

Arvamus > Fookus > Inimene ja loodus

TELLIJALE

## VELLE TOLL > Kliimamuutuste järgmine vaatus on veel karmim (4)



**Velle Toll**  
Tartu Ülikooli  
atmosfäärifüüsika  
kaasprofessor

20. november 2025, 00:01

Kuula



Inimtekkelise kliimasoojenemise tõttu on meil paduvihmad juba tugevamad: näide linnalisest üleujutusest Tartust 6. augustil 2024. FOTO: SIGNE OIDEKIVI

**Kliimamuutused on juba kohal ja süvenevad vältimatult.**

**Kliimamuutustega kohanemine on möödapääsmatu, kuid sellel on piirid.**

**Kohanemine eeldab teaduspõhist juhtimist, järjepidevat rahastust ja ühiskondlikku arutelu.**

Kliimamuutused on juba kohal ja võimenevad kiiresti, mistõttu on vaja pidevalt uuendatavat teaduspõhist analüüsi kliimatingimuste muutuste, nende mõjude ja haavatavuste kohta ning juhtimisstruktuuri ja piisavat rahastust kohanemismeetmete elluviimiseks, kirjutab Tartu Ülikooli kliimafüüsika kaasprofessor Velle Toll.

Kliimarisikide maandamiseks on oluline juba täna valmistuda tulevikus avalduvateks mõjudeks: kliimamõjude kohale jõudes ei ole võimalik päevapealt näiteks infrastruktuuri kliimakindlaks muuta. Aga kliimamuutuste

mõjud on juba kohal ning tulevikus kliimamuutuste kahjulikud mõjud ainult süvenevad. Nende kahjulike mõjude vähendamiseks peame valmistuma nii muutusteks kohapealsetes kliimatingimustes kui ka väljast poolt tulenevateks mõjudeks.

## Heitkoguste vähendamine

Mida rohkem fossiilkütuseid kasutatakse, seda ulatuslikumad on kliimamuutused. Globaalse keskmise temperatuuri tõus on enam-vähem võrdelises sõltuvuses inimtekkeliste kasvuhoonegaaside summaarse heitmega atmosfääri alates tööstusrevolutsioonist.

Globaalse soojenemise ulatus, st globaalse keskmise temperatuuri tõus, näitab, kui palju on inimtekkeliste kasvuhoonegaaside tõttu kliimasüsteemis rohkem energiat. Selline energia akumuleerumine toobki kaasa väga eriilmelised kliimamuutused: alates mereveetaseme tõusust ja atmosfääri veeringe intensiivistumisest kuni muutusteni lokaalsetes ökosüsteemides. Kliimamuutuste mõjud inimühiskonnale ja loodusele kasvavad globaalse soojenemise jätkudes paraku hüppeliselt.

*Energia akumuleerumine toob kaasa väga eriilmelised kliimamuutused: alates mereveetaseme tõusust ja atmosfääri veeringe intensiivistumisest kuni muutusteni lokaalsetes ökosüsteemides.*

Kuigi rahvusvahelisest kliimapoliitikast on olnud palju kasu, inimtekkeliste kasvuhoonegaaside heite kasvutempo on selgelt pidurdunud ja loodetavasti hakkavad globaalsed heitkogused lähiaastatel ka kahanema, on kõik senised pingutused olnud selgelt ebapiisavad ohtlike kliimamuutuste ärahoidmiseks. Kliima soojeneb ja kliimamuutused süvenevad, kuni jõuame kliimaneutraalse majanduseni, kus inimtegevus ei lisa atmosfääri rohkem kasvuhoonegaase, kui sealt seotakse. Ja siis peame oma elukorraldusega hakkama saama selles muutunud kliimas, kuhu oleme üleilmse kliimaneutraalse saavutamise ajaks jõudnud.

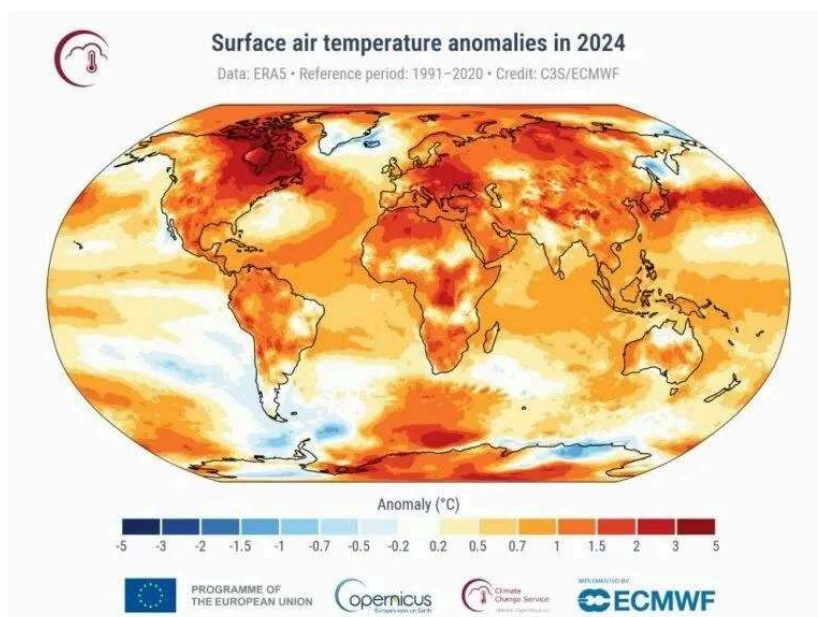
Juba täna ees ootavateks kliimamuutusteks valmistudes vähendame kliimamuutuste kahjulikke mõjusid. Aga kohanemisel on paraku piirid. Mida ulatuslikumad on kliimamuutused, seda vähem jõukohane kohanemine on. Enamgi veel, mida ulatuslikumad on kliimamuutused, seda rohkemates asustatud piirkondades muutub kohanemine praktiliselt teostamatuks, näiteks kohapealse toidu kasvatamise võimatuse, mereveetaseme tõusu või otsese kuumastressi tõttu.

## Kliimamuutused maailmas

Viimasel paaril aastal on globaalne keskmine temperatuur olnud tööstuseelse ajaga võrreldes ligikaudu poolteist kraadi kõrgem ja on üheselt selge, et tööstusrevolutsioonijärgne kliimasoojenemine on inimtekkeline. Suuremal osal maismaal on inimtekkelise kliimasoojenemise tõttu juba sagenenud ja tugevnenud paduvihmad ning nendest tingitud üleujutused, kuumalained ja põuad. Tugevamate kuumalainete ja põudadega käivad omakorda käsikäes ulatuslikumad maastikupõlengud. Globaalne mereveetase on soojenemise mõjul juba kerkinud paarkümmend sentimeetrit ja sajandi lõpuks võib kerkida kuni meetri (võrreldes tööstuseelse ajaga), ohustades madalamaid saari ja rannikupiirkondi.

*Suuremal osal maismaal on inimtekkelise kliimasoojenemise tõttu juba saagenud ja tugevnenud paduvihmad ning nendest tingitud üleujutused, kuumalained ja põuad.*

Kliimamuutustel on juba täna suur kahjulik mõju nii loodusele kui ka inimühiskonnale. Üle kolme miljardi inimese elab piirkondades, mis on kliimamuutuste suhtes väga haavatavad, ainuüksi näiteks toidu ja joogivee süveneva nappuse kaudu. Sageli on kliimamuutuste kahjulikud mõjud ulatuslikumad vaesemates riikides, mis ise ei ole sellesse soojenemisse kaugeltki nii palju panustanud kui vähem haavatavad jõukad riigid. Lisaks otsestele mõjudele inimühiskonnale hakkab kliimamuutustest saama elupaikade hävimise kõrval suurim elurikkuse kao põhjuseks.



**Pinnalähedase õhutemperatuuri anomaaliad 2024. aastal normperioodi 1991–2020 keskmisega võrreldes. 2024. aasta globaalne temperatuur ületas tööstuselset keskmist enam kui 1,5 °C. FOTO: REPRO/C3S/ECMWF**

Tänased poliitikad on paraku ebapiisavad ohtlike kliimamuutuste ärahoidmiseks. Kui inimtekkeliste kasvuhoonegaaside heitkoguseid ei õnnestu senisest kiiremini vähendada, võib globaalne kliima soojeneda sajandi lõpuks kuni kolm kraadi. Selline tugev soojenemine tooks kaasa tohutud kahjulikud mõjud looduskeskkonnale ja inimühiskonnale. Paljudes ekvaatorilähedastes piirkondades ei saaks enam toitu kasvatada ja ka otsene kuumastress muudaks ulatuslikes piirkondades elamise praktiliselt võimatuks.

On hinnatud, et kliimamuutused võivad sundida juba käesoleva sajandi keskpaigaks üle 200 miljoni inimese kodust lahkuma. Kuigi kliimamuutuste mõjud on üldiselt suuremad väikestel laiuskraadidel, on kõige kiiremini soojenev maailmajagu juhtumisi just Euroopa, kus näiteks tugevamad kuumalained põhjustavad juba täna märkimisväärset liigsuremust. Kliimamuutuste mõju üleilmsele majandusele, geopoliitikale, toiduhindadele, rändele jne mõjutab paratamatult tugevalt ka meid Eestis.

*Kliimamuutuste mõju üleilmsele majandusele, geopoliitikale, toiduhindadele, rändele jne mõjutab paratamatult tugevalt ka meid Eestis.*

Lisaks järkjärgulistele kliimamuutustele suureneb globaalne soojenemine jätkudes järjepanu ka tõenäosus ületada kliimasüsteemi murdepunkte

(Valitsustevaheline Kliimamuutuste Nõukogu ehk IPCC defineerib kliimamuutuste murdepunkte (*tipping points*) kui kriitilisi lävendeid, milleni jõudes toimuvad kliimasüsteemis järsud, pöördumatud ja ohtlikud muutused – toim). Seesuguste kriitiliste piiride ületamisega muutuvad mitmed protsessid looduses suhteliselt kiiresti ja pöördumatult.

Üheks võimalikuks murdepunktiks on suured muutused ookeanivee- ja õhuringluses, näiteks Atlandi meridionaalse tsirkulatsiooni aeglustumine. Üks murdepunkt on ka Antarktika jääkilbi osaline sulamine, millega võib potentsiaalselt kaasneda rohkem kui 15-meetrine globaalse veetaseme tõus ülejäärgmise sajandi lõpuks. Täna ei suuda me paraku lõpuni ette näha murdepunktide ületamise täielikku mõju ülejäänud kliimasüsteemile ega kriitiliste piiride ületamise hetke ning tõenäosust.

## Kliimamuutused Eestis

Tartu Ülikooli füüsika instituudi kliimauuringute keskuses uurime Eestis juba avaldunud kliimamuutusi ja Eesti kliima tulevikku. Näiteks Eestis on paduvihmad ja kuumalained inimtekkelise kliimasoojenemise tõttu juba tugevamad ja sagedasemad ja need trendid süvenevad iga kraadikümnendiku globaalse soojenemisega.

Kuumalained pole põhjustanud liigsuremust mitte ainult Lõuna-Euroopas, vaid ka meil. Samuti on tugevamad paduvihmad tekitanud suuremates linnades pahandust linnaliste üleujutustena. Kliima soojenemisega on Eestis lühenenud lumikatte kestus ja vähenenud lumikatte paksus: lumikattega periood kestab sõltuvalt asukohast 10–30 päeva vähem. Jätkuva globaalse soojenemisega kõik need trendid jätkuvad: mida tugevam on globaalne soojenemine, seda ulatuslikumad on muutused ka Eesti kliimatingimustes.

*Eestis on paduvihmad ja kuumalained inimtekkelise kliimasoojenemise tõttu juba tugevamad ja sagedasemad ning need trendid süvenevad iga kraadikümnendiku globaalse soojenemisega.*

Ka tulevikus soojenevad Eestis kõik aastaajad, kõige rohkem talved ja kevaded. Eesti aasta keskmine sademete hulk kasvab 28 millimeetrit, see tähendab ligikaudu 4,2 protsenti, iga kraadi globaalse soojenemisega, kusjuures kõige rohkem kasvavad talvised sajuhulgad. Lisaks lumele vähendab soojenemine ka merejää hulka: merejääd ei ole soojenemise mõjul mitte ainult pindala poolest vähem, vaid see on ka õhem. Nii otseselt temperatuuri tõusust kui ka atmosfääri veeringe intensiivistumisest tulenevate regionaalsete muutuste modelleerimisega saab teadus väga hästi hakkama ning kliimamuutustega kohanemisel tuleks seda kindlasti arvesse võtta.

## Teaduspõhised sammud

Tõhus kliimamuutustega kohanemine on teaduspõhine. Esiteks peame teadma, missugustes kliimatingimustes tulevikus elame. Selleks on vaja kombineerida kogutud mõõtmisandmeid kliimatingimuste kohta täppisteaduslike tuleviku kliima projektsioonidega, mis kirjeldavad, kuidas kliima sõltuvalt inimtekkeliste kasvuhoonegaaside heitkogustest muutub.

Tuleviku kliima prognoose uuendatakse järjepidevalt vastavalt kliimateaduse arengule. Parima info saamiseks peaks ka Eesti tuleviku kliimatingimuste analüüs olema järjepidevam ja põhjalikum protsess.

*On väga oluline hoida ja taastada ökosüsteeme, et need suudaksid ka muutuvates kliimatingimustes kasvuhoonegaase siduda, mitte ei võimendaks omapoolsete emissioonidega soojenemist.*

Teiseks on vaja uuringuid, kuidas kliimamuutused inimesi ja loodust mõjutavad. Just nimelt haavatavuste kindlaks tegemine võimaldab optimaalset sekkumist.

Energeetika ja ehitiste planeeringute seisukohast on oluline näiteks aspekt, et tugevamate kuumalainetega suureneb vajadus siseruumide jahutamise järele. Kuidas tagada tervislikud tingimused ka kuumalainete ajal (haiglas, lasteaias, koolis)? On oluline, et sademeveesüsteemid suudaks puhverdada ja ära juhtida ka märksa tugevamate vihmadega kaasneva vee.



Eesti Maaülikooli integreeritud taimekasvatuse professor Eve Runno-Paurson ja taimekasvatuse teadur Peeter Lääniste näitamas tänava septembris Eerika katsepõllul bataate. FOTO: MARGUS ANSU

Põllumajanduses on oluline küsimus, missugused taimesordid on üldse sobivad tulevikukliimas kasvatamiseks. Kas täna istutatud kuusel on lootust saada 80-aastaseks ehitusmaterjali toormeks? Taimekasvuperiood on soojenemise foonil pikem, aga talvise lumikatte puududes tuleb siiski külmaperioodidega hakkama saada. Ja mõnel taimekahjuril läheb elu palju paremaks.

# 1 KÜSIMUS



Atmosfäärifüüsik Piia Post. FOTO: MARGUS ANSU

## **Atmosfäärifüüsik ja Tartu Ülikooli kliimateaduste professor Piia Post, kas Eesti talunik peaks kliimamuutuste valguses investeerima pigem bataadipõldudesse või põhjapõdrakasvatusse?**

Siin peab vaatama, missugustest kliimamuutustest on meil olemas selge teaduslik arusaam ja missugustes on määramatus suurem. Kõige selgem on meie arusaam globaalse temperatuuri tõusu kohta. See on juba juhtunud ja kliimasüsteemis salvestunud ning kasvuhooenergia tõttu lisandub veel energiat kliimasüsteemi ja temperatuur kasvab veelgi. Euroopas, sealhulgas siis Eestis, kasvab temperatuur aga veelgi kiiremini kui globaalne keskmine.

Me juba näeme temperatuuri vaatlusriidest, et taimede kasvuperiood on viimase 60 aastaga kasvanud mõnedes piirkondades poole kuu võrra, aga saartel isegi rohkem kui kuu võrra. Muutused on kõige suuremad olnud saartel ja Lõuna-Eestis. Selline muutus võimaldab tõepoolest hakata kasvatama täiesti uusi kultuure, nagu bataat.

Katseid bataadiga on juba mitmeid aastaid ka tehtud ning saadud täiesti korralikke saake. Aga samas peab silmas pidama, et Eesti kliimale on iseloomulik väga suur aastevaheline muutlikkus ja sellised kultuurid ei tarvitse siiski iga aasta veel niipea õnnestuda. See muutlikkus on seotud atmosfääri tsirkulatsiooni aastevahelise muutlikkusega ehk õhk, mis jõuab meieni, võib ikkagi kanda väga erineva hulga energiat, sõltuvalt tuleku suunast.

Kui minna küsimuse teise poole juurde, siis tõepoolest on põhimõtteliselt võimalikud ka kliimamuutused, mis pööravad Euroopas praegu väga kindlalt tõusva temperatuuri langusesse (Atlandi ookeani meridionaalsesse pöördringluse (AMOC), kuhu kuulub ka meie kliimat kujundav Põhja-Atlandi hoovus, märkimisväärne aeglustumine või lausa seiskumine – toim). Nende kohta pole meie teaduslikus arusaamas nii suurt selgust, sest need on seotud atmosfääri ja ookeani suuremastaabilise tsirkulatsiooni muutustega.

See on keerukas globaalne kolmemõõtmeline ookeani ja atmosfääri vastasmõju, mida tänased kliimamudelid ei suuda veel usaldusväärset simuleerida. Aga tuletame meelde, et jahenemine ei toimuks sel juhul mitte globaalselt, vaid soojus jagataks maakeral lihtsalt teistmoodi ringi ja meie saaksime ehk sarnase kliima nagu praegu Kanadas samadel laiuskraadidel.

Ei soovita veel põhjapõtradele panustada, need muutused ei saa olema ka nii äkilised. Põhjapõtru jõuab soetada veel ka siis, kui teaduslikult pilt selgemaks saab. Aga sellist muutust oleks sisuliselt võimatu tagasi pöörata ja kaused globaalse soojenemise mõjud tabaksid meid kõigest hoolimata ikkagi.

Atmosfääri veeringe intensiivistumine tähendab, et ühelt poolt tuleb hakkama saada suuremate sajuhulkadega, aga ka suuremaks veerežiimi muutlikkuseks ja tugevamateks pöudadeks tuleks valmis olla. On väga oluline hoida ja taastada ökosüsteeme, et need suudaksid ka muutuvates kliimatingimustes kasvuhooonegaase siduda, mitte ei võimendaks omapoolsete emissioonidega soojenemist.

Kolmandaks on vaja tõhusat juhtimisstruktuuri ja piisavat rahastust kliimamuutustega kohanemiseks. Kui kohanemisvajadused ja kulutõhusad kohanemismeetmed on uuringutega kindlaks tehtud, tuleb need ka ellu viia. Olulised küsimused on, kuidas saab riik tagada parima võimaliku kliimarisikide info, integreerida kohanemisvajadused planeeringute otsustusprotsessi ja toetada kohalikke omavalitsusi kliimamuutustega kohanemisel. Siin on kasulik analüüsida teiste riikide eeskujude, kus on juba loodud riiklikud kliimateenused ja arendatakse riiklikku juhtimisstruktuuri kliimamuutustega kohanemiseks.

Kliimamuutustega kohanemine peaks olema korraga nii järjepidev kui ka tsüklikiline protsess, kus pidevad teadusuuringud ja kohanemismeetmete rakendamine käivad käsikäes. Eestis on vaja laiemat arutelu, kuidas teaduspõhiselt kliimamuutustega kohaneda, ja selleks korraldame Tartus kliimakonverentsi.

## **Kliimakonverents keskendub kliimamuutustega kohanemisele**



Tartus 27.–28. novembrini toimuv kliimakonverents «Kliimakompass 2025: kohanemise kunst teaduse valguses» keskendubki kliimamuutustega kohanemisele. Kliimakonverentsi fookuseks valisime kliimamuutustega kohanemise just seetõttu, et võrreldes kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamisega on kohanemine saanud ebaproportsionaalselt vähe tähelepanu. Nii kliimapolitikas kui ka kliimateaduses peaksid kliimamuutuste leevendamine ja nendega kohanemine olema võrdselt olulised. Konverentsi täpsem info on leitav Tartu Ülikooli füüsika instituudi kliimauuringute keskuse veebilehelt [kliima.ut.ee](http://kliima.ut.ee).

Kliimakonverents toob kokku kliimamuutuste globaalsed ja kohalikud aspektid. Konverentsi esimesel päeval käsitleme globaalsete kliimamuutuste põhjuseid, mõjusid ja lahendusi ning toome kuulajani rahvusvaheliste tippteadlaste ettekanded. Konverentsi teisel päeval keskendume Eesti vajadustele kliimamuutustega kohanemisel ja see päev on eestikeelne. Käsitleme kliimamuutuste ühiskondlikku mõju ning aruteluringis diskuteerime, kuidas teaduspõhist kliimamuutustega kohanemist Eestis hoogustada. Loodetavasti kogub järjest enam hoogu ka üldine ühiskondlik arutelu kliimamuutustega kohanemise vajaduste üle.

Kommentaariid (4)

#### Päevatoimetaja

Author

Kristina Pihlapuu

[kristina.pihlapuu@postimees.ee](mailto:kristina.pihlapuu@postimees.ee)

#### Reklaam

##### Kuulutuste tellimine:

[kuulutused@postimeesgrupp.ee](mailto:kuulutused@postimeesgrupp.ee)

(+372) 666 2206

##### Reklaam Postimehe paberlehes:

[reklaam@postimees.ee](mailto:reklaam@postimees.ee)

(+372) 666 2445

##### Reklaam Postimees.ee veebides:

[veebireklaam@postimees.ee](mailto:veebireklaam@postimees.ee)

(+372) 666 2230

#### Kontakt

##### Vihje:

(+372) 507 3066

[vihje@postimees.ee](mailto:vihje@postimees.ee)

##### Tellimustega seotud küsimused:

(+372) 666 2525 (E-R 9-17)

[levi@postimees.ee](mailto:levi@postimees.ee)

##### Toimetuse sekretär:

(+372) 666 2202

[sekretar@postimees.ee](mailto:sekretar@postimees.ee)

#### Jälgi meid



#### Mobiilirakendus

##### Tehnilised küsimused ja ettepanekud:

[tehnoloogia@postimeesgrupp.ee](mailto:tehnoloogia@postimeesgrupp.ee)

[Privaatsusteatis](#)

[Privaatsustingimused](#)

[Kasutustingimused](#)

[Töötajad](#)

[Reklaam](#)

[Kuulutused ajalehte](#)

[Tellimine](#)

[Uudiskirjad](#)