

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla

Toimintaohjelma ilmastonmuutoksen kansallisen
sopeutumisstrategian toteuttamiseksi



Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla

**Toimintaohjelma ilmastonmuutoksen kansallisen
sopeutumisstrategian toteuttamiseksi**

Helsinki 2008

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ
MILJÖMINISTERIET
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN RAPORTTEJA 20 | 2008
Ympäristöministeriö
Alueidenkäytön osasto

Taitto: Seija Malin
Kansikuva: Marita Björkström
Julkaisu on saatavana vain internetistä:
www.ymparisto.fi > Ympäristöministeriö
> Julkaisut > Ympäristöministeriön raportteja -sarja

Helsinki 2008

ISBN 978-952-11-3154-7 (PDF)
ISSN 1796-170X (verkkokj.)



YMPÄRISTÖMINISTERIÖLLE

Kasvihuonepäästöjen vähentämistoimista huolimatta ilmastonmuutos etenee. Ilmastonmuutokseen onkin varauduttava ja parannettava valmiuksia sopeutua muutoksen vaikutuksiin.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen koskee myös ympäristöhallintoa, jolla on vastuu useista sopeutumiseen liittyvistä asiakokonaisuuksista. Ympäristöministeriö asetti 8.6.2006 ympäristöhallinnon ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevän verkon, jonka tavoitteena on edistää ilmastonmuutoksen sopeutumiseen liittyvien tehtävien hoitoa ympäristöhallinnossa ja tähän liittyvää yhteistyötä eri sidosryhmien kanssa. Verkko asetettiin toistaiseksi, asettamispäätös on liitteenä 2.

Verkon yhtenä keskeisenä tehtävänä oli valmistella työ- /toimintaohjelma vuonna 2005 valmistuneen ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi ympäristöhallinnossa. Sopeutumisstrategiassa esitetyt toimenpidelinjaukset ympäristöhallinnolle ovatkin olleet toimintaohjelman lähtökohta. Tieto ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumisesta on kuitenkin lisääntynyt strategian valmistumisen jälkeen, mikä on otettu huomioon toimintaohjelman valmistelussa. Verkon valmistelemaan toimintaohjelmaan sisältyy myös yleisempää taustatietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumisesta sekä sopeutumiseen liittyvästä tutkimuksesta ja muusta toiminnasta.

Toimintaohjelma on verkon toimeksiannon mukaisesti rajattu koskemaan sopeutumista, joka on ympäristöhallinnollekin suhteellisen uusi ilmastopolitiikan ulottuvuus. Ilmastonmuutoksen hillintään liittyviä asioita käsitellään kootusti ympäristöministeriön ilmasto- ja energiastrategiatyöryhmässä. Koska ilmastonmuutoksen hyödyt ovat ympäristöhallinnon toiminnan kannalta mitä ilmeisimmin haittoja selvästi vähämerkityksellisempiä, toimintaohjelman painopiste on ilmastonmuutoksen uhkiin ja haitallisiin vaikutuksiin varautumisessa ja sopeutumisessa. Ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin mahdollisuuksiin liittyvä hyödyntämisen näkökulma otetaan tarvittaessa huomioon yksittäisiä toimenpiteitä toteutettaessa.

Toimintaohjelma on lähtökohta ympäristöhallinnon ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyvän toiminnan suunnittelulle. Ohjelma palvelee ympäristöhallinnon osalta myös sopeutumiseen liittyvien asioiden käsittelyä hallituksen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian valmistelussa sekä ilmasto- ja energiapoliittisen selonteon laadinnassa, joista jälkimmäisessä on tarkoitus käsitellä tarkemmin myös ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautumista ja sopeutumista pitkällä aikavälillä.

Verkon jäsenet ovat huolehtineet vastuualueitaan koskevien osuuksien valmistelusta. Maa- ja metsätalousministeriö on huolehtinut vastuullaan olevan vesivarojen käyttöä ja hoitoa koskevan luvun valmistelusta. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomessa käsittelevä osuus on laadittu yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen kanssa.

Toimintaohjelmaa valmistelleen verkon vetäjänä on toiminut neuvotteleva virkamies Ulla-Riitta Soveri ympäristöministeriöstä. Verkon jäseninä ovat olleet ympäristöministeriöstä yli-insinööri Antti Irjala (4.9.2007 lukien ylitarkastaja Silja Aalto), ympäristöneuvos Mikko Kuusinen, yli-insinööri Juha-Pekka Maijala, ympäristöneuvos Jukka Matinvesi, luonnonsuojeluvalvoja Pekka Salminen, ylitarkastaja Ari Seppänen, ylitarkastaja Hanne Siikavirta, yli-insinööri Leena Silfverberg, ylitarkastaja Kerstin

Stendahl-Rechardt, yliarkkitehti Aulis Tynkkynen ja Suomen ympäristökeskuksesta erikoistutkija Jari Liski. Verkon työskentelyyn on osallistunut myös maa- ja metsätalousministeriöstä vesiyli tarkastaja Minna Hanski, joka huolehti vesivarojen käyttöä ja hoitoa koskevan osuuden valmistelusta. Verkon sihteerinä on toiminut yli-insinööri Antti Irjala, 4.9.2007 lukien ylitarkastaja Silja Aalto.

Toimintaohjelmasta on konsultoitu aluehallintoa, Suomen ympäristökeskusta, Metsähallitusta ja Metsäntutkimuslaitosta kesän 2007 aikana järjestetyllä lausunto kierroksella ja pitämällä luonnos kommentoitavana ympäristöhallinnon intranetissä. Valmisteluun on liittynyt myös muuta hallinnonalan tiedotusta ja koulutusta. Ohjelmaluonnoksesta pyydettiin vuoden 2007 lopulla laajalti lausunnot eri hallinnonaloilta, sidosryhmiltä ja muilta toimijoilta. Toimintaohjelma valmistui vuoden 2008 toukokuussa.

Saatuaan työnsä valmiiksi sopeutusverkko luovuttaa toimintaohjelman ympäristöministeriölle.

Helsingissä kesäkuun 12. päivänä 2008

Ulla-Riitta Soveri

Mikko Kuusinen

Hanne Siikavirta

Juha-Pekka Maijala

Leena Silfverberg

Jukka Matinvesi

Kerstin Stendahl-Rechardt

Pekka Salminen

Aulis Tynkkynen

Ari Seppänen

Jari Liski

Silja Aalto

SISÄLLYS

Ympäristöministeriölle	3
Sisällys.....	5
Tiivistelmä	7
Yhteenvedo ympäristöhallinnon toimista.....	9
I Toimintaohjelman lähtökohdat	19
1.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niihin sopeutuminen.....	19
1.1.1 Sopeutumiseen liittyviä käsitteitä	19
1.1.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa.....	20
1.2 Kansainvälinen kehitys	22
1.3 Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia.....	24
2 Ilmastonmuutoksen sopeutumista koskeva tutkimus	26
2.1 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelma	26
2.2 Ympäristöklusteri ja Suomen ympäristökeskuksen tutkimustoiminta.....	27
2.3 Keskeisiä kansainvälisiä hankkeita	28
3 Ympäristöhallinnon toimet.....	30
3.1 Yleistä.....	30
3.2 Luonnon monimuotoisuus ja luonnon virkistyskäyttö.....	31
3.2.1 Tausta	31
3.2.2 Toimet.....	33
3.3 Alueidenkäyttö ja yhdyskunnat.....	39
3.3.1 Tausta	39
3.3.2 Toimet.....	42
3.4 Rakennukset ja rakentaminen.....	45
3.4.1 Tausta	45
3.4.2 Toimet.....	47
3.5 Ympäristönsuojelu.....	49
3.5.1 Tausta	49
3.5.2 Lupamenettelyt.....	50
3.5.3 Ympäristöriskit ja jätehuolto	50
3.5.4 Vesiensuojelu.....	52
3.5.5 Ympäristövaikutusten arviointi	54
3.6 Vesivarojen käyttö ja hoito	55
3.6.1 Tausta	55
3.6.2 Tulvariskien hallinta	55
3.6.3 Vesihuolto ml. jätevesien käsittely	57
3.6.4 Säännöstelyjen kehittäminen	58
3.6.5 Patoturvallisuus	59
3.6.6 Vesistöjen kunnostus	59

3.7	Toimintaohjelman vaikutusten arviointi	60
3.7.1	Yleistä	60
3.7.2	Vaikutukset aihealueittain	61
4	Jatkotoimet	65
4.1	Toimintaohjelman toteuttaminen ja seuranta ympäristöhallinnossa	65
4.2	Yhteistyö hallinnonalojen kesken	66
4.3	Viestintä.....	67
4.4	Toimintaohjelman päivitys	68
Liitteet		
	Liite 1	
	Toimintaohjelman toteuttamissuunnitelma ja seuranta.....	69
	Liite 2	
	Asettamispäätös	70
	Kuvailulehti.....	72
	Presentationsblad	73

Tiivistelmä

Suomessa laadittiin vuonna 2005 ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. Suomi oli ensimmäisiä maita, joissa tällainen kattava sopeutumisstrategia valmisteltiin. Strategiassa esitettiin eri toimialoille lukuisa joukko toimenpidelinjauksia, joilla parannettaisiin valmiuksia ennakoida ilmastonmuutoksen vaikutuksia sekä varautua ja sopeutua niihin. Ilmastonmuutoksen hillintätoimista huolimatta ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumisiksi on etsittävä tehokkaita keinoja. Kukin ministeriö vastaa strategian toteuttamisesta omalla toimialallaan siten, että ilmastonmuutoksen vaikutusten ja sopeutumistoimenpiteiden tarkempi määrittäminen liitetään osaksi eri hallinnonalojen toimintaa.

Sopeutumisstrategian toteuttamiseksi ympäristöministeriössä on valmisteltu yhteistyössä maa- ja metsätalousministeriön kanssa toimintaohjelma, jonka konkreettisia toimenpiteitä ympäristöhallinnossa tulisi toteuttaa liittyen luonnon monimuotoisuuteen, alueidenkäyttöön ja rakentamiseen, ympäristönsuojeluun sekä vesivarojen käyttöön ja hoitoon.

Keskeisimmät ilmastonmuutoksen vaikutukset, jotka vaativat sopeutumistoimenpiteitä ympäristöhallinnon toimialalla ovat sään ääri-ilmiöiden kuten tulvien, myrskyjen ja rankkasateiden runsastuminen ja voimistuminen sekä muutokset vesivarojen määrässä ja ajallisissa vaihteluissa ja luonnon monimuotoisuudessa. Näihin muutoksiin vastaamiseksi tarvitaan aikaisempaa parempaa ennakointia ja varautumista.

Ilmaston lämpeneminen muuttaa eliölajien levinneisyyttä ja eri lajien välisiä suhteita. Luonnon monimuotoisuudessa tapahtuu muutoksia, jotka asettavat muun muassa luonnonsuojelualueverkostolle uusia vaatimuksia. Erityisesti haitallisten vieraslajien leviämiseen on varauduttava.

Alueidenkäytön ja rakentamisen osalta toimintaohjelman keskeiset toimet koskevat tulvariskien hallintaa. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja erityisesti tulvariskien hallinta otetaan huomioon valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistuksessa sekä kaavoituksen ohjauksessa. Rakennusten ja erityisesti yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen sijoittamista tulvavaara-alueelle on vältettävä. Taajama-alueilla on lisäksi tärkeää varautua rankkasadetulviin. Tulvien hillitsemiseksi tarvitaan muun muassa lisää vettä pidättäviä alueita. Ilmastonmuutoksesta aiheutuvien riskien hallinta liitetään osaksi suunnittelua niin lyhyellä kuin pitkälläkin aikavälillä. Rakennuksiin kohdistuvien rasitusten tulevista muutoksista ja vaikutuksista tarvitaan lisää tietoa.

Monilla ilmastonmuutoksen vaikutuksilla kuten tulvilla ja kuivuusjaksojen lisääntymisellä on merkitystä vesivarojen käytön ja hoidon sekä vesiensuojelun kannalta ja niillä on yhtymäkohtia myös jätehuollon kanssa. Poikkeuksellisiin tulviin ja kuivuuksiin liittyvää varautumista on parannettava edelleen, mikä tarkoittaa muun muassa vesihuollon toimintavarmuuden parantamista erityistilanteissa, vesistöjen säännöstelyn sopeuttamista, pato- ja muihin vesirakenteisiin liittyvän mitoituksen tarkistamista sekä vesien kunnostusta ja vesiensuojelun tehostamista. Lisääntyvän

rehevöitymisen sekä haitallisten aineiden aiheuttamien riskien arviointia, haittojen vähentämistä sekä niihin varautumista on parannettava.

Toimintaohjelmaan sisältyvien toimenpiteiden toteuttaminen sisällytetään osaksi hallinnonalan toiminnan ja talouden suunnittelua sekä tulosohjausta. Toimintaohjelman toimenpiteet ovat pääosin toiminnan uudelleen suuntaamista ja osaa toimintaohjelman toimenpiteistä ollaan jo toteuttamassa. Lisäresursseja toimintaohjelman perusteella tarvitaan erityisesti tutkimuksiin, selvityksiin ja niiden tulosten hyödyntämiseen. Yhteistyötä ympäristöhallinnossa ja eri hallinnonalojen kesken sekä tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välillä lisätään tiedon joustavan ja nopean hyödyntämisen varmistamiseksi. Erikseen laadittavan viestintäsuunnitelman mukaisesti tuotetaan aineistoa ja tiedotetaan ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumisesta.

Toimintaohjelmaa on tarkoitus päivittää määräajoin ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia koskevan tiedon tarkentuessa.

Yhteenveto ympäristöhallinnon toimista

Seuraavassa on lueteltu toimintaohjelmassa esitetyt toimet jaoteltuna aihealueittain seuraavasti: luonnon monimuotoisuus ja luonnon virkistyskäyttö, alueidenkäyttö ja yhdyskunnat, rakennukset ja rakentaminen, ympäristönsuojelu sekä vesivarojen käyttö ja hoito.

Toimenpiteille on esitetty päävastuutaho ja keskeisiä yhteistyötahoja sekä alustava aikataulu ja resursoinnin tarve. Resursointi on esitetty tarkkuudella virkatyö ja/ tai muu rahoitus (t&k). Muu rahoitus voi tapauksesta riippuen tulla joko vastuuministeriöltä tai hallinnonalan ulkopuoliselta rahoittajalta. Nämä tiedot tarkentuvat yksittäisiä toimenpiteitä toteutettaessa ja vuosittaisen seurannan yhteydessä.

Luonnon monimuotoisuus ja luonnon virkistyskäyttö

1. Luonnon monimuotoisuuden seuranta tehostetaan (elinympäristötasoisten yleisseurantojen ja niitä täydentävien lajitason seurantojen toteuttaminen) osana luonnonsuojeluhallinnon tuottavuushanketta valmistelemalla vuoden 2008 aikana yksilöity toteuttamisohjelma, jossa tulee ottaa huomioon yhteydet ympäristöhallinnon ulkopuolelle ja ilmastomuutokseen sopeutumisen tietotarpeet.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), SYKE, MH, METLA, LTKM, MTT, RKTL, TAPIO
Aikataulu: 2008-2009
Resursointi: virkatyö ja t&k
2. Luonnonsuojelualueiden tilaa ja hoidon tehokkuutta arvioidaan entistä kattavammin mm. lisääntyvän laji- ja luontotyypin sekä muun seurantatiedon avulla ja varaudutaan arviointien pohjalta muuttamaan suojelualueiden hoidon ja käytön ohjeistusta sekä menetelmiä. Suojelualueverkoston ekologista toiminnallisuutta tehostetaan ilmastomuutokseen sopeutumisen parantamiseksi.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), MH, AYK
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
3. Tunnistetaan ilmastomuutoksen johdosta uhatuimmat eliölajit ja niiden elinympäristöt sekä uhanalaiset luontotyypit mm. uhanalaisuusarviointien pohjalta ja määritellään tarvittavat toimenpiteet niiden säilymis- ja sopeutumismahdollisuuksien parantamiseksi.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), SYKE, MH, AYK
Aikataulu: 2008-2009
Resursointi: virkatyö

4. Määritellään luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeiset tutkimustarpeet ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi sekä sovitetaan ne muun muassa osaksi sektoritutkimuksen sisältöä ja tavoitteita.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), SYKE, MH, MMM, METLA, OPM (LTKM), RKTL, yliopistot
Aikataulu: 2008-10
Resursointi: virkatyö ja t&k
5. Sovellettaessa lainsäädäntöä, toimeenpantaessa ohjelmia ja strategioita sekä suunniteltaessa ja ohjattaessa erilaista maankäyttöä kehitetään toimenpiteitä, jotka samalla kun ne ehkäisevät ilmastonmuutosta turvaavat myös luonnon monimuotoisuutta sekä edistävät sen sopeutumista ilmastonmuutokseen. Maankäytön riskien arvioinnissa ja hallinnassa sovelletaan entistä enemmän ns. sopeutuvan suunnittelun menetelmiä sekä tarkistetaan tarvittaessa lainsäädäntöä ja lupamenettelyjä ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO, YSO), AYK, MH, MMM, SYKE, OM, TEM
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
6. Luonnonsuojelulainsäädännön kokonaisarvioinnin pohjalta tehdään tarpeelliset päätökset myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen mahdollisesti edellyttämistä lainsäädännön tarkistamistarpeista.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO)
Aikataulu: 2008-2010
Resursointi: virkatyö ja t&k
7. Laadittavassa vieraslajeja koskevassa kansallisessa strategiassa ja toimenpidesuunnitelmassa otetaan huomioon ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmat.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO, YSO), SYKE, MMM, METLA, LTKM, MTT, RKTL
Aikataulu: 2009-2010
Resursointi: virkatyö ja t&k
8. Arvioidaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia kulttuurimaiseman ja perinnebiotooppien säilymisen kannalta sekä suunnataan toimenpiteitä riskialttiimmille alueille.
Päävastuu ja yhteistyötahoja: YM (ALO), SYKE, MMM, MH, MTT, Museovirasto, yliopistot
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k
9. Otetaan huomioon ilmastonmuutoksesta johtuva luonnon virkistyskäyttötapojen muuttuminen mm. maastoliikennelainsäädäntöä uudistettaessa, virkistysalueiden suunnittelussa ja käytössä sekä Metsähallituksen ja kuntien luonnon virkistyskäyttöpalvelujen tuottamisessa.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), MH, MMM, LVM, OPM, Kuntaliitto, kuntien virkistysalueyhdistykset
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k

Alueidenkäyttö ja yhdyskunnat

10. Selvitetään ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen edellyttämät maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen muutostarpeet. Harkitaan sopeutumisen lisäämistä esimerkiksi kaavojen sisältövaatimuksia (MRL 28 §, 39 § ja 54 §) ja kaavaselostuksia (MRA 10 §, 17 § ja 25 §) koskeviin pykäliin. Selvitetään, tulisiko myös asemakaava-alueella rakennusluvan myöntämisen edellytykseksi lisätä tulvan tai vyörymän vaaran huomioon ottaminen (MRL 116 §).
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO, ARO)
Aikataulu: 2008-2010
Resursointi: virkatyö
11. Kaavaohjauksessa ja muussa alueidenkäytön ohjauksessa ja valvonnassa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumisen kannalta tarpeelliset toimet. Kuntien kanssa käytävissä kehittämiskeskusteluissa (MRL 8 §) ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarve otetaan järjestelmällisesti esille. Ilmastonmuutoksen vaikutukset otetaan huomioon myös kaavojen ajantasaisuuden arvioinnissa. (vrt. 20)
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), AYK
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
12. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistuksen yhteydessä alueidenkäytölle ja alueidenkäytön suunnittelulle esitetään sopeutumisen edellyttämät tavoitteet. Edistetään ilmastonmuutokseen sopeutumista koskevien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), AYK
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
13. Laaditaan alueidenkäytölle tulvariskien hallintaopas. Sen taustaksi kootaan ja analysoidaan kuntien ja alueellisten ympäristökeskusten kokemuksia jo toteutetuista alueidenkäyttöön liittyvistä järjestelyistä riskien hallinnassa, hyödynnetään ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (valtakunnallinen maakunta-kaava-aineisto, tulvavaara-alueet, YKR) ja tehdään analyyskejä tulvariskialueiden suhteesta olemassa olevaan ja suunniteltuun alueidenkäyttöön, selvitetään jo rakennettujen ja kaavoitettujen alueiden tulvariskien hallintaa ja selvitetään erityisen haavoittuvat alueet ja kohteet. (vrt. 21, 22)
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), MMM, SYKE, AYK
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k
14. Varmistetaan, että yhteiskunnan kannalta merkittäviä kohteita, vaikeasti evakuoitavia rakennuksia tai ympäristöriskiä aiheuttavia kohteita ei sijoiteta tulvavaara-alueille ja että tällaisella alueella jo olevien kohteiden riittävälle suojaamiselle luodaan alueidenkäytölliset edellytykset.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), MMM, AYK, SYKE, IL, pelastusviranomaiset
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö

15. Selvitetään tarpeet kehittää hulevesien hallintaa koskevaa lainsäädäntöä. Edistetään kaavaohjauksessa hulevesien hallintaa taajamissa niin, että edellytetään mitoituksen riittävyttä ja teknisten ratkaisujen toimivuutta sekä maaperän vesitasapainon, veden laadun ja luonnonmukaisen vesirakentamisen mahdollisuuksien huomioon ottamista. Osallistutaan hulevesien hallintaoppaan valmisteluun.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM, MMM, Kuntaliitto, VVY
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
16. Konkretisoidaan maankäyttö- ja rakennuslain ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä suuntaviivoja oikean tasoisella tiedollisella ohjauksella (ympäristöministeriön oppaat, esitteet, kirjeet jne.) esimerkiksi rakennuspaikkaa koskevien vaatimusten (MRL 116 § ja 135 §) ja asemakaavan ajanmukaisuuden arvioinnin (MRL 60 §) osalta. Varmistetaan, että tulvariskeistä käytävissä olevat tiedot kuten tulvavaarakartat hyödynnetään tehokkaasti alueidenkäytön suunnittelussa. (vrt. 21)
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO, ARO), AYK
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
17. Varmistetaan, että alueidenkäytön suunnittelussa turvataan mm. lajien siirtymisen kannalta riittävän laajat ja yhtenäiset ekologiset vyöhykkeet.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO), AYK
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
18. Sopeutumisessa tarvittava tietoaineisto liitetään ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin. Varmistetaan tietojärjestelmien yhteensopivuus.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO, HAL), SYKE, MMM
Aikataulu: 2009-
Resursointi: virkatyö

Rakennukset ja rakentaminen

19. Tarkastellaan ilmastonmuutokseen ja sään ääri-ilmiöihin liittyvän tutkimustoiminnan tulostulosten sekä niitä soveltavan rakentamisen tutkimuksen perusteella edellyttääkö sopeutuminen mahdollisia muutoksia säädöksiin (mm. rakentamismääräykset).
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ARO)
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k
20. Liitetään rakentamista koskevat sopeutumisasiat alueellisten ympäristökeskusten yhteistyöhön alueen kuntien sekä kiinteistö- ja rakennusalan toimijoiden kanssa. Ympäristökeskukset antavat tietoja rakennuksiin kohdistuvien keskeisten rasiusten pitkän aikavälin muutosennusteista ja niiden mahdollisista vaikutuksista rakentamiselle ja rakennuksille alueelliset erityispiirteet huomioon ottaen. (vrt. 11)
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ARO), AYK
Aikataulu: 2009 -
Resursointi: virkatyö ja t&k

21. Selvitetään ilmastonmuutoksen sopeutumisessa ja rakentamisen ohjauksessa tarvittavan tiedollisen ohjauksen tarpeet. Tuotetaan rakentamisen ohjausta tukevaa tietoaaineistoa. (vrt. 13, 16)
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ARO), AYK
Aikataulu: 2009-2010
Resursointi: virkatyö
22. Rakennuskohtaisiin sopeutumistoimiin varautumista edistetään kehittämällä ja hyödyntämällä kiinteistönpitoon tarkoitettuja apuvälineitä (mm. kuntotutkimukset, -katselmukset) sekä mm. MRA:n mukaista käyttö- ja huolto-ohjetta. Niissä laajennetaan alueellisten, rakennuksiin kohdistuvien riskien (mm. rakennukseen käyttöön ja käytettävyyteen liittyvät ja taloudelliset) hallinnan näkökulmaa. Lisäksi selvitetään mahdollisuudet kehittää näitä apuvälineitä tukeva olemassa olevien rakennusten katsastusmenettely, jonka avulla voidaan toteuttaa mm. ilmastonmuutoksen vaikutuksien perusteella tunnistettujen riskikohtien tarkastus. (vrt. 13)
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ARO, ALO), kiinteistö- ja rakennusalan toimijat, Kuntaliitto
Aikataulu: 2009-
Resursointi: virkatyö ja t&k
23. Selvitetään rakennuskantaan, rakennusperintöön ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat ilmastonmuutoksesta johtuvat uhat, tunnistetaan koulutus- ja tutkimustarpeet sekä etsitään ratkaisuja rakennuskannan ja rakennusten ominaispiirteet huomioon ottaviksi korjausmenetelmiksi sopeutumisen ja hillinnän näkökulmasta.
Päävastuu ja yhteistyötahoja: YM (ALO, ARO), AYK, Museovirasto, maakunta- ja kaupunginmuseot
Aikataulu: 2009-2010
Resursointi: virkatyö ja t&k
24. Tarkennetaan rakennuksiin kohdistuvien keskeisten rasitusmuutosten vaikutuksia rakennusteknisellä ja rakennusfysikaalisella tutkimuksella ja selvityksin.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ARO)
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k

Ympäristönsuojelu

25. Selvitetään ympäristönsuojelulain ja vesilain muutostarpeet ilmastonmuutoksen ääritilanteiden aiheuttamien vaikutusten huomioon ottamiseksi lupamenetelyssä.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (YSO), MMM
Aikataulu: 2009-
Resursointi: virkatyö

26. Selvitetään ympäristövaikutusten arviointia koskevan lainsäädännön (YVA-laki ja SOVA-laki) muutostarpeet ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen kannalta. Sisällytetään sopeutumisen näkökulma YVA- ja SOVA- lain toimeenpanon ohjaukseen.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO)
Aikataulu: 2009-
Resursointi: virkatyö
27. Aloitetaan kuivuusriskien arviointi ja hallinta ja varaudutaan kuivuuden hallintasuunnitelmien laatimiseen riskialueille ja tätä koskevan ohjeistuksen valmistelu.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM, MMM, SYKE, AYK, STM
Aikataulu: 2009-
Resursointi: virkatyö
28. Määritetään ympäristöriskejä (esimerkiksi tulva, kuivuus) koskevat toimintatavat ja organisointi sekä hallinnon sisällä että muiden hallinnonalojen, esimerkiksi pelastustoimen kanssa. Analysoidaan erityistilanteiden ympäristöriskit ja tehdään näitä koskevat toimenpide-ehdotukset. Selvitetään yhteistyössä elinkeinoelämän ja vakuutusyhtiöiden kanssa voimistuvien myrskyjen, rankkasateiden ja toisaalta kuivuuden ja helteen seurauksena lisääntyvä riski laiterikkoihin, ympäristöpäästöihin ja haitallisten aineiden huuhtoutumiseen teollisuus- ja jätealueilta.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (YSO), MMM, SYKE, STM
Aikataulu: 2009-
Resursointi: virkatyö ja t&k
29. Selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutuksia sisävesiin ja rannikkovesiin tapahtuviin huuhtoutumiin ja päästöihin sekä erityisesti Itämeren rehevöitymiseen. Pinta- ja pohjaveden laadun ja määrän seurantaohjelmia kehitetään vaikutusten arvioimiseksi ja seuraamiseksi. Selvitetään metsien, soiden, kosteikkojen ja pient vesien vesitalouden palauttamis- ja säilyttämismahdollisuuksia ja merkitystä ilmastonmuutoksen aiheuttaman vesistöjen tulvariskin, veden valumien ym. ääri-ilmiöiden ja ravinteiden huuhtoutumisen vähentämiseksi ja ao. eliölajiston suojelemiseksi. Käynnistetään pitkäjänteinen ja yksityiskohtainen alunamaiden happamuushaittojen ehkäisyn suunnittelu.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (ALO, YSO), MMM, SYKE, AYK, MH, METLA
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k
30. Selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutuksia peltoviljelyn ja karjatalouden aiheuttamaan vesistökuormitukseen. Selvitetään nitraattiasetuksen tarkistamisessa sekä maatalouden ja turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen päivityksessä tarvittava ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen mm. mitoituksissa.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM, SYKE, MMM, MTT
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k

31. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja haittojen vähentäminen otetaan huomioon vesiensuojelun suuntaviivat 2015 -ohjelman tarkistuksessa.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM, SYKE
Aikataulu: 2012-
Resursointi: virkatyö
32. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja haittojen vähentäminen otetaan huomioon vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmissa sekä niiden laatimista koskevassa ohjeistuksessa. Varmistetaan toimenpideohjelmissa esitettyjen menetelmien ilmastollinen kestävyys. Erityisesti otetaan huomioon tulvariskien hallinta ja asetetaan etusijalle toimenpiteet, jotka hyödyttävät molempia tavoitteita, vesienhoitoa ja tulvariskien hallintaa.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: AYK, SYKE, YM, MMM
Aikataulu: 2008
Resursointi: virkatyö
33. Selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutusten, erityisesti suurenevan sadannan sekä maaperän muuttuvan routaantumisen merkitystä jätteiden loppusijoitusvaatimusten ja yhdyskuntien teknisen huollon alueiden ympäristögeotekniikan kannalta.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, YM
Aikataulu: 2010-
Resursointi: virkatyö ja t&k

Vesivarojen käyttö ja hoito

34. Tarkastellaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja muutoksiin sopeutumista EU:n tulvadirektiivin kansallisessa täytäntöönpanossa ja kehitetään tulvavesien pidättämiseen liittyvää lainsäädäntöä ja ohjauskeinoja.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM, tulvariskityöryhmä, YM, SYKE
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
35. Patoturvallisuussäädösten uudistamisen yhteydessä parannetaan ilmastonmuutoksen vaikutusten huomioonottamista edellyttämällä vahingonvaaraselvitysten säännöllistä päivittämistä ja hydrologisen mitoituksen tarkistamista.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM, AYK, YM
Aikataulu: 2008
Resursointi: virkatyö
36. Kehitetään poikkeuksellisista tulvista aiheutuvien vahinkojen korvaamisen lainsäädäntöä siten, että se vastaa nykyistä paremmin muuttuvan ilmaston ja ääri-ilmiöiden tarpeisiin.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM ja STM
Aikataulu: 2008
Resursointi: virkatyö

37. Yhteen sovitaan tulvariskien hallinnan ja vesienhoidon suunnittelu ja otetaan suunnittelussa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: AYK, MMM, YM (YSO), SYKE
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö
38. Selvitetään tulvien, valumien kasvun ja kuivuuden vaikutuksia raakaveden hankintaan ja vesihuollon toimivuuteen ja parannetaan vesihuoltolaitosten varautumista ilmastonmuutokseen suuntaamalla vesihuollon tukea verkostojen yhdistämiseen ja vedenoton varajärjestelyihin.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: AYK, vesihuoltolaitokset, kunnat, MMM, SYKE
Aikataulu: 2008-
Resursointi: t&k, vesihuoltoavustukset ja vesihuoltotyöt
39. Laaditaan merkittäville tulvariskialueille tulvavaara- ja tulva-riskikartat. Huolehditaan siitä, että kartat tulevat viranomaisten ja asukkaiden tietoon. Laaditaan kiinteistön omistajille ohjeistusta tulvavahinkojen välttämiseksi tarvittavista toimenpiteistä.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM, SYKE, AYK, YM, MML
Aikataulu: 2008-2013
Resursointi: virkatyö ja t&k
40. Laaditaan tärkeimmille vesistöille alueelliset arviot ilmastonmuutoksen hydrologisista vaikutuksista ja päivitetään arvioita tarpeen mukaan ilmastoennusteiden kehittyessä.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, MMM, YM
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k
41. Kehitetään hydrologista seuranta ja vesistömalleja tulvien, rankkasateiden ja poikkeuksellisten kuivuuksien ennustamiseen sekä menetelmiä niistä varoittamiseen.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, MMM, YM, IL
Aikataulu: jatkuvaa työtä
Resursointi: virkatyö ja t&k
42. Selvitetään vanhojen säännöstelylupien toimivuus muuttuvissa vesiolloissa vesistöalueittain ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin lupien joustavuuden lisäämiseksi.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: AYK, MMM, SYKE, YM, voimayhtiöt
Aikataulu: 2009-
Resursointi: virkatyö
43. Selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutusta patojen mitoitustulviin sekä patojen mitoituksen mukaisen juokсутuskapasiteetin toteutumista.
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: AYK, MMM, SYKE, vesirakenteiden omistajat
Aikataulu: 2008-
Resursointi: virkatyö ja t&k

Yhteenvedossa käytetyt lyhenteet

ALO	Alueidenkäytön osasto (YM)
ARO	Asunto- ja rakennusosasto (YM)
AYK	Alueellinen ympäristökeskus
HAL	Hallintoyksikkö (YM)
IL	Ilmatieteenlaitos
Kuntaliitto	Suomen kuntaliitto
LTKM	Luonnontieteellinen keskusmuseo
METLA	Metsäntutkimuslaitos
MH	Metsähallitus
MMM	Maa- ja metsätalousministeriö
MML	Maanmittauslaitos
MTT	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus
OM	Oikeusministeriö
OPM	Opetusministeriö
RKTL	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
STM	Sosiaali- ja terveysministeriö
SYKE	Suomen ympäristökeskus
TAPIO	Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
YM	Ympäristöministeriö
YSO	Ympäristönsuojeluosasto (YM)
VIE	Viestintäyksikkö (YM)
VVY	Vesi- ja viemärilaitosyhdistys

1 Toimintaohjelman lähtökohdat

I.I

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niihin sopeutuminen

I.I.I

Sopeutumiseen liittyviä käsitteitä

Ilmastonmuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan luonnon ja ihmisen mukautumista odotettuihin tai jo tapahtuneisiin ilmastollisiin muutoksiin joko hyödyntämällä etuja tai minimoimalla haittoja. Sopeutuminen voi olla ennakoivaa, reaktiivista, omaehtoista tai suunniteltua. Sopeutumisesta käytetään joskus myös termejä varautuminen tai mukautuminen.

Ilmastonmuutoksen hillitsemisellä tarkoitetaan puolestaan ihmisen toimintaa, joka vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä tai lisää niiden nieluja. Toisinaan käytetään myös termiä ilmastonmuutoksen rajoittaminen. Ilmastonmuutokseen sopeutumisella ei tarkoiteta sopeutumista ilmastonmuutoksen hillintään, kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämiseen eikä ilmastonmuutoksen hillinnästä aiheutuviin välillisiin vaikutuksiin. Pitkällä aikavälillä hillintätoimenpiteet vaikuttavat sopeutumistarpeeseen – mitä tehokkaammin päästöjä vähennetään sitä vähemmällä sopeutumistoimilla ja -kustannuksilla todennäköisesti selvitään.

Suomen ympäristön ja yhteiskunnan alttius ilmastonmuutokselle riippuu niiden *sopeutumiskyvystä* (adaptation capacity) eli kyvystä mukautua ilmastonmuutokseen (vaihtelevuus ja ääriarvot mukaan lukien), lieventää potentiaalisia vahinkoja, käyttää hyväksi eri mahdollisuuksia ja selviytyä seurauksista. Omaehtoinen tai spontaani sopeutuminen tarkoittaa sellaista ilmaston ilmiöihin mukautumista, yleensä jälkikäteen, jota ei ole ohjattu tai säännelty viranomaisten toimesta. Päätöksentekijöillä on haasteena kehittää sellainen hallinnollinen ympäristö, jossa omaehtoinen sopeutuminen voi toimia tehokkaasti. Pahimmassa tapauksessa huonot päätökset voivat johtaa virhesopeutumiseen.

Koska ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin liittyy runsaasti epävarmuuksia, sopeutuminen olisi nähtävä jatkuvana prosessina, jossa voidaan ottaa huomioon vaikutuksia, niiden todennäköisyyksiä ja niihin liittyviä riskejä koskevan tiedon jatkuva tarkentuminen. Useimpia pitkän aikavälin sopeutumistoimia onkin tarkoituksenmukaista toteuttaa ja mitoittaa joustavasti ja asteittain. Tärkeää on välttää toimenpiteitä, jotka voisivat vaikeuttaa sopeutumista tulevaisuudessa. Tavoitteena tulisi olla ”hyvä sopeutuminen” (adapting well).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa

Huolimatta näkyvissä olevista hillintätoimista ilmastonmuutoksen odotetaan 2000-luvulla olevan suurempi kuin mitkään aiemmat ilmastonmuutokset maapallolla 5000 vuoteen. Ilman merkittäviä hillintätoimia ilmastonmuutoksesta muodostuu suurempi kuin mitä muutokset noin 10 000 vuoden aikana ovat olleet. Erityisen huolestuttavaa luonnonjärjestelmien kannalta on se, että nykyinen maapallon keskilämpötilan muutosnopeus on moninkertainen verrattuna esimerkiksi muutosnopeuteen jäätiköitymiskauden ja lämpökauden välillä. Ilmastonmuutoksen edetessä nykyistä vauhtia joitakin vuosikymmeniä odotettavissa on, että muutoksen nopeudesta ja suuruudesta johtuen monilla alueilla maapalloa eliölajit ja kokonaiset ekosysteemit joutuvat hankaliin ympäristöolosuhteisiin.

Hallitustenvälisen ilmastopaneelin IPCC:n neljännen arviointiraportin ensimmäinen, ilmastonmuutoksen tieteellistä perustaa maapallon laajuisesti koskeva osaraportti julkistettiin helmikuussa 2007. Tuoreimmat tiedot ilmastonmuutoksen vaikutuksista, haavoittuvuudesta ja sopeutumisesta sisältyvät toiseen osaraporttiin, joka julkistettiin huhtikuun alussa 2007. (www.ymparisto.fi/ipcc)

Lämpötilojen arvioidaan nousevan Suomessa, kuten kaikkialla korkeammilla leveysasteilla, nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Tämä tarkoittaa, että luonnon järjestelmät sekä suomalainen yhteiskunta joutuvat kohtaamaan aiemmin kokemattoman haasteen selviytyäkseen ilmastonmuutoksesta. Ilmastonmuutoksen hillinnän lisäksi on välttämätöntä suunnitella myös sopeutumista.

Kasvihuonekaasujen pitoisuuden kasvu ilmakehässä lämmittää maapalloa ja johtaa muutoksiin maapallon ilmastojärjestelmässä. Arviot tulevaisuuden ilmastonmuutoksesta Suomessa ennakoivat vuoden keskilämpötilan nousevan vuoteen 2050 mennessä kahdesta viiteen astetta. Talvisin lämpötilojen arvioidaan kohoavan enemmän kuin kesällä. Samaan aikaan sademäärät lisääntyvät kymmenisen prosenttia. Sateessa on myös eroa vuodenaikojen välillä siten, että talvisateet runsastuvat selvemmin kuin kesäsateet. Kuluvan vuosisadan lopulla vuoden keskilämpötilan nousu voi enimmillään olla jopa 4–6°C keskimääräisen sademäärän kasvun ollessa yläarvioiden mukaan yli 30 %. Jos muutokset toteutuvat ”pahimman” skenaarion mukaan, niin nykyään lähes koko Suomen peittävän boreaalisen ilmastovyöhykkeen eteläreuna siirtyy vuosisadan lopussa Pohjois-Lappiin.

Monet ilmastonmuutoksen vaikutukset liittyvät muutoksiin sään ja ilmaston ääritilanteiden esiintymisessä. Ilmastonmuutoksen seurauksena näiden ilmiöiden esiintymisalueet, -taajuus ja niiden voimakkuus muuttuvat. Suomessa arvioidaan lämpimien jaksojen lisääntyvän ja vastaavasti kylmien harvinaistuvan. Rankkasateet lisääntyvät ympäri vuotta. Kuivuusjaksot voivat yleistyä kesäaikana lisääntyvän haihdunnan johdosta. Myrskyisyyden muutoksista ei ole Suomen osalta vielä juurikaan tietoa.

Arviot ilmastonmuutoksesta Suomessa perustuvat ilmastomallien tuloksille, joihin liittyy epätarkkuuksia. Epätarkkuutta aiheuttaa se, ettemme voi tietää kuinka suuriksi kasvihuonekaasujen päästöt kasvavat tulevaisuudessa. Koska ilmastomallit ovat yksinkertaistuksia monimutkaisesta ilmastojärjestelmästä, niiden ennustuksiin liittyy epävarmuutta. Lisäksi ilmastojärjestelmään kuuluu luontainen, vuodesta toiseen tapahtuva vaihtelu, joka alueellisella tasolla voi olla suurta itse ilmastonmuutokseen verrattuna. Erityisen haasteen ilmastonmuutokseen sopeutumiselle tuo juuri se, että muutoksen suuruutta ja nopeutta ei pystytä tarkasti ennakoimaan. Valittavien sopeutumiskykyä lisäävien toimenpiteiden tulisi siksi olla joustavia ja asteittain toteutettavia.

Ilmastomuutoksen vaikutukset Suomen luonnon monimuotoisuuteen ovat vaikeasti ennustettavia. Kylmyys on Suomen ilmastossa merkittävä kasvien ja eliöiden levinneisyyttä rajoittava tekijä. Nykyiset lajit ovat tähän sopeutuneet, ja muutokset ilmasto-olosuhteissa muuttavat myös kilpailu- ja vuorovaikutussuhteita. Muutokset eliölajien esiintymisessä ja runsaudessa voivat olla hyvin nopeita ja merkittäviä. Ilmastomuutoksen seurauksena Suomen eliölajisto todennäköisesti runsastuu, vaikka monet pohjoiset, viileää ilmastoa vaativat lajit ovat vaarassa hävitä. Ekologisten vuorovaikutussuhteiden muuttumisen kautta ekosysteemien toiminnassa voi tapahtua ennalta arvaamattomia muutoksia, jotka oleellisesti vaikuttavat lajiston ja luontotyyppien uhanalaisuuteen.

Keskeinen vaikutuskokonaisuus ovat muutokset vesiolosuhteissa. Suomen sisävesissä ilmastomuutos vaikuttaa valunnan, virtaamien ja vedenkorkeuksien vuodenaikaisen jakauman muutoksiin, eri tavoin erityyppisillä vesistöalueilla. Nämä muutokset heijastuvat vesistötulvien laajuuteen ja ajankohtiin sekä vesivarojen määrään ja ajallisiin vaihteluihin. Ennusteiden mukaan vuotuiset sademäärät lisääntyvät. Myös yksittäiset sademaksimit kasvavat mikä voi aiheuttaa taajamiin rankkasadetuivia. Talven valunnan oletetaan kasvavan merkittävästi lisääntyvien vesisateiden ja lumen sulamisen takia. Vastaavasti kevättulvien arvioidaan vähenevän pitkällä aikavälillä lämpenemisen edetessä. Vuosittaisen valunnan on arvioitu muuttuvan -5... + 10 %. Järvisillä vesistöalueilla haihdunta järvistä kasvaa ja vuosivalunnan arvioidaan pienenevän.

Sää-ilmiöiden äärevöitymisellä on vaikutuksia vesien laatuun. Kuivuus vähentää virtaamia, jolloin latvavesissä sisäisen kuormituksen vaikutuksesta veden laatu huononee ja happi vähenee. Tulvat puolestaan huuhtovat haitallisia aineita vesistöihin. Myös lämpötilan nousu lisää vesien rehevöitymistä.

Tuulisuus ja tuulien voimakkuus lisääntyvät erityisesti merialueilla ja rannikko-seutujen maa-alueilla, mikä saattaa lisätä meritulvia. Tuulen nopeuden lisääntyminen ajoittuu ennusteiden mukaan talviaikaan. Routakauden lyhentyessä tuulen aiheuttamat metsätuhot saattavat yleistyä.

Itämerellä ilmastomuutos tulee merkittävästi vaikuttamaan sen fysikaalisiin ja biogeo-kemiallisiin olosuhteisiin. Ilmastomuutoksen vaikutukset tulevat ilmene-mään Itämeren jääolojen leudontumisena, kesäkauden lämpötilan kohoamisena, kerrostuneisuuden voimistumisena ja suolaisuuden laskuna. Suolaisuuden vähene-minen ja levälajiston muuttuminen vaikuttavat yhdessä kaikkeen Itämeren eliöstöön, muun muassa taloudellisesti tärkeisiin kalakantoihin. Kalalajisto saattaaakin pohjoisilla alueilla muuttua nykyisestä.

Merellä tapahtuvien muutoksien lisäksi on huomioitava muutokset Itämeren valuma-alueella. Ravinnehuuhtouman kasvu Itämereen talvisin tulee merkittävästi vaikuttamaan biogeokemiallisiin kiertoihin ja koko ekosysteemiin. Kesällä vaikutukset voivat näkyä muun muassa leväkukintojen lisääntymisenä. Kasvukauden pidentyminen arvioidaan mahdollistavan myrkyllisten leväkukintojen lisääntymisen ja kevätukintojen aikaistumisen. Levälajiston muuttuminen voi vaikuttaa koko ravintoverkkoon ja sen kautta myös muihin kasvi- ja eläinlajeihin. Ilmastomuutoksen vaikutukset voivat kohdistua myös Itämeren hylkeisiin, etenkin jos jääpeite vähenee niin, että niiden lisääntymismahdollisuudet heikkenevät. Myös Itämeren alueella tällä hetkellä talvehtivat linnut saattavat siirtyä pohjoisemmaksi.

Ilmastomuutoksen vaikutuksia esitellään tarkemmin kunkin aihealueen taustan yhteydessä luvussa 3.

Kansainvälinen kehitys

YK:n ilmastopimuksen ja Kioton pöytäkirjan painopiste on ollut ilmastonmuutoksen hillinnässä. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on noussut viime vuosina hillitsemisen rinnalle. IPCC:n tulosten mukaan ilmastonmuutoksen vaikutukset ihmisille ja ympäristölle ovat tällä vuosisadalla kauaskantoisia, mikäli ilmastonmuutosta ei hillitä ja sopeutumiskykyä paranneta päättäväsillä toimenpiteillä. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja kustannukset ovat sitä suurempia, mitä enemmän maapallon keskilämpötila nousee.

Ympäristöministeriöllä on sopeutumisen koordinoituvastuu kansainvälisessä ilmastopolitiikassa ja ministeriö osallistuu EU:n kantojen valmisteluun neuvoston työryhmässä (WPIEI/CC) ja sen alaisessa sopeutumista käsittelevässä asiantuntijaryhmässä.

YK:n ilmastopimus määrittelee suunnitellun sopeutumisen kaikkien maiden veloitteeksi. Sopeutuminen on pitkälti kansallista toimintaa ja ilmastopimuksen piirissä on tähän asti keskitytty lähinnä maiden tietotason ja valmiuksien kasvattamiseen. Tämän lisäksi Kioton pöytäkirjan puitteissa toimii sopeutumisrahasto, jonka kautta kanavoidaan varoja kehitysmaiden sopeutumistarpeisiin. Sopeutumisrahaston toiminta perustuu puhtaan kehityksen mekanismien CDM:n tuottamien päästöyksiköiden arvosta perittyyn 2 %:n maksuun. Rahaston kokonaisvolyymien arvioidaan Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä sitoumuskaudella 2008-2012 olevan noin 80-300 MUSD. Sopeutumistoimiin liittyvää rahoitusta kehitysmaalle tarjoavat myös ilmastopimuksen alaiset rahastot.

YK:n ilmastokokouksessa Balilla joulukuussa 2007 päätettiin neuvottelujen avaamisesta kansainvälisestä sopimuksesta, joka koskee ilmastotoimia vuoden 2012 jälkeen. Neuvottelut on tarkoitus saattaa päätökseen vuonna 2009 Kööpenhaminassa järjestettävässä ilmastokokouksessa. Neuvotteluihin osallistuvat kaikki maat ja niissä käsitellään sekä kehitysmaiden että Yhdysvaltojen panosta. Jo aiemmin on käynnistetty neuvottelut Kioton pöytäkirjan piirissä olevien teollisuusmaiden tulevista päästövähennysvelvoitteista.

Balilla sovittuja tulevien neuvottelujen keskeisiä elementtejä ovat:

- sopiminen teollisuusmaiden nykyistä tiukemmista päästörajoituksista
- kehitysmaiden vahvempi osallistuminen ilmastonmuutoksen hillitsemiseen
- ilmastonmuutokseen sopeutumisen edellyttämät toimet
- hillitsemiseen ja sopeutumiseen liittyvän teknologian kehittäminen ja saaminen laajempaan käyttöön
- ilmatorahoituksen ja ilmastomyötäisten investointien lisääminen
- markkinamekanismien entistä laajempi hyödyntäminen
- metsäkadon vähentäminen ilmastonmuutoksen hillinnän välineenä

YK:n ympäristöohjelman, UNEP:in ja Maailman meteorologisen järjestön WMO:n v. 1988 perustama hallitustenvälinen ilmastopaneeli IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) laatii määrävälein arviointiraportteja ilmastonmuutoksesta, sen vaikutuksista sekä mahdollisuuksista sopeutua muutokseen. Järjestyksessä neljäs raportti julkaistiin vuonna 2007. Useita osia käsittävän raportin toinen osa käsittelee ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja sopeutumista ilmastonmuutokseen. Lisätietoja IPCC:n työstä löytyy osoitteesta www.ipcc.ch sekä Ilmatieteen laitoksen www.fmi.fi ja ympäristöhallinnon www.ymparisto.fi/ipcc sivuilta.

Biologista monimuotoisuutta koskevan YK:n yleissopimuksen (Convention on Biological Diversity, CBD, 1992) 8. osapuolikokouksessa (Curitiba, 2006) päätettiin biodiversiteetin ja ilmastonmuutoksen osalta edistää synergiaa niiden toimenpiteiden kesken, jotka koskevat luonnon monimuotoisuuden suojelua, ilmastonmuutoksen hillintää ja ilmastonmuutoksen sopeutumista sekä maaperän eroosion ehkäisemistä.

Suomen kannalta päätöksen keskeisiä kohtia ovat:

- luonnon monimuotoisuusnäkökulman sisällyttäminen kaikkiin asiaankuuluviin kansallisiin politiikkoihin, ohjelmiin ja suunnitelmiin joilla varaudutaan ilmaston muutokseen, ja etenkin ekosysteemipalvelujen jatkuvuuden varmistamisessa tarpeellisten ekosysteemien palautumiskyvyn säilyttäminen ja ennallistaminen
- nopeiden arviointityökalujen kehittäminen sellaisten luonnon monimuotoisuuden suojelu- ja kestävä käytön toimien suunnittelemiseksi ja toimeenpanemiseksi, jotka edesauttavat ilmastonmuutokseen sopeutumista erityisesti vaarantuneissa maissa ja alueilla ml. pienet kehittyvät saarivaltiot
- alkuperäiskansojen ja paikallisyhteisöjen ja muiden asiaankuuluvien sidosryhmien osallistaminen erityisesti asioihin, jotka liittyvät ekosysteemien toimivuuteen, ihmisten terveyteen, perinteiseen tietoon sekä ihmisten elinehtoihin, etenkin pohdittaessa tutkimustarpeita ja toimenpiteitä liittyen ilmastonmuutoksen vaikutuksiin luonnon monimuotoisuuteen
- alueellisen yhteistyön vahvistaminen toimissa, joilla elinympäristöjen jatkuvuutta parannetaan ekologisten muutosvyöhykkeiden poikki tarkoituksena ekosysteemien palautumiskyvyn edistäminen sekä rajoitetusti muuttuneita ilmasto-olosuhteita sietävien lajien muuton ja leviämisen helpottaminen
- tutkimuksessa havaittujen puutteiden korjaaminen tarpeen mukaan sopimuksen tieteellis-teknisen työryhmän (SBSSTA) suositusten mukaisesti.

EU:n ilmastonmuutosohjelmaan (European Climate Change Programme, ECCP) liitettiin uusi sopeutumista käsittelevä työryhmä Working Group II: Impacts and Adaptation. Kevään 2006 aikana komissio järjesti 10 teemakokousta, joissa käsiteltiin ilmastonmuutokseen sopeutumista ja siihen liittyviä hyviä käytäntöjä yhteiskunnan eri osa-alueilla (vesivarat, meriympäristö, terveys, maa- ja metsätalous, biodiversiteetti, alueidenkäyttö ja rakennettu ympäristö, rakentaminen, kehitysyhteistyö, vakuutustoiminta ja kansalliset sopeutumisstrategiat).

Komissio julkisti 29.6.2007 ilmastonmuutokseen sopeutumista Euroopassa käsittelevän ns. Vihreän kirjan (Green Paper). Vihreä kirja on komission keskustelun avaus sopeutumisesta ilmastonmuutokseen yhteisötasolla. Sen valmistelussa hyödynnettiin em. teemakokouksia, joihin osallistui asiantuntijoita ja viranomaisia myös Suomesta. Asiakirjassa perustellaan sopeutumisen liittämistä kiinteäksi osaksi EU:n ilmastopolitiikkaa ja muita politiikan aloja sekä esitetään tähän tähtäviä toimenpiteitä. Lähtökohtana on mm. sopeutumisnäkökulman sisällyttäminen yhteisön lainsäädäntöön ja rahoitusohjelmiin. Rahoitettavien ohjelmien ja hankkeiden tulisi olla kestäviä myös muuttuvassa ilmastossa ("climate proofing"). Sopeutuminen olisi otettava osaksi EU:n kansainvälistä toimintaa erityisesti kehitysmaiden ja naapurimaiden kanssa. Tietopohjaa olisi parannettava monitieteellisen tutkimuksen kautta ja yhteiskunnan eri toimijat olisi kytkettävä mukaan toimenpiteiden suunnitteluun ja toteuttamiseen. Komissio keräsi palautetta Vihreän kirjan linjauksiin internet-konsultaation kautta sekä alueellisissa työpajoissa, joista yksi järjestettiin Helsingissä. Komission on tarkoitus esittää tiedonanto ilmastonmuutokseen sopeutumisesta vuoden 2008 lopulla.

EU:ssa ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä kysymyksiä on käsitelty tai käsitellään myös monissa muissa asiayhteyksissä kuten esimerkiksi tulvadirektiivin, vesipuitedirektiivin, meristrategiadirektiivin, maaperänsuojeludirektiivin, kaupunkiympäristöstrategian sekä biodiversiteettitiedonannon yhteydessä. Euroopan ympäristövirasto EEA on laatinut ilmastopolitiikassa hyödynnettäviä arvioita ilmastonmuutoksen vaikutuksista yhteiskunnan eri osa-alueilla.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on asialistalla myös Pohjoismaiden ministerineuvostossa sekä Arktisessa ja Barentsin euroarktisessa neuvostossa. Pohjoismaiden ympäristöministerikokouksessa v. 2006 käytiin teemakeskustelu sopeutumisesta. Ministerineuvoston eri työryhmät ottavat sopeutumisen huomioon työssään. Meillä on useita aiheeseen liittyviä hankkeita, esimerkiksi luonnonsuojeluhallinnon sopeuttaminen ilmastonmuutokseen sekä maankäytön suunnittelu välineenä sopeutumisessa.

Barentsin euroarktisen neuvoston ja Pohjoismaiden ministerineuvoston välillä on käynnistetty yhteistyöhanke, jossa selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutuksia biodiversiteettiin lähinnä borealisella havumetsävyöhykkeellä. Lisäksi Barentsin ympäristöyhteistyössä on käynnistymässä alueellisella tasolla tulvasuojeluun liittyvä yhteistyöhanke. Vuonna 2004 Arktisen neuvoston toimeksiannosta valmistuneen ”Arktisen ilmaston vaikutusten arvioinnin” (ACIA:n) jatkotyönä neuvosto on käynnistämässä sopeutumiseen liittyviä jatkohankkeita. Neuvoston työryhmät sisällyttävät toimintasuunnitelmiinsa ilmastonmuutoksen vaikutukset ja muutokseen sopeutumisen.

EU:n jäsenmaista Suomea voidaan pitää yhtenä edelläkävijöistä kansallisten sopeutumisstrategioiden laadinnassa ja toimeenpanossa. Mm. Alankomaat, Iso-Britannia ja Ruotsi valmistelivat kansallisia strategioitaan vuoden 2007 aikana. Saksan ympäristöministeriön alaisuuteen perustettiin syksyllä 2006 erityinen osaamiskeskus, jonka tehtävänä on huolehtia eri toimijoiden verkostoitumisesta sekä tiedottamisesta päätöksentekijöille, yrityksille sekä kansalaisille. Vastaavantyyppinen ilmastonmuutosta, sen vaikutuksia sekä sittemmin myös sopeutumista käsittelevä keskus (www.ukcip.org.uk) on ollut toiminnassa Iso-Britanniassa vuodesta 1997 lähtien. Viime vuosien sään ääri-ilmiöt kuten epätavalliset hellejaksot, rankkasateet, tulvat ja myrskyt ovat vauhdittaneet sopeutumisstrategioiden laatimista eri maissa.

Myös Suomen kehitysyhteistyössä on hankkeita, jotka tukevat vastaanottajamaan valmiuksia sopeutua ilmastonmuutokseen. Tällaisia ovat muun muassa säähavainnointihankkeet sekä tulvasuojeluhankkeet. Muun muassa OECD ja Maa- ja metsätaloustieteiden tutkimuskeskus ovat korostaneet sopeutumiskysymysten sisällyttämistä kehitysyhteistyöhankkeisiin.

1.3

Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia

Vuonna 2005 valmistuneen ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian tavoitteena on vahvistaa ja lisätä kykyä sopeutua ilmastonmuutokseen. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia laadittiin erillisenä selvityksenä, jonka keskeiset asiakohdat sisällytettiin kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan. Sopeutumisstrategia on saatavilla maa- ja metsätalousministeriön internet-sivuilta www.mmm.fi/sopeutumisstrategia.

Strategiassa on määritelty ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomessa sekä tarvittavia toimenpiteitä seuraaville toimialoille: maatalous- ja elintarviketuotanto, metsätalous, kalatalous, porotalous, riistatalous, vesivarat, luonnon monimuotoisuus, teollisuus, energia, liikenne, alueidenkäyttö ja yhdyskunnat, rakentaminen, terveys, matkailu ja luonnon virkistyskäyttö sekä vakuutustoiminta.

Sopeutumisstrategian toimeenpanon lähtökohtana on, että ilmastonmuutoksen vaikutusten yksityiskohtainen arviointi ja sopeutumistoimenpiteiden tarkempi määrittäminen liitetään osaksi eri hallinnonalojen toimintaa. Ympäristöministeriön hallinnonalalta strategiassa linjataan toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuteen, alueidenkäyttöön ja yhdyskuntasuunnitteluun sekä rakentamiseen liittyen. Tämän lisäksi sopeutumiseen liittyvät ympäristöministeriön toimialalta ympäristöriskit ja jätehuolto, vesiensuojelu, ympäristövaikutusten arviointi sekä luonnon virkistyskäyttö. Alueelliset ympäristökeskukset hoitavat myös vesivarojen käyttöön ja hoitoon liittyviä tehtäviä maa- ja metsätalousministeriön ohjauksessa.

Laaja-alainen sopeutumisstrategian toteutumisen arviointi ja lisätoimenpiteiden määrittäminen esitetään strategiassa tehtäväksi noin 6-8 vuoden kuluessa, kun tutkimuksen keinoin ja toimialakohtaisen työn kautta on saatu uutta ja tarkempaa tietoa ilmastonmuutoksesta, vaikutuksista ja sopeutumisesta.

2 Ilmastonmuutoksen sopeutumista koskeva tutkimus

2.1

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelma

Sopeutumistutkimus edellyttää aina sekä ilmastotutkimusta että vaikutustutkimusta. Toistaiseksi ilmastonmuutokseen liittyvä tutkimus on painottunut itse ilmiöön sekä sen vaikutuksiin liittyvään tutkimukseen. Tätä kautta saatava perustieto on kuitenkin edellytys sopeutumiseen liittyvien kysymysten pohdinnalle. Seuraavassa keskitytään tutkimukseen, joka liittyy suoranaisesti ilmastonmuutokseen sopeutumiseen.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja muutokseen sopeutumista koskevaa tutkimusta tarkasteltiin ensimmäistä kertaa kootusti vuonna 2003 julkaistussa Suomen ympäristökeskuksen esiselvityksessä ilmastonmuutokseen sopeutumisesta Suomessa. Ympäristöklusterin tutkimusohjelman FINADAPT -tutkimushankkeessa 2004-2005 arvioitiin nykytiedon tasoa, tiedon puutteita ja tutkimustarpeita suomalaisen luonnon ja yhteiskunnan sopeutumisen kannalta. Hankkeesta on laadittu myös yhteenveto päättäjille. Lisätietoja löytyy osoitteesta www.ymparisto.fi/syke/finadapt.

Ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian yksi keskeinen johtopäätös oli, ettei nykytieto riitä sopeutumistoimien suunnitteluun. Lisää tietoa tarvitaan etenkin itse sopeutumistoimista, mutta myös ilmaston muuttumisesta ja ilmastonmuutosten vaikutuksista; näiden ilmastonmuutos- ja vaikutustutkimustenkin on siis kytkeydyttävä kiinteästi sopeutumistoimien suunnitteluun. Tietoa tarvitaan sopeutumistoimien taloudellisesta merkityksestä, eli ilmastonmuutosten vaikutusten ja sopeutumistoimien aiheuttamista kustannuksista sekä sopeutumistoimilla saavutettavista hyödyistä. Tutkimuksella on siten keskeinen merkitys sopeutumisstrategian toimeenpanossa.

Vuonna 2006 aloitetun, maa- ja metsätalousministeriön koordinoiman Ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelman (ISTO) tavoitteena on lisätä Suomen valmiuksia sopeutua ilmastonmuutokseen tuottamalla käytännön sopeutumistoimien suunnittelun edellyttämää tietoa. Tiedonhankinta kohdistetaan sopeutumistoimien suunnittelun kannalta kiireellisimpiin aiheisiin. Tällaisia aiheita ovat ne, joihin ilmastonmuutos aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia, joihin voidaan puuttua sopeutumistoimilla ja joihin sopeutuminen on syytä aloittaa pian. Sopeutumisella voi olla kiire joko sen vuoksi, että ilmastonmuutos aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia jo nyt, tai sen vuoksi, että nyt tehtävät päätökset vaikuttavat kauas tulevaisuuteen. Esimerkiksi poikkeukselliset sääilmiöt ovat tärkeitä tulevaisuudessa yleistyviä muutoksia, joilla on merkittäviä vaikutuksia jo nyt. Varautuminen niihin parantaa tulevaisuuden sopeutumisvalmiuksia. Tutkimuksissa otetaan huomioon myös alueelliset erot Suomessa sekä kiinnitetään huomiota tietojen luotettavuuteen, mikä on tärkeää arvioitaessa sopeutumistoimiin liittyviä riskejä.

Tulevaisuudessa on entistä tärkeämpää ottaa huomioon ilmastonmuutoksen kansainväliset heijastusvaikutukset Suomeen. Suomen ympäristökeskus on selvittänyt aihetta YM:n rahoittamassa esiselvityshankkeessa Implications of international climate change impacts for Finland (IMPLIFIN) osana ISTO-tutkimusohjelmaa. Selvityksessä on käyty läpi ilmastonmuutoksen vaikutuksia maailman eri alueilla, näihin liittyviä riskejä ja haavoittuvuutta sekä vaikutuksia eräille sektoreille Suomessa, Suomen ulkomaankauppaan ja investointeihin, talouteen ja turvallisuuteen. Tämän lisäksi on tarkasteltu Suomen kehitysyhteistyön keskeisiä kohteita.

ISTO-ohjelma on viisivuotinen (2006-2010) ja sen rahoitus tulee useasta lähteestä. Tutkimuksia toteutetaan eri laitosten tulohajautuksen, ministeriöiden hankerahoituksen sekä muun tutkimus- ja kehitysrahoituksen turvin. Tutkimusohjelmalle on perustettu ministeriöiden ja tutkimuslaitosten edustajista koostuva johtoryhmä, joka vastaa mm. ohjelman painopisteiden määrittämisestä sekä toiminnan seurannasta ja arvioinnista. Johtoryhmän tehtäväkuva laajennettiin keväällä 2008 koskemaan myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen koordinoitua yleisemminkin. Maa- ja metsätalousministeriö on palkannut ohjelmalle päätoimisen koordinaattorin. Tutkimusohjelman edistymisestä raportoidaan tarvittaessa ilmasto- ja energiapolitiiselle ministerityöryhmälle sekä ministeriryhmää avustavalle yhdysverkolle.

Tutkimusohjelmaa suunniteltaessa arvioitiin kauden 2006-2010 rahoitustarpeeksi vuositasolla noin 1,5 miljoonaa euroa. Ohjelma lähti käyntiin vuonna 2006 kuitenkin vain noin 460 000 euron hankerahoituksella (yhteensä 14 hanketta), josta vastasivat pääasiassa MMM sekä YM:n ympäristöklusterin tutkimusohjelma. Tutkimushankkeet käsittelevät sään ääri-ilmiöitä, tulvia ja kuivuutta, ilmastoa, alueidenkäyttöä ja rakentamista, luonnon monimuotoisuutta sekä maa- ja metsätaloutta. Metsätutkimuslaitoksessa on vuonna 2007 käynnistynyt 5-vuotinen tutkimusohjelma Metsäekosysteemien toiminta ja metsien käyttö muuttuvassa ilmastossa, jossa tutkitaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia metsiin ja metsätalouteen. Lisäksi tiehallinto on käynnistänyt ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä tutkimushankkeita.

Tutkimusohjelman johtoryhmä on pyrkinyt edistämään sopeutumistutkimusta myös aloitteilla ja keskusteluilla keskeisten rahoittajien kuten Suomen Akatemian ja TEKESin suuntaan. Johtoryhmä on myös kartoittanut tarkemmin sopeutumisen tutkimusohjelman tietoaikkoja mahdollisen lisärahoitustarpeen yksilöintiä varten. Tutkimusohjelmasta tehdään vuoden 2008 aikana väliarviointi, jossa tarkastellaan mm. tähänastisten tulosten hyödyntämistä sekä uuden tutkimustiedon tarpeita.

Tutkimusohjelman yksi keskeinen tavoite on koordinoita ja saattaa yhteen tutkimustyön tekijöiden ja rahoittajien ohella yhteiskunnan eri osa-alueiden muita toimijoita, joten sillä on keskeinen merkitys kansallisen sopeutumisstrategian toimeenpanossa laajemminkin. Lisätietoa tutkimusohjelmasta ja sen hankkeista löytyy osoitteesta: www.mmm.fi/sopeutumisstrategia/tutkimusohjelma

2.2

Ympäristöklusteri ja Suomen ympäristökeskuksen tutkimustoiminta

Ympäristöministeriö osallistuu ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelmaan rahoittamalla neljännen ympäristöklusterin tutkimusohjelmassa kahdeksaa ympäristöministeriön toimialaa palvelevaa tutkimushanketta ohjelmakaudella 2006-2009 (www.ymparisto.fi/ymparistoklusteri). Osa hankkeista tuottaa sopeutumistoimien suunnittelulle välttämätöntä perustietoa ilmastonmuutoksesta ja siihen liittyvien ilmiöiden todennäköisyyksistä. Hankkeet ovat:

- Sään ääri-ilmiöt nykyilmastossa ja uusimpiin mallikokeisiin perustuvat arviot ilmastonmuutoksesta sopeutumistutkimuksia varten (ACCLIM)
- Poikkeukselliset luonnonilmiöt ja rakennettu ympäristö muuttuvassa ilmastossa (EXTREMES II)
- Tulvatuhojen minimointi: Tulvaskenaariot, tuhojen arvottaminen ja riskikartoitus (Extreflood II)
- Luonnon monimuotoisuus ja ilmastonmuutos: suojelualueiden ja laidunniittyjen verkoston toimivuus lajipopulaatioiden säilyttämisessä
- Ilmastonmuutoksen huomioiminen kaavoituksessa (valmis)
- Rakennetun ympäristön sopeutuminen ilmastonmuutoksen aiheuttamille tulvavaikutuksille – tapauskohteena Vantaanjoki (valmis)
- Kohti äärimmäisten olosuhteiden edellyttämää sopeutumisastetta (TOLERATE)
- Maankäyttö ja kuntatekninen suunnittelu taajamien tulvariskien hallinnassa (valmis)

Ilmastonmuutoksen sopeutumisen tutkimusohjelmaan ja ympäristöklusteriin kuuluu myös maa- ja metsätalousministeriön rahoittama Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) WaterAdapt -hanke, jossa arvioidaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomen hydrologiaan, vesivaroihin ja säännöstelykäytäntöihin. Lisäksi hankkeessa selvitetään vesivarojen käytön ja hoidon sopeutumiskeinoja. Suomen ympäristökeskus on yhdessä Ilmatieteen laitoksen ja Teknillisen korkeakoulun kanssa tutkinut rankkasateita ja taajamatulvia RATU-tutkimuksessa. Sen perusteella voidaan parantaa varautumista taajamatulviin.

Kaiken kaikkiaan Suomen ympäristökeskuksessa ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ja myös sopeutumiseen liittyvää toimintaa on useassa yksikössä ja T&K -hankkeessa. T&K -toiminta vahvistui SYKEN koordinoimassa laajassa FINADAPT-hankkeessa. Ympäristövaikutuksia seurataan valtakunnallisissa seurantaohjelmissa. SYKEN tutkijoita on mukana useassa ilmastonmuutokseen liittyvässä tutkimushankkeessa. Rahoittajina ovat mm. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelma sekä EU, Pohjoismaiden Neuvosto, Suomen Akatemia, TEKES ja yksityiset säätiöt. Lisäksi SYKEN tutkijat osallistuvat IPCC:n arviointityöhön. SYKessä on vuosina 2003–2006 valmisteltu ilmastonmuutoksen vaikutusten ja sopeutumisen verkkopohjaista integroitua mallinnusta, jonka avulla voidaan ennustaa erilaisten globalimuutosten vaikutuksia Suomessa (FINESSI-työkalu). Myös SYKEN muu tutkimus, kuten luonnon monimuotoisuuden, hydrologiaan, vesivaroihin, ympäristöpolitiikkaan sekä tuotantoon ja kulutukseen liittyvä tutkimus tuottaa tietoa, jolla on merkitystä sopeutumiseen liittyvien luonnontieteellisten ja yhteiskunnallisten ilmiöiden ymmärtämisessä ja hallinnassa.

2.3

Keskeisiä kansainvälisiä hankkeita

Ympäristön- ja ilmastotutkimus on yksi kymmenestä EU:n tutkimuksen 7. puiteohjelman osa-alueesta vuosille 2007-2013. Puiteohjelman rahoitus on huomattava (1,8 miljardia euroa). Ohjelmasta tuetaan myös ilmastonmuutokseen sopeutumista koskevaa tutkimusta. Myös EU:n LIFE+ -ohjelman 2007-2010 yksi painopistealue on ilmastonmuutos ja siihen sopeutuminen. Ohjelmalla tuetaan erityisesti sopeutumista koskevan Euroopan ilmastonmuutosohjelma II:n (ECCP II) kehittämistä ja toimeenpanoa. Rakennerahastokaudella 2007-2013 rahoitusta suunnataan ohjelmassa tarkemmin määritellyllä tavalla hankkeisiin, jotka tukevat ilmastonmuutokseen

sopeutumista. Myös EU:n aluesuunnittelu-yhteistyöhön liittyvän ESPON (European Spatial Planning Observation Network) -tutkimusohjelman kaudella 2007-2013 yhtenä teemana on ilmastonmuutos ja sen alueelliset vaikutukset.

EU:n Interreg III B -ohjelman ASTRA-hankkeessa v. 2005-2007 (Developing Policies & Adaptation Strategies to Climate Change in the Baltic Sea Region, www.as-tra-project.org) on selvitetty ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja sopeutumista sekä kehitetty näihin liittyviä strategioita Itämeren alueella erityisesti alueidenkäytön näkökulmasta. Painopisteitä ovat erilaiset uhat. Hankkeessa oli mukana seitsemän Itämeren alueen maata ja hanketta veti Geologian tutkimuskeskus.

Vastaavatyypinen sopeutumista alueidenkäytön kannalta käsittelevä v. 2003-2007 toteutettu Interreg III B -hanke on ESPACE (European Spatial Planning Adapting to Climate Events, www.espace-project.org), jossa oli mukana neljä Luoteis-Euroopan maata. Hankkeen tavoitteena oli tuottaa suosituksia siitä, miten sopeutuminen sisällytetään alueidenkäytön suunnittelujärjestelmiin. Kesällä 2007 hankkeen tuloksena valmistui strategia suosituksineen sekä runsaasti erilaisia työkaluja ja aineistoa sopeutumisen huomioon ottamiseksi alueidenkäytön suunnittelussa. Jatkohankkeena on tarkoitus selvittää erityisesti esteitä sopeutumisen käytännön toteuttamiselle.

Eurooppalaisen ERA-Netin puitteissa on aloitettu v. 2004 tutkimusohjelma CIRCLE (Climate Impact Research Coordination for a Larger Europe), joka tukee kansallisia sopeutumistutkimusohjelmia ja johon Suomesta osallistuvat Suomen Akatemia ja SYKE.

Myös pohjoismaisten ilmatieteen laitosten väliseen ilmastoyhteistyöhön (NORDKLIM) on lisätty uutena elementtinä sopeutumiskysymysten tarkastelu. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja sopeutumista koskevaa tutkimustietoa tuotetaan ja välitetään NORDADAPT -verkostossa. Arktiseen yhteistyöhön liittyen on alkanut Interreg-rahoitteinen Clim-ATIC -hanke, jonka tavoitteena on muodostaa kansainvälinen yhteistyöverkosto tiedonvaihtoon ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja niihin sopeutumisesta pohjoisen Euroopan pienissä yhteisöissä.

3 Ympäristöhallinnon toimet

3.1

Yleistä

Valtioneuvoston energia- ja ilmastostrategiaan liittyvässä ilmastonmuutoksen kansallisessa sopeutumisstrategiassa (2005) esitettiin toimenpidelinjauksia eri hallinnonaloille. Yleisenä strategian tavoitteena on, että ilmastonmuutoksen vaikutusten yksityiskohtainen arviointi ja sopeutumistoimenpiteiden määrittäminen liitetään eri toimialoilla osaksi tavanomaista suunnittelua, toimeenpanoa ja seuranta. Tämän katsottiin edellyttävän erityisesti ensi vaiheessa tutkimusta ja selvityksiä sekä menetelmien kehittämistä, mutta myös toimenpiteitä lyhyemmällä aikavälillä eri hallinnonaloilla. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on ympäristöhallinnossa käsitelty toistaiseksi vähän. Sopeutuminen on nähtävä osana laajempaa ilmastopolitiikkaa.

Keskeiset toimijat ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ympäristöhallinnon toimialalla ovat ympäristöministeriö, alueelliset ympäristökeskukset, Suomen ympäristökeskus sekä Metsähallituksen luonnonsuojelu. Maa- ja metsätalousministeriö ohjaa Suomen ympäristökeskusta ja alueellisia ympäristökeskuksia vesivarojen käytössä ja hoidossa. Ilmastonmuutokseen liittyvät haasteet ylittävät organisaatorajat sekä hallinnonalojen sisällä että näiden välillä.

Seuraavassa tarkastellaan ympäristöhallinnon toimenpiteitä ilmastonmuutokseen sopeutumisessa kansallisen sopeutumisstrategian vastuualuejaon mukaisesti. Kullakin osa-alueella käsitellään keskeisiä ongelmia, tähänastisia toimenpiteitä ja jo aloitettuja selvityksiä sekä uusia toimenpiteitä jatkotyötä varten.

Toimenpiteiden pääpaino on asiakokonaisuuksissa, joihin sopeutumisnäkökulma on selvästi tarpeen sisällyttää nykyisen tietämyksen pohjalta. Kyse ei useinkaan ole uusista asioista vaan tarpeesta korostaa sopeutumisen merkitystä maankäytön ja rakentamisen, luonnon- ja ympäristönsuojelun sekä vesivarojen käytön ja hoidon tehtävien suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Sopeutumisvalmiuksien parantaminen edellyttää oikeudellisia keinoja, ohjausta, valvontaa, tiedollista ohjausta ja tutkimusta sekä kattavia tietokantoja. Ilmastonmuutoksen, yhteiskunnallisten muutosten ja ekosysteemien toiminnan välisiä yhteyksiä ei vielä riittävästi tunneta. Puutteet kohdistuvat erityisesti luonnon- ja yhteiskuntatieteellisen tiedon yhteensovittamiseen mm. lainsäädännössä sekä viranomaisohjauksessa.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja niiden todennäköisyyksiä sekä vaikutuksiin liittyviä riskejä koskeva tieto tulee tarkentumaan jatkuvasti, mikä on otettava huomioon toimenpiteitä toteutettaessa.

Luonnon monimuotoisuus ja luonnon virkistyskäyttö

Tausta

Luonnon monimuotoisuus

Ilmastonmuutoksen kokonaisvaikutuksia Suomen luontoon ei voida vielä täysin arvioida. Pitenevä kasvukausi ja leudontuvat talvet voivat saada monen eteläisen, lämpimiä olosuhteita vaativan lajin runsastumaan nopeasti. Näiden joukossa voi olla myös merkittäviä tuhoelioitä sekä lajeja, jotka vaikuttavat voimakkaasti elinympäristöönsä. Kasvillisuudessa ja esimerkiksi metsien rakenteessa ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät hitaammin, mutta toisaalta näiden muutosten vaikutukset voivat olla myös taloudellisesti huomattavia. Vesiluonnossa lisääntyvä lämpö ja valuma sekä niistä johtuvat ravinnekuorman muutokset saattavat heijastua voimakkaasti esim. kasvi- ja eläinplanktonin, pohjaeläimistön sekä kalaston rakenteeseen ja lajimäärään. Tiedontarve pohjoisen vesiluonnon erityispiirteistä on suuri.

Kokonaisuutena ilmastonmuutoksen seurauksena Suomen eliölajisto todennäköisesti runsastuu, mutta erityisesti pohjoiset, viileää ilmastoja vaativat lajit tulevat kärsimään muutoksesta sopivien elinympäristöjen vähentyessä. Toisaalta uusien lajien saapuminen Suomeen voi olla joidenkin lajien elinmahdollisuuksien kannalta tärkeää, koska ne saattavat hävitä vanhoilta, eteläisemmiltä esiintymisalueiltaan.

Suomessa on erilaisia luonnonsuojelulain nojalla perustettuja tai perustettaviksi päätettyjä suojelualueita ja erämaalain mukaisia erämaa-alueita yhteensä runsaat 10 % maa-alasta. Suojelualueverkko painottuu Itä- ja Pohjois-Suomeen. Natura 2000 -verkosto kattaa kaikkiaan 14 % maa-alasta. Alpiinisen eliömaantieteellisen vyöhykkeen luontoon on arvioitu kohdistuvan huomattavaa muutospainetta. Tästä vyöhykkeestä sisältyy suurin osa erilaisiin suojelualueisiin pohjoisimmassa Suomessa. Siksi maankäytön ohjaus suojelualueilla on keskeinen väline vähennettäessä erilaisia muutospaineita, joilla on muun muassa eliölajiston elinympäristöjen säilymistä kannalta merkitystä.

Borealisella vyöhykkeellä, erityisesti maan itäosissa luonnonsuojelualueet ja muut tavanomaisen talouskäytön ulkopuolella olevat alueet muodostavat paikoitellen suhteellisen kattavan verkoston, mikä tarjoaa eliölajistolle mahdollisuuksia sopeutua ja/tai siirtyä tarvittaessa ilmastonmuutoksen paineessa suotuisammille alueille. Maan eteläosissa suojelualueverkko on harva ja suuret vesistöt eristävät toisistaan maaelinympäristöjä, joten lajien siirtymis-/sopeutumismahdollisuudet ovat rajoitetut. Sopeutumismahdollisuuksiin vaikuttaa todennäköisesti paljon se, miten erilaisia talouskäytössä olevia alueita hoidetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta.

Luonnonsuojelubiologisesti edustavat ja riittävän laajat suojelualueet niitä yhdistävine ekologisine yhteyksineen ja suojavyöhykkeineen turvaavat varmimmin luonnon monimuotoisuutta. Jotta eliölajien siirtyminen pirstoutuneessa maisemassa olisi mahdollista, on ilmastonmuutoksen sopeutumisen kannalta keskeistä parantaa ekologisten verkostojen kytkeytyneisyyttä ja eliölajien mahdollisuuksia vaeltaa uusille alueille ekologisten yhteyksien ja elinympäristöjen hoidon avulla. Tämä on erityisen tärkeää Etelä-Suomessa, jonne monet maahamme levittäytyvät lajit tulevat ensimmäiseksi. Samalla on syytä vähentää ihmisen aiheuttamia, luontoon kohdistuvia muutospaineita muun muassa lisäämällä eri toimijoille kohdistettavia taloudellisia kannustimia ja ottamalla huomioon luonnon monimuotoisuuden säilyttämistavoitteet esimerkiksi erilaisessa maankäytön suunnittelussa ja ohjauksessa.

Ekosysteemien ja eliöyhteisöjen kykyä/mahdollisuuksia sopeutua erilaisiin muutospaineisiin voidaan edistää ylläpitämällä ja palauttamalla alkuperäisiä monimuotoisia elinympäristöjä. Tätä työtä Suomessa on viime vuosina tehty erityisesti suojelualueilla. Suojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelu sekä esimerkiksi uhanalaisten eliölajien suojelu ja elinympäristöjen hoito vaativat hallinnon ja eri toimijoiden tiivistä yhteistyötä. Ns. sopeutuvan suunnittelun menetelmiä tarvitaan yhä enemmän maankäytön riskien arvioinnissa ja hallinnassa sekä käytön ohjauksessa ja toimenpiteiden suunnittelussa. Vuonna 2005 toteutettu kansainvälinen arviointi Suomen luonnonsuojelualueverkoston hoidon tehokkuudesta kannustaa kehittämään edelleen Suomen luonnonsuojelualueverkkoa ja suojelualueiden hoitoa ilmastonmuutoksen vaikutukset huomioon ottaen.

Maatalousalueilla erilaisten pölyttäjähönteisten määrät ja elinvoimaisuus ovat keskeisiä tekijöitä maatalousympäristöissä tapahtuvalle kasvintuotannolle. Ilmastonmuutos voi uhata kasvien pölytykseen liittyvien vaikutusketjujen toimivuutta. Pääosa pölyttäjälajistosta (mesipistiäiset, kukkakärpäset ja perhoset) on nykyisin riippuvainen varsinaisten viljelyalueiden ulkopuolella säilyneistä avoimista niittymäisistä ympäristöistä (ml. perinnebiotoopit). Näillä on merkitystä erityisesti lisääntymisalueina, silloinkin kun aikuiset hönteiset ravinnonhaussa käyttävät viljelmiä. Niittymäisten alueiden määrä on vähentynyt Suomessa rajusti jo pitkään, ja niittyjen pistiäisissä ja perhosissa on dokumentoitu voimakkaita taantumisia.

Ilmaston muuttuessa tärkeintä pölyttäjähönteisten toiminnalle on ylläpitää mahdollisimman tiheää erilaisten, avoimien mutta viljelemättömien alueiden verkostoa maatalousalueilla. Näin voidaan varmistaa elinvoimaisten pölyttäjäkantojen säilyminen ja edesauttaa pölyttäjähönteisten siirtymistä uusille alueille elinympäristöverkostoja pitkin. Lisäksi niittymäisten alueiden hoitotoimien tulisi olla vaihtelevia elinympäristöjen alueellisen vaihtelevuuden varmistamiseksi. Maatalouden ympäristötuen tukimuotojen kattavuutta ja käytännön hoitomuotojen toimivuutta on tarpeen kehittää edelleen.

Kasvituholaisten kantoja säätelevät petohönteiset maatalousympäristöissä ovat niinkään suuresti riippuvaisia peltojen ulkopuolisista avoimista, viljelemättömien alueiden verkostoista. Erityisesti vain joihinkin saalislajeihin erikoistuneiden petohönteisten herkkyys elinympäristöissä ja ilmastossa tapahtuville muutoksille on suuri.

Vesiensuojelun edistäminen on tärkeitä maatalousalueilla. Lisäksi on syytä ottaa huomioon kosteikkojen mahdollisuudet tulvariskien vähentäjinä. Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman tuella perustetaan maatalousalueiden kosteikkoja vuodesta 2008 alkaen.

Biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen toimeenpanoon liittyen valtioneuvosto hyväksyi 21.12.2006 Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävästi käytön strategian vuosille 2007-2016. Sen lisäksi asianomaiset ministeriöt ovat yhteistyössä valmistelleet strategian täytäntöönpanoa varten toimintaohjelman, jossa on tarkasteltu ilmastonmuutoksen edellyttämiä toimenpiteitä. Ohjelman toteuttaminen on keskeinen keino edistää eri hallinnonalojen yhteistyötä ja vastuullista työnjakoa luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä, sekä ottaa samalla huomioon myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökohdat.

Luonnon virkistyskäyttö

Ilmaston merkityksestä ja vaikutuksista luonnon virkistyskäyttöön ja luontomatkailuun tiedetään vielä suhteellisen vähän, eikä ilmastonmuutokseen sopeutumisen mahdollisuuksia ja keinoja voida vielä kokonaisuudessaan arvioida. METLA on laatinut FINADAPT selvitystyön yhteydessä katsauksen "Nature-based tourism, outdoor recreation and adaptation to climate change". Sekä talvi- että kesämatkailuun kohdistuvat vaikutukset eri alueilla ovat todennäköisesti huomattavia. Vaikutusten

torjumiseksi, lieventämiseksi tai niistä hyötymiseksi voidaan joutua turvautumaan menetelmiin, jotka vaativat merkittäviä investointeja.

Yleisesti voidaan sanoa, että ilmastonmuutos ja sen ennustetut vaikutukset tulisi integroida alueellisiin ja muihin luontomatkailu- ja virkistyskäyttöstrategioihin sekä varmistaa tiedonkulku eri toimijoiden välillä. On myös otettava huomioon, että polttoaineiden kallistuminen ja liikenteen päästöjen vähentämisyrittäykset voivat vähentää liikennettä Suomeen ja liikkumista Suomessa.

Talven lyheneminen uhkaa erityisesti eteläisen Suomen hiihtokeskuksia ja muun Suomen hiihtokauden pituutta. Toiminnan kehittäminen ympärivuotisen matkailun suuntaan on tärkeää. Lyhenevä talvikausi heikentää hiihtoreittien, koiravaljakkourien ja moottorikelkkareittien käytettävyyttä. Luonnon lumitilanteen heikentyessä paineet kehittää maksullista maastohiihtoa tekolumella kasvanevat. Reitistöjä tultaneen rakentamaan entistä enemmän ympärivuotiseen käyttöön. Moottorikelkkailuväylien perustamistarvetta selvitetään parhaillaan. Selvityksessä ilmastonmuutoksen luomat uudet olosuhteet otetaan huomioon. Vesistöjen käyttömahdollisuus talviseen virkistyskäyttöön ja matkailuun on myös epävarmempaa jääkauden lyhentyessä.

Kesäkauden pidentyminen nostanee käyttöpainetta kesävirikistysalueilla, mikä aiheuttaa tarvetta parantaa rakenteita sekä ohjata käyttäjiä pois herkimmiltä ja kulumiselle alttiimmilta luontokohteilta. Myös veneily tulee yleistymään. Yksityisen tieverkon käytettävyys voi heikentyä maaperän kantavuuden muutosten vuoksi. Ilmastonmuutos voi heikentää kylmän veden kalalajien kantoja ja virkistyskalastusmahdollisuuksia näiden lajien osalta. Tiettyjen riistalajien kannat voivat kasvaa.

Ilmastonmuutoksella tulee olemaan merkitystä vesistöjen rannoilla sijaitseville lomakiinteistöille. Vähävetisten kausien todennäköisyys virkistyskäyttökaudella kasvaa. Toisaalta ajoittain myös totuttua korkeampi vedenpinnan taso voi aiheuttaa ongelmia virkistyskäytölle. Nämä vedenkorkeuden entistä voimakkaammat vaihtelut lisäävät paineita järvien vedenkorkeuden virkistyskäyttöperustaiselle säännöstelylle. Vesistöjen erilaisten säännöstelytarpeiden yhteensovittaminen tulee nykyistä ongelmallisemmaksi. Veden laadussa tapahtuvat muutokset, erityisesti rehevöitymisilmiöiden runsastuminen, vaikuttavat osaltaan loma-asuntojen käyttökelpoisuuteen ja arvoon. Itämeren huono tila voi olla merkittävä uhka virkistyskäytölle ja veneilylle.

3.2.2

Toimet

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen luonnon monimuotoisuuden kannalta on laaja, monen eri tekijän kokonaisuus, jonka hahmottamista vaikeuttaa vielä tiedon puute. Olennaista on, että ilmastonmuutoksen ja siihen sopeutumisen näkökulma (esim. vaikutusten arviointi ilmastonmuutoksen aiheuttamien erilaisten vaikutusketjujen paineessa ja tarvittavien toimenpiteiden harkinta) integroidaan mahdollisimman kattavasti kaikkiin luonnonsuojelun toimialan sekä siihen vaikuttavien hankkeiden ja toimenpiteiden suunnitteluun ja toimeenpanoon.

Uusien konkreettisten toimenpiteiden määrittely ja toteuttaminen on monissa tapauksissa mahdollista vasta tulevaisuudessa, kun saamme lisää tutkimus- ja seurantatietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista luonnossa. Joissakin elinympäristöissä ja eliöyhteisöissä muutokset ovat niin suuria, että esimerkiksi erikoistuneiden eliölajien mahdollisuudet sopeutua muuttuviin olosuhteisiin ovat hyvin rajoitetut. Näissäkin tilanteissa muutosten seuranta ja dokumentointi on tarpeellista.

Myös maisemaan kohdistuvien vaikutusten arviointi edellyttää seurantajärjestelmää ja lisäselvityksiä. Ilmastonmuutoksen vaikutusten maisemaan arvioidaan olevan kahdensuuntaista. Se voi välillisesti edistää maiseman merkittävien piirteiden säilymistä muun muassa viljelyalojen kasvun sekä luonnonmukaisen ja energiakasvien viljelyn lisääntymisen ansiosta, mutta toisaalta kasvien kasvun nopeutuminen voi aiheuttaa voimakasta maisemien umpeenkasvua.

Seuraavassa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin ilmastonmuutokseen sopeutumismahdollisuuksiin liittyviä tai siitä tietoa tuovia hankkeita ja toimenpiteitä sekä uusia toimenpidelinjauksia eliölajien, elinympäristöjen, suojelualueiden sekä muiden alueiden ja muun maankäytön kannalta. Monet jo käynnissä olevat tai käynnistettävät toimenpiteet ovat keskeistä perustaa uusien toimenpiteiden ohella ilmastonmuutokseen sopeutumisessa.

1) Hallinto ja suunnittelu

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointi edellyttää aiempaa paljon parempaa elinympäristöjen ja eliölajien seurantaa. Kattavan luonnon monimuotoisuuden seurantajärjestelmän kehittäminen on keskeisin toimenpide ilmastonmuutokseen varaututtaessa ja sen haitallisia monimuotoisuusvaikutuksia torjuttaessa. Ilman jatkuvasti päivittyvää tietoa Suomen luonnon tilasta ja kehityksestä on mahdotonta kohdistaa toimenpiteitä tehokkaasti ja joustavasti oikeisiin kohteisiin.

- Luonnon monimuotoisuuden seurantaa tehostetaan (elinympäristötasoisten yleisseurantojen ja niitä täydentävien lajitason seurantojen toteuttaminen) osana luonnonsuojeluhallinnon tuottavuushanketta valmistelemalla vuoden 2008 aikana yksilöity toteuttamisohjelma, jossa tulee ottaa huomioon yhteydet ympäristöhallinnon ulkopuolelle ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen tietotarpeet.

Vuonna 2010 on käytettävissä päivitetty tieto myös ilmastonmuutoksen arvioidusta merkityksestä eliölajiemme kannalta, kun uusi Suomen eliölajien uhanalaistarkastelu valmistuu. Tärkeimpien uhanalaisten lajien elinympäristöjä hoidetaan ja säilytetään sekä lajien tilaa seurataan SYKEN johdolla erityisesti Metsähallituksen hallinnoimilla luonnonsuojelualueilla sekä muilla valtion alueilla. Osana luonnonsuojeluhallinnon tuottavuushanketta valmistuu vuonna 2008 eliölajien suojelun ja hoidon kehittämisohjelma, joka linjaa keskeiset lähivuosien painopistealueet sekä työnjako- ja voimavarakysymykset lajisuojelussa.

Metsähallitus on tehostanut erillisrahoituksella vuonna 2007 tiettyjen uhanalaisryhmien inventointia suojelualueillaan. Myös alueelliset ympäristökeskukset edistävät näitä tehtäviä sekä eräiden eliölajiryhmien elinympäristöjen hoidon ja suojelun priorisointia yhteistyössä SYKEN ja Metsähallituksen kanssa. SYKEN hallinnoimaa eliölajit -paikkatietojärjestelmää, joka sisältyy Hertta -tietohallintajärjestelmään, on täydennetty yhteistyössä tiedon tuottajien kanssa paikkatiedon kattavuuden ja saatavuuden parantamiseksi. Yhteistyökumppanina tiedon käyttäjistä voidaan mainita esimerkiksi Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

Suojelualueilla on inventoitu luontotyyppisiä ja elinympäristöjen säilyttämistä ja hoitoa on tehostettu erityisesti metsissä ja soilla sekä perinnebiotoopeilla mm. METSO -ohjelman toimenpitein (valtioneuvoston periaatepäätös 27.3.2008 Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmasta vuosille 2008-2016). Lisäksi lintuvesien kunnostamista on lisätty erityisesti alueellisten ympäristökeskusten toimesta. Koste-

koilla tehtävillä toimilla saattaa olla merkitystä myös ilmastonmuutoksen aiheuttaman vesistöjen tulvariskin ja ravinteiden huuhtoutumisen vähentämisessä. Lisäksi valuma-alueiden ja pienvesien kunnostaminen on tärkeitä veden valumien ääri-ilmäolosuhteiden tasoittamiseksi, millä on todennäköisesti merkitystä pienvesien eliölajistolle. Tätä työtä ovat jo tehneet Metsähallitus sekä metsäkeskukset.

YM on toimittanut EU:lle syksyllä 2007 ensimmäisen seurantaraportin luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien suojelun toimeenpanosta Suomessa. Tämän raportin valmistuttua on tarpeen jatkaa arviointia ilmastonmuutoksen aiheuttamista uhkatekijöistä direktiivin luontotyyppien ja eliölajien suotuisan suojelutason säilyttämisen kannalta. Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden arviointi valmistuu kesäkuussa 2008. Siinä on arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja uhkatekijöitä luontotyyppien/elinympäristöjen tilan kehitykselle ja uhanalaisuudelle. Arviointi antaa pohjaa tarvittavien toimenpiteiden määrittelyyn.

Valtioneuvoston vahvistamaan Itämeren suojeluohjelmaan liittyvä vedenalaisen meriluonnon inventointihanke (VELMU) lisää mahdollisuuksia arvioida ilmastonmuutoksen vaikutuksia Itämeren ekosysteemeissä. Hanke on meneillään YM:n ja SYKE:n ohjaamana.

- Tunnistetaan ilmastonmuutoksen johdosta uhatuimmat eliölajit ja niiden elinympäristöt sekä uhanalaiset luontotyypit mm. uhanalaisuusarviointien pohjalta ja määritellään tarvittavat toimenpiteet niiden säilymis- ja sopeutumismahdollisuuksien parantamiseksi.

Ihmisen siirtämät tai ihmisen toimien takia siirtyneet vieraslajit ovat vallanneet monissa elinympäristöissä elintilaa alkuperäiseltä lajistolta. Vieraslajit saattavat olla erittäin nopeasti leviäviä ja yhdessä ilmastonmuutoksen aiheuttaman muutospaineen kanssa ne uhkaavat vakavasti alkuperäistä lajistoa. Lisäksi vieraslajit uhkaavat Itämeressä poikkeuksellisen hyvin säilyneitä vedenalaisia muinaisjäännöksiä ja hylkyjä sekä kulttuurikasvillisuutta (mm. arkeofyytit) monilla historiallisesti merkittävillä alueilla.

- Laadittavassa vieraslajeja koskevassa kansallisessa strategiassa ja toimenpidesuunnitelmassa otetaan huomioon ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmat.

Erilaisten suojelualueiden ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämis- ja hoitoalueiden muodostamaa verkostoa vahvistetaan toteuttamalla valtioneuvoston hyväksymät suojeluohjelmat vuoteen 2009 mennessä sekä Natura 2000 -verkoston suojelutavoitteet vuoteen 2010 mennessä. Myös suojeluohjelmien ulkopuolisia, suojelualueverkostoa täydentäviä alueita suojellaan ja säilytetään elinympäristöjen hoidon avulla esimerkiksi METSO-ohjelman ja kaavoituksen keinoin. Metsähallitus edistää MMM:n ja YM:n tulosohejauksessa alueillaan ekologisten verkostojen kehittymistä luonnonvarasuunnittelun avulla. Näillä toimenpiteillä sekä laajemmin ekosysteemilähestymistapaa ja maisemasuojelua edistämällä voidaan parantaa ekologisten verkostojen kytkeytyneisyyttä sekä eliölajien mahdollisuuksia vaeltaa uusille alueille.

Metsähallitus julkisti 2007 ensimmäisen Puistojen tila -raportin, joka kuvaa hoidon ja käytön tilaa sekä ekologista vaikuttavuutta luonnonsuojelualueilla. Säännöllisesti toistettavien raportointien pohjalta voidaan arvioida mahdollisesti tarvittavia uusia toimia valtion ja yksityisten suojelualueiden hoidossa ja käytössä. Biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen toimeenpanoon liittyvä suojelualueohjelma tähtää myös tähän tavoitteeseen.

- Luonnonsuojelualueiden tilaa ja hoidon tehokkuutta arvioidaan entistä kattavammin mm. lisääntyvän laji- ja luontotyyppi- sekä muun seurantatiedon avulla ja varaudutaan arviointien pohjalta muuttamaan suojelualueiden hoidon ja käytön ohjeistusta sekä menetelmiä. Suojelualueverkoston ekologista toiminnallisuutta tehostetaan ilmastonmuutokseen sopeutumisen parantamiseksi.

Luonnon virkistyskäytöstä tarvitaan lisäselvityksiä ja virkistyskäytön seurantatutkimuksia (MH ja METLA), jotta voidaan varautua vuodenaikojen muuttumisen vaikutuksiin palveluiden kysynnässä ja ajankäytössä. Tarkempaa tietoa tarvitaan mm. vuodenaikaisista lämpötila- ja sadantaennusteista sekä niiden alueellisista muutoksista.

Luonnon virkistyskäytön kannalta tärkeimpänä sopeutumiskeinona on ensi vaiheessa nykyisen palvelurakenteen suunnittelu ja toteuttaminen vastaamaan paremmin vuodenaikaisia säätilojen ja siitä johtuvan kysynnän muutoksia. Huolletut reitit ja muut väylät tulisi siirtää yhä heikommin jäätyviltä vesialueilta ja soilta kantaville maille. Moottorikelkkareittien suunnittelussa pyritään ottamaan huomioon lumisuuden arvioitu vähentyminen ja yhä paremmin pohjustettuja reittejä on tarpeen suunnitella vain alueille, joissa on jatkossa lunta vähintään 2,5 kuukautta ja talvinen jääpeite on riittävän vahva pitämään reitit käyttökelpoisina riittävän pitkään. Lumeen ja jäähän perustuvien aktiviteettien sijalle tarvitaan uudenlaista kysyntää vastaavia palveluita.

On syytä varautua myös siihen, että pidentyvän sulanmaan kauden virkistyspalveluiden ylläpidon kustannukset kasvavat. Virkistyskäytön ja luontomatkailun kohteina olevilla luonnonsuojelualueilla voi suojaavan lumipeitteen väheneminen vaatia liikkumisen rajoittamista, ohjaamista tai alueiden varustamista kulutusta kestävillä rakenteilla. Reittien monikäyttöisyyteen (ympärivuotisuuteen) on tarpeen kiinnittää huomiota.

Kesämaastoajoneuvojen, ns. mönkijöiden määrän lisääntyminen edellyttää varautumista niin lainsäädännön tarkistuksiin kuin maastoajon käytännön järjestelyjen ja ohjauksen muutoksiin. Veneilykauden pidentyminen asettaa kehittämistarpeita mm. saariston ja satamien jätehuollolle.

- Otetaan huomioon ilmastonmuutoksesta johtuva luonnon virkistyskäyttötapojen muuttuminen mm. maastoliikennelainsäädäntöä uudistettaessa, virkistysalueiden suunnittelussa ja käytössä sekä Metsähallituksen ja kuntien luonnon virkistyskäyttöpalvelujen tuottamisessa.

2) Lainsäädäntö ja muu ohjaus

Vaikka nykyisen luonnonsuojelulainsäädännön tarkoitus ja tavoitteet ovat peruslähdekohdiltaan edelleen päteviä, ilmastonmuutos antanee vähitellen aihetta sisällöltään ja painotuksiltaan uudelle sääntelylle. Kokonaisarviointi luonnonsuojelulainsäädännön toimivuudesta ja vaikuttavuudesta on tarkoitus aloittaa vuonna 2008. Samalla tarkastellaan myös liittymäkohdat muuhun lainsäädäntöön, sekä tehdään arvion pohjalta tarpeelliset ehdotukset lainsäädännön kehittämiseksi. Työhön voidaan sisällyttää erämaalain (62/1991) arviointi, koska erämaalailla on tärkeä merkitys pohjoisimman Suomen maankäytön ohjauksessa.

Muun lainsäädännön kehittäminen sekä ilmastonmuutoksen hillintää ja sopeutumista edistävät erilaiset toimenpiteet ja näihin liittyvät hallinnollis-juridiset menettelyt kytkeytyvät usein luonnon monimuotoisuuden säilyttämiskysymyksiin.

Tilanteesta riippuen niiden vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen tai luonnon monikäyttöön voivat olla joko kielteisiä tai myönteisiä. Ristiriidat luonnonarvojen säilyttämisen ja muun maankäytön, muun muassa energiatuotannon ja maastoliikenteen välillä viittaavat tarpeeseen selvittää eri käyttömuotojen keskinäisiä suhteita juridista ohjausta ja hallinnollisia menettelytapoja täsmentämällä esimerkiksi kaavoituksessa ja ympäristösuojelulainsäädännössä sekä sen nojalla toteutettavassa ympäristölupamenettelyssä.

- Luonnonsuojelulainsäädännön kokonaisarvioinnin pohjalta tehdään tarpeelliset päätökset myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen mahdollisesti edellyttämistä lainsäädännön tarkistamistarpeista.

Suomen soiden käyttö on ollut monipuolista ja intensiivistä, millä on ollut vaikutusta paitsi soiden luonnontilaan ja eri käyttömuotojen suhteisiin, myös ilmastonmuutoksen kannalta tärkeään soiden hiilenkiertoon. Maa- ja metsätalousministeriön johdolla on tarkoitus laajapohjaisesti tarkastella soiden käyttöä kokonaisuutena sekä valmistella kansallinen soiden käytön strategia soiden ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti mahdollisimman järkevän käytön varmistamiseksi.

YM:n ja MMM:n yhteistyönä toimeenpantavalla EU:n vesipuitedirektiivillä parannetaan vesielinympäristöjen tilaa, mikä tarjonnee vesien eliölajistolle mahdollisuuksia sopeutua ilmastonmuutokseen. Tärkeätä on selvittää ääri-ilmiöistä eniten kärsivät vesiluontotyypit ja vähentää niille muun muassa tulvista ja pitkäaikaisesta kuivuudesta aiheutuvia haittoja.

YM valmistelee EU:n ympäristövastuudirektiivin toimeenpanoa. Sen tarkoitus on ennaltaehkäistä EU:n luonto- ja lintudirektiiveissä suojeltujen lajien ja luontotyyppien joutumista merkittävän luontovahingon kohteeksi sekä edistetään luontovahingon kohteeksi mahdollisesti joutuneen kohteen ennallistamista.

- Sovellettaessa lainsäädäntöä, toimeenpantaessa ohjelmia ja strategioita sekä suunniteltaessa ja ohjattaessa erilaista maankäyttöä kehitetään toimenpiteitä, jotka samalla kun ne ehkäisevät ilmastonmuutosta turvaavat myös luonnon monimuotoisuutta sekä edistävät sen sopeutumista ilmastonmuutokseen. Maankäytön riskien arvioinnissa ja hallinnassa sovelletaan entistä enemmän ns. sopeutuvan suunnittelun menetelmiä sekä tarkistetaan tarvittaessa lainsäädäntöä ja lupamenettelyjä ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi.

3) Tutkimus

Luonnon monimuotoisuutta ja ilmastonmuutosta koskevasta, tähän mennessä julkaistusta keskeisestä tutkimustiedosta on tehty yhteenveto FINADAPT -hankkeen biodiversiteettiä koskevassa julkaisussa "Climate change adaptation and biological diversity".

SYKEssä (Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma, LTO) on käynnissä ilmastonmuutoksen kannalta merkittäviä tutkimushankkeita, joista voidaan mainita:

- Ilmastonmuutoksen lajistovaikutusten mallinnuksen (ns. Bioclimatic envelope models) virhelähteiden paikantaminen ja muutosennusteiden menetelmällinen kehittäminen.
- Lajien levinneisyyteen vaikuttavien tärkeimpien ilmasto- ja muiden ympäristötekijöiden selvittäminen.

- Lämpenevän ilmaston vaikutukset yöperhosten ekologiaan ja kannan muu-
toksiin.
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset pohjoisten lintulajien levinneisyyteen.

Ympäristöministeriön ympäristöklusteri -tutkimusohjelmassa 2006-2009 on esisel-
vitys suojelualueiden ja laidunniittyjen verkoston toimivuudesta lajipopulaatioiden
säilyttämisessä (Oulun yliopiston Thule-instituutti, SYKE, LTO), sekä luonnon mo-
nimuotoisuuden mittarit -hanke eli Suomen biodiversiteetin tilaa koskeva indikaat-
torikokoelman kehittäminen.

Lintulajien levinneisyysmuutoksista saadaan merkittävästi lisää tietoa
ympäristöministeriön rahoittaman ja luonnontieteellisen keskusmuseon johdolla
toteutettavan uuden lintuatlas-selvityksen myötä (maastotyöt 2006-2009). Lisäksi
luonnontieteellinen keskusmuseo koordinoi muitakin pitkäaikaisseurantoja, joita
ovat mm. talvilintulaskennat, pesimälinnuston laskennat, petolintuseuranta ja sääk-
siseuranta.

SYKEN Itämeren suojelun tutkimusohjelman (ITO) yhtenä tavoitteena on selvit-
tää, miten ihmisen aiheuttamat muutokset vaikuttavat Itämeren biologiseen mo-
nimuotoisuuteen.

Kansainvälinen yhteistyö on välttämätöntä ja on jatkettava aktiivista kansainvälistä
tutkimus- ja asiantuntijayhteistyötä pohjoisen havumetsävyöhykkeen ja Itämeren
alueilla mahdollisten alueellisten sopeutumisstrategioiden valmistelemiseksi.

Jo tehdystä ja parhaillaan tehtävästä tutkimustyöstä huolimatta käytännön tietä-
mys eri sopeutumiskeinoista ja -mahdollisuuksista luonnon monimuotoisuuden
ja maiseman säilyttämiseksi ilmastonmuutoksen paineessa on vielä puutteellinen.
Kokonaiskuvan saamiseksi olisi tarpeellista arvioida käynnissä olevien tai käyn-
nistettävien hallinnon ja lainsäädännön toimenpiteiden merkitys ilmastonmuutok-
seen sopeutumisessa sekä tarkentaa kuvaa lisätutkimustarpeista. Ilmastonmuutoksen
johdosta uhatuimpien eliölajien ja niiden elinympäristöjen sekä luontotyyppien tun-
nistamisen lisäksi olisi aiheellista pyrkiä tunnistamaan ilmastonmuutokseen sopeu-
tumisen kannalta kriittiset tekijät ekosysteemeissä.

- Määritellään luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeiset tutkimustarpeet
ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi sekä sovitetaan ne muun muassa osaksi
sektoritutkimuksen sisältöä ja tavoitteita.
- Tunnistetaan ilmastonmuutoksen johdosta uhatuimmat eliölajit ja niiden
elinympäristöt sekä uhanalaiset luontotyytit mm. uhanalaisuusarviointien
pohjalta ja määritellään tarvittavat toimenpiteet niiden säilymis- ja sopeutu-
mismahdollisuuksien parantamiseksi.
- Arvioidaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia kulttuurimaiseman ja perinne-
biotooppien säilymisen kannalta sekä suunnataan toimenpiteitä riskialttiim-
mille alueille.

Lisäksi on tunnistettu seuraavia, lisätutkimusta vaativia seikkoja:

- Ilmastonmuutoksen vaikutukset suojelualueverkostoon kokonaisuutena sekä
alueellisesti erityisesti suojelualueiden toiminnallisuuden sekä hoidon ja käy-
tön ekologisen vaikuttavuuden kannalta.
- Keskeisten eliölajien alueellinen leviämisen- ja siirtymiskyky sekä lajiryhmien
sisällä että niiden välillä.
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset maaperän biodiversiteettiin.

Alueidenkäyttö ja yhdyskunnat

3.3.1

Tausta

Ilmastonmuutoksen sopeutumista edellyttävät alueidenkäytön kannalta tärkeimmät ilmiöt ovat 1) tulvavaara-alueiden ja tulvariskien lisääntyminen, 2) myrskyjen, rankkasateiden ja muiden sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen sekä 3) mahdolliset pohjavesiolosuhteiden muutokset.

Tulvavaara-alue on tulvan alle tietyllä todennäköisyydellä jäävä alue (esim. keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuva tulva). Tulvavaara-alueella vaaran asteena käytetään yleensä vesisyvyyttä. Tulvariskialue on alue, jolle tulvavaara voi aiheuttaa vahinkoja (henkilö-, ympäristö- ja taloudelliset vahingot). Ilmastonmuutoksen odotetaan vaikuttavan tulviin seuraavasti:

- lumen sulamisvesien aiheuttamat tulvat vähenevät Etelä- ja Keski-Suomessa ja lisääntyvät Pohjois-Suomessa,
- tulviminen lisääntyy jokivesistöjen suurilla keskusjärvillä,
- voimakkaiden sateiden arvioidaan lisääntyvän ja niistä seuraavien jokitulvien oletetaan kasvavan koko maassa,
- meritulvat muuttuvat riippuen merenpinnan noususta ja myrskytuulien muutoksista suhteessa maakohoamiseen.

Alueidenkäytössä keskeisin sopeutumistehtävä on tulvariskien hallinta. Tämä tarkoittaa riittävien minimikorkeustasojen määrittämistä erilaisille alueidenkäyttötavoille kaavoissa ja rakennusjärjestyksissä. Vesistötulvien osalta tarvitaan vesistökohtaista riskien arviointia ja niihin varautumista tulvavaara-alueiden määrittelyssä sekä alueidenkäytössä. Erityiskohteet kuten vaikeasti evakuoitavat sairaalat ja vanhainkodit on tärkeää sijoittaa tulvavaara-alueen ulkopuolelle. Toimintojen sijoittamiskysymykset tulevat olemassa olevassa rakennuskannassa laajamittaisesti esille mm. käytöstä pois jäävien teollisuus- tai sairaala-alueiden uusien käyttöjen kohdalla. Evakuointivalmius tulvatilanteessa on tällöin huomioitava.

Varautuminen lisääntyviin myrskyihin ja rankkasateisiin korostaa asumisen ja muun rakentamisen sijoittamista mahdollisimman suojaisalla tavalla. Yleisesti tämä voi tarkoittaa riittäviä kasvillisuusvyöhykkeitä aukeiden alueiden kuten vesialueiden ja peltojen reunoilla. Varautumismahdollisuudet liittyvät usein paikallisiin maaston ym. olosuhteisiin, joiden huomioon ottaminen on mahdollista yksityiskohtaisen kaavoituksen yhteydessä. Varautuminen poikkeuksellisiin sääoloihin on tarpeen erityisesti tiiviisti rakennetuilla rannikon kaupunkialueilla. Rankkasateiden lisääntyminen tuo haasteita hulevesien hallintaan erityisesti niillä alueilla, joilla maanpinta on suurelta osin jo katettu vettä läpäisemättömäksi. Maaperän sulkemisen rajoittaminen tai sulkemisen vaikutuksien lieventäminen sopivilla rakennustekniikoilla ovat tarpeen hulevesien hallinnan lisäksi maaperän toiminnan (veden suodatus, varastointi ja muuntaminen) turvaamiseksi EU:n maaperänsuojelun direktiivin mukaisesti.

Taajamaympäristössä katujen ja tienpintojen korkeusasema on usein vähittäin noussut, mikä aiheuttaa sadevesitulvan vesikuorman ohjautumista rakennuksiin. Vaurioitumisriski on suuri erityisesti alueilla, joissa aiemmin läpäiseviä pintoja on

vaihdettu läpäisemättömiksi ja rakennuksissa on perustamistavasta, materiaaleista tai historiallisista rakenteista johtuen rajoitetut mahdollisuudet vedenpoistojärjestelmiin. Tämä tulee huomioida varautumistoimien suunnittelussa. Jo rakennettujen yhdyskuntien hulevesien hallinnan kapasiteettia on varauduttava lisäämään. Hulevesien hallintaa varten tarvitaan riittävästi veden imeytystä, avo-ojia ja tulvimisalueita taajama-alueilla. Lainsäädäntöä tulisi kehittää niin, että kuntien suunnitelmalliseen toimintaan kuuluu hulevesien asianmukainen keräily ja poisjohtaminen.

Kesäaikainen kuivuus ja pohjaveden aleneminen voi heikentää maaperän kantavuutta ja lisätä painumia. Lisäksi jokien virtaamamuutokset vaikuttavat rantaerosioon. Lisääntynyt sortumavaara tulee ottaa huomioon rakentamisen ohjauksessa. Erityisesti ongelmallisia ovat jo kaavoitetut alueet, joille ilmastomuutoksen seurauksena kohdistuu lisääntynyt sortumariski. Tällaiset alueet tulisi kartoittaa.

Liikenteen, tietoliikenne- ja energiaverkostojen sekä vesihuoltojärjestelmien suunnittelu siten, että niiden toimintakyky turvataan muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa on erittäin tärkeää. Ilmastomuutoksen vaikutukset ovat erilaisia maan eri osien välillä – esimerkiksi jäätymis-sulamissyklit vähenevät vähitellen Etelä-Suomessa mutta kasvavat pohjoisemmassa. Routaolot muuttuvat ja jääteiden edellytykset heikkenevät. Kasvat lumikuormat, tulvat ja myrskyt voivat vaarantaa energiaverkon toimivuutta esimerkiksi puiden kaatumisten kautta. Voimistuva tuulisuus lisää rannikon meritulvien ja myrskytuhojen riskiä. Erityisesti talvisaikaan lämpötilan vaihtelu nollan tuntumassa sekä runsastuvat sateet lisäävät liukkautta ja turvallisuusriskejä teillä.

Liukkaudentorjunnan ohella teiden ja katujen suunnittelussa ja rakentamisessa on varauduttava kasvavaan kuivatustarpeeseen kohentamalla ojitusta, rumpuja ja rakenteiden eroosiokestävyyttä. Merenpinnan nousuun ja vesistötulviin varautuminen edellyttää tienpintojen nostamista, läpäisevien rakennusmateriaalien kehittämistä ja riittävien liikenteen rinnakkaisreittien varmistamista. Samoin routaolojen ja kelirikkojen muuttuminen edellyttää muutoksia rakentamistapoihin ja kunnossapitoon.

Alueidenkäytössä ilmastomuutokseen sopeutumistoimet voidaan jakaa seuraaviin kokonaisuuksiin:

Alueidenkäytölle asetettavat reunaehdot

Reunaehdot voivat koskea uuden rakentamisen ja muun toiminnan sijoittumista tulvavaara-alueille ja riskien hallintaa. Reunaehdoissa voidaan käsitellä esimerkiksi yhdyskuntarakentamisen laajenemissuuntia tai riskialttiita toimintoja suhteessa tulvavaara-alueisiin.

Alueidenkäytöllinen varautuminen

Varautuminen kohdistuu ensisijaisesti jo rakennettuihin alueisiin. Varautumisessa korostuvat tulvauhan alaisilla alueilla olevat taajamatoimintojen alueet, esimerkiksi jokivarsien asutusalueet, sekä tietyt erityiskohteet, joilla tulvan vaara on määriteltävä tiukemmin kuin asutusalueilla:

- vaikeasti evakuoitavat kohteet kuten sairaalat, vanhainkodit, päiväkodit
- evakointipisteet (esimerkiksi koulut)
- vaarallisia aineita käsittelevät ja varastoivat laitokset
- kemianteollisuus
- veden- ja jätevedenkäsittelylaitokset
- kaatopaikat (myös vanhat) joissakin tapauksissa (merkittävä ympäristöriski)
- liikenneyhteydet joissakin tapauksissa (esimerkiksi kulkuyhteydet padolle)
- viestiyhteydet (esimerkiksi kaapelit, linkit)
- sähkönjakelukohteet ja muuntamot.

Näiden kohteiden sijoittamista patojen vahingonvaara-alueille tulee myös välttää. Lisäksi erityiskohteina on otettava huomioon kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet ja alueet.

Hyvä lähtökohta varautumiselle on valuma-alueita koskeva kokonaistarkastelu, joka on myös EU:n tulvadirektiivin keskeinen näkökulma. Se mahdollistaa tulvariskien optimaalisen hallinnan vesistön eri osissa esimerkiksi siten, että latvavesille varataan riittävät alueet valumien ja virtausten hidastamiseksi, ja tulvavesien pidätysalueet ja tulvapenkereet sijoitetaan oikeisiin paikkoihin. Laaja-alaiset alueidenkäyttötarpeet on syytä ottaa huomioon jo maakuntakaavoissa. Ensisijaisesti on suunniteltava toimenpiteitä, jotka samanaikaisesti vähentävät vesistöjen kuormitusta ja pidättävät vettä valuma-alueilla.

Varautuminen pitkän aikavälin muutoksiin ja toimintojen uudelleen sijoittaminen

Alueidenkäytön ja aluerakenteen muuttuminen on hidasta ja alueidenkäytössä tulisi varautua myös pitkän aikavälin muutoksiin. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi tulvavaara-alueilla sijaitsevien toimintojen uudelleen sijoittaminen tai uusien tie- ja johtolinjauksen osoittaminen. Lisäksi sopeutumisessa tulisi ennakoida sellaisia pitkän ajanjakson kehityskulkuja, joiden riskit ovat suuria ja joiden haitalliset vaikutukset yhdyskunnille ovat merkittäviä. Ongelmana edellä mainitussa on vaikutusten epävarmuus sekä pitkä aikajänne.

Tieto ilmastonmuutoksen mahdollisista vaikutuksista

Alueidenkäytössä tulisi kaikilla kaavatasoilla ja lupamenettelyissä olla selvillä ratkaisujen vaikutuksista suhteessa tulvariskihin. Paikallisten ongelmien kertautuminen tulee ehkäistä ja mahdollisten riskien tulee olla tiedossa tehtäessä yksittäisiä alueidenkäyttöä ja rakentamista koskevia päätöksiä. Alueellisilla ympäristökeskuksilla tulee olla riittävät välineet tulvariskien hallintaan ja kuntien ohjaukseen.

Esimerkkejä siitä, minkälaisia aiheita sopeutumisessa eri kaavatasoilla käsitellään:

Maakuntakaavoitus

- Tulvakartoitukset ja tulvavaara-alueiden alueidenkäytön ohjaus
- Veden virtausten tarkastelu valuma-alueittain ja niiden hallintaan liittyvät alueidenkäyttöratkaisut
- Tulvien takia kasvavan ravinnekuormituksen hallinta alueidenkäyttö ratkaisuilla
- Pitkän aikavälin muutoksien ennakoiminen ja varautuminen esimerkiksi infrastruktuurissa
- Ekologiset käytävät

Yleiskaavoitus

- Tulvavaara-alueiden alueidenkäytön ohjaus
- Myrskyjen huomioonottaminen aluevarauksissa
- Tulvareittien ja viivytyksen tilavaraukset
- Hulevesien määrän ja ympäristövaikutusten hallinta
- Erityisesti rantaosayleiskaavat: rakennusten korkeusasemat, suojavyöhykkeet
- Ekologiset käytävät

Asemakaavoitus

- Rakentamisen edellytykset: rakennuspaikan ja rakennuksen alimmat korkeudet (määrittäminen vesistöjen varsille mittava työ), tulvalle herkkien toimintojen sijoittamiskielto tulvavaara-alueille
- Tulvia kestävät rakenneratkaisut
- Tilapäiset ja pysyvät tulvasuojelurakenteet
- Hulevesien varastointi- ja erityiskäsittelyt
- Katurakentamisen korkeusaseman määrittäminen
- Istutukset ja muu vihersuojaus
- Ekologiset käytävät

3.3.2

Toimet

1) Maankäyttö- ja rakennuslain muutostarpeet

Maankäyttö- ja rakennuslain voidaan lähtökohtaisesti katsoa vastaavan ilmastonmuutoksesta aiheutuviin haasteisiin. Sopeutumisen kannalta on merkittävää miten siihen liittyviä pykäläiä sovelletaan käytäntöön. Osa sopeutumista koskevista toimenpiteistä on mahdollista sisällyttää alueidenkäytön suunnittelujärjestelmään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kautta.

Sopeutumisen kannalta lainsäädännön muutostarpeet voivat kohdistua ensisijaisesti kaavojen sisältövaatimuksiin (MRL 28 §, 39 § ja 54 §), vaikutusten selvittämiseen ja arviointiin, (MRL 9 § ja MRA 1 §), kaavaselostuksiin (MRA 10 §, 17 § ja 25 §), rakennuspaikkaa koskeviin ja rakentamiselle asetettuihin vaatimuksiin (MRL 116 § ja 117 §), rakennusluvan edellytyksiin (MRL 135 §, 136 § ja 137 §) sekä rakennusjärjestykseen (MRL 14 §).

Sisältövaatimuksia koskevia pykäläiä ei liene tarvetta muuttaa, koska ne jo nykyisessä muodossaan käsittävät yleisellä tasolla ne seikat, jotka sopeutumisessa tulee ottaa huomioon ja koska mahdollinen VAT -päätös täsmentää ja konkretisoi sisältövaatimuksia valtakunnallisesta näkökulmasta. Ilmastonmuutoksen uhkien huomioon ottaminen edellyttää varovaisuusperiaatteen noudattamista kaavoituksessa. Kysymys on pitkälti siitä, miten sisältövaatimuksissa esitetyt asiat tulkitaan ja miten niitä kaavoituksessa sovelletaan.

Ilmastonmuutoksen hillitsemisen ja sopeutumisen lisäämistä vaikutusten selvittämistä ja arviointia koskeviin pykäläiä tulisi harkita. MRA 1 §:n muuttaminen niin, että arvioidaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia kaavan vaikutusalueella ja otetaan huomioon kaavaratkaisuissa, ei liene tarpeen. Lain 9 § mukaan on tarpeellisessa määrin selvitettävä ympäristövaikutukset ja MRA:n 1 §:n luettelossa on lueteltu ne vaikutusten kohteet, jotka on arvioitava. Ilmastonmuutoksen sopeutumisen tulisi näkyä myös kaavaselostuksissa siten, että niissä kerrotaan, minkälaisia ilmastonmuutoksen mahdolliset vaikutukset voivat olla kaavan vaikutusalueella ja miten mahdolliset riskit on otettu huomioon kaavaratkaisuissa. Tämä korostaisi sopeutumisen huomioon ottamista kaavoituksessa.

Rakennuspaikkaa koskevissa vaatimuksissa asemakaavan ulkopuolella (MRL 116 §) on rakennuspaikan soveliaisuutta ja kelvollisuutta harkittaessa otettava huomioon tulvan, sortuman tai vyörymän vaara. Käytännössä ongelmia aiheutuu pykälän tulkinnasta siltä osin, kun harkitaan minkä kokoinen tulva tulisi ottaa huomioon. Ongelmat korostuvat jo asemakaavoitetuilla alueilla, jotka sijaitsevat tulvavaara-alueilla. Tällöin tulee kysymykseen MRL 135 §:n (rakennusluvan edellytykset asemakaava-alueella) soveltaminen ja tulkinta.

Asemakaavoitetuilla alueilla tulee lisäksi kysymykseen asemakaavan ajanmukaisuuden arviointi (MRL 60 §). Kunnan tulee seurata asemakaavojen ajanmukaisuutta ja tarvittaessa ryhtyä toimenpiteisiin vanhentuneiden asemakaavojen uudistamiseksi. Koska vanhentuneiden kaavojen uudistaminen kestää aikansa, on selvitettävä, tulisiko asemakaava-alueellakin rakennusluvan myöntämisen edellytykseksi lisätä tulvan tai vyörymän vaaran huomioon ottaminen.

- Selvitetään ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen edellyttämät maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen muutostarpeet. Harkitaan sopeutumisen lisäämistä esimerkiksi kaavojen sisältövaatimuksia (MRL 28 §, 39 § ja 54 §) ja kaavasellouksia (MRA 10 §, 17 § ja 25 §) koskeviin pykäliin. Selvitetään, tulisiko myös asemakaava-alueella rakennusluvan myöntämisen edellytykseksi lisätä tulvan tai vyörymän vaaran huomioon ottaminen (MRL 116 §).

2) Sopeutumista koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Ympäristöministeriö valmistelee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamista. Valtioneuvosto tekee päätöksen asiasta vuoden 2008 kesällä. Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa on tärkeää ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset ja antaa alueidenkäytölle ja alueidenkäytön suunnittelulle sopeutumisen edellyttämät tavoitteet.

Ehdotuksessa tarkistukseksi (26.3.2008) sopeutumista koskevat tavoitteet ovat:

- Alueidenkäytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.
- Alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Alueidenkäytön suunnittelussa uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävä kehityksen mukaista. Alueidenkäytön suunnittelussa on tarvittaessa osoitettava korvaavat alueidenkäyttöratkaisut yhdyskuntien toimivuuden kannalta erityisen tärkeille toiminnoille, joihin liittyy huomattavia ympäristö- tai henkilövahinkoriskejä.
- Yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin.
- Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden ja muiden arvokkaiden luonnonalueiden välillä edistetään.
- [Edellä mainittuja] yhteys- ja energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytössä ja alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja sen kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.

- Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistuksen yhteydessä alueidenkäytölle ja alueidenkäytön suunnittelulle esitetään sopeutumisen edellyttämät tavoitteet. Edistetään ilmastonmuutokseen sopeutumista koskevien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista.

3) Alueidenkäytön ohjaus ja valvonta

Sopeutumistoimien toteuttaminen edellyttää alueidenkäytön ohjausta ja valvontaa. Ympäristöministeriölle kuuluu alueidenkäytön suunnittelun ja rakennustoimen yleinen kehittäminen ja ohjaus. Ministeriö edistää, ohjaa ja valvoo maakuntakaavoitusta. Ympäristökeskuksen on erityisesti valvottava, että kaavoituksessa, rakentamisessa ja muussa alueiden käytössä otetaan huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, muut alueidenkäyttöä ja rakentamista koskevat tavoitteet sekä kaavoitusasioiden ja rakennustoimen hoitoa koskevat säännökset.

Ympäristöministeriön osalta korostuu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toimeenpano sekä maakuntakaavoituksen ohjaus. Ympäristökeskuksissa korostuvat puolestaan kuntakaavojen ja kunnan rakennustoimen ohjaus. Merkittävää on, minkälainen käytäntö muodostuu tulvavaara-alueiden huomioon ottamiseen kaavoituksessa ja rakentamisessa. Tämä edellyttää ympäristökeskuksissa tiivistä yhteistyötä alueidenkäytön suunnittelun ja vesivarojen käytön ja hoidon välillä.

- Kaavaohjauksessa ja muussa alueidenkäytön ohjauksessa ja valvonnassa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumisen kannalta tarpeelliset toimet. Kuntien kanssa käytävissä kehittämiskeskusteluissa (MRL 8 §) ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarve otetaan järjestelmällisesti esille. Ilmastonmuutoksen vaikutukset otetaan huomioon myös kaavojen ajantasaisuuden arvioinnissa.
- Varmistetaan, että yhteiskunnan kannalta merkittäviä kohteita, vaikeasti evakuoitavia rakennuksia tai ympäristöriskiä aiheuttavia kohteita ei sijoiteta tulvavaara-alueille ja että tällaisella alueella jo olevien kohteiden riittävälle suojaamiselle luodaan alueidenkäytölliset edellytykset.
- Varmistetaan, että alueidenkäytön suunnittelussa turvataan mm. lajien siirtymisen kannalta riittävän laajat ja yhtenäiset ekologiset vyöhykkeet.
- Selvitetään tarpeet kehittää hulevesien hallintaa koskevaa lainsäädäntöä. Edistetään kaavaohjauksessa hulevesien hallintaa taajamissa niin, että edellytetään mitoituksen riittävyyttä ja teknisten ratkaisujen toimivuutta sekä maaperän vesitasapainon, veden laadun ja luonnonmukaisen vesirakentamisen mahdollisuuksien huomioon ottamista. Osallistutaan hulevesien hallintopuun valmisteluun.

4) Tutkimus, paikkatietoaineistot ja tiedollinen ohjaus

Sopeutumista koskevien toimenpiteiden toteutumisen edellytyksenä on, että ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja sopeutumista koskeva tieto on helposti saatavilla ja hallittavissa. Ministeriöissä tuotettavan aineiston tulee antaa taustatukea alueellisten ympäristökeskusten käytännön työhön sekä tiedottaa yleisemmin ilmastonmuutoksesta ja siihen varautumisesta.

Alueidenkäyttöä ja yhdyskuntia koskevia käynnissä olevia tai vastikään valmistuneita tutkimushankkeita ovat muun muassa:

- Ilmastonmuutoksen huomioinen kaavoituksessa (VTT)
- Rakennetun ympäristön sopeutuminen ilmastonmuutoksen aiheuttamille tulvavaikutuksille (VTT)
- Maankäyttö ja kuntatekninen suunnittelu taajamien tulvariskien hallinnassa (Gaia Group)
- Rankkasateet ja taajamatulvat (SYKE, IL, TKK)
- Tulvatuhojen minimointi: Tulvaskenaariot, tuhojen arvottaminen ja riskikartoitus Extreflood II (Turun yliopisto)
- Hulevesien hallinta -esiselvitys organisointimalleista (Suunnittelukeskus Oy)

Suuri osa näistä hankkeista luo edellytyksiä uusien alueiden suunnittelulle. Sellaisilla alueilla, joilla on voimassa esimerkiksi asemakaava tai jotka ovat jo rakentuneet, saattaa ilmetä ongelmia sopeutumisessa. Erityisesti tämä koskee tulvavaara-alueita, jotka ovat laajenemassa ilmastonmuutoksen vaikutusten myötä. Edellä mainittua, jo kaavoitettujen tai rakennettujen alueiden tilannetta tulisi selvittää tarkemmin.

- Konkretisoidaan maankäyttö- ja rakennuslain ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä suuntaviivoja oikean tasoisella tiedollisella ohjauksella (ympäristöministeriön oppaat, esitteet, kirjeet jne.) esimerkiksi rakennuspaikkaa koskevien vaatimusten (MRL 116 § ja 135 §) ja asemakaavan ajankäytön arvioinnin (MRL 60 §) osalta. Varmistetaan, että tulvariskeistä käytettävissä olevat tiedot kuten tulvavaarakartat hyödynnetään tehokkaasti alueidenkäytön suunnittelussa.
- Laaditaan alueidenkäytölle tulvariskien hallintaopas. Sen taustaksi kootaan ja analysoidaan kuntien ja alueellisten ympäristökeskusten kokemuksia jo toteutetuista alueidenkäyttöön liittyvistä järjestelyistä riskien hallinnassa, hyödynnetään ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (valtakunnallinen maakuntakaava-aineisto, tulvavaara-alueet, YKR) ja tehdään analyysjä tulvariskialueiden suhteesta olemassa olevaan ja suunniteltuun alueidenkäyttöön, selvitetään jo rakennettujen ja kaavoitettujen alueiden tulvariskien hallintaa ja selvitetään erityisen haavoittuvat alueet ja kohteet.
- Sopeutumisessa tarvittava tietoaineisto liitetään ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin. Varmistetaan tietojärjestelmien yhteensopivuus.

3.4

Rakennukset ja rakentaminen

3.4.1

Tausta

Maankäyttö- ja rakennuslaki, -asetus ja näitä täydentävät rakentamismääräykset antavat hyvän lähtökohdan rakentamista koskevan ohjauksen kehittämiseksi sopeutumisen edellyttämällä tavalla. Alue- ja yhdyskuntarakennetta sekä rakentamista koskevat paljolti samat ilmastonmuutokseen liittyvät tekijät. Näitä aiheita on siksi syytä tarkastella yhteydessä toisiinsa sopeutumistoimia pohdittaessa.

Ilmastonmuutos on rakentamisen ja sen ohjauksen kannalta jo nykypäivää. Tähän vaikuttaa rakennusten pitkä käyttöikä, suunnittelussa normaalisti yli 50 vuotta, sekä

rakennuskannan hidas uusiutuminen. Nykyinen vuosittainen rakentamisen taso vastaa noin 1% olemassa olevasta rakennuskannasta. Ilmastonmuutos edellyttää rakentamisen ohjaukselta ennakoitua ja varautumista rakennusten ja omaisuuden turvaamiseksi.

Rakennusten ja niiden korjausten ohjauksen perustana on, että rakennukset täyttävät rakentamiselle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset (mm. turvallisuus ja terveellisyys). Ilmastonmuutoksen vaikutusten yksityiskohtaisempi tarkastelu ja tutkimus olemassa olevan rakennuskannan ja uudisrakentamisen osalta edellyttää yleisiä ilmaston-muutosta koskevia aineistoja kohdennettumpia tietoja. Myös paikallisten olosuhteiden muutokset ovat tärkeitä. Keskeisiä selvityksaiheita ovat muun muassa rakennusten ja niiden pohjarakenteiden kosteusrasitus ja rakennusfysiikkaalinen toimivuus, viistosaderasitus, kosteuden vaikutus pohjaolosuhteisiin sekä rakennuksiin kohdistuvat tuuli- ja lumikuormat eri alueilla. Ilmaston muuttuminen vaikuttaa pitkälti niihin rasituksiin, joita nykyisinkin otetaan rakennusten suunnittelussa huomioon.

Sääoloista lumi- ja tuulikuormat ovat merkittävimmät kantaville rakenteille kuormituksia aiheuttavat ulkoiset rasitukset. Näiden suuruus otetaan huomioon paikallisesti. Seuranta- ja ajantasaisen tiedon tuottamiseksi Suomen ympäristökeskus seuraa mm. vesi-, lumi- ja jäättilannetta ja antaa tarvittaessa varoituksia. Tiedot lumen määrästä ja sen vesipitoisuudesta saadaan koko maan kattavasta mittauspisteverkostosta. Mittaustietoa on saatavissa koko maasta vähintään 40 vuoden ajanjaksolta. Tämä paljon käytetty tieto-palvelu on vapaasti saatavilla. Erityisesti tuulennopeuksien pitkän aikavälin muutosten arvioiminen ilmastomallien avulla on haasteellista. Merkityksellistä on arvioida suurimpien tuulennopeuksien todennäköisyydet. Uudisrakentamisessa tehdään nykyisin erityiskohteisiin (mm. korkeat rakennukset) ennusteita tuulen enimmäisarvoista pitkälle aikavälille.

Samoin esimerkiksi maapohjan kantavuusominaisuudet selvitetään rakennushankkeen yhteydessä. Maaperän vesipitoisuuden lisääntyminen ja veden virtaukset saattavat maaperäolosuhteista riippuen heikentää maaperän kantavuutta. Maaperältään savipitoisilla alueilla veden poistuminen mm. pitkän kuivuusjakson seurauksena voi aiheuttaa maapohjan painumista ja samalla maanvaraisesti tai maaperään perustettujen rakenteiden perustusten painumista. Puupaalujen varaan perustettujen rakennusten paalut altistuvat lahoamiselle, kun pohjavedenpinta laskee kuivuusjakson tai ympärillä tapahtuneen rakentamisen seurauksena.

Rakennusten ulkopintojen kosteusrasitus lisääntyy sateisuuden ja viistosateen kasvun myötä. Rakennuksen ulkopintojen jäätymis-sulamissykliä määrän on ennustettu lisääntyvän oleellisesti. Materiaalin huokosiin tai mikrohalkkeamiin tunkeutunut vesi laajenee jäätyessään aiheuttaen toistuessaan pitkällä aikavälillä materiaalin rapautumista. Rakennusmateriaalien säilyvyyden tarkasteluja tehdään etenkin rakennuksen ulkovaippaan, julkisivuihin ja katemateriaaleihin liittyen.

Vuonna 2003 tehdyn esiselvityksen (Suomen ympäristö 640) mukaan ilmastonmuutokseen liittyvien vaikutusten ja sopeutumisen tutkimusta rakentamisessa ja yhdyskuntasuunnittelussa on ollut vähän. Käynnissä olevassa ympäristöklusterin tutkimusohjelmassa (2006-2009) on ilmastonmuutokseen sopeutuminen -osiossa käynnissä rakentamista ja yhdyskuntia käsitteleviä tutkimushankkeita. Rakentamisen osalta ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyvä tutkimus on vasta alkanut.

3.4.2

Toimet

Ilmastonmuutoksen vaikutusten ja niihin sopeutumisen näkökulma jakautuu olemassa olevaan rakennuskantaan ja uudisrakentamiseen. Sopeutumista voidaan jo pitkälle ottaa huomioon nykyisen säädöspohjan puitteissa täsmentämällä tarvitta-

vin osin erityisesti rakentamismääräyksiä. Olemassa olevan rakennuskannan osalta sopeutumiseen voidaan vaikuttaa erityisesti lisäämällä kiinteistönomistajien tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista yleisesti sekä alueellisesti. Tietoa tarvitaan sään muutosten vaikutuksista rakenteellisesti ja rakennusfysikaalisesti tarkastellen sekä ääri-ilmiöistä ja riskien hallinnasta. Sopeutumisen kannalta merkittävää on riittävän laaja-alainen yhteistyö mm. kiinteistö- ja rakennusalalla.

1) Rakentamisen ohjaus

Nykyisessä rakentamista ohjaavassa lainsäädännössä ja muissa säädöksissä on olemassa edellytykset ilmastonmuutoksen huomioon ottamiseksi. Sopeutumiseen liittyvää tarkastelua voidaan tehdä nykyisten säädösten nojalla. Olemassa olevan rakennuskannan ja sen korjaukseen liittyvän viranomaisohjauksen osalta tulee selvittää mahdolliset tarpeet säädösmuutoksille. Olemassa oleva rakennuskanta osin muuntuu kiinteistökannan ja rakennusten käytön tehostamisen ja korjausrakentamisen yhteydessä uusien käyttövaatimusten ja -tarkoitusten myötä. Rakennuksen käyttötarkoituksen muutos ja laajat korjaustoimenpiteet vaativat rakennusluvan. Tässä yhteydessä tulisi olla mahdollista tarkastella myös suunnitteluratkaisuja ilmastonmuutoksen ja siihen sopeutumisen näkökulmasta kuntakohtaisesti.

Ilmastonmuutokseen liittyvät vaikutukset voivat olla hyvin paikallisia esimerkiksi tuuliolosuhteiden, viistosateen tai vedenpinnan osalta. Paikallisia olosuhteita voidaan ottaa huomioon esimerkiksi informaatio-ohjauksella. Rakennusjärjestyksessä voidaan määrätä paikallisten olosuhteiden mukaisista seikoista, joilla voi olla merkitystä ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta. Lisäksi rakennustapaohjeen käytettävyyttä tässä yhteydessä tulisi harkita. Tulvaherkkien alueiden kartoitustoimia tulee edelleen jatkaa. Tätä edellyttää myös EU:n tulvadirektiivin toimeenpano.

- Tarkastellaan ilmastonmuutokseen ja sään ääri-ilmiöihin liittyvän tutkimustoiminnan tulosanalyysien sekä niitä soveltavan rakentamisen tutkimuksen perusteella edellyttääkö sopeutuminen mahdollisia muutoksia säädöksiin (mm. rakentamismääräykset).

2) Rakennusten ja korjausten suunnittelu

Uudisrakentamisessa ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulma on mahdollista ottaa huomioon mm. kantavia rakenteita mitoittavissa kuormitusarvoissa. Rakenteiden mitoituksessa on jo nyt rasitusolojen vaihteluita ennakoivaa varmuutta. Rakenteiden suunnittelussa käytetään lisäksi ns. varmuuskertoimia. Nykyisin käytössä olevat rakentamismääräysten lumi- ja tuulikuormakartat on hiljattain päivitetty tutkimustietoon perustuen myös sopeutuminen huomioon ottaen.

Olemassa olevan rakennuskannan osalta vastuu turvallisuudesta on kiinteistönomistajilla. On tärkeää, että käytössä on käyttökelpoista tietoa, jota voidaan kiinteistönpidossa hyödyntää ja ajoissa ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin.

Keskeisenä apuna sopeutumisessa on näihin asioihin liittyvä ilmastonmuutoksen ja erityisesti sään ääri-ilmiöiden tutkimus, jonka tuloksia voidaan hyödyntää mahdollisten riskirakenteiden kartoittamisessa ja uusien rakenne- ja korjausratkaisujen kehittämisessä. Rakenteiden ja materiaalien tuotekehittämisessä voidaan ottaa huomioon tunnettuja rasitus-olosuhteiden muutoksia.

- Selvitetään rakennuskantaan, rakennusperintöön ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat ilmastonmuutoksesta johtuvat uhat, tunnistetaan koulutus- ja tutkimustarpeet sekä etsitään ratkaisuja rakennuskannan ja rakennusten ominaispiirteet huomioon ottaviksi korjausmenetelmiksi sopeutumisen ja hillinnän näkökulmasta.

3) Rakennuksen ylläpito ja käyttö

Yhteistyö eri hallinnonalojen sekä kiinteistö- ja rakennusalan kanssa on sopeutumisen kannalta keskeistä. Kiinteistönomistajia varten tulee tuottaa informaatiota ilmastonmuutoksesta ja siihen sopeutumisesta. Rakennuskohtaisia tietoja voidaan hyödyntää kiinteistönpidossa.

Rakennusten turvallisuuteen ja terveellisyteen liittyen on vireillä hanke kiinteistöjen katsastusmenettelystä. Tällaisen menettelyn yhteyteen voitaisiin liittää tarvittavassa laajuudessa myös sopeutumista koskevat asiat. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen voidaan liittää riskikartoitus ja riskien torjumiseen tai vähentämiseen tähtäävä suunnitelma tarpeellisessa laajuudessa.

- Rakennuskohtaisiin sopeutumistoimiin varautumista edistetään kehittämällä ja hyödyntämällä kiinteistönpitoon tarkoitettuja apuvälineitä (mm. kuntotutkimukset, -katselmukset) sekä mm. MRA:n mukaista käyttö- ja huolto-ohjetta. Niissä laajennetaan alueellisten, rakennuksiin kohdistuvien riskien (mm. rakennukseen käyttöön ja käytettävyyteen liittyvät ja taloudelliset) hallinnan näkökulmaa. Lisäksi selvitetään mahdollisuudet kehittää näitä apuvälineitä tukeva olemassa olevien rakennusten katsastusmenettely, jonka avulla voidaan toteuttaa mm. ilmastonmuutoksen vaikutuksien perusteella tunnistettujen riskikohtien tarkastus.

4) Yhteistyön kehittäminen ja tiedollinen ohjaus

Yhteistyötä rakentamiseen liittyvän sopeutumisen osalta tulee kehittää kuntien ja mm. alueellisten ympäristökeskusten välillä. Alueidenkäytön seurannassa edellytetään alueidenkäytön ja rakennetun ympäristön tilan ja kehityksen seurantaa ja sen kannalta tarpeellisten tietojärjestelmien ylläpitoa. Toimijoina tässä ovat ympäristöministeriö, alueelliset ympäristökeskukset, maakuntien liitot ja kunnat. Ilmastonmuutoksen vaikutusten tarkastelu voidaan liittää tähän yhteyteen alueidenkäytön ja rakentamisen ohjauksen tietotarpeiden näkökulmasta sekä pohtia olemassa olevien tietojärjestelmien kehittämistä. Olemassa olevia ympäristötiedon hallintaan tarkoitettuja tietokantoja tulee kehittää ilmastonmuutokseen sopeutumista ja hillintää palvelevasta näkökulmasta sekä niiden käyttöä, käytettävyyttä ja tiedon saatavuutta lisätä.

Yhteistyötä kuntien sisällä ja eri kuntien välillä voidaan kehittää ja lisätä alueellisten riskitekijöiden tunnistamiseksi ja tarvittavien toimenpiteiden ennakoimiseksi. Paikallisten olosuhteiden selvittäminen antaa parhaat edellytykset eritasoisten rakentamista koskevien alueellisten ohjeiden laatimiselle ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta. Yhteistyötä tarvitaan kunnan sisällä sekä niiden eri kuntien välillä, joiden alueilla on mahdollisuus vaikuttaa sopeutumistoimenpiteeseen ja sen toteuttamiseen.

- Liitetään rakentamista koskevat sopeutumisasiat alueellisten ympäristökeskusten yhteistyöhön alueen kuntien sekä kiinteistö- ja rakennusalan toimijoiden kanssa. Ympäristökeskukset antavat tietoja rakennuksiin kohdistuvien keskeisten rasitusten pitkän aikavälin muutosennusteista ja niiden mahdollisista vaikutuksista rakentamiselle ja rakennuksille alueelliset erityispiirteet huomioon ottaen.
- Selvitetään ilmastonmuutoksen sopeutumisessa ja rakentamisen ohjauksessa tarvittavan tiedollisen ohjauksen tarpeet. Tuotetaan rakentamisen ohjausta tukevaa tietoaineistoa.

5) Tutkimus

Ilmastonmuutokseen liittyvä tutkimustoiminta on ensiarvoisen tärkeää ja sen resurssit on turvattava. Tutkimuksen on oltava luonteeltaan monitieteistä, sillä aihepiiri vaatii moniulotteista kokonaisuuden tarkastelua. Rakennuksiin kohdistuvien keskeisten rasitusten (tuuli-, lumi-, vesi- ja kosteusrasitukset sekä lämpötilaolosuhteet) muutoksista tarvitaan tietoa, samoin analyysiä pitkän aikavälin ennusteista. Erot paikallisissa olosuhteissa ovat merkittävä tutkimusaihe. Lisäksi tarvitaan ääri-ilmiötutkimusta: tietoa ääri-ilmiöistä (lämpötila, tuuli, sateet), niiden suuruudesta, laajuudesta ja esiintymisestä sekä kestosta.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten simulointi ja varautuminen riskeihin voidaan ilmastonmuutoksia koskevan perustutkimuksen jälkeen yhdistää muuhun rakentamista ja rakenteita koskevaan tutkimukseen ja sitä kautta vakiintuneiksi toimintatavoiksi sekä rakennus- ja kiinteistöalalla niin lyhyellä kuin pitkälläkin aikavälillä. Kohdennetun tutkimustoiminnan tulokset antavat paremmat mahdollisuudet arvioida ilmastonmuutokseen sopeutumisessa tarvittavia toimenpiteitä rakennuksille ja olemassa olevaan rakennuskantaan. Lisäksi edelleen on tarvetta koota olemassa olevaa ilmastonmuutosta koskevaa tietoa.

- Tarkennetaan rakennuksiin kohdistuvien keskeisten rasitusmuutosten vaikutuksia rakennusteknisellä ja rakennusfysikaalisella tutkimuksella ja selvityksin.

3.5

Ympäristönsuojelu

3.5.1

Tausta

Ilmastonmuutoksen kansallisessa sopeutumisstrategiassa tarkastellaan eri yhteyksissä ympäristöministeriön toimialaan kuuluvaa vesiensuojelua sekä sivutaan jätehuoltoa ja ympäristövaikutusten arviointia. Ilmastonmuutos lisää myös ympäristönettomuuksien riskiä. Veden vähyys aiheuttaa haittoja veden laadussa. Pohjavedenpintojen laskiessa esiintymien olosuhteet voivat muuttua ja muun muassa rauta- ja mangaanipitoisuudet voivat nousta veden happitilanteen muuttuessa. Sää-ilmiöiden äärevöitymisellä on vesiensuojeluvaiikutuksia myös sisävesissä. Kuivuus vähentää virtaamia, jolloin latvavesissä sisäisen kuormituksen vaikutuksesta veden laatu huononee ja happi vähenee. Tulvat puolestaan huuhtovat haitallisia aineita vesistöihin. Lämpötilan nousu lisää vesien rehevöitymistä.

Ilmastonmuutos saattaa vaikeuttaa katupölyongelmaa lisäämällä hiekoitustarvetta ja vaikeuttamalla katujen pitämistä puhtaana, kun lämpötilat vaihtelevat edestakaisin nollan tienoilla. Jos lisäksi kuivat ja kovatuuliset jaksot lisääntyvät, ongelma tulee entistä laajemmaksi.

Ympäristönsuojelua vesien osalta sekä vesivarojen käyttöä ja hoitoa koskevat monet yhteiset ilmastonmuutokseen liittyvät tekijät. Sopeutumissuunnittelussa näitä aiheita on syytä tarkastella yhteydessä toisiinsa.

3.5.2

Lupamenettelyt

Ympäristönsuojelu- ja vesitalousasioiden lupamenettelyssä ilmastonmuutoksesta eri toimintoille sekä ympäristölle ja ihmisille aiheutuvat haitalliset vaikutukset tulisi ottaa huomioon. Poikkeuksellisen tulvan tai kuivuuden uhatessa säännöstelyissä vesistöissä tai vesistöjen vettä eri tavoin käyttävissä laitoksissa voidaan joutua poikkeamaan säännöstelyluvan, vedenottoluvan tai jonkin muun toimintaa koskevan luvan määräyksistä häiriöttömän toiminnan jatkamiseksi ja vahinkojen ehkäisemiseksi. Tällöin toiminnanharjoittajan on haettava ympäristölupaviraston lupaa poiketa lainvoimaisen luvan määräyksistä poikkeuksellisen tilanteen ajaksi. Koska vaaratilanteiden uhatessa on pystyttävä toimimaan välittömästi vahinkojen ehkäisemiseksi, ympäristölupavirastolla tulee olla riittävät valmiudet käsitellä nopeasti poikkeuksellisia tilanteita koskevat lupamääräysten muutoshakemukset. Lisäksi nykyisistä parempi yhteistyö lupaviranomaisen, valvontaviranomaisen ja luvan haltijan välillä on edellytyksenä sille, että lupaprosessi ei olisi vahinkojen ehkäisemistoimien esteenä.

Ympäristönsuojelulaissa ja vesilaissa tulisi olla selkeät säännökset siitä, miten ilmastonmuutoksen ääritilanteiden aiheuttamat vaikutukset voitaisiin ottaa huomioon lupamenettelyssä.

- Selvitetään ympäristönsuojelulain ja vesilain muutostarpeet ilmastonmuutoksen ääritilanteiden aiheuttamien vaikutusten huomioon ottamiseksi lupamenettelyssä.

3.5.3

Ympäristöriskit ja jätehuolto

Voimistuvat ja lisääntyvät myrskyt sekä muuttuvat jääolosuhteet lisäävät todennäköisyyttä onnettomuuksiin merellä. Jo ennestään tarve parantaa öljyn ja muiden haitallisten aineiden torjuntakapasiteettia Suomenlahdella on tullut ajankohtaiseksi, johtuen voimakkaasti kasvavasta meriliikenteen määrästä. Torjuntakapasiteetti paranee lähivuosina, kun monitoimialus saadaan käyttöön.

Myrskyt, sateet, tulvat, helle ja kuivuus aiheuttavat yhä useammin sähkökatkoksia ja laiterikkoja sekä muita toimintahäiriöitä teollisuuslaitoksilla. Siksi myös häiriöpäästöjen ja onnettomuuksien todennäköisyys kasvaa. Tämä tulisi jatkossa huomioida sekä ympäristölupaviranomaisten että Turvatekniikan keskuksen teollisuuslaitoksien lupaprosesseissa. Pohjavesialueilla sijaitsevat teolliset toiminnot, jotka saattavat aiheuttaa riskejä pohjaveden laadulle ja vedenottamoiden toimintoille tulvien tai pohjaveden pinnan nousun yhteydessä, tulisi kartoittaa ja selvittää varajärjestelyt tai toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi ja suunnitelmat haittojen estämiseksi.

Ilmastolliset tekijät voivat aiheuttaa taajamien energia-, vesi- ja jätevesihuollolle erityistilanteita, joista saattaa aiheutua muun muassa jätevesipäästöjä. Tärkeät infrastruktuurit pitää sijoittaa tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai ne on suojattava

asianmukaisesti, jotta niiden toiminta pystytään varmistamaan kaikissa tilanteissa. Vastuu vesihuollosta ja sen toimivuudesta kuuluu ensisijaisesti kunnille ja vesihuoltolaitoksille. Alueellisten ympäristökeskusten tulee vesihuollon yleisinä kehittäjinä ottaa huomioon mahdolliset uhkakuvat suunnitelmissaan ja rahoitustuen suuntaamisessaan. Ympäristökeskusten on myös kehitettävä kuntien ja vesihuoltolaitosten välistä yhteistyötä vesihuollon alueellisen turvallisuuden parantamiseksi.

Valmiussuunnittelu

Ympäristöhallinnon varautuminen poikkeuksellisiin luonnonilmiöihin tapahtuu pitkälle valmiustyön kautta. Ympäristöhallinnon valmiusverkon tavoitteena on valmiuden kehittämistä koskevan yhteistyön ylläpitäminen Suomen ympäristökeskuksen, alueellisten ympäristökeskusten ja ympäristölupavirastojen välillä ja ministeriöiden suuntaan sekä alueellisten ympäristökeskusten valmiussuunnittelun tukeminen. Alueelliset ympäristökeskukset ylläpitävät ja kehittävät oman alueensa valmiussuunnitelmaa häiriötilanteiden ja poikkeusolojen varalle. Valmiussuunnitelmissa käsitellään mahdollisia erityistilanteita (esimerkiksi tulva, kuivuus) ja määritetään näitä koskevat toimintatavat ja organisointi sekä hallinnon sisällä että muiden hallinnonalojen, esimerkiksi pelastustoimen kanssa.

Vahinkojen korvaaminen

Poikkeuksellisten luonnonilmiöiden aiheuttamia vahinkoja on korvattu eri tavoin. Ilmastonmuutokseen liittyvä ääri-ilmiöiden lisääntyminen korostaa tarvetta korvauseriaatteiden ja -käytäntöjen ajantasastaamiseen. Tulvariskien osalta tämä työ onkin jo käynnissä, ja tarkoituksena on poikkeuksellisten tulvavahinkojen korvaamisen keskittäminen vakuutuksiin. MMM:n asettama tulvavahinkotyöryhmä esitti keväällä 2006 ehdotuksen tulvavahinkolain rakenteeksi ja alustavaksi sisällöksi. Sen mukaan tulvavahingot liitettäisiin kiinteistöjen palovakuutuksiin.

Jätehuolto

Kierrätyksessä, jätteen materiaalisessa hyödyntämisessä, poltossa tai loppusijoittamisessa ilmastonmuutokseen sopeutuminen ei yleisesti ottaen edellytä erityisiä toimia lähivuosina. Ilmastonmuutoksen seurauksena lisääntyväksi arvioitu sadanta vaikuttaa kuitenkin jätteen turvallisen ja hyväksyttävän loppusijoittamisen vaatimukseen. Lisääntynyt sadanta lisää huuhtoutumista maarakenteissa hyödynnetystä jätteestä. Käytöstä poistetun kaatopaikan pintaverhoilussa käytetystä kompostimassasta ja maanrakentamisessa rakennusmateriaalina käytetystä kuonasta ja tuhkasta tai muusta jätteestä aiheutuvat päästöt tulee ottaa huomioon mitoittamalla rakenteet siten, ettei päästöistä ole sadannan kasvaessa haittaa ympäristölle tai terveydelle. Myös jätehuollon aikaisempien laiminlyöntien seurauksena pilaantuneiden maa-alueiden sekä vanhojen kaatopaikkojen puhdistaminen ja valvonta tulee sopeuttaa muuttuviin olosuhteisiin.

Jätealan päätöksenteossa ja suunnittelussa sovelletaan riskinarviointi- ja elinkaaritarkastelumenetelmiä, joissa eräänä tekijänä on haitta-aineiden huuhtoutumistaipumuksen arviointi. Näissä menettelyissä on otettava huomioon muuttuvat olosuhteet, kun ohjataan mineraalisten jätteiden hyödyntämistä, jätteen loppusijoittamista ja pilaantuneiden alueiden selvittämistä. Suomen ympäristökeskuksen (elinkaaret) ja Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (huuhtoutuminen) tehtäväksi soveltuisi selvittää ilmastonmuutoksen vaikutusten ja erityisesti suurentuneen sadannan ottamista huomioon jätehuollon vaikutusarvioinnissa ja päätöksenteossa.

Pohjavesialueilla sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet tutkitaan pohjavesiolosuhteiden osalta nykyistä tarkemmin, jotta voidaan arvioida pohjaveden pinnan nousun ja lisääntyneen sadannan vaikutus pohjaveteen huuhtoutuvien haitallisten aineiden

määriin. Toimenpiteiden priorisointi tehdään saatujen selvitystulosten perusteella. Pohjavesialueilla sijaitsevien pilaantuneiden maa-alueiden kunnostuksia tulee tehdä nykyistä enemmän. Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantumisesta ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) on mainittu haitta-aineita, joiden pitoisuustasoa on erityisesti tarkasteltava tapauskohtaisesti maaperän ja pohjaveden kannalta.

- Selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutusten, erityisesti suurenevan sadannan sekä maaperän muuttuvan routaantumisen merkitystä jätteiden loppusijoitusvaatimusten ja yhdyskuntien teknisen huollon alueiden ympäristögeotekniikan kannalta.
- Määritetään ympäristöriskejä (esimerkiksi tulva, kuivuus) koskevat toimitatavat ja organisointi sekä hallinnon sisällä että muiden hallinnonalojen, esimerkiksi pelastustoimen kanssa. Analysoidaan erityistilanteiden ympäristöriskit ja tehdään näitä koskevat toimenpide-ehdotukset. Selvitetään yhteistyössä elinkeinoelämän ja vakuutusyhtiöiden kanssa voimistuvien myrskyjen, rankkasateiden ja toisaalta kuivuuden ja helteen seurauksena lisääntyvä riski laiterikkoihin, ympäristöpäästöihin ja haitallisten aineiden huuhtoutumiseen teollisuus- ja jätealueilta.

3.5.4

Vesiensuojelu

Ilmastonmuutoksen vaikutus sisävesien ja rannikkovesien tilaan on monitahoinen. Muutos kokonaisuudessaan vaikuttanee heikentävästi Itämeren ja sisävesien tilaan. Asia vaatii lisää ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvää tutkimusta. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia vesivaroihin ja veden laatuun on selvitetty laajasti FINADAPT-tutkimusohjelman osaprojektina "Climate change adaptation for hydrology and water resources". Myös EU-hankkeessa EUROLIMPACS (www.ymparisto.fi/syke/eurolimpacs) tutkitaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia erilaisiin vesiekosysteemeihin.

Ilmastonmuutos tulee merkittävästi vaikuttamaan Itämeren fysikaalisiin ja biogeokemiallisiin olosuhteisiin ja koko ekosysteemiin. Ilmastonmuutoksen selkeimmät vaikutukset tulevat ilmenemään Itämeren jääolojen leudontumisena, kesäkauden lämpötilan kohoamisena ja suolaisuuden muutoksina. Kesällä vaikutukset voivat näkyä muun muassa leväkukintojen lisääntymisenä. Levälajiston muuttuminen voi vaikuttaa koko ravintoverkkoon ja sen kautta myös muihin kasvi- ja eläinlajeihin. Liiallisen ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen on suurin Itämeren ekosysteemimuutoksiin vaikuttava tekijä. Rehevöityminen aiheuttaa myös taloudellisia tappioita ja vähentää merialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Lisää tietoa Itämerestä muuttuvassa ilmastossa arviointiraportista: <http://www.helcom.fi/stc/files/Publications/Proceedings/bsep111.pdf>

Pintavedet

Vesiekosysteemien kannalta ilmastonmuutoksella voi olla sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia ja monimutkaisia kytkentöjä esiintyy. Suoria vaikutuksia ovat mm. muutokset huippuvirtaamissa ja järvien kerrostuneisuudessa. Jääpeiteaika voi lyhentyä useita viikkoja ja alusveden happitilanne siten parantua. Toisaalta kesäkerrostuneisuuden todennäköinen voimistuminen voi vaikuttaa vastakkaiseen suuntaan. Valuntaprosesseissa tapahtuvien muutosten lisäksi lämpötilan ja maankosteuden muutokset vaikuttavat lähes kaikkiin orgaanisen aineksen, ravinteiden ja ympäristömyrkyjen hajoamis- ja huuhtoutumisprosesseihin. Keväinen kuormituspiikki todennäköisesti aikaistuu ja kuormitus jakaantuu tasaisemmin vuoden aikana. Nitraattitypen huuhtoutuminen todennäköisesti kasvaisi jonkin verran.

Epäsuoria vaikutuksia ovat esimerkiksi muuttuneen maankäytön aiheuttamat muutokset ravinteiden huuhtoutumisessa. Pitkällä aikavälillä ilmaston muuttuminen vaikuttaa todennäköisesti merkittävästi mm. erilaisten maankäyttömuotojen keskinäisiin pinta-alasuhteisiin, sekä viljely ja hakkuukäytäntöihin. Pitkällä aikavälillä ilmastomuutoksen merkitys käytännön vesiensuojelutavoitteiden osalta voi siten olla merkittävä.

Sateiden ja tulvien lisääntyminen ja vuosittaisen valunnan kasvu sekä talvien lumettomuus aiheuttaa eroosiota ja lisääntyvää ravinteiden ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin. Ravinteet lisäävät sisävesien ja rannikkovesien rehevöitymistä, jota ilmaston lämpeneminen myös osaltaan kiihdyttää. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Suomen etelä- ja lounaisrannikolle johtuen tehokkaasta viljelystä valuma-alueilla ja järvien vähälukuisuuden takia vähäisestä kuormituksen pidätyksestä.

Jokien tilaan vaikuttaa ratkaisevasti virtaaman suuruus. Jokien tila yleensä paranee virtaamien kasvaessa, mutta lisääntyvä ravinteiden ja orgaanisen kiintoaineen huuhtoutuminen voi heikentää jokien tilaa erityisesti kesätulvien aikana. Pitkinä kuivina kesinä virtaamat pienenevät ja jokien tila heikkenee, mutta toisaalta vastaanottavan järven tai meren tila paranee, kun kuormitusta ei juuri tule. Kuivina aikoina vedenlaatuongelmia voi aiheutua myös jätevesien kuormittamalla jokiosuuksilla.

Kuivuus aiheuttaa useissa vesistöissä happikatoa, jonka seurauksena kalojen elinolosuhteet huononevat ja levien määrä voi lisääntyä. Lisäksi happamien sulfaattimaiden alueilla poikkeuksellisten kuivuuksien jälkeen riski happamoitumista aiheuttavien aineiden kulkeutumisesta vesistöön kasvaa merkittävästi. Happamoitumispiikkien akuutit vaikutukset ilmenevät vesistöissä kalojen ja pohjaeläinten kuolemina.

Peltomaan olosuhteet muuttuvat lämpötilan ja kosteuden kasvaessa, mikä kiihdyttää orgaanisen aineksen hajoamista. Orgaanisten aineiden hajotessa niiden kosteutta pidättävä ja maahiukkasia sitova vaikutus heikkenee. Näin eroosion ja ravinteiden vapautumisen ja huuhtoutumisen riski kasvaa. Samaan suuntaan vaikuttaa routakauden lyheneminen, joka voi lisätä savimaiden tiivistymistä ja siten pintavaluntaa vesistöihin. Savimaat ovat yleisiä varsinkin Etelä-Suomessa.

Tuhoeläinten, kasvitautien ja rikkakasvien esiintymisen riski kasvaa ja torjunta-aineiden käyttö lisääntyy. Kasvukauden jatkuminen kahdella viikolla voi edellyttää 1-2 torjuntaruiskutusta enemmän ja entistä voimakkaampia torjunta-aineita.

Kuivina kausina kasteluveden tarve kasvaa. Kun vesistöjen vesimäärät kuivina kausina vähenevät, veden riittävyys voi alueittain aiheuttaa ongelmia.

Ilmaston lämmitessä karjasuojat kevenevät, laidunkausi pitenee ja otetaan käyttöön enemmän jaloittelutarhoja. Pintavesiin voi huuhtoutua ravinteita ja mikrobeja nykyistä enemmän ja siten vesistöjen rehevöityminen ja terveyshaitat voivat lisääntyä.

- Selvitetään ilmastomuutoksen vaikutuksia peltoviljelyn ja karjatalouden aiheuttamaan vesistökuormitukseen. Selvitetään nitraattiasetuksen tarkistamisessa sekä maatalouden ja turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen päivityksessä tarvittava ilmastomuutoksen huomioon ottaminen mm. mitoituksissa.

Pohjavedet

Ilmastomuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu varsin vähän. Kesien kuivuminen ja piteneminen alentaa pienten pohjavesimuodostumien pintoja erityisesti Etelä-Suomessa, samoin kevätvalunnan pieneneminen. Nämä tekijät voivat heikentää pohjavesien laatua; tästä saatiin viitteitä vuosien 2002-2003 kuivuuden aikana. Loppusyksyllä ja talvikautena pohjavettä toisaalta muodostuu runsaasti, mutta tämä ei välttämättä riitä kompensoimaan kesäkautta.

Syksyllä ja talvella teiden liukkauden torjuntaan käytettävien suojojen käyttö lisääntyy ja niiden kulkeutumisriski pohjavesiin kasvaa.

Kuivuuden vaikutuksia on selvitetty ja tutkittu vähemmän kuin tulvien vaikutuksia. Pitkäaikaiseen kuivuuteen varautumista tulee kehittää eri sektoreilla. Poikkeuksellisiin kuivuustilanteisiin varautuminen edellyttää hydrologisen seurannan sekä ennuste- ja varoitusjärjestelmien edelleen kehittämistä erityisesti pohjavesien osalta.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät todennäköisesti nopeimmin pienissä pohjavesimuodostumissa. Tällaisia seurantakohteita oli GTK:n vuonna 2006 lopetetussa pohjavesiseurantaverkostossa.

EU:ssa on aloitettu vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpanoon liittyen loppuvuodesta 2007 ilmastonmuutosta ja vettä koskeva työ. Siinä selvitetään, miten ilmastonmuutos pitäisi ottaa huomioon vesienhoidon suunnittelussa ja mitä sopeutumistoimia voidaan käyttää eri tasoilla. Tärkeä tavoite on myös tutkimuksen ja politiikan välisen yhteyden vahvistaminen, jolla varmistetaan riittävä tieteellinen pohja päätöksentekoa varten. Tavoitteena on myös tunnistaa ilmastonmuutoksen vaikutuksia veden laatuun ja määrään EU:n eri alueilla.

- Selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutuksia sisävesiin ja rannikkovesiin tapahtuviin huuhtoutumiin ja päästöihin sekä erityisesti Itämeren rehevöitymiseen. Pinta- ja pohjaveden laadun ja määrän seurantaohjelmia kehitetään vaikutusten arvioimiseksi ja seuraamiseksi. Selvitetään metsien, soiden, kosteikkojen ja pienvesien vesitalouden palauttamis- ja säilyttämismahdollisuuksia ja merkitystä ilmastonmuutoksen aiheuttaman vesistöjen tulvariskin, veden valumien ym. ääri-ilmiöiden ja ravinteiden huuhtoutumisen vähentämiseksi ja ao. eliölajiston suojelemiseksi. Käynnistetään pitkäjänteinen ja yksityiskohtainen alunamaiden happamuushaittojen ehkäisyn suunnittelu.
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja haittojen vähentäminen otetaan huomioon vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmissa sekä niiden laatimista koskevassa ohjeistuksessa. Varmistetaan toimenpideohjelmissa esitettyjen menetelmien ilmastollinen kestävyys. Erityisesti otetaan huomioon tulvariskien hallinta ja asetetaan etusijalle toimenpiteet, jotka hyödyttävät molempia tavoitteita, vesienhoitoa ja tulvariskien hallintaa.
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja haittojen vähentäminen otetaan huomioon vesiensuojelun suuntaviivat 2015 -ohjelman tarkistuksessa.
- Aloitetaan kuivuusriskien arviointi ja hallinta ja varaudutaan kuivuuden hallintasuunnitelmien laatimiseen riskialueille ja tätä koskevan ohjeistuksen valmisteluun.

3.5.5

Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointia koskeva lainsäädäntö (YVA-laki ja SOVA-laki) edellyttää, että hankkeiden, suunnitelmien ja ohjelmien valmistelussa arvioidaan vaikutukset myös ilmastoon. Käytännössä vaikutuksia ilmastonmuutoksen kannalta ei juuri ole arvioitu. Valmistelun kuluessa olisi kuitenkin selvitettävä vaikutuksia paitsi ilmastoon myös sitä, miten ilmastonmuutos ja siihen sopeutuminen olisi otettava huomioon, jotta suunnitelmat, ohjelmat ja hankkeet olisivat kestäviä myös muuttuvassa ilmastossa pitkällä aikavälillä ("climate proofing"). Tarvitaan kokemuksia esimerkiksi pilottiarvioinneista sekä arviointimenetelmien kehittämistä. Sopeutumisenäkökulma tulisi sisällyttää YVA- ja SOVA- lain toimeenpanon ohjaukseen. Myös lainsäädännön

tarkistamista tältä osin olisi harkittava vastaavasti kuin maankäyttö- ja rakennuslain vaikutusten arviointia koskevien pykälien kohdalla.

- Selvitetään ympäristövaikutusten arviointia koskevan lainsäädännön (YVA-laki ja SOVA-laki) muutostarpeet ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen kannalta. Sisällytetään sopeutumisnäkökulma YVA- ja SOVA- lain toimeenpanon ohjaukseen.

3.6

Vesivarojen käyttö ja hoito

3.6.1

Tausta

Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät suoraan vesivarojen määrässä ja ajallisissa vaihteluissa. Talven valunnan oletetaan kasvavan merkittävästi lisääntyvien vesisateiden ja lumen sulamisen takia. Vastaavasti kevättulvien arvioidaan vähenevän Etelä-Suomessa. Pohjois-Suomessa kevättulvien odotetaan kasvavan vielä seuraavien vuosikymmenten aikana lisääntyvän sademäärän takia, mutta vähentyvän pitkällä aikavälillä lämpenemisen edetessä. Vuosittaisen valunnan on arvioitu muuttuvan -5... + 10 %. Järvisillä vesistöalueilla haihdunta järvistä kasvaa ja vuosivalunnan arvioidaan pienenevän.

Tulvien arvioidaan yleistyvän sademäärän kasvun sekä lisääntyvien rankkasateiden myötä. Maksimi sademäärä voi kasvaa jopa 40–60%. Talvella lisääntyvä lumen sulanta ja vesisadanta vaativat tehokkaampaa tulvariskien hallintaa. Suurten keskusjärvien, kuten Saimaan, Päijänteen ja Näsijärven, sekä useiden muiden järvien vedenkorkeudet tulevat nousemaan nykyistä ylemmäksi ja tulvien mahdollisuus kasvaa.

Maa- ja metsätalousministeriö ohjaa alueellisia ympäristökeskuksia vesivarojen käytön ja hoidon tehtävissä. 2000-luvulla sattuneet poikkeukselliset sääolot ja vesitilanteet ovat nostaneet varautumisen yhdeksi tärkeimmistä painopisteistä näissä tehtävissä. Sopeutumistoimien kestävyys varmistamiseksi tarvitaan pohjatietoa ilmastomuutoksen vaikutuksista alueellisesti ja erilaisissa vesistöissä. Vesivarojen arvioidut muutokset aiheuttavat paineita säännöstelykäytäntöjen muuttamiseen.

- Kehitetään hydrologista seuranta ja vesistöalalle tulvien, rankkasateiden ja poikkeuksellisten kuivuuksien ennustamiseen sekä menetelmiä niistä varoitamiseen.
- Laaditaan tärkeimmille vesistöille alueelliset arviot ilmastomuutoksen hydrologisista vaikutuksista ja päivitetään arvioita tarpeen mukaan ilmastoennusteiden kehittyessä.

3.6.2

Tulvariskien hallinta

Alueelliset ympäristökeskukset vastaavat tulvariskien hallinnasta alueellaan. Työhön kuuluu maankäytön suunnittelun ohjaaminen (ks. luku 3.3), tulvaennustus- ja varoitustjärjestelmät, tulvariskien arviointi, tulvakartoitus, tulvariskien hallinnan suunnittelu, tulvariskien hallinnan toimenpiteet ja operatiivinen tulvantorjunta.

Tulvariskien hallintaa säätelee direktiivi tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta, jatkossa tulvadirektiivi. Direktiivi tuli voimaan 26.11.2007. Direktiivin mukaisesti on tehtävä vuoteen 2011 mennessä tulvariskien alustava arviointi, jonka perusteella määritetään alueet, joilla on merkittävä tulvariski. Näille alueille laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat vuoteen 2013 ja tulvariskien hallintasuunnitelmat vuoteen 2015 mennessä. Tulvariskien hallinnan suunnittelu yhteen sovitetaan vesipuitedirektiivin mukaisen hoitosuunnittelun kanssa.

Suomessa tulvavaara-alueiden kartoitus ja muu tulvariskien hallintatyö on alueellisissa ympäristökeskuksissa käynnissä maa- ja metsätalousministeriön ohjaamana. Uutena asiana tulvadirektiivin myötä tulee ympäristöhallinnolle koordinoitavaksi merenpinnan nousun riskien arviointi, tulvakartoitus ja riskien hallinta. Tämä vaatii kiinteää yhteistyötä fyysikaalisen merentutkimuksen kanssa.

Suomessa on käynnissä järjestelmällinen tulvakartoitustyö. Tulvavaarakartat välittävät karttapohjaista tietoa veden peittämiä alueiden laajuudesta ja veden syvyydestä erisuuruisilla tulvilla. Tavoitteena on kartoittaa tiedossa olevat merkittävät tulvavaara-alueet. Tulvavaarakartoitusta täydennetään tulvariskikartoilla, joissa kuvataan tulvista ihmisille, omaisuudelle, yhteiskunnan kannalta tärkeälle infrastruktuurille (liikenne- ja viestiyhteydet, sähkönjakelu, vesihuolto) ja ympäristölle aiheutuvat vahingot. Ympäristökeskukset sopivat MMM:n kanssa tulvakartoituskohteista vuosittain. Pohjana on suurtulvatyöryhmän loppuraportissa (2003) mainitut noin 60 tulvariskikohdetta. Kohteita tarkennetaan myöhemmin, kun tulvariskien alustava arviointi valmistuu. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa otetaan direktiivin mukaisesti huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus tulvien esiintymiseen. Tulvakartat tallennetaan paikkatietoaineistona tulvatietojärjestelmään SYKEssä. Tallennuksen yhteydessä SYKEssä laaditaan pdf-kartat, jotka ovat internetissä saatavilla.

Tulvariskien hallinnan suunnittelussa tarkastelukohteena on koko valuma-alue. Direktiivin periaatteiden mukaisesti suunnittelussa keskitytään tulvien ehkäisyyn, suojeluun ja valmiustoimiin. Tarkasteltavina menetelminä ovat muun muassa tilan lisääminen vesistöille, tulvatasanteiden säilyttäminen tai elvyttäminen, kestävien maankäyttökäytäntöjen edistäminen ja pidättämiskyvyn parantaminen. Tulvavesien pidättämistoimenpiteitä voidaan toteuttaa osana valuma-alueilla toteutettavia muita toimenpiteitä siten, että samalla vähennetään valuma-alueelta huuhtoutuvia ravinteita ja kiintoaineita. Tulvavesien pidättämistoimenpiteiden, kuten kosteikkojen ja tulvimisalueiden rakentaminen vaatii vesilain toimivuuden arviointia. Tulvariskien hallinnan suunnittelu antaa hyvät mahdollisuudet valuma-alueen yhteensovitetun hoidon edistämiseen siten, että valittavilla ratkaisuilla saavutetaan myös vesiensuojeluhyötyjä. Tulvariskien hallinnan suunnitteluun osallistuvat niin vesistösuunnittelijat, maankäytöstä vastaavat ja pelastustoimi kuin alueen asukkaat ja toimijatkin.

Tulvatilanteessa toimiminen ratkaisee lopullisesti vahinkojen määrän. Erityisesti pelastusviranomaisen, alueellisen ympäristökeskuksen ja rakenteiden omistajien saumaton yhteistyö on tärkeää. Tulvatilanteen hoidosta onkin tarpeen sopia etukäteen ja asioita on myös syytä harjoitella säännöllisesti.

Maa- ja metsätalousministeriössä valmistellaan yhdessä sosiaali- ja terveysministeriön kanssa ehdotusta tulvakorvausjärjestelmän uudistamiseksi. Ehdotuksen mukaan vesistötulvista rakennuksille ja rakennelmille ja niissä olevalle irtaimistolle aiheutuvia vahinkoja ei enää korvattaisi valtion varoista, vaan vahinkojen korvaamiseksi luotaisiin erityinen vakuutusjärjestelmä. Samalla korvaussuojaa laajennettaisiin niin, että vakuutuksesta korvattaisiin paitsi vesistötulvista myös poikkeuksellisesta merenpinnan noususta ja rankkasateesta aiheutuvat vahingot. Näin tulevaisuudessa korvaus-suoja vastaisi nykyistä kattavammin muuttuvan ilmaston ja ääri-ilmiöiden haasteisiin.

- Tarkastellaan ilmastomuutoksen vaikutuksia ja muutoksiin sopeutumista EU:n tulvadirektiivin kansallisessa täytäntöönpanossa ja kehitetään tulvavesien pidättämiseen liittyvää lainsäädäntöä ja ohjauskeinoja.
- Laaditaan merkittävälle tulvariskialueille tulvavaara- ja tulva-riskikartat. Huolehditaan siitä, että kartat tulevat viranomaisten ja asukkaiden tietoon. Laaditaan kiinteistön omistajille ohjeistusta tulvavahinkojen välttämiseksi tarvittavista toimenpiteistä.
- Yhteen sovitetaan tulvariskien hallinnan ja vesienhoidon suunnittelu ja otetaan suunnittelussa huomioon ilmastomuutoksen vaikutukset.
- Kehitetään poikkeuksellisista tulvista aiheutuvien vahinkojen korvaamisen lainsäädäntöä siten, että se vastaa nykyistä paremmin muuttuvan ilmaston ja ääri-ilmiöiden tarpeisiin.

3.6.3

Vesihuolto ml. jätevesien käsittely

Ilmastomuutoksen aikaansaama lisääntynyt tulviminen voi aiheuttaa vesihuollolle monenlaisia haittoja. Jo pienialainen, rankan sateen synnyttämä kaupunkitulva huuhtoo epäpuhtauksia kaduilta, katoilta ja pysäköintialueilta viemäriverkostoon. Sekaviemäröityjen alueiden hulevedet päätyvät jätevedenpuhdistamolle, joiden kapasiteetti voi ylittyä, eikä kaikkia vesiä voida puhdistaa riittävän hyvin. Verkoston kapasiteetin ylittyessä kiinteistöjen viemärit voivat tulvia huoneistoihin, jos asiaan ei ole varauduttu asianmukaisilla teknisillä ratkaisuilla.

Sateiden arvioitu lisääntyminen kasvattaa myös viemäriverkostojen vuotovesien määrää. Lisääntyvät vuotovedet heikentävät jätevesipuhdistamoiden toimintaedellytyksiä, jolloin jätevesikuormitus kasvaa ja ympäristönsuojelun taso heikkenee. Tämän vuoksi uusien rakennettavien viemäreiden tiiveysvaatimusten täyttäminen tulee varmistaa rakentamisen aikana. Käytössä olevien viemäreiden kunnossapitotoimiin säännönmukainen tiivistarkastus ja siinä toteutettujen vikojen korjaustoimien suunnitelmallinen toteutus korostuu. Viemärirakenteiden tiiviyteen on kiinnitettävä erityisesti huomiota vesistö- ja hulevesitulva-alueilla sekä rannikolla. Jätevesiviemäreiden lisääntyvät tiivisyvaatimukset voivat edellyttää ja edistää uudenlaisen viemärintekniikoiden kehittämistä ja käyttöönottoa.

Ilmastomuutos ja kasvavat ympäristönsuojeluvaatimukset sekä tulvatilanteiden terveysriskien hallinta lisäävät paineita muuttaa kaupunkien vanhoissa keskusta-alueilla olevat sekaviemäriverkostot erillisviemäreiksi. Erillisviemärit toimivat yleensä sekaviemäröintiä paremmin tulvatilanteissa. Omassa tiiviissä viemäriputkessa kulkeva jätevesien leviäminen ympäristöön ja siitä aiheutuvat terveysriskit voidaan ehkäistä sekajärjestelmää tehokkaammin.

Jätevesiviemäroinnin häiriötilanteita varten alaville paikoille tehdyissä ylivuoto- ja ohitusrakenteissa (erityisesti niiden korkeustasossa) sekä niiden toiminnan ohjauksessa, seurannassa ja valvonnassa tulee ottaa huomioon muuttuvat olosuhteet erityisesti tulvaherkillä alueilla.

Vesihuoltolaitosten viemäreiden ohella vastaavia hoidon huollon ja kunnossapidon toimia tulee kohdistaa kiinteistöjen viemärointiin niiden pitämiseksi hyvässä kunnossa. Erityistä huomiota tulee kohdistaa toimiin, joilla kiinteistön perustusten kuivatusvesien ja hulevesien johtaminen jätevesiviemäriin ehkäistäisiin.

Tulvimistasojen kohoaminen vaikuttaa verkostoylivuotojen korkeustason lisäksi erityisesti pumppaamorakenteiden ja puhdistamoiden korkeustasoihin. Alavilla alueilla sijaitsevia puhdistamoita ja pumppaamoita joudutaan korottamaan taikka mahdollisesti jopa siirtämään vedenpinnan noususta aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi. Vesistön tai merenpinnan nousu saattaa tulvittaa vedenottamon ai-

heuttaen veden laadun pilaantumisen tai jätevedenpumppaamon tai -puhdistamon ylikuormittumisen.

Lämpenemisen aiheuttama kasvukauden pidentyminen lisää levämäärää järvissä ja sitä kautta huonontaa raakaveden laatua. Lisääntyneen valunnan ja tulvien vuoksi myös kiintoaineen ja ravinteiden määrä raakavedessä voi nousta. Tämä voi aiheuttaa vesihuoltolaitoksille tarvetta puhdistusprosessien tehostamiseen. Myös raakaveden lämpötila voi aiheuttaa vähintäänkin asiakkaiden tyytymättömyyttä.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta arvioidaan vuoden 2002 ja 2003 kaltaisten pitkien kuivakausien yleistyvän. SYKEN "Vuosien 2002-2003 poikkeuksellisen kuivuuden vaikutukset" -selvityksen mukaan useat eri sektorit (maa- ja metsätalous, vedenhankinta, vesivoima, rakennukset ja vesiliikenne) kärsivät tuolloin kuivuusongelmista. Pohjavesiolosuhteiden muutokset liittyvät lähinnä kuivien kausien pidentymiseen. Kuivuus koettelee herkimmin niitä paikkakuntia, joilla pohjavesialueet ovat pieniä ja raakavedeksi sopivaa pintavettä ei ole. Kuivuus on ongelmallista erityisesti hajaluonteisen asumisen ja yleensä maaseudun kannalta, mutta pitkäaikainen kuivuus voi vaikeuttaa myös suurempien yhdyskuntien vedenhankintaa. Riittävyysongelmien lisäksi veden vähäisyys aiheuttaa haittoja myös veden laadussa.

Vesihuoltosektorilla ilmastonmuutokseen varautuminen tarkoittaa erityisesti laitosten toimintavarmuuden parantamista ja varavesijärjestelmien kehittämistä. Sekä kuivuuteen että tulviin varautumiseksi vesihuoltolaitoksella tulisi varmistaa varaveden saanti. Vaihtoehtoina ovat useampi kuin yksi raakavesilähde tai veden ostaminen toiselta laitokselta. Vesihuoltolaitosten varautumistilannetta mitataan varmuusluokituksella.

Alueellinen ympäristökeskus toimii vesihuollon edistäjänä ja sillä on hyvät mahdollisuudet vaikuttaa ilmastollisesti kestävien vesihuoltoratkaisujen valintaan. Tukipolitiikan lisäksi keinona on vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu, jossa ympäristökeskus toimii asiantuntijana. Ympäristökeskus voi myös edistää kuntien vesihuollon kehittämissuunnittelua siten, että ilmastonmuutokseen liittyvät näkökohdat tulevat huomioon otetuiksi.

- Selvitetään tulvien, valumien kasvun ja kuivuuden vaikutuksia raakaveden hankintaan ja vesihuollon toimivuuteen ja parannetaan vesihuoltolaitosten varautumista ilmastonmuutokseen suuntaamalla vesihuollon tukea verkostojen yhdistämiseen ja vedenoton varajärjestelyihin.

3.6.4

Säännöstelyjen kehittäminen

Vanhat vesistöjen säännöstelyluvut eivät välttämättä toimi muuttuvissa vesiolloissa. Lumipeitteisen ajan lyheneminen ja lämpötilan nousu luovat painetta vesistöjen virkistyskäytölle nykyistä pitempään. Kesä-, syys- ja talvitulvat ovat säännöstelyjen kannalta ongelmallisia, koska varastotilavuutta tulvavesien vastaanottoon ei välttämättä aina ole. Suuri epävarmuustekijä on myös ilmastonmuutoksen vaikutus jokien jääolosuhteisiin: esimerkiksi jääkannen aikaansaaminen jokiin hyydepatojen estämiseksi voi tulevaisuudessa olla huomattavasti nykyistä vaikeampaa suurempien talviaikaisten virtaamien takia. Vesistöjen säännöstelyssä ja niiden kehittämisessä on tulevaisuudessa varauduttava myös kuivuustilanteisiin esimerkiksi selvittämällä mahdollisuutta nostaa alkukesän vedenkorkeuksia säännöstelyissä järvissä.

- Selvitetään vanhojen säännöstelylupien toimivuus muuttuvissa vesiolloissa vesistöalueittain ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin lupien joustavuuden lisäämiseksi.

Patoturvallisuus

Ilmastonmuutoksen vaikutusta patojen hydrologiseen mitoitukseen on arvioitu SYKEn vuonna 2007 julkaistussa tutkimuksessa korkeimman vahingonvaaraluokan padoille. Tuloksena todettiin, että osalla padoista joillakin skenaarioilla juoksutuskapasiteetti ei riitä mitoitusvirtaamien purkamiseen. Näillä padoilla on tapauskohtaisesti harkittava toimenpiteet riittävän turvallisuuden aikaansaamiseksi. Selvitystyötä ilmastonmuutoksen vaikutuksista patoturvallisuuteen jatketaan soveltamalla arviointimenetelmää myös alhaisemman vahingonvaaraluokan patoihin. On myös käynnistetty patokohtaiset selvitykset valtion hallinnassa olevien patojen laskennallisen juoksutuskapasiteetin ja todellisten juoksutusmahdollisuuksien eroista.

Suomen patokanta on rakennettu pääosin 1950-70 -luvulla. Patojen kunnostustarve lisääntyy samaan aikaan kun ilmastonmuutos lisää patoturvallisuuden haasteita. Padon omistaja vastaa padon turvallisuudesta ja suorittaa padon aiheuttaman vaaran edellyttämää tarkkailua sekä vuosittaisen padon kunnan tarkastuksen. Patoturvallisuuden valvontaviranomaisina toimivat alueelliset ympäristökeskukset osallistuvat vähintään kerran viidessä vuodessa padon tarkastukseen. Valtio on käynnistänyt hallinnassaan olevien korkeimman vaaraluokan patojen kuntoarvioinnit ja kunnostusohjelman laatimisen, joiden pohjalta patoja kunnostetaan valtion rahoituskehyksen puitteissa. Ensimmäisenä suurena perusparannuskohteena on käynnistetty Uljuan tekoaltaan maapatojen korjaus.

Patoturvaluussäädösten uudistaminen on käynnissä ja esitys uudeksi patoturvaluuslaiksi annettaneen vuonna 2008. Tavoitteena on parantaa mahdollisuuksia ilmastonmuutokseen sopeutumiseen:

- patoturvaluusviranomaisen lausunto padon rakentamiseen tai muutostöihin liittyvistä lupahakemuksista tulee lakisääteiseksi,
- patoturvaluusviranomaisen valtuudet edellyttää viiden vuoden välein toistuvassa tarkastuksessa padon vahingonvaaraselvityksen päivittämistä, hydrologisen mitoituksen tarkistamista ja padon rakenteen perusteellista arviointia paranevat,
- vahingonvaaraselvitysten sisältöä kehitetään ottamaan paremmin huomioon olosuhdemuutokset ja esimerkiksi samassa vesistössä sijaitsevien peräkkäisten patojen sortumisen yhteisvaikutus, ns. domino-efekti.

Myös patojen turvallisuussuunnittelua kehitetään, jotta toimintatavat ja vastuut tulvissa ja muissa häiriötilanteissa olisivat selvät. Tulviin varaudutaan esimerkiksi varmistamalla kulkuyhteydet padoille tulvatilanteessa. Toiminta pato-onnettomuuden sattuessa on pelastusharjoitusten aiheena vuosittain.

- Selvitetään ilmastonmuutoksen vaikutusta patojen mitoitus tulviin sekä patojen mitoituksen mukaisen juoksutuskapasiteetin toteutumista.
- Patoturvaluussäädösten uudistamisen yhteydessä parannetaan ilmastonmuutoksen vaikutusten huomioonottamista edellyttämällä vahingonvaaraselvitysten säännöllistä päivittämistä ja hydrologisen mitoituksen tarkistamista.

Vesistöjen kunnostus

Vesien kunnostustoimintaa suorittavat sekä ympäristöhallinto että kalataloushallinto. Erityisesti virtavesikunnostushankkeita on toteutettu yleisesti yhteistyössä. Tulvien ja toisaalta kuivuusjaksojen lisääntyminen edellyttää kunnostustoimilta nykyistä ko-

konaisvaltaisempaa, koko valuma-alueella tapahtuvaa suunnittelua, jolla voidaan tähdätä ilmastonmuutoksen vaikutusten lieventämiseen.

Erityisesti lisääntyvät kuivuusjaksot tuovat uusia haasteita vesiluonnon monimuotoisuuteen liittyviin ja kalataloudellisiin vesistökuunnostuksiin. Kuunnostusten kalataloudellinen hyödyn kannalta on ensiarvoisen tärkeää riittävän veden virtaaman varmistaminen kuunnostuskohteissa alivirtaamakaupina. Lisäksi lisääntyvien hyydetulvien estäminen edellyttää uusien kuunnostusmenetelmien kehittämistä.

Muun muassa edellä mainitut seikat edellyttävät nykyistä tiiviimpää yhteistyötä hallinnonalojen välillä kuunnostustoimien ja -strategioiden osalta. Vesien kuunnostusstrategian valmistelussa tulee ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutusten lieventäminen.

3.7

Toimintaohjelman vaikutusten arviointi

3.7.1

Yleistä

Toimintaohjelma sisältää lukuisan joukon ehdotuksia, joilla pyritään lisäämään valmiuksia sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Sopeutuminen edellyttää lainsäädännöllisiä ja hallinnollisia toimia, tutkimus- ja selvitystoimintaa sekä konkreettisia ympäristöön vaikuttavia toimenpiteitä. Useat ohjelman ehdotukset koskevat lisäselvitystarpeita ja toimintatapojen kehittämistä tai niissä esitetään sopeutumisenäkökulman sisällyttämistä meneillään olevaan uudistus- tai selvitystyöhön.

Ehdotusten vaikutukset ilmenevätkin pääasiallisesti välillisinä ja konkretisoituvat ehdotusten jatkovalmistelussa. Suoria taloudellisia vaikutuksia syntyy selkeimmin tutkimusten määrärahatarpeista sekä virkatyötä edellyttävien ehdotusten jatkovalmistelusta. Toimintaohjelmaa on tarkoitus toteuttaa osana hallinnonalan toiminnan ja talouden suunnittelua ja tulosoajasta.

Useat ehdotuksista edellyttävät yhteistyötä muiden hallinnonalojen ja toimijoiden kanssa. Ehdotuksilla on myös liittymäkohtia toisiinsa. Erityisesti on pidettävä huolta siitä, etteivät eri toimialojen sopeutumistoimenpiteet ole ristiriidassa keskenään. Monien ehdotusten toteuttamisessa on tarpeen ottaa huomioon myös ilmastonmuutoksen hillintään liittyvät kysymykset – sopeutumista edistävät toimenpiteet eivät saisi vaikeuttaa hillintää ja päinvastoin. On myös tilanteita, joissa hillintätoimet ja sopeutuminen tukevat tai voivat edesauttaa toisiaan. Näitä seikkoja on tarpeen selvittää tarkemmin ehdotuksia eteenpäin vietäessä.

Koska ilmastonmuutokseen sopeutumisessa on usein kyse sopeutumisnäkökulman huomioon ottamisesta muutoinkin tehtävissä toimenpiteissä, sopeutumisen vaikutusten osuutta on vaikea erottaa toimenpiteen muista vaikutuksista. Vaikutusten erottamista vaikeuttaa myös se, että sopeutumisen edellyttämiä toimenpiteitä on monessa tapauksessa tarkoituksenmukaista toteuttaa asteittain sitä mukaa kun tietämys ilmastonmuutoksen vaikutuksista tarkentuu.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on nähtävä osana laajempaa kestävästä kehityksen kokonaisuudesta. Sopeutumisessa on viime kädessä kyse siitä, kuinka luodaan ekologiset, sosiaaliset ja taloudelliset edellytykset selviytyä ja tulla toimeen muuttuvassa ilmastossa pitkällä aikavälillä.

Vaikutukset aihealueittain

Luonnon monimuotoisuus ja luonnon virkistyskäyttö

Biodiversiteettiseurannan tehostamisella luodaan edellytyksiä tuottaa välttämätöntä perustietoa eliölajeista ja niiden elinympäristöistä sekä muutoksista esimerkiksi lajien runsaussuhteissa tai elinympäristöjen rakenteessa. Oikein kohdennetun seurannan ja siitä saatavan tiedon pohjalta voidaan yleisesti arvioida ilmastonmuutoksesta johtuvia eliölajistoon ja niiden elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia sekä tarvittavia toimenpiteitä haitallisten muutosten estämiseksi tai vähentämiseksi. Samalla voidaan tunnistaa ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta kriittisiä tekijöitä Suomen ekosysteemeissä.

Lisäksi luodaan parantuneita mahdollisuuksia tunnistaa ilmastonmuutoksen johdosta uhatuimmat eliölajit ja niiden elinympäristöt sekä määritellä tarvittavat toimenpiteet niiden säilymis- ja sopeutumismahdollisuuksien parantamiseksi. Vuonna 2010 on käytettävissä päivitetty tieto eliölajistomme uhanalaisuudesta sekä myös ilmastonmuutoksen arvioidusta merkityksestä eliölajiemme kannalta. Näiden tietojen pohjalta osaltaan edistetään mahdollisuuksia torjua lajien ja luontotyyppien uhanalaistumista ja sukupuuttouhkaa.

Vieraslajeja koskevan kansallisen strategian ja toimenpidesuunnitelman avulla kartoitetaan ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmat, jotka ovat tarpeen Suomen alkuperäisen eliölajiston kilpailukyvyyn turvaamiseksi vieraslajien aiheuttamassa paineessa.

Arvioimalla riittävän kattavasti ja monipuolisesti luonnonsuojelualueiden tilaa ja hoidon tehokkuutta muun muassa lisääntyvän biodiversiteettiseurantatiedon avulla parannetaan myös mahdollisuuksia varautua oikealla tavalla muuttamaan suojelualueiden hoidon ja käytön periaatteita, ohjeistusta sekä menetelmiä. Lisäksi saadaan perusteltua lisätietoa sellaisia toimenpiteitä varten, jotka ovat tarpeellisia suojelualueverkoston ekologisen toiminnallisuuden ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen parantamiseksi. Suojelualueverkostoa täydentäviä alueita suojellaan ja säilytetään sekä suojelualueverkoston kytkeytyneisyyttä parannetaan eri tavoin esim. METSO-ohjelman avulla. Arvioimalla ilmastonmuutoksen vaikutuksia kulttuurimaiseman ja perinnebiotooppien säilymisen kannalta voidaan toimenpiteitä suunnata riskialtiimmille alueille.

Koska ilmastonmuutosta koskeva tutkimus luonnon monimuotoisuuden kannalta on vielä puutteellista, keskeisten lisätutkimustarpeiden kartoittamisella sekä tutkimustavoitteiden ja -hankkeiden priorisoimisella tutkimusta voidaan kohdentaa tarpeiden ja kustannusten kannalta mahdollisimman tehokkaasti. Tällä tavoin parannetaan myös tutkimustulosten hyödynnettävyyttä ja käytännön soveltamismahdollisuuksia.

Sovellettaessa lainsäädäntöä, toimeenpantaessa erilaisia ohjelmia ja strategioita sekä suunniteltaessa ja ohjattaessa maankäyttöä ns. sopeutuvan suunnittelun menetelmin (esim. vaikutusten arviointi ilmastonmuutoksen aiheuttamien erilaisten vaikutusketjujen paineessa ja tarvittavien toimenpiteiden harkinta) on parhaat edellytykset kehittää toimia, jotka samalla kun ne ehkäisevät ilmastonmuutosta turvaavat myös luonnon monimuotoisuutta sekä edistävät sen sopeutumista ilmastonmuutokseen. Tarvittaessa lainsäädännön tarkistamisella ja siitä muun muassa johtuvilla lupaperusteiden muutoksilla parannetaan erilaisten maankäyttömenettelyjen merkitystä ilmastonmuutokseen sopeutumisessa biodiversiteetin kannalta sekä vähennetään ristiriitoja luonnonsuojelun sekä muun maankäytön tai energiatuotannon välillä.

Luonnonsuojelulainsäädännön kokonaisarviointi tarjoaa mahdollisuuden arvioida ja panna vireille ilmastomuutokseen sopeutumisen mahdollisesti edellyttämiä luonnonsuojelulainsäädännön tarkistamistoimenpiteitä. Lisäksi esimerkiksi EU:n vesipuitedirektiivin toimeenpanolla parannetaan vesielinympäristöjen tilaa, mikä tarjoaa vesien eliölajistolle parempia mahdollisuuksia sopeutua ilmastomuutokseen. Lisäksi otettaessa huomioon ilmastomuutoksesta johtuva luonnon virkistyskäyttötapojen muuttuminen voidaan tarvittavia toimenpiteitä kohdentaa oikein ja kustannustehokkaasti nykyisen palvelurakenteen sopeuttamiseksi vastaamaan paremmin esimerkiksi vuodenaikaisia säätilojen asettamia vaatimuksia ja niistä johtuvan kysynnän muutoksia.

Valtioneuvoston hyväksymän Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön strategian sekä sen täytäntönnäpän varten laaditun toimintaohjelman toteuttaminen edistää eri hallinnonalojen yhteistyötä ja vastuullista työnjakoa luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä sekä luonnon sopeutumisessa ilmastomuutokseen.

Alueidenkäyttö ja yhdyskunnat

Alueidenkäytön suunnittelussa parannetaan edellytyksiä sopeutua ilmastomuutoksen aiheuttamiin aikaisempaa voimakkaampiin sään ääri-ilmiöihin ja tulvariskeihin. Toimenpiteiden toteuttaminen vaikuttaa sään ääri-ilmiöiden ja tulvien aiheuttamia haittoja vähentävästi: kustannukset ja taloudelliset riskit vähenevät; turvallisuus paranee ja onnettomuusriskit vähenevät; liikenteen ja tietoliikenteen sekä energiaverkostojen ja vesihuoltojärjestelmien toimintavarmuus paranee.

Tulvien aiheuttamat suurimmat riskit väestölle ja ympäristölle sekä taloudelliset menetykset voidaan välttää sijoittamalla merkittävät kohteet tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai suojaamalla ne. Tulvasuojauksen varmistamisesta saattaa jollain paikoilla seurata muutoksia alueidenkäyttöön ja huoltoverkkoihin sekä rakennusten käyttötapoihin.

Tulviin ja sään ääri-ilmiöihin varautumisen myötä erilaisten rakentamatta jäävien alueiden määrä ja laajuus saattaa kasvaa. Tällaisia ovat esimerkiksi tulvavaara-alueet vesistöjen ja meren rannoilla, vettä yläjuoksulla pidättävät maankäyttömuodot, tulvavesien pidätysalueet, hulevesien imeyttämisen- ja varastointiratkaisut sekä erilaiset sään ääri-ilmiöiden suojavaoähykkeet. Rakentamattomina nämä alueet voivat tukea virkistyskäytön edellytyksiä ja luonnon monimuotoisuuden säilymistä.

Rakentamatta jäävät alueet saattavat joissakin tapauksissa vaikeuttaa yhdyskuntarakenteen eheyttämistä tai aiheuttaa rakentamispaineiden keskittymistä muualla. Mahdolliset rakentamista koskevat rajoitukset saattavat aiheuttaa taloudellisia menetyksiä kiinteistöjen hinnan alenemisen tai alueiden käytön rajoittumisen tai estymisen seurauksena. Toimintojen suojaaminen, sijoittaminen ja mahdollinen siirto aiheuttavat kustannuksia. Tulvien ja sään ääri-ilmiöiden huomioon ottaminen saattaa joissakin tapauksissa vaikeuttaa erilaisten toimintojen sijoittamista ja yhteensovittamista alueidenkäytön suunnittelussa.

Arvokkaiden alueiden säilymistä ekologisesti kestävinä kokonaisuuksina edistetään alueidenkäytössä ekologisilla yhteyksillä ja näin tuetaan luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. Tällä on erityisen suuri merkitys Etelä-Suomessa, missä luonnonsuojelualueet ovat suurelta osin pieniä. Ekologisilla yhteyksillä alkuperäisille eliölajeille annetaan säilymismahdollisuuksia ilmastomuutoksen paineessa muutoin pirstoutuneissa elinympäristöissä. Ekologisten yhteyksien säilyttäminen tukee myös jokamiehen oikeuteen perustuvaa virkistyskäyttöä ja tarjoaa liikkumis- ja retkeilyreit-tejä alueelta toiselle. Laadukkaaseen luonnonympäristöön tukeutuvan virkistys- ja matkailuyrittämisen edellytykset saattavat parantua. Ekologisten yhteyksien säilyttäminen saattaa rajoittaa muita maankäyttömuotoja ja sillä saattaa joissakin tilanteissa olla yhdyskuntarakennetta hajauttava vaikutus.

Alueidenkäytön suunnitteluun saattaa seurata muutoksia lainsäädännön muutosten sekä tarkemman ilmastonmuutokseen sopeutumista koskevan ohjauksen ja tiedon kautta. Tiedon tasoa nostamalla voidaan parantaa suunnittelun laatua. Hyvien toimintatapojen levittämällä kustannustehokkuutta saadaan parannettua, kun riskien välttäminen onnistuu pienemmällä panostuksella.

Rakennukset ja rakentaminen

Sopeutumistoimenpiteiden tavoitteena on luoda mahdollisimman hyvät valmiudet varautua ilmastonmuutokseen sekä ennakoida ilmastonmuutoksen riskejä ja minimoida niistä aiheutuvan vahingon suuruutta. Rakentamiseen ja rakennuskantaan liittyvät keskeiset teemat ovat tutkimustiedon lisääminen mm. sään ääri-ilmiöistä sekä niiden aiheuttamista vaikutuksista sekä vakiinnuttaa kiinteistötasolla toimintatapoja vahinkojen torjumiseksi ja minimoimiseksi.

Rakentamisen prosessia (ohjaus, suunnittelu, toteutus, käyttö ja ylläpito) varten on tarve tuottaa konkreettista tietoa ilmastonmuutoksesta ja sen vaikutuksista eri toimijatahoille. Erityisen merkityksellistä on saada tiedot käyttöön rakennusmateriaalien ja rakenneseosien pitkäaikaiskestävyyden suunnitteluun. Kohdennetun tutkimustoiminnan tulokset ja niiden pohjalta laadittu konkreettinen käyttötieto antavat hyvät mahdollisuudet arvioida ja tehdä kestäviä ilmastonmuutokseen sopeutumisessa tarvittavia toimenpiteitä rakennuksille ja olemassa olevaan rakennuskantaan.

Alueellisten riskitekijöiden tunnistamisella on suuri vaikutus vahinkojen torjunnassa. Erityisesti jo rakennetuilla alueilla, yhdessä yhdyskunta- ja aluesuunnittelun sopeutumiskeinojen kanssa huomiota on kiinnitettävä kiinteistötason varautumistoimiin. Alueellisen infrastruktuurin toimivuutta ja kunnossapitoa kiinteistön tulvariskien hallitsemiseksi tulee tarkastella mm. asuinalueilla sade- ja pintavesien poisojohtamisen ja rankkasadetulvien syntymahdollisuuksien näkökulmasta.

Kiinteistön ylläpidossa ja käyttökelpoisuuden säilyttämisessä keskeisenä tavoitteena sopeutumisen kannalta on pystyä varautumaan ennakoimattomiin sääilmiöihin ja minimoimaan niistä aiheutuvat taloudelliset vahingot toiminnalle ja omistajalle. Erityisesti olemassa olevassa pientalokannassa varautumisen merkitys on suuri. Yksityistaloudellisia riskejä voidaan vähentää kiinteistönpitoa varten kehitettyjen menettelytapojen käytön lisäämisellä ja laajentamisella. Samaa tavoitetta palvelevat mm. tulvavaara-alueiden kartoitustietojen saaminen kiinteistöjen käyttöön.

Yhteistyö eri hallinnonalojen sekä kiinteistö- ja rakennusalan kanssa on sopeutumisen kannalta keskeistä. Paikallisten olosuhteiden selvittäminen luo edellytykset eritasoisten rakentamista koskevien alueellisten ohjeiden laatimiselle sekä eri toimijoiden väliselle yhteistyölle ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta. Yhteistyössä ja vuorovaikutteisessa toiminnassa nousee esiin hyviä esimerkkejä, joilla on suuri merkitys vakiintuneiden toimintatapojen luomiselle. Nykyisessä rakentamista ohjaavassa lainsäädännössä ja muissa säädöksissä on olemassa edellytykset ilmastonmuutoksen huomioon ottamiseksi. Säädösten mahdollinen tarkentaminen antaa mahdollisuuden ohjata sopeutumista vielä kohdennetummin.

Ympäristönsuojelu

Lainsäädännön kehittäminen ilmastomuutoksesta johtuvien haittojen ehkäisemiseksi tuottaisi tapauskohtaisia selvityksiä ja tietoa tarvittaville lupamääräyksille. Lupamääräyksissä edellytettävät mahdollisesti aiempaa laajemmat suojaus- ja varautumistoimenpiteet aiheuttaisivat toiminnan harjoittajille ja kunnille lisäkustannuksia, joiden kohtuullisuus arvioitaisiin lupamenettelyssä.

Yksityiskohtaisempi ja täsmällisempi tieto tulva- ja kuivuusriskien alueellisesta ja ajallisesta kohdentumisesta ja aineellisista vaikutuksista auttaa hallintoa ja toiminnan harjoittajia suunnittelemaan toimensa niin, että ilmastomuutoksen haitat toiminnalle ja ympäristölle jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

Tunnistamalla riskikohteet ennalta voidaan tehostaa äärimmäisen tulvan tai kuivuuden aiheuttamissa poikkeustilanteissa eri viranomaisten työskentelyä, jolloin ihmisille, omaisuudelle ja arvokkaille ympäristökohteille aiheutuvat haitat ja vahingot vähenevät.

Yhteistyössä toiminnan harjoittajien kanssa kohdennettu riskikartoitus edistäisi varautumista poikkeuksellisten sääolojen aiheuttamiin onnettomuustilanteisiin ja vähentäisi siten riskiä haitallisiin päästöihin tehdasalueilta ja jätteenkäsittelystä.

Ojitettujen alueiden vesitalouden paremmalla hallinnalla saadaan vähennettyä pinta- ja pohjavesiin sekä Itämereen huuhtoutuvien ravinteiden ja kemikaalien määrää ja näin parannettua vesien tilaa.

Vesivarojen käyttö ja hoito

Kestävällä vesivarojen käytöllä ja hoidolla parannetaan edellytyksiä sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin aikaisempaa voimakkaampiin sään ääri-ilmiöihin. Toimenpiteiden toteuttaminen vähentää tulvien ja kuivuuden aiheuttamia haittoja ja vahinkoja sekä parantaa ihmisten turvallisuutta ja yhteiskunnan tärkeän infrastruktuurin varmuutta.

Tulvariskien hallinta sovitetaan yhteen vesi- ja maa-alueiden muuhun käyttöön ja hoitoon. Toimenpiteiden valinnassa otetaan huomioon paitsi kustannustehokkuus myös vaikutukset vesien tilaan. Vesistöalueittainen suunnittelu voi johtaa siihen, että tulvariskien hallinnan toimenpiteitä tarvitaan eri alueilla kuin minne tulvasuojeluhyöty kohdistuu. Tämä vaatii nykyistä laajempaa paikallisten asukkaiden ja toimijoiden osallistumista suunnitteluun ja tehokasta viestintää.

Hydrologisen seurannan, vesistömallien ja tulvakarttojen kehittäminen tarkentaa tulvien ennustamista, niistä varoittamista ja varotoimien toteuttamista. Vesihuoltolaitoksilla, yrityksillä ja kiinteistön omistajilla paransi mahdollisuus ryhtyä varotoimiin vahinkojen vähentämiseksi.

Säännöstelyjen sekä padotus- ja juoksutussääntöjen kehittäminen toteutettaisiin vesistökokonaisuuksittain säännöstelykäytäntöjä parantamalla tai tarvittaessa lupamääräyksiä tarkistamalla vesistöjen muutoksia paremmin ennakoiviksi. Tavoitteena on vähentää riskejä ja vahinkoja ilman merkittäviä hyötyjen menetyksiä.

4 Jatkotoimet

4.1

Toimintaohjelman toteuttaminen ja seuranta ympäristöhallinnossa

Toimintaohjelma sisältää konkreettisia toimenpiteitä, joilla ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian toimenpidelinjauksia toteutetaan ympäristöhallinnon toimialalla. Toimintaohjelmaan sisältyvien toimenpiteiden toteuttaminen on sisällytettävä osaksi hallinnonalan toiminnan ja talouden suunnittelua sekä tulosohjausta. Vuosittaiset toimenpiteet resursseineen yksilöidään tulossopimuksissa. Lisäksi toimintaohjelman toteuttamista seurataan tarpeen mukaan esimerkiksi eri osastojen johtoryhmissä ja virkamiesjohtoryhmissä. Yksi ympäristöministeriön strategisista hankkeista v. 2007-2011 on ilmastonmuutoksen hillitseminen ja muutokseen sopeutuminen. Toimintaohjelmassa esitetyt alustavat aikataulut, resurssitarpeet sekä tarvittavat lisäselvitykset tulevat tarkentumaan jatkotyössä.

Ympäristöministeriössä ilmastonmuutoksen hillinnän päävastuu on ympäristönsuojeluosastolla. Koska useimmat sopeutumistehtävät ministeriössä liittyvät alueidenkäytön osaston toimialaan, osastolla on niiden koordinoitivastuu. On kuitenkin tärkeää, että toimenpiteitä toteutettaessa selvitetään asiaa sekä hillinnän että sopeutumisen kannalta. Esimerkiksi hillitsemisen ja sopeutumisen käsitteleminen samanaikaisesti valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisen yhteydessä tai maankäyttö- ja rakennuslain muutostarpeiden tarkastelu molemmista näkökulmista on selvästi tarpeen. Sopeutumisen ja hillitsemisen yhtäaikainen käsittely tulee kuitenkin harkita tapauskohtaisesti, koska sopeutumista ja hillintää koskevat toimenpiteet ja niiden ulottuvuudet voivat olla varsin erilaisia.

Ympäristöministeriö asetti 31.8.2007 ympäristöministeriön hallinnonalan sisäisen työryhmän hallitusohjelmaan sisältyvän pitkän aikavälin ilmasto- ja energiasstrategian valmistelun tueksi. Työryhmä käsittelee pääasiassa ilmastonmuutoksen hillintään liittyviä kysymyksiä.

Ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin sopeutumista käsitellään myös ympäristöministeriön ja sen hallinnonalan varautumiseen ja valmiussuunnitteluun liittyen. Sopeutumiskysymykset liittyvät myös ennakkoinnin kehittämiseen hallinnonalan toiminnassa.

Koko ympäristöhallinnon kannalta on merkittävää, että ilmastonmuutokseen liittyvät asiat noudattavat harvoin nykyisiä organisaatorajoja. Sopeutumista koskevien toimenpiteiden toteuttamista sekä ilmastonmuutokseen liittyvien tehtävien hoitoa yleisemminkin ja niiden organisointia tulisi käsitellä alueellisten ympäristökeskusten, Suomen ympäristökeskuksen ja metsähallituksen kanssa käytävissä tulosneuvotteiluissa. Sopeutumistoimien suunnittelussa tulisi etsiä synergiaa erityisesti alueidenkäytön, vesivarojen käytön ja hoidon, vesiensuojelun sekä luonnon monimuotoisuuden välillä.

Ympäristöhallinnolla tulee olla riittävä valmius sopeutumista koskevien toimenpiteiden ohjaamiseen ja toteuttamiseen. Valmiuteen liittyvät hallinnollinen organisointi, resurssit ja välineet, esimerkiksi tieto vaikutuksista. Erityisesti alueelliset ympäristökeskukset ovat keskeisiä toimijoita toimintaohjelman toteuttamisessa.

Monet toimintaohjelman toimenpiteet liittyvät tutkimukseen, jossa ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelman rooli on keskeinen. On huolehdittava siitä, että tutkimusten edetessä hallinto ja tutkijat yhdessä tarkastelevat, miten tuloksia voidaan hyödyntää toimenpiteiden toteuttamisessa ja mihin uusiin kysymyksiin tutkimusta tulisi suunnata. Riittävän tutkimusrahoituksen turvaaminen toimintaohjelman toteuttamiseksi on tärkeää. Tutkimuksen suuntaamisessa ja rahoittamisessa jatkossa myös Sektoritutkimuksen neuvottelukunnalla tulee olemaan merkittävä asema. Ilmastonmuutokseen sopeutumista käsitellään neuvottelukunnan kestävä kehitys -jaostossa, jossa ilmastonmuutoksen hillitsemis- ja sopeutumistoimien arviointi ja vertailu on yksi neljästä kärkihankkeesta.

Lisäksi olisi kehitettävä edelleen vuoropuhelun muotoja tutkimuksen ja hallinnon välillä sekä pohdittava uusia tapoja käynnistää ja ylläpitää laajapohjaista yhteiskunnallista keskustelua ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisesta ilmastonmuutokseen. SYKellä voisi olla tässä työssä tärkeä rooli mm. poikkitieteellisen lähestymistavan kautta.

Ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä ympäristöhallinnon verkko on asetettu toistaiseksi. Verkko huolehtii edelleen sille annetuista esimerkiksi tutkimuksen ja koulutuksen yhteensovittamis- ja edistämistehtävistä ja toimii tarvittaessa myös eri osastoilla toteutettavien toimenpiteiden valmistelun koordinoijana. Verkko myös seuraa toimintaohjelman käytännön toteuttamista toimintaohjelman liitteenä olevan seurantataulukkomallin (liite 1) avulla ja raportoi johdolle edistymisestä esimerkiksi kahdesti vuodessa.

4.2

Yhteistyö hallinnonalojen kesken

Kansallisessa sopeutumisstrategiassa esitetyistä muiden hallinnonalojen toimenpideinjauksista ympäristöministeriön hallinnon alaan liittyvät keskeisimmin lähinnä vesivaroihin, liikenteeseen ja energiaan liittyvät linjaukset. Yhtymäkohtia on myös terveyttä sekä pelastustointia koskevilla kysymyksillä. Yhteistyötä muiden ministeriöiden kanssa toimintaohjelman toimeenpanossa voitaisiin käsitellä esimerkiksi kansliapäälliköiden tapaamisissa ja asiakohtaisissa neuvotteluissa.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen rooli kansainvälisessä ilmastopolitiikassa ja kansainvälisessä yhteistyössä muutoinkin on vahvistumassa. Kansainvälistä ilmastopolitiikkaa valmistellaan YM:n asettamassa ilmastotyöryhmässä, jossa on edustajat kaikista keskeisistä ministeriöistä. Ilmastokysymykset ovat yhä selkeämmin esillä myös ulko- ja turvallisuuspoliittisten kysymysten yhteydessä, joissa ulkoasiainministeriöllä on keskeinen asema.

Yhteistyötä edellyttävistä kysymyksistä ehkä merkittävin on maa- ja metsätalousministeriön vastuulla olevat vesivara-asiat sekä myös luonnon monimuotoisuuteen liittyvät linjaukset. Alueidenkäyttöön liittyvä merkittävin yhtymäkohta on tulvavaara-alueiden kartoitukset ja näitä koskevan tiedon edistämien ja tiedon hallinta. Vesiensuojeluun liittyvät yhteistyökysymykset koskevat muun muassa tulvariskien hallintaa ja vesienhoitosuunnitelmia. Näihin liittyvien toimenpiteiden eteenpäin vieminen edellyttää maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön tiivistä yhteistyötä.

Ympäristöriskit ja pelastustoiminta liittyvät sisäasianministeriön hallinnon alaan. Yhtymäkohtia voivat olla esimerkiksi ympäristöriskien hallinta sekä ympäristöönnettomuuksien vaikutukset ja tähän liittyvä yhteistyö sekä tulvariskien hallinta.

Ympäristökeskukset tekevät tulvariskien hallinnan suunnittelua yhteistyössä alueen pelastustoimen kanssa. Pelastustoimi onkin yksi merkittävistä tulvakarttojen hyödyntäjistä ja pelastustoimen rooli tulvatilanteiden hoidossa on keskeinen.

Liikenne- ja viestintäministeriö korostaa strategioissaan voimakkaasti ilmastonmuutoksen haasteita. Tiehallinnon toiminnassa sopeutuminen on jo alettu ottaa huomioon tienpitotoimien suunnittelussa. Liikenteen osalta sopeutuminen liittyy maakuntien liittojen ja kuntien kaavaohjaukseen sekä yhteistyöhön liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan kanssa.

Energiakysymyksiin liittyvää yhteistyötä on tarpeen tehdä työ- ja elinkeinoministeriön ja ympäristöministeriön välillä mm. valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisen ja edistämisen yhteydessä.

Monet ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyvät toimenpiteet koskevat kuntien toimintaa. Joissakin kunnissa on tehty ilmastaselvityksiä ja strategioita, joissa on käsitelty myös ilmastonmuutokseen sopeutumista. Yhteistyön tarve koskee laajasti valtion keskus- ja paikallishallinnon ja kuntien välisiä suhteita. Yhteistyö Kuntaliiton kanssa mm. viestintään ja aineiston tuottamiseen liittyen on tärkeää. Myös erilaisten toimintamallien luominen kuntien väliselle yhteistyölle ja verkostoitumiselle on tarpeen, sillä useat ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat alueellisia kysymyksiä. Yhteistyö eri kuntien välillä sekä kunnan hallinnonalojen kesken on tärkeää onnistuneelle sopeutumiselle.

Useat eri hallinnonalojen tutkimuslaitokset tuottavat sopeutumistoimien suunnittelussa ja toteuttamisessa tarvittavaa tietoa. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelman (ISTO) keskeinen tehtävä on koordinoida ja saattaa yhteen tutkijoita, rahoittajia sekä muita sopeutumistutkimusta hyödyntäviä toimijoita. On tärkeää, että ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumisen merkityksestä myös elinkeinonharjoittamiselle ja yrityksille on olemassa riittävä tietoa. Tiivistä yhteistyötä tutkimusohjelman edistämässä on syytä jatkaa.

4.3

Viestintä

Tietoa ja viestintää tarvitaan ilmastonmuutoksen eri osa-alueilta, hillitsemisestä, vaikutuksista ja sopeutumisesta. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen olisi kuuluttava olennaisena osana ministeriöiden ilmastoviestintään. Sopeutumiseen liittyviä näkökulmia on jo sisällytetty ympäristöministeriön ilmastonmuutosta koskevaan viestintäsuunnitelmaan, joka linjaa kaikkea ilmastoviestintää ympäristöministeriön hallinnonallalla.

Ympäristöministeriö on osallistunut aktiivisesti kauppaa- ja teollisuusministeriön koordinoimaan ilmastonmuutoksen viestintäohjelmaan v. 2002-2007 (www.ilmastomuutos.fi). Yhteistyötä ilmastonmuutoksen viestinnässä eri ministeriöiden välillä on syytä jatkaa ja sisällyttää työhön myös sopeutumiseen liittyvät kysymykset. Ympäristöministeriö on jo käynnistänyt epävirallisen ilmastoviestintäverkon tiivistämään ja edesauttamaan tiedonvaihtoa ja viestintäyhteistyötä eri hallinnonalojen ja tutkimuslaitosten välillä.

Ympäristöministeriön asettaman ilmastofoorumin tehtävänä on edistää ilmastopolitiikan toimeenpanoa ja lisätä tietoisuutta ilmastokysymyksistä Suomessa. Foorumin jäsenet ja asiantuntijat edustavat monipuolisesti yhteiskunnan eri toimijoita kuten viranomaisia, elinkeinoelämää, järjestöjä ja tutkimuslaitoksia.

Sopeutumiseen liittyvän tiedon tarve on kasvava. Ympäristöhallinnon toimialalle laaditaan ilmastonmuutokseen sopeutumista koskeva viestintäsuunnitelma, jossa eri kohderyhmien tarpeet otetaan huomioon. Viestintäsuunnitelman pohjalta tuotetaan aineistoa ja tiedotetaan ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumisesta.

Toimintaohjelman päivitys

Ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia koskeva tieto tarkentuu suhteellisen nopeasti sekä kansainvälisesti että Suomessa, minkä vuoksi toimintaohjelma tulee päivittää määräajoin. Ensimmäinen läpikäynti ja päivitys tulisi tehdä vuoden 2010 loppupuolella, jolloin käytettävissä ovat muun muassa ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon sekä ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelman tuottamat uusimmat arviot ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja tarvittavista sopeutumistoimista Suomessa.

Liite I

Toimintaohjelman toteuttamissuunnitelma ja seuranta

Ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä verkko suunnittelee ja seuraa toimintaohjelman käytännön toteuttamista alla olevan taulukkomallin mukaisesti. Taulukossa määritellään aihealueittain (luonnon monimuotoisuus, alueidenkäyttö jne.) tarkemmin kullekin toimintaohjelman toimenpiteelle konkreettiset toimet, niiden aikataulut ja vastuuhenkilö. Seurannassa taulukkoon kirjataan tiedot toimien toteutumisesta.

Toimintaohjelman toimenpide	Konkreettiset toimet	Aikataulu	Vastuutaho	Toteutuminen
I. AIHEALUE				
1. toimenpide	1. tarkennettu toimi 2. tarkennettu toimi 3. tarkennettu toimi	1. ajankohta 2. ajankohta 3. ajankohta	Vastuutaho (vastuuhenkilö)	Seurantatiedot
2. toimenpide	1. tarkennettu toimi 2. tarkennettu toimi	1. ajankohta 2. ajankohta	Vastuutaho (vastuuhenkilö)	Seurantatiedot
2. AIHEALUE				
1. toimenpide	1. tarkennettu toimi	1. ajankohta	Vastuutaho (vastuuhenkilö)	Seurantatiedot
2. toimenpide	1. tarkennettu toimi 2. tarkennettu toimi	1. ajankohta 2. ajankohta	Vastuutaho (vastuuhenkilö)	Seurantatiedot



Päiväys
Datum

Dnro
Dnr

8.6.2006

YM12/052/2006

ASETTAMISPÄÄTÖS

Viite
Hänvisning

Asia
Ärende Ympäristöhallinnon ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä verkko

Asettaminen Ympäristöministeriö on tänään asettanut ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevän verkon.

Toimikausi 8.6.2006 – toistaiseksi.

Tausta Kansallisen energia- ja ilmastostrategian yhtenä osana on valmisteltu ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. Sopeutumisstrategiassa on määritelty eri hallinnonaloille toimenpiteitä ajanjaksolle 2006 – 2015. Lähtökohtana on, että ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointi ja sopeutumistoimenpiteiden määrittäminen liitetään eri toimialoilla osaksi tavanomaista suunnittelua, toimeenpanoa ja seurantaa. Sopeutumisstrategiaa päivitetään samassa yhteydessä kun ilmasto- ja energiastrategia uusitaan seuraavan kerran. Laaja-alainen sopeutumisstrategian toteutumisen arviointi ja lisätoimenpiteiden määrittäminen tehdään todennäköisesti noin 6 - 8 vuoden kuluttua.

Ympäristöhallinnon toimialalta strategiassa linjataan toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuteen, alueidenkäyttöön, yhdyskuntiin sekä rakentamiseen ja rakennuksiin liittyen. Ilmastonmuutokseen sopeutumisesta koskevia tavoitteita on kirjattu ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen tulostavoitteisiin vuodelle 2006 ja sopeutumiskysymykset ovat olleet esillä myös alueellisten ympäristökeskusten tuloneuvotteluissa.

Tavoitteet Verkon tavoitteena on edistää ilmastonmuutoksen sopeutumiseen liittyvien tehtävien hoitoa ympäristöhallinnossa ja tähän liittyvää yhteistyötä eri sidosryhmien kanssa.

Tehtävät Verkon tehtävänä on:

1. Analysoida kansallisen sopeutumisstrategian ympäristöhallinnolle asettamat haasteet, tarkentaa ympäristöhallinnolta edellytettävät toimenpiteet ja laatia 31.3.2007 mennessä työohjelma niiden toteuttamiseksi.
2. Edistää sopeutumiskysymysten sisällyttämistä ympäristöhallinnon toimintaan mm. tiedonvälityksen ja koulutuksen kautta.
3. Huolehtia sopeutumiseen liittyvien tehtävien, mukaan lukien tutkimus yhteensovittamisesta ministeriössä.
4. Edistää ilmastonmuutoksen vaikutusten ja muutokseen sopeutumisen tietoperustan vahvistamista ja kehittämistä.

Organisointi

Verkko koostuu ympäristöministeriön eri osastojen ja Suomen ympäristökeskuksen henkilöstä, joiden tehtävillä on kytkentöjä sopeutumiskysymyksiin.

Verkon vetäjänä toimii Ulla-Riitta Soveri, neuvotteleva virkamies, YM/ALO.

Jäsenet:

Antti Irjala, yli-insinööri, YM/ALO
Mikko Kuusinen, ylitarkastaja, YM/ALO
Juha-Pekka Majjala, ylitarkastaja, YM/ARO
Jukka Matinvesi, ylitarkastaja, YM/YSO
Pekka Salminen, luonnonsuojeluvalvoja, YM/ALO
Ari Seppänen, ylitarkastaja, YM/YSO
Hanne Siikavirta, ylitarkastaja, YM/YSO
Leena Silfverberg, yli-insinööri, YM/ALO
Kerstin Stendahl-Rechardt, ylitarkastaja, YM/kvy
Aulis Tynkkynen, yliarkkitehti, YM/ALO
Jari Liski, erikoistutkija, Suomen ympäristökeskus

Verkko kutsuu tarvittaessa ympäristöhallinnon ja muiden hallinnonalojen edustajia sekä eri alojen asiantuntijoita mukaan verkon työskentelyyn.

Verkon sihteerinä toimii yli-insinööri Antti Irjala.

Kustannukset ja rahoitus

Työ verkossa tehdään virkatyönä.

Kansliapäällikkö

Sirkka Hautojärvi

Ylijohtaja

Pekka Kangas

JAKELU

Sopeutusverkko

TIEDOKSI

Ympäristöministeriön osastot ja yksiköt
Alueelliset ympäristökeskukset
Suomen ympäristökeskus

KUVAILULEHTI

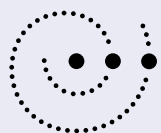
Julkaisija	Ympäristöministeriö Alueidenkäytön osasto	Julkaisu-aika	Kesäkuu 2008	
Tekijä(t)				
Julkaisun nimi	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla Toimintaohjelma ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ympäristöministeriön raportteja 20/2008			
Julkaisun tema				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut				
Tiivistelmä	<p>Ympäristöministeriö on yhteistyössä maa- ja metsätalousministeriön kanssa valmistellut toimintaohjelman vuonna 2005 valmistuneen ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi. Toimintaohjelma sisältää lukuisan joukon konkreettisia toimenpiteitä, joita ympäristöhallinnossa tulisi toteuttaa liittyen luonnon monimuotoisuuteen, alueidenkäyttöön ja rakentamiseen, ympäristönsuojeluun sekä vesivarojen käyttöön ja hoitoon.</p> <p>Keskeisimmät ilmastonmuutoksen vaikutukset, jotka vaativat sopeutumistoimenpiteitä ympäristöhallinnon toimialalla ovat sään ääri-ilmiöiden kuten tulvien, myrskyjen ja rankkasateiden runsastuminen ja voimistuminen sekä muutokset vesivarojen määrässä ja ajallisissa vaihteluissa ja luonnon monimuotoisuudessa. Näihin muutoksiin vastaamiseksi tarvitaan aikaisempaa parempaa ennakkointia ja varautumista.</p> <p>Toimintaohjelmaan sisältyvien toimenpiteiden toteuttaminen sisällytetään osaksi hallinnonalan toiminnan ja talouden suunnittelua sekä tulosoajasta. Toimintaohjelman toimenpiteet ovat suurelta osin toiminnan uudelleen suuntaamista ja osaa toimintaohjelman toimenpiteistä ollaan jo toteuttamassa. Lisäresursseja toimintaohjelman perusteella tarvitaan erityisesti tutkimuksiin, selvityksiin ja niiden tulosten hyödyntämiseen. Yhteistyötä ympäristöhallinnossa ja eri hallinnonalojen kesken sekä tutkijoiden ja tiedon käyttäjien välillä lisätään tiedon joustavan ja nopean hyödyntämisen varmistamiseksi. Erikseen laadittavan viestintäsuunnitelman mukaisesti tuotetaan aineistoa ja tiedotetaan ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumisesta.</p> <p>Toimintaohjelmaa on tarkoitus päivittää määräajoin ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia koskevan tiedon tarkentuessa.</p>			
Asiasanat	ilmastonmuutos, sopeutuminen, ilmastonmuutoksen vaikutukset, sopeutumisstrategia			
Rahoittaja/ toimeksiantaja				
		ISBN 978-952-11-3154-7 (PDF)		ISSN 1796-170X (verkkoi.)
	Sivuja 73	Kieli suomi	Luottamuksellisuus julkinen	Hinta (sis.alv 8 %)
Julkaisun myynti/ jakaja	www.ymparisto.fi > Ympäristöministeriö > Julkaisut > Ympäristöministeriön raportteja -sarja			
Julkaisun kustantaja	Ympäristöministeriö			
Painopaikka ja -aika	Helsinki 2008			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Miljöministeriet Markanvändningsavdelningen	Datum	Juni 2008
Författare			
Publikationens titel	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla Toimintaohjelma ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi (Anpassning till klimatförändringen inom miljöförvaltningens ansvarsområde Åtgärdsprogram för genomförande av den nationella strategin för Anpassning till klimatförändringen)		
Publikationsserie och nummer	Miljöministeriets rapporter 20/2008		
Publikationens tema			
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt			
Sammandrag	<p>Miljöministeriet har i samarbete med jord- och skogsbruksministeriet berett ett åtgärdsprogram för genomförandet av den nationella strategin för Anpassning till klimatförändringen (2005). Åtgärdsprogrammet innehåller ett stort antal konkreta åtgärder som bör vidtas inom miljöförvaltningen. Dessa gäller den biologiska mångfalden, områdesanvändning och byggande, miljöskydd och nyttjande och vård av vattenresurser.</p> <p>De centrala konsekvenserna av klimatförändringen som kräver Anpassningsåtgärder inom miljöförvaltningens ansvarsområde är de tilltagande extrema väderfenomenen, såsom översvämningar, kraftiga stormar och störtregn samt förändringar i vattenresursernas omfattning och periodvisa variation och i den biologiska mångfalden. För att svara på dessa förändringar behövs en allt högre grad av förutseende och beredskap.</p> <p>Genomförandet av åtgärderna i programmet integreras som en del av planeringen av verksamheten och ekonomin samt resultatstyrningen inom förvaltningsområdet. Åtgärderna i programmet gäller till största delen en omriktning av verksamheten och en del av åtgärderna vidtas redan. Tilläggsresurser med anledning av åtgärdsprogrammet behövs i synnerhet för forskning och utredningar och nyttjande av resultaten från dessa. Samarbetet ska ökas inom miljöförvaltningen och mellan olika förvaltningsområden samt med forskare och informationsanvändarna för att säkerställa att informationen kan utnyttjas flexibelt och snabbt. Material och information om Anpassningen till klimatförändringen och dess konsekvenser tas fram i enlighet med en separat kommunikationsplan.</p> <p>Syftet är att åtgärdsprogrammet ska uppdateras med jämna mellanrum allteftersom informationen om klimatförändringen och dess konsekvenser preciseras.</p>		
Nyckelord	klimatförändring, Anpassning, klimatförändringens konsekvenser, Anpassningsstrategi		
Finansiär/ uppdragsgivare			
		ISBN 978-952-11-3154-7 (PDF)	ISSN 1796-170X (online)
	Sidantal 73	Språk Finska	Offentlighet offentlig
Beställningar/ distribution	www.ymparisto.fi > Ympäristöministeriö > Julkaisut > Ympäristöministeriön raportteja -sarja		
Förläggare	Miljöministeriet		
Tryckeri/tryckningsort och -år	Helsinki 2008		

Ympäristöhallinnon toimintaohjelma ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi sisältää lukuisan joukon konkreettisia toimenpiteitä, joita ympäristöhallinnossa tulisi toteuttaa liittyen luonnon monimuotoisuuteen, alueidenkäyttöön ja rakentamiseen, ympäristönsuojeluun sekä vesivarojen käyttöön ja hoitoon. Lähtökohtana on ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulman sisällyttäminen ympäristöhallinnon toimintaan.

Keskeisimmät ilmastonmuutoksen vaikutukset, jotka vaativat sopeutustoimenpiteitä ympäristöhallinnon toimialalla ovat sään ääri-ilmiöiden kuten tulvien, myrskyjen ja rankkasateiden runsastuminen ja voimistuminen sekä muutokset vesivarojen määrässä ja ajallisissa vaihteluissa ja luonnon monimuotoisuudessa. Näihin muutoksiin vastaamiseksi tarvitaan aikaisempaa parempaa ennakointia ja varautumista.



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ
MILJÖMINISTERIET
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

ISBN 978-952-11-3154-7(PDF)

ISSN 1796-170X (verkkokj.)