

# Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla

Toimintaohjelman päivitys vuosille 2011–2012





# Ilmastonmuutoksen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla

Toimintaohjelman päivitys vuosille 2011–2012

Helsinki 2011

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ  
MILJÖMINISTERIET  
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN RAPORTTEJA 18 | 2011

Ympäristöministeriö

Rakennetun ympäristön osasto

Taitto: Marjatta Naukkarinen

Kansikuva: Antti Below

Julkaisu on saatavana vain internetistä:

[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Ympäristöministeriö

> Julkaisut > Ympäristöministeriön raportteja -sarja

Helsinki 2011

ISBN 978-952-11-3889-8 (PDF)

ISSN 1796-170X (verkkokj.)

## ESIPUHE

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. Keskeisin linjaus strategiassa on ilmastonmuutokseen sopeutumisen ottaminen osaksi toimialojen tavanomaista suunnittelua, toimeenpanoa ja kehittämistä.

Kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi ympäristöministeriössä valmistui vuonna 2008 toimintaohjelma, jonka konkreettisia toimenpiteitä ympäristöhallinnossa tulisi toteuttaa liittyen luonnon monimuotoisuuteen, alueidenkäyttöön ja rakentamiseen, ympäristönsuojeluun sekä vesivarojen käyttöön ja hoitoon. Sopeutumisstrategiassa esitetyt toimenpidelinjaukset ympäristöhallinnolle olivat toimintaohjelman lähtökohta. Toimintaohjelma valmisteltiin yhteistyössä maa- ja metsätalousministeriön kanssa. Ympäristöhallinto oli ensimmäinen hallinnonala, joka valmisteli oman sopeutumisen ohjelmansa.

Ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia koskeva tieto tarkentuu suhteellisen nopeasti sekä kansainvälisesti että Suomessa, minkä vuoksi toimintaohjelmassa todettiin, että sitä tulee päivittää määräajoin ja että ensimmäinen läpikäynti ja päivitys tulisi tehdä vuoden 2010 loppupuolella. Päivitystyötä toteutti ja koordinoi ympäristöhallinnon ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä verkko. Päivitys noudattelee toimintaohjelmassa käytettyä teemakohtaista jaottelua.

Toimintaohjelman päivitys on laadittu kattamaan vuodet 2011 ja 2012. Päivitys toimii hyvänä pohjana vuoden 2011 loppupuolella aloitettavalle kansallisen sopeutumisstrategian päivitykselle. Strategian päivityksen yhteydessä on tarpeen käsitellä eri hallinnonaloja ylittäviä horisontaalisia kysymyksiä. Tässä yhteydessä voidaan tarkemmin ottaa huomioon myös ympäristöhallinnon organisaatiossa tapahtuneet muutokset.

Toimintaohjelman päivitystä on valmistellut ympäristöhallinnon ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä verkko (Ympäristöministeriöstä Antti Irjala/RYMO (verkon pj.), Katri Nuuja/RYMO, Jukka Bergman, Jaana Vormisto KVE sekä Tuija Talsi/YSO, Ari Seppänen/YSO, Pekka Salminen/LYMO, Hannele Nyroos/LYMO, Kirsi Pere/VIE, tutkimusjohtaja Laura Höijer, Juha-Pekka Maijala/RYMO (verkon sihteeri) ja Suomen ympäristökeskuksesta professori Mikael Hildén.

Verkon jäsenet ovat huolehtineet vastuualueitaan koskevien osuuksien valmistelusta. Lisäksi päivitystä ovat osaltaan rikastuttaneet Marjo/ Nummelin YSO, Minna Perähuhta/RYMO ja Ville Koponen/RYMO, Pekka Harju-Autti/LYMO sekä Minna Hanski Maa- ja metsätalousministeriöstä. Kansallista kehitystä -luvussa ilmastonmuutosta Suomessa käsittelevä osuus on laadittu yhteistyössä Kirsti Jylhän/Ilmatieteen laitos kanssa.



## SISÄLLYS

<b>Esipuhe</b> .....	3
<b>Sisällys</b> .....	5
<b>1 Kansallinen kehitys</b> .....	7
<b>2 Kansainvälinen kehitys</b> .....	9
2.1 Sopeutuminen osana kansainvälisiä ilmastopimusneuvotteluja .....	9
2.2 Euroopan Unioni ja alueellinen yhteistyö sopeutumisessa .....	10
2.3 Sopeutuminen ja kehitysyhteistyö .....	11
<b>3 Luonnon monimuotoisuus ja luonnon virkistyskäyttö</b> .....	13
3.1 Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen .....	13
3.2 Toimenpiteet vuosille 2011–2012.....	14
<b>4 Alueidenkäyttö ja yhdyskunnat</b> .....	15
4.1 Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen .....	15
4.2 Toimenpiteet vuosille 2011–2012 .....	17
<b>5 Rakennukset, rakentaminen ja asuminen</b> .....	18
5.1 Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen .....	18
5.2 Toimenpiteet vuosille 2011–2012 .....	19
<b>6 Ympäristönsuojelu</b> .....	22
6.1 Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen .....	22
6.2 Toimenpiteet vuosille 2011–2012.....	22
<b>7 Vesivarojen käyttö, hoito ja suojelu</b> .....	23
7.1 Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen .....	23
7.2 Toimenpiteet vuosille 2011–2012.....	26
<b>8 Viestintä</b> .....	27
8.1 Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen .....	27
8.2 Toimenpiteet vuosille 2011–2012.....	28
<b>9 Sopeutumista koskeva tutkimus ja kehittäminen</b> .....	29
9.1 Ilmastomuutokseen sopeutumisen kansallinen tutkimusrahoitus .....	29
9.2 Kansainvälinen tutkimusrahoitus .....	31
9.3 Tutkimus ja sopeutumista koskeva ilmastopolitiikan tuki .....	33
9.4 Toimenpiteet vuosille 2011–2012 .....	33

<b>10 Yhteenveto toimenpiteistä vuosille 2011–2012</b> .....	34
<b>Liite 1 Tutkimushankkeiden tuloksia         ilmaston muuttumisesta</b> .....	29
<b>Liite 2 Käsitteitä ja määritelmiä</b> .....	43
<b>Kuvailulehti</b> .....	44
<b>Presentationsblad</b> .....	45
<b>Documentation page</b> .....	46



# 1 Kansallinen kehitys

Ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos on käynnissä, ja siihen sopeutumisen välttämättömyys tiedostetaan yhteiskunnassa sitä laajemmin, mitä selvemmin ilmastonmuutoksen merkit alkavat näkyä vallitsevassa säässä ja vaikutukset ympäristössä ja yhteiskunnassa. Suurimman osan ilmastossa esiintyvää vaihtelua selittää vielä luonnollinen vaihtelu. Viime vuosina sattuneet poikkeuksellisen tai jopa ennätysellisen lämpimät jaksot tukevat kuitenkin ilmastonmuutoksesta esitettyjä ennusteita. Kasvihuoneilmion voimistumisen myötä ilmasto muuttuu väistämättä, vaikkakin ilmaston luonnollinen, vuosien ja vuosikymmenien välinen vaihtelu tulee aika-ajoin kiihdyttämään, välillä taas jarruttamaan muutosta.

Suomessa ilmastonmuutoksella arvioidaan olevan moninaisia seurauksia, jotka näkyvät luonnossa ja vaikuttavat luonnonvarojen käyttöön ja elintarviketuotantoon. Ilmastonmuutoksesta koituvien haittojen vähentäminen ja sen luomien mahdollisuuksien hyödyntäminen edellyttävät hallittua sopeutumista ilmaston jo muuttuneisiin ja tulevaisuudessa yhä enemmän muuttuviin olosuhteisiin. Kun suunnitellaan uusia toimintatapoja, järjestelmiä ja rakenteita, tulisi arvioida muuttuvien ilmasto- ja sääolosuhteiden mahdolliset vaikutukset eri hallinnon aloilla häiriönsietokykyyn, toimivuuteen ja taloudellisuuteen.

Sopeutuminen ilmastonmuutokseen on välttämätöntä, koska näköpiirissä olevat päästörajoitukset eivät tällä hetkellä näyttäisi riittävän ilmastonmuutoksen pysäyttämiseen. Jo nykyisessä, vähitellen väijäämättä muuttuvassa ilmastossa on syytä varautua sään ja ilmaston vaihteluihin ja ääri-ilmiöihin, sillä se auttaa sopeutumaan myös tuleviin ilmaston vaihteluihin ja muutoksiin. Säähavaintoihin perustuvat tilastot tarjoavat tietoa sään ja ilmaston keskimääräisistä arvoista ja ääri-ilmiöiden esiintymisen todennäköisyyksistä lähivuosina. Tarkasteltaessa lämpötilan ääri-ilmiöiden esiintymistä nykyisessä ilmastossa on kuitenkin jo otettava huomioon ilmaston lämpeneminen tähän mennessä.

Tulevia ilmastonmuutoksia ei voida ennustaa tarkasti. Pitkällä tähtäyksellä suurimpia virhelähteitä ovat ilmastonmuutosskenaarioiden tekemiseen käytettävien ilmastomallien rajoitukset sekä kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten tuleviin päästöihin liittyvät epävarmuudet. Lyhyisiin ilmastoennusteisiin eniten epävarmuutta aiheuttaa ilmaston luonnollinen vaihtelu, joskin sen osuus vaihtelee suuresti tapauksesta riippuen. Mitä pienempää aluetta ja/tai lyhyempää ajanjaksoa tarkastellaan, sitä suurempi on luonnollisesta vaihtelusta aiheutuva ennusteen epävarmuus. Toisaalta luonnollinen vaihtelu on suhteessa pienempää lämpötilan kuin sademäärän ennusteissa. Sopeutumistoimien kannalta Suomen tulevaa ilmastoa koskevat arvioit voidaanakin jaotella sen mukaan, missä määrin ennusteiden tekemiseen käytettävät mallit ovat niistä yksimielisiä ja kuinka suuria muutokset ovat luonnolliseen vaihteluun verrattuna.

Eri alueilla on erilaiset elinkeino- ja väestörakenteet, ilmasto-olosuhteet, maantieteelliset olosuhteet, infrastruktuuri ja yhteisöt. Sopeutumista tulisikin edistää paikal-

lislähtöisesti kunkin alueen haavoittuvuustekijöiden sekä uhkien ja mahdollisuuksien kautta. Haavoittuvuustekijöitä voivat olla esimerkiksi asuminen alueella, johon kohdistuu uudenlaisia riskejä, sekä saavutettavuus (tie-, lautta- ja tietoliikenneyhteydet).

Ilmastonmuutoksen ja siihen sopeutumisen vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri väestöryhmiin. Esimerkiksi hinnankorotukset vaikuttavat eniten pienituloisimpiin. Haavoittuvimpien väestöryhmien, kuten vanhusten, voi olla vaikea päästä käsiksi sopeutumiskykyä vahvistaviin resursseihin, kuten riittävään toimeentuloon, koulutukseen tai teknologiaan. Ilmastonmuutokseen sopeutumisella on huomattavia yhteiskuntapoliittisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat esimerkiksi sosiaalisen pääoman haavoittuvuuteen, uudenlaisiin riskeihin ja oikeudenmukaisuuteen. Yksilötasolla joudutaan kiinnittämään aikaisempaa enemmän huomiota haavoittuvimpien ryhmien selviytymiseen.

Sopeutumista on tärkeä tarkastella ekologisten ja teknis-taloudellisten haasteiden lisäksi myös sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta.

Nykyistä ja tulevaa ilmastoä koskevasta tietopalvelusta ovat vastanneet "Sään ääri-ilmiöt nykyilmastossa ja uusimpiin mallikokeisiin perustuvat arviot ilmastonmuutoksesta sopeutumistutkimuksia varten" (ACCLIM) -hanke ja sitä seurannut "Ilmastonmuutosarviot ja asiantuntijapalvelu sopeutumistutkimuksia varten" (ACCLIM II) -hanke. Hankkeissa on laadittu ilmastomallikokeisiin perustuvia ilmastonmuutosennusteita erikseen neljälle lähivuosisikymmenelle sekä peräkkäisille 30-vuotiskausille vertailukauden ollessa 1971–2000. Liitteeseen 1. on koottu näiden hankkeiden päätuloksia. Hankkeet ovat kuluneet MMM:n koordinoimaan Ilmastonmuutoksen sopeutumistutkimusohjelmaan (ISTO).

## 2 Kansainvälinen kehitys

Ilmastonmuutos on globaali ilmiö, jonka vaikutukset eivät tunne valtiorajoja. Hallitusten välisen ilmastopaneelin IPCC:n mukaan lämpötilat nousevat, sademäärät muuttuvat ja erilaiset äärimmäiset sääilmiöt, kuten kuivuudet, tulvat ja hirmumyrskyt lisääntyvät. Myös merenpinta nousee maailmanlaajuisesti muuttaen ihmisten elämää rannikoilla ja saarilla monin tavoin. Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutuminen on haaste kaikille maille, mutta erityisesti kaikkein köyhimmille ja haavoittuvimmille maille. Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja kehitysmaiden sopeutumistoimien rahoituksessa tarvitaan kansainvälistä yhteistyötä.

### 2.1

#### **Sopeutuminen osana kansainvälisiä ilmastopimuseuvotteluja**

Kansainvälinen ilmastopimus solmittiin YK:n konferenssissa Rio de Janeirossa vuonna 1992 ja sitä täydentävä Kioton pöytäkirja vuonna 1997. Sopeutumista ja etenkin sitä varten tarvittavaa tietopohjaa ja teknisiä kysymyksiä on käsitelty ilmastopimuksessa mm. Nairobien työohjelman puitteissa. Neuvottelut Kioton pöytäkirjan jälkeisen ajan ilmastopimuksesta ovat parhaillaan käynnissä, ja sopeutuminen on tärkeä osa näitä neuvotteluita.

Vähiten kehittyneet maat ovat laatineet omat kansalliset sopeutumisohjelmansa (National Adaptation Programme of Action, NAPA), joiden laatimista Maailman ympäristörahaston (GEF) alainen vähiten kehittyneiden maiden rahasto (Least Developed Countries Fund) rahoittaa. Kioton pöytäkirjan alaisuuteen perustettu sopeutumisrahasto (Adaptation Fund) on vuonna 2010 alkanut rahoittaa ensimmäisiä konkreettisia sopeutumishankkeita kehitysmaissa. Rahaston varat koostuvat ensisijaisesti puhtaan kehityksen mekanismin hankkeista kerättävästä maksusta.

Tulevasta ilmastopimuksesta käytävissä neuvotteluissa sopeutuminen on päästöjen vähentämisen rinnalla noussut keskeiseksi kysymykseksi. Monet sopeutumistoimet edistävät myös päästöjen vähentämistä. Esimerkiksi metsäkadon pysäyttämällä voitaisiin vähentää kasvihuonekaasupäästöjä globaalilla tasolla jopa 25 %. Mitä enemmän päästöjä kyetään vähentämään, sitä vähemmän tarvitaan toimia ja rahaa sopeutumiseen. Sopeutuminen on kaikkia maailman maita koskeva haaste, mutta kansainvälisissä ilmastoneuvotteluissa painopiste on erityisesti kaikkien haavoittuvimpien ja köyhimpien maiden sopeutumistoimien tukemisessa.

Cancúnin osapuolikokouksessa joulukuussa 2010 saatiin aikaan päätös sopeutumisen puitekehikon (Cancun Adaptation Framework.) ja kansainvälisen sopeutumiskomitean perustamisesta. Lisäksi päätettiin laatia työohjelma ilmastonmuutoksen aiheuttamien menetysten ja tuhojen mahdollisestesta korvausjärjestelmästä (loss and damage); tämä kysymys on ollut neuvotteluissa erittäin vaikea ja päätöksente-

koa siirretään näin eteenpäin tuleviin osapuolikokouksiin. Päätöksessä korostetaan sopeutumistoimien integrointia muille politiikan alueille, etenkin kehitysmaiden kehitys- ja köyhyydenvähentämisstrategioihin, ja riittävien havainnointimenetelmien rakentamista. Lisäksi korostetaan tiedon ja parhaiden käytäntöjen jakamista ja alueellisen ja kansallisen yhteistyön tärkeyttä.

Cancunissa sovittiin myös uuden ilmastorahaston perustamisesta. Rahasto tulee jatkossa rahoittamaan niin mitigaatio- kuin sopeutumishankkeita. Pitkän aikavälin ilmastoarahoituksen tavoitteeksi asetettiin 100 mrd USD vuodessa vuoteen 2020 mennessä. Tämä koostuu sekä julkisesta että yksityisestä rahoituksesta. On selvää, että juuri sopeutumisen rahoittamienn kaikkein köyhimmissä ja haavoittuvimmissa maissa vaatii myös tulevaisuudessa runsaasti julkista rahoitusta. Kööpenhaminassa 2009 tehty sitoumus ns. lyhyen aikavälin rahoituksesta (30 mrd USD vuosina 2010–2012) kehitysmaiden ilmastotoimiin on myös virallisesti noteerattu osana Cancunin päätöstä. Teollisuusmaat, ml. EU, raportoivat Cancunissa omien rahoituslupaustensa täyttämistä. Kehitysmaat painottavat sitä, että rahoitus tulisi käyttää tasapainoisesti mitigaatio- ja adaptaatiohankkeisiin.

## 2.2

### **Euroopan Unioni ja alueellinen yhteistyö sopeutumisessa**

Kansainvälisissä ilmastoneuvotteluissa Euroopan Unioni on aktiivisesti pitänyt esillä sopeutumisen merkitystä uudessa ilmastopimuksessa. Sopeutumisen puiteohjelmassa kukin maa toteuttaisi yhteisiä sopeutumisen periaatteita omista kansallisista lähtökohdistaan. Sopeutuminen tulisi integroida maiden kansallisiin kehityssuunnitelmiin. Alueellisen ja kansainvälisen yhteistyön avulla tuetaan kansallisia toimia. EU korostaa, että rahoituksessa painopisteen tulee olla köyhimpien ja haavoittuvimpien maiden, kuten Afrikan ja pienten saarivaltioiden, tukemisessa.

EU:n oma strategia ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi on koottu niin sanottuun valkoiseen kirjaan, jossa määritellään toimet ja politiikat alueen haavoittuvuuden vähentämiseksi. EU:n tason yhteistyötä tarvitaan kansallisesti toteutettavien toimien tehostamiseksi erityisesti niillä sektoreilla, joissa EU-integraatio on edennyt pitkälle (maatalous, energia, vesi) tai asiat ylittävät jäsenvaltioiden rajoja (vesialueet, biodiversiteetti).

Ympäristöministeriöllä on koordinoituvastuu kansainvälisistä ilmastoneuvotteluista, joihin Suomi osallistuu osana Euroopan Unionia. EU:ssa sopeutumiskysymyksiä kansainvälisiä neuvotteluita varten valmistelee neuvoston työryhmä (WPIEI/CC), jossa ympäristöministeriö edustaa Suomea, sekä erityinen sopeutumisen asiantuntijaryhmä (EGAD). Suomessa ympäristöministeriö vastaa kansallisesta ilmastokantojen koordinaatiosta muiden keskeisten ministeriöiden sekä erilaisten sidosryhmien kanssa. Maa- ja metsätalousministeriöllä on puolestaan koordinoituvastuu sopeutumiskysymyksistä Suomessa.

Suomi on myös mukana alueellisessa yhteistyössä, missä ilmastonmuutokseen sopeutuminen on ollut esillä mm. erilaisten selvitysten, hankkeiden ja linjausten kautta. Pohjoismaisen ministerineuvoston alaisuudessa toimii ilmasto- ja ilmaryhmä (Klimat och luft -gruppen), jonka toiminta perustuu pohjoismaiseen ympäristötoimintaohjelmaan ja siinä määriteltyihin painopistealueisiin. Yksi painopistealueista on sopeutuminen ilmastonmuutokseen. Ryhmällä on sopeutumiseen liittyviä projekteja, esimerkiksi ”Benchmark for best practices in climate change leadership in municipalities” (NOBILITI), jonka tavoitteena on kerätä tietoa kuntien parhaista käytännöistä liittyen päästöjen vähentämiseen sekä sopeutumiseen. Barentsin Euroarktisen neuvoston virkamieskomitea hyväksyi vuonna 2005 asiakirjan, joka käsittelee ilmaston-

muutosta ja relevantteja politiikkatoimia Barentsin alueella ("Arctic climate change: Policy measures relevant for Barents Region"). Parhaillaan on valmisteilla toiminta-ohjelma ilmastonmuutokseen liittyen, jossa myös sopeutuminen on keskeisellä sijalla. Arktisen neuvoston kestävä kehityksen työryhmä keräsi vuosina 2007–2008 tietoa päätöksenteon pohjaksi arktisten alueiden haavoittuvuudesta ja ilmastonmuutokseen sopeutumisesta (Vulnerability and adaptation to climate change in the Arctic, VACCA). Työryhmällä on myös hanke poronlaidunnukseen liittyvästä perinteistiedosta sekä sopeutumisesta muuttuneisiin olosuhteisiin (Reindeer herding, traditional knowledge and adaptation to climate change and loss of grazing land, EALAT).

## 2.3

### Sopeutuminen ja kehitysyhteistyö

Ilmasto muuttuu kaikkialla maailmassa, joten jokaisen maan on sopeuduttava ilmastonmuutokseen. Sen vaikutukset vaihtelevat kansallisesti, alueellisesti ja paikallisesti, joten on tärkeää, että sopeutumistoimet suunnitellaan vastaamaan kunkin maan ja alueen omiin tarpeisiin. Vaikka sopeutumista tarvitaan kaikkialla maailmassa, heikoimmassa asemassa ovat köyhät ja vähiten kehittyneet maat. Ilmastonmuutoksen useat vaikutukset liittyvät maahan, metsiin ja vesivaroihin, joiden tuotosta monet kehitysmaat ovat riippuvaisia. Tätä kautta vaikutus ruuan tuotantoon on myös suuri. Ilmastonmuutoksen vaikutukset linkittyvät myös ympäristösyistä johtuvaan muutoliikkeeseen sekä luonnonvaroihin liittyviin konflikteihin kehitysmaissa. Ilmastonmuutoksen vaikutuksen tuntuvat siis eniten kehitysmaissa, vaikka kasvihuonekaasupäästöjä syntyy niissä vähiten. Ilman teollisuusmaiden tukea kehitysmaat eivät selviä sopeutumisen haasteista.

Erityisesti köyhimmässä maissa ilmasto- ja kehityskysymyksiä ei voida erottaa toisistaan. Suomen kehityspoliittisessa ohjelmassa korostetaan kehitysyhteistyön lisäämistä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Ilmastonäkökulma pyritään sisällyttämään kaikkeen kehitysyhteistyöhön. YK:n ilmastopöytäkirjan 7. osapuolikokouksessa Marrakeshissa vuonna 2001 perustettiin kolme uutta vapaaehtoista ilmastorahastoa LDCF (Least Developed Countries Fund), SCCF (Special Climate Change Fund) ja AF (Kyoto Protocol Adaptation Fund), joista kahden ensimmäisen hallinnoinnista vastaa Maailmanlaajuinen ympäristörahoitus GEF. Rahastot täydentävät GEF:n sekä muiden rahoittajien tukemia ilmastotoimia kehitysmaissa. Erityisilmastorahastossa SCCF:ssä on neljä "ikkunaa": (a) kehitysmaiden sopeutuminen ilmastonmuutokseen, (b) teknologian siirto kehitysmaihin, (c) ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta keskeiset sektorit (energia, liikenne, teollisuus, maa- ja metsätalous ja jätehuolto) sekä (d) kehitysmaiden talouden monipuolistaminen. SCCF:n sopeutumisikkunan kautta on mahdollista tukea sopeutumistoimia niissä ilmastonmuutokselle kaikkein haavoittuvimmissa kehitysmaissa, jotka eivät kuulu LDC-maihin. Vähiten kehittyneiden maiden rahaston LDCF:n tarkoituksena on tukea ilmastopöytäkirjan osapuolten hyväksymää vähiten kehittyneiden maiden työohjelmaa, jonka pääpaino on ilmastonmuutokseen sopeutumisessa (adaptaatio) ja sopimusvelvoitteiden täytäntöönpanoa tukevassa toimintavalmiuksien parantamisessa. Rahaston pääasiallisena tehtävänä on aluksi tukea vähiten kehittyneiden maiden kansallisten sopeutusohjelmien valmistelua. Suomi on myös tukenut Kioton pöytäkirjan alaisen adaptaatorahaston toiminnallistamista. Adaptaatorahasto perustuu puhtaan kehityksen mekanismin päästöyksiköiden arvosta perittyyn maksuun.

Suomi tukee kehitysmaiden ilmastotoimia niin kahdenvälisen hankkeiden kuin monenkeskisten rahoitusväylien (kuten GEF tai LDCF) kautta. Vuonna 2009 Suomen antama tuki oli noin 26,7 miljoonaa euroa, tästä sopeutumiseen kohdistui noin kahdeksan miljoonaa euroa. Suomi tukee sopeutumistoimia myös Kansainvälisen luon-

nonsuojeluliiton (IUCN) kautta. Kolmivuotisen sopeutumishankkeen (2008–2010, noin 2 milj. euroa) tavoitteena on kehittää Sambiaan, Mosambikiin ja Tansaniaan soveltuvia välineitä ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi ja päätöksenteon tueksi kylätasolta kansalliseen kehityssuunnitteluun. Yhteistyössä valtioiden, paikallisten yhteisöjen, yksityisten toimijoiden ja kansalaisjärjestöjen kanssa pyritään analysoimaan mahdollisuuksia ja toimintamalleja kuinka etenkin metsien ja vesivarojen kestävässä käytössä voidaan kehittää ilmastonmuutokseen sopeutumista tukevia toimia ja politiikkakeinoja. Ilmatieteenlaitoksen kautta Suomi tukee noin 500 000 (2009–2011) eurolla esimerkiksi toimia Oseanian alueen ilmatieteen laitosten kapasiteetin kasvattamiseksi. Tyynen meren saarivaltiot ovat erittäin herkkiä ilmastonmuutoksen seurauksille sekä äärimmäisille sääilmiöille. Niiden ilmatieteen laitokset ovat usein alimiehitettyjä ja -rahoitettuja samaan aikaan kun vaatimukset niiden tuottamille palveluille ovat kasvussa. Hankkeen tavoitteena on lisätä alueellisten ja kansallisten ilmatieteen laitosten kykyä vastata niiltä odotettuihin palveluihin.

## 3 Luonnon monimuotoisuus ja luonnon virkistyskäyttö

### 3.1

#### Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen

Luonnon monimuotoisuuden toimialalla ilmastonmuutoksen yleiset vaikutukset tunnetaan jo melko hyvin, mutta tarkemmin tiettyihin elinympäristöihin ja eliölajistoon kohdistuvien vaikutusten arviointi ja havaitseminen vaatii edelleen yksilöityä tiedon lisäämistä ja tilanteen seuranta. Lisäksi on tarpeen tarkentaa edelleen luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeisiä tutkimustarpeita ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi sekä sovittaa ne muun muassa osaksi sektoritutkimuksen sisältöä ja tavoitteita.

Keskeisenä toimenpiteenä on tehostaa luonnon monimuotoisuuden seuranta ja elinympäristötasoisina yleisseurantoina ja niitä täydentävinä lajitason seurantoina. Keskeistä on tunnistaa ilmastonmuutoksen johdosta uhatuimmat eliölajit ja niiden elinympäristöt sekä uhanalaiset luontotyypit mm. uhanalaisuusarviointien pohjalta ja määrittellä tarvittavat toimenpiteet niiden säilymis- ja sopeutumismahdollisuuksien parantamiseksi.

Lisäksi on tarpeen tehostaa luonnonsuojelualueiden tilan ja hoidon tehokkuuden arviointia ja varautua niiden pohjalta tarvittaviin muutoksiin toimintamenettelyissä ja menetelmissä. Luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä edistävää lainsäädäntöä toimeenpantaessa sekä erilaisia ohjelmia ja strategioita suunniteltaessa, joiden avulla ohjataan erilaista maankäyttöä, on kehitettävä toimenpiteitä, jotka samalla kun ne ehkäisevät ilmastonmuutosta turvaavat myös luonnon monimuotoisuutta sekä edistävät sen sopeutumista ilmastonmuutokseen. Tarpeen on arvioida ilmastonmuutoksen vaikutuksia kulttuurimaiseman ja perinnebiotooppien säilymisen kannalta sekä suunnata toimenpiteitä riskialttiimmille alueille. Lisäksi on otettava huomioon ilmastonmuutoksesta johtuva luonnon virkistyskäyttötapojen muuttuminen mm. maasto-liikennelainsäädäntöä uudistettaessa, virkistysalueiden suunnittelussa ja käytössä.

Toimintaohjelmaa on toteutettu erityisesti seuraavin toimin:

Ehdotus luonnon monimuotoisuuden seurantajärjestelmästä ja siihen liittyvien tietojärjestelmien kehittämisestä (Loppuraportti 19.12.2008) sekä esitys eliölajien suojelun tuottavuuden parantamiseksi (Loppuraportti 12.12.2008) ovat valmistuneet. Suomen luonnon monimuotoisuuden ja kestävä käytön toimintaohjelman valmistui 2007 (SY35/2007) ja sen toimeenpanoa on edistänyt laajapohjainen seurantaryhmä. Luonto- ja lintudirektiivin toimeenpanosta 2001–2006 raportoitui EU:n komissiolle 2007, mikä lisäsi tietoa luontotyyppien ja lajien tilasta Suomessa. Lisäksi on koottu raportti luontotyyppien ja lajien seurannasta (SY14/2008). Vieraslajistrategiaa sekä soiden ja turvemaiden kestävä käytön strategiaa on valmisteltu laajapohjaisissa työryhmissä.

Suostrategia valmistui 16.2.2011 (työryhmämuistio, MMM 2011:1) ja vieraslajistrategia 30.3.2011 (työryhmämuistio, MMM 2011:2).

Suojelualueiden hoidon ja käytön uusi ohjeistus valmistui Metsähallituksessa 2009 ja suojelualueiden tilan seuranta kehitetään ja toimeenpano on aloitettu 2010. Lisäksi suojelualueiden luontotyyppi- ja lajitietojen keruu jatkuu. Uusi eliölajien uhanalaisuusarviointi valmistui 1.12.2010 (Suomen lajien uhanalaisuus, punainen kirja 2010, ympäristöministeriö, syke Helsinki 2010) sekä luontotyyppien uhanalaisuusarviointi valmistui 2008 (Suomen ympäristö 8/2008). Sen pohjalta on laadittu asiantuntijatyöryhmässä toimintasuunnitelma uhanalaisten luontotyyppien tilan parantamiseksi (valmistui 16.12.2010) sekä luonnonsuojelulain kokonaisarviointi (Suomen ympäristö 27/2010).

Ilmaston muutokseen sopeutumiseen liittyviä tutkimuksia luonnon monimuotoisuuden kannalta on edistetty erityisesti SYKEN toimesta laitoksen omissa tutkimusohjelmissa. SYKE on tehnyt myös alustavan hankeluettelon keskeisistä lisätutkimustarpeista.

### 3.2

## Toimenpiteet vuosille 2011–2012

Luonnon monimuotoisuuden seuranta ja tietojen hallintaa kehitetään edelleen ja sitä koordinoidaan projektiryhmässä (SETI). SYKE on aloittanut Luonnonsuojeluhallinnon eliölajien suojelun priorisointia tehostavan hankkeen toteuttamisen, joka valmistuu 2012. Sen tarkoituksena on lisätä suojelu kustannustehokkuutta ja vaikuttavuutta keskeisimmissä tavoitteissa, jotka edistävät myös ilmastonmuutokseen sopeutumisessa. Metsähallituksen tarkoituksena on rakentaa uusi tietokonepohjainen suojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelun sekä suojelualueiden ja Natura 2000-alueiden tilan suunnittelu- ja seurantajärjestelmä, jonka pilottiversiot valmistuvat 2012. Tämä tulee tehostamaan ja yhtenäistämään suojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelua ja toimeenpanoa sekä vaikuttavuuden ja tilan arviointia, jotka edistävät samalla myös EU:n luontodirektiivin toimeenpanoa ja raportointia. Yhtenä osana on edistää ilmastonmuutokseen sopeutumisen valmiuksia.

Uuden eliölajien uhanalaisuuden arvioinnin pohjalta tehtävät jatkotoimenpiteet ja uhanalaisten luontotyyppien tilan parantamiseen tähtäävä toimintaohjelma parantavat lähivuosina lajien ja luontotyyppien suojelun ja säilyttämisen yhteydessä ottaa entistä enemmän huomioon ilmastonmuutokseen sopeutumisen mahdollisuudet. Lisäksi Metsähallituksen suojelualueilla toteuttamat laajat eliölajiston ja luontotyyppien inventointihankkeet täydentävät tietopohjaa myös seurannan tehostamisen kannalta. Kulttuuriympäristöissä toteuttavat arvokkaiden maisema-alueiden inventoinnit on tarkoitus toteuttaa keskeisiltä osin vuoteen 2012, mikä parantaa myös mahdollisuuksia kehittää perinneympäristöjen hoitoa ja kunnostamista.



## 4 Alueidenkäyttö ja yhdyskunnat

### 4.1

#### Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen

Alueidenkäytön ja yhdyskuntien toimialalla ilmastonmuutoksen vaikutukset tunnetaan melko hyvin ja sopeutumistoimien tarve on alalla yleisesti tunnettu. Haasteet liittyvät muun muassa sopeutumisen saattamiseen kattavasti osaksi toimialan tavanomaista päätöksentekoa, eri sektorien väliseen yhteistyöhön sekä varautumista koskevien konkreettisten toimenpiteiden käynnistämiseen. Lisäksi haasteena on käytännön menetelmien kehittäminen liittyen muun muassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen. Jatkossa keskeistä on tulvavaara- ja tulvariskikarttojen hyödyntäminen kaavoituksessa ja rakentamisessa.

Toimintaohjelman valmistumisen jälkeen on ilmastonmuutokseen sopeutuminen ollut esillä ympäristöhallinnon järjestämässä koulutuksessa, kaavaohjauksessa sekä ympäristökeskusten ja elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskusten tulosohjauksessa.

Merkittävin alueidenkäyttöä ja yhdyskuntia koskeva toimenpide ympäristöhallinnon toimintaohjelman valmistumisen jälkeen on ollut valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) tarkistamisesta 13.11.2008. Tarkistuksen pääteemana on ollut ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen ja se sisältää seuraavat ilmastonmuutoksen sopeutumista koskevat tavoitteet:

##### Yleistavoitteet

- Alueidenkäytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.

##### Erityistavoitteet

- 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 keskeisen kehityksen mukaista.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on tarvittaessa osoitettava korvaavat alueidenkäyttöratkaisut yhdyskuntien toimivuuden kannalta erityisen tärkeille toiminoille, joihin liittyy huomattavia ympäristö tai henkilövahinkoriskejä.

- Yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset sekä vaarallisten aineiden kuljetusreitit ja niitä palvelevat kemikaaliratapihat on sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.

Lisäksi ekologisia yhteyksiä koskee seuraava tavoite

- Ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden sekä tarpeen mukaan niiden ja muiden arvokkaiden luonnonalueiden välillä edistetään.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden lisäksi toinen keskeinen vuoden 2008 toimintaohjelmassa mainittu toimenpide on maankäyttö- ja rakennuslain muutostarpeiden selvittäminen, joka on nyt ohjelmoitu toteuttavaksi vuosina 2010–2011. Muutostarpeisiin vaikuttaa tulvariskien hallinnasta annettu laki. Ilmastonmuutoksen sopeutumista koskevien muutostarpeiden selvittämisen yhteydessä on luontevaa tarkastella maankäyttö- ja rakennuslakia kattavasti ilmastonmuutoksen vaikutusten näkökulmasta. Mahdollisten maankäyttö- ja rakennuslain muutosten jälkeen on tarpeen antaa alueidenkäyttöä ja rakentamista koskevaa ohjeistusta ilmastonmuutokseen varautumisesta.

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) tuli voimaan 30.6.2010. Valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010) tuli voimaan 7.7.2010. Lain tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia ja edistää varautumista tulviin. Lain tarkoituksena on myös sovittaa yhteen tulvariskien hallinta ja vesistöalueen muu hoito ottaen huomioon vesivarojen kestävä käytön sekä suojelun tarpeet.

Laki velvoittaa muun muassa tulvariskien alustavaan arviointiin, merkittävien tulvariskialueiden määrittelyyn sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimiseen. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksilla on päävastuu vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskialueiden hallinnan suunnittelussa. Rankkasateista aiheutuvien taajamatulvien hallinnan suunnittelusta vastaavat kunnat. Lain mukaan Suomen ympäristökeskus huolehtii siitä, että tiedot merkittävistä tulvariskialueista, tulva-vaara- ja tulvariskikartat sekä hyväksytyt tulvariskien hallintasuunnitelmat ovat tietoverkossa yleisön saatavilla.

Tulvariskien hallintasuunnitelmilla ei sitovasti ratkaista riskien vähentämiseksi tehtäviä toimenpiteitä, mutta valtion ja kuntien on otettava suunnitelmat huomioon toiminnassaan. Asetuksen mukaan tulvariskien alustava arviointi on suoritettava ja merkittävät tulvariskialueet on nimettävä ensimmäisen kerran viimeistään 22 päivänä joulukuuta 2011.

## Toimenpiteet vuosille 2011–2012

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja mahdolliset maankäyttö- ja rakennuslain muutokset antavat lähtökohdan ilmastonmuutokseen varautumiselle alueidenkäytön ja yhdyskuntien toimialalla. VAT:n toteutuminen on reunaehto ilmastonmuutokseen varautumiselle alueidenkäytössä. Tämä edellyttää tietoa siitä miten tavoitteiden toteuttaminen käytännössä eri kaavatasoilla tehdään. Lähtökohtana voisivat toimia esimerkiksi eri kaavatasoja koskevat pilottihankkeet, jota kautta saataisiin yleistettyä jaettavissa olevaa ilmastonmuutokseen varautumisesta alueidenkäytössä ja rakentamisessa.

Alueidenkäytön ja rakentamisen merkittävänä yhteisenä toiminta-alueena on varautuminen tulvavaarallisilla, suunniteltavilla ja erityisesti jo rakentuneilla, alueilla sijaitsevien yhteiskunnallisesti tärkeiden toimintojen sekä kiinteistöjen suojaamiseen muun muassa tulvan vaikutuksilta sekä huomion kiinnittäminen paikallisiin hulevesiolosuhteisiin.

Ympäristöhallinnon sopeutusohjelmaa laadittaessa ministeriössä oli erikseen alueidenkäytön sekä asunto- ja rakennusosasto, jotka yhdistämällä muodostettiin rakennetun ympäristön osasto. Toimintaohjelman päivityksessä alueiden käyttöä ja rakentamista koskevat luvut on pidetty temaattisesti omina kokonaisuuksinaan. Näissä kokonaisuuksissa esitettiin joiltain osin hyvin samansuuntaisia toimenpiteitä. Näiltä osin rakennetun ympäristön osastoa koskevat toimenpiteet esitetään yhtenäisenä rakennukset ja rakentaminen -luvun lopussa.

## 5 Rakennukset, rakentaminen ja asuminen

### 5.1

#### Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen

Ilmastonmuutoksen vaikutusten ja niihin sopeutumisen näkökulmaan sisältyy olemassa oleva rakennuskanta ja uudisrakentaminen. Rakentamisessa ja kiinteistöjen ylläpidossa sekä korjaamisessa tiedostetaan ilmastonmuutoksen keskeiset vaikutukset ja niihin on alettu varautua myös rakennusperinnön ja kulttuuriympäristön osalta. Tutkimuksen ja käyttökelpoisten menettelytapojen kehittämisen sekä informaatio-ohjauksen tarve on kuitenkin edelleen olemassa.

Laadukas suunnittelu ja harkitut yksityiskohdat, kestävyyttä edistävät materiaalit sekä huolellinen toteutus ovat edellytys pitkäikäiselle rakennukselle. Turmeltuminen voi olla haitallisen nopeaa, mikäli käytetyt materiaalit tai työnsuoritus ovat olleet heikkolaatuisia tai rakenneratkaisut huonosti toimivia tai virheellisiä.

Nykyisessä rakentamista ohjaavassa lainsäädännössä ja muissa säädöksissä on olemassa edellytykset ilmastonmuutoksen huomioon ottamiseksi. Paikallisten alue- ja kuntakohtaisten ohjauskeinojen käyttöä tulee edelleen vahvistaa. Maankäyttö- ja rakennuslain sekä asetuksen mahdollisten sopeutumiseen liittyvien alueiden käyttöä koskevien muutosten yhteydessä tulee tarkastella myös rakentamista ja sen edellytyksiä koskevia osa-alueita.

Rakenteiden ja vaurioitumismekanismien tuntemiseen perustuva ennakoiva kunnossapito on keskeinen sopeutumiskeino ilmastonmuutoksen aiheuttamiin rasituksiin. Rakennusten suunnitelmalliseen ylläpitoon on olemassa hyviä menettelytapoja ja niiden käyttöä edistetään jatkuvasti.

Kiinteistönomistajalla on vastuu rakennuksen turvallisuudesta ja käyttökelpoisuudesta. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen huomioon ottamista voidaan parantaa edelleen lisäämällä kiinteistönomistajien tietoisuutta sopeutumistoimista. Konkreettisenä osa-alueena on tulvavaarallisilla alueilla sijaitsevien kiinteistöjen suojaaminen tulvan vaikutuksilta sekä rakennuspaikkakohtaisten vedenpoistojärjestelmien toimivuudesta huolehtiminen. Paikallisiin hulevesiolosuhteisiin ja niihin varautumiseen myös kiinteistötasolla kiinnitetään huomiota valmistumassa olevassa nk. hulevesioppaassa.

Ilmastonmuutoksen rakennuskantaan, rakennusperintöön ja kulttuuriympäristölle aiheuttamia uhkia on selvitetty. Tulvakartoituksessa ja ennakoivissa skenaarioissa on tarkasteltu maailmanperintökohteita ja valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriperintökohteita. Selvityksissä on arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia kulttuuriympäristön hoitoon ja hallintoon ja tunnistettu tutkimustarpeita. Keskeiset haasteet kulttuuriympäristön erityispiirteiden turvaamisessa kohdistuvat yhteistyöhön kunta- ja aluetasolla maankäytön, rakentamisen ohjauksen ja kulttuuriperintöviranomaisten välillä sekä kulttuuriympäristön rekisteriaineistojen yhteiskäyttöisyyteen.

Uudisrakentamistoimenpiteissä otetaan suunnitteluratkaisuissa jo osin huomioon ilmastonmuutos ja siihen sopeutumisen näkökulma. Osin tämä tapahtuu kaavaohjauksen keinoin. Paikallisten rakentamiseen vaikuttavien olosuhteiden huomioon ottamista toteutetaan lisääntyvässä määrin vallitsevilla ohjausvälineillä mm. rakennusjärjestyksellä ja rakennustapaohjeella, joita voidaan käyttää hyvin mm. tulvahrakkien alueiden kartoitustulosten toimeenpanijoina kaavaohjauksen ohella. Uudisrakentamisessa ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulma on mahdollista ottaa huomioon mm. kantavia rakenteiden mitoitusarvoissa. Käyttöön otettavien kantavien rakenteiden suunnittelua koskevien eurooppalaisten standardien (eurokoodit) soveltaminen eri maissa vaatii kansallisten liitteiden laatimista. Materiaalien ja tuotteiden kehittämisessä on yhä laajemmin alettu ottaa huomioon tunnettuja rasitusolosuhteiden muutoksia.

Uudis- ja korjausrakentamista voidaan ohjata myös sosiaaliseen asuntotuotantoon ja korjausrakentamiseen kohdistetuilla tuilla, joiden myöntämisestä vastaa Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA). Uudisrakentamista koskevien tukien saaminen edellyttää kaikkien vaadittujen kaavoitus- ja rakentamismääräysten noudattamista, ja rakennuksen käyttötarkoituksen muuttaminen ja laajat korjaustoimenpiteet edellyttävät rakennusluvan hankkimista. Siten voidaan katsoa, että ilmastonmuutoksen sopeutumistoimet voidaan ottaa riittävällä tavalla huomioon jo rakennuksia ja rakentamista koskevissa viranomaismääräyksissä sekä kiinteistönomistajien informaatio-ohjauksessa ilman, että sopeutumistoimiin ryhtyminen asetettaisiin erilliseksi vaatimukseksi ARA:n myöntämien tukien saamiselle. Erityisesti vaipparakenteisiin kohdennetut korjausrakentamisen ja suunnitelmallisen ylläpitoon tuet edistävät rakennuksen käyttökuntoisena pitämisen ohella myös ilmaston ja rasitusolojen muutokseen varautumista.

Yhteistyötä rakentamiseen liittyvän sopeutumisen osalta tulee kehittää kuntien ja ympäristöviranomaisten (mm. ELYjen) sekä kunnan eri hallintokuntien välillä. Alueidenkäytön seurannan menettelytapoja voidaan hyödyntää rakennus- ja kiinteistökantaa koskevissa sopeutumistoimien suunnittelussa. Tulvadirektiivin mukainen tulvavaarallisten alueiden kartoitustyön tulokset ovat merkittävä tausta-aineisto paikallisten sopeutumistoimien suunnittelussa. Alueidenkäytön ja rakentamisen ohjauksen tietotarpeisiin tehtävää ilmastonmuutoksen vaikutusten tarkastelua kehitetään edelleen.

Rakennuksia ja rakentamista palvelevaa ilmastonmuutokseen sopeutumista koskevaa monitieteistä kokonaisuutta tarkastelevaa tutkimustoimintaa on meneillään. Myös keskeisten olosuhderasitusten pitkän aikavälin muutosennusteita tuottavalle ilmatieteelliselle tilastolliselle analyysille on edelleen tarve. Niiden jatkuvuus on edellytys sopeutumisen ennakoinnille. Tutkimuksen kohdentamisen erityispiirteenä on paikallisten olosuhteiden muutosten arviointi sekä ääri-ilmiöitä ennakoiva tutkimus.

5.2

## Toimenpiteet vuosille 2011–2012

Ympäristöhallinnon sopeutumisohjelmaa laadittaessa ministeriössä oli erikseen alueidenkäytön sekä asunto- ja rakennusosasto, jotka yhdistämällä muodostettiin rakennetun ympäristön osasto. Toimintaohjelman päivityksessä alueiden käyttöä ja rakentamista koskevat luvut on pidetty temaattisesti omina kokonaisuuksinaan. Näissä kokonaisuuksissa esitettiin joiltain osin hyvin samansuuntaisia toimenpiteitä. Näiltä osin rakennetun ympäristön osastoa koskevat toimenpiteet esitetään yhtenäisenä tässä luvussa.

- Selvitetään ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen edellyttämät maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen muutostarpeet. Harkitaan varautumisen näkökulman lisäämistä esimerkiksi kaavojen sisältövaatimuksia (MRL 28 §, 39 § ja 54 §), kaavaselistuksia, kaavojen ajantasaisuutta sekä vaikutusten arviointia (MRA 1 §) koskeviin pykäliin. Lisäksi selvitetään mahdollisia MRL:n muutostarpeita jo rakennettujen alueiden tulvalta suojaamisen osalta. Selvitetään tulisiko myös asemakaava-alueella rakennusluvan myöntämisen edellytykseksi lisätä tulvan tai vyörymän vaaran huomioon ottaminen (MRL 116 §).  
Vastuutaho: YM/RYMO  
Yhteistyötahot:  
Ajankohta: 2011–2012
- Osana valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamisen edistämistä laaditaan pilottiprojekti ilmastonmuutokseen varautumisesta maakuntakaavoituksessa/yleispiirteisessä kaavoituksessa.  
Vastuutaho: YM/RYMO  
Yhteistyötahot: Maakuntien liitot, Suomen Kuntaliitto  
Ajankohta: 2011–
- Selvitetään ilmastonmuutoksen sopeutumisessa sekä alueidenkäytön ja rakentamisen ohjauksessa tarvittavan tiedollisen ohjauksen tarpeet.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO), (ELY)  
Aikataulu: 2010–2012  
Resursointi: virkatyö, selvityshankkeet
- Tuotetaan rakentamisen ohjausta ja kiinteistöjen ylläpitoa tukevaa tietoaaineistoa. Edistetään Hulevesioppaan käyttöä.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO), (ELY)  
Aikataulu: 2010–2012  
Resursointi: virkatyö
- Laaditaan opas ilmastonmuutokseen varautumisesta rakennuksissa, rakentamisessa ja kaavoituksessa.  
Vastuutaho: YM/RYMO  
Yhteistyötahot: MMM, Suomen Kuntaliitto  
Alustava ajankohta: 2012–
- Viestinnässä varmistetaan, että ilmastonmuutokseen sopeutumisesta on saatavissa tietoa ympäristöhallinnon verkkoympäristöstä. (mm. Tulvariskikartat, ilmasto-opas.fi -portaali, ilmastonmuutossivut Rakennusperinto.fi:ssä).  
Vastuutaho: YM/RYMO  
Yhteistyötahot: SYKE, MMM, Suomen Kuntaliitto  
Alustava ajankohta: 2011–
- Ilmastonmuutokseen varautuminen otetaan esille ELYjen ohjauksessa. Kaavaohjauksessa ja muussa alueidenkäytön ohjauksessa ja valvonnassa sekä rakentamiseen ja rakennuskannan käyttökelpoisena pitämiseen liittyvissä asioissa 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. Samassa yhteydessä otetaan huomioon rakennusten käyttökelpoisena pitämisen näkökulma näkökulma sekä valtakunnallisesti merkittävien kohteiden kysymykset.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO), ELY, Suomen Kuntaliitto  
Aikataulu: 2010–  
Resursointi: virkatyö

- Jatketaan rasisolujen muutosten tutkimusta rakentamisen ja kiinteistöjen ylläpidon kestävyysnäkökulmasta. Tarkastellaan ilmastonmuutokseen ja sääntäiri-ilmiöihin liittyvän tutkimustoiminnan tulostanalyysien sekä niitä soveltavan rakentamisen tutkimuksen perusteella edellyttääkö sopeutuminen mahdollisia muutoksia säädöksiin.  
Päivastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO)  
Aikataulu: 2010–  
Resursointi: virkatyö ja t&k-hankkeet
- Toteutetaan rakennuskantaan, rakennusperintöön ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia uhkia kartoittaneissa selvityksissä tunnistettuja toimenpiteitä. Hankkeistetaan todettuja tutkimustarpeita.  
Päivastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO), ELY, Museovirasto, maakunta- ja kaupunginmuseot  
Aikataulu: 2010–2012  
Resursointi: virkatyö ja t&k

## 6 Ympäristönsuojelu

### 6.1

#### Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen

Ilmastomuutoksen aiheuttamat tulvat aiheuttavat riskikohteissa ympäristön pilaantumisen vaaraa. Tulvavaara-alueella tällaisia riskiä aiheuttavia kohteita ovat mm. pilaantuneet maa-alueet, vanhat kaatopaikat, erilaiset jätehuoltokohteet kuten kompostikentät, satamat ja telakat sekä veneiden talvisäilytysalueet, polttoaine- ja kemikaalivarastot sekä jätevesipumppaamojen ja puhdistamojen ylivuotopaikat.

Tulvatilanteessa riskinhallintaratkaisut saattavat pettää ja haitalliset aineet ja mikrobit voivat kulkeutua veden mukana esimerkiksi alueen ulkopuolelle tai pohjaveteen. Tulvariskialueilla olevien kohteiden kartoittaminen on keskeistä lyhyellä aikavälillä. Kartoitusta tulisi kehittää vastaisuudessa tuottamaan toimenpiteitä myös itse riskinhallintaan.

Ilmastomuutoksen myötä torjunta-aineiden tarve ja laatu saattaa muuttua radikaalisti. Pidemmän aikavälin tarkastelua varten on pyrittävä ennakoimaan pestisideihin kohdistuvat muutokset.

### 6.2

#### Toimenpiteet vuosille 2011–2012

- Ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulma otetaan huomioon kun arvioidaan ympäristönsuojelulain uudistamistarvetta.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (YSO)  
Aikataulu: 2011–2012  
Resursointi: virkatyö ja t&k
- Tulisi selvittää pilaantumista mahdollisesti aiheuttavien riskikohteiden sekä viemäriverkoston ylivuoto- ja pumppauspaikkojen sijaintia tulvavaara-alueilla hyödyntäen hallinnon tietojärjestelmiä (Maaperä, VAHTI, VELVET).  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (YSO)  
Aikataulu: 2011–2012  
Resursointi: virkatyö
- Lisäksi vesiensuojelua ja tulvasuojelua koskevat kysymykset, jotka aikaisemmin kuuluivat YSON vastuulle, siirtyvät lähinnä LYMON harkittaviksi.



## 7 Vesivarojen käyttö, hoito ja suojele

7.1

### Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen

#### Vesi ja ilmasto, tulvariskien hallinta sekä kuivuus

Ilmastomuutoksen suurimmat yhteiskunnalliset vaikutukset aiheutuvat tulvien ja kuivuuden sekä vedenkiertoon liittyvien ääri-ilmiöiden lisääntymisestä sekä valunnan vuodenaikaisen vaihtelun muutoksista.

Jokien ja järvien talven virtaamat ja vedenkorkeudet kasvavat merkittävästi aiheuttaen talvitulvia. Samalla kevättulvat pienenevät etenkin Etelä-Suomessa ja Keski-Suomessa. Suurten vesistöjen keskusjärvien, kuten Saimaan ja Päijänteen, vedenkorkeudet tulevat nousemaan talvella nykyisestä huomattavasti ja talvitulvien riski lisääntyy. Kesän kasvavien rankkasateiden myötä myös kesätulvat yleistyvät varsinkin pienissä vesistöissä ja taajamissa. Pidentynyt kesäkausi tuo tullessaan myös kuivien kesien kasvavan riskin etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa.

Valunnan ja tulvien ajoituksen muutosten myötä järvien säännöstelylupia on tarpeen muuttaa. Muutostarve koskee osaa nykyisestä 220 säännöstelyluvasta. Maa- ja metsätalousministeriön asettama tulva-asetustyöryhmä on valmistellut ehdotuksen, jonka mukaan tulva- ja kuivuusriskeihin varautumista parannettaisiin ottamalla vesilakiin säännökset siitä, että luvan määräyksiä voitaisiin tarkistaa tai antaa uusia lupamääräyksiä, jos tulvasta tai kuivuudesta vesistöalueella aiheutuu tai ennakoidaan aiheutuvan yleiseltä kannalta haitallisia vaikutuksia, joita ei muutoin voida riittävästi vähentää. Tarkistamista edeltäisi vesistöalueittainen selvitys vesitalouslupien padotus- ja juoksutusmääräysten toimivuudesta.

Vedenhankinnan kannalta tärkeät kesäkauden alivirtaamat tulevat pieneneään. Kesän keskivirtaaman arvioidaan pienenevän Lounais-Suomen ja Pohjanmaan vesistöissä 10–40 %. Kuivimpina kesinä kastelu ja muu vedenhankinta voisi näissä vesistöissä vaikeutua tuntuvasti.

Kuivien kausien paheneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Pohjaveden laatu saattaa heiketä pienissä pohjavesimuodostumissa, koska alentuneet pohjaveden virtaamat ja muodostuminen johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin. Toisaalta runsas pintaveden suodanta pohjavedeksi syksyllä ja talvella lisää riskiä pohjaveden laadun heikkenemiselle.

Ilmastomuutos vaikuttaa aineiden kulkeutumiseen vesistöihin ja Itämereen ja siten vesien tilaan.

Ilmastomuutos voimistaa vesien rehevöitymistä, koska valunnan kasvaessa myös ravinnehuuhtoutumat lisääntyvät. Peltojen lumettomuus tulee myös lisäämään ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin. Metsistä voi huuhtoutua nykyistä enemmän

tyypeä. Veden lämpötilan noustessa sinilevien kasvu lisääntyy ja happitilanne heikenee rannikkovesissä sekä järvissä etenkin pienten virtaamien aikana. Vesien bakteerimäärät saattavat lisääntyä kuivana jaksona. Talvella jääpeitekauden lyheneminen on happitilanteen kannalta eduksi. Ilmastonmuutos lisää happamien sulfaattimaiden alueilla happamuuden ja metallien huuhtoutumista.

Tulvavahinkojen ennaltaehkäisy ja vähentäminen kuuluu maa- ja metsätalousministeriön toimialalle. Laki (620/2010) ja asetus (659/2010) tulvariskien hallinnasta tulivat voimaan kesä-heinäkuussa 2010. Lain mukaan tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella tulee nimetä merkittävät tulvariskialueet sekä laatia niille tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat. Ensimmäiset suunnitelmat laaditaan vuoden 2015 loppuun mennessä. Lailla ja asetuksella pannaan täytäntöön EU:n tulvadirektiivi. Tulvadirektiivin toimeenpano on käynnissä siten, että vuoden 2010 loppuun mennessä valmistuu koko maassa vesistö- ja meritulvariskien alustava arviointi. Hulevesitulvariskien arviointia valmistellaan kunnille tehtävällä kyselyllä.

Toimintaohjelmassa mainitut patoturvallisuussäädökset on uudistettu patoturvallisuuslailla (494/2009) ja asetuksella (319/2010). Uudistetuissa patoturvallisuussäädöksissä edellytetään vähintään joka viides vuosi tehtävän määräaikaistarkastuksen yhteydessä selvitettäväksi padon turvallisuuteen vaikuttavat seikat ottaen huomioon muutokset sää- ja vesiolioissa, eli arvioimaan padon hydrologisen mitoituksen ajantasaisuus ja juoksutuskapasiteetin riittävyys. Merkittävää vaaraa aiheuttavien patojen vahingonvaaraselvitykset tulee tarvittaessa päivittää ja turvallisuussuunnitelma pitää jatkuvasti ajan tasalla. Patoturvallisuuslaki mahdollistaa myös padon luokituksen muuttamisen olosuhteiden muuttuessa.

Maa- ja metsätalousministeriössä valmistellaan hallituksen esitystä tulvavahinkojen korvausjärjestelmän uudistamiseksi siten, että rakennuksille ja niissä olevalle irtaimistolle aiheutuvat tulvavahingot korvattaisiin vahinkovakuutuksista kuten muutkin omaisuusvahingot. Tavoitteena on, että vahingot voitaisiin korvata tulvan aiheutumistavasta riippumatta yhdenmukaisin ja kansalaisia tasapuolisesti kohtelevin perustein. Hallituksen esitys pyritään antamaan eduskunnalle joulukuussa 2010.

Ilmastomuutoksen vaikutukset ja niihin sopeutuminen otetaan huomioon vesienhoitosuunnitelmissa. Ilmastomuutos voi vaikuttaa vesienhoitosuunnitelmien ympäristötavoitteisiin ja vesienhoitotoimien suunnitteluun. Osana EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpanostrategiaa on valmisteltu ohje vesienhoitosuunnitelmien laatimisesta niin, että ilmastomuutoksen vaikutukset ja sopeutuminen voidaan ottaa huomioon.

Ensimmäiset vesienhoitosuunnitelmat vuoteen 2015 valmistuivat Manner-Suomen seitsemälle alueelle joulukuussa 2009. Niissä rajoituttiin lähinnä ilmastomuutoksen vaikutusten kuvaamiseen. Toisella suunnittelukierroksella, joka koskee kautta 2016–2021, on tarkoitus arvioida vesienhoitotoimia tarkemmin ilmastomuutoksen vaikutukset huomioon ottaen sekä edistää ilmastomuutoksen sopeutumistoimia toteuttamalla toimien "ilmastotarkistus" sekä myös haittojen vähentämistoimia. Tällöin on tarpeen arvioida myös, vaikuttaako ilmastomuutos vesien tyypittelyyn ja seurantaohjelmiin.

Vesienhoitosuunnitelmissa on tärkeää vesistöjen säännöstelyistä aiheutuvien haittojen vähentäminen sekä ravinnepäästöjen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vähentävien toimien suunnittelu. Esimerkiksi ravinnehuuhtoutumia voidaan vähentää peltojen talvisella kasvipeitteisyydellä erityisesti kaltevilla pelloilla sekä kosteikkojen rakentamisella.

Vesienhoitosuunnitelmien ja tulvariskien hallintasuunnitelmien toimet tulee sovittaa yhteen niin, että ne tukevat toisiaan ja ne ovat ilmastomuutoksen vaikutusten hallinnan kannalta mahdollisimman kestäviä myös pitkällä aikavälillä. Työhön vaikuttaa myös muilla toimialoilla, kuten maataloudessa ja energiapolitiikassa suunniteltavat toimet sekä luonnon monimuotoisuuden huomioon ottaminen.

Komissio antoi vuonna 2007 tiedonannon "Veden niukkuuden ja kuivuuden asettamiin haasteisiin vastaaminen Euroopan Unionissa". Tämän pohjalta annettiin neuvoston päätelmät vuonna 2007 sekä uudet päätelmät kesällä 2010. Komissio laatii vuodesta 2009 lähtien vuosittain arvion veden niukkuuden ja kuivuuden kehittymisestä eri puolilla Eurooppaa. Veden niukkuutta ja kuivuutta koskeva strategia tarkastellaan uudelleen vuonna 2012. Veden niukkuuden ja kuivuuden hallitsemiseksi tarvitaan lisätoimia erityisesti veden käytön tehokkuuden parantamisessa ja veden säästämässä. Veden niukkuuden hallintaan liittyvät kysymykset tulee sisällyttää entistä tehokkaammin muiden alojen, erityisesti maatalouden politiikkatoimiin. Veden hallinnointia on parannettava erityisesti niukkuudesta kärsivillä alueilla. Tämä edellyttää, että myös Suomessa tarkennetaan arvioita veden niukkuudesta kärsivistä alueista sekä laaditaan näihin suunnitelmia sovittaen ne yhteen vesienhoitosuunnitelmien kanssa. Paimionjoen valuma-alueelle laaditaan tähän liittyvä esimerkkitarastelu osana yhteiseurooppalaista kehitystyötä.

Tulvien, valumien kasvun ja kuivuuden vaikutuksia raakaveden hankintaan ja vesihuollon toimivuuteen selvitetään käynnissä olevassa Ilmastonmuutokseen sopeutuminen vesihuollossa (ILVES) -hankkeessa, joka valmistuu 2010. Myös vesihuollon tukea on suunnattu vesihuollon varautumista parantaviin investointeihin.

Tulvavaroitusjärjestelmää on kehitetty osana luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmää (Luova). Tarkoituksena on kehittää Ilmatieteen laitoksen, SYKEN ja ELY-keskusten yhteistyönä palvelu, josta viranomaiset ja kansalaiset saisivat tietoa tulvatilanteista tulvan tyypistä (vesistötulva, merenpinnan nousu, rankkasadetulva) riippumatta. Luova -järjestelmän koekäyttö käynnistyi syyskuussa 2010, ja Ilmatieteen laitos on aloittanut rankkasateista varoittamisen osana Luovaa ja muita varoituspalveluita. Ympäristöministeriö on 17.6.2010 asettanut hydrologisten palvelujen kehittämisryhmän varmistamaan, että hydrologisiin palveluihin ja muuhun hydrologiseen toimintaan liittyvät välittömät ja pitkäjänteiset tarpeet saadaan turvattua ja sovitettua yhteen tarkoituksenmukaisella ja yhteiskunnan kokonaisedut huomioinnottavalla tavalla.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen vaatii tietotason parantamista EU:ssa ja kansallisesti sekä vesienhoitosuunnitelmien tarkentamista tältä osin seuraavalla suunnittelukierroksella. Hydrologiaan ja vesivaroihin liittyvää ilmastonmuutostutkimusta on tehty Suomessa jo pitkään. Tähän aiheeseen liittyviä kotimaisia tutkimusprojekteja ovat olleet SILMU, Finnadapt ja nyt meneillään oleva ISTO-projekti ja sen alaprojekti Wateradapt. Pohjoismaisina ilmastonmuutosprojekteina on toteutettu ainakin kolme projektia, joista käynnissä on CES (Climate and Energy Systems). Yksittäisiä tutkimusprojekteja Suomessa on ollut patojen mitoituksen tutkimusprojekti "Ilmastonmuutos ja patoturvallisuus – vaikutus mitoitustulviin" (Suomen ympäristö 21/2008, luonnonvarat). Meneillään olevat ISTOn Wateradapt ja CES ilmastonmuutosprojektit selvittävät vesistöjen säännöstelyn sopeutumista ja tulvien toistuvuuksien muutoksia. Pohjoismaisen CES jatkoprojektina on suunnitteilla Climate Change Impacts and Adaptation -projekti, jossa tutkimuskohteena on mm. yhdistetyt meri-vesistötulvat jokisuistoissa. Uutta tutkimustietoa on tuotettu ilmastonmuutoksen vaikutuksista ravinnehuuhtoutumiin valuma-alueilla, järviekosysteemeihin, sekä C/N ainevirtoihin vesistöalueilla. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja adaptaatiostrategioita valuma-alue -järvisysteemeissä tutkitaan myös. VACCIA Life+ -hankkeessa arvioidaan valuma-alueiden ja järvien herkkyyttä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin, sekä niiden kykyä sopeutua muuttuvaan ilmastoon. Kokeellisten ekologisten tutkimusten tuloksia, pitkäaikaisia seuranta-aineistoja ja mallinnustuloksia analysoimalla pyritään löytämään valuma-alueille ja järville toimivia hoito- ja sopeutumistapoja sekä toimenpiteitä toimialakohtaisesti. Happamien sulfaattimaiden ympäristöriskien vähentäminen - sopeutumiskeinoja ilmastonmuutokseen selvitetään vuosina 2010–2012 toteutettavalla EU:n LIFE+ -ohjelman CATERMASS-hankkeella.

## Toimenpiteet vuosille 2011–2012

- Tarkennetaan ilmastomuutoksen vaikutuksia vesistöjen ja Itämeren kuormitukseen ja niihin liittyviin sopeutumistoimiin mm. maanviljelyn osalta.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, MTT, ELYt, kunnat  
Aikataulu: 2011–2013  
Resursointi: Erilliset projektit
- Tulvariskien hallinnan suunnittelussa sekä seuraavalla vesienhoidon suunnittelukierroksella selvitetään toimenpiteiden ilmastovaikutukset ja ilmastollinen kestävyys myös pitkällä aikavälillä (climate checking) sekä edistetään sopeutumista parantavia tulvariskien hallinta- sekä vesienhoitotoimia. Vesienhoito-suunnitelmien ja tulvariskien hallintasuunnitelmien toimet sovitetaan yhteen niin, että ne tukevat toisiaan.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM , MMM, SYKE ja ELY-keskukset  
Aikataulu: 2010–2015
- Uudistetaan tulvavahinkojen korvausjärjestelmä siten, että se vastaa nykyistä paremmin muuttuvan ilmaston ja ääri-ilmiöiden tarpeisiin ja että rakennuksille ja niissä olevalle irtaimistolle aiheutuvat tulvavahingot korvataan tulvan aiheutumistavasta riippumatta yhdenmukaisin ja kansalaisia tasapuolisesti kohtelevin perustein.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM ja STM  
Aikataulu: 2010–2011  
Resursointi: virkatyö
- Kehitetään edelleen tulvavaroituksia osana luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmää ja laaditaan selvitys hydrologisen seurannan ja ajantasaisen vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelun varmistamiseksi.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM, YM ja LVM  
Aikataulu: 2010–2011  
Resursointi: virkatyö
- Selvitetään vanhojen säännöstelylupien toimivuus muuttuvissa vesiolioissa valuma-alueittain ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin lupien joustavuuden lisäämiseksi.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM.  
Aikataulu: 2011–  
Resursointi: virkatyö
- Arvioidaan tarvetta kehittää vesienhoitosuunnitelmissa vesien tyypittelyä ja seurantaohjelmia ilmastomuutoksen vaikutukset huomioon ottaen.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM ja ELY-keskukset  
Aikataulu: 2011–2012  
Resursointi: virkatyö
- Kehitetään ohjeistusta vesihuoltolaitosten varautumisesta sääoloista johtuviin erityistilanteisiin.  
Vastuutahot: MMM, YM, Suomen Kuntaliitto, VVY, tutkimuslaitokset  
Aikataulu: 2011–2014

## 8 Viestintä

### 8.1

#### Toimintaympäristön tila ja ohjelman toteuttaminen

Ilmastonmuutoksen eri osa-alueita koskevan luotettavan tiedon tarve on jatkuva. Viestintää tarvitaan niin ilmastonmuutoksen hillitsemisestä kuin sen vaikutuksista ja sopeutumisesta. Viestinnän tavoitteena on lisätä sopeutumisen käsitteen tunnettuutta hillinnän rinnalla, jotta ilmastonmuutoksesta viestittäisiin entistä kokonaisvaltaisemmin. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen tulisi olla olennainen osa ympäristöhallinnon ilmastoviestintää.

Yleiset tavoitteet:

- Lisätä tietoa ilmastonmuutokseen sopeutumisesta ja lanseerata käsite kiinteäksi osaksi ilmastopolitiikkaa.
- Viestiä ilmastonmuutokseen sopeutumisesta Suomessa yhteistyössä keskeisten tahojen kanssa.
- Korostaa, että ilmastonmuutokseen on vastattava sekä hillintä- että sopeutumistoimin.

Viestinnän keskeisiin kohderyhmiin kuuluvat kansalliset ja kunnalliset päätöksentekijät, aluehallinto, kansalaiset, järjestöt, yritys-elämä sekä tiedotusvälineet. Kauppa- ja teollisuusministeriön vuosina 2002–2007 koordinoima ilmastonmuutoksen viestintäohjelma lisäsi ilmastoviestinnän tietämystä ja laajensi viestinnän toimijoiden kenttää niin, että esimerkiksi kansalaisille suoraan suunnattua viestintää toteuttavat nykyisin esimerkiksi monet järjestöt. Tästä syystä suora kansalaisviestintä toteutuu ympäristöhallinnossa nykyisin pitkälti välillisesti esimerkiksi juuri järjestöjen ja tiedotusvälineiden kautta. Samalla viestinnän sisällöt ovat laajentuneet ilmastonmuutoksen perusasioiden selvittämisestä siihen, mitä vaikutuksia ilmastonmuutoksella on ja mitä vaatimuksia siihen sopeutuminen asettaa eri tahoille.

Keskeiset ydinviestit, joita tuodaan esiin kaikessa viestinnässä, ovat:

- Ilmastonmuutoksen hillitsemisestä huolimatta ilmasto lämpenee joka tapauksessa, joten tarvitaan ilmastonmuutokseen varautumista.
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ei tarkoita hillintätoimista luopumista, sillä kaikkiin muutoksiin ei voida sopeutua.
- Ilmastonmuutokseen pitää sopeutua sekä valtakunnallisesti että paikallisesti.
- Suomessa on varauduttava ennen kokemattomiin sään ääri-ilmiöihin kuten rankkasateisiin, tulviin ja myrskyihin sekä vuodenaikaisten lämpötilojen muutoksiin.

- Ilmastonmuutokseen on varauduttava nyt, sillä odottaminen käy myöhemmin kalliiksi.
- Sopeutumistoimiin on ryhdyttävä kaikilla politiikkalohkoilla.

Viime vuosien ajan ilmastonmuutokseen sopeutumisen viestintää ympäristöhallinnossa on tehty pitkälti ympäristöministeriön, SYKEN sekä maa- ja metsätalousministeriön yhteistyönä. Yhteistyöllä on tehty viestintäsuunnitelma, joka on sisältänyt esimerkiksi toimittajille suunnattujen koulutustilaisuuksien järjestämistä sekä "Ilmastonmuutokseen sopeutuminen Suomessa" -esitteen julkaisemisen joulukuussa 2009. Toimittajakoulutukset ovat olleet erittäin suosittuja ja niitä tulisivat jatkaa edelleen. Uusien julkaisujen tekemistä sekä vanhan esitteen päivittämistä on syytä harkita tarpeen mukaan.

Ympäristöministeriön asettama ilmastoareena (entinen ilmastofoorumi) kokoontuu noin 2–3 kertaa vuodessa. Sen tehtävänä on edistää ilmastopolitiikan toimeenpanoa ja lisätä tietoisuutta ilmastokysymyksistä Suomessa. Ilmastoareenan jäsenet ja asiantuntijat edustavat monipuolisesti yhteiskunnan eri toimijoita kuten viranomaisia, elinkeinoelämää, järjestöjä ja tutkimuslaitoksia. Ilmastoareenan tavoitteena on jakaa tietoa ja lisätä keskustelua ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisesta yhteiskunnan eri tahoilla.

## 8.2

### Toimenpiteet vuosille 2011–2012

Yhteistyötä ilmastonmuutoksen viestinnässä eri ministeriöiden ja muiden tahojen välillä on syytä jatkaa ja laajentaa edelleen sekä sisällyttää työhön entistä vahvemmin myös sopeutumiseen liittyvät kysymykset. Tärkeitä teemoja viestinnässä ovat esimerkiksi vieraslaajat ja tulvariskeihin varautuminen.

Ympäristöministeriö käynnisti syksyllä 2008 yhdessä maa- ja metsätalousministeriön kanssa epävirallisen ilmastoviestintäverkon tiivistämään ja edesauttamaan tiedonvaihtoa ja viestintäyhteistyötä eri hallinnonalojen ja tutkimuslaitosten välillä. Tämän pohjalta muodostettiin ilmastoviestinnän ohjausryhmä, jonka tehtävänä on koordinoida valtionhallinnon ilmastoviestintää. Ohjausryhmän toimikausi kattaa ajan 1.6.2010–31.12.2012. Ympäristöministeriön koordinoiman ohjausryhmän tavoitteena on tehostaa valtionhallinnon yhteistä ilmastoviestintää, jakaa tietoa ja tehdä yhteistyötä ilmastonmuutokseen liittyvässä viestinnässä. Tarkoituksena ei ole kuitenkaan muuttaa organisaatioiden viestintävastuita, vaan jokainen jäsenorganisaatio vastaa jatkossakin oman vastuualueensa viestinnästä.

Ohjausryhmä kokoontui ensimmäisen kerran virallisesti elokuussa 2010. Jatkossa ilmastonmuutokseen sopeutumisen viestintäyhteistyötä tehdään ohjausryhmässä, ja esimerkiksi toimittajakoulutukset järjestetään ohjausryhmän yhteistyönä.

Verkkoviestinnän osalta ilmastonmuutokseen sopeutumisesta tulee kertomaan Ilmasto-opas.fi-sivusto. Sen tavoitteena on koota yhteen verkko-osoitteeseen ja yhtenäiseen muotoon käytännönläheistä, tutkittua tietoa ilmastonmuutoksesta ja sen vaikutuksista, hillinnästä ja sopeutumisesta etenkin kuntien ja kansalaisten käyttöön. Sivusto tulee sisältämään esimerkiksi artikkeleja, karttoja ja kuvaajia, joilla pyritään havainnollistamaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja sopeutumisvaihtoehtoja eri alueilla. Kyseessä on Ilmatieteen laitoksen, SYKEN ja Aalto-yliopiston Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen (YTK) yhteinen hanke, joka on saanut kolmivuotisen EU Life+ -rahoituksen toiminnalleen. Ympäristöministeriön viestintäyksikön edustaja kuuluu hankkeen ohjausryhmään. Sivuston suomenkielinen versio avautuu elokuussa 2011, ruotsin- ja englanninkieliset versiot joulukuussa 2011.

## 9 Sopeutumista koskeva tutkimus ja kehittäminen

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. Sama johtopäätös pätee myös laajemmin EU:ssa ja EU on eri tavoin kohdistanut voimavaroja sopeutumistutkimukseen.

Sopeutumistutkimus edellyttää tutkimustietoa mahdollisista vaikutuksista sekä selvityksiä niistä keinoista, joihin ko. vaikutuksiin voidaan varautua tai sopeutua. Pisin perinne on tutkimuksilla, jotka ovat painottaneet itse ilmiötä sekä sen luonnontieteellisiä vaikutuksia. Tätä kautta saatu perustieto on ollut edellytys sopeutumiseen liittyvien kysymysten pohdinnalle. Seuraavassa keskitytään tutkimukseen, joka liittyy suoranaisesti ilmastonmuutokseen sopeutumiseen.

### 9.1

#### **Ilmastonmuutokseen sopeutumisen kansallinen tutkimusrahoitus**

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja muutokseen sopeutumista koskevaa tutkimusta tarkasteltiin ensimmäistä kertaa kootusti vuonna 2003 julkaistussa Suomen ympäristökeskuksen esiselvityksessä ilmastonmuutokseen sopeutumisesta Suomessa. Ympäristöklusterin tutkimusohjelman FINADAPT -tutkimushankkeessa arvioitiin tiedon 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](http://www.ymparisto.fi/syke/finadapt).

Viisivuotisen (2006–2010), maa- ja metsätalousministeriön koordinoiman Ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelman (ISTO) tavoitteena on ollut lisätä Suomen valmiuksia sopeutua ilmastonmuutokseen tuottamalla käytännön sopeutumistoimien suunnittelun edellyttämää tietoa. Tutkimusohjelman rahoitus tuli useasta lähteestä. ISTO:n suurimmat rahoittajat olivat MMM sekä YM:n Ympäristöklusterin tutkimusohjelma. Lisätietoja löytyy osoitteesta: [www.mmm.fi/ISTO](http://www.mmm.fi/ISTO). Lisäksi Suomen Akatemia, TEKES ja yksityiset säätiöt ovat rahoittaneet ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tähtäävää tutkimusta. Tutkimuslaitokset ovat myös kohdentaneet osan omasta budjettirahoituksestaan sopeutumistutkimukseen.

Tutkimustyötä on pyritty kohdistamaan 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 ilmastoon ja säihin liittyvät ilmiöt aiheuttavat merkittäviä vaikutuksia jo nyt, tai sen vuoksi, että nyt tehtävät päätökset vaikuttavat kauas tulevaisuuteen. Esimerkiksi poikkeukselliset sääilmiöt ovat tärkeitä tulevaisuudessa mahdollisesti yleistyviä muutoksia, joilla on merkittäviä vaikutuksia jo nyt.

Tutkimuksissa on tarkasteltu myös alueellisia eroja Suomessa sekä kiinnitetty huomiota tietojen luotettavuuteen, mikä on tärkeää arvioitaessa sopeutumistoimiin liittyviä riskejä. Synteesi Suomessa tehdystä sopeutumistutkimuksesta laaditaan vuonna 2011 (osana SETUILMU tutkimuskokonaisuutta, kts. alla).

Ympäristöministeriö on osallistunut ilmastonmuutokseen sopeutumisen tutkimusohjelmaan rahoittamalla neljännen ympäristöklusterin tutkimusohjelmassa kahdeksaa ympäristöministeriön toimialaa palvelevaa tutkimushanketta ohjelmakaudella 2006–2009 ([www.ymparisto.fi/ymparistoklusteri](http://www.ymparisto.fi/ymparistoklusteri)). Osa hankkeista on tuottanut sopeutumistoimien suunnittelulle välttämätöntä perustietoa ilmastonmuutoksesta ja siihen liittyvien ilmiöiden todennäköisyyksistä. Hankkeet ovat olleet:

- 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
- Rakennetun ympäristön sopeutuminen ilmastonmuutoksen aiheuttamille tulvavaikutuksille – tapauskohteena Vantaanjoki
- Kohti äärimmäisten olosuhteiden edellyttämää sopeutumisastetta (TOLERATE)
- Maankäyttö ja kuntatekninen suunnittelu taajamien tulvariskien hallinnassa.

Ilmastonmuutoksen sopeutumisen tutkimusohjelmaan ja ympäristöklusteriin kuului myös maa- ja metsätalousministeriön rahoittama SYKEN WaterAdapt -hanke, jossa arvioitiin ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomen hydrologiaan, vesivaroihin ja säännöstelykäytäntöihin. Lisäksi hankkeessa selvitettiin 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.

Vuonna 2008 perustettiin luonnonvara- ja ympäristötutkimuksen yhteenliittymä LYNET ([www.lynet.fi](http://www.lynet.fi)) MMM:n ja YM:n alaisten sektoritutkimuslaitosten välille. LYNET-laitoksia ovat Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Metsäntutkimuslaitos, Elintarviketurvallisuusvirasto, Suomen ympäristökeskus, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus ja Geodeettinen laitos. LYNETin tavoitteena on verkostomaisen toimintatavan avulla tarkastella ympäristökysymyksiä ja ratkaisumalleja monipuolisesti ja tuoda politiikan valmisteluun ja yhteiskunnalliseen keskusteluun uusinta tutkimustietoa joustavasti ja tuottavasti. LYNETilla on yhteisiä tutkimusohjelmia ja toimintaa kehittäviä hankkeita.

LYNETin Ilmastonmuutoksen tutkimusohjelma kokoaa yhteen vahvaa tutkimusosaamista eri aihealueilta, jotka erityisesti koskevat vaikutuksia luontoon, luonnonvarojen ja luonnonvarojen hyödyntämistä. Ohjelmassa paneudutaan kokonaisvaltaisesti ilmastonmuutoksen vaikutuksiin luontoon, uusiutuviin luonnonvaroihin ja näiden hyödyntämiseen sekä ilmastonmuutoksen yhteiskunnallisiin kysymyksiin. Tarkas-



telun kohteina ovat ilmastonmuutoksen hillintäkeinot sekä muutosherkkyiden ja sopeutumiskyvyn ja -keinojen arviointi. Ohjelmassa yhtenä tavoitteena on kehittää ja soveltaa menetelmiä, joiden avulla voidaan yhdistää ja hyödyntää monipuolisesti LYNET-laitosten aikasarja- ja paikkatietoja muutosherkkyiden ja sopeutumiskyvyn tarkastelussa sekä erilaisten toimenpiteiden arvioinneissa.

Sektoritutkimuksen neuvottelukunnan kestävä kehitys jaosto rahoittaa vuosina 2010–2012 aikana ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen liittyvän ilmastopolitiikkaa tukevan tutkimuskokonaisuuden (SETUILMU). Tutkimuskokonaisuuden tavoitteena on tehostaa yhteiskunnan pyrkimyksiä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi kaikilla hallinnonaloilla. Sektoritutkimuksen periaatteita noudattaen tutkimuskokonaisuudella haetaan tilaustyypisistä hankkeita, jotka palvelevat mahdollisimman hyvin eri ministeriöiden tietotarpeita ja käytännön päätöksentekoa. Erityisiä painopistealueita ovat ilmastopolitiikan toimenpiteiden ja ohjauskeinojen vaikuttavuus ja vaikutukset sekä toimenpiteiden kustannustehokkuus, politiikkatoimien koherenssi ja ennakointi. Tutkimuskokonaisuus on usean ministeriön yhteisesti rahoittama, mutta hankehallinnosta vastaa pääsääntöisesti ympäristöministeriö. Lisätietoja löytyy osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=358895&lan=FI>.

Suomen Akatemia on käynnistänyt *Ilmastonmuutos –vaikutukset ja hallinta* -tutkimusohjelmaa (FICCA). Akatemia myönsi ”Ilmastonmuutos – vaikutukset ja hallinta” -tutkimusohjelmaa FICCA (Finnish research programme on Climate Change) sen ensimmäisessä haussa 12 miljoonalla eurolla vuosina 2011–2014 toteutettaville hankkeille. Yhteensä 7 hanketta 11 rahoitetusta hankkeesta tarkastelevat herkkyyttä ilmastonmuutokselle tai sopeutumista ilmastonmuutokseen. Lisätietoja löytyy osoitteesta <http://www.aka.fi/fi/A/Tutkimusohjelmat/kaynnissa/Ilmastonmuutos-ficca/>. SYKE osallistuu yhteensä FICCAssa viiteen hankkeeseen. Näistä A-LA-CARTE: Ilmastonmuutoksen sopeutumisen rajat ja sietokyvyn edistäminen on SYKEN koordinoima. Toinen myös sopeutumiseen syventyvä SYKEN koordinoima hanke on MARISPLAN: Ilmastonmuutoksen vaikutus mereiseen aluesuunnitteluun. Sopeutumiskysymykset ovat myös keskeisiä Ilmatieteen laitoksen ja SYKEN yhteisessä hankkeessa ClimWater: Ilmastonmuutos ja veden kiertokulku: Vaikutus vesivaroihin ja niiden hyödyntämiseen Suomessa. Ennestään Suomen Akatemia on mm. rahoittanut SYKEN koordinoimaa hanketta MAVERIC: Map-based assessment of vulnerability to climate change employing regional indicators MAVERIC 2009–2011: [www.environment.fi/syke/maveric](http://www.environment.fi/syke/maveric), jossa tavoitteena on hyödyntää maantieteellistä tietoa muutosherkkyiden arvioinnissa.

9.2

## Kansainvälinen tutkimusrahoitus

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. Esimerkiksi hanke Mediation (Methodology for Effective Decision-making on Impacts and Adaptation, <http://mediation-project.eu/>), johon SYKE osallistuu, käynnistyi 2010 ja jatkuu 2013 saakka.

EU:n LIFE+ -ohjelman 2007–2013 keskeinen painopistealue on ilmastonmuutos ja siihen sopeutuminen. Life+ rahoittaa erityisesti tutkimustiedon käytännön hyödyntämiseen tähtäviä laajoja hankkeita. Tyypillisesti Life-hanke on pitkälti ohittanut perustutkimusvaiheen ja aikaansaa laajamittaisen käytännön sovelluksen (pilottihanke) tai massiivisen tietoisuuden parantamishankkeen. Kahdella viime hakukierroksella 2008–2009 Life+ on rahoittanut suomalaisia ilmastonmuutoshankkeita yhteensä

11 miljoonalla eurolla. Esimerkiksi hankkeet 'Ilmastonmuutos Helsingin seudulla – hillintä ja sopeutuminen (Julia 2030)' ja Ilmatieteen laitoksen, SYKEN ja Aalto-yliopiston yhteinen hanke 'Kansallinen ilmastonmuutosportaali (CCCRP)' saavat rahoitusta Life+ ohjelmasta. Life-hankkeet voivat olla puhtaasti kansallisia hankkeita. Kansallisista ilmastonmuutoksen rahoitusvälineistä (Suomen Akatemia: FICCA, Tekes-ohjelmat, sektoritutkimus-ohjelma) tuleva rahoitus on täysin mahdollista sisällyttää mukaan Life+ hankkeeseen.

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 vuosina 2005–2007 (Developing Policies & Adaptation Strategies to Climate Change in the Baltic Sea Region, [www.astra-roject.org](http://www.astra-roject.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. BaltCICA hanke: Climate Change: Impacts, Costs and Adaptation in the Baltic Sea Region (<http://www.baltcica.org/index.html>) jatkaa työtä erilaisten tapaustarkastelujen avulla.

Vastaavatyypinen sopeutumista alueidenkäytön kannalta käsittelevä vuosina 2003–2007 toteutettu Interreg III B -hanke on ESPACE (European Spatial Planning Adapting to Climate Events, [www.espace-project.org](http://www.espace-project.org)), jossa oli mukana neljä Luoteis-Euroopan maata. Hankkeen tavoitteena oli tuottaa suosituksia siitä, miten sopeutuminen sisällytetään alueidenkäytön suunnittelujärjestelmiin. Hankkeen tuloksena valmistui strategia suosituksineen sekä runsaasti erilaisia työkaluja ja aineistoa sopeutumisen huomioon ottamiseksi alueidenkäytön suunnittelussa. Jatkotyö voi osittain toteutua Interreg IVb – Baltic Sea Region käynnistymässä olevassa hankkeessa "Baltic sea region climate change adaptation strategy" Baltadapt 2010–2013, jonka tavoitteena on mm. kehittää Itämeren alueen sopeutumisstrategia.

Pohjoismaisessa hankkeessa Caravan 2008–2010: Climate change: a regional assessment of vulnerability and adaptive capacity for the Nordic countries: [www.environment.fi/syke/caravan](http://www.environment.fi/syke/caravan) tarkastellaan laajempaa alueellista herkkyyttä ja hanke liittyy kiinteästi kansalliseen MAVERIC-hankkeeseen (ks. kansallinen rahoitus).

Eurooppalaisen ERA-Netin puitteissa on aloitettu vuonna 2004 tutkimusohjelma CIRCLE (Climate Impact Research Coordination for a Larger Europe), joka tukee kansallisia sopeutumistutkimusohjelmia ja johon Suomesta osallistuvat Suomen Akatemia ja SYKE. Jatkohanke CIRCLE-2 käynnistyi kesällä 2010 ja jatkaa edeltäjänsä työtä Eurooppalaisen tutkimuskoordinoinnin edistämiseksi.

Myös pohjoismaisten ilmatieteen laitosten väliseen ilmastoyhteistyöhön (NORDKLIM) on lisätty uutena elementtinä sopeutumiskysymysten tarkastelu. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja sopeutumista koskevaa tutkimustietoa tuotetaan ja välitetään NORDADAPT -verkostossa. Nordforskin rahoittama ilmastonmuutoksen tutkimusverkosto NORDCLAD-NET tuo yhteen Pohjoismaista sopeutumistutkimusta sarjassa kokouksia 2010–2012. Ilmatieteen laitos koordinoi puolestaan verkostoa Nordic Network on Adaptive Management in relation to climate change (NONAM) ja Oulun yliopisto verkostoa People and ecosystems in a changing environment.

Arktiseen yhteistyöhön liittyen on alkanut Interreg -rahoitteinen Clim-ATIC -hanke, jonka tavoitteena on muodostaa kansainvälinen yhteistyöverkosto tiedonvaihtoon ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja niihin sopeutumisesta pohjoisen Euroopan piirissä.

## Tutkimus ja sopeutumista koskeva ilmastopolitiikan tuki

Tutkimus palvelee sopeutumispolitiikan kehittämistä tuottamalla uutta tietoa muutosherkkyydestä ja sopeutumiseen vaikuttavista tekijöistä. SYKEssä on valmisteltu ilmastonmuutoksen vaikutusten ja sopeutumisen verkkopohjaista integroitua mallinnusta, jonka avulla voidaan ennustaa erilaisten globaalimuutosten vaikutuksia Suomessa (FINESSI-työkalu). Life+ -ohjelmalla rahoitettu CCCRP-hanke tuottaa Ilmasto-opas -portaalin, joka tukee suoraan sopeutumis- ja hillintäpolitiikan valmistelua. Vuodesta 2011 SYKE osallistuu EEA:n ilmastonmuutosten vaikutuksia ja sopeutumista teemakeskuksen (Topic Center) työn kehittämiseen. Keskuksen tavoitteena on tukea mm. EEA:n ja EU komission eurooppalaisen sopeutumisstrategiaan liittyvää työtä.

Tiedon ja työvälineiden lisäksi tutkijoita on kiinnitetty välittömästi politiikan kehittämistä ohjaaviin tehtäviin. Siten mm. SYKEN tutkijat osallistuvat IPCC:n vaikutuksia ja sopeutumista tarkastelemaan arviointityöhön sekä biodiversiteettisopimuksen ja ilmastosopimuksen yhteensovittamistarkasteluihin.

## Toimenpiteet vuosille 2011–2012

- Toteutetaan käynnistyneet sopeutumiseen liittyvät t&k-hankkeet.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, tutkimusyhteistyö eri laitosten ja yliopistojen kanssa  
Aikataulu: Hankkeiden suunnitelmien mukaan  
Resursointi: Hankepäätösten mukainen resursointi eri rahoittajilta sekä omarahoitusosuus
- Kehitetään edelleen LYNETin puitteissa sopeutumiseen liittyvää t&k-toimintaa painottaen erityisesti haavoittuvuuden ja sopeutumiskyvyn arviointia.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE ja muut LYNET -laitokset sekä yhteistyökumppaneina muut tutkimuslaitokset ja yliopistot  
Aikataulu: Linjaukset vuoden 2011 aikana, toimeenpano 2011 ja 2012  
Resursointi: Omarahoitusosuus sekä aktiivinen ulkopuolisen rahoituksen hankkiminen tekemällä esityksiä kansallisille ja kansainvälisille tutkimusrahoittajille.
- Tuotetaan tutkimukseen perustuvaa tietoa sopeutumistarpeita ja -mahdollisuuksista eri foorumeilla: Ilmasto-opas, muut www-sivut, ammattijulkaisut, yleistajuiset kirjoitukset.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, tutkimusyhteistyö eri laitosten ja yliopistojen kanssa  
Aikataulu: Hankkeiden viestintäsuunnitelmien mukaan  
Resursointi: SYKEN viestinnän ja yksiköiden sekä hankkeiden resursointi viestintätoimintaan.

# 10 Yhteenveto toimenpiteistä vuosille 2011–2012

## Luonnon monimuotoisuus ja luonnon virkistyskäyttö

### Toimenpiteet vuosille 2011–2012

**Luonnon monimuotoisuuden seuranta ja tietojen hallintaa kehitetään edelleen ja sitä koordinoidaan projektiryhmässä (SETI).** SYKE on aloittanut Luonnonsuojeluhallinnon eliölajien suojelun priorisointia tehostavan hankkeen toteuttamisen, joka valmistuu 2012. Sen tarkoituksena on lisätä suojelu kustannustehokkuutta ja vaikuttavuutta keskeisimmissä tavoitteissa, jotka edistävät myös ilmastonmuutokseen sopeutumisessa.

Metsähallituksen tarkoituksena on rakentaa **uusi tietokonepohjainen suojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelun sekä suojelualueiden ja Natura 2000 alueiden tilan suunnittelu- ja seurantajärjestelmä**, jonka pilottiversiot valmistuvat 2012. Tämä tulee tehostamaan ja yhtenäistämään suojelualueiden hoidon ja käytön suunnittelua ja toimeenpanoa sekä vaikuttavuuden ja tilan arviointia, jotka edistävät samalla myös EU:n luontodirektiivin toimeenpanoa ja raportointia. Yhtenä osana on edistää ilmastonmuutokseen sopeutumisen valmiuksia.

**Uuden eliölajien uhanalaisuuden arvioinnin pohjalta tehtävät jatkotoimenpiteet ja uhanalaisten luontotyyppien tilan parantamiseen tähtäävä toimintaohjelma** parantavat lähivuosina lajien ja luontotyyppien suojelun ja säilyttämisen yhteydessä ottaa entistä enemmän huomioon ilmastonmuutokseen sopeutumisen mahdollisuudet.

Lisäksi Metsähallituksen suojelualueilla toteuttamat laajat eliölajiston ja luontotyyppien inventointihankkeet täydentävät tietopohjaa myös seurannan tehostamisen kannalta. Kulttuuriympäristöissä toteuttavat arvokkaiden maisema-alueiden inventoinnit on tarkoitus toteuttaa keskeisiltä osin vuoteen 2012, mikä parantaa myös mahdollisuuksia kehittää perinneympäristöjen hoitoa ja kunnostamista.

### Alueidenkäyttö ja yhdyskunnat sekä rakennukset, rakentaminen ja asuminen

- Selvitetään ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen edellyttämät maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen muutostarpeet. Harkitaan varautumisen näkökulman lisäämistä esimerkiksi kaavojen sisältövaatimuksia (MRL 28 §, 39 § ja 54 §), kaavaselostuksia, kaavojen ajantasaisuutta sekä vaikutusten arviointia (MRA 1 §) koskeviin pykäliin. Lisäksi selvitetään mahdollisia MRL:n muutostarpeita jo rakennettujen alueiden tulvalta suojaamisen osalta. Selvitetään tulisiko myös asemakaava-alueella rakennusluvan myöntämisen edellytykseksi lisätä tulvan tai vyörymän vaaran huomioon ottaminen (MRL 116 §).

Vastuutaho: YM/RYMO

Yhteistyötahot:

Ajankohta: 2011–2012

- Osana valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamisen edistämistä laaditaan pilottiprojekti ilmastonmuutokseen varautumisesta maakuntakaavoituksessa / yleispiirteisessä kaavoituksessa.

Vastuutaho: YM/RYMO

Yhteistyötahot: Maakuntien liitot, Suomen Kuntaliitto

Ajankohta: 2011–

- Selvitetään ilmastonmuutoksen sopeutumisessa sekä alueidenkäytön ja rakentamisen ohjauksessa tarvittavan tiedollisen ohjauksen tarpeet.

Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO), (ELY)

Aikataulu: 2010–2012

Resursointi: virkatyö, selvityshankkeet

- Tuotetaan rakentamisen ohjausta ja kiinteistöjen ylläpitoa tukevaa tietoaaineistoa. Edistetään Hulevesioppaan käyttöä.

Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO), (ELY)

Aikataulu: 2010–2012

Resursointi: virkatyö

- Laaditaan opas ilmastonmuutokseen varautumisesta rakennuksissa, rakentamisessa ja kaavoituksessa

Vastuutaho: YM/RYMO

Yhteistyötahot: MMM, Suomen Kuntaliitto

Alustava ajankohta: 2012–

Viestintä: varmistetaan, että ilmastonmuutokseen sopeutumisesta on saatavissa tietoa ympäristöhallinnon verkkoympäristöstä (mm. Tulvariskikartat, ilmasto-opas.fi -portaali, ...).

Vastuutaho: YM/RYMO

Yhteistyötahot: SYKE, MMM, Suomen Kuntaliitto

Alustava ajankohta: 2011–

- Ilmastonmuutokseen varautuminen otetaan esille ELY:jen ohjauksessa. Kaavaohjauksessa ja muussa alueidenkäytön ohjauksessa ja valvonnassa sekä rakentamiseen ja rakennuskannan käyttökelpoisena pitämiseen liittyvissä asioissa 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. Samassa yhteydessä otetaan huomioon rakennusten käyttökelpoisena pitämisen näkökulma.

Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO), ELY, Suomen Kuntaliitto

Aikataulu: 2010–

Resursointi: virkatyö

- Jatketaan rasisolujen muutosten tutkimusta rakentamisen ja kiinteistöjen ylläpidon kestävyysnäkökulmasta. Tarkastellaan ilmastonmuutokseen ja sään ääri-ilmiöihin liittyvän tutkimustoiminnan tulostulosten sekä niitä soveltavan rakentamisen tutkimuksen perusteella edellyttääkö sopeutuminen mahdollisia muutoksia säädöksiin.

Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO)

Aikataulu: 2010–

Resursointi: virkatyö ja t&k-hankkeet

- Toteutetaan rakennuskantaan, rakennusperintöön ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia uhkia kartoittaneissa selvityksissä tunnistettuja toimenpiteitä. Hankkeistetaan todettuja tutkimustarpeita.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM (RYMO), ELY, Museovirasto, maakunta- ja kaupunginmuseot  
Aikataulu: 2010–2012  
Resursointi: virkatyö ja t&k

## Ympäristönsuojelu

- Ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulma otetaan huomioon kun arvioidaan ympäristönsuojelulain uudistamistarvetta.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM(YSO)  
Aikataulu: 2011–2012  
Resursointi: virkatyö ja t&k
- Tulisi selvittää pilaantumista mahdollisesti aiheuttavien riskikohteiden sekä viemäriverkoston ylivuoto- ja pumppauspaikkojen sijaintia tulvavaara-alueilla hyödyntäen hallinnon tietojärjestelmiä (Maaperä, VAHTI, VELVET).  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM(YSO)  
Aikataulu: 2011–2012  
Resursointi: virkatyö
- Lisäksi vesiensuojelua ja tulvasuojelua koskevat kysymykset, jotka aikaisemmin kuuluivat YSO:n vastuulle, siirtyvät lähinnä LYMO:n harkittaviksi.

## Vesivarojen käyttö, hoito ja suojele

- Tarkennetaan ilmastomuutoksen vaikutuksia vesistöjen ja Itämeren kuormitukseen ja niihin liittyviin sopeutumistoimiin mm. maanviljelyn osalta.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, MTT, ELYt, kunnat  
Aikataulu: 2011–2013  
Resursointi: Erilliset projektit
- Tulvariskien hallinnan suunnittelussa sekä seuraavalla vesienhoidon suunnittelukierroksella selvitetään toimenpiteiden ilmastovaikutukset ja ilmastollinen kestävyys myös pitkällä aikavälillä (climate checking) sekä edistetään sopeutumista parantavia tulvariskien hallinta- sekä vesienhoitotoimia. Vesienhoitosuunnitelmien ja tulvariskien hallintasuunnitelmien toimet sovitetaan yhteen niin, että ne tukevat toisiaan.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM, MMM, SYKE ja ELY-keskukset  
Aikataulu: 2010–2015
- Uudistetaan tulvavahinkojen korvausjärjestelmä siten, että se vastaa nykyistä paremmin muuttuvan ilmaston ja ääri-ilmiöiden tarpeisiin ja että rakennuksille ja niissä olevalle irtaimistolle aiheutuvat tulvavahingot korvataan tulvan aiheutumistavasta riippumatta yhdenmukaisin ja kansalaisia tasapuolisesti kohtelevin perustein.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM ja STM  
Aikataulu: 2010–2011  
Resursointi: virkatyö
- Kehitetään edelleen tulvavaroituksia osana luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmää ja laaditaan selvitys hydrologisen seurannan ja ajantasaisen vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelun varmistamiseksi.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM, YM ja LVM  
Aikataulu: 2010–2011  
Resursointi: virkatyö

- Selvitetään vanhojen säännöstelylupien toimivuus muuttuvissa vesiolloissa valuma-alueittain ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin lupien joustavuuden lisäämiseksi.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: MMM  
Aikataulu: 2011–  
Resursointi: virkatyö
- Arvioidaan tarvetta kehittää vesienhoitosuunnitelmissa vesien tyypittelyä ja seurantaohjelmia ilmastomuutoksen vaikutukset huomioon ottaen.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: YM ja ELY-keskukset  
Aikataulu: 2011–2012  
Resursointi: virkatyö
- Kehitetään ohjeistusta vesihuoltolaitosten varautumisesta sääoloista johtuviin erityistilanteisiin.  
Vastuutahot: MMM, YM, Kuntaliitto, VVY, tutkimuslaitokset  
Aikataulu: 2012–2014

### Sopeutumista koskeva tutkimus ja kehittäminen

- Toteutetaan käynnistyneet sopeutumiseen liittyvät ja t&k-hankkeet.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, tutkimusyhteistyö eri laitosten ja yliopistojen kanssa  
Aikataulu: Hankkeiden suunnitelmien mukaan  
Resursointi: Hankepäätösten mukainen resursointi eri rahoittajilta sekä omarahoitusosuus
- Kehitetään edelleen LYNEN puitteissa sopeutumiseen liittyvää t&k-toimintaa painottaen erityisesti haavoittuvuuden ja sopeutumiskyvyn arviointia.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE ja muut LYNEN laitokset sekä yhteistyökumppaneina muut tutkimuslaitokset ja yliopistot  
Aikataulu: Linjaukset vuoden 2011 aikana, toimeenpano 2011 ja 2012  
Resursointi: Omarahoitusosuus sekä aktiivinen ulkopuolisen rahoituksen hankkiminen tekemällä esityksiä kansallisille ja kansainvälisille tutkimusrahoittajille.
- Tuotetaan tutkimukseen perustuvaa tietoa sopeutumistarpeita ja -mahdollisuuksista eri foorumeilla: Ilmasto-opas, muut www-sivut, ammattijulkaisut, yleistajuiset kirjoitukset.  
Päävastuutaho ja yhteistyötahoja: SYKE, tutkimusyhteistyö eri laitosten ja yliopistojen kanssa  
Aikataulu: Hankkeiden viestintäsuunnitelmien mukaan  
Resursointi: SYKEN viestinnän ja yksiköiden sekä hankkeiden resursointi viestintätoimintaan





## Tutkimushankkeiden tuloksia ilmaston muuttumisesta

### Ilmaston trendit ja sään ääri-ilmiöt tähänastisessa ilmastossa

- Suomen keskilämpötilan vaihtelut tunnetaan melko tarkasti noin 150 vuoden ajalta. Vuosikeskilämpötila on kohonnut tänä aikana reilun asteen. Eniten, noin kaksi astetta, ovat lämmenneet kevät (maalis–toukokuu). Talvet ovat lämmenneet noin asteen sekä kesät ja syksyt puolisen astetta. Havainnoissa ilmenee myös suuria vaihteluita. Esimerkiksi viime vuosikymmeniin ovat osuneet vuosien 1985 ja 1987 kylmät talvet, lämpimät vuodet 1989, 2000 ja 2005–2008, ennätyslauha talvi 2007–2008 ja ennätyshelteinen kesä 2010.
- Vaikka toistaiseksi lämpeneminen on ollut melko pientä Suomen lämpöolojen suureen vuosiväliseen vaihteluun verrattuna, se on kuitenkin jo moninkertaistanut huippukorkeiden kuukausi- ja vuodenaikaiskeskilämpötilojen esiintymisen todennäköisyydet. Esimerkiksi ennätyslauhan talven 2007–2008 (tai vielä tätä leudomman talven) keskilämpötilan nykyiseksi toistuvuusajaksi saadaan Helsingissä noin 200 vuotta, jos lämpenemistä ei oteta huomioon, mutta ilmastomuutos huomioon ottaen vain noin 35 vuotta. Ennätyslämpimälle heinäkuulle 2010 vastaavat toistuvuusajat ovat Helsingissä noin 300 ja 60 vuotta.
- Helsingin pitkä havaintoaikasarja osoittaa, että vuoden alimpien minimilämpötilojen todennäköisyysjakauma on siirtynyt ajan myötä kipakammista kohti lauhempia pakkasia. Kylmempää kuin  $-28^{\circ}\text{C}$  on Helsingissä viime vuosien havaintojen nojalla keskimäärin kerran vajaan 20 vuodessa, kun puoli vuosisata aiemmin vastaava toistuvuusajaksi oli noin 10 vuotta.
- Kireiden ja pitkään kestävien pakkasten todennäköisyys on Pohjois-Suomessa selvästi suurempi kuin Etelä-Suomessa. Sen sijaan kesän korkeimpien lämpötilojen alueellinen jakauma on Suomessa varsin tasainen.
- Harvinaisen runsaiden sademäärien toistuvuusajat ovat Pohjois-Suomessa pidempiä kuin Etelä- ja Keski-Suomessa. Sitä vastoin pitkien vähäsateisten jaksosten esiintymisessä ei löydy selvää eroa etelän ja pohjoisen välillä.

### Mallikokeisiin perustuvat arviot ilmastonmuutoksesta

- Suomen ilmastoskenaarioiden tekemiseen käytettävät mallit ovat täysin tai kutakuinkin samaa mieltä seuraavista asioista:
- Kasvihuoneilmaston voimistumisen aiheuttama ilmaston lämpeneminen on jo lähivuosikymmeninä varsin selvää lämpötilojen luonnolliseen vuosikymmenten väliseen vaihteluun verrattuna. On hyvin todennäköistä, vaikkei aivan varmaa (yli 95 %:n todennäköisyys), että jo ensi vuosikymmenen on Suomessa keskimäärin lämpimämpi kuin vertailukausi 1971–2000. Paras arvio koko vuoden keskilämpötilan nousulle tällä aikavälillä on noin  $1^{\circ}\text{C}$ .
- Talvet lämpenevät kesä enemmän. Tämä on todennäköistä jo lyhyellä tähtäimellä, mutta koska talvilämpötilat vaihtelevat erityisen paljon luontaisestikin, myös lämpenemisennusteen epävarmuus on suurin talvella.
- Vuoden keskilämpötilan ennustetaan olevan tämän vuosisadan loppuvuosikymmeninä  $2\text{--}6^{\circ}\text{C}$  korkeampi kuin vertailujaksolla 1971–2000. Talvella läm-

pötila nousee 3–9, kesällä 1–5 astetta. Talvisin lämpeneminen on nopeampaa maamme pohjoisosissa kuin etelässä, kun taas kesäisin maan eri osien välillä ei ole suurta eroa. Mikäli lämpeneminen osuu esitetyn epävarmuushaarukan keskivaiheille, vuosisadan lopulla Keski-Lapin lämpöolot vastaisivat suurin piirtein nykyistä Etelä-Suomea.

- Ilmaston lämmitessä myös sademäärät lisääntyvät, vuosisadan lopulle tultaessa talvella 10–40 % ja kesällä 0–20 % jaksoon 1971–2000 verrattuna. Muutos on suurempi pohjoisessa kuin etelässä. Vaikka sadesummat kasvavat suhteellisesti ottaen eniten talvella, kesäsateet ovat jatkossakin talvisateita runsaampia. Toisaalta kesän sademäärien ennustettu pieni lisääntyminen ei välttämättä kuitenkaan lisää vesivaroja, koska lämpimässä ilmastossa myös veden haihtuminen lisääntyy.
- Terminen talvi (vuorokauden keskilämpötila pakkasen puolella) näyttäisi vuosisadan loppuun mennessä katoavan eteläisiltä ja lounaisilta rannikkoalueilta kokonaan, ja Lapissakin se lyhenee malliarvioiden mukaan noin puolelta kuukaudella. Terminen kesä (keskilämpötila yli 10°C) ja terminen kasvukausi (keskilämpötila yli 5°C) vastaavasti pitenevät kumpainkin 1–1,5 kuukaudella. Lounaassa kasvukausi pitenee muuta maata enemmän, ja siellä myös terminen syksy venähtää huomattavasti. Lapissa kasvukauden tehollinen lämpösomma vastaa vuosisadan lopulla nykyistä Etelä-Suomea, Etelä-Suomessa Keski-Euroopan pohjoisosia.
- Korkeiden lämpötilojen todennäköisyys kasvaa huomattavasti, kun lämpötilasuureiden jakaumat siirtyvät tulevaisuudessa kokonaisuudessaan kohti korkeampia lämpötiloja, joten ennätyslämpimiä kuukausia ja vuodenaikoja tulee esiintymään yhä tiheämmin. Eniten muuttuvat talvikuukausien alimmat minimilämpötilat. Melkein kaikki mallit ennustavat talvilämpötilojen vaihtelevuuden vähenevän ilmaston lämmitessä. Kylmät ääritilanteet siis harvenevat ja leudontuvat. Samalla kylmyysennätysten lyöminen on käymässä yhä epätodennäköisemmäksi.
- Kesällä kuumat päivät yleistyvät ja kuumat jaksot pitenevät. Esimerkiksi ”hyvin kuumia” päiviä (keskilämpötila yli 24°C) esiintyi vuosina 1971–2000 tyypillisesti vain muutamana kesänä, kuluvan vuosisadan lopulla lämpenemisen keskiskenaarionkin (A1B) toteutuessa jo useammin kuin joka toinen vuosi. On arvioitu, että heinäkuun 2010 kaltainen kesä koettaisiin vuosisadan puolivälin arvioidussa, muuttuneessa ilmastossa jopa kerran 10–15 vuodessa ja että ainakin yksi vähintään yhtä lämmin heinäkuu sattuisi vuoteen 2050 mennessä 80 %:n todennäköisyydellä.
- Vuosisadan viimeiseen kolmannekseen siirryttäessä pakkaspäiviä on malliarvioiden mukaan Pohjois-Suomessa noin kolmannes ja etelässä noin puolet nykyistä vähemmän. Aikaväli syksyn ensimmäisestä kevään viimeiseen pakkaspäivään lyhenee lähes kahdella kuukaudella. Samalla tämän pakkaskauden lomaan osuvat suojapäivät lisääntyvät.
- Talvikuukausien nollapistepäivät (vuorokauden aikana sekä pakkasta että suojaa) lisääntyvät aluksi koko maassa, pohjoisessa ja idässä myöhemminkin. Lämpötilan kohoaminen ja nollapistepäivien väheneminen syksyllä ja keväällä johtaa kuitenkin siihen, että nollapistepäivien vuotuinen lukumäärä on vuosisadan loppupuolelle saavuttaessa nykyistä suurempi enää vain paikoin pohjoisessa.

- Rankkasateet (lumi/vesi) voimistuvat kaikkina vuodenaikoina. Kesällä rankkasateet voimistuvat suhteessa enemmän kuin koko kesän sadesumma.
- Talvella sateiset päivät yleistyvät ja sateettomat jaksot lyhenevät. Samalla talvet muuttuvat tulevaisuudessa entistäkin pilvisemmiksi ja auringottomammiksi. Maanpinnan saaman auringon kokonaissäteilyn vähentymisen taustalla on ennen kaikkea pilvisyyden lisääntyminen, mutta myös heijastavan ja siten hajasäteilyä lisäävän lumipeitteen vähentyminen.
- Lumipeite hupenee etenkin alkua- ja loppupalvesta. Lumen vesiarvo eli lumikuorma vähenee jaksolla vuosisadan puoliväliin mennessä Lounais-Suomessa jo lähes puoleen. Lapissa, missä lumisateen määrä hieman kasvaa, lumen vesiarvon pieneneminen rajoittuu välille 0–15 %. Vuosisadan viimeiseen kolmannekseen mennessä lumen vesiarvo jää pohjoisessa ja idässäkin yleisesti vain puoleen nykyisestä. Lounais-Suomessa runsaslumiset (vertailujakson 1971-2000 keskiarvoa suurempi lumen vesiarvo) talvet alkavat vähentyä ja lähes lumettomat lisääntyä jo lähivuosisikymmenien aikana, jälkimmäisten ollessa vuosisadan lopussa valitsevia. Lapissa oleellisesti lumettomia talvia ei liene vuosisadan lopussakaan juuri lainkaan, mutta runsaslumiset talvet vähenevät selvästi.
- Ilmaston lämmitessä routa hupenee niin lumettomilla kuin lumisillakin alueilla. Suomessa roudan määrä on jo vähentynyt maan etelä- ja keskiosissa. Ilmaston lämmitessä keskiskenaarion mukaisesti routa vähenee edelleen, ja vuosisadan lopulla routakerros tulee todennäköisesti olemaan hyvin ohut maan etelä- ja keskiosassa. Idässä ja pohjoisessa lumipeitteisen maan syvää routaa voi vielä esiintyä, mutta syvän roudan aika vähenee selvästi nykyisestä.

**Ilmastomallit ovat kutakuinkin yksimielisiä seuraavista asioista, mutta muutokset ovat verrattain vähäisiä:**

- Sademäärä muuttuu Suomessa melko hitaasti. Vielä lähivuosisikymmeninä kasvihuoneilmaston voimistumiseen liittyvä muutos voi hyvin hukkaa ilmaston luonnollisen vaihtelun sekaan. Niinpä näyttäisi olevan noin yhden neljänneksen mahdollisuus, että tuleva vuosikymmen on vielä Suomessa keskimäärin vähäsateisempi kuin jakso 1971–2000. Ilmaston lämpenemiseen liittyvä sademäärän kasvu erottuu ilmaston luonnollisen vaihtelun seasta siis paljon lämpötilan nousua heikommin.
- Ilmastonmuutoksen myötä kasvaa vähitellen todennäköisyys, että sade-ennätykset rikkoontuvat aiempaa lyhyemmin väliajoin. Harvoin toistuvia äärisateita tarkasteltaessa ääriarvojen määrittämiseen liittyvä tilastollinen epävarmuus lienee kuitenkin nykyisellään ja lähitulevaisuudessa suurempi virhelähde kuin ilmaston muutosten huomioimatta jättäminen.
- Kesällä ei pilvisyydessä ja auringonsäteilyn määrässä ole odotettavissa suuria muutoksia.
- Suomessa talvet ovat jo nykyisellään varsin kosteita. Ilmaston lämmitessä useimmat mallit ennustavat suhteellisen kosteuden nousevan vielä nykyisestä muutamalla prosenttiyksiköllä ennen vuosisadan loppua. Jos kasvihuonekaasujen päästöjä onnistutaan rajoittamaan, muutos jää hieman lievemmäksi.
- Tuulisena vuodenaikana (syys–huhtikuussa) keskimääräinen geostrofinen tuuli voimistuu vuosina 2081–2100 mennessä Etelä- ja osin Keski-Suomessakin 2–4 %. Myös geostrofisen tuulen maksimiarvot kasvanevat hieman. Todellisen tuulen suhteelliset muutokset lienevät samaa suuruusluokkaa.

**Ilmastomallit ovat keskenään eri mieltä seuraavista muutoksista:**

- Kesän sadepäivien määrän ja pisimmän poutajakson muutoksista malliaineistot antavat toisistaan poikkeavia arvioita varsinkin Pohjois-Suomessa. Etelä-Suomen kesässä sadepäivät saattaisivat kuitenkin harveta.
- Syksyllä auringon kokonaissäteilyn määrän muutoksia koskevat tulokset ovat varsin epävarmoja.
- Kesän ja alkusyksyn aikana suhteellinen kosteus pysynee meillä suunnilleen nykyisellään, kun katsotaan eri mallien tulosten keskiarvoa. Tämä päätelmä on kuitenkin melkoisen epävarma, koska mallien tulokset eroavat tuolloin toisistaan paljon.

Ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia koskevissa ennusteissa on väistämättä epävarmuutta. Ennusteisiin sisältyvä epävarmuus voidaan pyrkiä ottamaan huomioon esimerkiksi riskienhallinnan avulla. Toisaalta se, kuinka paljon Suomessa koettavat ilmastonmuutokset vaikuttavat esimerkiksi maa- ja metsätalouteen ja elintarviketuotantoon, riippuu myös ilmaston muuttumisesta maamme rajojen ulkopuolella. Samalla kun Suomessa sateet lisääntyvät, Etelä- ja kesällä myös Keski-Eurooppa muuttuvat entistä kuivemmiksi. Tämä voi vaikuttaa esimerkiksi maatalouteen enemmän kuin konsanaan omien sademääriemme lisääntyminen ja kasvukauden piteneminen.

Taulukko I. Suuntaa antava kuvaus ilmastosuureiden muutoksista Etelä- ja Pohjois-Suomessa vuosisadan lopulle mentäessä vuodenajoin (XII–II: joulu–helmikuu, III–V: maaliskuu–toukokuu, VI–VIII: kesä–elokuu, IX–XI: syys–marraskuu). Lähde: Jylhä ym. Arvioita Suomen muuttuvasta ilmastosta sopeutumistutkimuksia varten – ACCLIM-hankkeen raportti 2009. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:4.

Muuttuja	Alue	XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI	Vuosi	Huomautuksia
Keskilämpötila	Pohjoinen	+	+	+	+	+	Lämpötilan nousu pienintä kesällä.
	Etelä	+	+	+	+	+	
Keskimääräinen sademäärä	Pohjoinen	+	+	+	+	+	
	Etelä	+	+	/	+	+	
Termisen vuodenajan pituus	Pohjoinen	-	/	+	/		
	Etelä	-	+	+	+		
Vuorokauden ylin lämpötila	Pohjoinen	+	+	+	+	+	Lämpötilan nousu pienintä kesällä.
	Etelä	+	+	+	+	+	
Vuorokauden alin lämpötila	Pohjoinen	+	+	+	+	+	Lämpötilan nousu pienintä kesällä.
	Etelä	+	+	+	+	+	
Pakkaspäivien lukumäärä	Pohjoinen	-	-	-	-	-	
	Etelä	-	-	-	-	-	
Nollapistepäivien lukumäärä	Pohjoinen	+	-	-	-	/	Aluksi talven nollapistepäivät yleistyvät myös etelässä.
	Etelä	/	-	-	-	-	
Lumen vesiarvo	Pohjoinen	-	-		-	-	Väheneminen alkaa etelästä, samoin syksystä ja kevästä.
	Etelä	-	-		-	-	
Lumipeitepäivien lukumäärä	Pohjoinen	-	-		-	-	Väheneminen alkaa etelästä, samoin syksystä ja kevästä.
	Etelä	-	-		-	-	
Sadepäivien määrä	Pohjoinen	+	+	()	+	+	
	Etelä	+	()	-	()	+	
Rankkasateiden voimakkuus	Pohjoinen	+	+	+	+	+	
	Etelä	+	+	+	+	+	
Sateettomien kausien pituus	Pohjoinen	/	-	()	-	-	
	Etelä	-	()	()	()	()	
Pilvisuus	Pohjoinen	+	/	(-)	/	+	
	Etelä	+	/	(-)	/	+	
Roudan määrä	Pohjoinen	-	-		-	-	Laskelmat tehty lumettomille alueille (tiet, lentokentät, jne.)
	Etelä	-	-		-	-	

**+** = Lisääntyy/kasvaa

**+** = Lisääntyy/kasvaa huomattavasti

**-** = Vähenee

**-** = Vähenee huomattavasti

**/** = Säilyy suunnilleen ennallaan

**()** = Muutos hyvin epävarma

**Tyhjä** = Ei osata sanoa tai merkityksetön

## Käsitteitä ja määritelmiä

### **Vaikutus – Impact**

Ilmastonmuutoksen vaikutus ihmis- ja luonnonjärjestelmiin. Vaikutukset voidaan jakaa potentiaalsiin vaikutuksiin (potential), jotka eivät ota sopeutumista huomioon ja jäännösvaikutuksiin (residual impacts), jotka ottavat sopeutumisen huomioon. Vaikutus voi olla etu tai haitta, suora tai epäsuora. Vaikutukset ovat luonteeltaan ekologisia, teknis-taloudellisia ja sosiaalisia.

### **Herkkyyys – Sensitivity**

Mitta, jolla ilmasto vaikuttaa järjestelmään joko suotuisasti tai epäsuotuisasti.

### **Sopeutumiskyky – Adaptive capacity**

Järjestelmän kyky sopeutua ilmastonmuutokseen, minimoida ilmastonmuutoksen haittoja ja hyödyntää sen etuja tai selvittää sen seurauksista.

### **Haavoittuvuus – Vulnerability**

Mitta, jolla järjestelmä on altis ilmastonmuutoksen vaikutuksille tai kykenemätön selviytymään niistä. Haavoittuvuus on riippuvainen ilmastonmuutoksen laadusta, suuruusluokasta ja nopeudesta sekä herkkyydestä ja sopeutumiskyvystä.

### **Sietokyky – Resilience**

Järjestelmän kyky sietää häiriöitä ja säilyttää sama perusrakenne sekä toiminnot.

### **Sopeutuminen – Adaptation**

Luonnon ja ihmisen mukautuminen odotettuihin tai jo tapahtuneisiin ilmastollisiin muutoksiin joko hyödyntämällä etuja tai minimoimalla haittoja. Sopeutuminen voi olla ennakoivaa (anticipatory), omaehtoista (autonomous), suunniteltua (planned) tai reaktiivista (reactive).

Muissa yhteyksissä käytetään joskus myös termejä varautuminen tai mukautuminen.

## KUVAILEHTI

Julkaisija	Ympäristöministeriö Rakennetun ympäristön osasto	Julkaisu-aika	Toukokuu 2011
Tekijä(t)			
Julkaisun nimi	<b>Ilmastonmuutoksen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla Toimintaohjelman päivitys vuosille 2011–2012</b>		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ympäristöministeriön raportteja 18/2011		
Julkaisun teema			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut			
Tiivistelmä	<p>Suomessa laadittiin vuonna 2005 ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. Kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi ympäristöministeriössä valmistui vuonna 2008 toimintaohjelma. Ympäristöhallinto oli ensimmäinen hallinnonala, joka valmisteli oman sopeutumisen ohjelmansa.</p> <p>Ympäristöhallinnon toimintaohjelman konkreettiset toimenpiteet ympäristöhallinnossa kohdentuivat luonnon monimuotoisuuteen, alueidenkäyttöön, rakennuskantaan ja rakentamiseen, ympäristönsuojeluun sekä vesivarojen käyttöön ja hoitoon. Toimintaohjelma valmisteltiin yhteistyössä maa- ja metsätalousministeriön kanssa.</p> <p>Ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia koskeva tieto tarkentuu suhteellisen nopeasti sekä kansainvälisesti että Suomessa, minkä vuoksi toimintaohjelmassa todettiin, että sitä tulee päivittää määräajoin ja että ensimmäinen läpikäynti ja päivitys tulisi tehdä vuoden 2010 loppupuolella. Päivitystyötä toteutti ja koordinoi ympäristöhallinnon ilmastonmuutoksen sopeutumista käsittelevä verkko.</p> <p>Päivitys noudattelee toimintaohjelmassa käytettyä teemakohtaista jaottelua. Viestinnän ja tutkimuksen rooli on lisääntynyt entisestään. Keskeistä on, että ilmastonmuutoksen sopeutuminen on osa toimialojen tavanomaista suunnittelua, toimeenpanoa ja kehittämistä. Toiminnassa korostuu lisääntyvässä määrin eri hallinnonalat ylittävät horisontaalisten asioiden hallinta. Sopeutumista on tärkeä tarkastella ekologisten ja teknis-taloudellisten haasteiden lisäksi myös sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta.</p> <p>Toimintaohjelman päivitys on laadittu kattamaan vuodet 2011 ja 2012. Ympäristöhallinnon toimintaohjelman päivitys on hyvä pohja vuoden 2011 loppupuolella aloitettavalle kansallisen sopeutumisstrategian päivitykselle.</p>		
Asiasanat	Ilmastonmuutoksen sopeutuminen, ympäristöhallinto, luonnon monimuotoisuus, alueidenkäyttö, rakennuskanta ja rakentaminen, ympäristönsuojelu, vesivarojen käyttö ja hoito		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö		
		ISBN 978-952-11-3889-8 (PDF)	ISSN 1796-170X (verkkokj.)
	Sivuja 47	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen
Julkaisun myynti/ jakaja	www.ymparisto.fi > Ympäristöministeriö > Julkaisut > Ympäristöministeriön raportteja -sarja		
Julkaisun kustantaja	Ympäristöministeriö		
Painopaikka ja -aika	Helsinki 2011		

## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Miljöministeriet Avdelningen för den byggda miljön	Datum Maj 2011
Författare		
Publikationens titel	<b>Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla Toimintaohjelman päivitys vuosille 2011–2012</b> (Anpassning till klimatförändringen inom miljöförvaltningens ansvarsområde Uppdaterat åtgärdsprogram för åren 2011–2012)	
Publikationsserie och nummer	Miljöministeriets rapporter 18/2011	
Publikationens tema		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt		
Sammandrag	<p>År 2005 utarbetades i Finland en nationell strategi för anpassning till klimatförändringen. Ett åtgärdsprogram för genomförandet av den nationella anpassningsstrategin inom miljöministeriet blev klart år 2008. Miljöförvaltningen var det första ansvarsområde som utarbetade ett eget åtgärdsprogram för anpassning till klimatförändringen.</p> <p>De konkreta åtgärder för miljöförvaltningen som ingick i miljöförvaltningens åtgärdsprogram hade att göra med biologisk mångfald, områdesanvändning, byggbeståndet, byggande, miljöskydd och nyttjande och vård av vattenresurser. Åtgärdsprogrammet bereddes i samarbete med jord- och skogsbruksministeriet.</p> <p>Informationen om klimatförändringen och dess konsekvenser blir mer precis tämligen snabbt både internationellt sett och i Finland, varför det i åtgärdsprogrammet sägs att programmet ska uppdateras med jämna mellanrum och att den första genomgången och uppdateringen ska ske i slutet av år 2010. Uppdateringen genomfördes och samordnades av ett nät av sakkunniga som behandlar anpassningen till klimatförändringen inom miljöförvaltningen.</p> <p>Vid uppdateringen följde man den indelning enligt tema som användes i det tidigare åtgärdsprogrammet. Kommunikationen och forskningen innehar en större roll än förr. Det är viktigt att anpassningen till klimatförändringen utgör en del av den gängse planeringen, verkställandet och utvecklingen inom ansvarsområdena. Det blir allt viktigare att man behärskar olika frågor horisontellt, över förvaltningsområdenas gränser. När man diskuterar anpassningen är det viktigt att man tar i beaktande inte bara de ekologiska och teknisk-ekonomiska utmaningarna utan även de sociala verkningarna.</p> <p>Det uppdaterade åtgärdsprogrammet gäller för åren 2011 och 2012. Det uppdaterade åtgärdsprogrammet för miljöförvaltningen utgör en god utgångspunkt för uppdateringen av den nationella anpassningsstrategin i slutet av år 2011.</p>	
Nyckelord	Anpassning till klimatförändringen, miljöförvaltningen, biologisk mångfald, områdesanvändning, byggbeståndet, byggande, miljöskydd, nyttjande och vård av vattenresurser	
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet	
	ISBN 978-952-11-3889-8 (PDF)	ISSN 1796-170X (online)
	Sidantal 47	Språk Finska
	Offentlighet Offentlig	
Beställningar/ distribution	www.ymparisto.fi > Ympäristöministeriö > Julkaisut > Ympäristöministeriön raportteja -sarja	
Förläggare	Miljöministeriet	
Tryckeri/tryckningsort -år	Helsingfors 2011	

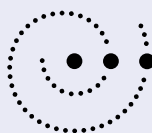


## DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Ministry of the Environment Department of the Built Environment		<i>Date</i> May 2011
<i>Author(s)</i>			
<i>Title of publication</i>	<b>Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla Toimintaohjelman päivitys vuosille 2011–2012</b> (Adaptation to Climate Change in the Administrative Sector of the Ministry of the Environment Action Plan Update for 2011–2012)		
<i>Publication series and number</i>	Reports of the Ministry of the Environment 18/2011		
<i>Theme of publication</i>			
<i>Parts of publication/ other project publications</i>			
<i>Abstract</i>	<p>Finland's National Strategy for Adaptation to Climate Change was drawn up in 2005. In order to implement this strategy, the Ministry of the Environment issued an action plan in 2008. The environmental administration was the first administrative sector to prepare its own action plan for adaptation to climate change.</p> <p>Tangible measures within the environmental administration's action plan focused on biodiversity, land use, buildings and construction, environmental protection and the use and management of water resources. The action plan was prepared in collaboration with the Ministry of Agriculture and Forestry.</p> <p>Given that, both internationally and in Finland, further details are rapidly emerging on climate change and its impacts, it was decided that the action plan should be updated at regular intervals and that the first revision and update should be carried out at the end of 2010. This update work was conducted and coordinated by the environmental administration's network on adaptation to climate change.</p> <p>The update follows the thematic structure of the action plan. A greater role has been given to communication and research. It is vital that adaptation to climate change be part of normal planning, implementation and development in various sectors. These actions increasingly emphasise the management of horizontal issues across administrative boundaries. In addition to ecological, technical and economic challenges, it is important to consider adaptation from the viewpoint of social impacts.</p> <p>The environmental administration's Action Plan Update covers the years 2011 and 2012. It will provide a sound basis for updating Finland's National Strategy for Adaptation to Climate Change, scheduled to begin in late 2011.</p>		
<i>Keywords</i>	Adaptation to climate change, environmental administration, biodiversity, land use, buildings and construction, environmental protection, and the use and management of water resources		
<i>Financier/ commissioner</i>	Ministry of the Environment		
		ISBN 978-952-11-3889-8 (PDF)	ISSN 1796-170X (online)
	<i>No. of pages</i> 47	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> For public use
<i>For sale at/ distributor</i>	www.ymparisto.fi > Ympäristöministeriö > Julkaisut > Ympäristöministeriön raportteja -sarja		
<i>Financier of publication</i>	Ministry of the Environment		
<i>Printing place and year</i>	Helsinki 2011		

Kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi ympäristöministeriössä valmistui vuonna 2008 toimintaohjelma. Ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia koskeva tieto tarkentuu suhteellisen nopeasti sekä kansainvälisesti että Suomessa, minkä vuoksi toimintaohjelmassa todettiin, että sitä tulee päivittää määräajoin ja että ensimmäinen läpikäynti ja päivitys tulisi tehdä vuoden 2010 loppupuolella.

Toimintaohjelman päivitys on laadittu kattamaan vuodet 2011 ja 2012. Ympäristöhallinnon toimintaohjelman päivitys on hyvä pohja vuoden 2011 loppupuolella aloitettavalle kansallisen sopeutumisstrategian päivitykselle.



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ  
MILJÖMINISTERIET  
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT