

**TARISTU JA ENERGIASEKTORI KLIIMAMUUTUSTEGA KOHANEMISE RIIKLIK
STRATEEGIA AASTATEKS 2017–2030 (visiooniga aastani 2100).**

[Strateegia formaadis aruanne, Vorm B]

Tallinn, 2015

1. Sissejuhatus

Kliimamuutustega kohanemine aitab muutuvate kliimatingimustega ja nende mõjudega paremini toime tulla ja kliimaaärmuste tagajärjel tekkida võivaid kahjusid ennetada ja leevendada. Eesti taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise strateegia on üks oluline teemavaldkond kogu koostatavast kliimastrateegiast, mis vajalik täiendamaks täna eksisteerivaid puudulikke teadmisi kliimamuutuste mõjudest, nende mõjudega kohanemise vajadusest ja võimalustest Eestis. Nimetatud kahes 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 sideülekanne 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.

2. Olukorra analüüs

Kliimamuutuste globaalsed mõjud.

Kliimamuutused on juba praegu kasvavas tempos tuntavad nii Euroopas kui terves maailmas. Maailma keskmine temperatuur, mis on praegu keskmiselt 0,8 kraadi industrialiseerimisest perioodist kõrgem, tõuseb jätkuvalt. 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. 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.

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.

Kliimamuutused Eestis.

Eestis ei avaldu kliimamuutused nii ekstreemselt kui paljudes teistes maailma ja Euroopa Liidu riikides, kuid ka meil on eeldatavasti oodata järgmisi ilmastikumuutusi:

- a) temperatuuritõus (sellest tulenev jää- ja lumikatte vähenemine, suvised kuuma-, põua- ja ekstreemsed vihmaperioodid, muutused taimekasvus, võõrliikide, sh uute taimekahjurite ja haigustekitajate levik; külmumata ja liigniiske metsamaa, millega kaasnevad metsaraiepiirangud, talvise ja suvise energiatarbimise muutused (tarbimistippude silumine – suvel jahutusseadmete lisandumine); rahva (eriti vanurite) tervisehädade sagenemine, turismisektori teenuste mahu kasv suvel jne);
- b) sademete hulga kasv (eriti talveperioodil ja sellest tulenev üleujutuste kasv, kuivenduskraavide ja -süsteemide ning paisude hooldamise/rajamise mahu kasv, jõgede kaldaerosiooni ja sellest tuleneva kaldakindlustamise mahu kasv, surve elamute/rajatiste ümberpaigutamiseks, kaevandusvete pumpamismahu kasv jms);
- c) merepinna tõus ja sellest tulenev kaldaerosioon, oht kaldarajatistele, surve elamute/rajatiste ümberpaigutamiseks jms)
- d) tormide sagenemine ning sellest tulenevad nõuded hoonete, rajatiste, elektriliinide vastupidavusele ja tormitagajärgede likvideerimise suutlikkusele.

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 pöud 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 haavatavam elektri jaotusvõrk, kuna enamik elektriliinidest asub avamaastikul läbides metsaalasid, mistõttu on tuule langetatud puude kukkumine liinidele sagedane elektriliinide purunemiste 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 jäätapäevade 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 kõige haavatavam 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 Baltikumi 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 kliimarisikid 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 ligipäätavates soise pinnasega aladel, kus pihmetel talvedel maapind ei külmu enam läbi ja tormiheite oht on suur.

Gaasivõrk koosneb 885 km gaasitorustikust, 3 gaasimõõdejaamast, kus toimub ülekandevõrku siseneva gaasi mõõtmise 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, elektriyaamad, kütusehoidlad jt hooned). 2011. a. oli rahva- ja eluruumide loenduse andmetel Eestis 657 791 eluruumi, millest 98,8% olid tavaeluruumid, 63,4% neist asus linnades ja teistes linnalistes asulates ning 36,6% eluruumidest asus maa-asulates ja valdades. Hooneid, kus asuvad tavaeluruumid (kokku loenduse andmeil 1 263 326), oli 2011. a loenduse andmetel 215 620. Neist korterelamuid 23 616, ühepereelamuid 178 069, muid väikeelamuid (ridaelamud, paariselamud) 13 146 ja korteritega mitteilamuid 789. Eesti elamufondi iseloomustab võrreldes teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega madal energiatõhusus ja kvaliteet. Eesti elamufond on vana ja uusarenduste ehituskvaliteet kõikum. Mitteilamud moodustavad Eestis 40% kõikidest sisekliima tagamisega hoonetest (sh bürood 8%, majutus 2%, teenindus/kaubandus 6%, tööstus 15% ja tervishoid 2%). Mitteiluhoonete arengut iseloomustab koondumine suuremate keskuste ümber (eelkõige Tallinna ja Tartu lähiümbrusesse) ning ruutmeetrite arvu kasv ühe hoone kohta. 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, veoteenusest, 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 soojuste, elektri või kütuse kujul. Energiasõltumatus ei ole otseselt sõltuvuses Eesti kliimatingimustest vaid kaudselt, niivõrd kui kliimaäärmuste 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 mõõdik, 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. Nii energia lõpptarbimine kui ka impordi osakaal viimasel kümnendil on Eestis püsinud stabiilsena. Transpordikütuseid Eestis ei toodeta ja need imporditakse. Tarnesõlmade 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 avari olukorras Eestis sellest, kui tiputarbimise katavad kasutatavad tootmisvõimsused koos impordivõimalustega ja avariireserveid. Eestil on 2015.a. ühendusi naaberriikidega koguvõimsuses kuni 2550 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 sagedamini katkestused elektriülekanal. Samas energiaressursside saadavust ning elektritootmist kliimamuutused märgatavalt ei mõjuta.

Energiaturvalisus ehk energiasüsteemi töökindlus (inglise k. *reliability*) on normaalolukorras kasutatav mõõdik, 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 põlevkiviressursi suurust projitseeritud 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. Kuigi perioodil 1996–2010 kasvas energiakasutuse efektiivsus oluliselt, siis alates 2000. aastast on energiatõhususe kasv aeglustunud ja 2005. aastast väga vähesel määral kahanenud. 1996–2010 vähenes kõiki sektoreid hõlmava üldine energiatõhususe indeks ODEX 36% võrra (keskmiselt -3,1% aastas). Suurima panuse energiatõhususe kasvu andis töötlev tööstus, peamiselt töötlemise ümberkorralduste tõttu. Enim energiat tarbiv majandussektor on kodumajapidamised – 33,8% 2012. aasta andmetel, sellele järgneb transport (27,6%), tööstus (20,0%), teenindussektor (14,8%) ning põllumajandus ja kalandus (3,9%). Võrreldes 2000. aastaga on kasvanud transpordi-, teenindus- ja põllumajandussektori energiatarbimise osakaal

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.

2012. aastal tarbiti Eestis kokku 16 TWh soojust, millest ligikaudu 45% edastati tarbijatele kaugkütte abil, 40% toodeti ning kasutati tarbijate juures kohapeal ning 15% kasutati tööstustes hoonete küttevajaduse rahuldamiseks. Suur osa soojuse tootmisest põhineb maagaasil ning puitkütustel, piirkonniti on oluline roll ka põlevkivist toodetud soojusel, eelkõige Ida-Virumaal. Puitkütuste osakaal soojuse tootmises on viimastel aastatel suurenenud. Kodumajapidamistes kasutatakse soojuse tootmiseks järjest laialdasemalt puitkütuseid (halupuud, pelletid, hakkepuu), lisaks ka maagaasi ning vähemal määral vedelkütuseid (kerge kütteeõli) ning see trend on jätkuv. Kasvamas on soojuspumpade kasutamine (maa ja õhkküte) ja seeläbi elektri kasutamine kütteks.

Soojatootmine jaguneb kaug- ja kohtkütteks. Kaugkütte kasutamisel toodetakse soojus tsentraalselt ning seejärel transporditakse kaugemalasuvate 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 kestva 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) kuupalained 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 külmal 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 küttes elektrijaamades. Eesti elektrisüsteemis 2013. a septembri seisuga installeeritud neto tootmisvõimsus 2739 MW. Igal ajahetkel tegelikult kasutatav võimalik neto tootmisvõimsus on väiksem, kuna osa tootmisest on remondis ning osa tootmisest on tootmisvõime sõltuv tuule- ja hüdroenergiaressursside olemasolust. Kütuste kasutamise viimaste aastate statistikast selgub, et 2011. a. pärines kogu toodetud elektrist põlevkivi kütusena kasutatavatest soojuselektrijaamadest 84,5%, 2012. a. vastavalt 81,1% ja 2013. a. 85,8%. Põlevkivi otse põletamine on vastavalt ENMAK-is püstitatud eesmärkidele järk-järgult üle minemas põlevkivist õli tootmisele ning sellega kaasnevate kõrvalproduktide, generaatorgaasi ja poolkoksi kasutamisele elektri tootmisele. Taastuvate energiaallikate baasil toodetud elektrienergia kogus on aasta-aastalt jõudsalt kasvanud. 2013. a toodeti 1,15 TWh ja 2014. a juba 1,36 TWh, mis on 18 protsenti rohkem. Taastuvenergia osakaal kogu elektritoodangust oli 12,4%. Põlevkivist elektri tootmist mõjutavad aastani 2010 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.

3. Läbivad teemad

Regionaalareng

Eesti taristu ja energiasektor ühendab Eesti maapiirkondi tõmbekeskustega, võimaldades juurdepääsu ja elutähtsate teenuste kasutamist võrdselt kõigile Eesti Vabariigis elavatele inimestele. Kliima muutudes ja äärmuslike kliimasündmuste sagedes võib mitmete haavatavate ühiskonnagruppide (puudega inimesed, eakad, lapsed, asotsiaalid jt) eluolu halveneda ja kliimamuutustega kaasnevaid mõjusid neile gruppidele tuleb arvestata sotsiaalse sidususe ja kaitstuse tagamisel. Nii näiteks on üleujutuse ohule haavatavamad just vaesemad elanikud, kes ei suuda omavahenditest soetada ja rakendada kaitsemeetmeid üleujutuste vastu ega ka ümber paikneda, kuna eeldatavalt on või kujuneb kinnisvara hind üleujutuseohuga aladel madalam kui üleujutuseta aladel. Ka käesoleva perioodi jooksul võib eeldada kliimamõjudest tulenevat sotsiaalse kaitstuse kulutuste suurenemist ja survet eelkõige kohalike omavalitsuste eelarvetele nt. rannikul elavate inimeste kodude ja teedevõrgu kaitseks või ümberkolimiseks merepinna tõusu ja tormide sagedamisega kaasneva rannauhte kiiruse kasvades.

Taristu ja energiasektori näol on tegemist kahe väga sotsiaal-majanduslikult olulise valdkonnaga, sest ainuüksi elektrikatkestused võivad kõiki elutähtsate teenuste kättesaadavust oluliselt mõjutada. 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.

Infoühiskond

Infoühiskonna areng on väga oluliseks läbivaks teguriks kliimamuutustega kohanemisel, luues võimalused sõltuvuse vähendamiseks nt. transporditaristust, laiendades kodus töötamise võimalust või paindlikumat tööajakasutust. Taristu toimimine ka ekstreemsete kliimasündmuste avaldumisel on eeldused IKT teenuste pakkumisel ja tarbimisel, mistõttu taristu kohanemine kliimamuutustega aitab kaasa infoühiskonna arengule.

Keskkonnahoid

Kliimamõjudega kohanemine aitab vähendada taristu rajamise ja käigushoidmisega kaasnevaid keskkonnariske ja negatiivset keskkonnamõju. Keskkonnahoiu, regionaalarengu ning riigivalitsemise seisukohalt on oluliseks läbivaks teemaks antud valdkonnas ka üldine energiapoliitika. Euroopa Liidu strateegiline eesmärk (26.–27. juuni 2014) põhineb viiel üldisel prioriteedil, millest üks on „Tulevikku suunatud kliimapoliitikaga energialiidu suunas“. See temaatiline prioriteet keskendub ettevõtetele ja kodanikele taskukohase energia tagamisele, kõigi liikmesriikide energiapoliitika tagamisele ning roheline energia toetamisele jätkates võitlust globaalse soojenemise vastu. Energialiidu strateegia eesmärgiks on vähendada ELi sõltuvust kütuste ja gaasi impordist, tagada usaldusväärseid energiatarneid, tugevdada energia siseturu toimimist, suurendada taastuvenergia osakaalu ning energiatõhusust ja kindlustada ELi juhtrolli võitluses globaalse kliimasoojenemise vastu.

4. Üldeesmärk

Eesti taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise riikliku strateegia üldeesmärk on tagada taristu ja energiasektori toimimine mistahes kliimasündmuste avaldumisel nii, et taristust sõltuvad elutähtsad teenused on inimestele kättesaadavad.

Üldeesmärgi tagamiseks on taristu ja energiasektori poliitika kujundajad ja osapooled teadlikud eelseisvate kliimamuutuste mõjudest ning taristu ja energiavarustuse tagamiseks vajalikud seadmed ja hooned rajatakse kliimamuutustele vastupidavatena. On loodud tehniline baas ja suutlikkus äärmuslike kliimasündmuste (kuumalained, metsatulekahjud, üleujutused või suured tormid jms) negatiivsete mõjude tagajärgede tõhusaks likvideerimiseks riigi, omavalitsuste ja kodanike koostöös. Elektri, sooja ja kütustega varustamise ning transpordi, telefonise, raadio- ja televisiooniülekannete toimimise mõõdikuteks on nimetatud teenuste olemasolu ja kättesaadavus igal ajahetkel kui inimesed neid vajavad ja tarbijate rahulolu teenuste kvaliteediga.

5. Alameesmärgid

VÕTMEVALDKOND TARISTU

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:

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

Tehniliste tugisüsteemide valdkonnas on kaks strateegilist alameesmärki:

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

Indikaatorite sihttase 2030:

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

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

Indikaatorite sihttase 2030:

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

Hoonete valdkonnas on üks alameesmärk:

1. Hoonete vastupidavus, energiatõhusus ning mugav sisekliima on inimestele tagatud mistahes kliimamuutuste avaldumisel.

Indikaatorite sihttase 2030:

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

Transpordi valdkonnas on 2 alameesmärki:

1. Kaupade ja inimeste ohutu liiklemine ning juurdepääs elutähtsatele ja igapäeva funktsioonidele (arstiabi, töö, kool) on tagatud mistahes kliimasündmuste avaldumisel.

Indikaatorite sihttase 2030:

Ilmastikuoludest tekkinud liiklusseisakute ja -kahjud on vähenenud (Algtase pole teada (2015))

2. Transpordisüsteemi ja liikuvuse planeerimisel on kujundatud kliimamõjude suhtes vähemhaavatavam transpordisüsteem ja vähenenud on negatiivseid kliimamõjusid võimendavate transporditaristu objektide vajadus ja hulk.

Indikaatorite sihttase 2030:

Raudteetranspordi osakaal aastas Eesti reisijateveost >15% (Algtase 10% (2014))

VÕTMEVALDKOND ENERGEETIKA

Eesti energiasektori kliimamuutustega kohanemise strateegiline eesmärk on tagada tarbijate energiaga varustatus mistahes kliimasündmuste avaldumisel.

Indikaatorite sihttase 2030:

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

Energiasõltumatus, varustuskindluse ja -turvalisuse valdkonnas on üks alameesmärk:

1. Energiasõltumatus, varustuskindluse ja -turvalisuse tase ei sõltu kliimamuutuste negatiivsete mõjude avaldumisest.

Indikaatorite sihttase 2030:

1. Energia lõpptarbimise tase ei ületa 2010. aastal määratud algtaset (Algtase 2818

ktoe (2010))

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

Lähtuvalt energiaressursside erisustest ja ammutusviiside mitmekesisusest, on **Energiaressursside** valdkonnas on püstitatud neli alameesmärki:

- 1. Valdkonna turuosalised on kliimamuutuste mõjust ning riskidest teadlikud ning arvestavad sellega investeeringute tegemisel;**
- 2. Tagatud on energiaressursside varumise ja kasutamise kliimamuutustega arvestav ajastus ning ruumiline planeerimine;**
- 3. Tagatud on piisav tehniline võimekus energiaressursside varumiseks nende varumishooaja lühenemisel ja võimalike erakorraliste ilmastikusündmuste korral;**
- 4. Tagatud on energiatehnoloogiate füüsiline vastupidavus äärmuslike kliimasündmuste esinemise sagenemisel.**

Kõigile neljale alameesmärgile kehtib üks indikaator:

Indikaatorite sihttase 2030:

Energiaressursi varu kasutatavuse maht igal aastal > 78,089 TWh/a (Algtase 53,316 TWh/a (2013))

Energiaatõhususe valdkonnas on üks alameesmärk:

- 1. Kliimamuutusega kohanemine toimub energiaatõhusal viisil, mille puhul kogu majanduse energiatarbimine ja kasvuhoonegaaside heide väheneb.**

Mõõdikuks on sarnaselt Eesti 2020 seatud eesmärgiga

Indikaatorite sihttase 2030:

Primaarenergia lõpptarbimise mahu püsimine alla 2010. a taseme 2818 ktoe (Algtase 2818 ktoe (2010))

Soojatootmise ja jahutuse alamvaldkonna alameesmärgiks on:

- 1. Tarbijate soojuse ja jahutusega varustamine ning selle katkestusteta toimimine on tagatud mistahes kliimategurite negatiivsete muutuste avaldumisel.**

Indikaatorite sihttase 2030:

Primaarenergia tarbimine kütteks < 11,8 TWh/a (Algtase 20,4 TWh/a (2012))

Lähtuvalt valdkonna spetsiifilisusest on alameesmärk jagatud kaheks alaeesmärgiks:

- **Tarbijate soojuse ja jahutusega varustamine ning selle katkestusteta toimimine on tagatud mistahes kliimategurite negatiivsete muutuste avaldumisel;**
- **Kliimamuutustest tulenevad pikaajalised negatiivsed mõjud valdkonnas on minimeeritud.**

Elektritootmise valdkonnas on püstitatud üks alaeesmärk:

1. Kliimamuutustega kaasnevad negatiivsed mõjud ei takista Eesti tarbijate vajadusi rahuldavas mahus elektri tootmist.

Indikaatorite sihttase 2030:

Elektrituruseadusega kehtestatud kehtiva varustuskindluse n-1-1 nõude täitmine kogu aasta lõikes (Algtase n-1-1 nõue¹ täidetud (2014))

¹ N-1-1 on määruse tähenduses ühe elemendi avariiline väljalülitumine, kui mõni süsteemi tööd oluliselt mõjutav element on hoolduses. Määrus kehtestatakse «Elektrituruseaduse» (RT I 2003, 25, 153) § 42 lõike 2 p. 11 alusel.

6. Kliimamuutustega kohanemise meetmete rakendamine ja oodatavad tulemused

Kliimamuutustega kohanemise riiklik strateegia viiakse ellu vastavalt Vabariigi Valitsuse 13. detsembri 2005. a. määrusele nr 302 „Strateegiliste arengukavade liigid ning nende koostamise, täiendamise, elluviimise, hindamise ja aruandluse kord“. Vabariigi Valitsuse 27. veebruari 2015 korraldusega nr 108 määrati arengukava koostamise eest vastutavaks ministriumiks Keskkonnaministeerium. Samas on lähtuvalt Hädaolukorra seadusest taristu ja energiasektoriga seotud elutähtsate teenuste tagamine pandud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumile ja kohalikele omavalitsustele, seetõttu on taristu- ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise meetmete rakendamine seadusest tulenevalt nende ülesanne. Vastavalt on ka käesoleva strateegia rakendusplaanis meetmete põhivastutajaks Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium samuti Siseministeerium ning kohalikud omavalitsused. Strateegia tegevuste elluviimisel ja toetusmeetmete rakendamisel kaasatakse teatud küsimustes ka Keskkonnaministeeriumit.

Strateegiale koostatakse viie aasta pikkune rakendusplaan, mis sisaldab elluviidavaid tegevusi, vastutajaid ja ressursivajadust (eeldatavat maksumust).

Tehniliste tugisüsteemide valdkonnas on perioodil 2017–2030 kavas rakendada kokku 13 erinevat meetet, milledest perioodis 2017–2020 on rakendamiseks ette nähtud üks planeeringute ja investeringutega seotud meede, mille maksumuseks 100 000 EUR. Kokku on perioodide 2017–2030 vahel planeeringute ja investeringutega seotud meetmeid 5. Perioodis 2021–2030 on lisaks veel välja toodud uuringute alaseid meetmeid (1), informatiivseid meetmeid (1) ning regulatiivseid meetmeid (7). Kahe perioodi vaheliste meetmete rakendusmaksumus on hinnanguliselt kokku 119 miljonit eurot.

Et tehnilised tugisüsteemid asuvad MKM haldusalas, siis on enamuse valdkonna meetmete elluvijaks MKM ja tema allasutused. Planeerimisega seotud meetmete elluvijateks on Siseministeerium ja kohalikud omavalitsused.

Tehniliste tugisüsteemide meetmete koondülevaade koos meetme kogumaksumusega on toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 6.1. Tehniliste tugisüsteemide kliimamuutustega kohanemise meetmed.

Meetme nr	Meetme kirjeldus		Maksumus, EUR
Ajavahemik 2017–2020			
Planeering & Investeering			
m.T.1.2.11	Transporditaristuga seotud kõvakattega alade vähendamine ja edasise laienemise vältimine – parkimiskohtade nõudluse ohjamine linnades, ruumitõhusa transpordisüsteemi eelisarendamine (ühistransport, rööbastransport) ja uue taristu ehitamise vajaduse vähendamine.	1	100 000
Kokku:		1	100 000

Ajavahemik 2021–2030			
Planeering & Investeering			
m.T.1.1.1	Kliimamuutustest tulenevate mõjudega arvestamine sademevee kogumissüsteemide planeerimisel.	4	0
m.T.1.1.2	Suureneva sademehulgaga arvestamine linnaplaneerimisel (sh rohealade suurendamine)		0
m.T.1.2.8	Riiklike ja kohalike teede- ja kõnniteede hooldusekulude eelarvestamisel arvestada kliimamuutustest tuleneva suurenenud teehoolduse vajadusega.		119 000 000
m.T.1.2.11	Transporditaristuga seotud kõvakattega alade vähendamine ja edasise laienemise vältimine – parkimiskohtade nõudluse ohjamine linnades, ruumitõhusa transpordisüsteemi eelisarendamine (ühistransport, rööbastransport) ja uue taristu ehitamise vajaduse vähendamine.		100 000
Informatiivne			
m.T.1.1.3	Teavitada hajaasutustes kliimamuutustest tulenevaid mõjusid lokaalsele kanalisatsioonile ja kaevudele.	1	50 000
Uuring			
m.T.1.1.5	Välja selgitada kliimamuutuste mõju lokaalsele kanalisatsioonile ja puurkaevudele ning täiendada vastavalt veeseadust.	1	20 000
Regulatiivne			
m.T.1.1.6	Toetada elektriliinide ja -kaablite projekteerimismorme sätestavate EL-i standardite rahvuslikud lisade uuendamist ja väljatöötamist, elektrivõrk oleks vastupidavam kliimamuutustest tingitud ilmastikule.	7	50 000
m.T.1.1.7	Täiendada seadme ohutuse seadust või samaväärne õigusakt selliselt, et seadmed oleksid ohutud ka vaatamata kliimamuutustest tingitud ilmastikule.		0
m.T.1.2.2	Teede projekteerimise ja ehituse nõuete uuendamisel arvestada, et teed oleksid vastupidavamad sooja külma vaheldumisele talviti.		40 000
m.T.1.2.4	Raudtee projekteerimise ja ehituse		40 000

	nõuete uuendamisel arvestada, et raudteed oleksid vastupidavad kõrgematele keskmistele temperatuuridele ning kuumalainetele.		
m.T.1.2.5	Sildade projekteerimise ja ehituse nõuete uuendamisel arvestada, et sillatammid oleksid vastupidavamad üleujutustele ja paduvihmadele ning ülemise põhjavee kihi tasemetõusule		40 000
m.T.1.2.6	Vaadata üle nõuded, milliseid kemikaale võib kasutada jäätõrjeks, et need suurenenud koguste tõttu ei tekita kahju inimtervisele ja keskkonnale.		0
m.T.1.2.7	Sadamate ja väikesadamate ehituse nõuete ajakohastamisel arvestada mereveetaseme tõusuga.		0
	Kokku:	13	119 340 000
Kõikide perioodide erinevate meetmete arv ning kogumaksumus:		13	119 440 000

Hoonete valdkonnas on perioodiks 2017–2030 välja pakutud 15 erinevat meetet, mis jagunevad 2 perioodi vahel. Kõige suurema kulukusega on investeringumeetmed, mis on seotud olemasolevate hoonete energiatõhusa rekonstrueerimise ja energiatõhusate hoonete toetamisega. Arvuliselt kõige enam meetmeid on välja pakutud uuringute osas ning erinevad meetmed kajastuvad igas perioodis keskendudes valdavalt erinevate kliimamuutuse riskidega (aastakeskmine temperatuuri tõus, tuule kiiruse kasv, liigniiskus jt) kohanemisele. Oluline roll on ka regulatiivsetel meetmetel. Hoonete valdkonnas s.h. hoonete energiatõhusaks renoveerimisel spetsiifiliste kliimategurite arvestamise meetmete kogumaksumuseks aastatel 2017–2030 on hinnanguliselt ca 1 miljardit eurot. Suurima osa maksumusest moodustab olemasolevate hoonete rekonstrueerimine, mille kulu on osaliselt (enamasti periood 2017–2021) juba ette nähtud ENMAK 2030+ kavas (mistõttu ei ole nende meetmete maksumust antud töös arvestatud). 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. Kuigi praktikas kliimamuutuste kohanemisega seotud tegevustega tegeletakse juba ka täna, ei tehta seda kohanemise nime all. Selleks, et teadustada kliimamuutustega kohanemise olulisust nii üldsusele kui ka ehitussektori huvirühmadele, tuleks temaatika selgemalt valdkondlikesse dokumentidesse viia. 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.

Põhivastutajateks meetmete elluviimise eest on rakendusplaaniga määratud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Haridus- ja Teadusministeerium ning Rahandusministeerium. Kaasvastutajateks erinevate meetmete elluviimise puhul on määratud kohalikud omavalitsused, Siseministeerium, teadusasutused, Tehnilise Järelevalve Amet ning Rahandusministeerium.

Hoonete valdkonna meetmete ülevaate meetmete kategooriate järgi annab järgnev tabel.

Tabel 6.2. Hoonete valdkonna kliimamuutustega kohanemise meetmed

Jrk nr	Meetmetüüp	Arv	Maksumus, EUR
Periood 2017–2020			
Investeering			
m.T.2.2.	Olemasolevate hoonete rekonstrueerimise toetamine energiasäästu saavutamiseks ja sisekliima parandamiseks	2	80 000 000
m.T.2.8.	Avaliku sektori eeskju energiasäästu saavutamisel (sh avaliku sektori hoonete energiasäästlikuks rekonstrueerimist, avaliku sektori liginullenergiahoonete ehitamise pilootprojektide teostamist, avaliku sektori omanduses oleva energiasäästliku üürielamufondi loomist)		30 000 000
Informatiivne			
m.T.2.1.	Kliimamuutustega kohanemise temaatika viimine ehitiste valdkonna õppekavadesse	2	50 000
m.T.2.6.	Teavitustöö sisekliima standardite järgimise vajalikkusest		50 000
Uuring			
m.T.2.7.	Võimalike fiskaalmeetmete väljaselgitamine ja analüüs energiatõhusate ja tuleviku kliimat arvesse võtvate ehitiste ehitamise soodustamiseks	5	50 000
m.T.2.9.	Olemasolevate hoonete kliimamuutuste mõjule vastupidavuse uurimine		100 000
m.T.2.10.	Uuringud hindamaks liigniiskuse pikaajalist mõju hoonete tüüplahendustele		100 000
m.T.2.11.	Uuringud hindamaks renoveerimislahenduste pikaajalist mõju hoone sisekliimale		100 000
m.T.2.12.	Uuringud hindamaks õhutemperatuuri tõusu mõju ehitusmaterjalide elueale ja kvaliteedile		100 000
Kokku:		9	110 550 000
Periood 2021–2030			
Regulatiivne			
m.T.2.13.	Hoonete projekteerimistingimuste, juhiste ja regulatsioonide ülevaatamine tuginedes teaduslike uuringute tulemustele	1	20 000
Investeering			

m.T.2.2.	Olemasolevate hoonete rekonstrueerimise toetamine energiasäästu saavutamiseks ja sisekliima parandamiseks	2	450 000 000
m.T.2.14.	Uute hoonetega soetud eeldatava energiatõhususe suurendamine		450 000 000
Uuring			
m.T.2.15.	Tuulekiiruse kasvu mõju uurimine uutele ja olemasolevatele hoonetele	4	100 000
m.T.2.16.	Aastakeskmise temperatuuri tõusu ja liigniiskuse kasvu mõju uurimine liginullenergiahoonete ja olemasolevate tüüphoonete energiatarbele		100 000
m.T.2.17.	Ehitusmaterjalide vastupidavuse uurimine pikaajalisele kliimamõjule		100 000
m.T.2.18.	Erinevate hoonesiseste süsteemide (nt vihmavee kogumine ja hoones tarbimine, rohekatused) kasutusvõimaluste uurimine ning lahenduste väljapakumine		50 000
	Kokku:	7	900 370 000
	Kõikide perioodide erinevate meetmete arv ning kogumaksumus:	15	1 010 920 000

Transpordi valdkonnas on välja pakutud kokku 11 erinevat kohanemismeedet, mis on tihedalt seotud transporditaristu kohanemismeetmetega. Mitmed loetletud meetmed sisaldavad nii regulatiivseid, planeerimisalaseid, informatiivseid kui ka investeringutega seotud aspekte. Kohanemismeetmete rakendamine eeldab olulisi täiendusi riiklikus transpordistrateegias (Transpordi arengukava 2021+), teeseaduse, ühistranspordiseaduse ja kohaliku omavalitsuse korraldamise seaduse ümbervaatamist ja täiendamist. Suur osa transpordisüsteemi kohanemismeetmete kuludest on kajastatud transporditaristu kohanemismeetmete all ja siin on käsitletud eelkõige täiendavaid riigi kulusid ühistranspordile, transpordisüsteemi toimimisele, planeerimisele ja KOV-ide lisakulusid. Suurima kuluga meetmed on investeringud. Meetmete kogumaksumus on hinnanguliselt kokku rakenduskava perioodil 2017–2030 ca 21,9 miljonit eurot. Meetme, m.T.3.10 Transpordikütuste rahvusvahelistest tarnetest sõltumatuse suurendamine kohalike säästlike kütuste arendamise ja sõidukipargi ökonoomsuse tõstmise kaudu, rakendamise üheks tegevuseks on diferentseeritud sõidukimaksu kehtestamine, mis tegelikult näeb riigile ette uuest maksust laekuvat otsesest tulu (nimetatud meetme maksumuseks on antud töös määratletud kui 0 kuna strateegiadokument käsitleb kokkuleppeliselt ainult kulusid). Meetmete eest on rakendusplaani määratud põhivastutajateks Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (koostöös MeM, RaH, KeM, Maanteeamet ja KOV-id) ja Maaeluministeerium (koostöös MKM).

Tabel 6.3. Transpordi valdkonna kliimamuutustega kohanemise meetmed.

Jrk nr	Meetmetüüp	Arv	Maksumus, EUR
Periood 2017–2020			
Regulatiivne & Planeering			
m.T.3.1	Kergliikluse ohutuse tõstmine (sh jalakäijate kukkumisrisi vähendamine) taristu arendamise ja hooldustaseme tõstmise ning liikluskorralduse muutmise kaudu,	2	300 000

	Kergliiklusteede valgustamine, liiklejate teadlikkuse tõstmine.		
m.T.3.3	Liikluskorralduses ja liiklusohutuskavades pikeneva pimedaja ja liiklusriskide kasvuga arvestamine ja ohutu taristu planeerimine		600 000
Investeering			
m.T.3.2	Mitmekesise ja hästi koostoitava transpordisüsteemi arendamine	1	0
Uuring			
m.T. 3.5	Transpordistrateegiate ja projektide keskkonnamõju hindamisel arvestatakse kliimamuutuste mõjudega ja nende leevendamise	1	40 000
	Kokku:	4	940 000
Periood 2021–2030			
Regulatiivne & Planeering			
m.T.3.1	Kergliikluse ohutuse tõstmine (sh jalakäijate kukkumiskõhku vähendamine) taristu arendamise ja hooldustaseme tõstmise ning liikluskorralduse muutmise kaudu, Kergliiklusteede valgustamine, liiklejate teadlikkuse tõstmine.	3	2 000 000
m.T.3.11	Riigihangetes ja liinilubade väljastamisel Autobussidele ja veoautodele spetsiaalsete talverehvide kasutamise nõude kehtestamine (eelkõige liinibussidele, mis sooritavad regulaarseid liinireise väiksematel tugi- ja kõrvalteedel, kus lume- ja libedusetõrjet teostatakse harvem).		4 000 000
m.T.3.3	Liikluskorralduses ja liiklusohutuskavades pikeneva pimedaja ja liiklusriskide kasvuga arvestamine ja ohutu taristu planeerimine		3 000 000
Investeering			
m.T.3.2	Mitmekesise ja hästi koostoitava transpordisüsteemi arendamine	5	3 000 000
m.T.3.6	Jäite jm teede ilmastikuolude monitooringusüsteemi arendamine, muutuva teabega liiklusmärgid, tehhoolduse reageerimisvõimekuse suurendamine,		2 500 000
m.T.3.7	Maastiku- ja haljastuse kujundamise kaudu tuulemõjude vähendamine ühistranspordipeatustes ja lagedatel aladel kulgevatel teedel		2 000 000
m.T.3.8	Transpordisüsteemi hiline mis ja liiklusseisakuid, ümbersuunamisi, teeolusid, elektri/vesiniksõidukite laadimiskohtade ja kütusetankla tõekeid ja asendusteenuseid kajastav reaala ja infosüsteemide arendamine ja täiendamine		400 000
m.T.3.9	Ühissõidukite, ootesaalide ja peamiste		4 000 000

	ühistranspordisõlmede varustamine multimodaalse reaalaja infosüsteemidega hilinemiste, liiklusseisakute ja asendusteenuste kohta		
Majanduslik			
m.T.3.10	Transpordikütuste rahvusvahelistest tarnetest sõltumatuse suurendamine kohalike säästlike kütuste arendamise ja sõidukipargi ökonoomsuse tõstmise kaudu	1	0
Uuring & Informatiivne			
m.T.3.12	Vegetatsiooniperioodi muutusega seotud põllumajandus- ja metsandustoodete kaubavoogude ja transpordinõudluse prognoos	2	40 000
m.T.3.5	Transpordistrateegiate ja projektide keskkonnamõju hindamises arvestatakse kliimamuutuste mõjudega ja nende leevendamise		40 000
	Kokku:	11	20 980 000
Kõikide perioodide erinevate meetmete arv ning kogumaksumus:		11	21 920 000

Energiasõltumatuse, varustuskindluse ja -julgeoleku valdkonnas on kliimamuutustega kohanemiseks välja pakutud vaid 3 erinevat meetet, mis energiasõltumatust, energiaga varustuse kindlust ja energiaturvalisust kasvatavad nii igapäevaselt, kui ka karmistuvate kliimaolude ja võimalike ekstreemsete kliimasündmuste sagenemise suhtes. Energiasõltumatuse rusikareegliks on sõltumatus energiakandjate impordist, energiatootmisel baseerumine kodumaistele kütustele ja eelkõige taastuvatele kütustele ja taastuenergiaallikate kasutamisele ning energiatootmisportfelli mitmekesisustamine. Energia varustuskindluse tagab parimal moel piisavate ja kiirelt reageerivate tootmisvõimsuste olemasolu ja energiatootmise hajutamine. Lähtuvalt eelpooltoodust nähakse ette meetmed mis toetavad kodumaiste taastuvate kütuste ja energiaallikate laiemat kasutuselevõttu ning tootmise hajutamist. Oluline on, et energiamajanduse arengu pika-ajalisel planeerimisel võetaks ressurside olemasolu, tehnoloogiate ja energia maksumuse ning muude energiaspektori arengut mõjutavate aspektide kõrval arvesse ka muutuvaid kliimatingimusi ja nende mõju energia tootmisele ning soojuse ja elektri toimetamisele tarbijateni. Prioriteetseima valdkonna kliimamuutuste mõjudele haavatavust vähendavaks meetmeks on kodumaistel taastuvkütustel ja -allikatel põhineva mikroenergiatootmise toetamise jätkamine ja toetuse mahu kasvatamine (m.E.4.1). Antud meetde aitab kaasa nii hetkel kehtivate Eesti ja Euroopa Liidu ühiste kliimapolitiika eesmärkide s.h. kliimamuutustega kohanemise eesmärkide kui ka Eesti energiapolitiika pika-ajalise strateegia ENMAK 2030+ eesmärkide saavutamisele. Teise meetmena on eksperdid pakkunud välja energiasektorit reguleerivatesse seadustesse ja määrustesse nõuded, et vastava sektori pika-ajalistes arengukavades ja ehitus- ning käitamisnõuetes arvestatakse tulevikukliima muutuvate mõjudega (m.E.4.2). Kolmanda laiapõhjalise ja energiasõltumatust, energiaga varustuskindlust ja energiaturvalisust toetava ja kliimamõjudele haavatavust vähendava meetmena nähakse ette seada energiamajanduse pika-ajalise arengukava uuendamisel eesmärgiks kodumaistel taastuvkütustel ja -allikatel põhineva elektri hajatootmise eelisarendamine (m.E.4.3). Sisuliselt pole pakutud meetmed uued vaid nimetatud meetmed on olnud Eesti energiapolitiika kavandamise ja poliitikaeesmärkide täitmisel arsenalis juba kasutusel muid eesmärke kui kliimaga seotud eesmärke silmas pidades. Neile meetmetele lisatakse kliimamuutustega kohanemise dimensioon, et sektori

areng oleks jätkusuutlik ja et riigi energiasõltumatus ning energia varustuskindlus ning – turvalisus ei kahaneks kliima muutudes ei lühikeses ega ka pikas perspektiivis. Meetmete kogumaksumuseks aastani 2030 on eeldatud 100 miljonit €. Meetmete rakendamise tulemusena otsest tulu riigile ei kaasne, küll elavdab meede väikese- ja keskmise suurusega ettevõtlust ja sellega kaasneb töökohtade lisandumine mikroenergiaseadmete tootmisel, paigaldamisel ja hooldamisel ning sellega kasvavad vastava ettevõtlussektori maksutulud. Meetmete rakendajaks on MKM ja haldusala asutused (eelkõige koostöös KredEx).

Tabel 6.4. Energiasõltumatuse valdkonna kliimamuutustega kohanemise meetmed

Jrk nr	Meetmetüüp	Arv	Maksumus, EUR
Periood 2017–2020			
Regulatiivne			
m.E.4.2	Viia elektrituru-, maagaasi-, vedelkütuste- ja vedelkütusevaru seadustesse nõuded, et vastava sektori pikaajalistes arengukavades kaalutakse kliimamuutustest tulenevaid riske ja nähakse ette kliimamuutustega kohanemise meetmed	1	0
Majanduslik			
m.E.4.1	Kodumaistel taastuvkütustel ja -allikatel põhineva mikroenergiatootmise toetamine	1	0
Planeering			
m.E.4.3	Seada energiamajanduse pika-ajalise arengukava uuendamisel eesmärgiks kodumaistel taastuvkütustel ja -allikatel põhineva elektri hajatootmise eelisarendamine	1	0
	Kokku:	3	0
Periood 2021–2030			
Majanduslik			
m.E.4.1	Kodumaistel taastuvkütustel ja -allikatel põhineva mikroenergiatootmise toetamine	1	100 000 000
	Kokku:	1	100 000 000
Kõikide perioodide erinevate meetmete arv ning kogumaksumus:		3	100 000 000

Energiaressursside valdkonnas on kliimamuutustest tulenevate mõjudega kohanemine võimalik saavutada planeerimisvõtete, teavituse ja seadusandluse muudatuste abil. Kokku on kavandatud valdkonnas 7 erinevat meetet kliimamuutustega kohanemiseks. Üldmeetmed energiaressursside kättesaadavuse ning kvaliteedi tagamiseks kliimamuutustega kohanemisel on kirjeldatud alljärgnevalt:

1. Vajaliku ekspertiisi võimekuse tagamine riigis. Teavitus ja koolitused kliimamuutuste mõjust energiaressurssidele ja nende varumistehnoloogiatele. Seahulgas turuosaliste (tarbijad, tootjad, investorid) teadlikkuse tõstmine kliimamuutuste mõjust energiaressurssidele ja nende varumistehnoloogiatele.

2. Seadusandluse kohandamine kliimamuutustest tulenevate mõjudega kohanemiseks energiaressursside valdkonnas, sealhulgas ressursi kasutuseks vajalikele rajatistele ja seadmetele normide kohandamine, et need peaks vastu ekstreemsetele ilmastikusündmustele.

3. Uuringute ning analüüside tegemine, selgitamaks, milline on täpne kliimamuutuste mõju ulatus konkreetsele ressursile (näiteks keskmise temperatuuri tõusu ning sademetehulga suurenemise mõju pinnase kandevõimele ja seeläbi puiduressursi kättesaadavusele).

4. Nõuandeteenuste ja biokütuste kasutuselevõttu soodustavate investeeringute toetamine.

Meetmete rakendamise kogumaksumus on orienteeruvalt 45 miljonit eurot ja meetmete rakendamisel põhivastutajaks Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (koostöös ülikoolid, KeM, RMK), Keskkonnaministeerium (koostöös HTM) ning kohalikud omavalitsused.

Tabel 6.5. Energiaressursside valdkonna kliimamuutustega kohanemise meetmed

Jrk nr.	Meetmetüüp	Arv	Maksumus, EUR
Periood 2017–2020			
Informatiivne			
m.E.5.1	Koolitada erinevate huvigruppide esindajaid energiaressurssidele mõjuvate kliimaparameetrite alal.	1	900 000
Regulatiivne			
m.E.5.2	Rakendada ENMAK 2030 elluviimiseks vajalikud õigusaktid, et tagada riigiasutuste haldusvõimekus, energiaturu ja energeetikavaldkonna toimimine kliimamuutuste korral.	2	0
m.E.5.3	Kohandada energiaressursse puudutavaid regulatsioone ühistulise tegevuse soodustamiseks, et tagada piisav võimekuse koondumine ressurside varumiseks ja hooldamiseks.		0
Investeering			
m.E.5.4	Arendada meteoroloogiliste ja hüdroloogiliste näitajate seiret, et hinnata või prognoosida kliimamuutuseid. Seirejaamade uuendamine ja uuendatud kalibreerimislabor, mis tagab suurema valmisoleku keskkonnahädaolukordadele reageerimiseks..	1	33 600 000
Uuring			
m.E.5.5	Uuringute ning analüüside tegemine, selgitamaks, milline on täpne kliimamuutuste mõju ulatus puidu- ja tuuleressursile.	1	300 000
Kokku:		5	34 800 000
Ajavahemik 2021–2030			
Informatiivne			

m.E.5.1	Koolitada erinevate huvigruppide esindajaid energiaressurssidele mõjuvate kliimaparameetrite alal.	1	900 000
Regulatiivne			
m.E.5.3	Kohandada energiaressursse puudutavaid regulatsioone ühistulise tegevuse soodustamiseks, et tagada piisav võimekuse koondumine ressursside varumiseks ja hooldamiseks.	2	0
m.E.5.7	Energiaressursside kasutuseks vajalikele rajatistele ja seadmetele (PV-paneelid ja tuulikud) kehtivate normide kohandamine vastavalt uuringute meetme abil leitud tulemustele, et rajatised peaks vastu äärmuslikele ilmastikusündmustele ning säiliks ressursside kättesaadavus.		0
Majanduslik			
m.E.5.6	Kohaliku tasandi energeetikaalase haldusvõimekuse tagamine. Eeskuju näitamine kohalike energiaressursside majandamisel ja normide täitmise järelevalve tugevdamine.	1	10 000 000
Kokku:		4	10 900 000
Kõikide perioodide erinevate meetmete arv ning kogumaksumus:		7	45 700 000

Energiatõhususe valdkonnas on kirjeldatud kokku kuut meetet. Siinjuures tuleb märkida, et kuna energiatõhusus on kogu majandust ja keskkonda läbiv teema, siis ka mitmed teiste valdkondade juures väljapakutud meetmed saavad kaasa aidata energiatõhususe rakendamisele. Näiteks planeeringute valdkonnas käsitletud sademevee kohapealne käitlemine täidab ühtlasi energia kokkuhoiu eesmärki, kuna sademevesi vajab vähem puhastamist kui reovesi. Niisamuti soodustab ohutu sõidukiiruse valik, mida käsitletakse transporditeemas, kütusekulu vähendamist.

Kõige olulisemaks on hinnatud regulatiivseid energiatõhususe rakendamise meetmeid. Kuna äärmuslike kliimaolude ajal elektritarbimise juhtimise teavitussüsteemi loomine on kulukaim ja ajamahukaim, on seda meetet olulisuse järjekorras hinnatud teiseks.

Passiivse jahutuse ja vähese kliimamõjuga jahutusseadmete kasutamine ning hoonete sooja- ja tuulepidavuse parandamine on otseselt seotud kohanemismeetmetega hoonete valdkonnas. Sõidukite energiatõhusa jahutuse meede puudutab transpordi valdkonda.

Energiatõhusad kuivendus- ja niisutussüsteemid on seotud kohanemismeetmetega põllumajanduses (BioClimi projekt). Kuuma- ja külmalainete ajal elektritarbimise tippkoormuse vähendamine aitab kaasa elektritootmise kohanemisele kliimamuutusega ja energia varustuskindlusele.

Kõik energiatõhususe rakendamise meetmed aitavad kaasa kliimamuutuse leevendamisele ning nende meetmete rakendamist soodustab energiahinna tõus.

Meetmete kuludeks ei loeta õigusaktide regulaarset ülevaatamist ja vajadusel täiendamise kulu. Juhendmaterjalide loomise ja ajakohastamise ning teavitussüsteemi loomise ja pideva käigus hoidmise kulu on 2017–2030 kohta hinnanguliselt 200 000 eurot.

Meetmete elluviimise eest peaksid vastutama Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (koostöös maavalitsuste ja kohalike omavalitsustega), Keskkonnaministeerium (koostöös MKM-ga, KOV-dega) ja planeerimisega seotud meetmete puhul kohalikud omavalitsused (koostöös ministeeriumidega: MKM, SiM, KeM). Maaparandusseadust puudutava meetme eest vastutaks Maaeluministeerium.

Meetmete rakendamise kogumaksumus rakenduskavaga ettenähtud perioodil 2017–2030 on ligikaudu 200 000 eurot.

Tabel 6.6. Energiatõhususe tagamise kliimamuutusega kohanemise meetmed.

Jrk nr	Meetmetüüp	Arv	Maksumus, €
Periood 2017–2020			
Regulatiivne			
m.E.6.1	Passiivse jahutuse kasutamise toetamine ehitistes	5	0
m.E.6.2	Ühissõidukis fluoritud kasvuhoonegaase sisaldavate kliimaseadmete asendamine alternatiivsetel külmaainetel (madala globaalse soojenemise potentsiaaliga) põhinevate kliimaseadmetega.		0
m.E.6.3	Taastuvast loodusvarast valmistatud soojustusmaterjali kasutamine hoonete soojustamisel.		0
m.E.6.4	Haljastuse planeerimine lähtuvalt tuulekaitse ja energiasäästu eesmärgist.		0
m.E.6.7	Energiatõhusate kuivendus- ja niisutussüsteemide kasutamine.		50 000
Informatiivne			
m.E.6.8	Teavitussüsteem äärmuslike ilmaolude ajal elektritarbimise vähendamise juhtimiseks	1	100 000
	Kokku:	6	150 000
Periood 2021–2030			
Informatiivne			
m.E.6.8	Teavitussüsteem äärmuslike ilmaolude ajal elektritarbimise vähendamise juhtimiseks	1	50 000
	Kokku:	1	50 000
	Kõikide perioodide erinevate meetmete arv ning kogumaksumus:	6	200 000

Soojuse tootmise ja jahutamise valdkonnas on perioodiks 2017–2030 välja pakutud 3 erinevat meetet alameesmärgi saavutamiseks .

Kuivõrd soojus- ja jahutusvajadus on otseselt seotud väliskeskkonna parameetritega (eelkõige temperatuur), ühtivad nimetatud alamvaldkonna kohanemismeetmed suures mahus tegevustega, mida juba kehtivate energia lõpptarbimise ning CO2 heitkoguste vähendamise eesmärkidega. Seetõttu saab kliimamuutustega kohanemise jaoks vajalikke tegevusi, meetmeid soojuse tootmise ja jahutamise alavaldkonnas, rakendada olemasolevate planeeritavate arengukavade ning nende rakendusplaanide raames.

Olemasoleva hoonefondi energiatõhususe suurendamise (ning seeläbi tarbimismahtudele avalduvate väliskeskkonna mõjude vähendamise) ja energiatootmise tõhusamaks muutmise meetmed on suures mahus kirjeldatud “Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030” (ENMAK 2030) koostamise käigus. Kuivõrd jahutuse valdkond on lisaks hoonefondile seotud ka transpordiga (jahutusvajadus teki mh ka transpordisõidukites), on “Eesti taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise riiklik strateegia” seotud ka Transpordi arengukava 2014–2020 (TAK 2014–2020) meetmetega. Planeerimise abil saab säilitada tasakaalu hoonestuse ja rohealade vahel ning ka hoonete paigutust saab suunata. Ehituslikke meetmeid suurema jahutusvajadusega kohanemiseks saab suunata ehitusseaduse ja selle alamaktidega. Oluliseks muutuvad ka kaudsed meetmed nagu jahutuse kohta riikliku statistika kogumine ja juriidiliste kehade loomise soodustamine, mis aitab inimestel ühistegevuse abil kliimamuutuste mõjudega paremini toime tulla. Energiaühistud ja energiateenusettevõtted muudavad elanikkonna poolt suuremate investeeringute tegemise lihtsamaks. Põhivastutajaks antud meetmete eest on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Soojuse ja jahutuse tootmise valdkonna meetmete kogumaksumus valitsemissektorile aastani 2030 on ~32 mln €. Suur osa eelnimetatud maksumusest kaetakse EL-i ühtekuuluvuspoliitika vahenditest juba planeeritud meetmete raames aastatel 2014–2022. Koondülevaade soojuse tootmise ja jahutamise valdkonna meetmetest on esitatud alljärgnevas tabelis.

Tabel 6.7. Soojuse tootmise ja jahutamise valdkonna kohanemismeetmed

Jrk nr	Meetmetüüp	Arv	Maksumus, EUR
Periood 2017–2020			
Majanduslik			
m.E.7.1	Toetus soojusvarustuse tõhusamaks ja kliimakindlamaks ümberkorraldamiseks	1	0
Regulatiivne			
m.E.7.2	Energeetikaalase haldusvõimekuse tagamiseks energiamajanduse juhtstruktuuri loomine ja töös hoidmine	2	500 000
m.E.7.3	Kliimamuutustega arvestamine regulatsioonide väljatöötamisel ning uuendamisel		0
	Kokku:		500 000
Periood 2021–2030			
Majanduslik			
m.E.7.1	Toetus soojusvarustuse tõhusamaks ja kliimakindlamaks ümberkorraldamiseks		27 282 000
Regulatiivne			
m.E.7.2	Energeetikaalase haldusvõimekuse tagamiseks energiamajanduse juhtstruktuuri loomine ja töös hoidmine		4 000 000
m.E.7.3	Kliimamuutustega arvestamine regulatsioonide väljatöötamisel ning uuendamisel		0
	Kokku:		31 282 000

Kõikide perioodide erinevate meetmete arv ning kogumaksumus:

31 782 000

Elektritootmise valdkonnas on välja pakutud 2 erinevat meetet. Kliimategurid ei mõjuta märkimisväärselt riigi elektrivajaduse katmist. Küll on aga võimalik näha ette eriolukordi, mille puhul elektriga varustatus kas tingituna äärmuslike kliimategurite erakordselt võimsast avaldumisest, elektriülekanedeliinidest või mõnel muul põhjusel, on teatud ajaks katkenud. Sel puhul on praktiline omada alternatiivseid soojuse ja elektritootmise võimalusi. Näiteks, lokaalsete PV-paneelidel töötavate mikro-elektrijaamade laialdane kasutuselevõtmine. Soojusenergiaga varustamisel võib ekstreemsetest kliimateguritest põhjustatud elektrikatkestuste puhul mõnevõrra leevendada ahikütte kasutamine, seda peamiselt hajaasustuspiirkondades ja eramutes.

Ühe võimaliku meetmena nähakse ette Ehitusseadustiku täiendamine liginullenergia hoonete projekteerimisel ja ehitamisel alates 2020.a. ehitatavatele hoonetele mikro-energiatootmise seadmete (PV-paneelid, väiketuulikud, soojussalvestavad ahjud, jms.) lisamise kohustuse seadmisega, et tagada elektrivarustusest sõltuvale küttele alternatiivne küttevõimalus (eriti hajaasustuses). Elektri lokaalse genereerimise loomine ja tarbimise hajutamine saavad vähendada elektrivarustusega seonduvaid riske ekstreemsete kliimategurite avaldumisel säilitades vähemalt mingi elementaarse elektrivarustuse taseme.

Teise võimaliku meetmena nähakse ette Tarbimise juhtimise süsteemi väljaarendamist. See omab olulist tähtsust koormuse ühtlustamise seisukohalt, mis omakorda on vajalik kõikide elektritarbijate vajaduse rahuldamiseks. Tarbimise juhtimise väljaarendamiseks on vajalikud uurimistööd nii perioodil 2017–2020 kui ka aastatel 2020–2030. Kaugema kui 2030.a perspektiiviga tegelemine käesoleval ajal ei ole ilmselt mõttekas tehnilise innovatsiooni ja rakenduste kiire arengu tingimustes. Ekstreemsete kliimasündmuste tagajärjel tekkida võivad elektritootmise ja –ülekande häiringud ja katkestused on tarbimise juhtimise süsteemi abil võimalik vältida eeskätt elutähtsate objektide nagu haiglad, sidekeskused ja riigikaitse sektor elektriga varustamise katkemist. Meetmete rakendamise kogumaksumus perioodil 2017–2030 on orienteeruvalt 15 miljonit eurot. Põhivastutajaks meetmete elluviimise eest on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Tabel 6.8. Elektritootmise kliimamuutustega kohanemise meetmed

Jrk nr	Meetmetüüp	Arv	Maksumus, EUR
Periood 2017–2020			
Regulatiivne			
m.E.8.1	Ehitusseadustiku (01.07.2015) täiendamine liginullenergia hoonete ehitamisel alates 2020. a ehitatavatele hoonetele mikroenergiatootmise seadmete (PV-paneelid, väiketuulikud, soojussalvestavad ahjud, portatiivsed generaatorid, jms.) lisamise kohustuse seadmisega, et võimaluse piires tagada elementaarne elektrivarustus ning samuti tagada elektrivarustusest sõltuvale küttele alternatiivne küttevõimalus (eriti hajaasustuses ja eramutes).	1	0
Uuring			

m.E.8.2	Tarbimise juhtimise rajamiseks vajalike rakendusuuringute mahu suurendamine.	1	0
	Kokku:		0
Periood 2021–2030			
Uuring			
m.E.8.2	Tarbimise juhtimise rajamiseks vajalike rakendusuuringute mahu suurendamine.	1	15 000 000
	Kokku:	2	15 000 000
	Kõikide perioodide erinevate meetmete arv ning kogumaksumus:	3	15 000 000

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

Eesti taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise riiklik strateegia lähtub Põhiseaduse mõttest, et igal ajal on õigus riigi ja seaduse kaitsele s.h. ka kaitsele kliimategurite põhjustatud negatiivsete mõjude eest.

Kliimamuutustega kohanemise riiklik strateegia on seotud järgmiste valdkondlike strateegiatega ja tegevuskavadega:

- Eesti transpordi arengukava 2014–2020 – transpordi arengukava suunab transpordisektori arengut ja saaks kaasa aidata transpordi sektori ja -taristu kliimamuutustele haavatavuse vähendamiseks;
- Eesti energeetika riiklik arengukava aastani 2020 ja valmiv uus Energiamaajanduse arengukava 2030+. Mõlemad nimetatud energiastrateegiad suunavad elektri- ja sooja tootmise sektorit ja energiatarbimist kõigil tasanditel ning saavad kaasa aidata sektori kohanemist ekstreemsete kliimanähtustega;
- 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 Keskkonnastrateegia aastani 2030+ Eesti keskkonnategevuskava näeb ette muuhulgas bioloogilise mitmekesisuse kaitse ja kliimamuutustega kohanemismeetmete rakendamine aitab leevendada nt. võõrliikide levikut ja mõju
- Üleriigiline planeering Eesti 2030+ Üleriigiline planeering näeb ette transpordi ja energiataristu paiknemise ja ruumiplaneeringu riiklikul tasandil, mis võtab seni ebapiisavalt ja saaks paremini arvesse võtta kliimamõjudeid nagu nt üleujutuste ohtu.
- Eesti riiklik põlevkivi arengukava aastani 2020. Põlevkivikaevandamine on põhjustanud piirkonnas veerežiimi muutusi ja reostuse, mis on ohuks kliimamõjude süvenemisel ja mida peab arvestama kliimamuutustega kohanemise meetmete kavandamisel.

- Eesti metsanduse arengukava aastani 2020 ja selle rakenduskava; Metsandus on tundlik kliimamõjudele ja metsamajandusvõtetega on võimalik kliimamõjudega kohaneda.
- Looduskaitse arengukava aastani 2020; Looduskaitse arengukava nt. tegeleb elupaikade ja liikide kaitsega muuhulgas nii võõrliikide kui kliimamuutustega kaasnevate kahjurite jms. leviku piiramisega.
- Keskkonnaministeeriumi arengukava 2015–2018; Ministeerium on keskkonnavaldkonna poliitikameetmete välja töötaja ja rakendaja mistõttu on sel otsene seos kliimamuutustega kohanemise poliitikameetmetega. Arengukavas tõstetakse esile ühe ministeeriumi ülesandena „tõhusa ilmateenistuse tagamine“.
- Põllumajandussektoris kliimamuutuste leevendamise ja kliimamuutustega kohanemise tegevuskava; Kava näitab kuidas kliimamuutustega põllumajandussektoris kohaneda ja on sisendiks ka taristu ja energeetika alavaldkondades kliimamuutustega kohanemise meetmete kavandamisega
- Rahvastiku tervise arengukava 2009–2020; Mitmed kliimamõjud (kuumalained, haigusetektajate levik jms) on otseselt seotud rahvatervise hoidmisega.
- Eesti Maaelu arengukava 2014–2020; Maaelu arengukava tegeleb muuhulgas veekvaliteediga ja põllusaakide tagamisega mis mõlemad on haavatav kliimamõjudele.
- Eesti Vabariigi julgeolekupoliitika alused 2010 Julgeolekupoliitika on vahetult seotud laiemalt kliimapõgenike tematikaga kui otseselt energiajulgeoleku tagamisega, milleks annab panuse ka energiataristu kliimamuutuste mõjudele vähemhaavatavamaks muutmine.

Kliimamuutustega kohanemiseks koostatav riiklik strateegia ja selle rakendusplaan on energeetika valdkonnas tihedalt seotud Energiamaajanduse arengukavaga aastani 2030, mis koondab endas elektri-, soojus- ja kütusemajanduse, transpordisektori energiakasutuse ja elumajandusega seonduvad tuleviku tegevused. Eesti energiamaajanduse arengukava aastani 2030 (ENMAK 2030) kirjeldab Eesti energiapoliitika eesmärgi aastani 2030, energiamaajanduse visiooni aastani 2050, ENMAK 2030 üld- ja alaeesmärgi ning meetmeid nende saavutamiseks. Sealjuures on nimetatud dokumendis põhitähelepanu pööratud energiajulgeolekuga seotud taristu tagamisele, energiasäästu ja –tõhususe saavutamisele, hoonefondi jätkusuutlikkusele, eluasemekeskonna kvaliteedi tõstmisele, uute innovaatiliste elektritootmistehnoloogiate turule aitamisele, kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamisele, soosiva maksukeskkonna arendamisele põlevkiviõli tootmise tarbeks jne.

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 tiheasutusala“, „Erakordselt külm ilm“ ja „Ulatuslik metsa- või maastikutulekahju“. Hädaolukorra seadus reguleerib hädaolukorra riskianalüüside koostamist, hädaolukordade lahendamise plaani, hädaolukorraga seotud õppusi, hädaolukorras 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.

Euroopa Liidus on kliimamuutustega kohanemiseks välja töötatud poliitikaid erinevatel haldustasanditel ja sektoraalsetes poliitikates (nt veemajandus, keskkonnakaitse, planeerimine, loodusõnnetustest põhjustatud hädaolukorrad). Selge signaal kliimamuutustega kohanemise riiklike strateegiate ettevalmistamise vajalikkuse kohta tuli Euroopa Komisjoni valgest raamatust: Kliimamuutustega kohanemine – Euroopa tegevusraamistik COM (2009) 147, kus nähti ette kohanemisstrateegia väljatöötamise aastast 2012. 2013.a. aprillis esitas Euroopa Komisjon Euroopa Parlamendile, Euroopa Nõukogule, Euroopa Majandus- ja sotsiaalkomiteele ning Regioonide komiteele Euroopa Liidu kliimamuutuse mõjuga kohanemise strateegia, millega kehtestatakse raamistik ja mehhanismid, mille abil viia ELi valmisolek praeguste ja tulevaste kliimamuutuste mõjudega võitlemisel uuele tasemele. Strateegia kolm põhieesmärki on:

- Liikmesriikide tegevuse edendamine: Euroopa komisjon julgustab kõiki liikmesriike vastu võtma põhjalikke kliimamuutuste kohanemisstrateegiad 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.
- 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.
- Teadlikum otsuste tegemine: täidetakse teadmiste lüngad seoses kliimamuutustega kohanemisega ning arendatakse edasi kliimamuutustega kohanemist käsitlevat Euroopa veebisaiti (CLIMATE-ADAPT), kust saab ühest kohast kohanemisalast teavet Euroopas.

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 strateegia koostamisel

8. Maksumuse prognoos

Taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise strateegia elluviimise kogumaksumus perioodil 2017–2030 on arvestatud u. 1,3 miljardit eurot. Seejuures on mitmete meetmete maksumus arvestatud juba teistesse olemasolevatesse või planeeritavate riiklike rakenduskavade (Energiamajanduse arengukava aastani 2030, Transpordi arengukava 2014–2020) meetmete maksumusse, vähendades siinjuures kliimakoohanemise meetmete üldkulu. Meetmete elluviimise kogumaksumus kajastab olulisemaid riigieelarvest ja EL struktuurivahenditest kaetavaid investeeringuid ja investeeringutoetusi, teehoiukulusid ning

kulutusi vajalike uuringute läbiviimiseks, koolituseks ja teavitustööks kliimamuutustega kohanemise alase teadlikkuse ja suutlikkuse tõstmiseks kõigil tasandil.

Kliimakohanemise meetmete tulu on täpselt võimatu hinnata, kuna nii tervisele kui varale olulisel määral kahju tekitavate ekstreemsete kliimasündmuste esinemise määramatus on ülisuur ja seosed kahjude tekkemehhanismi ja tagajärgede vahel pole üheselt selged. Enimsiteeritud kliimamõjude ökonoomikat puudutavas allikas – Sterni aruandes (UK) tuuakse põhjalikult välja kliimamuutuste globaalsed majandusmõjud ja selle aruande järeldustes hinnatakse kliimamuutuste tagajärjel sagenevate ekstreemsete ilmastikuolude põhjustatud kulude suuruseks 0,5–1% maailma aastasest SKP-st 2050. aastal. Protsent Eesti SKP-st 2014. a. oli 195 miljonit eurot. Antud hinnangu Eesti oludesse kandmisel tuleb arvestada, et kliimamuutustega kohanemata jätmise kulude jaotamine sisemajandusse panustavate sektorite vahel nagu taristu ja energeetika, ei ole võimalik, sest taristu olemasolul ja toimimisel ning elektri olemasolul igal ajahetkel on meie majandusele tervikuna ja inimeste heaolule märksa suurem mõju kui rahakäibega mõõdetav osa sisemajanduse kogutoodangus. Eestis perioodil 2017–2030 (viieteistkümne aasta jooksul) kliimamuutustega kohanemise meetmete rakendamisega ärahoitava äärmuslike kliimasündmuste sagenemisest tuleneva kahju suurus on hinnanguliselt vahemikus 1,5–3 miljardit eurot.