

---

## **Kliimamuutuste mõjuga kohanemise arengukava aastani 2030**

---

Eelnõu ettepaneku tööversioon

---

V 07042016

---

## Sisukord

Sissejuhatus .....	2
Kliimamuutustega kohanemise vajadus Eestis .....	3
Euroopa Liidu dokumentidest tulenev vajadus kliimamuutustega kohanemiseks .....	4
Olukorraanalüüs .....	7
Valdkondlikud probleemid .....	7
Tulevikukliima Eestis .....	910
Mõjud võtmevaldkondadele .....	1214
Läbivad teemad .....	33
Üldeesmärgid koos indikaatoritega .....	35
Alaesmärgid koos indikaatoritega .....	38
Kohanemismeetmed .....	46
Tervis ja päästevõimekus .....	46
Maakasutus ja planeerimine .....	46
Looduskeskkond .....	47
Biomajandus .....	48
Majandus .....	50
Ühiskond, teadlikkus ja koostöö .....	51
Taristu ja ehitised .....	51
Energeetika ja energiavarustus .....	52
Seosed riigi arenguvisionidokumentide, teiste valdkonna arengukavade ja välislepingutest tulenevate või EL õigusaktidest tulenevate dokumentidega .....	53
Arengukava juhtimisstruktuuri kirjeldus .....	62
Arengukava rakendamine .....	62
Seire .....	63
Maksumuse prognoos .....	64
Eelarve prognoos eesmärkide kaupa .....	64
Indikaatorite koondtabel .....	66

## Sissejuhatus

Konkurentsivõime kava „Eesti 2020“ kohaselt tuleb jätkusuutliku majanduskasvu saavutamiseks jätkata senisest ressursitõhusama majandussüsteemi arendamist. Kliimamuutuste leevendamise (kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamise) kõrval on ressursitõhusale majandusele üleminekuks oluline ka kliimamuutustega kohanemine. Kliimamuutuste mõjuga kohanemise all mõistame kliimamuutuste poolt põhjustatud riskide maandamist ja tegevusraamistikku, et suurendada nii ühiskonna kui ka ökosüsteemide valmisolekut ja vastupanuvõimet kliimamuutustele.

Kliimamuutuste tulemusel tõuseb nii maismaa kui ka mere temperatuur ning muutub sademete hulk ja jaotumine, mis toob omakorda kaasa keskmise meretaseme tõusu kogu maailmas, rannikuerosiooni ohu ning raskemad ilmastikuga seotud loodusõnnetused. Veetaseme, -temperatuuri ja -voolu muutus mõjutab omakorda toiduainetega varustamist, tervishoidu, tööstust ning transpordi ja ökosüsteemi terviklikkust. Kliimamuutustel on märkimisväärsed majanduslikud ja sotsiaalsed tagajärjed, mis on mõnes piirkonnas ja sektoris tõsisemad kui mujal. Kiired muutused ohustavad ühiskonna sidusust ja need majandusharud, mis suudavad kiiremini muutunud oludega kohaneda, saavad olulise konkurentsieelise. Kliimamuutuste mõju on eeldatavasti suurem ka teatavatele ühiskonnagruppidele, nt vanurid, puuetega inimesed ja väikese sissetulekuga majapidamised. Kliimamuutused mõjutavad tegevusi kahel tasandil. Esiteks peame vähendama kasvuhoonegaaside heidet (st võtma leevendamismeetmeid) ja teiseks peame võtma kliimamuutustega kohanemise meetmeid (edaspidi *kohanemismeetmeid*) kliimamuutuste vältimatute tagajärgedega toimetulekuks.

„Kliimamuutuste mõjuga kohanemise arengukavas aastani 2030“ (edaspidi *arengukava*) esitatakse raamistik, mille alusel saab vähendada Eesti riigi haavatavust kliimamuutuste mõju suhtes. Arengukava koostati tuginedes põhjalikele uuringutele, mille käigus selgitati välja kohanemismeetmed, mida tuleb võtta lühikeses perspektiivis (kuni 2030) kui ka pikaajalises perspektiivis (kuni 2050 ja 2100). Arengukava eesmärkide saavutamist toetab vastav rakendusplaan.

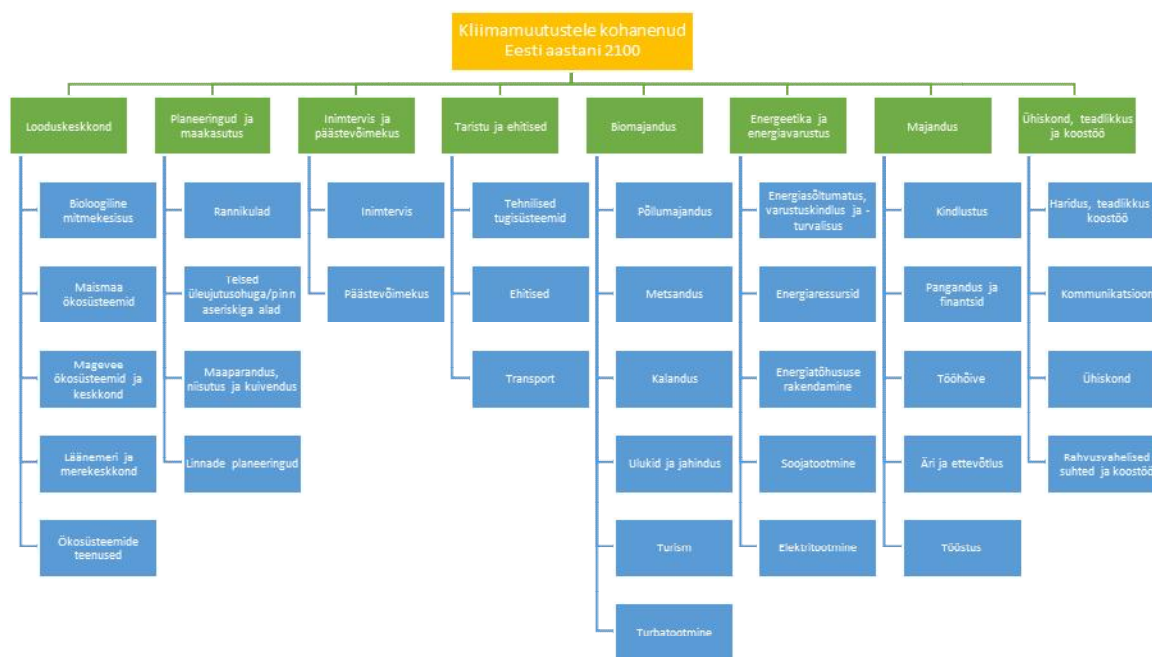
Arengukava hõlmab kaheksat prioriteetset valdkonda<sup>1</sup>, mis on toodud koos alavaldkondadega joonisel 1:

1. **Inimtervis ja päästevõimekus;**
2. **Planeeringud ja maakasutus**, sh rannikualad, teised üleujutusohuga/pinnaseriskiga alad, maaparandus, niisutus ja kuivendus, linnade planeeringud;
3. **Looduskeskkond**, sh bioloogiline mitmekesisus, maismaa ökosüsteemid, magevee ökosüsteemid ja keskkond, Läänemeri ja merekeskkond, ökosüsteemide teenused;
4. **Biomajandus**, sh põllumajandus, metsandus, kalandus, ulukid ja jahindus, turism, turbatootmine;
5. **Taristu ja ehitised**, sh tehnilised tugisüsteemid, ehitised, transport;
6. **Energeetika** ja energiavarustus, sh energiasõltumatus, varustuskindlus ja -turvalisus, energiaressursid, energiatõhususe rakendamine, soojatoomine, elektritootmine;
7. **Majandus**, sh kindlustus, pangandus ja finantsid, tööhõive, äri ja ettevõtlus, tööstus;
8. **Ühiskond, teadlikkus ja koostöö**, sh haridus, teadlikkus ja teadus, kommunikatsioon, ühiskond, rahvusvahelised suhted ja koostöö.

<sup>1</sup> Valdkonnad kinnitatud juhtkomisjoni 27.05.2014 istungil

Arengukava eesmärgiks on planeerida ja juhtida kliimamuutustega kohanemise valdkonda terviklikult ühe arengukava kaudu. Sellega tagatakse kliimamuutustega kohanemise eri sektorite parem sidusus ning vähendatakse administratiivset koormust erinevate arengudokumentide täiendamisel kohanemismeetmetega.

Arengukava tulemusena paraneb Eesti riigi valmisolek ja võimekus kliimamuutustega toimetulekuks kohalikul, piirkondlikul ja riiklikul tasemel ja selgitatakse välja kliimamuutustele kõige haavatavamad valdkonnad.



Joonis 1. Kliimamuutustega kohanemise arengukava valdkondlik ülesehitus

## Kliimamuutustega kohanemise vajadus Eestis

Kuigi Eestis pole kliimamuutused nii ekstreemsed kui paljudes teistes maailma ja Euroopa Liidu (EL) riikides, on ka meil eeldatavasti oodata kliimamuutustest tulenevaid ilmastikumuutusi:

- temperatuuritõus, mis on Eestis 20. sajandi teises pooles olnud kiirem kui maailmas keskmiselt, sellest tulenev jää- ja lumikatte vähenemine, suvised kuumade, põua- ja ekstreemsed vihmaperioodid, muutused taimekasvus, võõrliikide, sh. uute taimekahjurite ja haigustekitajate tulek; külmumata ja liigniiske metsamaa, mis toob kaasa metsaraiepiirangud, talvise ja suvise energiatarbimise muutused (tarbimistippude silumine – suvel jahutusseadmete lisandumine); rahva (eriti vanurite) tervisehäädade sagenemine, turismisektori teenuste mahu kasv suvel jne;
- sademete hulga kasv (eriti talveperioodil ja sellest tulenev üleujutuste kasv, kuivenduskraavide ja -süsteemide ja paisude hooldamise–rajamise mahu kasv, jõgede kaldaerosiooni ja sellest tuleneva kaldakindlustamise mahu kasv, surve elamute/rajatiste ümberpaigutamiseks, kaevandusvete pumpamismahu kasv jms);
- merepinna tõus ja sellest tulenev kaldaerosioon, oht kaldarajatistele, surve elamute/rajatiste ümberpaigutamiseks jms;
- tormide sagenemine ning sellest tulenevad nõuded ehitiste, rajatiste, elektriliinide vastupidavusele ja tormitagajärgede likvideerimise suutlikkusele.

Arengukava koostamise käigus on Keskkonnaagentuuri poolt välja töötatud ja projekti juhtkomisjoni poolt kinnitatud dokument „Eesti tuleviku kliima stsenaariumid kuni 2100“, mille eesmärk on anda ülevaade projektsioonidest ja hinnangutest tuleviku kliimale Eestis kuni aastani 2100. Lühikokkuvõtte Eesti tuleviku kliima stsenaariumidest on toodud lisas 1.

Põhjalikuma ülevaate Eesti kliimamuutuste eeldatavatest mõjudest annab ka „Eesti kuues kliimaaruanne ÜRO raamkonventsiooni elluviimise kohta“<sup>2</sup>.

Eestis on kliimamuutustest enam mõjutatavad valdkonnad seega inimeste ja tervishoid; energeetika ja energiavarustus; tööstus (nt metsa- ja toiduainetetööstus); transport; põllumajandus, maaparandus ja vesiehitus (sh paisud); loodusvarade kasutamine (nt veekasutus, metsandus, kalandus, jahindus, turbatootmine); bioloogiline mitmekesisus (sh ökoloogiline tasakaal, võõrliigid jne); planeeringud ja maakasutus (sh rannikualad ja teised üleujutusohu või pinnaseriskiga alad); turism; ehitised ja taristu (maanteed, raudteed, sadamad, sillad, veevarustus ja kanalisatsioon, veemajandus, telekommunikatsioon vms); tööhõive; päästevõimekus ja kindlustus.

Eestis on seni tegeldud peamiselt hädaolukordadeks valmistumisega ja kliimamuutuste leevendamise ning eraldi kliimamuutuste mõjudega kohanemise arengukava Eestil veel ei ole. Samas on mõningaid kohanemise meetmeid kajastatud valdkondlikes arengukavades, tegevuskavades ja seadustes (näiteks „Eesti metsanduse arengukava aastani 2020“, „Looduskaitse arengukava aastani 2020“, Veeseadus, Hädaolukorra seadus ja hädaolukordade riskianalüüsid, „Põllumajandussektoris kliimamuutuste leevendamise ja kliimamuutustega kohanemise tegevuskava“, „Rahvastiku tervise arengukava 2009–2020“, „Eesti Maaelu arengukava 2014–2020“, „Eesti Vabariigi julgeolekupoliitika alused“). Olemasolevad arengukavad ja tegevuskavad on enamasti koostatud aastani 2020, kuid kohanemisega seotud valdkond ja meetmed on vajalik planeerida pikemaks perioodiks ette, kui on olemas põhjalik mõjuanalüüs (sh võimalike riskide ja haavatavuse analüüs). Arengukava koostati neid mõjusid silmas pidades.

Lõppenud ja käimas on mitmeid kliimaprojekte ning kliimamuutuste mõju on käsitletud paljudes teaduslikes uurimistöodes, kuid teave on killustatud eri valdkondade ja asutuste vahel. Selleks, et kõikides valdkondades ja kõikidel haldustasanditel võetaks õigeaegselt kasutusele tõhusaid kohanemismeetmeid, on vaja strateegilisemat riiklikult koordineeritud lähenemist riikliku kliimamuutuste mõjudega kohanemise arengukava näol, kuhu oleksid koondatud kõik kõnealuse teemaga seotud eesmärgid ja tegevused. Arvestades, et kliimamuutused mõjutavad nii majandust, keskkonda kui ka tervet ühiskonda, on oluline tagada kõikide asjakohaste valdkondade ja haldustasandite sidumine kohanemismeetmesse ning luua ühiselt kokkulepitud riiklik strateegiline tegevusraamistik.

### **Euroopa Liidu dokumentidest tulenev vajadus kliimamuutustega kohanemiseks**

Euroopa Liidu tasandi kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia koostamise vajadus tulenes Euroopa Komisjoni 01.04.2009. a valgest raamatust „Kliimamuutustega kohanemine: Euroopa tegevusraamistik“<sup>3</sup>, milles nähti ette EL-i kliimamuutustega kohanemise strateegia väljatöötamine aastast 2012. 2013. a aprillis esitas Euroopa Komisjon Euroopa Parlamendile, Euroopa Nõukogule, Euroopa Majandus- ja sotsiaalkomiteele ning Regioonide komiteele

<sup>2</sup> [http://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article\\_files/kliimaaruanne\\_et.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/kliimaaruanne_et.pdf)

<sup>3</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:ET:PDF>

Euroopa Liidu kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia<sup>4</sup>, millega kehtestatakse raamistik ja mehhanismid, mille abil viia EL-i valmisolek praeguste ja tulevaste kliimamuutuste mõjudega võitlemisel uuele tasemele. **Vajadus riikliku kliimamuutustega kohanemise arengukava koostamiseks tuleneb Euroopa Liidu kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegiast.**

Euroopa Liidu kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia kolm põhieesmärki on:

- 1. Liikmesriikide tegevuse edendamine:** Euroopa Komisjon julgustab kõiki liikmesriike vastu võtma põhjalikke kliimamuutustega kohanemise strateegiad ning annab rahalist toetust selleks, et nad saaksid suurendada oma kohanemisvõimet ja võtta vastavaid meetmeid. Lisaks toetab Euroopa Komisjon linnade kohanemist, võttes endale linnapeade pakti algatusel põhineva vabatahtliku kohustuse.
- 2. Kliimamuutustele vastupanuvõime kasvatamise alane tegevus Euroopa Liidu tasandil:** edendatakse täiendavalt kohanemist tundlikes sektorites, nagu põllumajandus, kalandus, ühtekuuluvuspoliitika, tagades, et Euroopa taristu oleks vastupidavam, samuti edendades looduskatastroofide ja inimtegevusest tingitud õnnetuste vastu kindlustamist.
- 3. Teadlikum otsuste tegemine:** täidetakse teadmiste lüngad kliimamuutustega kohanemisel ning arendatakse edasi kliimamuutustega kohanemist käsitlevat Euroopa veebisaiti (CLIMATE-ADAPT), kust saab ühest kohast kohanemisalast teavet Euroopas.

Euroopa Liidu kliimamuutustega kohanemise strateegias on pööratud suurt rõhku kohanemisvõimalustele, mis on vähekulukad ja sobivad nii majanduse kui ka kliima seisukohast. Seeläbi soovitakse edendada jätkusuutlikku majanduskasvu, soodustada kliimamuutustele vastupanuvõimet parandavate investeeringute tegemist ning luua töökohti sellistes valdkondades nagu ehitus, veemajandus, kindlustus, põllumajandustehnoloogiad ja ökosüsteemide majandamine. Euroopa Komisjoni hinnangud tulevaste kulude ja tulude kohta näitavad, et iga üleujutuste vastu kindlustamiseks kulutatud euro võimaldab vältida kuue euro eest kahjusid. Ajavahemikul 1980–2011 nõudsid üleujutused Euroopas enam kui 2500 inimest ja mõjutasid rohkem kui 5,5 miljonit inimest. Lisaks põhjustasid need otsest majanduslikku kahju üle 90 miljardi euro ulatuses. Kliimamuutustega mittekohanemisega seotud kulud Euroopas on 2020. aastal hinnangute kohaselt vähemalt 100 miljardit eurot ning 2050. aastal ulatuvad need kulud juba 250 miljardit euroni. Õigeaegne kliimamuutusega kohanemine vähendaks oluliselt potentsiaalseid rahalisi ja ühiskondlikke riske ning aitaks teadmatusest tehtavate lühiajaliste otsuste tegemise asemel võtta otsuste tegemisel arvesse kliimariske, mis võivad tekkida tulevikus.

Koos Euroopa Liidu kliimamuutustega kohanemise strateegiaga on Euroopa Komisjon välja töötanud ka juhendi riiklike kohanemise strateegiate koostamiseks<sup>5</sup>. Arengukava koostamise aluseks läbiviidavad uuringud põhinevad nimetatud juhendil. Seonduva meetmena võttis Euroopa Komisjon vastu ka roheline raamatu, milles käsitletakse kindlustamist loodusõnnetuste ja inimtegevusest tingitud õnnetuste vastu.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) nr 525/2013<sup>6</sup> (kasvuhoonegaaside seire- ja aruandlusmehhanismi alane määrus) kohustab kõiki liikmesriike 2015. a 15. märtsiks (ja seejärel iga neljanda aasta järel) esitama Euroopa Komisjonile teabe riiklike

<sup>4</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/com\\_2013\\_216\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/com_2013_216_en.pdf)

<sup>5</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd\\_2013\\_134\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_134_en.pdf)

<sup>6</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0525&qid=1418212555806&from=EN>

kohanemiskavade ja -strateegiate kohta, tuues välja kliimamuutustega kohanemiseks rakendatud või kavandatud meetmed. Selle teabe abil hakkab Komisjon alates 2017. a jälgima liikmesriikide edusamme ja võetud meetmeid kliimamuutustega kohanemisel ja annab teada, kas need on piisavad. Kui edusammud on ebapiisavad, võtab Komisjon täiendavad õiguslikud meetmed. Arengukavast on abi vajaliku aruandluse tegemiseks Euroopa Komisjonile.

Riiklikud kliimamuutustega kohanemise strateegiad ja tegevuskavad on juba olemas või on koostamisel enamikes EL-i liikmesriikides. Eesti riikliku kliimamuutustega kohanemise arengukava väljatöötamise ettevalmistamisega alustati 2013. a ning arengukava eelnõu koos rakendusplaaniga valmis 2016. a kevadel.

Riikliku arengukava olemasolu hõlbustab ka Euroopa Liidu rahastusallikatest (Life+, Ühtekuuluvusfond (ÜF); Euroopa Regionaalarengu Fond (ERDF); Euroopa Sotsiaalfond (ESF); Euroopa Põllumajandus- ja Maaelu Arengu Fond (EAFRD); Euroopa Merendus- ja Kalandusfond (EMFF); Horizon 20; Euroopa Rekonstruktsiooni ja Arengu Pank (EBRD); Euroopa Investeerimispank) vahendite saamist kliimamuutuste mõjude leevendamiseks või vältimiseks.

Perioodi 2014–2020 Euroopa struktuuri- ja investeerimisfondide (ÜF, ERDF, ESF, EAFRD ja EMFF) kasutamise aluseks sõlmiti 20. juunil 2014. a Eesti ja Euroopa Komisjoni vahel partnerluslepe, milles ühe osana on kokku lepitud vahendite kasutamise eeltingimused. Üheks valdkonnapõhiseks eeltingimuseks on riikliku kliimamuutustega kohanemise arengukava koostamine. Eeltingimuse täitmata jätmise korral rikume partnerlusleppes kokku lepitud tingimusi ning seame ohtu valdkonnapõhise eeltingimusega seotud meetmete rahastamise 173 miljoni euro ulatuses (nii ÜF kui EAFRD vahendid).

## Olukorraanalüüs

### Valdkondlikud probleemid

Kliimamuutused on juba praegu kasvavas tempos tuntavad nii Euroopas kui terves maailmas. Maailma keskmine temperatuur, mis on praegu 0,8 °C industrialiseerimisest perioodist kõrgem, jätkab kasvamist. Euroopa mandriala temperatuur on viimase kümne aasta jooksul olnud keskmiselt 1,3°C üle industrialiseerimisest taseme, mis tähendab, et soojenemine on Euroopas olnud kiirem kui maailmas keskmiselt (0,8 °C). Kliimamuutuste tulemusel tõuseb nii maismaa kui ka mere temperatuur ning muutub sademete hulk, intensiivsus ja jaotumine, mis toob omakorda kaasa keskmise meretaseme tõusu kogu maailmas ja rannikuerosiooni ohu. Paljudes piirkondades muudavad sademete muutus ja lume ning jää sulamine hüdroloogilisi süsteeme, mõjutades veeressursse nii kvantitatiivselt kui ka kvalitatiivselt. Muutuvad looduslikud protsessid, liustikud sulavad, teatud piirkondades (ka Euroopas) süveneb veepuudus ja on täheldatav kõrbestumise laienemine.

Erinevate stsenaariumite kohaselt suureneb ekstreemsete ilmastikunähtuste sagedus, mis suure tõenäosusega toob kaasa raskemate ilmastikutingimustega seotud loodusõnnetuste sagenemise. Veetaseme muutus, ekstreemsete sademete hulk ja temperatuuri äärmuslik muutus mõjutab põllumajandust ja sellest tingitult omakorda toiduainetega varustatud, tervishoidu, tööstust ning transpordi ja muude infrastruktuuri elementide toimimist ning ökosüsteemi terviklikkust. Paljude maismaa-, magevee ja mere-liikidel on toimunud vastuseks jätkuvalle kliimamuutusele nihe nii geograafilises levikus, sesoonses aktiivsuses, rände mustrites, rohkuses kui ka liikide koostoimimises. Kliimamuutustel on märkimisväärsed majanduslikud ja sotsiaalsed tagajärjed, mis on mõnes piirkonnas ja sektoris tõsisemad kui mujal. Kliimamuutuste mõju on eeldatavasti suurem ka teatavatele ühiskonnagruppidele, näiteks vanurid, puuetega inimesed ja väikese sissetulekuga majapidamised. Kuid isegi siis, kui meil õnnestub kasvuhoonegaaside heidet piirata ja seejärel vähendada, läheb aega, enne kui meie planeet taastub atmosfääri juba paiskunud kasvuhoonegaasidest. Seega seisame me vähemalt järgmise 50 aasta jooksul silmitsi kliimamuutuste mõjuga ning peame seetõttu võtma kohanemismeetmeid.

Põhja-Euroopas väljenduvad kliimamuutused peamiselt järgmistes ilmingutes: temperatuuritõus on kõrgem kui maailmas keskmiselt; lume- ja jääkate vähenemine; jõgede vooluhulkade tõus; liikide levik põhjapoolle; talvetormide sagenemine. Põhja- ja Kirde-Euroopas prognoositakse rohkem sademeid (aasta keskmiselt ca 20%, tunduvalt rohkem). Samas ennustatakse muutusi sesoonsetes sademetes: talvel kasvab sademete hulk eeldatavasti kuni 80% ja suvel ennustatakse sademete vähenemist kuni 10%. Sellest tulenevalt on rohkem ette näha rannikualade üleujutusi ja erosiooni. Kliimamuutuste osas on haavatavad ka linnade elanikud, keda ohustavad kuumalained, üleujutused või meretaseme tõusuga seotud ohud. Nimetatud nähtuste sagenemine suurendab tõenäoliselt katastroofide ulatust, mis põhjustavad märkimisväärsed majanduslikke kahjusid, rahvatervise probleeme ja surmajuhtumeid. Põhja- ja Kirde-Euroopas võib kliimamuutustel olla ka positiivseid ilminguid nagu kütteenõudlikkuse tarbe vähenemine; põllusaagikuse ja suveturismi kasv ja hüdroenergia potentsiaali tõus, millest kasu saamise jaoks on samuti vaja võtta kohanemismeetmeid.

Eestis on kliimamuutuste osas haavatavamad piirkonnad tiheasustatud rannikualad ning siseveekogude äärsed piirkonnad. Peamised kliimamuutustega kaasnevad probleemid seal on rannikumere või siseveekogude suurenenud vooluhulgast tulenev veetaseme tõus ja ekstreemsed sademed, mis toovad kaasa sagedasemad ja suuremad üleujutused. Seoses üleujutuste direktiivi 2007/60/EÜ rakendamisega on hinnatud Eestis aset leidnud üleujutusi,



millega eristati olulise kahjuliku mõjuga üleujutused ning keskkonnaministri 17. jaanuari 2012. a käskkirjaga nr 75 määrati 20 üleujutusohuga seotud riskipiirkonda (Audru vald, Papsaare küla tiheasustusala; Haapsalu linn; Haaslava vald, Aardlapalu küla; Hanila vald, Virtsu alevik; Häädemeeste, Häädemeeste alevik; Järvakandi alev; Kohtla-Järve linn; Kuressaare linn; Kärdla linn; Maardu linn; Kaarma vald, Nasva alevik; Paide linn; Pärnu linn; Ridala vald, Paralepa ja Uuemõisa alevik; Saue vald, Maidla tiheasustusala; Tahkuranna vald, Võiste alevik; Tallinna linn, Haabersti, Põhja-Tallinn, Kesklinn ja Pirita linnaosa; Tartu linn; Tähtvere vald, Ilmatsalu alevik; Võru linn). Lisaks koostati 2013. aasta 22. detsembriks riskipiirkondade üleujutuse ohu- ja riskikaardid ning 2015. aasta 22. detsembriks valmivad riskipiirkondade maandamiskavad, mille eesmärgiks on vähendada üleujutuste esinemise tõenäosust ja nende mõju inimese tervisele, keskkonnale, kultuuripärandile ja majandustegevusele. Maa-ameti veebilehel <http://geoportaal.maaamet.ee> on kättesaadavad üleujutusriskiga alade (Tallinn, Kuressaare, Haapsalu, Pärnu, Tartu) reljeefikaardid.

Kliimamuutustega kohanemiseks ettevalmistamisel on Eestis riiklikul tasemel aktiivselt tegeldud hädaolukordadeks valmisoleku tagamise ja kriisireguleerimisega. Kriisireguleerimise valdkonnas kohaldatakse 2009. a jõustunud hädaolukorra seadust, mis sätestab kriisireguleerimise, sealhulgas hädaolukorraks valmistumise ja hädaolukorra lahendamise ning elutähtsate teenuste toimepidevuse tagamise õiguslikud alused, ning reguleerib eriolukorra väljakuulutamist, lahendamist ja lõpetamist. Hädaolukorra seadus kohustab koostama hädaolukorra riskianalüüsi ja lahendamise plaane. Riskianalüüside põhjal koostab Siseministerium hädaolukordade riskianalüüside kokkuvõtte, mis esitatakse heaks kiitmiseks Vabariigi Valitsuse kriisikomisjonile. Siseministeriumi koostatud „2013. aasta hädaolukordade riskianalüüside kokkuvõttes” on kliimamuutustega seotud hädaolukordadena analüüsitud järgmisi teemasid: ulatuslik metsa- ja maastikutulekahju, torm, üleujutus tiheasustusalal, paljude inimeste tervisekahjustused või hukkumine jää tekkimisel või lagunemisel, epideemia, erakordselt külm ilm, erakordselt kuum ilm, massiline põgenike sisseränne riiki (sh tulenevalt looduskatastroofidest). Kuigi üldriiklikku ega regionaalseid kliimamuutuste mõjudega kohanemise strateegiaid Eestis veel ei ole, siis maakonna tasemel peavad hädaolukorra kavad kehtestatud olema ning samuti on kohustuslik nende perioodiline uuendamine. Ka linnad osalevad piirkondlikes kriisikomiteedes ja koostavad oma hädaolukordade kavasid sellisteks juhtumiteks nagu tugevad tormid, üleujutused ja paduvihmad. EL-i kliimamuutustega kohanemise strateegias on toodud välja, et kohanemise ja hädaolukordade riskijuhtimise vahel peab olema pidev koostöö. Kliimamuutustega kohanemine on tihedalt seotud ja tuleb rakendada kooskõlas hädaolukordade/katastroofide riskijuhtimise poliitikaga (Distaster Risk Management (DRM) policies). Arengukava koostatakse seda eesmärki silmas pidades.

Vastavalt kehtivale planeerimisseadusele tuleb üleriigilise, maakonna- ja üldplaneeringu koostamisel arvestada hädaolukorra riskianalüüsi tulemusi, viimane hõlmab endas käsitlust üleujutuse riskidest tiheasulas. Detailplaneeringute koostamisel tuleb lähtuda üldplaneeringust. 28.01.2015 vastu võetud uue planeerimisseaduse kohaselt on üldplaneeringu ülesanne korduva üleujutusega ala piiri määramine mererannal. Merevee taseme prognoositava tõusu ning kasvava üleujutusohuga sisuliselt arvestamine planeeringuotsuste langetamisel, eriti detailplaneeringu tasandil, sõltub kohaliku omavalitsuse teadlikkusest, tihti ka poliitilisest tahtest. Tagatud ei ole, et planeeringuotsuste koostamisel arvestatakse sisuliselt kliimamuutustega kaasneva ilmastikunähtuste muutustega, vajalik võib olla juhendmaterjalide koostamine mõjude täpsemaks arvestamiseks eelkõige kohaliku tasandi planeeringuotsuste langetamisel.

Riikliku kliimapolitiika väljatöötamise eelduseks on kokku koguda sellealane olemasolev killustunud teadmiste baas. Toimunud ja käimas on mitmeid erinevaid kliimaprojekte (Astra, Baltadapt, Baltcica, BalticClimate, Baltclim, RADOST, EstKliima jne) ja kõnealuse teemaga seotud tegevusi, kuid informatsioon on killustatud erinevate valdkondade ja asutuste vahel. Kliimamuutuste mõju on käsitletud ka paljudes teaduslikes uurimistöödes. Eraldi mainimist vajab 2012. aastal Keskkonnaministeeriumi tellimisel Eesti Maailikooli poolt koostatud mahukas aruanne „Kliimamuutuse mõju veeökosüsteemidele ning põhjaveele Eestis ja sellest tulenevad veeseireprogrammi võimalikud arengusuunad“.

Kohanemismeetmete rakendamisel on Eestis senini olnud kõige aktiivsemad just need sihtgrupid ja valdkonnad, mis on ilmastikuoludest kõige enam mõjutatavad. Pärast 2005. a jaanuarikuu tormi võtsid tormist enam haavatud Lääne-Eesti rannikupiirkondade kohalikud omavalitsused vastu tegevuskavad ekstreemsete ilmastikuolude tagajärgedega tegelemiseks. Tegemist on siiski pigem kriisireguleerimise tasandil tegutsemisega. Veetaseme tõusu ja tormikahjude mõjude vähendamise või ennetamisega on süsteemselt ja eesmärgipäraselt tegeldud siiski vähe.

Kuigi leidub aktiivseid omavalitsusi, ei teata Eesti regionaalsel ja kohalikul tasandil kliimamuutuste mõjudest ja nendega kohanemise võimalustest veel piisavalt. Oluline on tõhustada teema teadvustamist ja teabe jagamist, et ka kohalikul tasemel aktiveeruks kliimamuutuste mõju hindamine ning ennetavate meetmete planeerimine ja rakendamine.

Suhteliselt aktiivsem on kliimamuutuste mõjudega kohanemise teema teadvustamisel ja sellega tegelemisel olnud põllumajandussektor ning 26. jaanuari 2011. a põllumajandusministri käskkirjaga nr 24 loodi “Põllumajandussektoris kliimamuutuste leevendamise ja kliimamuutustega kohanemise tegevuskava” moodustamise töögrupp, mis tegeleb sektoripõhiste kohanemismeetmete väljatöötamise ja analüüsimisega. Kliimamuutuste mõjudega kohanemise vajadust on teadvustanud ka mõningad teised valdkonnad nagu metsandus, looduskaitse, tervishoid.

## **Tulevikukliima Eestis**

Eesti riikliku kliimamuutuste mõjudega kohanemise arengukava väljatöötamisel on teadusliku alusena kasutatud Keskkonnaagentuuri poolt koostatud aruannet „Eesti tuleviku kliimastenaariumid aastani 2100“. Nimetatud aruanne on alusmaterjaliks atmosfääri seisundist mõjutatud valdkondade hindamisel. Aruande koostamisel kasutati võimalusel tulemusi ÜRO valitsustevahelise kliimaneeli (IPCC) viimase raporti AR5 tarbeks tehtud globaalsete kliimaprojektsioonide CMIP5 regionaalsetest peenskaleeringutest. Kliimaprojektsioonid on koostatud globaalsete kliimastenaariumite RCP4.5 ja RCP8.5 põhjal. Vastavad tulemused on koondatud ja avaldatud projekti EURO-CORDEX raames. Kus EURO-CORDEX tulemuste otsene kasutamine ei olnud võimalik või otstarbekas, on kasutatud kokkuvõtteid avaldatud teaduskirjandusest, sealhulgas IPCC aruanded AR5 ja AR4, IPCC eriväljaanne ekstreemsete kliimanähtuste kohta SREX, Läänemere piirkonna kliimamuutuste teaduskirjanduse kokkuvõtet BACC ja kliimamõjude hindamise projekti Baltadapt.

Kliimastenaariumi eesmärk on defineerida inimtegevusest tulenevate kliimat mõjutatavate tegurite ajaline ja ruumiline muutlikkus. Stenaariume peab olema mitu, kuna ühiskonna areng tervikuna ja veel enam sellega kaasnevad keskkonnamõjud ei ole üheselt prognoositavad. Stenaariumid on aluseks erinevate kliimaprojektsioonide omavahelisele

võrreldavusele.

Põhiliste meteoroloogiliste parameetrite prognoositud muutused 21. sajandi lõpuks on järgmised:

### Õhutemperatuur Eestis 2 m kõrgusel

Temperatuuri muutus on projektsioonide põhjal suurem sajandi lõpuks ja suurema kasvuhoonegaaside kontsentratsiooni (RCP8.5) korral. Kõigi stsenaariumite ja perioodide kombinatsioonide korral on temperatuuri tõus suurim kevad- ja talvekuudel.

Tabel 1. 2 m õhutemperatuuri projektsioonid 21. sajandi lõpuks EURO-CORDEX mudelansambli alusel. Temperatuuri absoluutne muutus võrreldes kontrollperioodiga 1971–2000.

Periood	2041–2070		2071–2100	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
Talv (DJV)	2,3 °C	2,9 °C	3,1 °C	4,9 °C
Kevad (MAM)	2,4 °C	3,1 °C	3,4 °C	4,9 °C
Suvi (JJA)	1,6 °C	2,2 °C	2,2 °C	3,8 °C
Sügis (SON)	1,7 °C	2,2 °C	2,2 °C	3,6 °C
Aasta keskmine	2,0 °C	2,6 °C	2,7 °C	4,3 °C

### Keskised sademed

Kõigi aastaegade ning mõlema stsenaariumi ja perioodi kombinatsioonide sademete hulga kasvu prognoos. Suurim sademete kasv RCP8.5 puhul on täheldatav kevadperioodil, RCP4.5 puhul suvel.

Tabel 2. Muutus keskmises sademete hulgas aastaegade ja terve aasta lõikes, mis on saadud erinevate kliimamudelite põhjal aastateks 2041–2070 ja 2071–2100 võrreldes kontrollperioodiga 1971–2000 Eesti ala jaoks.

Periood	2041–2070		2071–2100	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
Talv (DJV)	9%	15%	16%	22%
Kevad (MAM)	10%	16%	21%	24%
Suvi (JJA)	11%	18%	15%	19%
Sügis (SON)	10%	8%	11%	12%
Aasta keskmine	10%	14%	16%	19%

### Sademed üle 30 mm päevas

Mudelite põhjal prognoositakse ekstreemsete sademete juhtumite hulga suurenemist, kuid arvestades selle väga väikest esinemise tõenäosust enamuse osa aastast on see oluline vaid suvel.

Tabel 3. Ööpäevas 30 mm ületavate sademete esinemise sageduse suhtelised muutused (võrreldes kontrollperioodiga) aastaegade, stsenaariumite ja prognoositud perioodide kaupa. Kontroll näitab sündmuse esinemise tõenäosust kindlas punktis ühel päeval kontrollperioodil 1971–2000.

Periood	2041–2070		2071–2100		Kontroll
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	
Sügis (SON)	188%	174%	184%	245%	0,16%
Talv (DJV)	201%	231%	141%	435%	0,01%
Kevad (MAM)	158%	209%	207%	244%	0,08%

Suvi (JJA) 124% 139% 137% 165% 0,54%

### Aluspinnale jõudev lühilaineline kiirus

Mudelid prognoosivad maapinnale jõudva lühilainelise kiirguse jaoks selget vähenemist talvekuudel, vähemal määral sügisel ja kevadel, suvel on muutus ebaoluline.

Tabel 4. Maapinnale jõudva lühilainelise kiirguse suhteline muutus aastaegade kaupa, võrreldes kontrollperioodiga 1971–2000, kogu Eesti lõikes keskmistatuna.

Periood	2071–2100	
	RCP4.5	RCP8.5
Talv (DJV)	-6%	-11%
Kevad (MAM)	-3%	-6%
Suvi (JJA)	0%	-1%
Sügis (SON)	-4%	-3%
Aasta keskmine	-3%	-5%

### Lumikatte muutus

21. sajandi lõpuks prognoositakse olulist lumikatte kahanemist. Kontrollperioodil 1971–2000 on aprillis keskmiselt 1–6 päeva lund. Nii stsenaariumi RCP4.5 kui RCP8.5 kohaselt on aprillis lume võimalus väga väike. Märtsis on RCP4.5 lume hulk võrreldes kontrollperioodiga vähenenud rohkem kui 10 päeva, RCP8.5 korral kuni 15 päeva, ulatudes harva üle viie päeva. Jaanuaris-veebruaries on RCP4.5 puhul lumikate samuti vähenenud vähemalt 10 päeva, ulatudes keskeltläbi 15 päevani, mis sisuliselt tähendab püsiva lumikatte puudumist. Rohkem kui pooltel päevadel võib lund kohata ainult üksikutes piirkondades Kirde-Eestis. RCP8.5 järgi on jaanuaris-veebruaries lumikatte kestus reeglina alla 10 päeva.

### Merejää

Hiljutine, AR5 stsenaariumitele vastav modelleerimine<sup>7</sup> näitab, et vastavalt stsenaariumile RCP4.5 oleks 2040 aastate tüüpilisel talvel Läänemere jääga kaetus vähenenud. Soome lahe rannikualad, Väinameri ja Liivi laht on endiselt jääs, kuid jää paksus on kahanenud kaks kuni kolm korda. 2080 aastateks on Läänemere jääga kaetus veelgi vähenenud - Väinameri ja Liivi laht on peaaegu jäävabad, kuid Soome lahe rannikualad endiselt jääga kaetud. Vastavalt stsenaariumile RCP8.5 on 2040 aastate jääga kaetus pisut väiksem kui RCP4.5 puhul, kuid siiski üsna sarnane optimistlikuma stsenaariumiga. 2080 aastate tüüpilisel talvel on aga enamuse Läänemerest jäävaba. Jää tekiks ainult Botnia lahel paksusega 30–40 cm ja Soome lahe kirdeosas paksusega 0–10 cm. Prognoositud jää ulatus Läänemerel aastaks 2085 on RCP4.5 korral 75 000 km<sup>2</sup> (30 000 km<sup>2</sup> kuni 140 000 km<sup>2</sup>) ja RCP8.5 korral 45 000 km<sup>2</sup> (23 000 km<sup>2</sup> kuni 70 000 km<sup>2</sup>), võrreldes praeguse keskmisega 115 000 km<sup>2</sup>.

### Tuul

Tuule puhul viitab suurem osa allikaid keskmise tuule kiiruse kasvule talvel ja osaliselt ka kevadel. Kasvu tõenäoline vahemik on 3–18% ning see on seotud Atlandilt meie aladele liikuvate tsüklonite arvu kasvuga. Suvised keskmised tuule kiirused suurenevad vähem või ei suurene üldse. Ekstreemsete tuule kiiruste kohta tehtavaid prognoose ei peeta piisavalt usaldusväärseteks, et neid kasutada.

<sup>7</sup> Luomaranta, A.; Ruosteenoja, K.; Jylhä, K.; Gregow, H.; Haapala, J.; Laaksonen, A. (2014). Multimodel estimates of the changes in the baltic sea ice cover during the present century. Tellus A, 66, 22617.

## Merevee temperatuur

Meremudelit sisaldava regionaalse kliimamudeliga<sup>8</sup> on saadud stsenaariumiga SRES-A1B (sarnane RCP6-ga, mis oma kiirgusliku mõjuga jääb RCP4.5 ja RCP8.5 vahele) järgmised tulemused: võrreldes perioodiga 1970–1999 on perioodil 2061–2090 merepinna temperatuurid Eesti rannikuvetes talvel ja kevadel 2,1–2,8 °C kõrgemad ning suvel ja sügisel 1,0–2,0 °C kõrgemad. Seejuures on soojenemine suurem Soome lahes.

## Siseveekogude temperatuur

IPCC emissioonimudeli SRES-A2 stsenaariumi (sarnase, kuid natuke nõrgema kiirgusliku mõjuga kui RCP8.5) kohaselt prognoositakse 2100 aastaks Euroopa järvede sh Eesti järvede veetemperatuuri tõusu 2–7 °C võrra.

## Merevee tase

Keskmine maailmamere taseme tõus aastateks 2081-2100 stsenaariumi RCP4.5 korral on 32-63 cm ja RCP8.5 korral 45-82 cm. Eesti läänerannikul on kohalik suhteline muutus ja maapinna taseme tõus teineteist tasakaalustava mõjuga ning arvestada tuleb siin peamiselt globaalse keskmise tõusuga.

## Siseveekogude tase

Siseveekogude tase on seotud jõgede äravooluga. Prognoositud lumikatte vähenemise tõttu on tuleviku jaoks modelleeritud maksimaalsed äravoolud ja seega ka maksimaalsed veetasemed väiksemad praegusest ning aasta jooksul ühtlasemalt jaotunud. Kevade kõrval muutub oluliseks suurvee ajaks sügis. Suvise miinimumäravoolu perioodi pikemaks muutumise tõttu suureneb võimalus väikeste ojade ja jõgede ülemjooksude kuivamiseks.

## Mõjud võtmevaldkondadele

### Tervis ja päästevõimekus

Ilm ja kliima mängivad inimese tervises seisundi kujunemisel väga olulist rolli. Kliimamuutused mõjutavad tavapäraseid ilmastikutingimusi, millega me antud piirkonnas kohanenud oleme. Kliimamuutuste mõju tervisele on mitmetahuline ning mõjud on ühiskonna ja elukvaliteedi seisukohast sageli kriitiliselt olulised. Kliimamuutused võivad tervist mõjutada nii otseselt (näiteks suremuse suurenemine sagedasemate kuumalainete tõttu) kui kaudselt (näiteks haigestumuse suurenemine kliimamuutustest tingitud õhukvaliteedi halvenemise tõttu). Seniste uuringute kohaselt on kliimamuutused käesolevaks hetkeks tervist juba mõjutanud. Perioodil 2030–2050 see mõju suureneb ning perioodil 2050–2100 suureneb oluliselt, eriti teravalt aga RCP8.5 kliimaststsenaariumi korral.

Seoses kliimamuutustega tuleb valmis olla nii õnnetusteks kui hädaolukordadeks, mis võivad sagenevate äärmuslike ilmastikuolude tõttu vallanduda, ning nende tagajärgedeks, sh raskesti ligipääsetavates kohtades. Kliimamuutustega on seotud järgmised hädaolukorra liigid: ulatuslik metsa- või maastikutulekahju, üleujutus tiheasustusalal, raskete tagajärgedega torm, massiline kliimapõgenike sisseränne riiki.

<sup>8</sup> Meier, H.E.M.; Höglund, A.; Ralf, D.; Andersson, H.; Löptien, U.; Kjellström, E. (2011). Quality assessment of atmospheric surface fields over the baltic sea from an ensemble of regional climate model simulations with respect to ocean dynamics. *Oceanologia*, 14, 193–227.

## *Tervis*

Inimeste tervisele avaldab lõige otsesemat mõju õhutemperatuuri tõus ja kuumalainete sagenemine. Kõrgemad temperatuurid suurendavad kuumapäevade ja kuumalainete arvu, mis omakorda põhjustab kuumaga seotud haigestumiste ja surmade sagenemist. Kuumade ilmade mõju on ilmnunud juba praegu, sest aastatel 1996–2013 oli kuumade ilmade ajal (kui ööpäeva maksimaalne temperatuur ületas 27 °C) suremus oluliselt kõrgem. Eriti oluliselt mõjutas Eesti elanike tervist 2010. a kuum suvi, kui suremus suvekuudel oli eeldatavast ligi 30% suurem. Kuna kliimamuutuste tõttu kuumalained sagenevad, on olenevalt kliimastenaariumist (RCP4.5 või RCP8.5) perioodil 2030–2050 keskmiselt oodata 506 või 679 ning perioodil 2050–2100 655 või 1068 liigsurma juhtu aastas. Kuumalainete mõju võimendab soojusaare efekt, mis tekib lisaks linnadele ka väiksemates asulates. Vaatamata kliima üldisele soojenemisele ei tohi Eestis ka tulevikus väga madalate õhutemperatuuride ja kiilasjää tekkega seotud terviseriske alahinnata. Äärmuslikest ilmastikutingimustest võivad elanike tervist ohustada veel tormid ja paduvihmad (sellest tingitud üleujutused), mille tõttu võib väheneda või katkeda ka arstiabi kättesaadavus.

Tervisele avaldab olulist mõju õhukvaliteet. Kuigi kliimamuutused võivad mõju avaldada ka õhus olevate saasteainete sisaldusele (kuumalainete ajal intensiivistub maapinnalähedase osooni teke, teatud perioodidel võivad peente osakeste hajumistingimused halveneda ning metsatulekahjud sageneda), on kõige otsesem õhukvaliteeti puudutav kliimamuutuste mõju siiski õietolmu levikule. Pessimistlikuma kliimastenaariumi, RCP8.5 korral pikeneb sajandi lõpuks õietolmu hooaeg ja suureneb Eesti alale levivate uute taimeliikide õietolmust tulenev terviserisk.

Muutuv kliima mõjutab siirutajate levikut, kes võivad edasi kanda ohtlikke nakkushaigusi. Siirutajate levikuareaalide muutuse tulemusena sagenevad nii juba praegu levivad haigused, nagu puukentsefaliit ja -borrelioos, kui ka Eestis levida võivad, kuid meil siiani vähe levinud haigused, nagu leismanioos, hantaviirus, tulareemia, denguepalavik jt. Eri kliimakomponentide mõju on seejuures vastassuunaline – pehmemad talved ja niiskemad perioodid (küll mitte paduvihmad) üldiselt soosivad, samas põuaperioodid takistavad haiguste levikut. Paduvihmad ja põuaperioodid mõjutavad ka veekvaliteeti – paduvihmadega võib keskkonnast vette kanduda hulgaliselt parasiite (mis võivad edasi kanduda joogiveete) ja pikaajalised põuad võivad madalad salvkaevud jätta joogiveeta. Sagedasematel kuumadel suvedel võib suurendada ka veeõitsengute hulk, mis halvendab suplusvee kvaliteeti. Toiduohutusega seotud riskiks on taimahaiguste ning mükotoksiinide laialdasem levik, mis võib ohtlikumaks kujuneda RCP8.5 kliimastenaariumi puhul perioodil 2050–2100.

Prognooside kohaselt tulevikus kokkupuude ultraviolettkiirgusega eeldatavasti suureneb veelgi, mis kõrgendab nahavähki haigestumust (Eestis on kasv viimastel aastatel olnud 2–4% aastas). Samas võivad kliimastenaariumide alusel talved tulevikus olla sombusemad, mis vähendab talveperioodil päikesevalguse hulka (ühtepidi vähendab D-vitamiini sünteesi ja teistpidi suureneb depressiooni risk).

Kuigi kliimamuutused põhjustavad Eestis olulisi keskkonnamuutusi ja läbi terviseohtude võib elukvaliteet halveneda, on mõju ja haavavuse tase kolmanda maailma riikides, eriti Aafrikas, kordi teravam. Seetõttu võib suurendada kliimapagulaste ränne Euroopasse, sh Eestisse.



### *Päästevõimekus*

Päästevõimekuse aspektist tuleb esmajoones arvestada üleujutusega tiheasustusalal ja ulatusliku metsa- ja maastikutulekahjuga. Mõlema hädaolukorra riskid on 2013. aastal koostatud üleriigiliste riskianalüüside tulemusel hinnatud kõrgeteks. Need hädaolukorrad ei kujuta Eesti oludes väga suurt ohtu inimeste elule ja tervisele, kuid võivad põhjustada suurt varalist kahju.

Eestis on taasiseseisvuse ajal aset leidnud kokku seitse hädaolukorra määratlusele vastavat metsatulekahju. Metsatulekahjude keskmine arv aastate lõikes on vähenenud, mis väljendab inimtekkeliste tulekahjude vältimise ennetusmeetmete tulemuslikkust. Märkimisväärselt on vähenenud ka hädaolukorra määratlusele vastavate metsatulekahjude arv. Metsatulekahjudega kaasnevad üldiselt ulatuslikud looduskeskkonna kahjustused.

Nimetatud hädaolukorrad võivad põhjustada ka häireid operatiivsete päästetööde tegemisel ja hädaabi õnnetusteadete menetlemisel.

Eestis on seni peamiselt tegeletud kliimamuutuste leevendamise ja hädaolukordade lahendamisega, kuid edaspidi tuleb enam tähelepanu pöörata kliimamuutustega kohanemisele. Kusjuures kohanemine antud kontekstis tähendab eelkõige kliimamuutustest tulenevate riskide maandamist ja vajadust suurendada ühiskonna ning keskkonna valmisolekut ja vastupanuvõimet kliimamuutustega toimetulekuks.

Kliimamuutuste mõjude teravnemine ei eelda alalises valmiduses olevate päästekomandode võrgustiku laiendamist, küll aga tuleb arvestada nii vabatahtlike kui ka kaitsestruktuuride ning erasektori laialdasema kaasamisega hädaolukordade lahendamisel, samuti suurema ressursikuluga.

### *Maakasutus ja planeerimine*

Kliimamuutuste mõjusid on maakasutuse ja planeerimise meetmetega võimalik leevendada, kuid kindlasti mitte täielikult kõrvaldada. Siin hakkavad kaalukat rolli mängima mitte-klimatoloogilised tegurid, sh poliitilised, majanduslikud ja sotsiaalsed suundumused, aga ka näiteks piirkonna geoloogia. Mõjude olulisus ei sõltu ainult kliimateguri ja selle mõju erakorralisusest, vaid mõju eksponeeritusest ja keskkonna haavatavusest. Seejuures tuleb silmas pidada nii kliima loomulikku muutlikkust, kliima inimtekkelist muutust kui ka sotsiaal-majanduslikke protsesse. Kliimamuutustega kohanemise meetmed sõltuvad suuresti vaadeldava süsteemi – antud juhul linna või asula kui kompleksse süsteemi – haavatavusest, sh nii omavalitsuse ametnike kui ka elanikkonna teadlikkuse tasemest.

### *Rannikualad*

Arvestades maatõusu kiirustega Eesti alal ja maailmamere taseme tõusu prognoosidega, asendub pikaajaline, jääajajärgsest kerkest tingitud suhteline meretaseme languse trend sel sajandil kliimamuutuste tõttu tõusutrendiga, mis võib 21. sajandi lõpuks tähendada keskmise meretaseme tõusu Eesti rannikutel: optimistliku tulevikustsenaariumi (RCP4.5) järgi ligi +20 kuni +40 cm ning pessimistlikuma stsenaariumi (RCP8.5) järgi ligi +40 kuni +60 cm. Praegu loetakse eriti ohtlikuks merevee tasemeks Pärnus vähemalt 160 cm, Haapsalus 140 cm, Narva-Jõesuus 160 cm, Tallinnas Koplis, Pirital 80 cm ja Kesklinna sadamas 120 cm ning Kuressaares 150 cm üle pikaajalise keskmise. Planeeringutes ja päästesüsteemide väljatöötamisel tuleb arvestada, et tulevikus paiknevad vastavad üleujutusohuga ala samakõrgusjooned meretaseme tõusu tõttu senisest sisemaa pool.

Tsüklonite trajektooride muutuste ja sellest tuleneva läänetormide sagenemise tõttu võivad Eesti rannikuid aina sagedamini ohustada tormide põhjustatud veetõusud ja üleujutused, mille ulatus on tulevikus tõenäoliselt senikogetuist suurem. Tormiajudest tulenevate üleujutuste täpsemaks ja operatiivsemaks hindamiseks ning riskide maandamiseks tuleb käigus hoida ja edasi arendada meretaseme prognoosisüsteeme ja elanikkonna hoiatuskanaleid. Võimalike ekstreemsete üleujutuste esinemistõenäosuse ja ulatuse prognoosimise täpsuse tõstmiseks tuleb järjepidevalt toetada arhiivi- ja teiseste allikate, sh geoloogilise materjali teaduslikku uurimist. Planeeringutes ja päästesüsteemide väljatöötamisel tuleb arvestada, et tulevikus ulatuvad tormidest põhjustatud rannikute üleujutused kõrgemale ja kaugemale sisemaale kui seni.

Maailmamere taseme tõusu, läänetormide sagenemise ja talvise jääkatte vähenemise koosmõjul järgnevatel aastakümnetel Eesti rannikualadel kulutusprotsessid tõenäoliselt intensiivistuvad, mistõttu võivad ohtu sattuda rannavööndi vahetus läheduses asuvad objektid, sh kultuuripärand, ning võib kannatada rannaturism. Riskide ennetamiseks ja tagajärgede leevendamiseks tuleb käigus hoida ja arendada randade seiremetoodikaid ja -süsteeme, identifitseerida ohustatud olulised objektid ja kavandada nende kaitse ning arvestada planeeringutes rannaerosiooni kiirustega. Vajadusel tuleb Eesti jaoks kohandada Läänemere lõunarannikul juba kasutuses olevaid randade tagasitaitmise meetodikaid.

### *Teised üleujutusriskiga alad*

Üleujutusohuga seotud riskide analüüs ja üleujutustele vastavad maandamiskavad teeb üleujutustest Eesti senises riiklikult koordineeritud ja strateegiliselt kavandatud kliimakohanemise tegevuses kõige põhjalikumalt läbi töötatud teema. Valdikond seostub ühtlasi linnaplaneerimise, rannikualade, maaparanduse, inimtervise ja päästevõimekuse valdkonnaga.

Üleujutusohuga seotud riskiks on üleujutuse esinemise tõenäosus koos üleujutusest põhjustatud võimalike kahjulike tagajärgedega inimese tervisele, varale, keskkonnale, kultuuripärandile ja majandustegevusele. Maandamiskavad taotleavad üleujutuse esinemise tõenäosuslike ohtude ja üleujutuse ulatuse vähendamist, juhul, kui see on võimalik ja otstarbekas, või siis võimalike negatiivsete tagajärgede vähendamist üleujutuse korral. Maandamiskavade strateegiliseks eesmärgiks on üleujutuseks valmisoleku, eeskätt teadlikkuse tõstmine, samuti uute, suurenevate riskide tuvastamine ja hindamine. Meetmeid asutakse rakendada riiklikul, riskipiirkonna omavalitsuste või ka ettevõtete, organisatsioonide ja elanike tasemel. Lääne-Eesti vesikonnas on üleujutusohualasid tiheasustusaladel 15, Ida-Eesti vesikonnas 5. Üleujutus esinemistõenäosusega üks kord 10 aasta jooksul ohustab rannikuasulates ligi tuhandet, kord 100 aasta jooksul 6600 ja kord 1000 aasta jooksul ligi 15 000 elanikku. Üleujutus tõenäosusega kord 10 aasta jooksul ohustaks 843 eluhoonet, kord 100 aasta jooksul ligi 3200 ja kord 1000 aasta jooksul ligi 6400 eluhoonet. Võrreldes rannikualadega hinnatakse siseveekogude üleujutusrisiki oluliselt madalamaks. Võimalike ekstreemsete üleujutuste esinemistõenäosuse ja ulatuse prognoosimise täpsuse tõstmiseks on tulevikus vajalik jätkusuutlikult toetada teadusuuringuid, mis võimaldavad tuvastada minevikus esinenud ekstreemseid üleujutusündmusi.



### *Maalihke riskiga alad*

Maalihete risk on Eestis lokaalne ja praegusel ajal aktuaalne vaid mõnede Edela-Eesti jõgede kallastel, kus esinevad lihkeohtlikud viirsavised pinnased. Ka tulevikus suure tõenäosusega jätkuvad maalihked Edela-Eesti jõgede kaldavööndites, kus kehtivad täna ka piirangud ehitustegevuse osas. Hetkel ei ole teada, et kliimamuutuste tõttu võiks maalihete hulk ning ulatus käesoleval sajandil oluliselt suurenedada. Maalihked võivad Edela-Eesti jõgede kallastel probleemiks muutuda eelkõige vaid ohtu eiravate, valede planeerimis- või ehitusotsuste tulemusena.

### *Kuivendusega ja niisutusega alad*

Kliimamuutuste tagajärjel prognoositav põhjavee taseme tõus ei ole suur, kuid see võib maapinnalähedase veekihi veerežiimis põhjustada olulisi muutusi. Viimases oleneb muldade veerežiim ja kuivendatud maade kasutamine. Madalatel tasastel aladel, eriti raske lõimisega muldadel ja soomuldadel, võib maapinnalähedase põhjaveekihi tase tõusta aga nii palju, et põhjustab täiendavat soostumist. Kliimamuutused koosmõjus kuivendussüsteemide seisundi halvenemisega (amortiseerumisel) hakkavad omakorda põhjustama muutusi maakasutuses – liigniisked alad võivad kasutusest välja jääda, sest saagikus või selle koristatavus väheneb. Kasvatatavate kultuuride valik hakkab sõltuma liigniiskuse või põua taluvusest. Kõrgemat lisandväärtust andvate põllukultuuride jaoks sobilike põllumaade vähenemine võib näiteks kaasa tuua kartuli, rapsi ja teraviljade külvipindade vähenemise ja seetõttu rohumaade pindala suurenemise.

Suure intensiivsuse ja sademetehulgaga sajud võivad hakata põhjustama lokaalseid üleujutusi. Suurenenud sademetehulk suurendab toitainete väljakandmise riski mullast pinna- ja põhjavette. Pehmed talved vähendavad mullaveevaru vegetatsiooniperioodi esimesel poolel, mis tingib niisutusvajaduse suurenemise.

Maaparandussüsteemide töökindluse tagamine vajab senisest suuremaid ja järjepidevaid investeeringuid, mis omakorda nõuavad teadusuuringuid ja nendel põhinevaid poliitilisi otsuseid. Kuna paljude varasematel kümnenditel rajatud maaparandusobjektide renoveerimine on väga ressursikulukas, tuleb lähitulevikus otsustada, millised kuivendussüsteemid on Eesti majandusele olulised ja millised tuleb hüljata.

### *Linnad*

Nii otseselt kui kaudselt on kliimamuutustest mõjutatud eelkõige just suuremad linnad Tallinn, Tartu ja Pärnu, kuhu on koondunud suurem osa rahvastikust, majandustegevusest, varast, kapitalist ja kultuuriväärtustest, kuid kus tehnogeenne ja suure asustustihedusega ehitatud keskkond ei suuda mõjusid piisavalt kiiresti puhverdada, vaid sageli hoopis võimendavad neid.

Võttes arvesse Eesti geograafilist asukohta ja hõredat asustust, on siinsed kliimamuutustega kaasnevad riskid suhteliselt väikesed ja reeglina väga piiratud, kohaliku mõjualaga (konkreetsed linnatänavad ja kvartalid). Peamised riskid, millega Eesti linnad tulevikukliima prognooside kohaselt silmitsi seisavad, on tingitud sagenevatest erakordsetest ilmastikunähtustest, st tormidest, üleujutustest ja kuumalainetest.

Neist kõige negatiivsema mõjuga on rannikumere üleujutused, ohustades Kuressaare, Haapsalu, Pärnu ja Tallinna linna ning kaheksat alevikku. Mõju on ulatuslikum Virtsus,

Nasval, Uuemõisas, Võistes ja Paralepas. Jõgede üleujutusohu on kõige reaalsem ja potentsiaalselt ulatuslikum Tartus Emajõe ja järvede üleujutusohu Võrus Tamula kallastel.

Asustust mõjutavad tormikahjud avalduvad üle Eesti üsna juhuslikult, sõltudes pigem võimenduvast juhuslike kokkusattumisest, puudulikust ehituskvaliteedist või ohtude ignoreerimisest. Ilmastikuliselt on riskid kõrgemad Lääne-Eestis, saartel ja rannikualadel, kus üle 21 m/s puhuvat tuult esineb sagedamini. Tormikahjustusi on mõningal määral võimalik ennetada üld- ja detailplaneeringutes sätestatavate maakasutus- ja ehitustingimustega, kuid peamiselt ehitustegevuse ning selle kvaliteedi kaudu.

Kuumalained on üks peamisi tulevikukliima riske, mis on Eestis viimase kümnendi suvedel juba avaldunud. Selle sajandi keskpaigast alates kasvab nende sagedus oluliselt. Kuumalained võimenduvad linnades linna soojussaare efektina, mille suhtes on eriti tundlikud kroonilised haiged, väikelapsed ja eakam elanikkond, kelle seas suureneb haigestumise ja suremuse risk. Soojussaare efekti tekkimine seostub eelkõige linnade maakasutuse ja ehituslike iseärasustega, kus tehismaterjalid neelavad suurema osa päikesekiirgusest, mille tõttu kuumenevad transpordirajatised (teed, parklad) ja hooned (iseäranis tõrvakatused), mis omakorda kütavad üles õhu linnaruumis. 2014. aasta juuli kuumalaine uuring tõestas, et soojussaare efekt puudutab kõiki tiheasustusalasid, mitte ainult suuremaid linnu. Kuumalainete negatiivset mõju süvendab praegu Eestis jälgitav ja tulevikus kiirenev rahvastiku vananemine ja linnastumine. Haigestumise ja suremuse vältimiseks tuleb linnades soojussaare efekti mõjusid leevendada asuda juba praegu, piirates planeeringu- ja ehituslahendustega soojuse akumulierumist ning rakendades linnakeskkonnas jahutavaid mikrokliimaatilisi meetmeid, säilitades ja laiendades rohealasid, haljastust ja veekogusid.

Kliimariskidele eksponeerituse kõrval sõltub linnade haavatavus ka keerukatest sotsiaal-majanduslikest protsessidest, linnade ruumilisest tihedusest, morfoloogiast, tehnilisest ja sotsiaalsest taristust, rohe- ja veealade osakaalust linnamaastikus, haldusvõimekusest ja rakendatavatest kohanemismeetmetest. Nimetatud tegurid mängivad kliimamuutuste endi kõrval äärmiselt olulist rolli, olles omavahel pidevalt muutuvates komplekssetes seostes. Nii nagu on eksponeeritus mõnes linnas suurem kui teises, on ka igal linnal oma selgelt eristuvad keskkonna, sotsiaalsed ja majanduslikud eripärad, mis kliimamuutuste suhtes kas tõstavad või alandavad linna tundlikkust.

Kuna ehitatud keskkonna rajamine on kulukas ja ehitiste eluiga vägagi pikk, tuleb linnade planeerimisel ja linnakorralduses tulevikus aset leidvate üleujutuste, tormide ning kuumalainetega kaasnevate riskidega arvestada juba täna. Riskiennustuste seisukohalt on juba praegu linnade planeeringute koostamisel abiks mitmed õigusaktid ja uuringud. Näiteks keskkonnamõju strateegilise hindamise ja riskianalüüsi tulemusi ning ehituskeeluvööndite ja üleujutusala määramisega tuleb planeeringute koostamisel ja kehtestamisel juba praegu arvestada. Nõnda tulebki planeeringu koostamise osas õigusaktide täiendamiseks olulisemaks pidada kehtivate õigusaktide tegelikku sisustamist. Tulevikus tuleb täpsustada kliimariskide seiret ning hindamist, sealhulgas kaardistada linnade soojussaare efekti ja paduvihmadest põhjustatud üleujutuste riskialasid, aga ka linnaosade ja asumite sotsiaal-majanduslikku tundlikkust, et luua arusaam kliima- ja ilmastikutundlikest süsteemidest ning arendada ruumilised analüüsivahendid linnade kohalike olude arvestamiseks kliimamuutustega kohanemisel.

## Looduskeskkond

Prognoositavad muutused kliimaparameetrites (nt sademete hulk, õhutemperatuur jne) mõjutavad elurikkust tervikuna, samuti erinevaid ökosüsteeme (maismaa-, magevee- ja mereökosüsteeme) ning viimaste ühiskonnale pakutavaid hüvesid ning teenuseid. Ökosüsteemiteenused on keskkonnakaitset, sotsiaalsed ja majanduslikud hüved, mis toetavad inimkonna heaolu<sup>9</sup>. Nendeks on nt süsiniku sidumine ja talletamine, kaitse tormide, üleujutuste ja mullaerosiooni eest, mis on kliimamuutustega otseselt seotud. Seeläbi pakuvad terved ja taastumisvõimelised ökosüsteemid olulist kaitset kliimamuutuste mõju vastu<sup>10</sup>. Ligi pool ökosüsteemide pakutavatest teenustest Maal on kas degradeerunud või neid tarbitakse jätkusuutmatult. Muutuvad kliimatingimused mõjutavad ökosüsteemiteenuste mahtu ja kvaliteeti. See asjaolu tingib vajaduse ökosüsteemiteenuste kontseptsiooni ja vähemalt osaliselt nende rahalise väärtuse hindamise järele. Kliimamuutuste negatiivseid mõjusid aitab puhverdada ka elurikkuse kaitse tervikuna, selle erinevatel tasanditel (liigisisene, liikidevaheline ja ökosüsteemide mitmekesisus).

Mageveekogud moodustavad Eesti maismaapinnast arvestatava osa ja muutused kliimaparameetrites võivad põhjustada nendes ökosüsteemides olulisi nihkeid. Riiklikuks eesmärgiks on seatud veekogude hea seisundi saavutamine, kuid kliimamuutused võivad anda tagasilöögi selle eesmärgi täitmisele, kuna ette on näha veetemperatuuri tõusu, toitainete ärakande ja sisekoormuse kasvu ning toksiliste veeõitsengute sagenemist. Kaardistatud kliimarisikade jälgimiseks on vaja täiendada seirekavasid ja riskide juhtimiseks vajalikud meetmed tuleb lisada veemajanduskavadesse.

Kliimamuutustest tingitud muutused atmosfääriprotsessides avalduvad otseselt merevee ringluses, temperatuuri- ning soolsusrežiimi muutustes. Läänemere muutunud kliimatingimused, sh merejää ulatuse ja paksuse vähenemine, veetemperatuuri tõus, mõjutavad kõiki elusorganisme ja nende vahelisi suhteid. Režiimihked elustikus muudavad merekeskkonna ebastabiilseks ning vastuvõtlikumaks erinevatele surveteguritele. Merevee soojenedes jäävad Läänemeres paremini ellu võõrliigid, kes selle kaudu võivad täielikult reorganiseerida kohaliku ökosüsteemi toimimise. Seega on vajalik analüüsida võõrliikide kliimamuutustest tulenevaid mõjusid (sh vastastikmõjusid), uurida süsinikuringe ja energiavoo erinevaid aspekte, rannikumere osa globaalses süsinikuringes ning aine- ja energiaringe muutumist. Samuti on vajalik hinnata kliimamuutuste mõju merevee eutrofeerumisele ning toiduvõrgustike toimimisele.

## Elurikkus

Valdav on seisukoht, et kliimamuutused mõjutavad elurikkust negatiivselt<sup>11</sup>. Elurikkuse kaitsmisele tuleb tähelepanu pöörata nii kohalikul, regionaalsel kui ka globaalsel tasandil. Elurikkuse kaitsel on otseste kliimamuutuste mõjudega kohanemise meetmete rakendamise kõrval oluline teiste inimõjuliste elurikkust vähendavate ning kliimamuutuste mõju võimendavate tegevuste (nagu elupaikade killustumine ja degradeerumine) tõkestamine. Kliimamuutused mõjutavad nii ohustatud kui ka kõige tavalisemaid liike<sup>12</sup>. Olemasolev

<sup>9</sup> Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington, DC: Island Press.

<sup>10</sup> Valge Raamat. (2009). Kliimamuutustega kohanemine: Euroopa tegevusraamistik. Brüssel. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:ET:PDF>

<sup>11</sup> SOER, 2015. Euroopa keskkond 2015: seisund ja väljavaated. <http://www.eea.europa.eu/soer> (20.05.2015)

<sup>12</sup> Laanisto, L.; Sammuli, M.; Kull, T.; Macek, P.; Hutchings, M.J. (2015). Trait-based analysis of decline in plant species ranges during the 20th century: a regional comparison between the UK and Estonia. *Global Change Biology*, 21, 2726–2738.

teadmine on, et kliimamuutuste tõttu on haavatavamad kasvukohaspetsialistid ning oma levila äärealal olevad liigid<sup>13</sup>. Kliimamuutustega koos võib laieneda invasiivsete võõrliikide levik ja väheneda seniste tõrjeviiside tõhusus. Invasiivsed võõrliigid kinnistuvad väljapool oma looduslikku leviala ja ohustavad ökosüsteeme, elupaiku ja pärismaiseid liike ning tekitavad sealjuures majanduslikku kahju<sup>14</sup>. Seega on oluline ennetada võõrliikide, sh invasiivsete võõrliikide loodusesse sattumist, reguleerida nende kasutamist, jälgida levikut, teha teavitustööd ja tegeleda olemasolevate invasiivsete võõrliikide ohjamise ja tõrjega. Tähtis roll elurikkuse hoidmisel on liikide, koosluste ja ökosüsteemide kaitsel nii kaitsealadel, rohevõrgustikes kui ka väljaspool kaitsealasid. Piisavalt suur kaitstavate alade pindala ja sidusus tagavad paremini ökoloogiliste funktsioonide ja liikide liikumisvõimaluste säilimise<sup>15</sup>. Elurikkuse kaitse on oluline vahend kliimamuutuste puhverdamisel, aga samas me täpselt ei tea, kuidas kliimamuutused mõjuvad Eesti looduse elurikkusele. Seetõttu on vajalik rahastada vastavasisulisi teadusuuringuid ja seiret, mis annavad täpsemat infot toimuvatest muutustest.

### *Maismaa ökosüsteemid*

Kliimamuutustel võib olla märkimisväärne mõju maismaa ökosüsteemide funktsioneerimisele, mõjutades seeläbi kõiki ökosüsteemi tasandeid ja teenuseid – liikide ja elupaikade säilimist, toidu ja toormaterjali tootmist, rekreatsioonivõimaluste pakkumist, kohaliku kliima reguleerimist aine- ja süsinikuringe kaudu, kaitset üleujutuste ja mullaerosiooni eest jne.

Kliimamuutused soodustavad maismaa ökosüsteemide aine- ja süsinikuringe kiirenemist. Tulevikus prognoositakse kõrgema õhutemperatuuri ja sademete kasvust tingituna ökosüsteemide primaarproduktiooni suurenemist, kuid samaaegselt kiireneb ka orgaanilise aine lagunemine ning sellega seotud kasvuhoonegaaside heide. Kliimamuutuste tagajärjel muutuvad talved soojemaks ning muld ei külmu läbi, mis suurendab metsas eelkõige talviste tormikahjustuste esinemist ning takistab metsatööde tegemist. Talviste metsatööde käigus suureneb mullakahjustuste oht. Kevad-suviste põuaperioodide sagenemine ja pikenedamine suurendab metsatulekahjustuste esinemise sagedust ning soodustab metsakahjurite paljunemist ja levikut. Kliimamuutused mõjutavad metsa elupaikade levikut ja sidusust, bioloogilist mitmekesisust, liikidevahelisi suhteid ja metsa kasvukohatüüpide arengut.

Kliimamuutused tingivad märgaladel põudade sagenemist ning üleujutus- ja tuleohtu suurenemist. Koos õhutemperatuuri tõusuga ning sademete suurenemisega kasvavad kasvuhoonegaaside emissioonid looduslikelt ja kuivendatud turbaaladelt, seejuures oluliselt suuremat kasvuhoonegaaside emissiooni tõusu võib oodata just eelnevalt inimtegevusest mõjutatud aladelt. Kliima soojenemine ja muutused sademete režiimis põhjustavad pikaajaliselt ka nihkeid soode taimkatte liigilises koosseisus, muutes erinevate turbasambliikide vahetõrja ja suurendades puhmastaimede konkurentsieelist turbasammalde ees. Taimestiku struktuuri muutused mõjutavad omakorda märgalade elustikku.

Kõrgem temperatuur kiirendab põllu- ja rohumaa orgaanilise aine lagunemist, mõjutades seeläbi mulla viljakust. Suurem sademete hulk suurendab rohumaa produktiooni ja võib mõnevõrra kiirendada ka orgaanilise aine lagunemist. Seniste kliimamuutuste tõttu toimunud muutusi rohumaaal on väga keeruline eristada inimõju tõttu toimunud muutustest.

<sup>13</sup> Parmesan, C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, 37, 637–669.

<sup>14</sup> Burgiel, S.W. & Muir, A.A. (2010). Invasive species, climate change and ecosystem-based adaptation: addressing multiple drivers of global change. Washington/Nairobi: Global Invasive Species Programme (GISP).

<sup>15</sup> Araújo, M.B.; Alagador, D.; Cabeza, M.; Nogués-Bravo, D.; Thuiller, W. (2011). Climate change threatens European conservation areas. *Ecology Letters*, 14, 484–492.

Ajalooline maakasutus ja sellega kaasnenud ekstensiivne põllumajandus on võimalikele kliimamuutustele olnud mõnevõrra vähem tundlik kui seda on kaasaegne maakasutus ja moodne põllumajanduslik tehnoloogia. On ilmne, et sagedam, sügavam ja suurepinnalisem mullaharimine suurendab põllu- ja rohumaamuldade CO<sub>2</sub> emissiooni ja sellega mullaviljakuse langust. Ja vastupidi, ekstensiivne mullaharimine aitab muldade huumusesisaldust ja viljakust säilitada. Kliimamuutustest tingitud muutused rohumaade liigilises koosseisus toimuvad paljude aastate vältel, mistõttu on liikidel aega muutustega kohastumiseks ja/või sobivasse kasvukohta levimiseks.

Kliimamuutustega kohanemise strateegia elluviimisel peab lähtuma ökosüsteemipõhisest lähenemisviisist – jätkusuutliku majandustegevuse kaudu tagatakse ökosüsteemi terviklikkuse ja selle teenuste säilimine.

### *Mageveeökosüsteemid ja -keskkond*

Eestis on pinnaveekogude peamiseks inimõjust tingitud veemajandusprobleemideks eutrofeerumine haju- ja punktkoormuse, setetest lähtuva sisekoormuse ning asulate veeheite toimel. Kliima muutumine võib nii tugevdada kui nõrgendada eutrofeerumise ilminguid ja töötada vastu pinnaveekogude parandamise meetmetele või neid toetada. Seetõttu tegeleb üha kasvav arv riike sobivate seireindikaatorite ja kliima muutumisest lähtuvate mõjude leevendamise ning kohanemise meetmete väljatöötamise, planeerimisega ja rakendamisega.

Põhjalikule analüüsile<sup>16</sup> tuginedes saab väita, et kliimast lähtuvate mõjude vähendamise meetmeteks Eestis on eelkõige veekogude kaitsemeetmete tõhustamine reostuse, toitainekoormuse, võõrliikide sissetoomise ja geomorfoloogiliste muutuste vastu. Vooluveekogude puhul on oluline jätkata selge funktsioonita paisude likvideerimist ja tagada miinimumaravool. Teadmispõhiste otsuste tegemiseks on vajalik kaardistada kliima muutumise tulipunktid, arendada ja tõhustada seiresüsteeme ning tihendada seiresammu. Perspektiivne meede on sotsiaal-majanduslikult ja keskkonnakaitsealiselt oluliste pinnaveekogude kompleksne tervendamine ning sellealased rakendusuringud uute meetodite ja tehnoloogiate väljatöötamiseks.

### *Merekeskkond, sh Läänemeri*

Senini on esialgselt hinnatud Eesti mereala seisundit, määratletud Eesti mereala jaoks Hea Keskkonnaseisund (HKS) ja kehtestatud keskkonnasihtide kogumid (vastavalt EL-i Merestrategia raamdirektiivi artiklid 8, 9 ja 10), mis on aluseks kliimamuutustega kohanemise arengukava eluviimisel. Enamik HKS-i tunnuseid kirjeldavatest indikaatoritest põhinevad EL-i Veepoliitika raamdirektiivi nõuete täitmiseks teostataval keskkonnaseire programmil ning rahvusvahelise koostöö raames hinnataval Läänemere seisundil<sup>17</sup>, samas puudub kliimaprotsessidest tingitud muutlikkuse arvestamine. Paljud kasutatavad indeksid on staatilised, peamiselt vaid eutrofeerumisprotsesside kirjeldamiseks mõeldud ega sisalda mõõdikuid, mis arvestaks mere eutrofeerumise ja muutuva kliima koosmõjudega. Samas on kliimamuutuste mõju vähendamine globaalne probleem ja kliima iseärasuste tõttu on parimate meetmete leidmine regionaalse ja kohaliku tasandi küsimus. Enamike meetmete efektiivsus selgub alles pikemas perspektiivis. Järjest enam suureneb teadlikkus inimtekkelistest muutustest globaalses ja kohalikus kliimas ning merekeskkonnas. Kliimamuutustega

<sup>16</sup> Nõges, P.; Jaagus, J.; Järvet, A.; Nõges, T.; Laas, A. (2012). Keskkonnaministeeriumiga sõlmitud lepingulise uurimise aruanne "Kliimamuutuse mõju veeökosüsteemidele ning põhjaveele Eestis ja sellest tulenevad veeseireprogrammi võimalikud arengusuunad". Eesti maaülikool. 249 lk.

[http://www.envir.ee/sites/default/files/kliimamuutustemojuveele\\_eestis.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/kliimamuutustemojuveele_eestis.pdf)

<sup>17</sup> HELCOM. (2007). Baltic Sea Action Plan. Helsinki: HELCOM. 102 pp.

kohanemise arengukava elluviimise rakendamise seisukohalt on vajalik eksperimentaalselt hinnata eri kliimanäitajate (tormid, suurenev merevee temperatuur, vähenev soolsus) eraldi- ja koosmõjusid erinevatele mereökosüsteemi elementidele. Põhjus-tagajärg seoste teadmine võimaldab väga suures osas vähendada teadmatust kliimamõjude tugevuse ja suuna kirjeldamisel. Kontrollitud katsete tingimustes saab määratleda erinevate kliimastenaariumite jaoks inimtekkeliste survetegurite lävendid, millest allpool on võimalik ökosüsteemi ja selle pakutavate teenuste jätkusuutlik püsimine.

### *Ökosüsteemiteenused*

Inimkonna heaolu toetavad ökosüsteemide hüved ja teenused jagunevad nelja kategooriasse. Varustusteenuseid saab inimene ökosüsteemilt nt toidu, puhta vee, puidu jm materjalina. Reguleerivad teenused tekivad ökosüsteemide võimest reguleerida kliimat, vee-, õhu- ja mullakvaliteeti, tolmeldamist jne. Kultuuriliste teenustega pakub loodus inimesele esteetilist ja vaimset naudingut, on lõõgastumise kohaks ja uute teadmiste allikaks. Tugiteenused (aineringed, mullateke, fotosüntees, elupaigad jne) on aluseks kõikidele eelloetletud teenustele. Arengukava aluseks olevas taustaanalüüsis käsitleti varustus-, reguleerivaid ja kultuurilisi teenuseid, et vastata küsimusele, kuidas ja mil määral mõjutab kliimamuutus neid teenuseid ja kuidas nende muutustega paremini kohaneda. Tugiteenuseid antud strateegias ei käsitleta, kuna tegemist on pigem ökoloogiliste protsessidega, mis on teiste teenuskategooriate osad.

Arengukava taustaanalüüsis on määratletud teenused, mida ökosüsteemid Eestis inimesele pakuvad: defineeritud on seitsme ökosüsteemi (meri, magevesi, mets, niit, soo, muld ja linn) teenuse ja tolmeldamisteenuse aspektid. Ühtekokku on kirjeldatud 215 varustusteenust, reguleerivat ja kultuurilist teenust, millest strateegia koostamise ekspertgrupp on välja valinud 64 (30%) sotsiaal-majanduslikust aspektist olulisemat, kuid kliimategurite suhtes haavatavat teenust. Olulisematest ökosüsteemiteenustest veidi üle poole (51%) moodustavad reguleerivad teenused, üle kolmandiku (35%) varustusteenused ja ülejäänud (14%) on kultuurilised teenused.

Seni on kliimariskidest häirinud ökosüsteemiteenuste pakkumist kõige enam äärmuslike ilmaolude esinemine ja esinemise sagedus. Otseselt kliimamuutuste mõjudega kohaneda aitavaid meetmeid Eestis hetkel ei rakendata, kuigi mõnel juhul võivad juba rakendatavad meetmed (nt püügikvoodid) aidata kaasa ökosüsteemiteenuse kliimamuutustega kohanemisele. Kuni 2030. aastani avaldavad ökosüsteemiteenustele suurimat mõju äärmuslike ilmastikunähtuste sagenemine. Kuigi erinevad kliimariskid avalduvad mõlema kliimastenaariumi puhul märgatavalt 2050. ja 2100. aastateks, tuues kaasa muutusi nii varustus-, reguleerivate kui ka kultuuriliste teenuste pakkumises, annab tõenäoliselt just äärmuslike ilmastikunähtuste sagenemine põhitõuke muutusteks ökosüsteemiteenuste mahtudes ja kvaliteedis. Kliimariskide mõju võib erinevatele ökosüsteemiteenustele avalduda erinevalt, sh samaaegselt nii positiivse kui ka negatiivse. Suurimad negatiivsed mõjud avalduvad eeldatavasti mere- ja mageveekoosluste pakutavatele ökosüsteemiteenustele ning mõnevõrra väiksemas ulatuses maismaaökosüsteemide teenustele, samas kui linnaökosüsteemis avaldub enim positiivseid mõjusid.

### *Biomajandus*

Muutuvad kliimatingimused mõjutavad Eesti olulisemate biomajandusharude toimimist. Eesti kuulub kliimatsooni, kus prognoositavad kliimamuutused võivad **põllumajandussektorile** kaasa tuua teatavaid võimalusi (nt kasvuperioodi pikenemine), kuid muutlikud



ilmastikutingimused võivad samas põhjustada olulist põllumajanduskultuuride saagikuse ja saagi kvaliteedi kõikumist (nt ekstreemsed ilmastikunähtused võivad lõhkuda toimivaid toidutootmise süsteeme). Kliimamuutuste võivad oluliselt mõjutada ka **metsamajandussektori** võimekust ning osakaalu majanduses ja tööhõives, nt pikaajaliste muutuste kaudu Eesti metsade koosseisus, produktioonis ja metsade ökoloogilises seisundis, või puidukvaliteedi võimaliku languse tõttu. Mõju Läänemere ja Eesti sisevete **kalastikule** avaldub nii pikaajalise ühesuunalise muutuse (veekogude soojenemine) kui ka juhuslike lühiajaliste äärmuslike ilmastikunähtuste (nt soolase vee sissevoolud Läänemerre) sageduse muutuse kaudu. See tähendab omakorda senisest erinevaid tingimusi töenduslikuks ja harrastuskalapüügiks.

Kliimamuutused mõjutavad ka teisi biomajandusvaldkondi. Näiteks on traditsioonilised **turismi sihtkohad** Lõuna-Euroopas kaotamas oma atraktiivsust kliima soojenemise ja mageveevarude vähenemise tõttu. Seega tõuseb tõenäoliselt Põhja-Euroopa sihtkohtade tähtsus, eriti suvekuudel. Samas on oodata langust taliturismi potentsiaalis. **Jahinduse**, täpsemalt ulukimajanduse roll on Eesti looduslike tingimusi ja majandussituatsiooni silmas pidades väga tähtis. Sellega on olulisel määral seotud ka teiste majandusharude toimimine, nt ulukite optimaalset arvukust tagamata oleks intensiivne metsamajandus võimatu, ja oluliselt raskendatud põllumajanduslik tootmine. Kliima soojenemisel on oodata märkimisväärseid nihkeid ulukite fauna koosseisus. Aastatel 1992–2013 on **turba kaevandamise** maht olnud vahemikus 0,3–1,5 mln t/a. Suur kõikumine on seotud eelkõige ilmastikuoludega – peamiselt sademete hulgaga, samuti sademetevabade päevade arvuga ja õhutemperatuuriga. Kaevandusalade pindala suurenemine 15 800 hektarilt 18 000 hektarini ei pruugi tagada stabiilset turba kaevandamis- ja kasutusmahtu. Kliimamuutustest tingitud keskmise õhutemperatuuri tõus toob eeldatavalt kaasa turba senisest intensiivsema mineraliseerumise kaevandusaladel ja sellest lähtuvad CO<sub>2</sub> emissioonid. Lahendamist vajab küsimus, kas on võimalik võtta kasutusele uus tehnoloogia, mille abil saab sama koguse turba kaevandamiseks kasutada väiksemat maa-ala, et vähendada kaevandamise keskkonnamõju ja katta nõudlust turba järele.

### *Põllumajandus*

Eestis on elaniku kohta ligi kaks korda enam põllumaad kui Euroopa Liidus keskmiselt. See loob hea potentsiaali nii toidu-, energia- kui ka teiste biomajandustoodete tootmiseks ja ekspordiks. Keskkonnasõbralike taime- ja loomakasvatustehnoloogiate rakendamine põllumajanduses on kasvuhoonegaaside ja ammoniaagi emissiooni pidurdamise aga ka kohanemise võtmeküsimuseks. Samas on Eestis endiselt Euroopa Liidu madalamaid teraviljasaagikusi, mis lisaks varieerub aastati ligi 30%. Selles mängib olulist rolli muldade väga erinev ja kõikuv viljakus, aga ka ilmastiku mõju, mida Eesti tootjate madala investeeringuvõime tõttu ei suudeta elimineerida.

Põllumajanduses mõjutavad kliimamuutused peamiselt kultuuride ja sortide valikut, nende saagikust, loomakasvatuse efektiivsust ja produktiivsust ning taimekahjustajate ja zoonooside levikut. Tingimuse traditsiooniliste kultuuride kasvatamiseks, nt. taliviljade talvitumine võivad halveneda. Külumumata mullast leostub talvel välja taimetoitaineid, mis võivad kanduda põhjavette või veekogudesse. Varasema kevade tõttu on olnud võimalik kultuuride varasem külv ja hilisema sügise tõttu hilisem koristus. Hilisem saagikoristus võib paiguti olla raskendatud liigniiskuse tõttu. Äärmuslikud ilmastikunähtused suurendavad ikalduseohtu ning võivad kaasa tuua põllumajandusloomade hukkumist elektrikatkestuste ja üleujutustest tõttu. Suvised kuumalained ja põuaperioodid ohustavad loomade heaolu, produktiivsust ja söödaga varustatust. Pikem kasvuperiood suurendab haljasmassi saaki, pikem karjatamisperiood

vähendab kulutusi põllumajandusloomade talvisele ülalpidamisele. Kõrgemad temperatuurid sobivad külmatundlike kultuuride kasvatamiseks. Aianduses toob välistemperatuuri tõus kaasa olulise muutuse katmikviljeluse rentaabluses ja avamaataimede sortimendis.

Kliimamuutustega kohanemine on globaalne probleem, kuid riikide põllumajandustavade, looduskeskkonna ja kliima iseärasuste tõttu on parimate meetmete leidmine regionaalse ja kohaliku tasandi küsimus. Enamiku meetmete efektiivsus selgub alles pikemas perspektiivis, mistõttu on jätkuvalt vajalik mitmete mõjude kompleksne täiendav uurimine. Lähtuvalt riikide ja kohalike omavalitsuste investeringusuutlikkustest soodustab Euroopa Liit kohanemismeetmete rakendamist ettevõtete ülesel tasandil. Ettevõtetele on suunatud rida keskkonnameetmeid, mis hõlmavad nii regulatiivseid kui ka toetusmeetmeid. Kaubanduspoliitikas soodustab Euroopa Liit keskkonnasõbralike toodete ja teenustega kauplemist ja panustab vabakaubanduslepete sõlmimisse. Kohanemismeetmete rakendamise käigus põllumajanduses on kriitiline parandada tootmise tõhusust ja jätkusuutlikkust. Tegevuskava peaks olema osa maamajanduse jätkusuutlikkuse, regionaalse arengu ja loodushoiu integreeritud strateegiast, millega hoidutakse sattumast vastuollu muude ühiskondlike, majanduslike ja keskkonna-alaste eesmärkidega.

### *Metsandus*

Üle poole Eesti maismaast on kaetud metsaga. Metsamajandus moodustab ligi 2% SKT-st, koos puidu väärdamisega 5–6%<sup>18</sup>. Kliimamuutused võivad oluliselt mõjutada sektori võimekust ning osakaalu majanduses ja tööhõives. Puidu kvaliteet võib kliimamuutuste tagajärjel langeda ja kulutused metsanduses suureneda.

On vaja metsakasvatajate ja matsaomanike nõustamist looduslähedaste, kliimamuutusi pehmendavate metsakasvatuseviiside osas. Uudset lähenemist on vaja metsataimekasvatases, metsaselektioonis, puistute hooldamises, metsakaitses ja metsapatoloogias.

Eesti kuulub tsooni, kus prognoositud kliimamuutused võivad kaasa tuua teatavaid muutusi praeguse traditsioonilise metsamajanduse osas. Kliimamuutustega kohanemine sisuks on uudne lähenemine metsanduses ja sellest lähtuvalt uute teadmiste hankimine ning nende edastamine metsakasvatajatele ja matsaomanikele.

Metsakasvatases ja eriti puude raiete valikul tuleb tegutseda kliimamuutuste mõjuga samas suunas, jättes kasvama ja uut metsapõlve moodustama need puuliigid ja need puud, mis on osutunud muutuvates tingimustes vastupidavamateks. Puuliigi valikul võib senisest rohkem panustada lehtpuudele, eriti kase kasvatamisele ja okaspuudest männi kasvatamisele, sest mänd on kuusest enamiku keskkonnatingimuste ja kahjustajate suhtes tolerantsem. Seejuures tuleb arvestada ka täpsema raiete planeerimisega lähtudes muutuvast kliimast, s.o raiete sesoonne toimumisaeg, raiete intensiivsus, raievanused, preventiivsed tõrjevajadused jms.

### *Kalandus*

Kalandus kui looduslikel populatsioonidel põhinev majandusharu on kliimamuutustest tugevasti haavatav. Prognoositud kliimamuutused võivad põhiliselt mõjutada kalavarude suurust liigilist koosseisu, millest sõltuvad otseselt tööndusliku ja harrastusliku kalapüügi võimalused. Kliimamuutuste erinevad ilmingud (veetaseme ja -temperatuuri muutused, ekstreemsed ilmastikunähtused, ebapüsiv jääkate või selle puudumine, soolase vee sissevoolud Läänemerre või selle puudumine) võivad oluliselt mõjutada kalamajanduslikult

<sup>18</sup> Aastaraamat Mets 2013.



tähtsate ja kliimamuutustele vähem vastupidavate (tundlike) kalaliikide arvukust ja varude suurust nii Läänemeres kui ka Eesti sisevetes. Temperatuuri tõusul peaks nende veeökosüsteemide üldine produktiivsus suurenema, kalade kasv kiirenema ja produktiivsus suurenema, kuid see sõltub ka paljudest muudest faktoritest (nt inimtekkeline eutrofeerumine, reostus, ülepüük). Meie veekogudes elavad kõrvuti üsna erinevate ökoloogiliste nõudlustega kalaliigid, kelle varude suurusele võivad prognoositavad kliimamuutused avaldada vastassuunalist mõju: puhta- ja külmaveeliste kalade (nt lõhilased, räabis, Peipsi siig, luts, tint), arvukus võib edaspidi veelgi väheneda ja levila kitseneda, võrreldes soojaveeliste kaladega (nt karplased, koha), kes eelistavad ka toitaineterikkamaid elupaiku. Veetemperatuuri pikaajalisel järkjärgulisel muutusel võib olla kalavarudele väiksem mõju kui järskudel režiimimuutustel (nt kuumalainetel, soolase vee sissevooludel Läänemeresse), mis võivad kalade elukeskkonda lühikese aja jooksul (isegi tundidega) drastiliselt muuta. Kalavarude seisundit võivad tugevasti mõjutada jääolud ja veetemperatuuri aastasisese käigu (sesoonsuse) muutused, millest sõltub kalade sigimise edukus, põlvkondade tugevus ja järelkasvu suurus. Nt jääkatteperioodi lühenemisel võib olla kalavarudele vastandlik mõju: 1) see võib vähendada madalates järvedes kalade talvise suremise riski hapnikupuuduses; 2) negatiivselt mõjutada hilissügisel/talvel kudevate kalade nagu räabis, siig ja luts sigimise edukust; 3) vähendada talvise harrastuspüügi võimalusi. Kliima soojenemine võib kaasa aidata ka invasiivsete võõrliikide ning uute kalaparasitide ja haiguste levikule, mis mõjutavad negatiivselt kalavarusid.

Kliimamuutuste detailset mõju kalastikule kaugemas tulevikus on üsna keeruline ette näha, kuna ilmaekstreemsuste esinemissageduse ja intensiivsuse muutusi ei suudeta ette näha<sup>19</sup> ning erinevate kliimakomponentide mõju kaladele võib olla vastassuunaline. Prognooside parandamiseks on vaja kompleksseid uuringuid selgitamaks, mis protsessid reguleerivad kalavarusid (ilmastiku ja inimtekkeliste muutuste koosmõju uuringud). Kalavarude seire tulemusi tuleks paremini integreerida muu elustiku- ja keskkonnaseirega, kuna kalad sõltuvad kogu ökosüsteemi struktuurist ja toimimisest. Kliimamuutustega kohanemise strateegia elluviimisega seotud riskiks võib tulevikus saada kalavarude suuruse ebatäpne hinnang. Eestis puudub siiani detailne ja usaldusväärne pidevalt ajakohastatav ülevaade harrastajate püütud kalakogustest<sup>20</sup>. Alati pole võimalik piisavalt hästi piirata ebaseaduslikku kalapüüki. Lisaks tuleb Läänemere ja Peipsi puhul arvestada piiriüleseid aspekte (nt. võib olla Vene Föderatsiooni seisukoht Peipsi ühisvaru majandamisel Eesti omast oluliselt erinev).

### *Jahindus*

Ulukimajanduse roll siinseid looduslikke tingimusi ja majandussituatsiooni silmas pidades on väga tähtis. Ulukite optimaalset arvukust tagamata on intensiivne metsamajandus võimatu ja põllumajanduslik tootmine oluliselt raskendatud. Kliima soojenemine võib põhjustada nihkeid fauna koosseisus. Mõned üksikud kitsalt kohastunud külmalembesed liigid võivad meie aladelt kaduda ja mõned võõrliigid (reeglina inimese kaasabil) aklimatiseeruda, aga kõige tõenäolisem ja märgatavam muutus saab olema kodumaiste liikide arvukuse proportsioonides. Sellega kaasneb uudne situatsioon ulukimajanduses – mõned seni arvukad ulukiliigid võivad vajada kaitset, invasiivsed liigid tõrjet. Liikide nõudmised ja tolerantsus elutingimuste suhtes varieeruvad, mistõttu nende reaktsioon kliimamuutustele on erinev. See väljendub arvukuse/asustustiheduse muutustes. Nii liikide vastastikused suhted kui liikide mõju keskkonnale muutub. Viimane või muuhulgas tähendada ka teatud liiki ulukikahjustuste

<sup>19</sup> Luhamaa, A.; Kallis, A.; Mändla, K.; Männik, A.; Pedusaar, T.; Rosin, K. (2015). Eesti tuleviku kliima stsenaariumid aastani 2100. Lepingulise töö aruanne projekti „Eesti riikliku kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia ja rakenduskava ettepaneku väljatöötamine“ lisana. Keskkonnaagentuur. 2014.

<sup>20</sup> Eesti kalanduse strateegia 2014–2020. (2013). Eesti Vabariik, Põllumajandusministeerium. Tallinn.

suurenemist. Sotsiaalses/riiklikus plaanis nõuab uudne olukord kompensatsioonimeetmete väljatöötamist ja rakendamist ning erinevate huvigruppide vaheliste suhete reguleerimist. Ulukimajanduslike meetmete elluviimisel on oluline jahimeeste motiveeritus ja teadlikkus, samuti (üha enam loodusest võõrduva) elanikkonna toetus. Jahipidamine on Eestis mõõdukalt populaarne. Umbes 14 500 isikut ehk 1,1 % riigi elanikest omavad jahitunnistust, mis on üsna keskmine näitaja teiste Euroopa riikidega võrreldes.

### *Turism*

Mineviku ilmastikumeetmete mõju Eesti turismi arengus ei ole meile teadaolevalt uuritud ja vastavaid meetmeid ei ole seni rakendatud. Samas on soovitusi kohanemismeetmete rakendamiseks, lisaks EL raamdokumentidele, koostatud ka Eestis<sup>21</sup>. Soodne kliima liigub põhja suunas, muutes selle sobivaks Põhja- ja Kesk-Euroopa jaoks peaaegu kõikide hooegade lõikes. Turismi arenguga kasvab surve keskkonnale, muutub sesoonne turismikäitumine. Küllastajate suurem arv nõuab turismiteenuste ning ka sellega seonduvate teenuste pakkumise suurenemist. Prognoosimatud/muutlikud ilmaolud esitavad kõrgemad nõuded turismiehitistele. Aruandes Kliimamuutuste mõju Eestis<sup>20</sup> prognoositakse, et kliimamuutuste tulemusena võib tulevikus lumehooaeg lüheneda ning suveturismi hooaeg pikeneda ning soovitatakse turismiarenduskavasse kaasata järgmised kliimamuutustega kohanemise meetmed: kliimamuutuste mõjude analüüsimine (sh mõju piirkondade arengule) ning erasektori informeerimine võimalikest mõjudest. Kliimamuutuste mõju turismile Eestis sõltub paljude füüsiliste, sotsiaalsete, majanduslike ja poliitiliste tegurite koostoimest, sh turistide käitumismustritest. Kliimamuutuste mõjude usaldusväärsema prognoosimise huvides oleks vaja uurida muutusi turistide käitumismustrites, arvestades sotsiaal-majanduslikke tegureid ning kliimamuutusi. Kohanemisvalmiduse teadasaamiseks prognoositavalt suurema turistidevoo vastuvõtmiseks suveperioodil ning vähenenud taliturismi puhul oleks vaja teha turismiettevõtjate ja turismiarendusorganisatsioonide uuring.

### *Turba kaevandamine*

Kuigi kaevandamisalasid võib olla piisaval hulgal, sõltub kaevandamismaht Eestis ja mujal enimrakendatud kaevandamistehnoloogiate korral otseselt ilmastikust: peamiselt sademete hulgast ja ning temperatuurist. Vähendamaks turba kaevandamise sõltuvust ilmastikutingimustest, on vajalik kaevandustehnoloogiate alane teadus- ja arendustegevus: eelkõige märgkaevanduse ja märja turba kasutusvõimaluse uuringud. Märgetehnoloogia kasutusel võib olla potentsiaal sama kaevandusmahu saavutamiseks ühtaegu väiksemal alal ning seeläbi saab vähendada kaevandamise keskkonnamõju, sh CO<sub>2</sub> emissiooni. Kliimamuutustest põhjustatud keskmise õhu- ja pinnasetemperatuuri tõusust tulenevalt võib emissioon suureneda maksimaalselt kaks korda. Lisaks võib seda olulisel määral mõjutada sademete hulk ja pinnase niiskustingimused. Kuna Eestis puudub pikaajaline andmerida kasvuhoonegaaside emissioonist, on vajalik teha vastavad uuringud, mille tulemusel täpsustuks ilmastikutingimuste muutustest sõltuvalt turba kaevandamise keskkonnamõju ja seejärel peaks toimuma ka keskkonnatasude korrigeerimine. Teisalt võib kliimamuutuste realiseerumisel suureneda kaevandusalade kasutuse efektiivsus ka hetkel kasutusel olevate kaevandustehnoloogiate põhjal. See on põhjustatud õhutemperatuuri soojenemisest, mis läbi pikeneb kaevandamisperiood ühe kuni kahe kuu võrra. Kliimamuutuste ja sellega kaasnevate mõjude ilmnemisel ja teadvustamisel võib eeldada kliimapoliitika ülevaatamist, vastav meede on toodud ka Euroopa Nõukogu järeldustes Euroopa Liidu 2030. a kliima ja energiapoliitika

<sup>21</sup> Kliimamuutuste mõju Eestis – Teekaart riikliku kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia koostamiseks. (2013). Laura Rimmelgas, Balti Keskkonnafoorum, BEF EE. Kaasautorid: Sandra Oisalu, BEF EE, Reeli Jakobi. Keskkonnaministeerium, MTÜ Balti Keskkonnafoorum. Tallinn.

raamistiku kohta<sup>22</sup>. Tõenäoliselt võib osutada CO<sub>2</sub> kvoodisüsteemi laienemine ka maakasutusega seotud valdkondadele, kus kliima soojenemisele kaasa aitavad kasvuhoonegaaside emissioonid on kõrged ja kerge vaevaga tõendatavad.

## Majandus

Eestis on majanduse valdkond olnud muude seda mõjutavate tegurite taustal kliimamuutustest seni suhteliselt vähe mõjutatud. Väikese avatud majandusega riigina on Eesti enam mõjutatud kliimamuutuste mõjust maailmamajandusele kui kohapealsetest kliimamuutustega seotud protsessidest. Kliimamuutuste ohust tingitud globaalne vajadus tehnoloogilise progressi, jätkusuutlikuma majandamise ning loodussõbralikuma tootmise järele on seadnud kliimamuutuste temaatika Eestis pigem ettevõtlusvõimaluste valdkonda, selmet seda tajuda olulise ohuna majandusele. See tugineb Eestis tõusujoones olevale tehnoloogiaettevõtluse valdkonna edule ning meie arengueelisele säästvat tootmist võimaldavate loodusressursside olemasolu (puit ja muud loodusmaterjalid) ja nende kasutamise traditsiooni tõttu.

Peamiselt mõjutavad kliimamuutused majanduse valdkonda riiklike regulatsioonide ja maksusüsteemi muutumise ning ka tarbijate surve kaudu. Eesti ettevõtted peavad arvestama ajapikku kujunenud keskkonnaohutuse nõuete ja -kasutuse piirangutega. Näiteks avalduvad kliimamuutuse mõjud tööstusele eeskätt leevendamismeetmete kaudu – hoonete kohandamine, toorme kättesaadavus ja hind, tarneahela ja transpordi muutumine. Kliimamuutuste ohust tingitud tarbijate surve on samas seni jäänud Eestis pigem tagasihoidlikuks.

Globaalsed kliimamuutused on suurendanud ekstreemsete ilmasündmuste tõenäosust ja ulatust ning tinginud mitmete uudsete riskide tekke, mis võiks muuta oluliselt kindlustusvaldkonnas toimuvat. Kuigi maailmas on kindlustussektor tõepoolest kujunenud kliimamuutusega kohandumisel üheks olulisemaks majandusharuks, siis Eesti kindlustusturg on mahult väike ja elanikkond pigem vaene ning seetõttu domineerivad siin kohustuslikud ja poolkohustuslikud kindlustusliigid (liikluskindlustus, eluasemekindlustus). Kliimariiski hajutamiseks Eesti kindlustus seni tegelenud praktiliselt ei olegi.

Maailmapraktika näitab veel, et koos kindlustusvaldkonnaga on viimastel aastatel kliimamuutustega võitlemisel juhtrolli võtnud finantssektor, millel on võim mõjutada erinevaid sidusgrupe finantseerimistingimuste, kuid ka uudsetesse lahendustesse ja tehnoloogiasse investeerimise kaudu. Paraku puuduvad Eestis nii võlakirjade ja tuletisinstrumentide järelturg ning valitsuse emiteeritud võlakirjad, samuti on börsil noteeritud ettevõtete arv väike. Välispankade tütarettevõtete domineeritud Eesti pangandussektor ei ole olnud nähtavalt kaasatud kliimamuutustega kohanemise tegevustesse. Seega on praegu seos kliimamuutustega kohanemise ning Eesti pangandus- ja finantssektori vahel nõrk.

## Ühiskond, teadlikkus ja koostöö

Kliima muutumine mõjutab nii inimeste elulaadi ja heaolu kui ka tervist (nii füüsilise kui vaimse tervise riskid). Kõige tugevamalt mõjuvad inimestele kliimamuutuste juures ilmaekstreemumid (kuuma- või külmalained, tulvad jmt).

Ilmaekstreemsustega kaasnevad ohud ei mõjuta ühiskonnagruppe võrdselt – mõjud varieeruvad lokaalselt (nt tulvaveed mereäärsetes või madalamates piirkondades) ja ühiskonnaliikmeti (nt on eakamad enam tundlikud külma- ja kuumaekstreemsuste suhtes).

<sup>22</sup> EUCO 169/14

Kliimamuutustest on kõige enam ohustatud vähekindlustatud inimesed – kehvemas sotsiaal-majanduslikus seisus ja väiksema sotsiaalse kapitaliga inimesed. Tervisemõjud avalduvad eelkõige lastel, eakatel ja krooniliselt haigetel või korraga mitme terviseprobleemiga inimestel. Seetõttu võivad ekstreemsed ilmastikunähtused ebavõrdsust ühiskonnas veelgi süvendada.

Ehkki läbi terve inimkonna ajaloo on kõik ühiskonnad pidanud pidevalt muutuva kliimaga kohanema, võib aktiivne kohanemismeetmete rakendamine põrkuda ka ühiskondlikest protsessidest ja seaduspäradest tulenevate piirangutega. Näiteks võib teave mõjudest olla inimestele ülemäära heidutav, seda võib olla liiga palju (toimub küllastumine) või liiga vähe (teadmatus). Üldiselt on inimeste elus kliimamuutusest palju olulisemaid probleeme, mille parandamise nimel oma elupraktikaid ümber kujundada. Keskseks ülesandeks on seni väga abstraktse kliimamuutuse küsimuse tõlkimine inimestele võimalikult käegakatsutavateks lahendusteks.

Kliimamuutustega kohanemise tõhusus ühiskonnas sõltub ühelt poolt riigiparaadi tegevusest, otsustusstruktuuride killustatusest ja poliitilis-administratiivsest kultuurist, teisalt aga valitsusväliste huvigruppide tegevusest, sh teadlaskonnast, avalikkuse ja vabauhenduste survest ning äriettevõtete huvidest. Riigi ja ametkondade roll on luua gruppidele ja indiviididele kohanemiseks soodsad ühiskondlikud struktuurid: õiguslikud raamid, teave ja mentorlus, tehniline tugi. Ühiskonna haavatavust ja kohanemist kliimamuutustega mõjutavad oluliselt ka teaduse ning hariduse tase riigis, mis määravad selle, kui valmis ollakse kliimamuutusteks ja kui täpselt osatakse nendega kaasnevat hinnata.

Edukas kohanemine eeldab valdkonnaülest koostööd nii keskvõimu, regionaalsel kui ka kohalike omavalitsuste tasandil, aga ka kogukondade vahel. Arvestama peab sellega, et isegi kui inimene tunneb muret ja isiklikku vastutust, ei pruugi see tema käitumist mõjutada, kui pole loodud kohanemiseks soodsaid struktuurseid võimalusi.

Eestis on Eesti elanike teadlikkus kliimamuutustest ja kliimamuutustega kaasnevast praegu üsna madal, sest sellist infot pole avalikkusele olnud jagada ka ekspertidel (ametnikud, teadlased). Samuti pole kliimaküsimused inimeste igapäevaelus kuigi prioriteetsed.

Kuna prognooside kohaselt muutub kliima Eestis edaspidi võrreldes ühiskondlike muutustega suhteliselt aeglaselt, siis pole alust arvata, et Eesti ühiskonda ootavad ees väga suured väljakutsed. Ekstreemsete ilmaoludega kaasnevate hädaolukordade lahendamiseks on Eestis olemas hädaolukordade riskianalüüsid ja nende lahendamise riiklikud plaanid. Nii haridus- kui teadussüsteemis on olemas pea kõik hädavajalik, et kliimamuutustega tegelda. Kliimamuutustest palju enam mõjutavad haridust ja teadust vähene laste arv ja teaduse järelkasv ning rahastamisega seonduv. Indiviidi käitumist mõjutavad eelkõige kogukond, mille osa ta on, sotsiaal-majanduslik struktuur tema ümber ja tema enda sotsiaalsed suhted ja majanduslik olukord. Sagenevate ekstreemsete ilmaoludega tõuseb vajadus sotsiaaltöötajate abi järele, eriti haavatavate gruppide teenindamisel, keda ähvardab sotsiaalsesse isolatsiooni jäämine. Samuti suureneb vajadus päästetöödega seotud asutuste, organisatsioonide ja indiviidide vahelise koostöö järele. Kliima soojenedes võib eeldada inimeste eluasemekulude vähenemist, kuid ekstreemsete ilmaolude sagenemine võib suurendada ettenägematut varalist kahju.

Rahvusvahelises suhtluses mõjutab Eestit kõige enam Euroopa Liidu kliimapoliitika. Lisaks sellele on Eesti peamiste rahvusvaheliste lepete üks osapool ning osaleb Euroopa Liidu ja

OECD liikmena kolmandatele riikidele suunatud arengukoostöös. Globaalselt ollakse peamiselt abi andjaks ning seega mõjutavad nii globaalsed lepped kui Euroopa Liidu raames kokkulepitav kliimakoostöö valdkonnas eelkõige Eesti arengukoostöö poliitikat. Võimalik on ka kliimamuutustest tingitud immigratsioonisurve kasv.

### Taristu ja energiasektor

Taristu ja energiasectori valdkonnas käsitletakse kliimamõjude ja -muutustega kohanemise kontekstis alamvaldkondade kaupa vastavalt Eesti Vabariigis väljakujunenud majandus- ja haldusstruktuurile (eraldiseisvatena ja osalt ka koosmõjus) tehnilisi tugisüsteeme, sealhulgas maanteid, sadamaid ja sildu, veevarustust ja kanalisatsiooni ning tele-, raadio- ja sideülekande liinirajatisi; hooneid; transporti; energiasõltumatust, -varustuskindlust ja -turvalisust; energiaressurse; energiatõhususe rakendamist; soojatootmist ja jahutamist ning energiatootmist.

Kliimateguritest põhjustatud negatiivsete mõjudega igapäevaselt arvestamist ja nende mõjude tagajärgedega tegelemist reguleerib täna Eesti Vabariigis Hädaolukorra seadus (HOS, RT I, 16.12.2014, 14). HOS sätestab kriisireguleerimise, sealhulgas hädaolukorraks valmistumise ja hädaolukorra lahendamise ning elutähtsate teenuste toimepidevuse tagamise õiguslikud alused. Eri- ja hädaolukordade tekkimise põhjusena märgib seadus ära ka loodusõnnetused, mis võivad tekkida ja enamasti on tekkinud äärmuslike kliimasündmuste mõjul. Hädaolukorra seadus nimetab elutähtsad teenused, mida peavad riik ja omavalitsused tagama ja mis enamasti eeldab neid teenuseid teenindava taristu toimimist hädaolukordades. Riiklik strateegia aitab kliimamuutustega kohanemise teema viia kõiki sektoreid ja valdkondi läbivaks.

Eesti taristu ja energiasektor on rajatud arvestades kõiki kliimatingimusi meie geograafilises piirkonnas. Eesti energiatootmine ja taristu toimib igapäevaselt nii sesoonsete kui ka ööpäevaste ning sealjuures suhteliselt suures vahemikus kõikuvate ilmaolude puhul. Taristu on töökindel ja tarbijate energiaga varustamine toimib Eestis tõrgeteta nii siis kui õues on sooja 35 kraadi kui ka siis kui õues külma miinus 40 kraadi, samuti kui on põud või kui sajab paduvihma. Ka toimib taristu tuulekiirusel 0-st kuni seni Eestis mõõdetud rekordilise tuulekiiruseni 45 meetrit sekundis. Vaid ekstreemsete ilmastikunähtuste (sademed üle 30 mm tunnis või tormituuled üle 25 m/s) avaldumisel või mitmete negatiivsete ilmastikunähtuste kokkulangemisel on mõned taristuga seotud elutähtsad teenused lühemaks või pikemaks ajaks häiritud või katkenud. Ilmastikunähtustest, sh eriti tugevatest tormituultest, on haavatavaim elektri jaotusvõrk, kuna enamik elektriliinidest asub avamaastikul läbides metsaalasid, mistõttu on tuule langetatud puude kukkumine liinidele sagedane elektriliinide purunemise ja lühiste põhjus. Elektrikatkestused mõjutavad olulisel määral kõigi elutähtsate teenuste kättesaadavust. Samas on elektrivõrguettevõtjad kõige enam rakendanud meetmeid kliimateguritest tulenevate riskide maandamisel, kahjude ja elektrikatkestuste likvideerimisel ning elektrivarustuse häirimatu ja katkematu toimimine on Eestis kõige enam reguleeritud.

Aastaks 2100 prognoositud kliimategurite väärtuste muutused võivad olla nii positiivsed kui negatiivsed. Arvestades meie piirkonnas harjumuspäraste kliimategurite väärtuste sesoonsete erinevuste suure muutumisega, siis prognoositud muutused on nii positiivse kui negatiivse mõjuga aspektide osas marginaalse mõjuga. Mõjud on märgatavamad vaid vaadeldava perioodi lõpus, kuni aastani 2030 on kliimamuutuste mõju taristule ja energiasektorile pea olematu.

Nii transpordi- ja sidetaristu kui ka energeetika ja energiavarustuse valdkonna alamvaldkonnad on omavahel väga tihedalt seotud. Nii näiteks on energiaressursside

alavaldkonna ülevaade ja suundumused sisendiks soojuse tootmise ja jahutuse alavaldkonnale. Soojuse tootmise ja jahutuse alavaldkond on koostootmisjaamade, elekterkütte ning jahutusseadmete kaudu omakorda väga tihedalt seotud elektritootmise alavaldkonnaga. Samuti on need valdkonnad läbi energiatõhususe rakendamise seotud hoonete valdkonnaga. Kodumaiste energiaressursside eelistamine mõjutab positiivselt energiasõltumatust, varustuskindlust ja -turvalisust.

**Transpordiga seotud taristu** kujutab endast nii maanteed ja tänavate võrku, raudteevõrku, sildasid, sadamaid kui ka lennuvälju. Transporditaristu osas on kliima muutudes aastani 2100 ette näha olulisi muutusi transporditaristu korrashoiu ja hoolduse vajaduses. Näiteks on vajalik tormidest ja üleujutustest tuleneva risu koristamine teedel, sadamates ja lennuväljadel või õhuliinide sagedasem hooldus jäitepäevade arvu kasvades. Siiski on ette näha ka mõningaid kliimast tulenevaid olusid, mis võivad transporditaristut kahjustada. Näiteks kuumalainetest põhjustatud teekatte pehmenemine ning raudtee deformeerumine või üleujutuste põhjustatud teede või sildade lagunemine. Transpordiliikide võrdluses on haavatavaim kogu maantee- ja tänavavõrgustikus toimuv transport ja inimeste liikumine taristuga seotud liikluskatkestuste, libeduseohu, katteta kõrvalmaanteed kandevõime vähenemise ja kergliikluse ohutusega seotud muutuste tõttu. Ka on kliimamuutuste nagu merepinnatõusu ja sagenevate tormide tõttu haavatavad Eesti väikesadamad.

**Vee- ja kanalisatsioonitaristu** hulka kuulub nii ühisveevärk ja -kanalisatsioon kui lokaalsed veevõtusüsteemid (salv- ja puurkaevud) ning kanalisatsioonid (imbväljakud ja -kaevud). Keskmise sademete hulga kasv, temperatuuritõusust tulenev lumekatte ja kevadiste veepaisutuste vähenemine ning sagenevad äärmuslikud kliimasündmused nagu põuad või paduvihmad avaldavad vahetult mõju vee- ja kanalisatsiooniteenuste toimimisele. Lühem lumikattega periood ja kiirem mullaveevaru aurumine suvise kõrgema temperatuuri tõttu tingib pikema perioodi jooksul ülemise põhjaveekihi tootlikkuse vähenemise, mistõttu hajaasustusega aladel ja karstialadel võivad salvkaevud jääda kuivaks. Samas võib eeldada suvisel perioodil kõrgema temperatuuri tingimustes lõunatsüklonitega kaasnevaid üksikuid väga intensiivseid sajuperioode, mis piiratud sadeveekollektorite läbilaskevõime tõttu võivad tuua kaasa piirkondlikke üleujutusi linnade madalamates osades.

**Elektroonilise side võrk** on ülekandesüsteem koos selle tööks vajalike lülitusseadmete ning muude tugisüsteemidega, mis võimaldab signaalide edastamist ja suunamist kaabli kaudu, samuti raadio, optiliste või muude elektromagnetiliste vahenditega. Aastani 2100 prognoositud kliimamuutuste mõju elektroonilise side võrgu toimimisele on marginaalne. Olulisim on ekstreemsete kliimasündmuste tagajärjel tekkida võivate elektrikatkestustest kaudne mõju sideteenustele.

**Elektrivõrk** Eestis on vastavalt ülekantava elektri pingele jaotatud kahte ossa: põhivõrk ja jaotusvõrk. Eestis kuulub kogu põhivõrk AS-ile Elering ning see koosneb 1535 kilomeetrist 330 kV liinidest; 158 kilomeetrist 220 kV liinidest; 3470 kilomeetrist 110 kV liinidest; 61 kilomeetrist 35 kV liinidest ja 145 alajaamast. Lisaks on Eesti ja Soome vahel ka kaks alalisvooluühendust Estlink 1 ja Estlink 2, mis võimaldavad elektriülekannet Baltikum ja Põhjamaade vahel kokku 1000 MW ulatuses. Eesti jaotusvõrgu liinide summaarne pikkus on üle 60 000 kilomeetri ja seal kasutatavad pingenihood jäävad vahemikku 0,4–35 kV. Elektrivõrguga seotud kliimariskid puudutavad eeskätt jaotusvõrku. Suurema õhuniiskuse ja kõrgema suvise temperatuuri tõttu kasvab vähesel määral õhuliinides elektrienergia kadu, sagedasemad tormid võivad tekitada enam elektrikatkestusi. Eeldatavad tormikahjud

sagenevad peamiselt talveperioodil ja raskesti ligipäasetavates soise pinnasega aladel, kus pehmetel talvedel maapind ei külmu enam läbi ja tormiheite oht on suur.

**Gaasivõrk** koosneb 885 km gaasitorustikust, 3 gaasimõõtejaamast, kus toimub ülekandevõrku siseneva gaasi mõõtmine ja gaasi kvaliteedi määramine ning 37 gaasijaotusjaamast. Teadaolevalt pole Eestis seni toimunud ekstreemsete ilmastikunähtuste puhul mingit mõju gaasivõrgule ja varustusele täheldatud. Gaasitarnete katkemiste põhjusena on kõigis seni läbi viidud riskihindamistes nähtud kas pakkumise nõudluse vahekorra äkilisi muutusi (gaasi tarnija ei tarni nõutud gaasikoguseid), seadmete rikkeid või inimfaktorit, mitte loodusjõudusid ja ilmastikutegureid.

**Hooned**, alates eramajadest ja lõpetades haiglate või tööstusrajatistega, on kõige levinum taristu tüüp, mis on kasutusel ka teiste taristu sektorites (nt raudteejaamad, lennujaamad, bussijaamad, elektrijaamad, kütusehoiud jt hooned). Eesti elamufondi iseloomustab võrreldes teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega madal energiatõhusus ja kvaliteet. Eesti elamufond on vana ja uusarenduste ehituskvaliteet kõikuv. Kliimamuutused mõjutavad hoonete energiatõhusust, sisekliimat, konstruktsioone ja kasutatud ehitusmaterjale. Väga oluline aspekt kütmise ja jahutamise juures on hoonete, soojusvarustus- ja jahutusseadmete energiaefektiivsus ja piirdetarindi soojapidavus. Mida efektiivsemad on hooned ja seadmed seda väiksem on haavatavus kliimamõjudele.

**Transport** on keerukas ja omavahel põimunud süsteem, mis koosneb taristust, transpordivahenditest, veoteenusel, inimestest, kes liiguvad ja kaupadest, mida liigutatakse ning sellega seotud teenustest, infost, regulatsioonist ja organisatsioonidest. Inimeste liikumine jaguneb kohalikuks, regionaalseks, üleriigiliseks ja rahvusvaheliseks vastavalt liikumisvajadusele (liikumiskaugusele ja -suundadele). Peamised tegurid, mida kliimamuutused transpordisüsteemis mõjutavad on järgmised: ühenduskindlus; ühenduskiirus, reisi aeg, tarneaeg; transporditaristu ja transpordi ITK seadmete seisund ja töökindlus, hooldusvajadus; liiklusohutus ja turvalisus; kaubaveo ja ladustamise ohutus; transpordi ja liikuvuse hind; liikumis- ja sõidumugavus; transpordi energiakulu ja energiatõhusus. Erinevaid transpordiliike võivad ilmastikunähtused mõjutada erinevalt. Äärmuslike ilmastikunähtuste mõjul võivad transpordiühendused katkeda, ajakulu tavapärase olukorraga võrreldes kasvada, reisijad, sõidukid või transpordi tehnoseadmed viga saada, kaubad rikneda või kahjustuda ning ohtlike veoste puhul keskkond kahjustatud saada. Tõrked transpordisüsteemis mõjutavad omakorda paljusid teisi eluvaldkondi.

**Energiasõltumatus, varustuskindlus ja energiaturvalisus** on omavahel lahutamatu seotud ja sihiks on tagada igal ajahetkel vajalik energiakogus Eesti kõigile tarbijatele, olgu see siis soojuse, elektri või kütuse kujul. Energiasõltumatus ei ole otseselt sõltuvuses Eesti kliimatingimustest vaid kaudselt, niivõrd kui kliimamõjude tagajärjel on häiritud kütuste kohalevedu või kui äärmuslike kliimasündmuste tagajärjel on häiritud kütuste tootmine nende tootmiskohas väljaspool Eestit. Varustuskindlus (ingl *security of supply*) on normaalolukorras kasutatav indikaator, mis näitab energia pakkumise vastavalt nõudlusele. Varustuskindlus näitab, kas tarbijale on tagatud energia kättesaadavus vajalikul hulgal, nõutud ajal ja vastuvõetava hinnaga. Eesti on energiaressurssidega võrdlemisi hästi varustatud, sisemaise tarbimisvajaduse katteks on piisavalt tuult, päikest ning kodumaist biomassi ja põlevkivi. Transpordikütuseid Eestis ei toodeta ja need imporditakse. Tarnetarnete või -häirete korral tagatakse kütustega varustamine riiklikust vedelkütusevarust. Enamike Eestis kasutatavate tahkekütuste (põlevkivi, puidukütused) varud on piisavad ja neid kütuseid toodetakse vastavalt nõudlusele. Avatud elektriturul vabalt liikuva energia tingimustes on tarbimise



katmiseks samaväärsed nii Eestis toodetud kui ka imporditud elekter. Niisiis piisab ka tõsise avarii olukorras Eestis sellest, kui tiputarbimise katavad kasutatavad tootmisvõimsused koos impordivõimalustega ja avariireservidega. Eestil on 2015.a. ühendusi naaberriikidega koguvõimsuses kuni 2 550 MW. Tootmispiisavus on regionaalsel tasemel tagatud, kuna Balti riikide summaarne elektritarbimine moodustab vaid ligikaudu 3% Läänemere regiooni kogutarbimisest.

Aastani 2100 prognoositud kliimategurite muutustest olulisima negatiivse mõjuga energia varustuskindlusele on äärmuslike kliimasündmuste (tormide) sagenemine, mis tulemusena võivad sageda katkestused elektriülekandel. Samas energiaressursside saadavust ning elektritootmist kliimamuutused märgatavalt ei mõjuta.

**Energiaturvalisus** ehk energiasüsteemi töökindlus (ingl *reliability*) on normaalolukorras kasutatav indikaator, mis näitab energiasüsteemi töökindlust. Kliimamuutuste mõjud energiaturvalisusele on samad mis elektritootmise varustuskindlusele.

**Energiaressursid** jagunevad taastuvateks ja taastumatuteks. Suurim taastumatu energiaressurss Eestis on 2013. a statistika põhjal põlevkivi ning see on praegu teadaolevate varude ja tehnoloogiate korral ka aastail 2030 ja 2050 suurimaks energiaressurssiks. Suurim taastuv energiaressurss on puit ning seegi jääb hetkel teadaoleva info põhjal tulevikus suurimaks taastuvaks energiaressurssiks. Energiaressursside saadavust mõjutavad aastani 2100 prognoositud kliimategurite muutused suhteliselt vähe. Aruande koostamise ajal oli Eestis suurima primaarenergia kasutusega energiaressurssiks põlevkivi, samas kui suurima kasutuspotentsiaaliga on taastuvad energiaressursid: tuule- ja päikeseenergia. Prognoositud muutused avaldavad energiaressursside kättesaadavusele ja kvaliteedile nii positiivseid kui negatiivseid mõjusid. Bioenergiaressursside varumisel on üha olulisem kasutatava tehnoloogia, ajastuse ja infrastruktuuri vastavus ilmaoludele. Nii on näiteks puidu, rohtse biomassi ja turba varumine väga hooajaline tegevus. See tingib, et neid kütuseid on vaja vaheladustada, mis suurendab haavatavust, kui ladustamine on ilmastikuolude eest kaitsmata.

Aastaks 2100 toimuvatest kliimamuutustest tulenevalt on energiaressursside võrdluses oodata positiivset kogumõju tuuleenergia ressursile, väikest negatiivset mõju saab eeldada päikeseenergia ja puidu kui energiaressursi kasutamisele. Kõige vähem mõjutavad ilmastikuparameetrid ning nende muutused põlevkivi energiaressursi kasutamist, kasutatava põlevkiviresursi suurust prognoositud muutused ei mõjuta.

**Energiatõhusus** on kasuliku ja kulutatud energia suhe ehk energiaväljundi ja energiasisendi vaheline suhe. Kliimategurid mõjutavad nii energia tootmise kui kasutamise tõhusust. Eesti majandus on üks energiamahukamaid Euroopas. Kliimategurite mõju energiatarbimise tõhususele avaldub mitmel moel. Nii näiteks on halvasti ehitatud hoonetarindite soojapidavus kehv ja tuule kiiruse kasvades suurenevad ka hoonete soojakaod. Teiselt poolt kasvab kõrgemate suviste temperatuuride ajal siseruumide jahutusvajadus. Väga külmade ja väga kuumade ilmadega järsult kasvav elektrienergia tarbimine kütmise või jahutamise tõttu võib põhjustada ülekoormust ja elektrikatkestusi. Elektrikatkestusi põhjustavad ka äike ja tormituuled ja sellest tuleneva ülepinge tõttu võivad kahjustuda vooluvõrgust eemaldamata elektriseadmed. Seega, tõhus ehk säästev energiakasutus aitab vähendada riski, et ekstreemsetest ilmanähtustest tulenev lisakoormus avaldab energiataristule ja -süsteemile kahjulikku mõju.



**Soojatootmine ja jahutamine** sõltuvad vahetult ilmast. Kõige rohkem mõjutab antud valdkonda välisõhu temperatuur, kuid olulised on ka tuule tugevus, päikese kiirguse intensiivsus ja õhu niiskus.

Soojatootmine jaguneb kaug- ja kohtkütteks. Kaugkütte kasutamisel toodetakse soojus tsentraalselt ning seejärel transporditakse kaugemalasuivate tarbijateni. Kaugküte on kliimamuutuste suhtes tundlikum kui lokaalküte, kuivõrd kliima soojenemisest tulenev soojuse tarbimise vähenemine võib kaugküttevõrkude majandamise muuta majanduslikult ebaotstarbekaks. Kütteperioodi lühenemise tõttu suurenevad protsentuaalselt kaod soojuse edastamisel, mis kulub tsentraalse tarbevee soojendamiseks kütteperioodi välisel ajal.

Hoonete jahutamist on Eestis seni vähem rakendatud, sest Eestis on kestvat kõrget õhutemperatuuri esinenud väga harva. Eestis peetakse inimese tervisele eriti ohtlikuks ööpäevade maksimaalse õhutemperatuuri püsimist +30 °C ja kõrgemal viie või enama ööpäeva vältel. Sellist olukorda on esinenud ajavahemikul 1961–2010 vaid kolmel korral: 2003. a juuli lõpul Edela-Eestis ning 2006. ja 2010. a juulis Kagu-Eestis. Hetkel on Eestis kasutusel lokaalsed elektrilised jahutusseadmed – ventilaatorid, soojuspumbad ja konditsioneerid. Sõltuvalt välistemperatuurist võib soojuspumpa kasutada kas talvel ruumide kütmiseks või suvel nende jahutamiseks. Energiamaajandusele on kliimamuutustel kahetine mõju. Ühest küljest kahandab talvise temperatuuri tõus soojusenergia tarvet külmal poolaastal, ent suvine kõrgem temperatuur ja sagenevad lühiajalised (keskmiselt 7–10 päeva pikkused) kuumalained suurendavad hoonete jahutamisevajadust, milleks tarbitakse peamiselt elektrienergiat. Soojusenergia vajaduse kahanemine ei ole seejuures proportsionaalne talviste temperatuuride tõusuga, sest kõrgem talvine temperatuur on seotud eeskätt tuulise ilma ja soojema niiske õhumassi tungimisega Eesti kohale. Kliima soojenemisele vaatamata jätkub üksikute külmade talvede esinemine Euroopas ka järgnevatel dekaadidel. Suurema niiskuse ja tuule kiiruse tõttu on mugavustemperatuuri hoidmiseks vaja lisaenergiat. Samuti tuleb arvestada seda, et hoonete vähenenud energiatarbe tingimustes on kaugküttevõrkudes esinev soojuskadu proportsionaalselt suurem kui külmadel talvedel maksimaalse tarbimise korral. Suurem sademete hulk tõstab ülemise põhjaveekihi taset. Kõrgem põhjavee tase ja suurem pinnase niiskus põhjustab suuremaid soojuskadusid, eriti vanades eelisoleerimata soojustorustikes, sest pinnase soojusjuhtivus suureneb.

**Elektritootmine** toimub Eesti põhiliselt põlevkivi küttel elektrijaamades. Eesti elektrisüsteemis 2013. a septembri seisuga installeeritud neto tootmisvõimsus 2739 MW. Igal ajahetkel tegelikult kasutatav võimalik neto tootmisvõimsus on väiksem, kuna osa tootmisseadmeid on remondis ning osa tootmisseadmete tootmisvõime sõltub tuule- ja hüdroenergiaressursside olemasolust. Põlevkivist elektri tootmist mõjutavad aastani 2100 prognoositud kliimamuutused marginaalselt. Taastuvatest energiaallikatest energiatootmine on äärmiselt sõltuv kliimateguritest ja valdavalt on kliimategurid (päikesekiirgus, tuul, sademetest tekkiv vooluvesi) ka energia ammutamise allikaks, mistõttu muutused nende kliimategurite esinemisel mõjutavad vahetult ka taastuvallikatest energiatootmist.

## **Läbivad teemad**

### **Võrdsed võimalused**

Võrdsed võimalused on ühiskonna kliimamuutustega kohanemise võtmeteema, kuna kohandamise valupunkt on just nimelt ebasoodsamas olukorras inimgruppide haavatavuse vähendamine. Erinevad elanikerühmad on kliimamuutustest erinevalt mõjutatud ning kohanemismeetmete eesmärk peab olema seda ebavõrdsust tasandada. Arengukava laiendab avalikkuse ja huvigruppide võimalusi otsuste tegemisel kaasa rääkida ning paremini mõista kliimariske ja nende juhtimiseks rakendatavaid meetmeid.

### **Infoühiskond**

Ühiskonna kohandamine arendab infoühiskonda, sest välja on vaja arendada ilma ja kliimamuutuste seiresüsteemid, inimeste teavitussüsteemid ning oluliselt suurendada inimeste teadlikkust kliimamuutustest ja nende mõjudest iga inimese elukorraldusele. Alles seejärel saavad kohanemismeetmed leida vastuvõtlikkust ja aidata kliimamuutustega toimetuleku valmisolekut tõsta. Kui info kliimamuutuste, nende mõjude ja kohanemisvõimaluste kohta on avalikult ja kergesti kättesaadav, mida saab toetada infotehnoloogiliste lahendustega, on seda ka lihtsam kaasata erineva tasandi juhtimisotsuste langetamisse.

### **Regionaalareng**

Kliimamuutuste mõju regionaalarengule on väga sarnane mõjuga võrdsetele võimalustele, kuna erinevates Eesti piirkondades elavate inimeste elu-olu on kliimamuutustest erinevalt mõjutatud ja kohanemise eesmärk peab olema nende erinevuste tasandamine. Eesti regionaalareng on olnud ebaühtlane ja domineerib linnastumine, sealjuures on Tallinn eriti tugev tõmbekeskus. Ääremaa asustustiheduse vähenemine raskendab haavatavate elanikerühmade teenindamist ning väikesed kohalikud omavalitsused on ka väiksema elanike teenindusvõimega. Paratamatult käib sellega kaasas ka väiksem kohanemisvõime, mistõttu võib olla tarvilik kohanemismeetmeid piirkondlikult suunata. Väga oluline on, et riigi konkurentsivõime areneks ühtlaselt üle riigi, et ei tekiks mahajäänud piirkondi, mis ei suuda tagada elanike turvalisust ja rakendada efektiivseid kohanemismeetmeid.

### **Riigivalitsemine**

Käesolev arengukava loob üldriikliku võimaluse kliimamuutustega kohanemise meetmete edukaks rakendamiseks. Riigivalitsemine saab ühelt poolt toetada regionaalarengut ning võrdsete võimaluste tagamist, kuid teiselt poolt peab kohanemismeetmete väljatöötamine suurendama riigivalitsemise teadmispõhisust ja kliimamuutustega seotud avalike teenuste arendamist. Edukas kohanemine on võimalik vaid siis kui riigi valitsemisel võetakse arvesse kliimamuutuste kohta olemas olevat infot. Sestap on väga oluline ka see, et nii riigi kui kohaliku omavalitsuse valitsemisel oleks kasutada parim ja uusim teaduslik info kliimamuutuste ja nendega kohanemise võimaluste kohta. Kõige keerulisem on kliimamuutustega kohanemisel saavutada erinevate valitsusastutuste ja ministriumite omavaheline koostöö, ilma milleta ei ole aga võimalik sidus kohanemismeetmete rakendamine.

## **Keskkonnahoid**

Terved ja taastumisvõimelised ökosüsteemid pakuvad kaitset kliimamuutuste negatiivsete mõjude eest. Kliimariskid mõjutavad nii heas seisundis kui ka rikutud ökosüsteemide teenusepakkumist, mida erinevad keskkonnahoiu meetmed peavad aitama tagada ja kliimariskide mõjusid puhverdada. Ökosüsteemiteenustega arvestamine arendustegevuste ja planeeringute keskkonnamõjude hindamisel tuleb võtta kliimakohanemise kontekstis üheks oluliseks keskkonnahoiumeetmeks.

## Üldeesmärgid koos indikaatoritega

### Tervis ja päästevõimekus

**Üldeesmärk 1.** Kliimamuutustest tingitud negatiivsed mõjud tervisele ja elukeskkonnale on vähendatud ning haigestumise ja suremuse suurenemine, sh hädaolukordade korral, on välditud, tänu paranenud päästevõimekusele ja inimeste oskustele kaitsta oma tervist ja vara.

#### Indikaatorite sihttase 2030:

- Suremus suvekuudel (juuni-august) on < 22,5% (aastasest kogusuremusest) (2013. a 22,6%);
- Siirutajatega levivatesse haigustesse (borrelioos) nakatanute arv on < 500 (2015. a > 1000);
- Nahavähki haigestunute arv (melanoomi haigestumus) on 15 (100 000 el kohta) (2012. a 15,5);
- Depressiooni ja sarnaste diagnooside arv ning depressiooniravimite kasutus talveperioodil (meeleoluhäired, uute haigusjuhtude arv) on < 5000 (2015. a > 5000)
- Hukkunute arv on 0 inimest kliimarisikidest tulenevates hädaolukordades (2015. a 0 inimest)

### Maakasutus ja planeerimine

**Üldeesmärk 2.** Tormi-, üleujutus- ja erosioonirisk inimestele, varale ja majandusele on maandatud, soojussaare efekt on leevendatud, asustuse kliimakindlust on suurendatud, valides selleks parimad lahendused maakasutuses ja selle planeerimises.

#### Indikaatorite sihttase 2030:

- Eluhoonete arv potentsiaalselt üleujutusohuga alal (1% tõenäosus) on maksimaalselt 4000 (2012. a 3700);
- Elanike arv potentsiaalselt üleujutusohuga alal (1% tõenäosus) on maksimaalselt 8400 (2012. a 7800);
- Rohealade/haljastuse ning tehisveekogude pindala on suurenenud 8% võrra (2015. a tase on algtaase)

### Looduskeskkond

**Üldeesmärk 3.** Muutuvates kliimatingimustes on tagatud liikide, elupaikade ja maastike mitmekesisus ning maismaa- ja veeökosüsteemide soodne seisund ja terviklikkus ning sotsiaal-majanduslikult oluliste ökosüsteemiteenuste pakkumine piisavas mahus ja kvaliteediga.

#### Indikaatorite sihttase 2030:

- Teadusuuringute põhjal on ülevaade kliimamuutuste mõjust elurikkusele ning rakendatakse meetmeid elurikkuse ning ökosüsteemide terviklikkuse ja funktsioneerimise säilimiseks (2015. a alustatud on kliimamuutuste suhtes ohustatud liikide, koosluste ja ökosüsteemide väljaselgitamist ning kaitstavate alade efektiivsuse hindamist muutuvates kliimaoludes);
- Täpsustatud on teave ühiskonnale vajalike ökosüsteemiteenuste pakkumise mahu ja kvaliteedi kohta (2015. a puudulik teave ökosüsteemiteenuste pakkumise mahu ja kvaliteedi kohta)

### Biomajandus

**Üldeesmärk 4.** Biomajanduses tagatakse põllu-, metsa-, vee- ja puhkemajanduse, kalanduse ning turba kaevandamise kliimateadliku planeerimisega Eestile oluliste majandussektorite kliimamuutustega arvestav ja kestlik toimimine.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Biomajanduse valdkonnaga seotud strateegilised planeerimisdokumendid arvestavad kliimamuutustega kohanemise vajadusega (2015. a ei arvesta);
- Biomajanduse eri valdkondades tegutsevate asjaosaliste kliimamuutuste alase teadlikkuse tase on kõrge (2015. a madal);
- Biomajanduse eri valdkondades loodusvarade kasutusmäär arvestab kliimamuutusi (2015. a ei arvesta)

## Majandus

**Üldeesmärk 5.** Majandusagendid kasutavad parimal viisil kliimamuutustega kaasnevaid võimalusi ja juhivad nendega kaasnevaid riske.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Kindlustuspreemiate kogumaht<sup>23</sup> vähemalt 5% SKP-st<sup>24</sup> (2013. a 1,7%);
- Ekstreemsetest ilmaoludest tingitud äritegevuse katkestused<sup>25</sup>: < 30% (andmed algtaseme kohta puuduvad).

## Ühiskond, teadlikkus ja koostöö

**Üldeesmärk 6.** Inimesed ei ole Eestis ohustatud ekstreemsete ilmasündmuste ja kliimamuutuste poolt ega kannu nende tõttu kahju, vaid kasutavad parimal viisil kliimamuutustega kaasnevaid võimalusi.

**Indikaatorite sihttase 2020:**

- Varakindlustuspreemiate maht: füüsiliste isikute varakindlustuspreemiate maht 2020. a on 55 500 EUR/a (2012–2014: 37 830 EUR/a).

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Keskmine liigsuremus (ja hukkunud inimeste arv) suviste kuumade, talviste külmalainete ja üleujutuste tõttu on < 20% (liigsuremus 2010 a. suvises kuumalaines oli 31% (191 surmajuhtumit));
- Üleujutusohu piirkonnas (tõenäosus 1 üleujutus 50 aasta jooksul) elavate inimeste arv on maksimaalselt 5000 (2015. a 6140).

## Taristu ja ehitised

**Üldeesmärk 7.** Eesti taristu võtmevaldkonna kliimamuutustega kohanemise strateegiline eesmärk on tagada taristu toimimine mistahes kliimasündmuste avaldumisel nii, et taristust sõltuvad elutähtsad teenused on inimestele kättesaadavad mistahes ajahetkel.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Taristu kasutajate rahuolu indeks on tõusnud 5,0-le. (Algtase 4,47 (2012))

## Energeetika ja energiavarustus

**Üldeesmärk 8.** Tagada tarbijate energiaga varustus mistahes kliimasündmuste avaldumisel.

<sup>23</sup> Total premiums to GDP.

<sup>24</sup> Melecky, Martin; Raddatz, Claudio. (2011), „How Do Governments Respond after Catastrophes? Natural-Disaster Shocks and the Fiscal Stance.“ Policy Research Working Paper, WPS5564, The World Bank, Europe and Central Asia Region, Private & Financial Sectors Development Sector Unit, February 2011, 25 p. [<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/3331/WPS5564.pdf?sequence=1>]

<sup>25</sup> Business disruption from extreme weather, [http://www.sniffer.org.uk/files/7213/4631/9842/Sniffer\\_ER23\\_Phase\\_1\\_final\\_report.pdf](http://www.sniffer.org.uk/files/7213/4631/9842/Sniffer_ER23_Phase_1_final_report.pdf)

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Elektrikatkestuste keskmine kogukestus minutites ühe tarbimiskoha kohta alla 50 minuti aastas (Algtase 52 min/a (2013))

## Alaeesmärgid koos indikaatoritega

### Tervis ja päästevõimekus

**Alaeesmärk 1.1.** Inimesed ja ametkonnad on teadlikud kliimamuutuste tervisemõjudest ning suutelised edukalt toime tulema kliimamuutustest põhjustatud/ajendatud terviseriskide avaldumise puhul.

#### Indikaatorite sihttase 2030:

- Tugimeetmed on loodud üle 90% haavatavatest elanikest (2015. a toetamine ei ole süstemaatiline)
- Äärmuslike ilmastikunähtuste seire- ja hoiatussüsteemid on täielikult rakendatud/kasutusele võetud (2015. a rakendatud osaliselt)
- Tegevusplaaniid on kehtestatud nii riiklikult kui ka üle 90% KOV-ides. (2015. a alla 10% KOV-idel on olemas tegevusplaaniid)
- Kliimamuutuste riskidega on uutes regulatsioonides ja tervishoiusüsteemis arvestatud kõikidel vajalikel juhtudel (2015. a 1 regulatsioon)
- 40% elanikkonnast peab äärmuslike ilmastikuolusid riskiks Eesti elanike tervisele (2015.a. 20,7% (KesTeRisk uuring))

**Alaeesmärk 1.2.** Riskikommunikatsiooni ning elanikkonna hädaolukorraks valmisolekut on tõhustatud. Riskianalüüsid koostöös erinevate asutustega on koostatud. Koostöö alused tõhusamaks riigiasutuste, sh tsiviil- ja militaarasutuste, ning erasektori koostööks täpsustatud.

#### Indikaatorite sihttase 2030:

- Elanikkonna teadlikkus on kasvanud nii, et 40% elanikest teadvustab kliimarisike (2013. a 28%)
- Kombineeritud hädaolukordade riskianalüüsid on koostatud (2015. a eraldiseisvad riskianalüüsid)
- Hädaolukorra lahendamise plaaniid on koostatud ning nendes on täpsustatud asutustevaheline koostöömehhanism (2015. a koostöö juhulik)

### Maakasutus ja planeerimine

**Alaeesmärk 2.1.** Pikaajalised kliimamuutuste mõjud ja haavatavus välja selgitatud, kliimamuutuste mõjude seiresüsteem loodud, kliimamuutustega kaasnevad maakasutuse muutuse mõjud ja riskid ühiskonnas teadvustatud ja arvesse võetud. Planeeringute koostamisel pikaajalised kliimamuutuste riskid arvesse võetud.

#### Indikaatorite sihttase 2030:

- Kliimarisikide ja nende haavatavusteave on täpsustatud (2015. a teave on lünklik)
- Elanikkonna teadlikkus on kasvanud nii, et 40% elanikest teadvustab kliimarisike (2013. a 28%)
- 20-s kehtestatud planeeringus on kliimamuutustega arvestatud (2014. a 5)

### Looduskeskkond

**Alaeesmärk 3.1.** Elurikkuse säilimine muutuvates kliimaoludes on tagatud.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Välja on selgitatud kliimamuutuste suhtes ohustatumad liigid ja rakendatud meetmed nende kaitseks. (2015. a alustatud on kliimamuutuste suhtes ohustatud liikide väljaselgitamist.)
- Uute Eestisse jõudvate invasiivsete võõrliikide arv on minimaalne, sisse on viidud invasiivsete võõrliikide seireprogramm ning olemasolevad invasiivsed võõrliigid on kontrolli all. (2015. a rakendatakse meetmeid invasiivsete võõrliikidega toimetulekuks, kuid puudub täpsem teave invasiivsete võõrliikide võimaliku arvu ja leviku kohta Eestis muutuvate kliimatingimuste juures.)
- Kaitstavate alade pindala on säilitatud ja vajadusel suurendatud ning kooslused ja kaitstavad alad on piisavalt sidusad tagamaks alade efektiivsust ehk toetamaks ökosüsteemide terviklikkuse ja funktsioneerimise säilimist. (2015. a alustatud on kaitstavate alade efektiivsuse hindamist muutuvates kliimaoludes ja kliimamuutuste suhtes ohustatute koosluste väljaselgitamist.)

**Alaeesmärk 3.2.** Maismaa ökosüsteemide hea seisund, funktsioonide ja ressursside säilimine on tagatud muutuvates kliimatingimustes.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Elupaikade mitmekesisus ja levik ei ole vähenenud võrreldes algtasemega. (2014. a EL-i loodusdirektiivi I lisa elupaikadest on soodsas seisundis 52%, halvaks on hinnatud 3% kõikidest elupaikadest. Ligikaudu pooled elupaikadest on halvas või ebapiisavasseisundis ja nende säilimine pole seetõttu tagatud.)

**Alaeesmärk 3.3.** Kliimamuutustest lähtuvad negatiivsed mõjud mageveeökosüsteemide hea seisundi saavutamisele on minimeeritud ja ökosüsteemiteenuste kättesaadavus vähemalt senises mahus on tagatud.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Mageveekogudes on saavutatud elustiku hea või väga hea ökoloogilised seisundiklassid (koosluste struktuure iseloomustavad indeksid) (2015. a seisund vastavalt seire tulemustele)

**Alaeesmärk 3.4.** Minimeeritud on kliima muutumisest lähtuvad negatiivsed mõjud merekeskkonna seisundi hea kvaliteedi saavutamisele.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Kõikide jätkusuutliku toiduvõrgustiku võtmeliikide liikide (pikk merihein, põisadru, agarik, mändvetikad) levik vastab Hea Keskkonnaseisundi (HKS) tasemele. (2015. a kõikide võtmeliikide leviala HKS tase vastavalt senistele hinnangutele<sup>26</sup>.)
- Veekogumite bioloogilised kvaliteedielemendid (fütoplankton, põhjataimestik ja põhjaloomastik ning toetavad füüsikalised-keemilised indikaatorid (merevee läbipaistvus ja toitainete kontsentratsioon)) on saavutanud vähemalt hea seisundi. (2015. a veekogumite seisundid lähtuvalt rannikumere operatiivseire aruandest.)
- Looduslike koosluste ohustatus võõrliikide mõju tõttu on madal, kuna uute võõrliikide arvukuse tase madal. (2015. a võõrliikide arvukuse tase keskmine)

**Alaeesmärk 3.5.** Kliimariske arvestades on tagatud sotsiaal-majanduslikult oluliste ökosüsteemiteenuste pakkumine piisavas mahus ja kvaliteediga.

<sup>26</sup> TÜ Eesti Mereinstituut. (2012). Eesti mereala Hea Keskkonnaseisundi indikaatorid ja keskkonnasihtide kogum. Aruanne MSFD artikkel 9 ja 10 nõuete täitmiseks. Tallinn. TÜ EMI.



**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Olemas on metsa-, soo-, niidu-, rohumaa- ja mullaökosüsteemiteenuste klassifikatsioon lisaks magevee- ja mereökosüsteemiteenuste klassifikatsioonile. (2015. a Olemas on ainult magevee- ja mereökosüsteemiteenuste klassifikatsioon.)
- Ökosüsteemiteenuste mahtu, kvaliteeti ja nende rahalist väärtust arvestatakse keskkonnatasudes ja planeeringutes. (2015. a Ökosüsteemiteenuste mahtu, kvaliteeti ja nende rahalist väärtust keskkonnatasudes ja planeeringutes ei arvestata.)
- Teadlikkus ökosüsteemiteenustest ja nende rahalisest vääрусest on kõrge. (2015. a Teadlikkus ökosüsteemiteenustest ja nende rahalisest vääрусest on madal.)

## Biomajandus

**Alaeesmärk 4.1.** Muutuvates kliimatingimustes on tagatud Eesti elanikkonna toiduga varustatus põllumajanduse konkurentsivõime suurendamise, taastuvate loodusvarade jätkusuutliku majandamise ning maapiirkondade tasakaalustatud ja territoriaalse arengu kaudu.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Eesti elanikkonna kohaliku toiduga isevarustatuse tase  $\geq 100\%$  siseturu vajadusest (2015. a  $x\%$  siseturu vajadusest)
- Põllumajanduse lisandväärtus (põllumajanduse konkurentsivõime tõusu näitaja)  $> 100\%$  algtasemest (2015. a tase)
- Tasakaalus ja tervete muldade osakaal maafondis  $> 100\%$  algtasemest (2015. a tase)
- Jätkusuutlike ettevõtete osatähtsus maapiirkondades (maapiirkondade tasakaalustatud ja territoriaalse arengu näitajana)  $> 100\%$  algtasemest (2015. a tase)

**Alaeesmärk 4.2.** Muutuvates kliimatingimustes on tagatud majanduslikult ja ökoloogiliselt jätkusuutlik metsandus, metsamajandus ja metsakasutus.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Metsast raiutava puidu väärtus ja kvaliteet kasvab 10–20%. (2015. a Hinnanguliselt kolmandik puidu tulust kaotatakse ning teadmised raiete kohta on ebapiisavad.)
- Metsataimede ellujäämise paranemine ja metsa juurdekasvu suurenemine 10–20% võrra. (2015. a Ellujäämus on *ca* 75% ja olemasolev puistute juurdekasv.)
- Kaitsemetsade osakaal ei kahane. (2015. a Olemasolev kaitsemetsade osakaal.)
- Pideva seire käigus avastatakse olulised patogeenid kiiremini ning metsa tervislik seisund paraneb 10–20%. (2015. a Juhuslik projektipõhine tegevus ning kahjustajate ja kahjustuste info on ebapiisav.)
- Pinnast ja metsamulda lõhutakse vähem ning teed ja kuivendussüsteemid on korrastatud vastavalt uutele põhimõtetele. (2015. a Pinnase ja mulla kahjustused on olemas.)

**Alaeesmärk 4.3.** Kalavarude jätkusuutlikkus muutuvates kliimatingimustes ja kalandusest elatuvate inimeste heaolu (sissetulekud) on tagatud.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Kalavarud on heas seisus, s.t. varude looduslik taastootmisvõime on hoolimata püügisurvest maksimaalne; kalastiku struktuur on tasakaalus ega mõjuta oluliselt negatiivselt veeökosüsteeme. (2015. a Kalavarud (nt lõhilaste, räabise, Peipsi siia, lutsu, tindi varud) vähenevad paljudes veekogudes; kalastiku struktuur on häiritud.)

**Alaeesmärk 4.4.** Muutuvates kliimatingimustes on tagatud jätkusuutlik ulukimajandus ja jahindus.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Võimalikult vähe praegusest erinev ulukiliikide arv (2015. a praegune liikide arv)
- Jahimeeste arv on stabiilselt 14 500 (2015. a 14 500)

**Alaeesmärk 4.5.** Turismisektor on teadlik kliimamuutustega kohanemisest ja võimeline rakendama vastavaid meetmeid.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Tehtud vajalikud uuringud, turismi arendusorganisatsioonid ja -ettevõtjad on teadlikud meetmetest ja need on integreeritud asjakohastesse arengukavadesse. (2015. a. turismisektor ei ole teadlik ja ei pea kliimakoohanemist oluliseks, turismi arengukavas ei ole kliimamuutustega arvestatud.)

**Alaeesmärk 4.6.** Muutuvates kliimatingimustes on tagatud turbaressursi säästlikum ja efektiivsem kasutamine.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Märkkaevandamise uuring tehtud ja tulemused rakendatud. (2015. a märkkaevandamine ja märja turba kasutus ning edasise töötlus alauuritud ja praktikas väherakendatud.)

## Majandus

**Alaeesmärk 5.1.** Turul on innovaatilised kindlustustooted, mis pakuvad majandusagentidele kindluskaitset kliimamuutustega seotud riskide maandamiseks.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Kliimamuutusega seotud kindlustustoodete arv on vähemalt 5 (2015. a 0);
- Elukindlustuspreemiate osakaal kindlustusettevõtete kogupreemiate mahust (ilma pensionikindlustuseta) on vähemalt 50% (2013. a 25%<sup>27</sup>).

**Alaeesmärk 5.3.** Tööstusettevõtjad on teadlikud kliimariskide ja kliimakindluse tõstmise võtetest, eeskätt kliimatundlikes harudes ja riskialadel ning kliimariskiga aladel paiknevad ettevõtted on endale koostanud kliimariskide maandamiskava (tarneahel, tootmine, turustamine, töötajate turvalisus jne).

**Indikaatorite sihttase 2020:**

- Kliimariskide maandamiskavaga ettevõtete osakaal kliimariskiga aladel paiknevatest majanduslikult aktiivsetest ettevõtetest on 10% (2015. a 0%).
- Kliimariskid koos nende tõenäosustega on Maa-ameti geoportaalil kajastatud (2015. a on kajastatud vaid üleujutusriskiga alad tiheasustuspiirkondades).

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Kliimariskide maandamiskavaga ettevõtete osakaal kliimariskiga aladel paiknevatest majanduslikult aktiivsetest ettevõtetest on 50% (2015. a 0%).
- Infokampaania on läbi viidud kahel korral (2015. a kampaaniat läbi viidud ei ole).

**Alaeesmärk 5.4.** Elutähtsaid teenuseid pakuvad või nendega otseselt seotud Eesti ettevõtted on valmis reageerima erakorralistele ilmastikunähtustele ja erakorralistest ilmastikunähtustest tingitud energiavarustuse katkestused ettevõtetes ja tööstuses on vähenenud.

<sup>27</sup> Eesti Statistikaameti andmed.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Elutähtsate teenuste osutajatele erakorralistele ilmastikunähtustele reageerimise valmisoleku suurendamiseks jagatud toetuste maht on 9 miljonit.
- Planeerimata katkestuskestuse indeksi (SAIDI) väärtus on 120 (2012. a 178,9<sup>28</sup>);
- Planeerimata katkestussageduse indeksi (SAIFI) väärtus on < 1 (2012. a 1,95).

**Alaeesmärk 5.5.** Võimalused kliimamuutustega kohanemiseks vajalike ja sotsiaalmajanduslikult tasuvate investeeringute finantseerimiseks on olemas.

**Indikaatorite sihttase 2020:**

- kliimamuutustega kohanemiseks on loodud spetsiaalne toetuskeem/fond ja rahastatakse vähemalt 1/10 kvalifitseeritud taotlustest (2015. a spetsiaalne toetuskeem/fond puudub).

**Alaeesmärk 5.6.** Kliimamuutuste ja ekstreemsete ilmasündmustega ei kaasne olulisemates alavaldkondades negatiivset mõju tööhõivele.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Kliimamuutuste tõttu tekkinud ja kadunud töökohtade arvu suhe on > 1 (2015. a on suhe hindamata)

## Ühiskond, teadlikkus ja koostöö

**Alaeesmärk 6.1.** Kliimamuutuste ja ekstreemseteks ilmasündmustega kaasnevateks ohtudeks valmistumine on riigi haldusaparaadi igapäevatöö osa, sh koostöös riigiparaadiväliste asutuste ja kodanikuühendustega.

**Indikaatorite sihttase 2020:**

- Välja on töötatud vähemalt kaks juhendit hädaolukordade riskide maandamiseks riigiasutustes (ministeeriumite allasutused, KOV, koolid) (2015. a juhendid puuduvad);
- Tehtud on üks üleriigiline ekstreemseteks ilmasündmusteks valmisoleku hindamine riigi- ja KOV asutustes (2015. a sellist hindamist läbi viidud ei ole).

**Alaeesmärk 6.2.** Haavatavatel inimgruppidel on tugev eneseteenindusvõime tänu teadmistele ohuolukorras soovituslikest käitumisviisidest, materiaalsele toele ning oskustele leevendada esmaseid kliimamuutuste mõjusid ja paluda abi.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- KOV spetsialistide (sh sotsiaaltöötajad) arv, kes on läbinud koolitused ja õppused, mis käsitlevad haavatavate gruppide kliimamuutuste tõttu ohtu sattumise ennetamist, on 120 (2015. a sellist koolitust läbinuid pole);
- Inimeste osakaal, kes leiavad, et nad teavad, kelle poole hädaolukorras pöörduda või kes võiks neid hädaolukorras aidata on 95% (2015. a 89%)
- Inimeste osakaal, kes väidavad, et nad oskavad hädaolukorras enda (ja lähedaste) vara ja tervist (ka ennetavalt) kaitsta, ja et neil on selleks olemas vajalikud vahendid ja võimalused on 80% (2015. a. andmed puuduvad).

**Alaeesmärk 6.3.** Eesti elanikud teavad kliimamuutustega kaasnevaid ohte ja mõjusid.

<sup>28</sup> [http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER\\_HOME/EER\\_PUBLICATIONS/CEER\\_PAPERS/Electricity/Tab3/C13-EQS-57-03\\_BR5.1\\_19-Dec-2013\\_updated-Feb-2014.pdf](http://www.ceer.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_PUBLICATIONS/CEER_PAPERS/Electricity/Tab3/C13-EQS-57-03_BR5.1_19-Dec-2013_updated-Feb-2014.pdf)

**Indikaatorite sihttase 2020:**

- Eesti elanike hinnang kliimamuutuse probleemi tõsidusele 10-palli skaalal on vähemalt 6,7 (Eurobarometer 2014: 5,6);
- 80% Eesti elanikke hindab enda toimetulekut ohuolukorras vähemalt heaks (2015 a andmed puuduvad).

**Alaeesmärk 6.4.** Koolieelsed õppeasutused ja üldhariduskoolid, keskkonnahariduskeskused ja looduskoolid pakuvad säästvat arengut toetavat haridust ning on oma õpikeskkonna kohandanud kliimamuutustega.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Kliimamuutustega kohanemise täiendõppe läbinud õpetajate arv 150 (2015 a 0)
- Valminud õppematerjalide, juhendite jmt arv 5 (2015 a 0)
- Kliimamuutustega kohanemise toetust saanud koolide arv 5 (2015 a 0)

**Alaeesmärk 6.5.** Eestis on olemas kaasaegne ja põhjalik teave kliimamuutuste mõjude kohta erinevatele eluvaldkondadele.

**Indikaatorite sihttase 2020:**

- Eesti osalusega Horisont 2020 kliima kujunemist uurivate arv projektide arv on vähemalt 3 (2015. a 0 projekti).

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- ETAg-i finantseeringut märkivate ISI WoK-s indekseeritud kliimamuutusi käsitlevate teadusartiklite arv on vähemalt 30 artiklit aastas (2013–2104. a 25 artiklit aastas<sup>29</sup>).
- Kliimaprognosid (Eesti tuleviku kliima stsenaariumid<sup>30</sup>) on uuendatud iga 5 aasta järel (2015. a on valminud üks prognoos aastal 2014).
- Eesti teadlaste hulk IPCC aruannete juhtivautorite, autorite ja toimetajate hulgas on vähemalt 3 (V aruande<sup>31</sup> autorite hulgas Eesti teadlased puuduvad).

**Alaeesmärk 6.6.** Eesti osaleb aktiivselt rahvusvahelises kliimamuutuste leevendamise ja mõjudega kohanemise koostöös, toetab tugeva rahvusvahelise kliimapoliitika väljatöötamist ning kliimamuutustega kohanemine on Eesti arengukoostöö prioriteet.

**Indikaatorite sihttase 2020:**

- Keskkonnasäästliku arengu toetamise ja rahvusvaheliselt seatud kliimaeesmärkide saavutamise osakaal Eesti ametlikust arenguabist on 4,5% (2011–2015 oli osakaal 4 %).

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Concorde vabaihenduste võrgustiku AidWatch aastaaruanded EL-i liikmesriikide antava abi kohta märgivad Eesti antavat kliimamuutustega seotud arenguabi (2015. a sellist abi ei nimetata).

## Taristu ja ehitised

**Alaeesmärk 7.1.** Elektri, vee- ja gaasivarustus, kanalisatsiooni ja sademevee kogumissüsteem ning elektrooniline side toimib igal ajahetkel mistahes ilmastikuoludes.

<sup>29</sup> Päring: [TOPIC: (climate change) Refined by: FUNDING AGENCIES: (ESTONIAN SCIENCE FOUNDATION) Timespan: 2013-2014].

<sup>30</sup> Luhamaa jt 2014. Eesti tuleviku kliima stsenaariumid aastani 2100. Keskkonnaagentuur.

<sup>31</sup> Coordinating Lead Authors, Lead Authors, Review Editors. <https://www.ipcc-wg1.unibe.ch/AR5/wg1authors.pdf>; [http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGII-AR5\\_Authors.pdf](http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGII-AR5_Authors.pdf); <http://www.ipcc-wg3.de/assessment-reports/fifth-assessment-report/Authors>

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Jaotusvõrgus elektrikatkestuste keskmine kogukestus minutites ühe tarbimiskoha kohta alla 50 minuti aastas (Algtase 52 min/a (2013))
- Gaasitarnete aastane summaarsete katkestuste kestus tundides <130 tundi aastas (Algtase 130 tundi (2013))
- Mobiilsidelevi (kiire 4G) territoriaalne kaetus teenusepakkuja levialas keskmiselt, protsentides kogu Eesti territooriumist 100% (Algtase 85% (2015))

**Alaeesmärk 7.2.** Transporditaristu kasutamine inimeste (rahuldavaks) liikumiseks ja kaubaveoks on kõigi transpordiliikidega pidevalt võimalik mistahes ilmastikuoludes.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Kevadise raskeveokite massipiiranguga riigimaanteed kogupikkus < 3000 km (Algtase 3000 km (2015))

**Alaeesmärk 7.3.** Hoonete vastupidavus, energiatõhusus ja mugav sisekliima on inimestele tagatud mistahes kliimamuutuste avaldumisel.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Energiamärgisele C vastavate korterelamute osakaal >50% (Algtase pole teada (2015))
- Energiamärgisele C vastavate eramute osakaal >40% (Algtase pole teada (2015))

**Alaeesmärk 7.4.** Kaupade ja inimeste ohutu liiklemine ning juurdepääs elutähtsatele ja igapäevastele teenustele (nt arstiabi, kool) on tagatud mistahes kliimasündmuste avaldumisel.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Ilmastikuoludest tekkinud liiklusseisakute ja -kahjude ennetamine (Algtase pole teada (2015))

**Alaeesmärk 7.5.** Transpordisüsteemi ja liikuvuse planeerimisel on kujundatud kliimamõjude suhtes vähemhaavatavam transpordisüsteem ja vähenenud on negatiivseid kliimamõjusid võimendavate transporditaristuobjektide vajadus ja hulk.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Raudteetranspordi osakaal aastas Eestit läbivast reisijate ja kaubaveost 20 % (Algtase 4% (2014))

## Energeetika

**Alaeesmärk 8.1.** Energiasõltumatus, varustuskindluse ja -turvalisuse tase ei sõltu kliimamuutuste negatiivsete mõjude avaldumisest.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Imporditud energiakandjate osakaal primaarenergiaga varustuses alla 25 % (Algtase 44,8 % (2014))
- Suurima tarneallika osakaal Eesti gaasiturul alla 70% (Algtase 91,4% (2014))
- Kütusevabade energiaallikate osakaal lõpptarbimises vähemalt 10% (Algtase 4,4% (2012))

**Alaeesmärk 8.2.** Energiaressursside valdkonna turuosalised arvestavad kliimamuutuste mõjuga energiressursside kasutamise planeerimisel ja investeerimisel ning tagavad tehnilise võimekuse energiressursside varumiseks äärmuslike kliimasündmuste puhul.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Energiaressursside kasutatav varu 78,089 TWh/a (2013. a. 53,316 TWh/a)
- Teavitatud turuosaliste, huvigruppide esindajate ja konsulentide arv: 1400 teavitatud huvigruppide esindajat ja 80 koolitatud konsulenti (2015. a. 0)

**Alaeesmärk 8.3.** Kliimamuutustega kohanetakse energiatõhusalt, vähendades primaarenergia lõpptarbimist.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Primaarenergia lõpptarbimise maht väheneb alla 2058 ktoe (2010.a. 2818 ktoe)

**Alaeesmärk 8.4.** Mistahes kliimariskide avaldumine ei mõjuta tarbijate soojuse ja jahutusega varustatust.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Primaarenergia tarbimine soojatootmiseks on < 11,8 TWh/a (2012.a. 20,4 TWh/a)

**Alaeesmärk 8.5.** Mistahes kliimariskid ei takista elektri tootmist Eesti tarbijate vajadusi rahuldavas mahus.

**Indikaatorite sihttase 2030:**

- Elektriturseadusega kehtestatud kehtiva varustuskindluse n-1-1 nõude täitmine kogu aasta lõikes (2014.a. n-1-1 nõue täidetud)

## Kohanemismeetmed

Täpsed kohanemismeetmed koos tegevustega ning tegevuste tulemusega on toodud arengukava rakendusplaanis.

Kohanemismeetmed on suunatud teadlikkuse ja vastupanuvõime suurendamisele ning ettevaatuspõhimõtte rakendamisele tuginedes järgnevatele juhtmõtetele:

- **Teadlikkus:** avalikkuse teadlikkuse tõstmine (ühiskond tervikuna, inimesed, ametnikud) ning kliimamuutusealastes teadmistes lünkade täitmine ja sellest tingitud määramatuse vähendamine (siia kuuluvad eelkõige teadmusmeetmed);
- **Valmidus ja vastupanuvõime:** strateegilise ja operatiivse valmiduse ja vastupanuvõime tõstmisele kliima- ja ilmastikuriskide maandamiseks;
- **Ettevaatus:** pikaajaliste muutuste teadvustamisele ja seonduvale ennetavale tegutsemisele pikas perspektiivis.

## Tervis ja päästevõimekus

Tervisemeetmed rõhuvad peamiselt rahva teadlikkuse tõstmisele kliimariskide tervise mõjust. Ühtlasi tuleb edasi arendada tervishoiu tugisüsteeme ja tõsta meditsiinitöötajate ja tervishoiukorraldajate teadlikkust. Tervishoiusüsteemi võime erakordsetele ilmastikunähtustele reageerida peab tõusma. Suurenevad riskid eeldavad nende täpsustamiseks täiendavaid uuringuid. Ühelt poolt on tegemist meetmearingiga, mis tõstab tervishoiuasutuste üldist võimekust, teiselt poolt ühilduvad tervisemeetmed päästevõimekuse ja riskihaldusega.

Riskihaldust saab tõhustada kliimamuutustest tingitud hädaolukordades, tagamaks paremaid ennetamise ja leevendamise võimalusi. Arendamist vajab ka riskikommunikatsioon – avalikkuse teavitamine ja varajane hoiatamine, et viia eluline teave kiiresti ohustatud isikuteni. Samuti on tähtis elanikkonna ohuteadlikkuse suurendamine ja hädaolukorras toimetuleku ning teiste abistamise õpetamine. Senisest suuremat rõhku tuleb panna koostöö korraldamisele ning seda nii tsiviil- ja militaarasutuste kui ka ametiasutuste ja erasektori vahel. Oluline on ka päästeteenistuse varustuse hankimine ja arendamine kliimamuutustega seotud hädaolukordadeks, sest ehkki üldiselt metsa- ja maastikutulekahjude arv väheneb, on suurenenud kliimategurite tõttu puhkenud tulekahjude arv.

## Maakasutus ja planeerimine

Ruumiline planeerimine on instrument, millega on linnade ja rannikupiirkondade kliimakohanemisel riske võimalik ennetada. Teine oluline tegur on kohalike omavalitsuste ning maavalitsuste planeerimisalane kompetents ja võimekus ehk planeerimisspetsialistide olemasolu. Seega on oluline nii elanikkonna kui spetsialistide kompetentsi parendamine kliimamuutustega kohanemise võimalustest ning selle teadmise integreerimine nii planeeringutesse, keskkonnamõju strateegilise hindamise aruannetesse kui ka linnakorraldusse.

Oluline on üld- ja detailplaneeringuliste pilootprojektide läbiviimine ja nende baasil juhendmaterjalide koostamine kliimamuutustega seonduvate riskide maandamiseks, samuti soovitud projekteerimistingimustesse (nt hooned ja haljastus, sademevee ärajuhtimine). Pilootprojektides selgitatakse need asjaolud ja probleemid, millele tuleb erinevatel planeeringu tasanditel keskenduda. Pilootprojektid annavad ühtlasi sisendi õigusloomesse ja ruumiandmebaasi koostamiseks.



Kliimamuutustega kohanemisega arvestamine eeldab ka täpsemaid andmeid, et vältida konkreetse probleemi ulatust riskiohuga alal. Seetõttu on oluline suuremate linnade mikrokliima uurimine ja vastava analüüsi- ja kaardimaterjali koostamine. Kliimamuutustega kaasnevad riskid tuleb kaardistada ning koondada ühtsesse ruumiandmebaasi keskkonnaregistri koosseisus.

Teadusmeetmete rakendamine ei ole üldjuhul korralduslikult keerukas, samas on neil pikaajaline mõju. Arvestades Eesti elanike madalat teadlikkust, tuleb teavitustööga alustada koheselt.

Rakendusmeetmed keskenduvad kuumalainete ja soojussaarte, üleujutuste ja tormidest tingitud võimalike kahjude ennetamisele ning riskide maandamisele maakasutuslike võtetega. Rakendusmeetmed jaotuvad „rohelisteks“, „sinisteks“ ja „hallideks“ (vt täpsemalt KATI lõpparuanne). Rohelised meetmed seonduvad rohealade hooldamise ja rajamisega, et maandada üleujutuste ja kuumalainetega seonduvaid riske. Sinised meetmed on seotud vee jahutava mõju kasutamise soodustamisega ning hallid meetmed on seotud ehitustehniliste lahendustega nagu sademevee süsteemide rekonstrueerimine ja rajamine, pindade soojust peegeldavate, absorbeerivate ja pidavate omaduste ning õhuringluse arvestamine hoonestuse projekteerimisel ja ehitamisel. Rakendusmeetmete elluviimine on omanike ülesanne. Riik ja omavalitsused suunavad vastavalt oma õigus ja halduspädevusele rakendusmeetmete elluviimist.

## **Looduskeskkond**

Elurikkuse kohanemismeetmete puhul on lähtutud üldistest looduskaitsemeetmetest ja tegevustest, mis aitavad ka kaasa kliimamuutustega kohanemisel. Valdonna kohanemismeetmed on suunatud kliimamuutustest tulenevate ebasoodsate mõjude vähendamiseks liikide ja koosluste seisundile ning ökosüsteemide terviklikkusele ja toimimisele. Taotletav mitmekesine elustik, piisava suurusega kaitstavad alad ja heas seisundis kooslused tagavad nii kliimamuutustest kui ka muudest inimtegevusest tulenevate elurikkust vähendavate tegurite suhtes suurema ökoloogilise vastupanuvõime.

Maismaa ökosüsteemide valdkonna kohanemismeetmete eesmärgiks on maismaa ökosüsteemide hea seisundi, funktsioonide ja ressursside säilimine muutuvates kliimatingimustes. Meetmetest märkimisväärse osa hõlmavad kliimamuutuste mõjude uuringud ja ökosüsteemide seire, mis loovad aluse teadlikumate kohanemisotsuste tegemiseks. Kohanemismeetmete väljatöötamisel on lähtutud ökosüsteemipõhisest lähenemisviisist (arvestatakse nii majanduslike kui keskkonnakaitse konkureerivate eesmärkide, koostoimete ja kompromissidega) ning nii siseriiklike kui rahvusvaheliste strateegiate ja uuringute kliimamuutustega kohanemise ettepanekutest. Ökosüsteemide kohanemisvõime suurendamiseks soovitatakse looduslähedast majandamist (nt genotüüpide ja elupaikade mitmekesisuse ning ökosüsteemi aineringe tasakaalu säilitamist) ning inimtegevusest tugevalt mõjutatud alade looduslikkuse taastamist.

Mageveeökosüsteemide alaeesmärgi saavutamiseks on vajalikud nii regulatiivsed kui ka informatiivsed meetmed ning ühekordsed uuringud ja pikaajalise seire täiendamine. Prognoosimisvõime ja -täpsuse suurendamiseks on kiiresti vaja teha modelleerimisi kliimamuutustega kaasnevate ärakannete, sisekoormuste ja vee- ning kihistumisrežiimi muutuste kohta Eestis. Nendest tulemustest lähtudes saab edaspidi välja selgitada täiendavate

kohanemismeetmete vajaduse ning lülitada need veemajanduskavade meetmeprogrammidesse või rakendada iseseisvate meetmeprogrammidena. Vajalik on täiendada õigusakte asutustevahelise koostöö paremaks korraldamiseks ja vastutusala konkreetsemaks määramiseks.

Vähendamaks merekeskkonna sõltuvust ilmastikutingimustest ja minimeerimaks kliima muutumisest tingitud keskkonnamõju suurenemist, on esmalt vajalik tagada merekeskkonna hea kvaliteedi seisund. Kliimamuutustest tingitud keskkonnamuutuste ja nende leevendamiseks seoses võivad merekeskkonna hea kvaliteedi seisundi tagamiseks olla vajalikud mitmed regulatiivsed meetmed ning mitmed planeeringud ja täiendavad uuringud. Peaaegu pooled ökosüsteemiteenuste alavaldkonna meetmed on suunatud veega seotud ökosüsteemiteenuste (nt veerežiimi säilitamine, veepuhastamine, kalad, mereannid, joogi- ja niisutusvesi, kalapüük, veeturismivõimalused jt) mahtude ja kvaliteedi säilitamisele. Olulisel kohal on ka regulatiivsed tegevused, samuti soovitakse suurendada elanike ja sihtrühmade teadlikkust kliimarisikidest, investeerida ökosüsteemiteenuste mahu säilitamisse ja kvaliteedi parandamisse ning teavitusteemi loomisse.

Esile tuleb tõsta ökosüsteemiteenuste klassifikatsiooni välja töötamise, mahtude ja kvaliteedi ning rahalise väärtuse leidmise vajadust. Koostamisel on Eesti tingimusi arvestav magevee- ja mereökosüsteemi klassifikatsioon, kuid sarnast klassifikatsiooni on vaja ka teiste ökosüsteemide jaoks (mets, soo, niidud, muld, linn). Samuti on suur vajadus uuringu järele, millega selgitatakse välja ökosüsteemide aineringete toimimine, mille suhtes kliimarisikide mõju ökosüsteemiteenustele hinnata. Rohealade, niitude ja rohumaade ning muldade kliimatundlikkuse näitajad peaksid kajastuma ka maakonna- ja üldplaneeringutes. Seepärast on meetmete hulgas maakonna- ja üldplaneeringute läbivaatamine kliimarisikide seisukohast.

## **Biomajandus**

Põllumajanduses keskendub kliimakohanemine eelkõige meetmetele, mis aitaks maapiirkonnas kindlustada nii loodusõnnetustest kui ka normaalsest ilmastiku varieeruvusest tingitud häiringutele vastupidavamad elatusallikad. Toidu ja energiavarustuse kindlustamine on otseselt strateegilise julgeoleku küsimus.

Põllumajanduse jätkusuutlikkuse tagamisel muutuvate kliimaolude tingimustes tõuseb esile vajadus panustada nii maapiirkondade keskkonna-, sotsiaal- kui majandusvaldkondade sidusasse ja harmoonilisse arengusse. Käesolevas töös riigi tasandil määratletud rida kohanemismeetmeid. Majanduslikud meetmed on suunatud eelkõige ettevõtete majandusliku toimetuleku ja konkurentsivõime tagamiseks, et luua eeldus kliimakohanemiseks. Regulatiivsed meetmed on visandatud, pidades silmas vajadust ära hoida ilmastikust tingitud riskide juhtimisel tekkida võivaid keskkonnakahjusid ning loomade, taimede ja mulla kaitseks, aga ka energia- ja ressursiefektiivsuse parandamiseks. Planeeringumeetmed aitavad suurendada sidusust põllumajanduse infrastruktuuris, et suurendada võimalusi asjakohaste tehnoloogiate paindlikuks sisseadmiseks haavatavates piirkondades. Suure määramatuse tõttu ja vajaduse tõttu luua otsuste tegemiseks vajalikku lähteinformatsiooni, tuleb uuringumeetmetega suunata märkimisväärne osa Eesti teaduspotsiaalset muutuvaid tingimusi analüüsivatesse alus- ning rakendusuuringutesse. Informatsioonilised meetmed vahendavad sihtrühmadele teadmiste kvaliteedi tõusu, et aidata kaasa uute asjakohaste tehnoloogiate praktikatesse jõudmisele ning inimväärse elukvaliteedi ja turvalise ning puhta elukeskkonna säilitamisele. Eesti turu väiksuse tõttu puudub erainvestoritel huvi välja arendada mitmekesiseid kaasaegseid teadmisi ja tehnoloogiaid koondavat otsusetegemise

abisüsteemi efektiivsete taimekaitse- ja väetamisrežiimide koostamiseks ning põllumajanduse ja keskkonnakahjude ennetamiseks. Riigi panus investeringumeetmesse aitaks välja töötada agrokliimaatiliste ja põllumajanduskeskkonna modelleerimise ning looduskahjude hoiatuste ja hädaolukordade varase teavitamise süsteeme, et tagada toiduga kindlustatus ja toiduohutus lühemas ja pikemas perspektiivis.

Metsanduse eesmärgiks on tagada muutuvates kliimatingimustes majanduslikult ja ökoloogiliselt jätkusuutlik metsandus, metsamajandus ja metsakasutus. Sellest tulenevalt on metsanduse alavaldkonnas planeeritavaid meetmeid kokku viis, mis toetavad püstitatud eesmärki ning aitavad kaasa metsanduse kohanemisele võimalike kliimamuutustega. Märkimisväärne osa meetmetest on suunatud uuringutele, mis toetavad uusi regulatsioone, investeringuid, planeeringuid ja innovaatikat. Metsanduse meetmed käsitlevad kliimamuutuste kontekstis kokkuvõtvalt järgmist: täpsemaid ning efektiivsemaid raieid ja metsakultiveerimise võtteid ning korraldatakse süsteemsem metsakaitse ja metsakahjustajate seire.

Kalavaru ja seega püügivõimalusi muutuvates kliimatingimustes säilitada üritavaks meetmeks on eelkõige püügirežiimi ja kalavarude kasutamise erinevate viiside (harrastuskalapüük ja tööduspüük) vahekorra muutmine, tagamaks liikide maksimaalne jätkusuutlik varu tase, vältides sealjuures kalapüügiga kaasnevat kalastiku struktuuri häirumist ja negatiivset mõju veeökosüsteemile. Kalavarusid tuleks täpsemalt ja oskuslikumalt majandada nt alammõõtude optimeerimise, paremate kudemistingimuste loomise, ajaliste ja ruumiliste püügipiirangute seadmise kaudu ning viia püügikoormused vastavusse muutunud varudega. Üheks prioriteetseks meetmeks on kalastikku kahjustavate muude tegurite (nt inimtekkeline eutrofeerumine, reostus) vähendamine, mille abil saab kliimamuutuste negatiivset mõju kalade elukeskkonnale kompenseerida. Seda suuri investeringuid nõudvat, kuid kalade elupaikade säilitamiseks otsustava tähtsusega meedet on suurte kahjude ärahoidmiseks vaja piiriüleselt rakendada Peipsil ja Läänemerel kohe. Väheneva kalavaru kasutamist tõhustavaks meetmeks on kala (sh ka väheväärtuslike kalade ja võõrliikide) ulatuslikum ja parem väärimine ning illegaalse kalapüügi piiramine. Et kalandusest sõltuvad inimesed leiaks endale kodupiirkonnas vajadusel uue või täiendava sissetulekuallika, tuleks rannapiirkondades õigeaegselt luua alternatiivseid töökohti (nt turismimajanduse arendamine – majutus, söögikohad, parklad, transport püügikohale järvel ja merel) ning arendada kalakasvatust. Otsustava tähtsusega on siiani kohanemismeetmete aluseks oleva teadusliku info puudulikkus, sh kalavarude suuruse ebatäpne hinnang. Seetõttu on lähiaastatel vaja teha kompleksuuringuid kalapopulatsioonide ja -kooslusi mõjutavate survetegurite (nt kliimamuutused ja eutrofeerumine) koosmõju kohta ning üle Eesti seirata usaldusväärset harrastuspüüki, mis võimaldaks riigil saada iga-aastase täpsema ülevaate kalavarude kasutamisest. Teadmispõhiste otsuste tegemiseks kalavarude majandamisel on vajalik kalavarude seire tulemusi paremini siduda muu elustiku- ja keskkonnaseirega. Uuringute eesmärgiks on rakendada teaduslikult põhjendatud ja põhjalikult planeeritud kliimakohanemise meetmeid kalanduse valdkonnas üle Eesti.

Ulukimajanduse jätkusuutlikkuse tagamiseks on oluline, et valitsussektor kaasaks ulukibiolooge, kolmanda sektori organisatsioone (jahindusorganisatsioone) neid puudutavate otsuste tegemisse. Tehtavad otsused peaksid toetuma ja lähtuma teadustulemustest ja kui neid ei ole siis suunata vastavad vahendid nende teadmiste tekkimisele. Jahinduse meetmed käsitlevad kliimamuutuste kontekstis ulukiliikide ja ulukite arvukuse stabiilsuse tagamist, ulukiseire kohandamist muutuvates kliimatingimustega ja ulukikahjustuste ennetamist.

Turismi alavaldkonna meetmete elluviimisel on olulisel kohal turismisektori teadlikkuse ja suutlikkuse tõusule suunatud meetmed, sh vajalikud uuringud ja teavitustegevus. Asutakse rakendama investeringu ja toetusmeetmeid, mis toetavad suveperioodi soodsamate ilmaolude tõttu prognoositava turistide arvu kasvu ja leevendavad ebasoodsamaks muutuvat talveperioodi. Nendest olulisemad on pakkumiste mitmekesistamine, külastajate rahulolu suurendamine ja kohalikule kogukonnale langeva koormuse vähendamine.

Vähendamaks turba kaevandamise sõltuvust ilmastikutingimustest ja minimeerimaks kliimamuutustest tingitud kaevandamise keskkonnamõju suurenemist, sh CO<sub>2</sub> emissiooni kasvu turba kaevandusaladelt, on esmaseks tegevuseks uuring märgkaevandamise ja märja turba kasutamise ning töötlemise tehnoloogiate arenduse kohta. Kliimamuutustest tingitud keskkonnamuutuste ja nende leevendamisega seoses võib olla vajalik kohandada turbakaevandusaladele kehtivaid tuleohutuse ja veekaitse nõudeid ning keskkonnatasusid; teadmata on kaevandusala piires ilmastikku mõjutavad tegurid, sh nende mõju sademetele, tuulele, turba kvaliteedile, kaevandusjärgseks kasutuseks võetavate alade ettevalmistamisele; puudulik on teave kaevandusjärgsete kasutusviiside edukuse kohta jms. Seeläbi on vajadus rakendus- ja kompleksuuringuteks, sh kaevandusaladelt lähtuva CO<sub>2</sub> heite, turba ärakande ja kaevandamisjärgselt rekultiveeritud alade taastamise edukuse seiret. Meetmed puudutavad erinevaid sihtrühmi – ettevõtjad (eelkõige turba kaevandajad ja turba töötlejad), avalikku sektorit – EL-i ja Eesti Vabariigi institutsioone ning kodanikke – kuna aitavad kaasa kliima muutustest tingitud võimalike mõjude (suurenev CO<sub>2</sub> heide, mittetõhusad taastamisvõtted, kaevandusmahtude ja turba kvaliteedi sõltuvus ilmastikutingimustest, keskkonnamõjude võimendumine) minimeerimisele ja teistele kliimapolitika eesmärkide täitmisele (CO<sub>2</sub> heitmete vähendamine). Meetmed ja nende tulemuslikkus puudutab kõiki EL-is kui ka mujal turba kaevandamisega seotud riike, kuna suureneb praktikas kasutatav erialane teave.

## **Majandus**

Majandusvaldkonnas on kohanemismeetmed suunatud sellele, et ettevõtjad kõigepealt teadvustaks kliimamuutustega kaasnevaid ohte ja võimalusi ning seejärel toetada ettevõtjaid vajalike ümberstruktureerimiste elluviimisel. Seetõttu on esmaülesanne muuta teave kliimamuutuste kohta lihtsasti kättesaadavaks, aga ka teavitada ohupiirkonnas paiknevaid ettevõtteid kliimamuutustega kaasnevatest riskidest ning panna neid ohuolukordadeks valmistuma.

Väga oluline roll kohanemisprotsessis on kindlustusel ja rahandusel. Riik saab erinevate rahastusinstrumentide rakendamisel panna ettevõtjaid kliimamuutustega arvestama. Kindlustus saab maandada ekstreemsete ilmaoludega kaasnevaid riske, kuid teisalt neid ka kindlustusmaksete ja uute kindlustustoodete abil juhtida. Viimase jaoks on aga väga oluline koguda uut teavet ning seetõttu on kindlustusvaldkonnas ette nähtud ka lisauuringute läbiviimine.

Tööhõives on oluline saavutada, et keskkonnamõjudest (sh kliimamuutused) põhjustatud (majanduslikke) muutusi võetaks arvesse töajuturu kujundamisel. Seonduvaid meetmeid võiks rakendada koheselt. Meetmed hõlmavad eelkõige kliimamuutustest positiivselt mõjutatud ettevõtlusvaldkondade soosimist, tööjõu paindlikkuse soodustamist ning kohanemist läbi täiendus- ja ümberkoolituste. Seejuures on eesmärgiks, et töökohtade arv ei lange kliimamuutuste tõttu, vaid pigem kasvab (tänu kliimamuutustest positiivselt mõjutatud majandusharudele). See on võimalik saavutada oskusliku ja paindliku töötajate ümber- ja täiendõppe rakendamisega.

## **Ühiskond, teadlikkus ja koostöö**

Ühiskonna, teadlikkuse ja koostöö prioriteetse valdkonna meetmed lähtuvad sellest, et kõige olulisem on aidata kliimamuutustega kohanemisel vähekindlustatud inimeste rühmi (st toetada tuleb ametkondi, mis nende inimestega tegelevad), tagada tuleb piisav teave kliimamuutuste kohta ja head ning efektiivsed võimalused selle teabe edasiandmiseks. Sotsiaalhoolekandes hõivatud inimesi tuleb koolitada kliimamuutuste mõjudest ja sellest, kuidas ennetada kliimamuutustega kaasneva võivate ekstreemsete ilmaoludega seotud ohte.

Ühiskonna võrdse ja jätkusuutliku arengu seisukohast on oluline, et teave kliimamuutuste ja ekstreemsete ilmasündmuste võimalike mõjude kohta oleks kõigile võrdselt ja lihtsalt kättesaadav. Sellele infole tuginedes saavad KOV-id ja kohalikud kogukonnad planeerida oma tegevusi ja käitumist ohuolukordades ning kohanemismeetmed saavad neid sellises planeerimistöös toetada läbi koolituste, vahendite pakkumise jmt. Väga oluline on hinnata elanike teadlikkust ja teadmisi kliimamuutustega kaasneva võivate mõjude kohta ning nende eneseteenindusvõimet. Seda infot saab süsteemselt koguda vastava spetsiifilise uuringu abil. Kliimamuutustega kohanemise edukus sõltub sellest, kui täpne on Eestis olemasolev info kliimamuutuste kohta. Info pidevaks kaasajastamiseks ja prognooside täpsuse suurendamiseks on mõödapääsmatu kliimateaduse toetamine. Erinevate teavitus- ja haridusmeetmete eesmärk on toetada koole ja vabaharidusasutusi kliimamuutustega kohanemisel ja pakkuda neile vajalikke tugimaterjale, koolitusi jmt selleks, et kliimamuutustega kohanemist oma õppekavadesse lõimida.

Rahvusvaheliste suhete ja koostöö valdkonnas on kaks olulisemat põhimõttelist suunda. Esmalt on vaja suurendada Eesti aktiivsust ja kaalukust tugeva rahvusvahelise kliimapolitiika väljatöötamisel. Teiseks on vaja suurendada kliimamuutustega kohanemise osakaalu Eesti arengukoostöös, mis omakorda aitab hiljem vähendada kaasnevaid rahvusvahelisi negatiivseid mõjusid.

## **Taristu ja ehitised**

Tehniliste tugisüsteemide valdkonnas on kavas suurendada tehniliste tugisüsteemide valmisolekut mistahes ilmastikuolude korral. Selleks teostatakse tegevusi arvestamiseks kliimamuutustest tulenevate mõjudega sademevee kogumissüsteemide planeerimisel ja arendamisel, elektrivõrgu toimimise tagamisel, teede (sh. maanteed, raudtee ja sildade) kasutuskindluse tagamisel, et oleks tagatud transporditaristu läbitavus äärmuslike ilmastikuolude korral.

Transpordi valdkonna meetmed on tihedalt seotud transporditaristu kohanemismeetmetega. Kohanemismeetmete rakendamine eeldab olulisi täiendusi riiklikus transpordistrateegias (Transpordi arengukava 2021+), teeseaduse, ühistranspordiseaduse ja kohaliku omavalitsuse korraldamise seaduse ümbervaatumist ja täiendamist.

Hoonete valdkonnas on kohanemismeetmete rakendamiseks on tarvis täiendada nii riigi kui ka kohaliku omavalitsuse tasandi strateegilisi dokumente ning õigusakte selliselt, et need arvestaksid kliimamuutuste mõjuga kohanemisega ning kajastaksid uuemate uuringute tulemusi. Oluline on koheselt täiendada hoonete valdkonna arengukavasid ja strateegiaid kliimamuutuste mõjuga kohanemise osas. Senise praktika kohaselt on ehitusstandardite väljatöötamisel võetud arvesse mineviku ilmastikunäitajaid eeldades, et need kehtivad ka tulevikku silmas pidades. Muutuv kliima võib aga hoonetele olulist mõju avaldada ning neid kahjustada. Lisaks tuleks hoonete projekteerimisel arvesse võtta ka võimalikke

ekstreemumeid - temperatuuri ja sademete äärmusväärtused ning nende võimalikku mõju hoonetele ning elanike tervisele. Seetõttu tuleks Ehitusseadustikku ja ehitusstandardeid kohandada selliselt, et hoonete projekteerimistingimused vastaksid tuleviku kliimatingimustele. Paljud hoonete vastupidavuse ja sisekliimaga seotud probleemidest on seotud halva ehituskvaliteediga. Tuleviku kliimat silmas pidades võib halb ehituskvaliteet veelgi suuremat kahju põhjustada. Seetõttu on vajalik juba lähiaastatel viia Ehitusseadustiku alamaktidesse sisse muudatused, mis tõhustaksid ehitus- ja sisekliima tagamise järelevalvet.

### **Energeetika ja energiavarustus**

Energiasõltumatuse, varustuskindluse ja -julgeoleku valdkonna meetmed kasvatavad energiasõltumatust, energiaga varustuse kindlust ja energiaturvalisust nii igapäevaselt, kui ka karmistuvate kliimaolude ja võimalike ekstreemsete kliimasündmuste sagenemise suhtes, seda nii riiklikul kui regionaalsel tasemel. Energiasõltumatuse juhtmõtteks on sõltumatus energiakandjate impordist, energiatootmisel baseerumine kodumaistele kütustele ja eelkõige taastuvatele kütustele ja taastuenergiaallikate kasutamisele ning energiatootmise portfelli mitmekesistamine.

Energia varustuskindluse tagab parimal moel piisavate ja kiirelt reageerivate tootmisvõimsuste olemasolu ja energiatootmise hajutamine. Oluline on, et energiamajanduse arengu pikaajalisel planeerimisel võetaks ressurside olemasolu, tehnoloogiate ja energia maksumuse ning muude energiasektori arengut mõjutavate aspektide kõrval arvesse ka muutuvaid kliimatingimusi ja nende mõju energia tootmisele ning soojuse ja elektri toimetamisele tarbijateni. Samuti täiendatakse energiasektorit reguleerivaid õigusakte, et vastava sektori pikaajalistes arengukavades ja ehitus- ning käitamisnõuetes arvestatakse tulevikukliima muutuvate mõjudega.

Arvestades tulevikukliimat on energiatõhususe valdkonnas oluline juhendmaterjali koostamine energiatõhusaks niisutuseks ja kuivenduseks. Samaväärselt oluline on soojavarustuse tõhustamine ning kliimarisikide minimeerimine selles valdkonnas.

## Seosed riigi arenguvisionidokumentide, teiste valdkonna arengukavade ja välislepingutest tulenevate või EL õigusaktidest tulenevate dokumentidega

Kliimamuutustega kohanemise arengukava lähtub Põhiseaduse mõttest, et igäihel on õigus riigi ja seaduse kaitsele s.h. ka kaitsele kliimategurite põhjustatud negatiivsete mõjude eest.

Eesti erinevates strateegilistes arengudokumentides on mitmeid otseseid või kaudseid meetmeid, mis võivad aidata ühiskonnal kliimamuutustega kohaneda. Enamik neist puudutab kliimamuutuste leevendamist ja hädaolukordade reguleerimist (lähtudes hädaolukordade seadusest ja veeseadusest). Keskkonnastrateegia pöörab tähelepanu ka inimeste tervisele ja teadmuse arendamisele. Looduskaitse arengukava ja Keskkonnaministeeriumi arengukava käsitlevad nii teadlikkust kui keskkonnahariduse ja kliimateaduse arendamist. Kahjuks käsitletakse teadlikkust neis dokumentides traditsiooniliselt infokampaaniate ja -materjalide võtmes, mis on väheefektiivne. Seni kehtestatud arengukavades ei ole mainitud arenguabi ja rahvusvahelisi suhteid ning kliimamuutuste globaalse mõju ülekandumist Eestile.

Eesti Vabariigi seadustest on kliimamuutustega kohanemisega teemat kõige enam käsitsev Hädaolukorra seadus, mille alusel on Siseministeeriumi ja Päästeameti ettevõtmisel koostatud äärmuslike kliimasündmuste avaldumise tagajärjel tekkida võivate hädaolukordade riskianalüüsid: „Üleujutus tiheasutusosal“, „Erakordselt külm ilm“, „Erakordselt kuum ilm“ ja „Ulatuslik metsa- või maastikutulekahju“. Hädaolukorra seadus reguleerib hädaolukorra riskianalüüside koostamist, hädaolukordade lahendamise plaani, hädaolukorraga seotud õppusi, hädaolukorrast teavitamist, hädaolukorra lahendamise juhtimist, samuti eriolukorra väljakuulutamist ja eriolukorra ajal rakendatavaid meetmeid (sh nt töökohustus kolmandatele isikutele, vallasasja sundvõõrandamine, viibimiskeeld ja muud liikumisvabaduse piirangud). Seadus sätestab ka elutähtsate teenuste toimepidevuse korraldamist (nt elektri- ja gaasivarustus, lennuväljade ja sadamate toimimine, päästetöö ja kiirabi toimimine jne), mis samuti võivad olla mõjutatud kliimamuutustest (ekstreemsete ilmastikunähtuste sagenemisel). Elutähtsate teenuste toimepidevuse kindlustamiseks on ette nähtud toimepidevuse riskianalüüsid ning toimepidevuse plaanid. Kliimamuutuse mõju käsitleb ka Veeseadus seoses üleujutusohuga seotud riskide hindamisega ja maandamisega (maandamiskavade ajakohastamine). Veeseadus sätestab kohustuse koostada üleujutusohuga piirkondadest kaarte, anda hinnang üleujutusohuga seotud riskidele ja koostada üleujutusohuga seotud riskidele maandamiskavad. Nende tegevuste ja plaanide eesmärk on vähendada üleujutusest tingitud võimalikke kahjulikke tagajärgi inimeste tervisele, varale, keskkonnale, kultuuripärandile ja majandustegevusele ning vähendada taoliste kahjulike tagajärgedega üleujutuste esinemise tõenäosust tulevikus. Veeseaduses välja toodud tegevuste elluviimise kohustus lasub nii maaomanikel, riigil (keskkonna-, sise-, põllumajandusministeerium) kui KOV-idel ja maavalitsustel.

Koos Euroopa Liidu kliimamuutustega kohanemise strateegiaga on EL Komisjoni poolt välja töötatud ka juhend riiklike strateegiate väljatöötamiseks. 16/04/2013 - SWD (2013) 134 - „Guidelines on developing adaptation strategies“, mis on aluseks võetud ka Eesti kliimamuutustega kohanemise arengukava koostamisel.

**Kliimamuutustega kohanemine on seotud järgmiste dokumentidega:**



## EL Loodusdirektiiv

Direktiivi eesmärk on ohustatud looma- ja taimeliikide ning nende elupaigatüüpide ja kasvukohti kaitstes aidata kaasa looduse mitmekesisuse säilimisele ning taastamisele. Kliimamuutuste mõjudega kohanemine on oluline aspekt selle eesmärgi saavutamisel.

## EL bioloogilise mitmekesisuse strateegia aastani 2020

Üldeesmärk on peatada aastaks 2020 EL-is bioloogilise mitmekesisuse vähenemine nii kliimamuutusi kui elupaikade kadumist ja loodusvarade liigkasutamist silmas pidades. Eesmärkideks on säilitada ja parandada ökosüsteeme, et tagada nende teenuseid ja invasiivsete võõrliikide tõrjet, aidata vältida maailma bioloogilise mitmekesisuse vähenemist ning rakendada täielikult loodus- ja linnudirektiivi. Samuti ühtib see metsanduse, põllumajanduse ja kalanduse kliimamuutustega kohanemise strateegilise eesmärgiga: tagada ressursikasutuse ökoloogiline jätkusuutlikus.

## Veepoliitika raamdirektiiv ja veemajanduskavad 2015–2021

Euroopa Liidu Veepoliitika Raamdirektiiviga 2000/60/EÜ on võetud eesmärgiks veekogude hea seisundi saavutamine. Kliimamuutustega seotud mõjudega arvestamine ja meetmete rakendamine aitab otseselt kaasa selle eesmärgi saavutamisele. 2015. a kehtestatavad veemajanduskavad sisaldavad üleujutusohuga seotud riskide maandamiskavasid. Veemajanduskavad ja maaparandushoiukavad tuleb integreerida planeeringutega.

## Merestrategia raamdirektiiv

Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 2008/56/EÜ kehtestab ühenduse merekeskkonnapoliitika tegevusraamistik, mille alusel võetakse arvesse, et merekeskkond on väärtuslik pärand, mis vajab kaitset, säilitamist ja võimaluse korral taastamist lõppeesmärgiga hoida alal bioloogilist mitmekesisust ning kindlustada ökoloogiliselt mitmekesised ja dünaamilised ookeanid ja mered, mis on puhtad, terved ja produktiivsed ning sellest lähtuvalt peavad ühenduse institutsioonid hindama tõsiseid keskkonnavalaseid probleeme, eelkõige probleeme, mis on tingitud kliimamuutustest.

## Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030

Keskkonnakaitse ja keskkonnakasutuse raamistik on kehtestatud Eesti Keskkonnastrateegias aastani 2030. Dokument seab eesmärgiks tervist säästva ja toetava väliskeskkonna loomise, mis kätkeb endas nii kliimamuutuste mõju vähendamist kui kavade koostamist. Kliimamuutustega kohanemise meetmed on olulised nimetatud dokumendis sätestatud pikaajaliste eesmärkide saavutamisel jäätmete, jääkreostuse ja reostuskoormuse vähendamise, vee, maavarade, energeetika ja transpordi, metsanduse, kalanduse ja jahinduse ning maastike ja looduse mitmekesisuse säilitamise valdkondades.

## Looduskaitse arengukava aastani 2020

Arengukavas käsitletakse kliimamuutusi looduskaitselisi eesmärke silmas pidades. Peamised tegevused on kliimamuutuste mõju välja selgitamine tundlikele elupaikadele ja liikidele ja invasiivsete liikide levikule. Eesmärk on välja töötada ja rakendada leevendusmeetmed kliimamuutustega kohanemiseks.

## Säästva arengu seadus, taimede paljundamise ning sordikaitse seadusega

Esitatakse geneetilise mitmekesisuse kaitse vajadus muutuvates kliima- ja keskkonnaoludes.

### Vesiviljeluse sektori arengustrateegia 2014–2020

Käsitleb kala, vähkide ja mereandide (vetikate, karpide) kasvatamist meres ja sisemaa tootmisüksustes ning seostub käesolevas strateegias mitmeti ökosüsteemiteenuste valdkonnas seatud eesmärkidega.

### Eesti kalanduse strateegia 2014–2020

Käesolevas strateegias kavandatud poliitikainstrumendid toetavad kalanduse strateegia peaesmärki – Eesti kalanduse kui majandusharu jätkusuutliku arendamine ning sise- ja välisturgudel kalatoodangu konkurentsivõime suurendamine.

### Eesti energeetika riiklik arengukava aastani 2020 ja energiamajanduse arengukava 2030+

Mõlemad nimetatud energiateegiad suunavad elektri- ja sooja tootmise sektorit ja energiatarbimist kõigil tasanditel ning saavad kaasa aidata sektori kohanemist ekstreemsete kliimanähtustega.

### Üleriigiline planeering 2030

Käsitleb riigile oluliste energiatootmise ja transpordi taristut ja nende paiknemist ning seostub käesolevas strateegias mitmeti ökosüsteemiteenuste valdkonnas seatud eesmärkidega.

### Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (väljatöötamisel)

Arengudokument kavandab pikaajalisi poliitikasuuniseid energeetika, transpordi, tööstuse, põllumajanduse, metsanduse ja jäätmemajanduse valdkondades, liikumaks Eesti pikaajalise kliimapoliitika visiooni suunas vähendada kasvuhoonegaaside heidet vähemalt 80% aastaks 2050 võrreldes 1990. a tasemega. Lisaks määratletakse dokumendis kliimamuutuste mõjudega kohanemise (kliimamuutuste mõjudele reageerimise valmisoleku ja vastupanuvõime) pikaajaline visioon ja poliitikasuunised.

### Maapõuestrateegia (väljatöötamisel)

Strateegia eesmärk on kasutada maapõue ja seal leiduvaid maavarasid Eesti ühiskonnale suurimat väärtust looval moel, arvestades sotsiaalmajanduslikke, julgeoleku, geoloogilisi ja keskkonnaalaseid aspekte. Strateegiaga määratakse Eesti Vabariigi kui maapõue ja maavarade peamise omaniku roll ja huvid maapõue uurimisel, maapõue ja maavarade kasutusse andmisel ning kasutamisel. Strateegia eesmärk seostub käesoleva strateegia mitme valdkonna eesmärkidega, eeskätt ökosüsteemiteenuste valdkonna strateegilise eesmärgiga.

### Vabariigi Valitsuse tegevusprogramm 2015–2019

VV tegevusprogramm seab eesmärgiks kohalike ressursside oluliselt tootlikuma, säästlikuma ja efektiivsema kasutamise (p 8.38), sh selle suunamise keskkonnatasude kaudu võimalikult suuremat lisandväärtust loovalt (p 18.13).

### Riigi eelarvestrateegia 2016–2019

Strateegia võtab eesmärgiks tagada Eesti energiajulgeolek odavaima võimaliku energiahinnaga tarbijatele ja vähima võimaliku mõjuga Eesti keskkonnale ning ressursitõhususe saavutamine.

## Strateegia “Säästev Eesti 21”

Strateegias on määratletud eesmärgina 4 ökoloogiline tasakaal. Soovitavaks seisundiks aastaks 2030 on Eesti keskkonna stabiilne ja teadmispõhine haldamine, mis põhineb mh järgneval: loodusressursside kasutuselevõtule kaasnevad eelnevalt koostatud põhjendatud ja suurimat majanduslikku tulu töötavad optimaalse kasutamise skeemid, mis võimaldavad vältida pöördumatuid kahjusid ja raiskamist; riik toetab keskkonnahoidlike tehnoloogiate eelisarendamist, toimib edukas koostöö riigiasutuste ja erinevate huvigruppide vahel.

## Eesti maaelu arengukava (MAK) 2014–2020

Arengukava prioriteetide seas on määratletud vajadus ressursitõhususe edendamiseks ning vähese CO<sub>2</sub>-heitega ja kliimamuutuste suhtes vastupidavale majandusele ülemineku toetamiseks põllumajanduses ning toiduainete- ja metsandussektoris.

## Põllumajandussektoris kliimamuutuste leevendamise ja kliimamuutustega kohanemise tegevuskava 2012–2020

Tegevuskava eesmärkideks on muuseas kaardistada ja analüüsida meetmeid ja uurimisvaldkondi, mis võimaldaks maandada kliimamuutustest tulenevaid riske põllumajanduses. Tegevuskavas on mainitud nii kliimamuutuste leevendamise kui kohanemise meetmeid, mille tegevused on peamiselt keskendunud kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamisele põllumajandussektoris.

## Eesti biomajanduse strateegia aastani 2030

Antud dokumendiga seatakse eesmärgiks luua erinevaid biomajanduse valdkondi siduv strateegiline raamistik, mis aitab inimeste heaolu kasvu nimel muuta biomassi tootmise ja kasutamise võimalikult efektiivseks ja samas keskkonnasäästlikuks, vääripindades seeläbi maksimaalselt olemasolevat maa- ja veeressurssi.

## Eesti aiandussektori arengukava 2015–2020

Selle strateegiadokumendi üldeesmärgiks on tagada aiandussektori jätkusuutlikkus ja toodangu lisandväärtuse kasv, paremad võimalused tervislikumaks toitumiseks kodumaise toodanguga isevarustatuse kasvu kaudu ning meeldiv elukeskkond. Arengukavas tunnustatakse heade looduslike eelduste ja aiandustegevust võimaldavate ressursside olemasolu.

## Eesti mahepõllumajanduse arengukava 2014–2020

Arengukava eesmärkideks on mahepõllumajanduse konkurentsivõime parandamine ja kohaliku mahetoidu tarbimise suurendamine, mille saavutamiseks on välja töötatud rida meetmeid mahepõllumajandusliku taime- ja loomakasvatuse arendamise, mahetootmise produktiivsuse ja toodangu kvaliteedi suurendamise, tootmise efektiivsuse suurendamise ning mahetootjate ühistevõime parandamiseks.

## Eesti seemnemajanduse arengukava aastateks 2014–2020

Arengukava on seadnud eesmärgiks Eesti seemnesektori konkurentsivõime suurendamise ning sertifitseeritud seemne ja seemnekartuli kasutamise suurendamise, mille üheks eelduseks on, et taimekasvatuses kasutatavad sordid läbiksid registreerimise ja majandusliku viljelusväärtuse katsed Eesti kliima- ja mullastiku tingimustes.

### Eesti teraviljasektori arengukava aastateks 2014–2020

Arengukava eesmärgiks on keskkonnahoidlike meetmetega suurendada teraviljasektoris suurenenud tootmise ja töötlemise mahu juures kõrgema lisandväärtusega toodangut, tõhustades tootjate omavahelist ning tootjate ja töötlejate vahelist koostööd, suurendades tootjate teadlikkust ja haridustaset, hoides väärtuslikku põllumajandusmaad aktiivses tootmises, säilitades Eestis kasvatatud sööda- ja toiduteravilja kvaliteeti ja ohutust ning tagades eesmärkide saavutamiseks vajaliku teadus- ja nõustamistegevuse taseme.

### Metsanduse arengukava aastani 2020

Metsanduse arengukava üldeesmärk – majanduslikult ja ökoloogiliselt jätkusuutlik metsandus – ühtib metsanduse kliimamuutustega kohanemise ala-eesmärgiga. Samas käsitleb metsanduse arengukava metsade ja metsamajandamise rolli kliimamuutuste pehendamisel, kliimamuutustega kohanemise meetmeid metsanduse arengukava otseselt ei käsitle.

### Eesti Riiklik Turismiarengukava 2014–2020

Arengukava ei käsitle vajalikul määral käsitletud turismi mõju kliimamuutustele ega kliimamuutuste mõju turismile. Seetõttu on oluline integreerida kliimamuutuste mõjude ning kohanemise aspektid nimetatud arengukavva.

### Transpordi arengukava 2014–2020

Transpordi arengukava suunab transpordisektori arengut ja saaks kaasa aidata transpordi sektori ja -taristu kliimamuutustele haavatavuse vähendamiseks. Arengukava kavandab järgmisi valdkonnaga seonduvaid meetmeid: intelligentsete transpordisüsteemide arendamine; transpordi keskkonnamõjude vähenemine; mugav ja kaasaegne ühistransport; ühistranspordi integreerimine ja ligipääsu parandamine, turismi ja ettevõtlust toetavad rahvusvahelised reisiühendused, sh reisiringiühenduste arendamine.

### Eesti kalanduse strateegia 2014–2020

Käesolevas strateegias kavandatud poliitikainstrumentid toetavad kalanduse strateegia peaeesmärgi täitmist: tagada Eesti kalanduse kui majandusharu jätkusuutlik arendamine ning kalatoodangu konkurentsivõime suurendamine sise- ja välisturgudel.

### Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi 2014–2020 rakenduskava

Käesolevas strateegias planeeritavad poliitikainstrumentid on kooskõlas nimetatud rakenduskava meetmega „Kogukondlikult juhitava kohaliku arengu strateegia“ kaudu põllumajandus-, metsandus- ja kalandusvaldkonna ühistegevust saavutamaks paremaid positsioone tarneahelas.

### Jahinduse Arengukava (koostamisel)

Jahinduse valdkonnas kliimamuutustega kohanemise strateegia peab saama osaks uuest arengukavast, mille koostamine on ette nähtud Eesti praeguse valitsuse moodustanud erakondade koalitsioonilepingus.

## Üleriigiline planeering „Eesti 2030+“

Üleriigilises planeeringus „Eesti 2030+“ nimetatakse kliimamuutust olulise ruumilise mõjuga üleilmseks probleemiks. Lisaks sellele käsitletakse kliimamuutust energeetika ja rohelise võrgustiku kontekstis. Eesmärgiks on seatud negatiivse mõju vähendamine kliimaprotsessidele taastuvenergia osakaalu suurendamisega. Loodusliku kohanemisvõime parandamisena nähakse rohetaristu arendamist.

## Eesti regionaalarengu strateegia 2014–2020

„Eesti regionaalarengu strateegia 2014–2020“ üheks eesmärgiks on säästva ja atraktiivse linnaruumi ja liikuvuskeskkonna arendamine. See toetab antud strateegia meetmeid, mille eesmärgiks on kliimamuutustega kohanemine just linnakeskkonnas.

## Eesti infoühiskonna arengukava 2014–2020

„Eesti infoühiskonna arengukava 2014–2020“ eesmärgiks on avaliku rahastuse eest saadud uurimistöö tulemustele ja teadusandmetele avatud juurdepääsu tagamise soodustamine. Nimetatud arengukava üheks sihiks on seatud paremate ja läbimõeldud otsuste tegemine, mille nimel on kavas selliste avaandmete kasutuselevõttu toetada.

## Rahvastiku tervise arengukava 2009–2020

Arengukava üheks alaeesmärgiks on tõhustada elukeskkonnast (sh kliimamuutustest) ning töö- ja õpikeskkonnast tulenevate terviseriskide hindamise, juhtimise ja teavitamise süsteemi. Vastavalt uutele teadmistele olulise tervisemõju kohta tuleks kliimamuutuste tervisemõju kaasata uude „Rahvastiku tervise arengukava 2009–2020“ rakendusplaani ning tegevuskavadesse aastateks 2016 ja edasi.

## Siseturvalisuse arengukava 2015–2020

Siseturvalisuse arengukavas on käsitletud päästevõimekuse tõhustamist, kriiside ennetamist ning hädaolukordadeks valmisoleku suurendamist. Seoses kliimamuutuste tagajärjel sagenenud ekstreemsete ilmastikunähtuste riskiga tuleb arengukava kohaselt tõsta päästevõimekust ning tagada valmidus metsatulekahjude, üleujutuste, tormide ja muude sündmuste tagajärgede likvideerimiseks. Kliimamuutustega kohanemine seisneb eelkõige kliimamuutustest tulenevate riskide maandamises ja vajaduses suurendada nii ühiskonna kui ka keskkonna valmisolekut ja vastupanuvõimet kliimamuutustele.

## Keskkonnaministeeriumi valitsemisala arengukava aastateks 2015–2018

Arengukava käsitleb keskkonnaharidust ja kliimateaduse arendamist. Selle kava keskkonnahoiu tulemusvaldkonna üldeesmärgi esimene osa on “vastutustundliku suhtumise kujundamine loodusesse”, millele järgneb meetme 1.1.1 tegevus “Loodusteadlikkuse edendamine”, mis keskendub info levitamisele trükiste, seminaride ja lastele suunatud vabaharidusprogrammide toetamisega. Samas nt sama meetme teise eesmärgi, mis kajastab just kliimamuutustega seotud küsimusi, tegevuste hulgas haridus- ja teavitustegevusi enam ei mainita. Ka meetme 1.1.1 eesmärk 12 on otseselt hariduslik – “elanikkonna keskkonnateadlikkuse tõstmine”. Seal planeeritud tegevused on sarnased seni keskkonnahariduse edendamiseks ellu viidud tegevustega (keskkonnahariduse keskuste ja võrgustiku arendamine, õpetajate toetamine jmt) ja kordavad suuresti ESF programmi “Keskkonnahariduse arendamine” tegevusi. Uudne on varasemaga võrreldes tähelepanu

säästvat arengut toetavale haridusele, kuid see ei ole tugev rõhuasetus ning vajaks kliimamuutustega kohanemise vaatenurgast oluliselt jõulisemat arendamist.

### Veeseadus

Veeseaduse alusel tehtavate üleujutusohuga seotud riskide hindamise ja maandamiskavade ajakohastamise eesmärk on vähendada üleujutusest tingitud võimalikke kahjulikke tagajärgi inimeste tervisele, varale, keskkonnale, kultuuripärandile ja majandustegevusele ning vähendada taoliste kahjulike tagajärgedega üleujutuste esinemise tõenäosust tulevikus. Ehkki veeseaduses välja toodud tegevuste elluviimise kohustus on seatud peamiselt maaomanikele, riigiasutustele (keskkonna-, sise-, põllumajandusministeerium) ja KOV-idele, on äritegevuse katkestuste vähendamise huvides vaja koostada vastavad kavad ka üleujutuspiirkonnas paiknevatel ettevõtetel.

### Hädaolukorra seadus

Hädaolukorra seaduses ei ole eraldi välja toodud kliimamuutustega kohanemist ega kliimamuutustega kohanemisega seotud meetmeid ja nende indikaatoreid. Kliimamuutustega kohanemine avaldub hädaolukorra seadusega reguleeritavates hädaolukorra riskianalüüsides, mis on seotud ka kliimamuutustega seotud ekstreemsete ilmastikunähtustega (nt erakordselt külm ja erakordselt kuum ilm, ulatuslik metsa- või maastikutulekahju, raskete tagajärgedega torm). Hädaolukorra seadus reguleerib hädaolukorra riskianalüüsides koostamist, hädaolukordade lahendamise plaani, hädaolukorraga seotud õppusi, hädaolukorrast teavitamist, hädaolukorra lahendamise juhtimist, samuti eriolukorra väljakuulutamist ja eriolukorra ajal rakendatavaid meetmeid (sh nt töökohustus kolmandatele isikutele, vallasasja sundvõõrandamine, viibimiskeeld ja muud liikumisvabaduse piirangud). Seadus sätestab ka elutähtsate teenuste toimepidevuse korraldamise (nt elektri- ja gaasivarustus, lennuväljade ja sadamate toimimine, päästetöö ja kiirabi toimimine jne), mis samuti võivad olla mõjutatud kliimamuutustest (ekstreemsete ilmastikunähtuste sagenemisel). Elutähtsate teenuste toimepidevuse kindlustamiseks on ette nähtud toimepidevuse riskianalüüsid ning toimepidevuse plaanid.

Hädaolukordade riskianalüüsid: „Erakordselt kuum ilm“ ja „Raskete tagajärgedega torm“ „Üleujutus tiheasutusosalal“, „Erakordselt külm ilm“ ja „Ulatuslik metsa- või maastikutulekahju“

Hädaolukordade 2013. a riskianalüüsides kajastatakse kliimamuutustega kohanemise vajalikkust vaid erakordselt kuuma ilma ning raskete tagajärgedega tormi korral ning toimetulemist ulatusliku metsa- või maastikutulekahjuga. Kaasnevad varalised kahjud mõjutavad kõige enam kindlustussektorit, äritegevuse katkestusi käsitlevad riskianalüüsid eelkõige elutähtsate teenuste toimepidevuse kontekstis. Äriettevõtetele eraldi tähelepanu ei pöörata, ehkki nt maastikupõlengutel oleks suur mõju nii puidutööstusele kui tööhõivele maapiirkondades ja metsandussektoris. Seonduvaist meetmeist on põhiorhk elanikkonna ja elutähtsate teenuste osutajate teadlikkuse tõstmisel, samuti ilmaprognooside tõhustamisel ja ilmastikukindlal taristul. Elutähtsa teenuse osutajad peavad tulenevalt hädaolukorra seadusest koostama toimepidevuse plaanid. Kuigi riskianalüüsis ei viidata kliimamuutustele ega sellega kohanemise olulisusele, siis olemasolevad meetmed on abiks kliimamuutuste tagajärgede ennetamisel ja vähendamisel ning on oma olemuselt tööd, mida süsteemide haldaja peaks ise nagunii tegema või mida riik peaks ettevõtetelt täiendavalt tellima (nt sademeveesüsteemide kaasajastamine, paisude korrashoid, täpsemate kaartide koostamine riskipiirkondadele ja riskide maandamiskavade koostamine, KOV-ide koolitamine hädaolukorra küsimustes). Siiski



keskenduvad praegu olemasolevad kavad pigem elanikkonna turvalisuse tagamisele ja näiteks äriettevõtete tegevust ning majandustegevuse katkestusi põhjalikult ei käsitle. Eraldi on toonitatud riskirühmade teavitamist ja nende jaoks vajalike soovitude väljatöötamist ja koostööd erinevate osapoolte vahel.

### [Eesti elukestva õppe strateegia 2020](#)

Elukestva õppe strateegia näeb ette töötajate ettevalmistamist majanduse kasvuvaldkondades. Viimased võivad edaspidi olla mingil määral mõjutatud ka kliimamuutustest ning see on kavas seotud ka ressursside efektiivsema kasutamisega, mil on otsene mõju kliimamuutustele.

### [Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020 “Teadmistepõhine Eesti”](#)

“Teadmistepõhine Eesti” puudutab kliimamuutusi üldsõnaliselt, mainides vaid meetmete 2.12 ja 4.1 raames keskkonnaministeeriumi tegevust kliimamuutustega kohanemise ja leevendamise tegevuste paremal kavandamisel ning osalemist EL-i teaduse ühisprogrammeerimise algatuste Ookeani, Kliima ja Vesi töös. Strateegial on siiski potentsiaalselt suur mõju majanduse arengule, eelkõige läbi nutika spetsialiseerumise toetamise. Viimase kolm kasvuvaldkonda (IKT horisontaalne kasutamine; tervisetehnoloogiad ja -teenused; ressursside efektiivsem kasutamine) on kaudselt seotud kliimamuutustega kohanemisega (eriti terviseteenused) ja nende leevendamisega (eriti ressursside efektiivsem kasutamine). Samuti rõhutab strateegia majanduse ja teaduse seoste tugevdamise tähtsust, mida võib teatud määral seostada kliimamuutuste kohta käiva teabe kaasamisega majanduses.

### [Arengukoostöö ja humanitaarabi arengukava 2016–2020](#)

Arengukoostöö ja humanitaarabi arengukava meede nr 6 on keskkonnasäästliku arengu toetamine ja rahvusvaheliselt seatud keskkonnaeesmärkide saavutamine. Selleks ette nähtud rahastust planeeritakse suurendada 4%-lt 4,5%-le.

### [Kodanikuühiskonna arengukava 2011–2014](#)

Kodanikuühiskonna ja vabaühenduste arendamiseks mõeldud meetmed on üldsõnaliselt ja vaid kaudselt kliimamuutustega seotud. Meetmed sobivad eelkõige teadlikkuse ja koostöö valdkondadesse kuna näevad ette igakülgset teadlikkuse ja koostöö arendamist.

### [Noortevaldkonna arengukava 2014–2020](#)

Noortevaldkonna arengukavas ei ole otseselt kliimamuutustega seotud teemasid mainitud. Arengukava lõpus on teemade nimekirjas keskkonnahoid ja kliima siiski esile toodud – hoolivus ümbritseva elukeskkonna suhtes on koostajate väitel arengukava läbiv teema ning pakutud meetmete elluviimine toetab noorte positiivse hoiaku kujunemist keskkonnahoiu suhtes. Siiski on teema käsitlus väga pealiskaudne.

### [Eesti julgeolekupoliitika alused 2010](#)

Strateegiadokumendis „Eesti julgeolekupoliitika alused 2010“ ei ole meetmed selgesti eristatavad, eesmärgid on seatud alateemade kaupa. Välispoliitika eesmärkide all on mainitud poliitilise dialoogi ja julgeoleku edendamine Läänemere piirkonnas mh keskkonnakaitse alal. Koostöös teiste riikidega arendatakse merepääste ja merereostuse seire- ja tõrjevõimalusi. Samuti pannakse rõhku koostööle EL-i, NATO ja Läänemeriiki vahel suurõnnetustele



reageerimisel. Ühiskonna toimepidevuse ja sidususe valdkonnas on strategiadokumentis mainitud tuumaenergeetika rakendamiseks vajaliku oskusteabe ja õigusliku raamistiku väljaarendamist, et vähendada kasvuhoonegaaside heitmeid ja suurendada energiapuudulikkust. Turvalisuse valdkonnaga haakuvad ka plaanid tõhustada ametkondade koostööd suuretegevuste õnnetuste vältimiseks. Keskkonnaturvalisusesse panustavad ka seiresüsteemide arendamine Läänemeres, et vältida merereostust ning kiirgusohutuse tagamiseks rahvusvahelises koostöös osalemine. Rahvatervise kaitse raames soovitakse tõhustada valmisolekut tervishoiuvalasteks hädaolukordadeks. Samuti nähakse ette elanikkonna teavitamist eesmärgiga vähendada keskkonnoahtlike ainete edasiliikumist keskkonda.

#### Siseministeriumi valitsemisala arengukava 2015-2018

Siseministeriumi valitsemisala arengukava 2015–2018 võiks olla kliimamuutustega kohanemisega seotud, kuivõrd käsitleb sisejulgeoleku spetsialistide koolitamist, regionaalarengut ja sisejulgeolekut (sh kriisireguleerimist), kuid sisuliselt neis seonduvais teemades kliimamuutustega kohanemist arvestatud ei ole ning praegusel kujul on meetmete seos kliimamuutustega kohanemisega väga kaudne.

#### Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020

Taastuvenergia eelisarendamine hajutab elektritootmist ja vähendab energiasektori haavatavust kliimamõjudele, samas on nt. metsandus tundlik kliimamõjudele ja metsamajandusvõtetega on võimalik mõjudega kohaneda.

#### Eesti konkurentsivõimekava 2020

Eesti konkurentsivõime kava toetab innovatsiooni ja uue rohemajanduse ettevõtlust, milleks saaks olla ka kliimamuutustega kohanemisele kaasa aitavate tehnoloogiate ja teenuste pakkumine.

#### Eesti riiklik põlevkivi arengukava aastani 2020

Põlevkivikaevandamine on põhjustanud piirkonnas veerežiimi muutusi ja reostuse, mis on ohuks kliimamõjude süvenemisele ja mida peab arvestama kliimamuutustega kohanemise meetmete kavandamisel.

## Arengukava juhtimisstruktuuri kirjeldus

Arengukava rakendamise eest vastutab Keskkonnaministeerium, kaasvastutavad Maaeluministeerium, Sotsiaalministeerium, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Siseministeerium, Rahandusministeerium, Haridus – ja teadusministeerium ning teised ministeeriumid.

- Iga ministeeriumi kohanemisvaldkonna eest vastutav isik esindab oma ministeeriumi tegevuse koordineerimisel, osaleb arengukava rakendusplaani koostamises ning vahetab riigieelarve planeerimisprotsessis ja ülevaadete ning aruannete koostamisel kohanemise teemalist teavet.
- Keskkonnaministeerium korraldab arengukava iga-aastast ülevaatus ja koordineerib ministeeriumide kohanemise teemalist infovahetust.

### Kliimamuutustega kohanemise koordineerimise komisjon

KKKK (Kliimamuutustega kohanemise koordineerimise komisjon, esimehega Keskkonnaministeeriumist) arutab arengukava rakenduskava enne selle esitamist heakskiitmiseks Vabariigi Valitsusele, annab hinnangu arengukava rakendamisele ja soovitusi edaspidiseks. KKKK moodustatakse esindajatest järgmistest asutustest:

- Keskkonnaministeerium
- Sotsiaalministeerium
- Rahandusministeerium
- Siseministeerium
- Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium
- Maaeluministeerium
- Haridus- ja teadusministeerium
- Riigikantselei
- Päästeamet
- Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ
- Eesti Maaomavalitsuste Liit
- Eesti Linnade Liit
- SA Eesti Teadusagentuur
- Eesti Teaduste Akadeemia
- Eesti Sihtasutuste ja Mittetulundusühingute Liit

### Arengukava rakendamine

- Arengukava rakendatakse rakendusplaani alusel, kus on esitatud aastate ja vastutajate kaupa konkreetsed tegevused ja nende nelja (1 + 3) aasta maksumus. Rakendusplaanis on käsitletud riiklike valdkondlike kohanemise programmide algatamist.
- Rakendusplaan koostatakse kooskõlas riigieelarve strateegiaga (RES). Ministeeriumid nimetavad oma RESi taotlustes planeeritava kohanemise tegevuse (vastavalt valitsemisfunktsioonide klassifikaatorile COFOG, ingl classification of the functions of government).
- Rakendusplaani eelnõu esitab keskkonnaminister Vabariigi Valitsusele kinnitamiseks hiljemalt kolme kuu jooksul arvates strateegia kinnitamisest ning igal aastal RESi

planeerimise raames. KKKK arutab rakendusplaani enne RESi kinnitamist. Pärast riigieelarve kinnitamist täpsustatakse vajaduse korral rakendusplaani.

#### Seire

- Iga aasta 1. märtsiks esitab Keskkonnaministeerium Vabariigi Valitsusele ülevaate arengukava täitmisest, eesmärkide ja põhiliste indikaatorite saavutamisest ja meetmete tulemuslikkusest, tehes vajaduse korral ka arengukava täiendamise ja muutmise ettepanekuid.
- Arengukava alusel rakendatavate programmide tulemuste jooksvaks seireks arendatakse koostöös vastutavate ministeeriumide ja rakendusametustega välja indikaatorite komplektid, mille alusel kogutakse ning analüüsitakse andmeid kokku lepitud ajaperioodil.

## Maksumuse prognoos

### Eelarve prognoos eesmärkide kaupa

Eesmärgid/Valitsemisalad	2017	2018	2019	2020	Periood 2017-2020	Periood 2021-2030	Kokku 2017-2030
<b>1. Tervis ja päästevõimekus</b>							
Kliimamuutustest tingitud negatiivsed mõjud tervisele ja elukeskkonnale on vähendatud ning haigestumise ja suremuse suurenemine, sh hädaolukordade korral, on välditud, tänu paranenud päästevõimekusele ja inimeste oskustele kaitsta oma tervist ja vara.	7 460 000	155 000	135 000	115 000	7 865 000	16 915 000	24 780 000
sh KeM valitsemisala	60 000	60 000	60 000	60 000	240 000	500 000	740 000
sh SoM valitsemisala	0	35 000	45 000	45 000	125 000	530 000	655 000
sh SiM valitsemisala	7 390 000	20 000	20 000	0	7 430 000	10 535 000	17 965 000
sh MeM valitsemisala	0	0	0	0	0	300 000	300 000
sh RaM valitsemisala	0	0	0	0	0	4 000 000	4 000 000
sh RK	10 000	10 000	10 000	10 000	40 000	50 000	90 000
sh KOV-id	0	30 000	0	0	30 000	1 000 000	1 030 000
<b>2. Maakasutus ja planeerimine</b>							
Tormi-, üleujutus- ja erosioonirisk inimestele, varale ja majandusele on maandatud, soojussaare efekt on leevendatud, asustuse kliimakindlust on suurendatud valides selleks parimad lahendused maakasutuses ja selle planeerimises.	466 000	420 000	356 000	145 000	1 387 000	7 050 000	8 437 000
sh KeM valitsemisala	251 000	245 000	296 000	125 000	917 000	1 570 000	2 487 000
sh RaM valitsemisala	75 000	75 000	0	0	150 000	100 000	250 000
sh SiM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
sh MeM valitsemisala	40 000	40 000	40 000	0	120 000	40 000	160 000
sh MKM valitsemisala	80 000	40 000	0	0	120 000	5 050 000	5 170 000
sh KuM valitsemisala	0	0	0	0	0	90 000	90 000
sh KOV-id	20 000	20 000	20 000	20 000	80 000	200 000	280 000
<b>3. Looduskeskkond</b>							
Muutuvates kliimatingimustes on tagatud liikide, elupaikade ja maastike mitmekesisus ning maismaa- ja veeökosüsteemide soodne seisund ja terviklikkus ning sotsiaal-majanduslikult oluliste ökosüsteemiteenuste pakkumine piisavas mahus ja kvaliteediga.	1 986 000	1 996 000	1 871 000	1 471 000	7 374 000	9 720 000	17 094 000
sh KeM valitsemisala	1 986 000	1 996 000	1 871 000	1 471 000	7 374 000	9 470 000	16 844 000
sh MeM valitsemisala	0	0	0	0	0	200 000	200 000
sh MKM valitsemisala	0	0	0	0	0	50 000	50 000
sh SiM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
<b>4. Biomajandus</b>							
Biomajanduses tagatakse läbi kliimateadliku planeerimise põllu-, metsa-, vee- ja puhkemajanduse, kalanduse ning turba kaevandamise valdkondades muutuvaid kliimatingimusi arvestav Eesti jaoks oluliste majandussektorite jätkusuutlik toimimine.	2 145 000	4 470 000	2 770 000	2 865 000	12 250 000	18 295 000	30 545 000
sh MeM valitsemisala	200 000	100 000	100 000	100 000	500 000	2 850 000	3 350 000
sh SiM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
sh KeM valitsemisala	1 495 000	3 970 000	1 795 000	2 240 000	9 500 000	11 840 000	21 340 000
sh HTM valitsemisala	450 000	400 000	700 000	350 000	1 900 000	0	1 900 000
sh SoM valitsemisala	0	0	0	0	0	90 000	90 000
sh MKM valitsemisala	0	0	175 000	175 000	350 000	3 515 000	3 865 000
sh KOV-id	0	0	0	0	0	0	0

<b>5. Majandus</b>							
<b>Majandusagendid kasutavad parimal viisil kliimamuutustega kaasnevaid võimalusi ja juhvad nendega kaasnevaid riske</b>	<b>222 500</b>	<b>337 500</b>	<b>254 500</b>	<b>254 500</b>	<b>1 069 000</b>	<b>12 175 000</b>	<b>13 244 000</b>
sh RaM valitsemisala	40 000	40 000	0	0	80 000	80 000	160 000
sh SIM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
sh MKM valitsemisala	132 500	247 500	204 500	204 500	789 000	11 595 000	12 384 000
sh HTM valitsemisala	50 000	50 000	50 000	50 000	200 000	500 000	700 000
<b>6. Ühiskond, teadlikkus ja koostöö</b>							
<b>Inimesed ei ole Eestis ohustatud ekstreemsete ilmasündmuste ja kliimamuutuste poolt ega kannu nende tõttu kahju, vaid kasutavad parimal viisil kliimamuutustega kaasnevaid võimalusi.</b>	<b>690 000</b>	<b>1 075 000</b>	<b>680 000</b>	<b>630 000</b>	<b>3 075 000</b>	<b>6 310 000</b>	<b>9 385 000</b>
sh SIM valitsemisala	135 000	95 000	95 000	95 000	420 000	330 000	750 000
sh MKM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
sh HTM valitsemisala	60 000	100 000	35 000	35 000	230 000	350 000	580 000
sh SoM valitsemisala	0	125 000	0	0	125 000	375 000	500 000
sh KeM valitsemisala	495 000	755 000	550 000	500 000	2 300 000	5 255 000	7 555 000
sh VM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
<b>7. Taristu ja ehitised</b>							
<b>Tagada taristu toimimine nii, et taristust sõltuvad elutähtsad teenused on inimestele kättesaadavad mistahes ajahetkel.</b>	<b>80 000</b>	<b>420 000</b>	<b>280 000</b>	<b>360 000</b>	<b>1 140 000</b>	<b>6 680 000</b>	<b>7 820 000</b>
sh KeM valitsemisala	10 000	10 000	10 000	10 000	40 000	40 000	80 000
sh MKM valitsemisala	0	330 000	270 000	350 000	950 000	6 470 000	7 420 000
sh SIM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
sh HTM valitsemisala	10 000	40 000	0	0	50 000	0	50 000
sh RaM valitsemisala	60 000	40 000	0	0	100 000	100 000	200 000
sh MeM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
sh KOV-id	0	0	0	0	0	70 000	70 000
<b>8. Energeetika ja energiavarustus</b>							
<b>Tagada tarbijate energiaga varustatus mistahes kliimasündmuste avaldumisel.</b>	<b>275 000</b>	<b>395 000</b>	<b>370 000</b>	<b>310 000</b>	<b>1 350 000</b>	<b>950 000</b>	<b>2 300 000</b>
sh MKM valitsemisala	25 000	145 000	145 000	85 000	400 000	50 000	450 000
sh KeM valitsemisala	225 000	225 000	225 000	225 000	900 000	900 000	1 800 000
sh MeM valitsemisala	25 000	25 000	0	0	50 000	0	50 000
sh KOV-id	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rakendusplaani eelarve kokku</b>	<b>13 324 500</b>	<b>9 268 500</b>	<b>6 716 500</b>	<b>6 150 500</b>	<b>35 510 000</b>	<b>78 095 000</b>	<b>113 605 000</b>
sh KeM valitsemisala	4 522 000	7 261 000	4 807 000	4 631 000	21 271 000	29 575 000	50 846 000
sh RaM valitsemisala	175 000	155 000	0	0	330 000	4 280 000	4 610 000
sh SIM valitsemisala	7 525 000	115 000	115 000	95 000	7 850 000	10 865 000	18 715 000
sh MeM valitsemisala	265 000	165 000	140 000	100 000	670 000	3 390 000	4 060 000
sh MKM valitsemisala	237 500	762 500	794 500	814 500	2 609 000	26 730 000	29 339 000
sh HTM valitsemisala	570 000	590 000	785 000	435 000	2 380 000	850 000	3 230 000
sh SoM valitsemisala	0	160 000	45 000	45 000	250 000	995 000	1 245 000
sh KuM valitsemisala	0	0	0	0	0	90 000	90 000
sh VM valitsemisala	0	0	0	0	0	0	0
sh KOV-id	20 000	50 000	20 000	20 000	110 000	1 270 000	1 380 000
sh RK	10 000	10 000	10 000	10 000	40 000	50 000	90 000

## Indikaatorite koondtabel

Eesmärgid/Indikaatorid	Algtase (aasta)	2020	2030
<b>1. Tervis ja päästevõimekus</b>			
Kliimamuutustest tingitud negatiivsed mõjud tervisele ja elukeskkonnale on vähendatud ning haigestumise ja suremuse suurenemine, sh hädaolukordade korral, on välditud, tänu paranenud päästevõimekusele ja inimeste oskustele kaitsta oma tervist ja vara.			
Suremus suvekuudel (juuni-august) (% aastases kogusuremusest)	22,6% (2013)	0	< 22,5%
Siirutajatega levivatesse haigustesse nakatanute arv (indikaator borrelioos)	> 1 000 (2015)	1 000	< 500
Nahavähki haigestunute arv (melanoomi haigestumus 100 000 el kohta)	15,5 (2012)	15	15
Depressiooni ja sarnaste diagnooside arv ning depressiooniravimite kasutus talveperioodil (meeleoluhäired, uute haigusjuhtude arv)	> 5 000 (2015)	< 5 000	< 5 000
Kliimarisikidest tulenevatest hädaolukordades hukkunute arv	0 inimest	0 inimest	0 inimest
<b>2. Maakasutus ja planeerimine</b>			
Torni-, üleujutus- ja erosioonirisk inimestele, varale ja majandusele on maandatud, soojusaare efekt on leevendatud, asustuse kliimakindlust on suurendatud valides selleks parimad lahendused maakasutuses ja selle planeerimises.			
Eluhoonete arv potentsiaalselt üleujutusohuga alal (1% tõenäosus)	3700 (2012)	3800	4000
Elanike arv potentsiaalselt üleujutusohuga alal (1% tõenäosus)	7800 (2012)	8000	8400
Rohealade/haljastuse ning tehiseveekogude pindala linnades	100% (2015)	103%	108%
<b>3. Looduskeskkond</b>			
Muutuvates kliimatingimustes on tagatud liikide, elupaikade ja maastike mitmekesisus ning maismaa- ja veeökosüsteemide soodne seisund ja terviklikkus ning sotsiaal-majanduslikult oluliste ökosüsteemiteenuste pakkumine piisavas mahus ja kvaliteediga.			
Kliimamuutuste suhtes tundlike liikide ja ökosüsteemide seisund	Alustatud on kliimamuutuste suhtes ohustatud liikide, koosluste ja ökosüsteemide väljaselgitamist ning kaitstavate alade tõhususe hindamist muutuvates kliimaoludes	Alustatud on kliimamuutuste suhtes ohustatud liikide, koosluste ja ökosüsteemide väljaselgitamist ning kaitstavate alade tõhususe hindamist muutuvates kliimaoludes	Teadusuuringute põhjal on ülevaade kliimamuutuste mõjust elurikkusele ning rakendatakse meetmeid elurikkuse ning ökosüsteemide terviklikkuse ja funktsioneerimise säilimiseks
Ühiskonnale vajalike ökosüsteemiteenuste pakkumise maht ja kvaliteet	Puudulik teave ökosüsteemiteenuste pakkumise mahu ja kvaliteedi kohta	Puudulik teave ökosüsteemiteenuste pakkumise mahu ja kvaliteedi kohta	Täpsustatud teave ökosüsteemiteenuste pakkumise mahu ja kvaliteedi kohta
<b>4. Biomajandus</b>			
Biomajanduses tagatakse läbi kliimateadliku planeerimise põllu-, metsa-, vee- ja puhkemajanduse, kalanduse ning turba kaevandamise valdkondades muutuvaid kliimatingimusi arvestav Eesti jaoks oluliste majandussektorite jätkusuutlik toimimine.			
Biomajanduse valdkonnaga seotud strateegilised planeerimisdokumendid arvestavad kliimamuutustega kohanemise vajadust	seonduvad strateegilised planeerimisdokumendid ei arvesta kliimakohtanemise vajadusega	seonduvad strateegilised planeerimisdokumendid ei arvesta kliimakohtanemise vajadusega	seonduvad strateegilised planeerimisdokumendid arvestavad kliimakohtanemise vajadusega
Biomajanduse eri valdkondades tegutsevate asjaosaliste kliimamuutuste alase teadlikkuse tase	Kliimamuutuste alane teadlikkus väike.	Kliimamuutuste alane teadlikkus on väike.	Kliimamuutuste alane teadlikkus on suur.

<i>Biomajanduse eri valdkondades kliimamuutusi arvestav loodusvarade kasutusmäär</i>	<i>loodusvarade kasutusmäär ei arvesta kliimamuutusi</i>	<i>loodusvarade kasutusmäär ei arvesta kliimamuutusi</i>	<i>loodusvarade kasutusmäär arvestab kliimamuutusi</i>
<b>5. Majandus</b>			
<b>Majandusagendid kasutavad parimal viisil kliimamuutustega kaasnevaid võimalusi ja juhivad nendega kaasnevaid riske</b>			
<i>Kindlustuspreemiate kogumaht</i>	<i>1,7% SKP-st (2013)</i>		<i>5% SKP-st</i>
<i>Ekstreemsetest ilmaoludest tingitud äritegevuse katkestused</i>	<i>Andmed puuduvad</i>		<i>&lt; 30%</i>
<b>6. Ühiskond, teadlikkus ja koostöö</b>			
<b>Inimesed ei ole Eestis ohustatud ekstreemsete ilmasündmuste ja kliimamuutuste poolt ega kannu nende tõttu kahju, vaid kasutavad parimal viisil kliimamuutustega kaasnevaid võimalusi.</b>			
<i>Keskmine liigsuremus (ja hukkunud inimeste arv) suviste kuuma-, talviste külmalainete ja üleujutuste tõttu</i>	<i>31% (2010)</i>		<i>&lt; 20%</i>
<i>Varakindlustuspreemiate maht</i>	<i>37 830 EUR/a (2014)</i>		<i>0</i>
<i>Üleujutusohu piirkonnas elavate inimeste arv (töenäosus 1 üleujutus 50 aasta jooksul)</i>	<i>6 140 (2015)</i>		<i>5 000</i>
<b>7. Taristu ja ehitised</b>			
<b>Tagada taristu toimimine nii, et taristust sõltuvad elutähtsad teenused on inimestele kättesaadavad mistahes ajahetkel.</b>			
<i>Taristu kasutajate rahulolu indeks</i>	<i>4,47 (2012)</i>		<i>5,0</i>
<b>8. Energeetika ja energiavarustus</b>			
<b>Tagada tarbijate energiaga varustus mistahes kliimasündmuste avaldumisel.</b>			
<i>Elektrikatkestuste keskmine kogukestus minutites ühe tarbimiskoha kohta</i>	<i>52 min/a (2013)</i>		<i>&lt; 50 min/a</i>