseksi hegemonisen ilmastodiskurssin korostamaan valtioiden väliseen hiilitasetarkasteluun metsien ja metsätaloustuotteiden hiilinielut sopivat huonosti. Tähän on löydettävissä useita syitä. Ensinnäkin hiilidioksidipäästöihin verrattuna metsien hiilinielut ja niiden dynamiikka tunnetaan heikosti ja parhaassakin tapauksessa vain osan niistä voisi sisällyttää hiilitaseen kirjanpitoon. Valtaosa metsiin sitoutuneesta hiilestä sijaitsee maaperässä, josta vapautuvien ja siihen sitoutuvien hiilivirtojen laskenta sisältää suurta epävarmuutta. Lisäksi, jos metsäsektoria tarkastellaan kokonaisuutena, niin mittavaa epätarkkuutta liittyy myös mm. kaatopaikkavaikutuksiin ja tuotteiden elinkaariin.

Jos ilmastonmuutosta halutaan globaalisti hidastaa on välttämätöntä, että nielut ovat tavalla tai toisella mukana ilmastopoliittisessa sopimusprosessissa. Hegemonisen ilmastodiskurssin puitteissa näin tapahtui Kioton protokollan vankistaessa nielujen aseman osaksi ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtääviä neuvotteluja. Metsien osalta joudutaan vielä päättämään sisällytetäänkö metsätaloustuotteet osaksi hiilitaseiden käsittelyä vai ei. Jos metsätaloustuotteet otetaan mukaan tarkasteluun, ei vielä tiedetä, tapahtuuko tämä parhaillaan IPCC:n kehitteillä olevien laskentamenetelmien kautta tai jollakin aivan uudella tavalla. Yksimielisyyttä laskentaperiaatteista ei ole saavutettu, ja niillä on muutamien maiden, kuten Suomen, kannalta aivan erityistä vaikutusta.

Metsien ja puuperäisten tuotteiden rooli ilmastonmuutoksen hidastamisessa vahvistaa ajatusta, jonka mukaan ympäristötuotannosta on tulossa vahvistuva osa suomalaisen metsäpolitiikan pitkää linjaa eli sitä jatkumoa, joka on metsien käytössä toistaiseksi edennyt kaskeamisesta aina paperiteollisuuteen saakka. Tällöin metsän puuntuotannollinen rooli



saa taustakseen uusia merkityksiä, joilla on enemmän tai vähemmän myös taloudellista vaikutusta.

## LÄHTEET

- Acid Depositions in Europe.** (1991). Chadwick, M.J. & Hutton, M. (ed.) Stockholm Environment Institute. Oxford: Information Press.
- Addendum to Finland's Second National Communication, Some methodological corections to Finnish GHG emission figures** Ministry of the Environment. Helsinki 18.6.1998.
- Agarwal, A. & Narain, S.** (1991). *Global Warming in an Unequal World. A Case of Enviromental Colonialism.* Centre for Science and Environment. New Delhi.
- Agarwal, A. & Narain, S. & Sharma, A.** (1999). *Green Politics. Global Environmental Negtiations 1.* Centre for Science and Environment. New Delhi: Thomson Press.
- Ahvenainen, J. & Pihkala, E. & Rasila, V.** (toim. 1982). *Suomen taloushistoria II.* Helsinki: Tammi.
- Ahvenainen, J.** (1984). *Suomen sahteollisuuden historia.* Porvoo: WSOY.
- AAMULEHTI** 13.6. 1998. Päästörajoista riita hallituksessa.
- Alfsen, K & Fuglestvedt, J. & Skodvin, T.** (1998). *Climate Change. Some elements from the scientific background and the scientific process.* Cicero Working Paper 1998:11. University of Oslo.
- Asplund, D.** (1997). *Bioenergian asema ja kehitysmahdollisuudet energiataloudessa. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 21/1997.* Helsinki: Painatuskeskus.
- Asplund, D. & Malinen, H.** (1993). *Bioenergia. Bioenergia. Energiateknologian tutkimusohjelman runkosuunnitelma 1993-1998.* KTM Katsauksia B:129. Helsinki: Painatuskeskus.
- Asplund, D. & Nikku, P. & Savolainen, M.** (1999). *Bioenergy Research Programme Final Report 1993-1998.* Bioenergy Research Programme Publications 30. Jyväskylä: Science Park Ltd.
- Avain Suomen metsäteollisuuteen** (1998). Metsäteollisuus ry. Helsinki.
- Badham, R.** (1984). *The Sociology of Industrial and Post-Industrial Societies.* Current Sociology 32 (1), 1-141.
- Beck, U.** (1988). *Gegengifte. Auf dem Weg in eine andere Moderne.* Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Beck, U.** (1992). *Risk Society. Towards a New Modernity.* London Sage.
- Benedick, R.** (1991). *Ozone Diplomacy.* Cambridge: Harward UP.
- Berg, E. von.** (1995 alkup. 1859). *Kertomus Suomenmaan metsistä 1858 sekä kuvia suuresta muutoksesta.* Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.
- Berninger, K. & Tapio, P. & Willamo, R.** (1996). *Ympäristönsuojelun perusteet.* Helsinki: Gaudeamus.
- Blühdorn, I.** (2000). *Ecological Modernization and Post-Ecologist Politics.* In: Spaargaren, G. & Mol, A.P.J. & Buttel, F. (eds.). *Environment and Global Modernity.* London: SAGE. 209-228.
- Bodansky, D.** (1994). *Prologue to the Climate Change Convention.* In Mintzer, I. & Leonard, J. (toim.) *Negotiating Climate Change. The Inside Story of the Rio Convention.* Stockholm Environment Institute. Cambridge: Cambridge UP.
- Boehmer-Christiansen, S.** (1997). *Uncertainty in the Service of Science. Between Science Policy and the Politics of Power.* In Fermann, G. (ed.). *International Politics of Climate Change. Key Issues and Critical Actors.* Oslo: Scandinavian UP, 110-152.
- Botkin, D. & Simpson, L. & Schenk, J.** (1992). *Estimating Biomass.* Science 257, 146.
- Brenton, T.** (1994). *The Greening of Machiavelli. The Evolution of International Environmental Politics.* London: Earthscan.

- Bruce, J.** (1991). The World Climate Programme: Achievements and Challenges. In: Jäger, J. & Ferguson, H.L. (eds.) *Climate Change: Science, Impacts and Policy*. Cambridge: Cambridge UP. 149-155.
- Burton, I. & Kates, R. & White, G.** (1978). *The Environment as Hazard*. New York: Oxford UP.
- Børsting, G. & Fermann, G.** (1997). Climate Change Turning Political: Conference Diplomacy and Institution –Building to Rio and Beyond. In Fermann, G. (ed.). *International Politics of Climate Change. Key Issues and Critical Actors*. Oslo: Scandinavian UP, 53-82.
- Cairncross, F.** (1992). Ympäristömmö hinta. Helsinki: Rara Avis.
- Callendar, G.** (1938). The Artificial Production of Carbon Dioxide and its Influence on Temperature. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 64, 223-240.
- Cannell, M.** (1995). Forest and the Global Carbon Cycle in the Past, Present and Future. European Forest Institute Research Report 2. Joensuu: Hyvätuuli.
- Carter, T. & Posch, M. & Tuomenvirta, H.** (1995). SILMUSCEN and CLIGEN User's Guide: Guidelines for the Construction of Climate Scenarios and Use of a Stochastic Weather Generator in the Finnish Research Programme on Climate Change. Publications of the Academy of Finland 5/95 Helsinki.
- Christoff, P.** (1996). Ecological Modernisation, Ecological Modernities. *Environmental Politics* 5 (3), 476-500.
- Common Crisis. North-South: Cooperation for world reconvert** (1983). The Brandt Commission. London: Pan books.
- Community Strategy on Climate Change – Council Conclusions.** (1998). Doc. 9113/98 ENV 245 ENER 85 FISC 91 ONU 17. Luxemburg 17.6.1998. General Secretariat of the Council.
- Conference Statement** (1990). Second World Climate Conference. Geneva, Switzerland, 7 November 1990.
- Darby, C.** (1956). The Clearing of the Woodland in Europe. In Thomas, W. (ed.) *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. Chicago: The University of Chicago Press. 183-216.
- Dixon R.K. & Brown, S & Houghton, R.A. & Solomon, A.M. & Trexler, M.C. & Wisniewski, J.** (1994). Carbon Pools and Flux of Global Forest Ecosystems. *Science* 263: 185-190.
- Dobson, A.** (1990). *Green Political Thought*. London: Routledge.
- Donner-Amnell, J.** (1991). Metsäteollisuus yhteiskunnallisena kysymyksenä Suomessa. Teoksessa Massa, I. & Sairinen, R (toim.) *Ympäristökysymys. Ympäristöuhkien haaste yhteiskunnalle*. Helsinki: Gaudeamus. 265-306.
- Donner-Amnell, J.** (1995). Puulla parempiin päiviin ja kestävään kehitykseen? - Metsäsektori suomalaisessa talous- ja ympäristökeskustelussa laman vuosina. Teoksessa Massa, I. & Rahkonen, K. (toim.). *Riski yhteiskunnan talous. Suomen talouden ekologinen modernisaatio*. Helsinki: Gaudeamus. 189-240.
- Dryzek, J.** (1997). *The Politics of the Earth. Environmental Discourses*. Oxford: Oxford UP.
- Eckersley, R.** (1992). *Environmentalism and Political Theory. Towards an Ecosentric Approach*. London: UCL Press.
- Eder, K.** (1996). The Institutionalisation of Environmentalism: Ecological Discourse and the Second Transformation of the Public Sphere. In Lash, S. & Szerszynski, B. & Wynne, B. (eds.) *Risk, Environment & Modernity*. Sage: London. 203-223.
- ENB (Environment negotiating Bulletin)** (1995). Summary of the First Conference of the Parties for the Framework Convention on Climate Change: 28 March – 7 April 1995. *Earth Negotiations Bulletin* 12 (21). International Institute for Sustainable Development.
- ENB** (1996). Summary of the Second Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change: 8-19 July 1996. *Earth Negotiations Bulletin* 12 (38). International Institute for Sustainable Development.

- ENB** (1997). Report of the Third Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change: 1-11 December 1997. Earth Negotiations Bulletin 12 (76). International Institute for Sustainable Development.
- ENB** (1998). Report of the Fourth Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change: 2-13 November 1998. Earth Negotiations Bulletin 12 (97). International Institute for Sustainable Development.
- Energia** 3/1998. Kioto extra.
- Kara, M. & Mattila, L. & Viinikainen, S. & Wolff, J. & Lind, I.** (toim. 1999). Energia Suomessa. Tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset. VTT energia. Helsinki:Edita.
- Energiapoliittinen ohjelma** (1979). Hyväksytty valtioneuvostossa 15.3.1979. Helsinki: VAPK.
- Energiapoliittinen ohjelma** (1983). Hyväksytty valtioneuvostossa 24.2.1983. Helsinki: VAPK.
- Energiatilastot** (1977). Energiatilastot 1960-1976. KTM Energiaosasto. Helsinki: VAPK.
- Energiatilastot** (1994). Energiatilastot 1993. SVT. Energia 1994:1. Tilastokeskus. Helsinki.
- Energiatilastot** (1995). Energiatilastot 1994. SVT. Energia 1995:1. Tilastokeskus. Helsinki.
- Energiatilastot** (1998). Energiatilastot 1997. SVT. Energia 1998:1. Tilastokeskus. Helsinki.
- Energiatilastot** (1999). Energiatilastot 1998. SVT. Energia 1999:2. Tilastokeskus. Helsinki.
- Eronen, M.** (1991). Jääkausien jäljillä. URSA:n julkaisuja; 43. Helsinki.
- Fairclough, N.** (1989). Language and Power. Singapore: Longman.
- Fairclough, N.** (1995). Critical Discourse Analysis. The Critical Study of Language. Singapore: Longman.
- FAO (Food and Agriculture Organization)** (1999). Faostat Forestry Database. <http://apps.fao.org/26.10.1999>.
- FCCC/AGBM** (1997). Implementation of the Berlin Mandate. Additional Proposals from Parties. Addendum. Note by the secretariat. FCCC/AGBM/1997/MISC.1/Add.3. Seventh session. Bonn 31.7.- 7.8.1997.
- FCCCC/SBSTA/1998/6** (1998). Report of the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice on its Eighth Session. United Nations. Framework Convention on Climate Change. Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice. Eighth Session. Bonn 2.-12. June 1998.
- Fermann, G.** (eds.1997). International Politics of Climate Change. Key Issues and Critical Actors. Oslo: Scandinavian UP.
- Finland's National Report under the United Nation's Framework Convention on Climate Change** (1995). Helsinki. December 1995.
- Finland's Second Report Under the Framework Convention on Climate Change.** (1997). Ministry of Environment. Helsinki: Helsinki University Printing House.
- Firth, P. & Averner, M.** (1991). Biospheric-Atmospheric Interactions: The Biological Basis of Climate. In Kainlahti, E. & Johansson, A. & Kurki-Suonio, I. & Geshwider, M. (eds.). Energy and Environment 1991. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. 77-85.
- Flavin, C. & Tunalı, O.** (1996). Climate of Hope: New Strategies for Stabilizing the World's Atmosphere. Worldwatch Institute. Worldwatch paper 130.
- Foucault, M.** (1986). The Archaeology of Knowledge. London: Tavistock.
- Glantz, M.** (1988). Politics and the Air around Us: International Policy Action on Atmospheric Pollution by Trace Gases. In Glantz, H. (ed.). Societal Responses to Regional Climate Change. Forecasting by Analogy. Boulder: Westview Press. 41-72.
- Global Climate Coalition** (1998). Buenos Aires Impasse. Hostility and frustration surface as little progress is made at conference of the parties. Climate Watch Brief 5 (21).
- Global Climate Coalition** (1997). Climate Agreement called "Economic Disarmament". U.S. Labor, Agriculture and Business Organizations Pledge fight to Block Approval of Kyoto Pact. Press Release 11 December 1998.

- Goldsmith E. & Allen R. & Allaby M. & Davoll J. & Lawrence S.** (1972). Blueprint for Survival. *The Ecologist* 2 (1), 1-44.
- Grubb, M. & Sebenius, J. & Magalhaes, A. & Subak, S.** (1992). Sharing the Burden. In Mintzer, I. (ed.). *Confronting Climate Change. Risks, Implications and Responses.* Stockholm Environment Institute. Cambridge: Cambridge UP. 305-322.
- Grubb, M. & Vrolijk, C. & Brack, D.** (1999). *The Kyoto Protocol. A Guide and Assessment.* The Royal Institute of International Affairs. London: Eartscan.
- Haaparanta, P. & Liski, M.** (1999). Suomi tarvitsee päästökauppaa. Vieraskynä 1.10.1999.
- Haavisto, P.** (1998). Sadan vuoden projekti. *Energia* 13 (3), 24.
- Haavisto, P.** (2000). Ilmastopolitiikan neuvottelut. Tampereen yliopisto, Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos. Luento 22.9.2000.
- Haigh, N.** (1996). Climate Change Policies and Politics in the European Community. In O'Riordan, T. & J. Jäger (eds.). *Politics of climate change. A European perspective.* London: Routledge. 155-185.
- Haila, Y.** (1999). Socioecologies. *Ecography* 22 (4), 337-348.
- Haila, Y.** (2000). Ekologiasta politiikkaan: kurinpitoa vai solidaarisuutta? *Tiede ja edistys* 25 (2), 81-96.
- Hajer, M.** (1995). *The Politics of Environmental Discourse. Ecological Modernization and the Policy Process.* Oxford: Claredon Press.
- Hajer, M.** (1996). Ecological modernisation as cultural politics. In Lash, S & Szerszynski, B. & Wynne, B. (eds.). *Risk, Environment & Modernity.* London: Sage. 246-268.
- Hakahuhta, A. & Isomäki, R. & Laine, M. & Peltonen, L. & Reijonen, S. & Ulvila, M.** (1995). *Myrsky ja mylväys! Kuntalaisen opas ilmastonmuutoksen torjuntaan.* Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy. Forssa: Forssan Kirjapaino Oy.
- Hallituksen esitys Eduskunnalle ilmastomuutosta koskevan Yhdistyneiden Kansakuntien puitesopimuksen hyväksymiseksi.** 1993vp - HE 289.
- Hannikainen, P.W.** (1896) *Suomen metsät kansallisomaisuutenamme.* Helsinki: Otava.
- Hautala, K.** (1956). *Suomen tervakauppa 1856-1913. Sen viimeinen kukoistus ja häviö sekä niihin vaikuttaneet syyt.* Helsinki: Forssan kirjapaino.
- Hautojärvi, S.** (1998). Kiotosta käänne. *Ympäristö* 12 (1), 1.
- Hayes, P. & Smith, K.** (eds. 1993). *The Global Greenhouse Regime Who pays? Science, Economics and North-South Politics in the Climate Change Convention.* Tokio: UN University Press.
- Heikinheimo, P.** (1998). Nielut - Kioton kokouksen pullonkaula. *Ympäristö* 12 (1), 9.
- Heikkinen, S. & Hoffman, K.** (1982) Teollisuus ja käsityö. Teoksessa. Ahvenainen, J. & Pihkala, E. & Rasila, V. (toim.). *Suomen taloushistoria II.* Helsinki: Tammi. 52-88.
- Heikurainen, L. & Kuusela, K. & Linnamies, O. & Nyysönen, A.** (1961). Metsiemme hakkuumahdollisuudet. Pitkän ajan tarkastelua. Liite teoksessa: *Komiteanmietintö 1961:1. Metsätalouden suunnittelukomitean mietintö.* Helsinki, 115-166.
- Heino, R.** (1994). Climate in Finland during the period of meteorological observations. Finnish Meteorological Institute Contributions No. 12. Helsinki: Yliopistopaino.
- Helynen, S. & Nousiainen, I.** (1996). Biopoltoaineiden tuotanto- ja käyttöpotentiaali. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 26/1996. Helsinki: Edita.
- Helynen, S. & Holttinen, H. & Lund, P. & Sipilä, K. & Wolff, J. & Alakangas, E.** (1999). Uusiutuvien energialähteiden edistämishojelman taustaraportti. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 24/1999. Helsinki: Edita.
- Hjerpe, R.** (1982). Teollisuus. Teoksessa. Ahvenainen, J. Pihkala, E. & Rasila, V. (toim.). *Suomen taloushistoria II.* Helsinki: Tammi. 408-431.
- Hoffman, K.** (1980). Suomen sahaiteollisuuden kasvu, rakenne ja rahoitus 1800-luvun jälkipuoliskolla. *Bidrag till kannedom av Finlands natur och folk.* 124. Societas Scientiarum Fennica. Helsinki.

- Holopainen, V.** (1967). 60-luvun metsäpolitiikka. Porvoo: WSOY.
- Holt-Jensen, A.** (1985). *Geography. It's History & Concepts*. 4. edition. London: Harper & Row.
- Honkatukia, J.** (1998). Arvioita ilmastotavoitteen taloudellisista vaikutuksista Suomessa. ETLA. Keskustelunaiheita no. 641. Helsinki.
- Hordijk, L. & Kroeze, C. & Alcamo, J. & Davies, T. & Drewry, D. & Ford, D. & Mearns, L. & Wright, R.** (1996). Evaluation of the Finnish Research Programme on Climate Change SILMU. Publications of the Academy of Finland 7/96. Helsinki: Edita.
- Houghton, J.** (1990). *Global Warming, the Complete Briefing*. Oxford: A Lion Book.
- Houghton, R.** (1991). The Role of Forests in Affecting the Greenhouse Gas Composition of the Atmosphere. In Wyman, R. (ed.). *Global Climate Change and Life on Earth*. New York: Routledge. 43-55.
- Helsingin Sanomat** (1998a). Kauhistelu ei vähennä kasvihuonekaasupäästöjä. Pääkirjoitus HS 23.5.1998.
- Helsingin Sanomat** (1998b). Suomen arvioidaan lisäävän EU-maista eniten kasvihuonekaasuja. HS 23.3.1998.
- Huber, J.** (1985). *Die Regenbogen-Gesellschaft. Ökologie und Sozialpolitik*. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag.
- Hughes, T.** (1983). *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore: The John Hopkins UP.
- Hutchinson, D.** (1991). How Should Cities Respond to the Greenhouse Effect? In Kainlauri, E. & Johansson, A. & Kurki-Suonio, I. & Geshwider, M. (eds.). *Energy and Environment 1991*. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. 311-316.
- Häkli, J.** (1994). Maakunta, tieto ja valta. Tutkimus poliittis-hallinnollisen maakuntadiskurssin ja sen historiallisten edellytysten muotoutumisesta Suomessa. Acta Universitatis Tamperensis ser A vol 415. Vammala: Vammalan kirjapaino.
- Ilmastomuutosta koskeva Kioton pöytäkirja** (1998). Suomen valtuuskunnan raportti ilmastomuutoksen puitesopimuksen osapuolikonferenssin kolmannesta istunnosta Kioto 1.-10.12. 1997. Ympäristöministeriön moniste 34. Ympäristöministeriö. Helsinki: Edita.
- Ilmastotoimikunta** (1997). Taustamuistio ilmastosopimuksen toimeenpanosta. 10.2.1997. Luonnos.
- Ilmastotoimikunnan kannanotto Suomen kansainvälisiä ilmastoneuvotteluja ja Suomen toimintalinjoja varten** (1997). Muistio hallituksen iltakoulukäsittelyä varten 19.2.1997.
- Independent NGO Evaluations of National Plans for Climate Change Mitigation. OECD countries** (1995). Third Review. Co-ordinated by US Climate Action Network and Climate Network Europe.
- IPCC (International Panel on Climate Change)** (1995). IPCC Second Assessment. Synthesis of Scientific-technical Information Relevant to Interpreting Article 2 of the UN Framework Convention on Climate Change. Ei painopaikkaa.
- IPCC/WGI 1991** Climate Change. The IPCC Scientific Assessment. Houghton, J. T. & Jenkins G. J. & J. J. Ephraums. (eds.). 2. edition. Cambridge: Cambridge UP.
- IPCC/WGI 1992** Climate Change 1992. The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. Houghton, J.T. & Callander, B.A. & Varney, S.K (eds.). Cambridge: Cambridge UP.
- IPCC/WGI 1995** Climate Change 1994. Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios. Houghton, J.T. & al. (eds.). Cambridge: Cambridge UP.
- IPCC/WGI 1996** Climate Change 1995. The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge UP.
- IPCC/WGII 1991**. Climate Change. The IPCC Impact. Report of the IPCC Impacts Assessment Working Group. Cambridge: Cambridge UP.

- IPCC/WGII 1996** Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge UP.
- IPCC/WGIII 1991** Climate Change. The IPCC Response Strategies. WMO, UNEP, IPCC. Washington: Island Press.
- IPCC/WGIII 1996** Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge UP.
- Isomäki, R.** (1996). Luvassa lämpenevää. Ilmastonmuutos ja sen seuraukset. Suomen luonnonsuojeluliitto ry. Ympäristö ja kehitys ry. Helsinki.
- Isomäki, R.** (1991). Paper, Pollution and Global Warming: Unsustainable Forestry in Finland. *Ecologist* 21 (1), 14-17.
- Ivars, B.** (1994). Ilmastonmuutosta koskeva puitesopimus - kansainvälinen ympäristö-oikeudellinen järjestelmä ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Teoksessa Hollo, E. & Parkkali, J. (toim.). Kansainvälinen ympäristöoikeus. Suomen ympäristöoikeustieteen Seura ry. julkaisuja 23. Jyväskylä: Gummerus.
- Jamison, A.** (1996). The Shaping of the Global Environmental Agenda: The Role of Non-Governmental Organisations. Teoksessa Lash, S. & Szerszynski, B. & Wynne, B. (toim.). Risk, Environment & Modernity. London: Sage. 224-245.
- Jantunen, M. & Nevanlinna, L.** (1990). Kasvihuoneilmiö, ilmastonmuutos ja Suomi. Teknillistieteiden akatemia 1990:1. Jyväskylä: Gummerus.
- Jokinen, A. & Juhila, K. & Suoninen, E.** (1993). Diskurssianalyysin aakkoset. Tampere: Vastapaino.
- Jokinen, P.** (1995a) Ekologinen modernisaatio ja rakennemuutos ympäristöpolitiikkana. Teoksessa Massa, I. & Rahkonen, K. (toim.). Riskiyhteiskunnan talous. Suomen talouden ekologinen modernisaatio. Helsinki: Gaudeamus. 319-334.
- Jokinen, P.** (1995b). Tuotannon muutokset ja ympäristöpolitiikka. Ympäristösosiologinen tutkimus suomalaisesta maatalouden ympäristöpolitiikasta vuosina 1970-1994. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C Osa- Tom. 116. Turku.
- Jokinen, P.** (2000). Europeanisation and Ecological Modernisation: Agri-Environmental Policy and Practices in Finland. *Environmental Politics* 9 (1), 138-170.
- Jokinen, P. & Koskinen, K.** (1998). Unity in environmental discourse? The role of decision-makers, experts and citizens in developing Finnish environmental policy. *Policy and Politics* 26 (1), 55-70.
- Jutikkala, E. & Kaukiainen, Y. & Åström, S-V.** (toim. 1980). Suomen taloushistoria 1. Helsinki: Tammi.
- Jänicke, M.** (1990). State Failure. The Impotence of Politics in Industrial Society. Cambridge: Polity press.
- Jänicke, M. & Weidmar, H.** (eds.1995). Successful environmental policy: a critical evaluation of 24 cases. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Berlin: Sigma.
- Jäger, J. & Barry, R.** (1990). Climate. In Turner II, B.L. & Clark, W. & Kates, R. & Richards, J. & Mathews, J. & Meyer, W. (eds.). The Earth as Transformed by Human action. Cambridge: Cambridge UP. 335-351.
- Jäger, J. & Ferguson, H.L.** (ed. 1991). Climate Change: Science, Impacts and Policy. Proceedings of the Second World Climate Conference. Cambridge: Cambridge UP.
- Järvelä, M. & Wilenius, M.** (1996). Ilmatoriski ja ympäristöpolitiikka. Tampere: Gaudeamus.
- Kaisti, H. & Perimäki, A. & Luukkanen, J. & Tirkkonen, J. & Vehmas, J. & Karppi, I.** (2000). Kohti hyväksyttävää ilmastostrategiaa. Ilmastokysymyksen käsittely suomalaisessa lehdistössä Kioton ilmastokokouksen jälkeen. Tampereen yliopisto. Julkaisematon käsikirjoitus.
- Kalliomäki, A.** (1998). Kasvihuonekaasupäästöt ja Suomi. Vieraskynä. HS 13.7.1998.

- Kanninen, M.** (toim. 1992). Muuttuva ilmakehä. Ilmasto, luonto ja ihminen. Katsaus ilmakehämuutosten peruskysymyksiin. Helsinki: VAPK.
- Kamppinen, M. & Raivola, P. & Jokinen P. & Karlsson, H.** (1995). Riskit yhteiskunnassa. Maallikot ja asiantuntijat päätösten tekijöinä. Helsinki: Gaudeamus.
- Karjalainen, H.** (1994). Suomen WWF:n metsäohjelma. 17.02.1994. Moniste.
- Karjalainen, K.** (1986). Energiatalouden poliittinen ohjaus Suomessa. Esitutkimusraportti. Tampereen yliopisto. Yhteiskuntatieteiden tutkimuslaitos, sarja B43. Tampere.
- Karjalainen, K.** (1989). Poliitiikka, talous ja energiatalouden poliittinen ohjaus Suomessa. Imatran Voima OY, tutkimusraportteja IVO-A 13/89. Helsinki.
- Karjalainen, T.** (1994). Carbon sequestration potentials of forest sector in Finland. In Kanninen, M. & Heikinheimo, P. (eds.). The Finnish Research Programme on Climate Change. Second Progress Report. Publications of the Academy of Finland 1/94. Helsinki: Painatuskeskus. 212-214.
- Karjalainen, T.** (1996a). Dynamics of the Carbon Flow through Forest Ecosystem and the Potential of Carbon Sequestration in Forests and Wood Products in Finland. Thesis. University of Joensuu. Faculty of Forestry. Research Notes 40. Joensuun yliopiston monistuskeskus.
- Karjalainen, T.** (1996b). Model Computations on Sequestration of Carbon in Managed Forests and Wood Products under Changing Climatic Conditions in Finland. Article in. Karjalainen, T. Dynamics of the Carbon Flow through Forest Ecosystem and the Potential of Carbon Sequestration in Forests and Wood Products in Finland. Thesis. University of Joensuu. Faculty of Forestry. Research Notes 40. Joensuun yliopiston monistuskeskus.
- Karjalainen, T. & Kellomäki, S.** (1991). Hiilen sitoutuminen ja metsäntuotanto. Teoksessa Anttila, P. (toim.) Ilmastonmuutos ja Suomi - kohti kansallista toimintastrategiaa. Suomen Akatemian julkaisuja 4/91, 45-53.
- Karjalainen, T. & Kellomäki, S.** (1993). Carbon Storage in Forest Ecosystem in Finland. In Kanninen M. (ed.). Carbon Balance of World's Forested Ecosystems: Towards a Global Assessment. Proceedings of the IPCC AFOS Workshop held in Joensuu, 11-15 May 1992. Publications of the Academy of Finland 3/93. Helsinki. Painatuskeskus. 40-51.
- Karjalainen, T. & Kellomäki, S. & Pussinen, A.** (1994) Role of Wood-Based Products in Absorbing Atmosphere Carbon. *Silva Fennica* 28 (2), 67-80.
- Karjalainen, T. & Kellomäki, S. & Pussinen, A.** (1995). Carbon Balance in the Forest Sector in Finland During 1990-2039. *Climatic Change* 30:451-478.
- Katajamäki, H.** (1988). Alueellisen työnjaon muotoutuminen Suomessa. Turun yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja no. 121. Turku.
- Katsaus kotimaisen energian tuotantoon ja käyttöön** (1985). Kauppa- ja teollisuusministeriö, Energiaosasto. Sarja B:49. Helsinki: VAPK.
- Kauppi, P.** (1996). Voiko Suomen metsätalous vaikuttaa myönteisesti ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kehitykseen? Maa- ja metsätalousministeriön toimeksiannosta valmistettu selvitys. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki.
- Kauppi, P. & Mielikäinen K. & Kuusela K.** (1992a). Biomass and Carbon Budget of European Forests, 1971 to 1990. *Science* 256, 70-74.
- Kauppi, P. & Mielikäinen K. & Kuusela K.** (1992b). Response to Botkin, Simpson and Schenk. *Science* 257, 146-147.
- Keeling, C.** (1973). Industrial Production of Carbon Dioxide from Fossil Fuels and Limestone. *Tellus* 25, 174-198.
- Kellogg, W.** (1988). Human impact on Climate: The Evolution of an Awareness. In Glantz, H. (ed.). Societal Responses to Regional Climate Change. Forecasting by Analogy. Boulder: Westview Press. 9-39.



- Kellomäki, S.** (1994). Metsätalous. Teoksessa Kurki-Suonio, I. & Heikkilä, M. (toim.). Kestävän kehityksen edellytykset Suomessa. Imatran voima OY:n 60-vuotisjuhla-julkaisu. Helsinki: Tammi. 417-482.
- Kerr, R.** (1993). Even Warm Climates Get the Shivers. *Science*, Vol. 261, 16 July.
- Keskinen, R.** (toim. 1993). Suomen energiatekniikan historia. Teknis-historiallinen tutkimus energian tuottamisesta ja käytöstä Suomessa. 1840-1980. Osa 1. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Julkaisuja 115. Tampere.
- Kinnunen, J.** (1992). Ilmastonmuutoksen taloudelliset vaikutukset. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Sarja B 77. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Kioston mekanismit ja Suomi. Soveltamisen lähtökohtia** (1999). Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 4/1999. Edita.
- Kivikuru, U.** (1996). Vastavirtaa ja sivupolkuja. Vaihtoehtodiskurssit jäivät kapeiksi ja erikoistuneiksi. Teoksessa Åberg ym. (toim.). Kansa euromyllyssä. Journalismi, kampanjat ja kansalaisten mediamaisemat Suomen EU-jäsenyysprosessissa. Helsinki: Yliopistopaino.
- Klabbers, J. & Vellinga, P. & Swart, R. & van Ulden, A. & Jansson, R.** (1994). Policy Options Addressing the Greenhouse Effect. National Research Programme on Global Air Pollution and Climate Change. Amsterdam: Drukkerij Smeink.
- Kojola, J.** (1998). Kioston tavoitteisiin ekologisella verouudistuksella. Mielipide. Helsingin Sanomat 24.5.1998.
- KM (Komiteamietintö)** (1880). Ehdotus uudeksi yleiseksi metsälaiksi. Komiteamietintö 1880:3. Helsinki.
- KM** (1883). Liikahakkauksesta Suomenmaan metsissä. Komiteamietintö 1883:1. Helsinki.
- KM** (1900a). Yksityismetsälain tutkimuksesta. Komiteamietintö 1900:4. Helsinki.
- KM** (1900b). Niistä periaatteista, joihin valtion metsätalouden tulisi perustua. Komiteamietintö 1900:5. Helsinki.
- KM** (1933). Pienpuukomitean mietintö 1933:16.
- KM** (1950). Polttoainekomitean mietintö 1950:7.
- KM** (1952). Polttoainekomitean mietintö 1952:4.
- KM** (1954). Kemijokilakikomitean osamietintö no I. 1954:64.
- KM** (1956). Energiakomitean osamietintö no. 1 1956:19.
- KM** (1959). Teollisuusneuvottelukunnan mietintö teollistumisen edellytyksistä ja toimenpiteistä sen edistämiseksi. Komiteamietintö 1959:4. Helsinki: VAPK.
- KM** (1962). Maatalouskomitean mietinnön liitteet. Liittyy komiteamietintöön no.6 – 1962 Helsinki.
- KM** (1968b). Turvekomitean mietintö 1968:B63.
- KM** (1974). Suomen energiahuolto vuosina 1975-1985. Energiapolitiikan neuvottelukunnan väliraportti. Komiteamietintö 1974:112.
- KM** (1978). Polttopuukomitean mietintö 1978:8.
- KM** (1979a). Energiametsätoimikunnan mietintö I 1979:49.
- KM** (1979b). Kotimaisten polttoaineiden toimikunnan mietintö 1979:43.
- KM** (1980). Energiametsätoimikunnan mietintö II 1980:50.
- KM** (1981a). Maatalouden energiatoimikunnan mietintö 1981:57.
- KM** (1981b). Metsätalousskomitean osamietintö II 1981:67.
- KM** (1989). Energiakomitean mietintö. Komiteamietintö 1989:11.
- KM** (1991). Hiilidioksidikomitean mietintö. 1991/21. Helsinki.
- KM** (1994). Hiilidioksiditoimikunta II. Komiteamietintö 1994/2. Helsinki.
- KM** (1995). Suomen ekoviennin mahdollisuudet. Komiteamietintö 1995/3. Helsinki.
- Konttinen, E.** (1996). Ympäristön muodostuminen yhteiskunnalliseksi kysymykseksi 1980-luvun taitteen murroksessa. *Sosiologia* 4/96, 270-284.
- Koroma J.** (1998a). Ilmastotavoite on epärealistinen. Mielipide. HS 8.5.1998.
- Koroma J.** (1998b). Ilmastourakka taannuttaisi taloutta. Vieraskynä. HS 23.4.1998.

- Koroma, J.** (1998c). Kansalaisille kerrottava ilmastotavoitteen vaikutukset. Teollisuuden ja työnantajien tiedote 17.6. 1998.
- Koskiaho, B.** (1972). Ympäristöpolitiikka Osa I. Ylioppilastuki ry.
- Koskinen, K.** (1995). Kansallisen ympäristöpolitiikan toimijat. Kestävän kehityksen toimikunta politiikan sisällön määrittelijänä. Ympäristöministeriö. Ympäristöpolitiikan osaston selvityksiä 7/1995. Helsinki: Edita.
- Kotimaisten polttoaineiden kilpailukyky 1986** (1986). Kauppa- ja teollisuusministeriö, Energiaosasto. Sarja B:62. Helsinki: VAPK.
- Kosunen, P. & Leino, P.** (1995). Biopolttoaineiden kilpailukyky sähkön ja lämmön tuotannossa. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 99/1995.
- Krause, F. & Bach, W. & Koomey, J.** (1990). Energy Policy in the Greenhouse: From Warming Fate to Warming Limit. London: Earthscan Ltd.
- KTM (Kauppa- ja teollisuusministeriö)** (1990). Energiatalouden kehityslinjoja vuoteen 2025. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Energiaosasto. Sarja B:70. Helsinki: VAPK.
- KTM** (1997a). Energiatalous 2025 - Skenaariotarkasteluja. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Energiaosasto. Julkaisuja 3/1997. Helsinki: Edita.
- KTM** (1997b). Suomen energiastrategia. Valtioneuvoston energiapoliittinen selonteko eduskunnalle 3.6.1997. Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 5/1997. Helsinki: Edita.
- KTM** (1998). Puun energiakäyttö ja sen edistäminen. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 18/1998. Energiaosasto. Helsinki: Edita.
- KTM** (1999a). Kioton mekanismien käyttö kasviuonekaasupäästöjen vähentämisessä – toimikunnan asettaminen. 8.9.1999. Helsinki.
- KTM** (1999b). Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelma. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Energiaosasto. Julkaisuja 4/1999. Helsinki: Edita.
- Kuisma, M.** (1993). Metsäteollisuuden maa. Suomi, metsät ja kansainvälinen järjestelmä 1620-1920. Suomen historiallinen seura. Helsinki: Gummerus.
- Kulmala, A.** (1993). Ilmansuojeluohjelmien yhteensovittaminen. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto. Selvitys 119/1992. Helsinki: VAPK.
- Kunnas, H.** (1973). Metsätaloustuotanto Suomessa 1860-1965. Suomen pankin julkaisuja. Kasvututkimuksia IV. Helsinki: Uudenmaan kirjapaino.
- Kuoppamäki, P.** (1995). Climate change and the Finnish Economy. ETLA:n Keskustelunaiheita no. 529.
- Kuoppamäki, P.** (1997). Ilmastonmuutoksen sosioekonomiset vaikutukset Suomessa ja muutokseen sopeutuminen. Teoksessa Savolainen, I. & Haaparanta, P. & Järvelä, M. (toim.). Ilmastopolitiikka ja Suomi. Helsinki: Taloustieto Oy. 75-93.
- Kuusela, K.** (1974). Metsäpolitiikan energiapoliittinen tausta. KOP:n taloudellinen katsaus 1974 (3), 3-8.
- Kuusela, K.** (1977). Puun asema muuttuvassa raaka-aine ja energiastrategiassa. KOP:n taloudellinen katsaus 1977 (3), 14-19.
- Kuusisto, E. & Kauppi, L. & Heikinheimo, P.** (1996). Ilmastonmuutos ja Suomi. Helsinki: Yliopistopaino.
- KVN 74/1997** (1997). Suomen tavoitteista Kioton ilmastokokouksesta. Pentti Tiusanen/vas ym.
- Kylä-Harakka-Ruonala, T.** (1997). Eriävä mielipide ilmastotoimikunnan ehdotuksiin. 14.2.1997.
- Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.** (1997).
- Laakkonen, S. & Laurila, S. & Rahikainen, M.** (toim. 1999). Harmaat aallot. Ympäristönsuojelun tulo Suomeen. Suomen historiallinen seura. Historiallinen arkisto 113. Helsinki: Vammalan kirjapaino Oy.
- Laine, M. & Peltonen, L.** (1999). Ympäristökysymys paikallisen hallinnan haasteena. Ympäristöongelmien politisoituminen Tampereella vuosina 1959-1984. Tampereen yliopisto. Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos. Julkaisematon lisensiaatintutkimus.

- Lamb, H.** (1982). *Climate History and the Modern World*. Methuen: Cambridge UP.
- Leggett, J.** (1990). The Nature of the Greenhouse Threat. In Leggett, J. (ed.). *Global Warming*. The Greenpeace Report Oxford: Oxford UP. 14-43.
- Lehtinen, A.** (1991). The northern natures - a study of the forest question emerging within the timber-line conflict in Finland. *Fennia* 169:1, 57-169.
- Lehtilä, A.** (1997). Suomen energiajärjestelmän kehitys ja kasvihuonekaasujen päästöt. Teoksessa Savolainen, I. & Haaparanta, P. & Järvelä, M. (toim.). *Ilmastopolitiikka ja Suomi*. Helsinki: Taloustieto Oy. 17-34.
- Lehtonen, A.** (1997). Kioton ilmastokokous. *Energiakatsaus* 4/1997. Helsinki: Edita, 10-13.
- Leikola, M.** (1987). Metsien hoidon aatehistoriaa. *Silva Fennica* 21 (4), 332-341.
- Leino-Kaukianen, P.** (1994). Luonnonsuojelusta ympäristökysymykseen. Teoksessa Kurki-Suonio, I. & Heikkilä, M. (toim.) *Kestävän kehityksen edellytykset Suomessa*. Imatran voima OY:n 60-vuotisjuhlajulkaisu. Helsinki: Tammi. 29-102.
- Leroy, P. & Blowers, A.** (1998). Political Modernisation, Environmental Policy and Political Inequality. Paper to be Communicated at the 14th ISA Conference, Montreal, 26 July-1 August 1998, Research Committee 24, "Environment and Society" session "New Directions in Environmental Policy".
- Liefferink, D. & Skou Andersen, M.** (1998). Strategies of the "Green" Member States in EU Environmental Policy-making. *Journal of European Public Policy* 2 (5), 254-270.
- Liski, J.** (1997). Carbon Storage of Forest Soils in Finland. University of Helsinki Department of Forest Ecology Publications 16. Helsinki: Cosmoprint.
- LM (Liikenneministeriö)** (1998). Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt ja niiden kehitys. Tieliikenteen hiilidioksidityöryhmän mietintö. Liikenneministeriön julkaisuja 26/98. Espoo: Edita.
- LM** (1999). Toimenpiteet tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Hiilidioksidipäästöjen toimenpidetyöryhmä. Liikenneministeriön julkaisuja 16/99. Helsinki: Edita.
- Lunde, L.** (1991). Science or Politics in the Global Greenhouse? - A Study of the Development towards Scientific Consensus on Climate Change. EED Publication 1991/8. Fridjof Nansen Institute. Norway.
- Lundqvist, L.** (1998). Capacity Building or Social Construction? Explaining Sweden's Shift Towards Ecological Modernisation. Paper for the International Workshop on Ecological Modernisation. University of Helsinki, 10-12.9 1998.
- Luonnonläheinen metsänhoito. Metsänhoitosuosituks** Metsäkeskus Tapion julkaisu 6/1994.
- Luonnonvaratilinpito. Puuainestilinpito** (1992). SVT Ympäristö 1992:3. Tilastokeskus. Helsinki.
- Luukkanen, J.** (1994). Role of Planning Philosophy in Energy Policy Formulation - A Search of alternative Approaches. Thesis. Tampere University of Technology. Publications 129. Tampere.
- Luukkanen, J.** (2000). Haastattelu ilmastotoimikunnan työskentelystä. Tampere 1.3.2000.
- Luukkanen, J. & Vehmas, J.** (1997). Diskursiivinen taistelu Suomen energiaverotuksesta. *Kosmopolis* 27 (4), 25-49.
- Luukkanen, J. & Vehmas, J.** (1998a). CO2 Inventory Correction due to Fluctuations in Domestic Hydropower Production and Net Electricity Import in Finland. The Finnish Association for Nature Conservation. Paper to the Review Team of the Second National Communication of Finland at 12.5.1998. Helsinki.
- Luukkanen, J. & Vehmas, J.** (1998b). Evaluation of Finland's Second Report under the Framework Convention of Climate Change. Finnish Association for Nature Conservation. Paper to the Review Team of the Second National Communication of Finland at 12.5.1998. Helsinki.

- Luukkanen, J. & Vehmas, J.** (1998c). Tuontisähkön ja vesivoiman vaihteluiden huomioiminen CO<sub>2</sub>-päästöjen laskennassa. Muistio 20.3.1998.
- Luukkanen, J. & Kaivo-oja, J. & Vehmas, J. & Tirkkonen, J.** (2000). Climate Change Policy Options for the European Union: Analyses of Emission Trends and CO Efficiency. TUTU Publications 1/2000. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration.
- Maan ystävät** (1997). Kioton ilmastokokous - Liian vähän liian myöhään. Maan ystävien lehdistöiedote 9.12.1997.
- Maan ystävät** (1998a). Ensimmäinen kokousviikko takana Buenos Airesissa. Teollisuusmaiden näytettävä tietä ilmastonsuojelussa. Maan ystävien lehdistöiedote 9.11.1998.
- Maan ystävät** (1998b). YK:n ilmastokokous päättyy Buenos Airesissa. Suomen otettava juhlapuheensa vakavasti. Maan ystävien lehdistöiedote. 13.11.1998.
- Malaska, P. & Luukkanen, J. & Vehmas, J. & Kaivo-oja, J.** (1996). Ympäristöperusteinen energiaverotus. Pohjoismaisia vertailuja ja suomalaisen keskustelun arviointia. Suomen ympäristö 39. Ympäristöministeriö. Ympäristöpolitiikan osasto. Helsinki: Edita.
- Markham, A. & Dudley N. & Stolton, S.** (1993). Some like it hot. Climate change, biodiversity and the survival of species. WWF: Gland.
- Massa, I.** (1982). Pehmeän energian kova todellisuus. Teoksessa Massa, I. (toim.) Energia, kulttuuri, tulevaisuus. Suomen Antropologian Seuran toimituksia 10. Porvoo: WSOY. 128-164.
- Massa, I.** (1987). Energiahuollon vaihtoehdot yhteiskunnallisena kysymyksenä Suomessa. Teoksessa Massa, I. & Sairinen, R. & Itkonen, L. (toim.). Energiahuollon vaihtoehdot ja maaseutu. Kolme näkökulmaa. Helsingin yliopisto. Sosiaalipolitiikan laitos. Työraportti 6/1987, 1-13.
- Massa, I.** (1994). Pohjoinen luonnonvalloitus. Suunnistus ympäristöhistoriaan Lapissa ja Suomessa. Tampere: Gaudeamus.
- Massa, I.** (1995). Epävarman yhteiskunnan ympäristöpolitiikka. Teoksessa Massa, I. & Rahkonen, K. (toim.) Riskiyhteiskunnan talous. Suomen talouden ekologinen modernisaatio. Gaudeamus: Helsinki. 7-40.
- Meadows, D. & Meadows, D. & Randers, J. & Behrens, W.** (1972). The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. New York: Universe.
- Metsä 2000 -ohjelman pääraportti** (1985). Talousneuvosto. Helsinki: VAPK.
- Metsäklusteri ja ekovienti** (1995). Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 7/1995. Painatuskeskus OY.
- Metsäntutkimuslaitos** (1997). Metsien kasvun lisäys tasaantunut, vanhojen kuusikoiden hakkuut vilkastuneet Pohjois-Savossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedote 1.4.1997.
- Metsätalouden ympäristöohjelma** (1994). Maa- ja metsätalousministeriö/ympäristöministeriö. Painatuskeskus OY.
- Metsätalouden ympäristöohjelman toteutuminen. Seurantaryhmän ensimmäinen väliraportti 23.3. 1995** (1995). Maa- ja metsätalousministeriö. Metsäpolitiikan osasto. MMM:n julkaisuja 1/1995.
- Metsätalouden ympäristöohjelma metsäpolitiikan linjanluojana** (1998). Seurantaryhmän loppuraportti. MMM:n julkaisuja 1/1998. Helsinki: Printlink Oy Ab.
- Metsätalouden ympäristöohjelman toteutuminen. Seurantaryhmän toinen väliraportti maaliskuu 1996** (1996). Maa- ja metsätalousministeriö. MMM:n julkaisuja 1/1996.
- Metsäteollisuuden vuosikirja 1995.** (1995). Metsäteollisuus ry. Espoo: Sävypaino.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1990-91** (1992). SVT Maa- ja metsätalous 1992:3. Folia Forestalia 790.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1995** (1995). SVT Maa- ja metsätalous 1995:5. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki: Painatuskeskus.

- Metsätilastollinen vuosikirja 1996** (1996). SVT Maa- ja metsätalous 1996:3. Metsäntutkimuslaitos. Jyväskylä: Gummerus.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1998** (1998). Metsäntutkimuslaitos. Jyväskylä: Gummerus.
- Michelsen, K-E.** (1995). History of the Forest Research in Finland. Part 1. The Unknown Forest. The Finnish Forest research Institute. Jyväskylä: Gummerus.
- Ministerial Declaration** (1990). Second World Climate Conference. Geneva, Switzerland, 7 November 1990.
- Mintzer, I. & Leonard, J.** (eds. 1994). Negotiating Climate Change. The Inside Story of the Rio Convention. Stockholm Environment Institute. Cambridge: Cambridge UP.
- MMM (Maa- ja metsätalousministeriö)** (1997). Energiapuutyöryhmän muistio. Työryhmämuistio MMM 1997:4. Maa- ja metsätalousministeriö.
- MMM** (2000). Ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan metsien hiilivarastoja ja nieluja käsittelevän työryhmän muistio. Työryhmämuistio 2000:5. Helsinki.
- Mol, A.** (1995). The Refinement of Production. Ecological modernization theory and the chemical industry. Utrecht: Van Arkel.
- Mol, A. & Spaargaren, G.** (2000). Ecological Modernisation Theory in Debate: a Review. Environmental politics 9 (1), 17-49.
- Morrisette, P. & Plantinga, P.** (1991). Global Warming: A Policy Review. Policy Studies Journal 19 (2), 163-172.
- Myers, N.** (1991). Tropical Forests. In Leggett, J. (ed.) Global Warming. The Greenpeace Report. Oxford: Oxford UP. 372-399.
- Myllyntaus, T.** (1980). Suomen energian hankinta. Retrospektiivinen esitutkimus. Suomen teknillinen seura. Helsinki.
- Myllyntaus, T.** (1982). Energian kulutus ja taloudellinen kasvu Suomessa. Teoksessa Massa, I. (toim.). Energia, kulttuuri ja tulevaisuus. Suomen antropologisen seuran toimituksia 10. Porvoo: WSOY. 117-127.
- Mäenpää, I. & Männistö J.** (1995). Bioenergian yhteiskuntataloudelliset vaikutukset. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 111/1995. Helsinki: Painatuskeskus.
- Mälkiä, H. & Frilander, P.** (1997). Life cycle assessment of peat utilisation in Finland. VTT publications 333. Espoo: Edita.
- Nienstedt, S.** (1997). Ympäristöpolitiikan alku. Ympäristönsuojelun tulo Suomen valtakunnalliseen politiikkaan 1960- ja 1970-luvun vaihteessa. Turun yliopiston Poliittisen historian tutkimuksia 9. Turku: Karhu-kopio.
- North-South. A programme for survival** (1986). The Report of the Independent Commission on International Development Issues under the Chairmanship of Willy Brandt. 8. edition. Cambridge: The MIT Press.
- Nurmi, M.** (1998). Seitsemän askelta Kiotosta tekoihin. Ympäristö 12 (2), 13-15.
- Næss, A.** (1976). Økologi, samfunn og livsstil. Oslo: Universitetslaget.
- Oberthür, S. & Ott, H.E.** (1999). The Kyoto Protocol. International Climate Policy for the 21st Century. Springer: Berlin.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)** (1975). The Polluter Pays Principle. Definition analysis implementation. Paris.
- OECD** (1994a). The Economics of Climate Change. Proceedings of an OECD/IEA Conference, Paris.
- OECD** (1994b). Projects and Policy Appraisal: Integrating Economics and Environment. Paris.
- OECD** (1995). Global Warming. Economic Dimensions and Policy Responses. Paris.
- Ojala, J.** (1999). YK:n ilmastopimus ja Kioton pöytäkirja - tilannekatsaus. Teoksessa Gabrielson, U. (toim.). Energia ja ilmastomuutos - selviääkö Suomi Kioton tavoitteista. Tutkas Tutkijoiden ja kansanedustajien seura. Julkaisuja 1/1999. 8- 13.
- O’Riordan, T. & J. Jäger** (eds.1996). Politics of Climate Change. A European Perspective. London: Routledge.

- Ollonqvist, P.** (1998). Metsäpolitiikka ja sen tekijät. Pitkä linja 1928-1997. Helsinki: Metsälehti Kustannus.
- Osara, N.A.** (1969). Polttoaineiden ja puutalouden säännöstely Suomessa toisen maailmansodan aikana ja sen jälkeen. *Silva Fennica* 3 (4), 251-284.
- Parker, I.** (1992). *Discourse Dynamics. Critical Analysis for Social and Individual Psychology*. London: Routledge.
- Parry, M. & Arnell, N. & Hulme, M. & Nicholls, R. & Livermore, M.** (1998). Buenos Aires and Kyoto Targets do Little to Reduce Climate Change Impacts. *Global Environmental Change* 8 (4), 285-289.
- Paterson, M.** (1996). *Global Warming and Global Politics*. London: Routledge.
- Pekurinen, M.** (1997). Elämää metsässä ja metsästä. Metsäkonfliktien kahdet kasvot. Teoksessa Roiko-Jokela, H. (toim.). *Luonnon ehdoilla vai ihmisen arvoilla. Polemiikkia metsiensuojelusta 1850-1990*. Jyväskylä: Ateena kustannus. 45-97.
- Peltola, J.** (1996). Kasvihuoneilmio - bioenergian käyttönäkymät Yhdysvalloissa. Teoksessa Ajankohtaista maatalouden ympäristöekonomiaa. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tiedonantoja 205. Helsinki. 109-119.
- Peltola, T. & Wessberg, N.** (2000). Kahdeksan tarinaa paikallisesta energiantuotannosta. Tampereen yliopisto. Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos. Net Series. <http://www.uta.fi/laitokset/alue/netpubli/seriesb/tarinat.htm>. 13.1.2000.
- Pennanen, J.** (1994). Villi ja vapaa metsä. Raportti Suomen metsien luontaisesta rakenteesta ja dynamiikasta sekä mahdollisuuksista kehittää luonnondynamiikkaan perustuva metsänhoitomalli. Greenpeace. Painosalama OY.
- Phylipsen, G.J.M. & Bode, J.W. & Blok, K. & Merkus, H. & Metz, B.** (1998). A Triptych sectoral approach to burden differentiation; GHG emissions in the European bubble. *Energy Policy* 26 (12), 929-943.
- Pingoud, K.** (1997). Suomen metsäsektorin hiilitase ja kasvihuonevaikutukset. Teoksessa Savolainen, I. & Haaparanta, P. & Järvelä, M. (toim.). *Ilmastopolitiikka ja Suomi*. Helsinki: Taloustieto Oy. 35-57.
- Pingoud, K. & Perälä, A. & Pussinen, A.** (2000). Inventorying and Modelling of Carbon Dynamics in Wood Products. In Robertson, K.A. & Schlamadinger, B. (eds.). *Greenhouse Gas Balances of Bioenergy Systems. Proceedings of the Workshop. Bioenergy for Mitigation of CO2 Emissions: the Power, Transportation, and Industrial Sectors*. 27-30 September 1999. IEA Bioenergy. Task 25, 125-140.
- Pingoud, K. & Savolainen, I. & Seppälä, H.** (1996). Greenhouse Impact of the Finnish Forest Sector Including Forest Products and Waste Management. *Ambio* 25 (5), 318-325.
- Pirilä, P.** (ed. 2000). *Climate Change. Socioeconomic dimensions and consequences of mitigation measures*. Helsinki: Edita.
- Pirilä, P. & Reinstein, R.** (2000). Meeting the target – elements of national policies. In Pirilä, P. (ed.). *Climate Change. Socioeconomic dimensions and consequences of mitigation measures*. Helsinki: Edita. 173-207.
- Plünderer im Norden** (1993). Artikkel. *Der Spiegel* 46/1993, 244-247.
- Pohjola, J.** (1997). Hiilinielut päästöjen rajoittamisen kokonaistaloudellisten vaikutusten tarkastelussa. Teoksessa Savolainen, I. & Haaparanta, P. & Järvelä, M. (toim.). *Ilmastopolitiikka ja Suomi*. Helsinki: Taloustieto Oy. 94-119.
- Puuenergian teknologiaohjelma. 1999-2003** Tekes.
- Pääministeri Esko Ahon hallituksen ohjelma 26.4.1991** (1991). *Virallinen lehti* 49, 37-45.
- Rajanti, T.** (1992). Mikä ihmeen diskurssianalyysi? *Sosiologia* 29 (1), 45-47.
- Rastetter, E. & Houghton, R.** (1992). Carbon Budget Estimates. *Science* 258, 382.
- Rinne, J. & Koistinen, J. & Saltikoff, E.** (toim. 1998). *Suomalainen sääkiriä. Etanasta El Niñoön*. Otava: Keuruu.

- Raumolin, J.** (1982). Entropologian kehitys ja kehityksen entropologia. Teoksessa Massa, I. (toim.). Energia, kulttuuri, tulevaisuus. Suomen Antropologian Seuran toimituksia 10. Porvoo: WSOY. 15-60.
- Raumolin, J.** (1984). Metsäsektorin vaikutus Suomen taloudelliseen ja yhteiskunnalliseen kehitykseen. Oulun yliopisto. Pohjois-Suomen tutkimuslaitos C 51. Oulu.
- Raumolin, J.** (1990). The Problem of Forest-based Development as Illustrated by the Development Discussion, 1850-1918. University of Helsinki, Department of Social Policy. Research Reports 4/1990. Vantaa: Tammivuoren kirjapaino Oy.
- Raumolin, J.** (1992). Suomen metsäsektori kierrätysaasteen edessä. Teoksessa Pukkila, T. & Antila, P. (toim.). Suomi suosta. Kansallisen strategian aineksia. Acta Universitates Tampereensis ser. b vol 39. 155-163.
- Reinstein, R.** (1997). A Pragmatic Response to Climate Change. Washington: Reinstein & Associates International.
- Reitan, M.** (1998). Ecological Modernisation and "Realpolitik": Ideas, Interests and Institutions. *Environmental Politics* 7 (2), 1-26.
- Renvall, H.** (1914). Teollisuuden ja maatalouden välinen taistelu Suomen metsistä. Metsäpoliittinen tutkimus. Helsinki: Otava.
- Reunala, A. & Tikkanen, I. & Asvik, E.** (toim. 1998). Vihreä valtakunta. Suomen metsäklusteri. Keuruu: Otava.
- Rinne, J. & Koistinen, J. & Saltikoff, E.** (toim. 1998). Suomalainen sääkirja. Etanasta El Niñoön. Otava: Keuruu.
- Roiko-Jokela, H.** (toim. 1997). Luonnon ehdoilla vai ihmisen arvoilla? Polemiikkia metsiensuojelusta 1850-1990. Jyväskylä: Ateena kustannus.
- Roos, J.** (ed. 1996). The Finnish Research Programme on Climate Change. Final Report. Publications of the Academy of Finland 4/96. Helsinki: Edita.
- Rowlands, I.** (1995). The politics of global atmospheric change. Manchester: Manchester UP.
- Ruostetsaari, I.** (1986). Energiapolitiikan päätöksenteon ja hallinnon kehityksestä ja nykytilasta Suomessa. Tampereen yliopisto. Poliitiikan tutkimuksen laitos. Tutkimuksia 85. Tampere: Tampereen yliopiston jäljennepalvelu.
- Rutherford, P.** (1999). Ecological Modernization and Environmental Risk. In Darier, E. (toim.). *Discourses of the Environment*. Oxford: Blackwell. 95-118.
- Rämö, J.** (1997). Kommentteja EU:n CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämisen taakanjakoon. PVO yhtiöt Pohjolan voima OY. 13.1.1997.
- Sachs, W.** (1993). Global Ecology and the Shadow of "Development". In Sachs (ed.). *Global Ecology. A New Arena of Political Conflict*. London: Zed Books. 3-21.
- Sairinen, R.** (2000). Regularotory Reform of Finnish Environmental Policy. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja A27. Espoo: Otamedia OY.
- Savolainen, I.** (2000). Sähköpostitiedonanto 9.6.2000.
- Savolainen, I. & Lehtilä, A.** (1997). Miten paljon tulisi vähentää päästöjä Ilmastopimuksen mukaan. Teoksessa Savolainen, I. & Haaparanta, P. & Järvelä, M. (toim.) *Ilmastopoliittikka ja Suomi*. Helsinki: Taloustieto Oy. 4-16.
- Savolainen, I. & Tuhkanen, S. & Ohlström, M. & Pipatti, R. & Pingoud, K. & Johansson, A.** (2000). Teknologia ja ilmastonmuutos. Lähtökohtia CLIMTECH-teknologiaohjelmalle. Teknologiaakatsaus 85/2000. TEKES. Helsinki: Paino-Center OY.
- Shackley, S & Wynne, B.** (1995). Integarting knowledges for climate change. *Global Environmental Change* 5 (2), 113-126.
- Schumacher, E.F.** (1973) *Small is Beautiful. Economics as if People Really Matteres*. London: Abacus.
- Sedjo, R.A.** (1992). Temperate forest ecosystems in the global carbon cycle. *Ambio* 21 (4), 274-277.

- Seppälä, J. & Jouttijärvi T.** (1997). Metsäteollisuus ja ympäristö. Suomen ympäristö 89. Suomen ympäristökeskus. Helsinki: Edita.
- Seppälä, H. & Siekkinen, V.** (1993). Puun käyttö ja hiilitasapaino. Tutkimus puun käytön vaikutuksesta hiilen kiertokulkuun Suomessa 1990. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 473. Metsien käytön tutkimusosasto. Helsinki: GX-paintec OY.
- Seppälä, R.** (1990). Metsäsektori - yhäkö Suomen talouden moottori. Teoksessa Riihinen, O. (toim.). Suomi 2017. Jyväskylä: Gummerus. 33-50.
- Shiva, V.** (1989). *Staying Alive. Women, Ecology and Development.* London: Zed Books.
- Simonis, U.E.** (1990). *Beyond Growth. Elements of Sustainable Development.* Berlin: Sigma.
- Singer, F.** (1997). *Hot Talk Cold Science. Global Warming's Unfinished Debate.* Oakland: Independent Institute.
- SLL (Suomen luonnonsuojeluliitto)** (1995a). Ilmasto kaatuu päälle - tekeekö kukaan mitään? Suomen luonnonsuojeluliiton tiedote 30.3.1995.
- SLL** (1995b). Kansalaisjärjestöt vaativat toimia ilmastomuutoksen estämiseksi. Suomen luonnonsuojeluliiton tiedote 26.1. 1995.
- SLL** (1996a). Ilmastopimuksen seurantakokous päättyi Genevessä. Ympäristöjärjestöt pettyneitä Suomen toimintaan. Suomen luonnonsuojeluliiton tiedote 19.7.1996.
- SLL** (1996b). Suomi jarruttaa ilmastopimusta. Suomen luonnonsuojeluliiton tiedote 12.7.1996.
- SLL** (1997a). Euroopan ympäristöjärjestöt Kioton sopimuksesta: Historiallinen sopimus, mutta päästörajoitukset pettymyksiä. Suomen luonnonsuojeluliiton tiedote 13.12.1997.
- SLL** (1997b). Ilmastomuutos otettava vakavasti. Tiedote. Suomen luonnonsuojeluliitto, Luonto-Liitto, Natur och Miljö, kehitysyhteistyön palvelukeskus KEPA, Maan ystävät, Greenpeace, WWF Suomen rahasto, Liikenneliitto, Finlands svenska Marthaförbund, Dodo - tulevaisuuden elävä luonto ry.
- SLL** (1997c). Suomen luonnonsuojeluliiton muistio ilmastotoimikunnalle. 13.2.1997.
- SLL** (1998a). Ilmastopäästöjen vähentäminen realistista Suomelle EU:n jäsenmaiden keskinäisessä taakanjaossa. Suomen luonnonsuojeluliiton tiedote 29.5.1998.
- SLL** (1998b). Kioton jälkeinen ilmastopolitiikkamme väärillä raiteilla? Suomen luonnonsuojeluliiton tiedote 6.5.1998.
- SLL** (1998c). Suomen on sitouduttava selkeisiin päästövähennyksiin Kioton ilmastopimukseen liittyvässä EU:n taakanjaossa. Suomen luonnonsuojeluliiton tiedote 5.6.1998.
- Spaargaren, G.** (1997). *The Ecological Modernization of Production and Consumption. Essays in Environmental Sociology.* Thesis. Landbouw Universiteit Wageningen.
- Spaargaren, G.** (1996). *Ecological Modernization Theory and the Changing Discourse on Environment and Modernity.* Paper presented at the Euroconference on "Environment and innovation". Vienna 23-26.10.1996.
- Spaargaren, G. & Mol. A.** (1992). *Sociology, Environment, and Modernity: Ecological Modernization as a Theory of Social Change.* *Society and Natural Resources* 5, 323-344.
- Subak, S.** (1996). *The Science and Politics of National Greenhouse Gas Inventories.* In O'Riordan, T. & Jäger, J. (eds.). *Politics of Climate Change. A European Perspective.* London: Routledge. 51-64.
- Suomen energiastrategia** (1991). Suomen energiastrategia. Energiapolitiikan neuvoston ehdotus. Komiteanmietintö 1991:29.
- Suomen energiastrategia** (1992). Valtioneuvoston energiapoliittinen selonteko eduskunnalle. Helsinki: VAPK.
- Suomen Luonnonsuojeluliiton muistio ilmastotoimikunnalle** (1997). Suomen Luonnonsuojeluliitto 21.1.1997.
- Suomen metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen** (1994). Alueidenkäytön osasto. Ympäristöministeriö. Helsinki: Painatuskeskus OY.
- Suomen raportti ilmastomuutosta koskevalle yhdistyneiden kansakuntien puitesopimukselle** (1995). Helsinki 18.1.1995.



- Suomen valtuuskunnan kokousraportti. 1998. YK:n ilmastopimuksen 4. osapuolikokous Buenos Aires 2.13.11.1998.**
- Suoninen, E.** (1997). Miten tutkia moniäänistä ihmistä? Acta Universitatis Tamperensis 580. Vammala: Vammalan kirjapaino.
- SVT (Suomen tilastollinen vuosikirja)** Vuodet 1953, 1970, 1973, 1982, 1985/85, 1990 ja 1994, 1996, 1998, 1999. Tilastokeskus. Helsinki.
- SVT** (1994). Ympäristö 1994:3. Tilastokeskus. Helsinki.
- Tatenhove van, J.** (1999). Political Modernisation and the Institutionalisation of Environmental Policy. In Wissenberg, M. & Gökhan, O & Collier, U. (eds.). European Discourses on Environment Policy. Vermont: Ashgate Publishing Company. 59-79.
- Tamminen, E. & Nousiainen, I.** (1997). Bioenergian edistäminen ja sen tuloksellisuus Suomessa. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 23/1997. Helsinki: Edita.
- Taylor, P.** (1997). How Do We Know We Have Global Environmental Problems? Undifferentiated Science-Politics and Its Potential Reconstruction. In Taylor, P. & Halfon, S. & Edwards, P. (eds.) Changing Life. Genomes–Ecologies–Bodies–Commodities. Minneapolis: University of Minnesota Press. 149-174.
- Techniques for Developing Regional Climate Scenarios for Finland** (1993). Report of an International Workshop held in Espoo, Finland 2-4. 6. 1993. Carter, T. & Holopainen, E. & Kanninen, M. (eds.). The Finnish Research Programme on Climate Change. Publications of the Academy of Finland 2/93. Helsinki: Painatuskeskus.
- Tirkkonen, J.** (1995). The Change of Production Structure and Climate Change. In Sotarauta, M. & Vehmas, J. (eds.). Regions and Environment in Transition: In Search of New Solutions. University of Tampere. Department of Regional Studies, Serie A, 16. Tampere. 163-180.
- Tirkkonen, J.** (1994). Oikeudenmukaisuus ilmastonmuutoksen hidastamisessa. Alue ja ympäristö 23 (2), 101-119.
- Tirkkonen, J.** (1998). Ilmastopolitiikka talouden veturiksi. Mielipide HS 4.5.1998.
- Tirkkonen, J. & Wilenius, M.** (1995). Ilmastonmuutos, politiikka ja Suomi. Raportti tutkijoiden ja päättäjien näkemyksistä ja keskinäisistä vuorovaikutuksesta (PÄÄTE-hanke). Suomen Akatemian julkaisuja 8/95. Helsinki: Edita.
- Tirkkonen, J. & Wilenius, M.** (1997). Suomi osana kansainvälistä ilmastopolitiikkaa. Teoksessa. Savolainen, I. & Haaparanta, P. & Järvelä, M. (toim.). Ilmastopolitiikka ja Suomi. Helsinki: Taloustieto Oy.
- Tolba, M & El-Kholy, O.** (1993) The World Environment 1972-1992. Second edition. UNEP. London: Chapman & Hall.
- Tomppo, E. & Mäkipää R.** (1998). Ilmastopimuksen Kioton pöytäkirjan nielukysymysten taustaselvitys. Maa- ja metsätalousministeriön tilaama muistio 17. 4. 1998. METLA.
- Torvanger, A. & Godal O.** (1999). A Survey of differentiation methods for national greenhouse gas reduction targets. Cicero Report 1999:5. Oslo.
- Towards a Fossil Free Energy Future. The Next Energy Transition** (1993). A Technical Analysis for Greenpeace International. Stockholm Environment Institute - Boston Center. Tellus Institute. Boston.
- Towards Sustainability** (1992). A European Community Programme of Policy and Action in Relation to the Environment and Sustainable Development. Commission of the European Communities, Com (92) 23 final volume II, Brussels, 27 March 1992.
- TT (Teollisuus ja työnantajat)** (1998a). Epärealistinen ilmastotavoitteen uhkaa talous- ja työllisyyskasvu. Teollisuuden ja työnantajien tiedote 2.4.1998.
- TT** (1998b). Kioton ilmastopimuksen toteuttaminen vaativaa. Suomalaisten taakka yli kaksinkertainen EU:n keskitasoon verrattuna. Teollisuuden ja työnantajien tiedote 29.5.1998.
- Tuomisto, J.** (1998). Investointi ilmastoon aktivoi taloutta. Vieraskynä HS 9.5.1998.
- Tusa, J.** (1996). Ilmasto vaatii uhrauksia. HS 8.12.1996.

- Ulvila, M. & Åkerman M.** (toim. 1996). Kestävä Suomi. Kohti oikeudenmukaista ympäristövaraa Ympäristö ja kehitys. Maan ystävät. Ei painopaikkaa: Like.
- UN (United Nations)** (1988). UN General Assembly Res. 43/53.
- UN/FCCC** (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change.
- UN/FCCC** (1995). Report of the conference of the parties on its first session, held at Berlin from 28 March to 7 April 1995. Addendum. Part two: Action taken by the conference of the parties at its first session. FCCC/CP/1995/7/Add.1.
- UN/FCCC** (1996a). Finland. Report on the in-dept review of the national communication of Finland. FCCC/IDR.1/FIN. 10.12.1996.
- UN/FCCC** (1996b). Report of the conference of the parties on its second session, held at Geneva from 8 to 19 July 1996. Addendum. Part two: Action taken by the conference of the parties at its second session. FCCC/CP/1996/15/Add.1.
- UN/FCCC** (1998). Finland. Report on the in-dept review of the second national communication of Finland. FCCC/IDR.2/FIN. 20.5.1999.
- Uusiutuva energiapolitiikka. Vertailevia skenaarioita Kauppa- ja teollisuusministeriön Energiatalous 2025 -skenaariotarkasteluihin** (ei painovuotta). Dodo- tulevaisuuden elävä luonto, Greenpeace Pohjola, Luonto-Liitto, Maan ystävät, Natur och Miljö, Suomen luonnonsuojeluliiton energianeuvosto, Suomen WWF.
- Wahlström, E. & Reinikainen, T. & Hallanaro E-L.** (1992). Ympäristön tila Suomessa. Helsinki: Gaudeamus.
- Wahlström, E.** (1994). Ympäristöriskit. Kokonaiskuva etsimässä. Jyväskylä: Gummerus.
- Valtioneuvoston energiapoliittinen selonteko eduskunnalle** (1993) Kauppa- ja teollisuusministeriö. Helsinki 24.11.1993.
- Valtioneuvoston periaatepäätös energiapolitiikasta** (1995). Helsinki 21.12.1995.
- Watson, R. & Rodhe, H. & Oeschger, H & Siegenthaler U.** (1991). Greenhouse Gases and Aerosols. In Houghton, J.T. & Jenkins, G.J. & Ephraums, J.J. (eds.). Climate Change. The IPCC Scientific Assessment. 2. edition. Cambridge: Cambridge UP. 1-40.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen)** (1998). The Accounting of Biological Sinks and Sources Under the Kyoto Protocol: A Step Forwards or Backwards for Global Environmental Protection? Special Report 1998. German Advisory Council on Global Change (WBGU). Secretariate at the Alfred Wegner Institut for Polar and Marine Research. Bremerhaven.
- Weale, A.** (1992). The New Politics of Pollution. Issues in Environmental Politics. Manchester: Manchester UP.
- Vehmas, J.** (1993). Tieteidenvälinen energiatutkimus. Suomen energiasektori erilaisissa konteksteissa. Julkaisematon lisensiaatintyö. Tampereen yliopisto. Aluetieteen laitos.
- Vehmas, J.** (1995a). An Alternative Energy Strategy for Finland - Problems and Possibilities. In Sotarauta, M. & Vehmas, J. (eds.) Regions and Environment in Transition: In Search of New Solutions. University of Tampere. Department of Regional Studies. Research Reports, Series A 16, Tampere, 145-162.
- Vehmas, J.** (1995b) Suomen energiatalouden ekologinen modernisaatio. Teoksessa Massa, I. & Rahkonen, K. (toim.). Riskiyhteiskunnan talous. Suomen talouden ekologinen modernisaatio. Helsinki: Gaudeamus 161-188.
- Vehmas, J.** (1998). Ilmastopolitiikkaa (osa 1): Keinot kateissa. Suomi kikkailee tilastoilla. Suomen Luonto (57) 10, 22-23.
- Vehmas, J. & Luukkanen, J. & Kaivo-oja, J.** (1999). Kansainvälisen ilmastopolitiikan muotoutuminen ja Suomi. Ulkopoliitiikka 36 (1), 5-21.
- Vehmas, J. & Petäjä, J. & Kaivo-oja, J. & Malaska, P. & Luukkanen, J.** (1998). Ilmastopolitiikka ja Suomi. Kansainvälisiä näkökohtia sekä kansallisia sähköntuotannon ja kulutuksen skenaarioita. Suomen ympäristö 223. Ympäristöministeriö. Helsinki: Edita.

- Westoby, J.** (1993). *Maailmanmetsä. Kansainvälisen metsätalouden perusteet*. Jyväskylä: Gummerrus.
- Wilenius, M.** (1997a). *Faust on Wheels. Conceptualizing Modernization and Global Climate Change*. *Commentationes Scientiarum Socialium* 52-1997. Saarijärvi: Gummerus.
- Wilenius, M.** (1997b). *Kiotosta alku uudelle Suomelle*. Vieraskynä HS 21.12.1997.
- Wilenius, M.** (1998). *Ilmastomuutoksen yhteiskunnalliset haastet*. Vihreän langan juhlaseminaari. 23. 4. 1998 Säätytalo. Helsinki.
- Wilenius, M. & Tirkkonen, J.** (1998). *Building a Regime for Climate Protection: Finland and International Climate Policy*. *Global Environmental Change* 8 (4), 291-308.
- Williams, M.** (1989). *Deforestation: Past and present*. *Progress in Human Geography* 1, 176-207
- VM (Valtionvarainministeriö)** (1998). *VM:n lausunto YK:n ilmastopimuksen Kioton pöytäkirjan allekirjoittamisesta*. Valtionvarainministeriö 2.4.1998.
- WMO (World Meteorological Organization)** (1975). *The Physical Basis of Climate and Climate Modelling*. GARP Publ. Series No. 16 World Meteorological Organization. Geneve.
- WMO** (1986). *Report of the International Conference on the Assessment of the Role of Carbon Dioxide and of Other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts: (Villach, Austria, 9 - 15 October 1985)*. World Meteorological Organization. Geneve.
- Wynne, B.** (1994). *Scientific Knowledge and the Global Environment*. In Redclift, M. & Benton, T. (eds.). *Social Theory and the Global Environment*. London: Routledge, 169-189.
- Väliverronen, E.** (1996). *Ympäristöuhkan anatomia. Tiede, mediat ja metsän sairaskertomus*. Jyväskylä: Vastapaino.
- Yhteinen tulevaisuutemme** (1988). *Ympäristön ja kehityksen maailmankomission raportti*. Ulkoministeriö, ympäristöministeriö. Helsinki: VAPK.
- YM (Ympäristöministeriö)** (1998). *Yhteisön ilmastostrategia: Neuvoston päätelmät yhteisön yhteisistä ja koordinoituista toimista ja toimenpideohjelmista*. EU-perusmuistio 11.6. 1998.
- YM** (1998a). *Ilmastomuutoksen torjunta vauhdittaa ympäristötekniologian kehittymistä*. Ympäristöministeriön tiedote 17.4.1998.
- YM** (1998b). *Ilmastotoimikunnan asettaminen*. Ympäristöministeriön esittelymuistio 17.4.1998.
- YM** (1999). *Kuuden kasvihuonekaasun päästömäärien laskelmat valmistuneet*. Ympäristöministeriön tiedote 19.1.1999.
- YM** (2000). *Suomen kasvihuonekaasupäästöjen laskennan kehittäminen*. Kaasutyöryhmän työraportti. Ympäristöministeriön moniste 59. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto. Helsinki: Edita.

## **LAIT JA ASETUKSET**

**Asetuskokoelma 106/1917.** Asetus toimenpiteistä metsän hävittämisen ehkäisemiseksi. Annettu Pietarissa 2. 11. 1917.

**Kestävän metsätalouden rahoituslaki 1094/1996.** Helsingissä 12.12.1996.

**Laki metsäkeskuksista ja metsätalouden kehittämiskeskuksesta 1995/1474.** Helsingissä 18.12.1995

**Laki metsänhoitoyhdistyksistä 534/1998.** Naantalissa 10.7.1998.

**Luonnonsuojelulaki HE 80/1997.** Helsingissä 30.12.1996.

**Metsälaki 1093/1996.** Helsingissä 12.12.1996.

**Metsälaki Suomen Suurruhtinaanmaalle. Asetuskokous 29/1886.** Annettu Helsingissä 8.9.1886.

**Yksityismetsälaki 161/1928.** Helsingissä 11.5.1928.

**Yksityismetsälaki 412/1967.** Helsingissä 15.9.1967.

## SUMMARY

### **Climate Policy and Ecological Modernisation – A discursive study of Finnish Climate Policy and its connection to the change in the forest sector**

This study examines Finnish climate policy in the context of international climate policy. The study considers the climate discourses. Hegemonic discourses can be seen to have an important role in the interpretation of discourses. Hegemonic discourses are discourses that become hegemonic in the sense, that they gather more strength than other discourses. Beside the hegemonic discourses there can be defined counter- and alternative discourses. Counter discourses are a kind of mirror image of hegemonic discourses. Then the argumentation also mostly follows the same type of causality as used in the hegemonic discourses. The connection between alternative discourses and hegemonic discourses is wider.

In the study the concept of ecological modernisation was used beside the concept of hegemonic climate discourse to enhance the understanding of climate policy. Ecological modernisation can be defined as such a process of change, where modern society will be changed in advance, by innovative and structural changes to a more sustainable society in the ecological view. In the study, the concept of ecological modernisation was used both as an analytic descriptive framework and a normative concept as a best practice to respond to the challenge of changing climate.

The general aim of this research was to analyse the development of Finnish climate policy against international development, especially in the framework of ecological modernisation, using the encounter of the forest sector and climate policy as a illustrative example. The main research question was to evaluate how Finnish climate policy reflects the international climate policy development. This question was divided into the following subquestions: a) What is the nature of Finnish climate policy vis a' vis to hegemonic climate discourse and on the other side ecological modernisation? b) What kind of role has the forest sector played in Finnish climate policy and what climate policy role can in future be seen as a part of the longitudinal development line in the forest sector?

The study was based on analysing wide-ranging material: firstly, statistics and official documents, which form the base of international and national decision-making. Beside these, especially when analysing Finnish climate policy, other viewpoints, manifestos and research standpoints presented by key actors in different context were considered. Further, in its applied part, material from the PÄÄTE project, that examined the views and interaction of researchers and decision-makers, was used. The research material was analysed by discourse analysis. The analyses applied the “externalistic” perspective, where climate discourses are examined as a part of the historical and political context.

When the scientific and political discourse of global warming increased at the end of the 1980s, the international climate discourse began to assume features of an entity, consisting of carbon balance calculations and on the other side the international negotiation system. Later, this has become the base of the hegemonic climate discourse.

As a counter discourse to this can firstly be seen a discourse that instead of mitigating climate change emphasises the inequality of the structures in society. Secondly, there can be seen a discourse that emphasises the adaptation to changing climate and is reserved in attitude to limiting greenhouse gases. The hegemonisation process of climate discourse was a blend of climate change research history and international politics. The process has its background in some climate policy milestones from the 1970's and 1980's. This period can be named a period of climate discourse emergence. In the beginning of the 1990's the climate discourse emergence period was followed by the early period of hegemonic discourse. During these years the base of the hegemonic climate discourse was specified, especially through the result of the first IPCC assessment reports, the results on the Second World Climate Conference and the negotiating process for the Framework Convention on Climate Change (FCCC).

The Framework Convention on Climate Change marked the beginning of a more stable hegemonic climate discourse period. It stabilised the framework for political debate. It was step by step specified in the first conferences of the parties to the framework convention. In spite of that it was not until the third conference of the parties (COP3) held in Kyoto in 1997 that the hegemonic discourse began to be remarkably more specific and stronger as an environmental question that not only interested and affected the states but also many other actors.

The debate on climate policy in Finland has proceeded apace with the international climate policy discourse both in the case of climate policy objectives and the measures to mitigate climate change. Finnish climate policy can be clearly divided into two periods distinguished by COP3, the national preparatory discourse to this conference and the burden sharing of the commitments inside the European Union. The period before COP3 can be characterised as a period of weak climate policy, when Finnish climate policy accommodated itself to international climate policy development. During this period the national climate policy started and on the other side committed to being a part of the hegemonic climate discourse, but it carried little weight.

The Kyoto protocol became a turning point in the atmosphere in Finnish climate discourse. The hegemonic climate discourse forced the Finnish officials, politicians and business actors to relate more seriously to the climate policy as an ecological and economic challenge. The period after Kyoto can be characterised as a period of influential climate policy. Administration and other actors began a serious debate about the possibility of limiting greenhouse gases and the costs of these measures. During the influential climate policy period climate policy continued to strengthen its position as the main sector in environmental policy. It has become the most important argumentation basis in the field of energy policy decision-making.

Finnish climate policy can be described rather as passive than active. Late ratification of FCCC, country reports, changes in environmental taxation, Climate Committee statements before Kyoto and the Finnish views during the burden sharing in the European Union were quite passive in their relation to the hegemonic climate discourse. Selfishness in starting points can be pointed out in every phase of Finnish climate policy.

Some features in Finnish climate policy can be found, which indicate that Finnish climate policy is on the way to ecological modernisation. The administration of climate policy has been widened from the Ministry of the Environment to other ministries. At the same time the institutional emphasis of climate policy has grown, when a special climate

policy ministry group has been established. Finnish climate policy has also been closely conducted as a part of the global climate policy framework. Economic argumentation has always been strongly represented in Finnish climate policy making. When the economic connections of climate policy become stronger in the Kyoto protocol, it also activated Finnish economic life to become a part of the defining struggle. At the same time market mechanisms received more attention regards climate policy measures. After a modest beginning the environmental organisations also consolidated their position as an essential part of the Finnish climate policy actor network.

Beside the development paths that can be seen as features supporting to the idea that climate policy moving towards to ecological modernisation, there can be found development paths that do not at all support this. Nowadays Finnish climate policy is based on moderate advancement in the wake of hegemonic climate discourse and is in this sense primarily reactive instead of preventive risk policy. The climate policy reins are still in the hands of states. Although economy and market mechanisms have strengthened their position as a part of climate policy decision-making, the possibilities of win-win solutions have not at all been raised in the discourse as a motive to mitigate climate change. A partial explanation for this is that industry is wary regarding both the climate policy commitments set for Finland and the changing of its operating environment. Industry does indeed take the hegemonic climate discourse seriously, which is seen as more active participation in climate policy.

The examination of Finnish climate policy in the view of ecological modernisation indicates that, even if many features of Finnish climate policy refer to a development path that follows ecological modernisation, there are some key factors that will not confirm such a development. As long as the decision-making of the state is reactive in nature, the positive sum game is not a part of the driving force in climate policy or industry will not have a favourable attitude to climate policy measures. It is difficult to see a real advancement toward ecological modernisation.

The forest sector has both direct and indirect possibilities to limit greenhouse gases and on the other side increase carbon binding sinks. Through sink policy the forest sector has been very visible in Finnish climate policy during its whole short history. The role of the forest sector in climate policy is strengthening and in future it can be seen as a crucial part of national climate policy.

As a part of the connection between the forest sector and climate policy there emerges the question about the state of environmental production as a proportional way to use forests in commodity and service production. The interest in using forest as a kind of environmental production can be seen as a continuum to the historical development of using forests first at the gathering and collecting stage, further for cultivation by clearing and burnbeating woodland and then on to the timber and paper industry. In environmental production the carbon balance examination of forests is widening. The interest will not only be in the wideness of forest carbon storage and its state, but also the opportunity of bioenergy to compensate fossil fuel energy, and the questions connected to wood products as far as to they are final placements.

In spite of the wider approaches that environmental production will open up, the question of the forest carbon effect will also be take concrete form in future, first in the management of forests. The wider dimensions of the use of forests that deal with the life cycle of wood products are just coming into the climate and forest policy discussions.

The role of forests and wood-based products in mitigating climate change is strengthening the idea by which environmental production will become a strengthening element in the long line of the Finnish forest sector. The role of forests as a source of wood will acquire new meanings that also have more or less economic effects.



## LIITTEET

**Liite 1.** Pääte-projektin kysely lähetettiin seuraaville tahoille.

### PÄÄTTÄJÄT

**A. Virkamiehet 31 kpl.**

Ympäristöministeriö, valtionvarainministeriö, liikenneministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, liikenneministeriö, työministeriö, ulkoasiainministeriö, kauppa- teollisuusministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö, opetusministeriö, sisäasiainministeriö

**B. Poliittiset päättäjät 9 + (17) kpl.**

Keskeisten puolueiden puoluesihteerit, eduskunnan ympäristövaliokunta

**C. Talouselämän edustajat 14 kpl.**

Ahlström OY, Enso-Gutzeit OY, IVO, Jaakko Pöyry –ryhmä, Kemira, Kesko, Kymene OY, Neste, Outokumpu, rautaruukki, Vapo, Yhtyneet Paperitehtaat OY.

**D. Etu- ja kansalaisjärjestöjen edustajat 23 kpl.**

Akava, Autoliitto, Autontuojat, Greenpeace, Kaupan keskusvaliokunta, KEPA, Luonto Liitto, Metalliteollisuuden keskusliitto, Metsäkeskus Tapio, Metsäteollisuus r.y., MTK, Ympäristö ja kehitys r.y., Natur och Miljö r.f., SAK, STTK, Suomen kuluttajaliitto, Suomen kuntaliitto, Suomen luonnonsuojeluliitto, Suomen sähkölaitosyhdistys, SYKL, Teollisuus ja työnantajat, WWF, Öljyalan keskusliitto,

### TUTKIJAT

**A. SILMU-tutkijat 35 kpl.**

Osaohjelmista: ilmakehä, maa, vesi ja ihmisen toiminta

**B. Muut ympäristötutkijat 9 kpl.**

Kestävän kehityksen tutkimusohjelma, NEMO 2 – tutkimusohjelma, BIOENERGIA – tutkimusohjelma, LIEKKI – tutkimusohjelma, SIHTI 2 – tutkimusohjelma, LINKKI – tutkimusohjelma, Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos, Ympäristönsuojelun ja limnologian laitos.

**C. Asiantuntijalaitokset 21 kpl.**

ETLA, Euroopan metsäinstituutti, Ilmatieteen laitos, KCL Keskuslaboratorio AB, Kehitysmainstituutti, Maatalouden tutkimuskeskus, MTTK, Merentutkimuslaitos, METLA, Palkansaajien tutkimuslaitos, Riista. Ja kalatalouden tutkimuslaitos, PTT, Satakunnan ympäristötutkimuskeskus, Suomen Akatemia, SYKE, TEKES, Ulkopoliittinen instituutti, VATT.

## Liite 2. PÄÄTE-projektin kyselylomake.

### Kysymykset 1 ja 2 esitettiin sekä tutkijoille että päättäjille.

#### 1. Mitä mieltä olette seuraavista väittämistä?

(ympyröi valitsemasi vaihtoehto)  
1 täysin eri mieltä → 5 täysin samaa mieltä

Ilmastomuutoksesta aiheutuu merkittäviä vaikutuksia Suomessa seuraavan 20 v. aikana .....	1	2	3	4	5
Ilmastomuutoksen toteutuminen on Suomelle suuri riski .....	1	2	3	4	5
Suomi hyötyy taloudellisesti ilmastomuutoksesta .....	1	2	3	4	5
Muuttuvasta ilmastosta koituu Suomelle runsaasti ongelmia .....	1	2	3	4	5
Ilmastomuutokseen liittyy niin monia epävarmuustekijöitä, ettei kasvi- huoneilmiön hidastamiseen kannata vielä panostaa taloudellisesti .....	1	2	3	4	5
Teollisuusmaana Suomen on kannettava osansa ilmastomuutoksen hidastamisesta .....	1	2	3	4	5
Vain riittävä taloudellinen kasvu takaa Suomelle ilmastomuutoksen hidasta- miseen tarvittavat resurssit .....	1	2	3	4	5
Suomen on taloudellisten menetysten uhallakin pyrittävä hidastamaan ilmastomuutosta .....	1	2	3	4	5
Panostus ilmastomuutoksen hidastamiseen palvelee muita ympäristö- poliittisia päämääriä, vaikka ilmastomuutos ei toteutuisikaan .....	1	2	3	4	5

#### 2. Kuinka tärkeänä pidätte Suomen ilmastopolitiikassa seuraavia keinoja?

1 ei merkitystä → 5 erittäin tärkeää

Kehitetään vähemmän saastuttavaa teknologiaa .....	1	2	3	4	5
Lisätään hiiltä sitovia nieluja .....	1	2	3	4	5
Suositaan energiaverotuksella vähemmän saastuttavia energialähteitä .....	1	2	3	4	5
Rakennetaan lisää ydinvoimaa .....	1	2	3	4	5
Lisätään bioenergian käyttöä .....	1	2	3	4	5
Pyritään energiansäästöön .....	1	2	3	4	5
Pyritään vähentämään liikennettä ohjaamalla yhdyskuntarakenteen muotoutumista .....	1	2	3	4	5
Pyritään kulutuksen vähentämiseen .....	1	2	3	4	5
Avustetaan lähialueiden kasvihuoneilmiötä hidastavia hankkeita .....	1	2	3	4	5
Panostetaan kehitysmaiden ympäristönsuojeluun .....	1	2	3	4	5

Väittämien lisäksi tutkijoiden näkemyksiä kartoitettiin seuraavilla kysymyksillä:

### 3. Arvioikaa SILMU-hankettanne oheisen asteikon avulla

perustutkimusta	1	2	3	4	5	soveltavaa tutkimusta
yhden tieteenalan hanke	1	2	3	4	5	monitieteinen ote
kansallinen painotus	1	2	3	4	5	kansainvälinen painotus

4. Muuttuuko ilmasto arvionne mukaan a) seuraavan 20 vuoden aikana b) seuraavan 100 vuoden aikana? Perustele vastauksesi.
5. Millaisia vaikutuksia arvioitte ilmastonmuutoksella olevan Suomessa/ maailmanlaajuisesti a) seuraavan 20 vuoden aikana b) seuraavan 100 vuoden aikana?
6. Miten suomalaisten päätöksentekijöiden tulisi mielestänne ottaa huomioon ilmaston muuttuminen?
7. Mitä annettavaa edustamalla tutkimusalalla on suomalaisille päätöksentekijöille?
8. Mihin ilmastonmuutostutkimusta tulisi mielestänne suunnata a) ajatellen tieteellistä hyötyä b) ajatellen päätöksentekijöiden tarpeita?
9. Mitkä ovat parhaita keinoja torjua ilmastonmuutosta globaalisti/ Suomessa?
10. Mitkä ovat mielestänne pahimpia esteitä ilmastonmuutoksen estämisessä/ hidastamisessa?
11. Miten arvioitte Suomen tähänastista ilmastonmuutospolitiikkaa? Mihin suuntaan sitä tulisi kehittää?

.....

Väittämien lisäksi päättäjien näkemyksiä kartoitettiin seuraavilla kysymyksillä

3. Muuttuuko ilmasto arvionne mukaan a) seuraavan 20 vuoden aikana b) seuraavan 100 vuoden aikana? Perustele vastauksesi.
4. Millaisia vaikutuksia arvioitte ilmastonmuutoksella olevan Suomessa/ maailmanlaajuisesti a) seuraavan 20 vuoden aikana b) seuraavan 100 vuoden aikana?
5. Mitkä ovat organisaationne kannalta keskeisiä kysymyksiä ilmastonmuutoksessa?
6. Millaista uutta ilmastonmuutokseen liittyvää tutkimustietoa organisaationne toimialalla tarvittaisiin?
7. Mitkä ovat parhaita keinoja torjua ilmastonmuutosta globaalisti, Suomessa ja omalla toimialallanne?
8. onko mahdollista ilmastonmuutosta tai sen torjuntaa otettu huomioon organisaationne toiminnassa? Miten?
9. Mitkä ovat mielestänne pahimpia esteitä ilmastonmuutoksen estämisessä/ hidastamisessa?
10. Miten arvioitte Suomen tähänastista ilmastonmuutospolitiikkaa? Mihin suuntaan sitä tulisi kehittää?
11. Miten suomalaisten päätöksentekijöiden tulisi mielestänne ottaa huomioon mahdollinen ilmaston muuttuminen?

**LIITE 3.** Yhteenvedo IPCC:n vuoden 1992 skenaarioiden tärkeimmistä oletuksista (IPCC/WGI 1992, 11).

Skenaario	Väestöennuste	Taloudellinen kasvu	Energian käyttö
<b>IS92a, b</b>	Maailman pankki 1991 11,3 mrd. vuonna 2100	1990-2025: 2,9% 1990-2100: 2,3%	12 000 EJ konventionaalista öljyä 13 000 EJ maakaasua Aurinkoenergian kustannukset laskevat \$0,075/kWh. 191 EJ biopoltoainetta saatavilla hintaan \$70/barreli
<b>IS92c</b>	YK:n keski-matala ennuste 6,4 mrd. vuonna 2100	1990 - 2025: 2,0% 1990 - 2100: 1,2%	8 000 EJ konventionaalista öljyä 7,300 EJ maakaasua Ydinvoiman kustannukset alenevat 0,4% vuosittain.
<b>IS92d</b>	YK:n keski-matala ennuste 6,4 mrd. vuonna 2100	1990- 2025: 2,7% 1990- 2100: 2,0%	Öljy ja kaasu sama kuin IS 92c Aurinkoenergian kustannukset laskevat \$0,065/kWh. 272 EJ biopoltoainetta saatavilla hintaan \$50/barreli.
<b>IS92e</b>	Maailman Pankki 1991 11,3 mrd. vuonna 2100	1990-2025: 3,5% 1990-2100: 3,0%	Kaasu sama kuin IS92a,b Ydinvoimasta luovutaan vuonna 2075.
<b>IS92f</b>	YK:n keski-korkea ennuste 17,6 mrd. vuonna 2100	1990-2025: 2,9% 1990-2100: 2,3%	Öljy ja kaasu sama kuin IS92e Aurinkoenergian kustannukset laskevat \$0,083/kWh. Ydinvoiman kustannukset nousevat \$0,009/kWh.

**Liite 4.** Kioton kolmannessa ilmastopimuksen puitesopimuksen osapuolokokouksessa Annex B-maille jaetut päästökattot eli suurimmat sallitut päästömäärät sitoumuskaudella (2008-2112) prosentteina vuoden 1990 päästöistä.

<b>Maa</b>	<b>Päästökatto %</b>
Alankomaat	92
Australia	108
Belgia	92
Bulgaria	92
Espanja	92
Euroopan yhteisö	92
Irlanti	92
Islanti	110
Iso-Britannia	92
Italia	92
Itävalta	92
Japani	94
Kanada	94
Kreikka	92
Kroatia	95
Latvia	92
Liechtenstein	92
Liettua	92
Luxemburg	92
Monaco	92
Norja	101
Portugali	92
Puola	94
Ranska	92
Romania	92
Ruotsi	92
Saksa	92
Slovakia	92
Slovenia	92
Suomi	92
Tanska	92
Tsekin tasavalta	92
Ukraina	100
Unkari	94
USA	93
Uusi-Seelanti	100
Venäjä	100
Viro	92

**Liite 5.** Eri ryhmien näkemyksiä ilmastopolitiikan keinojen tärkeydestä vastausten keskiarvoina esitettyinä (Tirkkonen & Wilenius 1995, 54).

Kuinka tärkeänä pidätte Suomen ilmastopolitiikassa seuraavia keinoja?							
1 ei merkitystä--->5 erittäin tärkeä							
	A	B	C	D	E	F	KAIKKI
Kehit. vähemmän saastuttavaa teknologiaa	4,53	4,07	4,20	4,71	4,54	4,63	4,50
Lisätään hiiltä sitovia nieluja	3,56	3,80	3,80	3,88	3,79	3,75	3,77
Suositaan verotuksella vähemmän saastuttavia energialähteitä.	4,56	3,00	4,40	4,52	4,29	3,87	4,16
Rakennetaan lisää ydinvoimaa	3,25	3,73	1,80	2,84	2,88	3,38	3,05
Lisätään bioenergian käyttöä	3,88	3,40	4,20	3,92	3,96	3,88	3,85
Pyritään energian säästöön	4,65	4,40	5,00	4,68	4,67	4,50	4,63
Pyritään vähentämään liikennettä ohjaamalla yhdyskuntarakenteen muotoutumista	4,35	3,60	4,80	4,20	4,08	4,00	4,19
Pyritään kulutuksen vähentämiseen	3,94	3,07	4,60	4,28	3,68	3,38	3,82
Avustetaan lähialueiden kasvihuoneilmiötä hidastavia hankkeita	4,41	3,67	4,20	4,24	4,08	4,63	4,17
Panostetaan kehitysmaiden ymp. suojeluun	3,88	3,80	4,20	4,28	4,04	3,63	4,01
Vastauksia ryhmästä	17	15	5	25	24	8	94

A = virkamiehet  
 B = talouselämän edustajat  
 C = luontojärjestöjen edustajat  
 D = SILMU-tutkijat  
 E = Muut ympäristötutkijat ja asiantuntijalaitosten edustajat  
 F = Poliitikot, muutamien järjestöjen edustajat sekä nimettömät vastaukset

**Liite 6.** Metsäteollisuuden tuotantokapasiteetin lisäyksen vaikutukset puuperäisten tuotteiden hiilivirtoihin vuosina 1990-2049 kumulatiivisina hiilivirtoina tai kotimaisten puuperäisten tuotteiden varastona (Karjalainen ym. 1995, 472).

Vaihtoehto/ vuosi	1990 Tg C	2000 Tg C	2010 Tg C	2020 Tg C	2030 Tg C	2039 Tg C
<b>Vaihtoehto A</b>						
Raaka-aine	10,8	118,8	228,7	339,6	451,6	551,7
Tuotetut tuotteet	6,7	73,6	141,6	210,0	276,5	335,9
Vienti	5,4	58,8	112,5	166,2	218,5	264,8
Kotimaiseen käyttöön	1,3	14,8	29,1	43,7	58,1	71,1
Kotimaisessa käytössä	1,3	13,0	22,1	28,8	33,3	36,5
Jätteeksi		0,6	2,2	4,7	7,6	10,5
Kotimainen varasto	1,3	13,6	24,4	33,5	40,9	47,0
Käytön ulkopuolella (option)	3,2	39,4	98,2	166,6	244,0	315,5
<b>Vaihtoehto B</b>						
Raaka-aine	11,5	129,4	262,2	411,0	576,1	734,9
Tuotetut tuotteet	7,1	80,1	162,3	253,8	351,7	445,7
Vienti	5,7	64,0	129,0	201,2	178,6	352,5
Kotimaiseen käyttöön	1,4	16,1	129,0	201,2	278,6	93,2
Kotimaisessa käytössä	1,4	14,2	25,5	35,4	43,5	50,2
Jätteeksi		0,6	2,5	5,4	9,2	13,1
Kotimainen varasto	1,4	14,8	28,0	40,8	52,7	63,3
Käytön ulkopuolella (option)	2,5	29,3	65,4	96,4	121,5	135,5
<b>Vaihtoehto C</b>						
Raaka-aine	11,7	131,6	269,3	426,2	602,7	774,1
Tuotetut tuotteet	7,2	81,5	166,7	263,1	367,8	469,2
Vienti	5,8	65,1	132,5	208,7	291,4	371,3
Kotimaiseen käyttöön	1,4	16,4	34,1	54,4	76,3	97,9
Kotimaisessa käytössä	1,4	14,4	26,3	36,8	45,7	53,2
Jätteeksi		0,6	2,5	5,6	9,5	13,6
Kotimainen varasto	1,4	15,1	28,8	42,3	55,2	66,8
Käytön ulkopuolella (option)	2,3	27,1	58,4	81,3	95,3	96,9

**Liite 7.** Metsätaloustuotteisiin varastoituneiden hiilivirtojen kehitys eri vuosina kumulatiivisina arvoina (Karjalainen ym. 1994, 74).

Vuosia	1	5	10	25	50	75	100	200
Gg C								
<b>1. Tuotantoprosessi</b>								
Metsän hakkuu	9890	9890	9890	9890	9890	9890	9890	9890
+ Kierrätys		310	750	1710	2200	2380	2500	2680
= Raaka-aine	9890	10200	10640	11600	12090	12270	12390	12570
- Käsittelyenergia	3307	3360	3420	3560	3610	3610	3610	3610
= Lopputuote	6583	6850	7220	8030	8480	8660	8780	8960
<b>2. Tuotteet käytössä</b>								
Tuotetut tuotteet	6583	6850	7220	8030	8480	8660	8780	8960
- Käytöstä poistetut		1360	3020	5960	7460	8000	8370	8910
=Käytössä olevat tuotteet	6583	5490	4200	2070	1020	660	410	50
<b>3. Tuotteiden loppukäyttö</b>								
Kierrätys		310	750	1710	2200	2380	2500	2680
Energian tuotanto		730	1520	2550	3060	3240	3370	3550
Maaperän jätteet		310	750	1710	2200	2380	2500	2680
- Maatuminen			10	100	330	560	780	1510
Tuotteet jätteenä		310	740	1610	1870	1820	1720	1170
<b>4. Tase</b>								
Metsän hakkuut	9890	9890	9890	9890	9890	9890	9890	9890
- Käsittelyenergia	3307	3360	3420	3560	3610	3610	3610	3610
- Energian tuotanto		730	1520	2550	3060	3240	3370	3550
- Jätteen maatuminen			10	100	330	560	780	1510
= Varasto	6583	5800	4930	3670	2890	2480	2130	1220

Taulukkoon sisältyy seuraavat oletukset:

- Pitkän elinkaaren tuotteiden puoliintumisikä on 65 v, keski-pitkän elinkaaren tuotteilla 13 vuotta ja lyhyen elinkaaren tuotteilla 4 vuotta.
- Poistettaessa tuote käytöstä yksi kolmasosa kierrätetään, yhdestä kolmasosasta tuotetaan energiaa ja yksi kolmasosaa jää maatuvaksi jätteeksi.
- Maatuvan jätteen hajoamisnopeus on 0,5 %/v.

(Karjalainen ym. 1994, 72)



**Liite 8.** Käytössä olevien tuotteiden ja jätteenä olevien tuotteiden hiilivarastot kun tuotteiden elinkaarta, energiakäyttöä ja hajoamisnopeutta muutetaan (Karjalainen ym. 1994, 75).

Vuosia	5	10	25	50	75	100	200
	Gg C						
<b>Perusvaihtoehto</b>							
Tuotteet käytössä	5490	4200	2070	1020	660	410	50
Tuotteet jätteenä	310	740	1610	1870	1820	1720	1170
Varasto	5800	4930	3670	2890	2480	2130	1220
<b>Muutokset elinkaareissa</b>							
1. Lyhyempi vaihtoehto							
Tuotteet käytössä	5370	4020	1870	930	570	340	30
Tuotteet jätteenä	350	800	1690	1900	1840	1730	1160
Varasto	5710	4830	3560	2830	2430	2070	1190
2. Pitempi vaihtoehto							
Tuotteet käytössä	5620	4380	2300	1130	750	500	80
Tuotteet jätteenä	270	670	1500	1840	1790	1690	1180
Varasto	5890	5050	3800	2970	2540	2200	1260
<b>Muutokset loppukäytössä</b>							
1. Kierrätys vaihtoehto							
Tuotteet käytössä	5620	4430	2320	1200	850	600	120
Tuotteet jätteenä	240	600	1410	1720	1680	1610	1150
Varasto	5860	5030	3740	2920	2530	2220	1260
2. Energia vaihtoehto							
Tuotteet käytössä	5440	4100	1970	950	590	350	30
tuotteet jätteenä	230	540	1130	1310	1270	1190	800
Varasto	5670	4640	3110	2260	1860	1550	830
3. Jätevaihtoehto							
Tuotteet käytössä	5440	4100	1970	950	590	350	30
Tuotteet jätteenä	470	1080	2270	2610	1540	1380	1600
Varasto	4900	5180	4250	3570	3130	2740	1630
<b>Muutokset maatumisessa</b>							
1. 1%/a maatumisvaihtoehto							
Tuotteet käytössä	5490	4200	2070	1020	660	410	50
Tuotteet jätteenä	310	720	1510	1600	1400	1200	540
Varasto	5800	4920	3570	2620	2060	1610	580
2. 10%/a maatumisvaihtoehto							
Tuotteet käytössä	5490	4200	2070	1020	660	410	40
Tuotteet jätteenä	270	520	570	180	80	50	10
Varasto	5770	4720	2640	1200	730	460	50

## **LIITE 9. Mittayksiköitä**

Mittayksiköiden etuliitteitä:

M mega	= 10 <sup>6</sup>
G giga	= 10 <sup>9</sup>
T tera	= 10 <sup>12</sup>
P peta	= 10 <sup>15</sup>

Hiilimäärän muunnos hiilidioksidiksi:

$$\text{Hiilimäärä (g C)} * 3,67 = \text{hiilidioksidimäärä (g CO}_2\text{)}$$