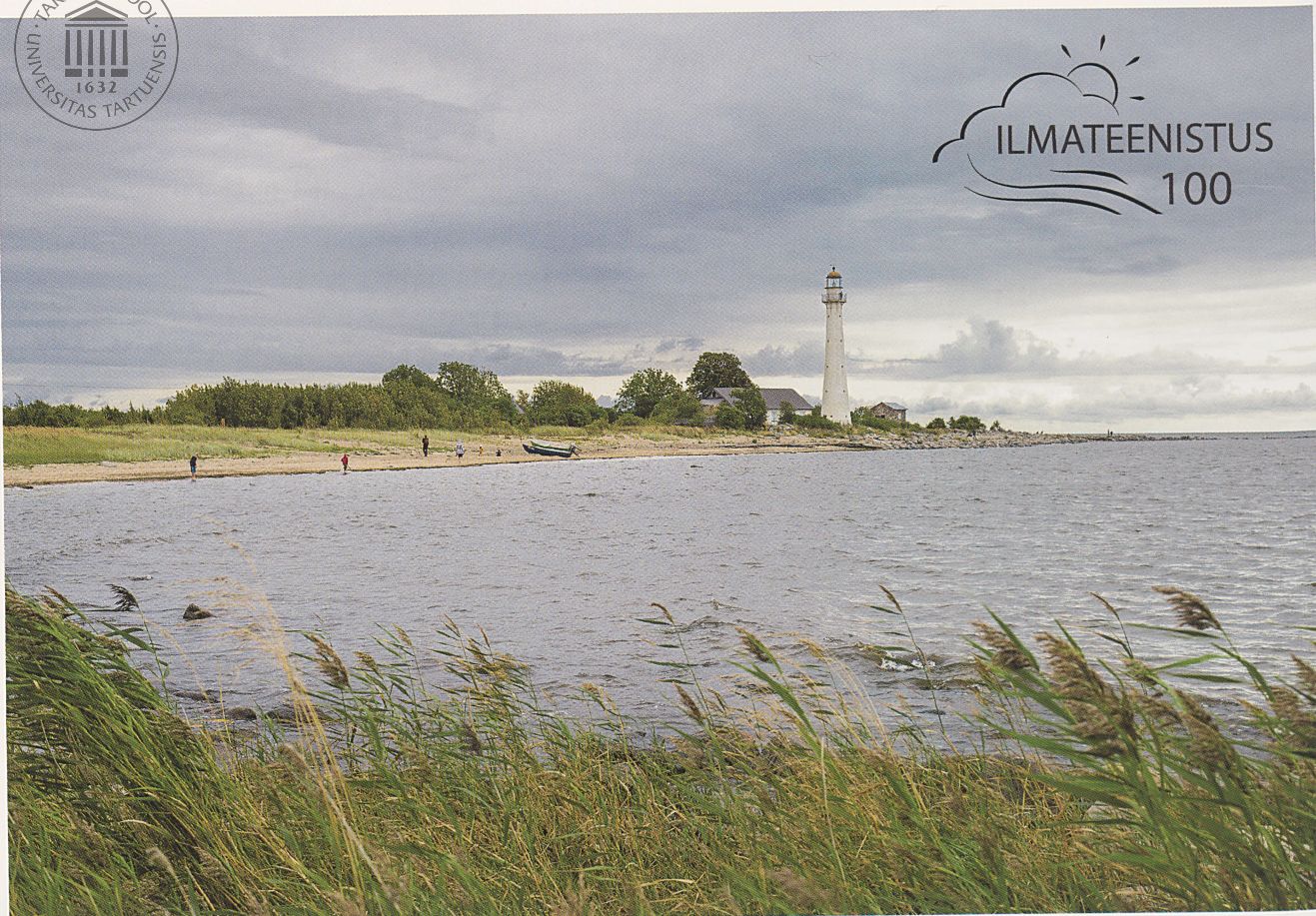




Eesti kohta on koostatud erisuguseid kliimamuutusega kaasnevaid stsenaariume. Ühe pessimistlikuma stsenaariumi järgi on tõenäoline, et maailmamere taseme tõusu tõttu kaotame maismaad rannikul

Milline on Eesti ilmastik aastal 2100?

Kõigea maamuna peal võib midagi peale hakata, kõike on võimalik parandada ja reformida, kuid ilma vastu pole midagi võimalik ette võtta.

(Karel Čapek)

Ain Kallis

Mie rahvas on siinse niiske ja jaheda ilmastikuga sajandite jooksul kohaneanud. Võime rahuldustundega nentida, et meil on kodupaigaga kõvasti vedanud. Pean siin silmas looduslike olusid, mitte geopoliitilist aspekti.

Vägevamad looduskatastroofid on läinud Eestist mööda, suurriikide

pihta. Vaid harvad kuuma- või külmalained, tormid ja üleujutused võivad meie elurütmi ajutiselt segi paisata. Kui aga säärase õnnetuste hulk sageneb tuntuvalt, st muutub kliima, hakkab olukord ka meile suuremat muret tekitama.

Muidugi, kliima on muutunud ja muutub edaspidigi. Muutlikkus ongi üks kliima kõige iseloomulik omadus. Küllap sooviksid paljud juba nüüd teada saada, milline elukeskkond ootab meid aastakümnete pärast. Millistes oludes elavad meie järglased sajandi lõpul? Kas saame ise neid aidata? Vastuse peaks andma kliimamudelitega tehtavad arvutused.

Kes on kliima muutumises süüdi?

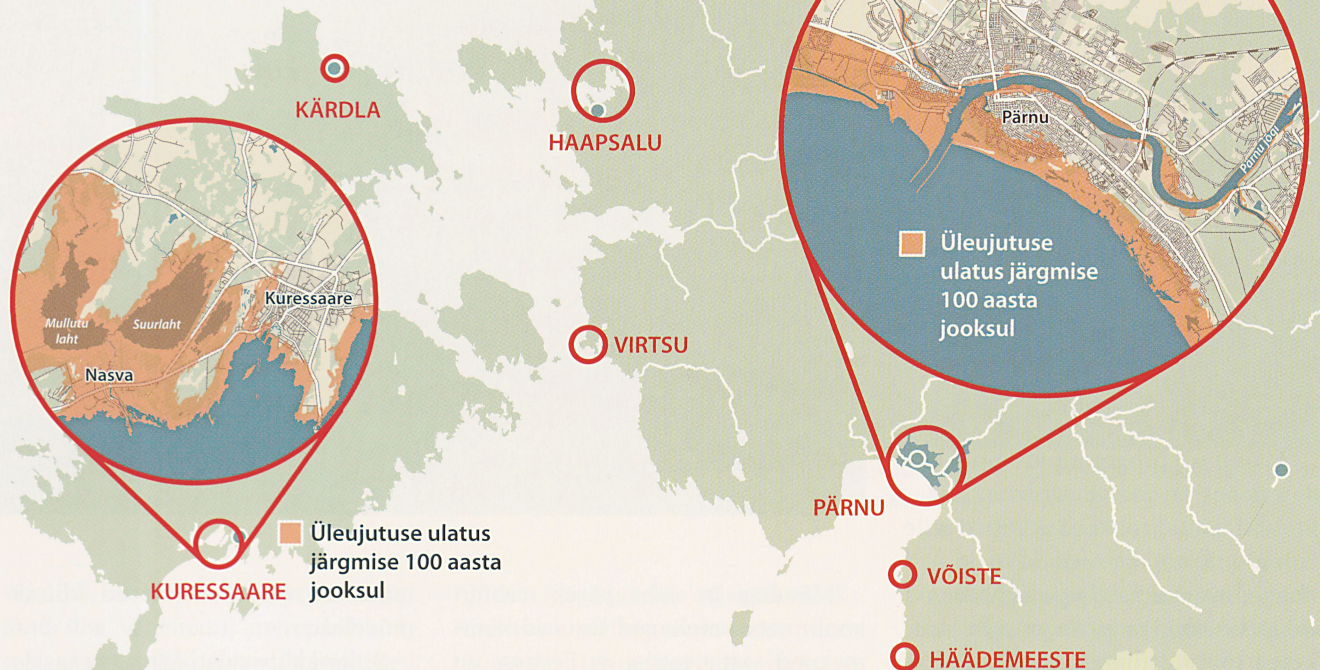
Teatud kahtlus ilmateadete suhtes on omane peaaegu kõigile inimestele kõikides maades. Viimasel ajal on siiski midagi muutunud. Ilmselt on aru saadud, et lühiajaliste prognooside täpsus on tunduvalt paranenud. Seetõttu ei räägita enam niivõrd ilmast, kui-võrd sellest, mis on juhtunud kliimaga. Arutletakse, kes või mis on selles süüdi. Valitsustevahelise kliimamuutuste nõukogu (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*) viienda raporti järgi oleme nüüdseks teada saanud, et peaaegu 95-protsendilise tõenäosusega lasub süü inimestel: me ise oleme ilmastiku ära rikkunud [1].

Maakera on suur ja ilmastiku protsessid väga eripärased, mistõttu on algatatud palju uurimisprojekte, et selgitada välja võimalike muutuste ulatus. See omakorda on ajendanud koostama riikide arengustrateegiaid.

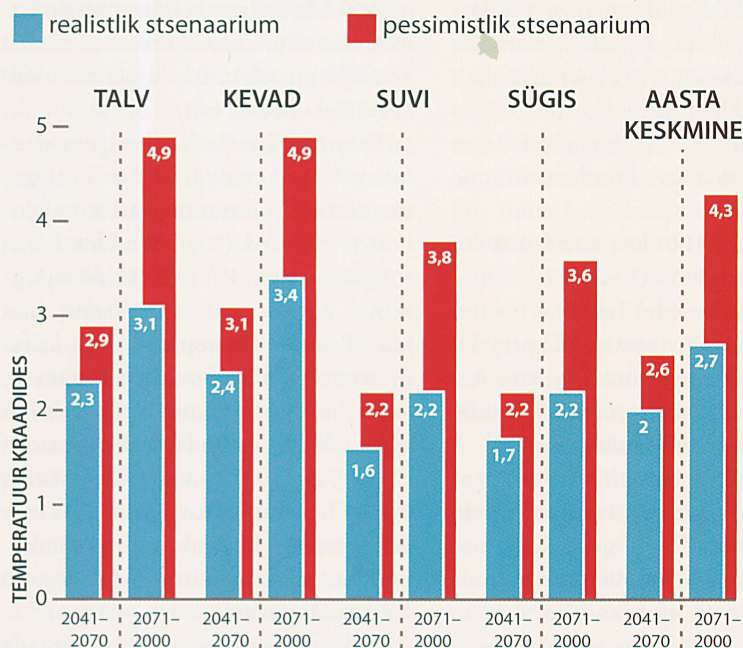
Uputus!

Juba praeguseks on Eesti valmistunud selleks, kui veetase mõnes piirkonnas tõuseb: on tehtud kindlaks kõige suurema üleujutusohuga alad. Nende kohta on koostatud kaardid, mis kajastavad veetaseme tõenäolist tõusu 10, 50, 100 ja 1000 aasta jooksul. Ühtlasi on olemas kavad, kuidas üleujutusega kaasnevate ohtudega toime tulla (üleujutusohude maandamise kavad). Ohupiirkonnad on välja selgitatud nii rannikualadel kui ka sisemaal (siseveekogude lähedal).

○ Üleujutusala ohupiirkonnad rannikul

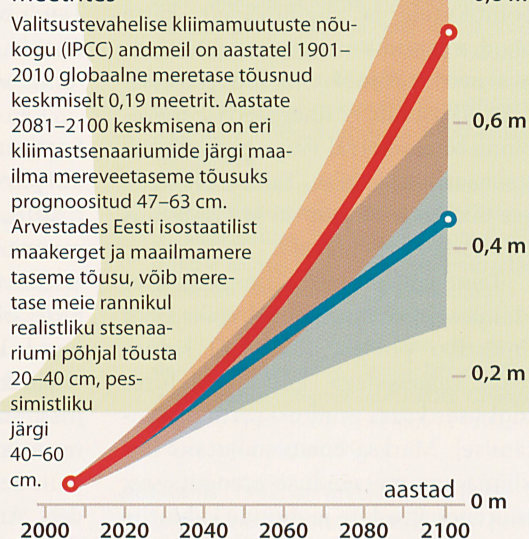


Õhutemperatuuri absoluutne muutus Eestis Celsiuse kraadides võrreldes kontrollperioodiga 1971–2000



Meretaseme tõus eri stsenaariumide korral

■ pessimistlik stsenaarium
■ realistlik stsenaarium



Kliimaprojektidest Eestis. Eesti on osa võtnud mitmest rahvusvahelisest kliima uurimise programmist. Kaks ulatuslikku programmi oli käsil 1990. aastate teisel poolel: neist esimene Jaan-Mati Punningu ja teine Andres Tarandi ning Tiit Kallaste juhatusel [loe 2, 5].

Tartu klimatoloogid-fenoloogid kaasati aastail 2014–2016 kolmandasse suurde kliimaprojekti, mis kannab nime KATI: „Eesti riikliku kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia ja rakenduskava“ [4]. Sellest võttis osa mitu Eesti uurimisasutust. Projekti raames tehtud arvutused näitavad, mis võiks Eestiga juhtuda paarikümne aasta pärast ja sajandi lõpul, kui lähtuda erisugustest kliimamuutuste stsenaariumidest.

Läänemere maade ilmastikumutusi on käsitlenud ka teised projektid ja asutused, näiteks Balti mere eksperiment ehk BALTEX, Läänemere merekeskkonna kaitse komisjon ehk HELCOM jt.

Mainitud programme-projekti-de raames on matemaatiliste mudelite abil tehtud rohkesti arvutusi selle kohta, mis ootaks siinseid maid, kui kliima muutuks edaspidi ühes või teises suunas. Variante on mitu: väikesed (optimistlikud), tõepärased ja suured muutused. Ajakirjandus on tavaliselt kajastanud just kõige hullumate stsenaariumide andmeid: need on ju kõige mõjusamad ja hirmutavamad!

Arvutuste tulemused näitavad poliitikutele ja riigijuhtidele kätte ohud, mis võiks maad tabada. Näiteks üks neist eespool viidatud projektidest [5] osutab, et ühemeetrise merepinna tõusu korral (väga pessimistlik stsenaarium) võiks Tallinnas jääda vee alla 23,4, Pärnus 45 ja Haapsalus 12 kilomeetrit tänavaid!

Teine suurprojekt [2] ennustas, et kliima soojenemise korral võiks Eesti ilmastiku poolest (õnneks!) sarnaneda Valgevenega. Põllumajanduses tooks see kaasa muutusi sortide kasutamisel. Märksa enam mõjutaks uus kliima aga metsanduse arengut, sest suureneb üraskite ja muude kahjurite ning haiguste levik.



Mõndagi on juba päral: maaülikooli metsapatoloogid teatasid kümme aastat tagasi, et Eestisse on jõudnud mitu uut mändide seenhaigust, mis on lõunapoolsetel aladel ammu tuntud ja seal palju kurja teinud. Nende seas on üks ohtlikumaid punavöötaud (loe ka artiklit Eesti Looduse 2007. a juulinumbrist). Taudi ohtlikkus (eriti okastele, võib-olla ka inimestele) seisneb võimes toota tugevat toksiooni dothistromiini.

Eesti aastal 2100: kas soe troopika või jääne põhjamaa? Selle üle arutleti 2016. aasta kevadel Tallinnas peetud seminaril, kus tutvustati KATI projekti tulemusi: kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 ja selle juurde kuuluvat rakendusplaani [3].

Keskkonnaagentuur koostas projekti raames kliimaststsenaariumide mudelarvutused, mida on kasutatud paljude elualade tulevikuprognostides. Arvutuste aluseks olid Roots, Taani ja Hollandi samalaadsete uuri-

muste raames rakendatud kliimamudelid.

Tulevikku vaadati kahe stsenaariumi järgi. Realistlik stsenaarium eeldas, et riigid võtavad majandustegevuses meetmeid, mis kliimamuutusi olulisel määral leevendavad. Teine, pessimistlik stsenaarium lähtus sellest, et riikide koostöö on nõrk, fossiilseid kütuseid kasutatakse edasi jmt.

Esimese (realistliku) stsenaariumi kohaselt võiks Eestis keskmine aastase õhutemperatuuri absoluutne muutus (°C) võrreldes kontrollperioodiga 1971–2000 olla järgmine: kevad peaks muutuma aastail 2041–2070 soojemaks 2,4 kraadi võrra ja teised aastaajad vähem, aasta keskmine temperatuur kerkib aga 2,0 kraadi jagu. Järgmisel perioodil (2071–2100) tõuseks aasta keskmine õhutemperatuur juba 2,7 kraadi, seevastu hullema, st pessimistlikuma stsenaariumi järgi koguni 4,3 kraadi võrra.

Sademetega kogus võib suurened



◀ Kliima soojenemise korral võivad Eesti olud põllumajandusele mõnest aspektist soodsamaks muutuda, näiteks saame hakata kasvatama uusi sorte



Muutuv kliima toob uusi muresid metsakasvatajatele: suureneb ürasekite ja muude kahjurite ning haiguste levik. Pildil on ürasekipüünis

üle 15%, merel jääb jääd ja maismaal lund üha vähemaks, merepind tõuseb, ekstreemsed ilmastikunähtused sagenevad. Seevastu tormide sagedenemist arvutused nii kindlalt esile ei too.

Nende mudelarvutuste alusel ongi teinud oma prognoosid nii energeetika, ehituse, metsanduse, meditsiini, turisminduse kui ka muude valdkondade eksperdid. Pole midagi parata: vast tuleks spordis hakata pöörama rohkem tähelepanu rullsuusatamisele ja rannavõrkpallile?

Aastakümneid on inimene lähtunud põhimõttest: me ei saa oodata looduselt armuande, meie kohus on neid temalt võtta. Seda mõtteviisi tuleb nüüdsest mõista teisiti: me ei saa oodata looduselt armuande pärast seda, mis me temaga teinud oleme.

Loomulik on ka see, et peame ise oma elukeskkonda parandama ning kohastuma muutustega. Ei piisa enam sellest, kui muudame oma käi-

tumist igapäevaelus säästlikumaks. Meil tuleb märksa jõulisemalt muuta tööstuste tehnoloogiaid, iseäranis suurtes riikides.

Riigid peavad nihkunud aastaaegade tõttu üle vaatama oma arengustrateegiad ja planeeringud. Näiteks Eesti ehitusnormatiivide puhul tuleb arvestada, et talved on pehmemad ja maapind ei külmu korralikult. Seda peavad silmas pidama ka metsamehed. Samuti peaks olema kõigile mõistetav, mida toob kaasa merepinna võimalik tõus jne.

Kokkuvõttes tuleb nentida, et midagi rõõmustavat selles tulevikunägemuses ei ole: õhutemperatuurid kerkivad ka optimistlikumate ja realistlikumate stsenaariumide järgi! Seega kehtivad ka siin Murphy ootuste mittevastastikused seadused: negatiivsed ootused annavad negatiivseid tulemusi ning positiivsed ootused annavad negatiivseid tulemusi.

Muide, ühes eespool viidatud kliimaprojekti on juba 1998. aastal osu-

tatud uuele aspektile: me satume silmitsi muutuva kliima tõttu aset leidva rahvasterändega. ■

1. AR5 Syntesis Report: Climate Change 2014 – www.ipcc.ch/report/ar5/syr.
2. Country case study on climate change impacts and adaptation assessments in the Republic of Estonia 1998. Ministry of the Environment. Republic of Estonia, SEI-Tallinn.
3. Eesti kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 ja selle juurde kuuluv rakendusplaan. Vastu võetud Vabariigi Valitsuses 2. märtsil 2017. – www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/kliima/eesti-tegevused/kliimamuutustega-kohanemise-arengukava.
4. Kliimamuutuste mõjude hindamine ja kohanemismeetmete väljatoomine planeeringute, maakasutuse, inimestevise ja päästevõimekuse teemas (KATI). – www.geograafia.ut.ee/et/teadus/kati-kliimakohanemine.
5. Punning, Jaan-Mati; Mandre, Malle et al. 1995. Estonia: Greenhouse gas emissions. – Ramos-Mane, Cecilia; Benioff, Ron (eds.). Interim Report on Climate Change Country Studies. US Government Printing Office. Washington, DC.

Ain Kallis (1942) on meteoroloog ja klimatoloog, Eesti keskkonnaagentuuri peaspetsialist.