



Kas kliimakatastroofiga ähvardajad ajavad käojaani?

Ain Kallis • Tallinna Tehnikaülikool, meresüsteemide instituut

Ilmade ja kliima muutlikkus on ja jääb sagedaseks kõneaineks. Tavaliselt hinnatakse neid muutusi ainult oma isiklike tähelepanekute ja subjektiivse arvamuse seisukohalt. Ja kui esinebki mõni ebatavaline ilm – kas on kole külm või lõunamaiselt palav päev või on suvi vihmane ning jahe – armastame ikka väita, et kliima on muutunud. Alati on leitud ka küllalt palju põhjuseid, mis see nii on läinud.

Mis on kliima?

Ilma mõiste on kliimast palju selgepiirilise. Meteoroloogias mõistetakse ilma atmosfääri seisundit antud momendil, mida iseloomustab ilmaelementide (temperatuur, tuul, niiskus, õhurõhk, sademed, pilved jne) kompleks. Koha kliima määravad koos kõik ilmad, mis seal üldse esinevad. Kliima on maakoha püsiv geograafiline iseloomustaja.

Kui pikk on aga periood, kus saab rääkida kliimast? On tehtud kindlaks, et alles siis, kui mõõtmisi on ühes kohas tehtud vähe-

malt 30 aasta kestel (parem kui rohkem), saab kõnelda kliima näitajatest. Muide, rahvusvaheliselt on kokku lepitud, et kliima muutusi võrreldakse perioodiga 1961. a. kuni 1990 a. Vaat selle ajavahemikuga võrreldes on toimunud mõnes maakera osas soojenemine või jahenemine.

Mis muutub?

Igaüks on oma nahal tunda saanud, et kliima on hakanud muutuma: talved ei ole sellised, kui lapsepõlves, suved ka niruvõitu, ühesõnaga – “pidev kehv suusailm”, nagu ajakirjanike stamplause pidevalt kõlab.

On üpris raske tõestada, et ebatavaline kuumus või pakane pole tingitud kliima enese muutumisest või on tegemist ilma järjekordse kapriisi-ga. 2005. aasta juulis toimus Soomes Espoo linnas rahvusvaheline kliimakonverents, kus rõhutati; et tuleb selget vahet teha kliima muutuste, ano-

Kliima on pikaajaline ilmade režiim, mille määrab paikkonna geograafiline asend.

teaduslik määrang

maaliate ning ilmade lühiajaliste kõikumiste ehk fluktuatsioonide vahel.

Näiteid viimastest muutustest Eestis

Temperatuuri gradiendid on sageli väga suured – 200 kilomeetri kohta üle 20 kraadi (Narvas -20°, Ristnas samal ajal +5°!). Öhutamperatuuri muutused võivad olla väga kiired. Näiteks 2003. aasta 11. jaanuaril langes Otepääl temperatuur 12 tunniga 0-kraadilt –34-le ja edasi tõusis 13 tunniga tagasi nullile.

Näide sademeterežiimist. 1949. aastal sadas Tartus augustis 76 mm, septembris 9 mm, oktoobris 60 mm.

Meie maa kliimat on alati iseloomustanud kontrastsus, mis on suures jaos tingitud asukohast Läänemere ääres. Aastaaegade temperatuur sõltub ju sellest, kas meri on pikalt jääs või mitte, eriti kevadel. Eripärased on ka südatalvised või –suvised ilmanäitajad. Kõigi aegade külmim jaanuar Tartus oli 1987. aastal (keskmine temperatuur –17,0°), kõige soojem vaid kaks aastat hiljem, 1989. aastal (+0,6°). Jaanuaris 1956 oli teine dekaad väga soe (-2,8°), järgmine seevastu kole külm (-13,1°).

Et aastad pole vennad, nähtub ka sademete jaotusest. Tartu aastased sademete kogused kõiguvad 365 ja 900 mm vahel

(keskmine 618 mm), ka kuudevahelised erinevused on tuntavad (8 kuni 219 mm augustis, 6 kuni 199 mm juunis, 7 kuni 132 mm novembris jne).

Või lumeolud: mõnel aastal ei jää lumi kuidagi maha, teinekord püsib seal suladeta mitu kuud.

Palju kõneldakse jääkatte pidevast vähenemisest Läänemeres, 2003. aastal aga ähvardas kogu meri kinni külmuda. (Viimati juhtus see kaugel 1946/1947 aasta talvel). Õnneks nüüd nii ei läinud, kuigi jäälõhkujail olid kruvid tööd täis.

Kui saaks kindlaks teha ilmastiku ühesuunalised muutused, või selle, et ta on

"Kliima on see, mis on kogu aeg, ilm aga see, mis püsib paar päeva."

Mark Twain

"Kliima on see, mida ootame, ilm see, mida saame."

Ed. Lorentz

muutlikumaks, kontrastsemaks läinud, võiks juba kõnelda kliima muutumisest.

Võimalikke põhjuseid selleks on mitmeid: astronoomilised

(Maa telje kalde muutus), vulkaanide pursked, mis vähendavad atmosfääri läbipaistvust mitmeks aastaks, (Joon.1), atmosfääri tsirkulatsiooni muutumine, inimtegevus jne.

Kliima muutustest Läänemere piirkonnas

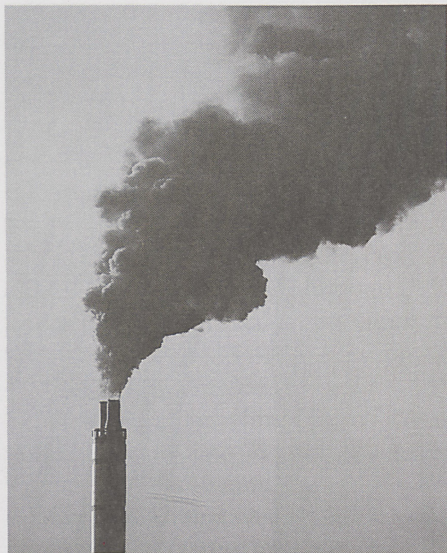
Kliimat Läänemere ääres on uuritud viimastel aastakümnetel projekti BALTEX raames. Hiljuti avaldati kokkuvõtted kliima muutustest selles regioonis.





Eestimaa kliimat on alati iseloomustanud kontrastsus, mis on tingitud asukohast Läänemere ääres.

- 100 aasta jooksul on õhutemperatuuri kasvutrend olnud 1,0° põhjaosas ning 0,7° lõunaosas, samal ajal kui globaalne kasvutrend on 0,5°.
- XX sajandi algul toimus soojenemine, 1930 kuni 1979 a. jähnenemine, edasi jälle soojenemine
- Kõige intensiivsem on olnud soojenemine kevadel, kõige väiksem suvel ja sügisel
- Ööpäeva miinimumid on kasvanud rohkem kui ööpäevased maksimumid
- Kevad algab varem ja sügis hiljem
- XX sajandi lõpul on Põhja-Euroopa muutunud niiskemaks, ent sademete kasv ei ole igal pool olnud ühesugune
- Kõige suurem on olnud sademete hulga suurenemine Rootsis ja Läänemere idakaldal



Inimtegevuse tõttu atmosfääri paisatud kasvuhooenergia mõjus maakera soojenemisele, on veendunud juba 90% teadlastest.

- Kõige suurem on olnud sademete kasv talvel ja kevadel
- Talvel on rohkem intensiivse sajuhul-gaga päevi
- Lõuna-Skandinaavia andmetel ei saa tuvastada tormipäevade kasvu
- Atmosfääri läbipaistvus kahanes Ees-tis aastail 1930 – 1990, edasi kasvas (Joon.2)
- Jääkatte kestus Poola, Venemaa ja Lõuna-Soome järvedel on kahanenud
- Lumikatte kestus on kahanenud Lää-nemere vesikonna lõunaosas, kasvanud aga põhjaosas.

IPCC töö tulemused

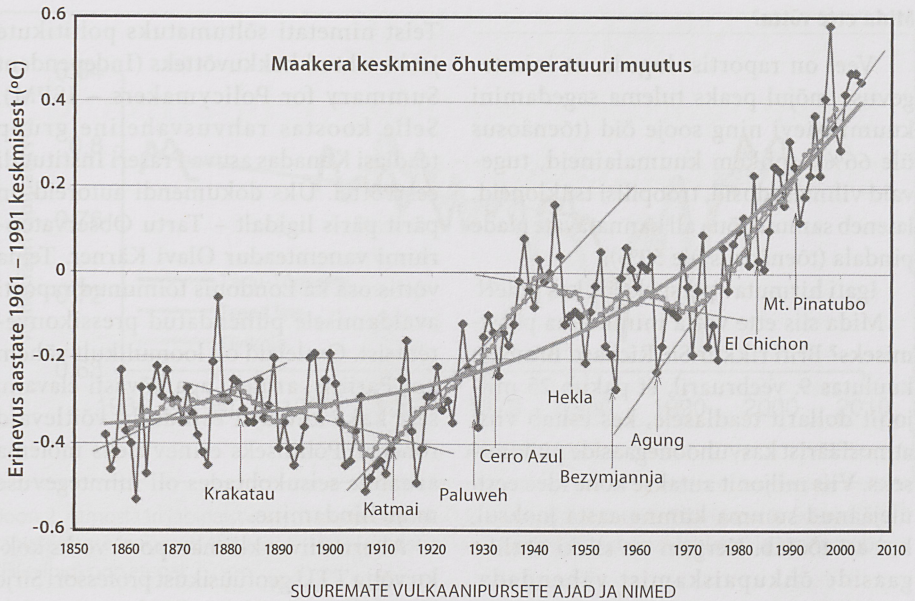
Rohkem ja kõmulisemalt on ajakirjan-duses juttu tehtud globaalsetest kliima-muutustest.

Ilmaennustamise seisukohalt tähtsal päeval – 2007. aasta küünlapäeval ehk 2. veebruaril avalikustati Pariisis valitsus-tevahelise kliimamuutuste ekspertkogu (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) dokument, mis võttis kokku kuue aasta töö tulemused. See raport oli neljas alates 1998. aastast, IPCC loomisest. Täpsemalt öeldes oli dokument vaid riiki-de valitsustele – poliitikuile mõeldud 21-leheküljeline lühikokkuvõte (20 lehekülge olevat poliitikuil paras kogus lugemiseks!). Mai algul avaldati juba tusedam teaduslik aruanne, järgnevais kõiteis edastatakse kliimamuutuste positiivsete ning negatiivsete mõjude hinnang inimkonna eluolule ning riikide tegevusvõimalused muutuva kliima tingimustes.

Tolle raporti koostamine polnud sugugi lihtne, vaidlused sõnastuse ümber on iga kord aruande lõpetamise aegu kestnud päevi. Tulemuseks peab ju väljastatama dokument, mis oleks täielikult “jokk”, s.t. juriidiliselt kõigiti korras. Teisiti öeldes – et uurimuste järeldused oleksid sõnastatud poliitikuile vastuvõetaval kujul. Seetõttu pole imestada, kui nn skeptikud nendivad, et tähtis dokument pole koostatud teadlaste, vaid juristide ning elukutseliste poliitikute poolt.

Refereeriksin lühidalt tänavuse raporti põhitulemused:





Joon. 1. Maa keskmise temperatuuri muutused tööstusliku revolutsiooni algusest tänapäevani.

- Esiteks kinnitati, et inimtegevuse tõttu atmosfääri paisatud nn kasvuhoonegaasid (põhiliselt süsihappegaas, metaan jt) on *väga tõenäoliselt* vastutavad enamiku viimastel aastakümnetel maakera tabanud soojenemise ilmingute eest. Kuue aasta eest oli kasutatud siinkohal sõna "tõenäoliselt". Teisiti öeldes – väideti, et teadlased on selles kindlad mitte 66, vaid juba 90 protsendi ulatuses.
- Maapinnalähedase õhukihi temperatuur peaks halvima stsenaariumi kohaselt kerkima 2,4 kuni 6,4 kraadi

võrra, tõenäoliselt aga 1,7 kuni 2,9 kraadi. (Venemaa valitsus heitis seepeale nalja, et kulutused kasukatele vähenevad ning kütteperiood lüheneb. Siberis kaotavad aga paljud igikeltsale rajatud hooned "maa jalge alt"!)

- Merepind võib sajandiga kerkida halvimal juhul kuni 60 cm võrra, keskmiselt 38 cm ümber. See on juba kõvasti vähem kui kardeti kuus aastat tagasi.
- Käesoleva sajandi teisel poolel kaob umbes 60protsendilise tõenäosusega suvine jääkate Põhja-Jäämerel.

Mida ette võtta?

Veel on raportist lugeda, et inimtegevuse mõjul peaks tulema sagedamini kuumi päevi ning sooje öid (tõenäosus üle 66%), rohkem kuumalaineid, tugevaid vihmasadusid, troopilisi tsükloneid, laieneb samuti põua all kannatavate alade pindala (tõenäosus üle 50%).

Igati hirmutav perspektiiv, kas pole?!

Mida siis ette võtta inimkonna päästmiseks? Briti rikkur Sir Richard Branson kuulutas 9. veebruaril, et pakub 25 miljonit dollarit teadlasele, kes esitab viisi atmosfäärist kasvuhoonegaaside püüdmiseks. Viis miljonit antakse kohe idee eest, ülejäänud summa kümne aasta jooksul, kui asi töötab. Kergem on siiski ohtlike gaaside õhkupaiskamist vähendada, päris võimatuna tundub aga lendulastu püüdmine.

Teine, ammu soovitatud viis on muidugi atmosfääri saastamise vähendamine. Ainult et suurimad saastajad (Hiina, India) ei taha kuuldagi tohututest kulutustest, mis on seotud kasvuhoonegaaside vähendamisega. USA aga lubab töötada välja uusi efektiivsemaid tootmistehnoloogiaid.

Võta siis kinni, mida uskuda!

Kuue aasta jooksul kogutud ilmaandmete varal saab teha ka teistsuguseid järeldusi. Kolm päeva pärast Pariisis pidulikult presenteeritud IPCC raportit, esitleti Londonis teist kliima-aruannet, täpselt kolm korda paksemat kui eelnimetatud.

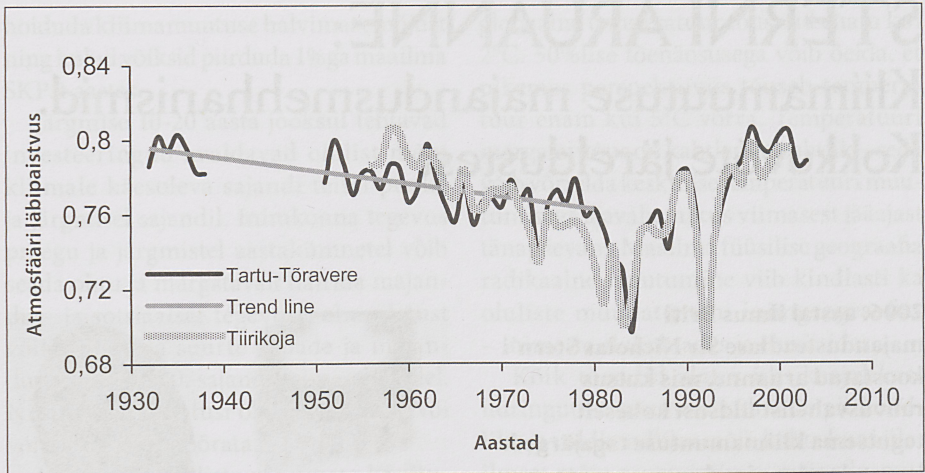
Teist nimetati sõltumatuks poliitikute jaoks tehtud kokkuvõtteks (Independent Summary for Policymakers – ISPM). Selle koostas rahvusvaheline grupp teadlasi Kanadas asuva Fraseri Instituudi eestvõttel. Üks dokumendi autoreid on pärit päris ligidalt – Tartu Observatooriumi vanemteadur Olavi Kärner. Tema võttis osa ka Londonis toimunud raporti avaldamisele pühendatud pressikonverentsist. Osalejaid oli loomulikult vähem kui Pariisis, arutelu aga kõvasti elavam, sest kaks kuulajat esindasid võitlevaid rohelisi. Põhiliseks erinevuseks mõlema aruande seisukohtades oli inimtegevuse mõju hindamine.

Alternatiivse kliimaraporti võiks kokku võtta TTÜ geofüüsikust professori Sirje Keevalliku sõnadega: *“Dokument ütleb, et inimtegevuse mõju tuleviku kliimale on osaliselt ennustamatu ning seda määramatust ei saa kõrvaldada ei loodusteaduse põhiprintsiipide, statistiliste hüpoteeside ega modelleerimise abil. /.../ Mõlemad dokumendid räägivad õigust, ainult et üks paneb rõhu sellele, mida oletatakse, teine sellele, milles kaheldakse”* (PM, 17.02.2007).

Võrrelda praegusi keskmiis kliima-andmeid pooleteise sajandi taguse ajaga on väga raske, kuna tookord oli lõunapoolkeral veel väga vähe ilmajaamasid. Lahknevusi on satelliitidelt teostavate ning maapealsete vaatlusjaamade mõõtmistulemustes, jne.

Olukord ilmarindel muutub aga kiiresti. Veel kaks aastat tagasi nentis ühes





Joon 2. Atmosfääri läbipaistvuse muutused Eestis (1,0 – läbipaistvus atmosfääri ülapiiril). Suured läbipaistvuse langused 1982-83 ja 1992-93 seotud vulkaanide El Chichon (Mehhiko) ja Mt Pinatubo (Filipiinid) pursetega!

intervjuus Maailma meteoroloogiaorganisatsiooni president Aleksandr Bedritski ehk ilmataadi asemik maa peal: “*Inimene ei mõjuta kliimat sellisel moel, nagu sellest räägitakse. Kliima muutub paljude keeruliste looduslike tegurite toimel, inimkonna roll jääb selles tagasihoidlikuks. Me peame kohastuma muutuvate tingimustega!*”. Presidendi ümbervalimiste aastal, käsitleti nii kliimat kui selle muutusi kõrgemal pool aga hoopis teisiti.

Igal juhul on selge, et kliima muutub ja jääbki muutuma. Ainult pole päris selge, kuidas, mis suunas, millises ulatuses ja kes süüdi on.

Loomulik on ka, et peame ise oma elukeskkonda parandama. Tööstuses on

palju kasu toonud efektiivsemad filtrid, kaasaegsem tootmistehnoloogia. Põllumajanduses on asi veidi raskem. Et kariloomad eritatavat metaani rohkem, kui autod süsinikdioksiidi, siis kuuldavasti hakatakse farmereile eraldama tablette, mis vähendaksid loomadelt kõhutuult.

Kokkuvõtteks.

Mida siis ette võtta, kui kliima muutused lähevad hullemaks, vaatamata inimkonna pingutustele?

Jääb vaid soovitada, et suhtugem ilma vempudesse inglise kõnekäänu järgi: pea püsti, edasi läheb hullemaks.