



KAS ME ILM ON IKKA HUKAS?

Ain Kallis

Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide Instituut

*Hukutav maru, kangestav pakane, hingemattev udu
on paratamatus, mille vastu ei maksa protestidagi*
(Fr. Tuglas)

Kaks asja on hukas juba Vana-Assüüria aegadest: need on olnud noorus ja ilmastik.

Kui ilm on tavaline, ei pöörata talle erilist tähelepanu. Niipea aga, kui me eluolu vapustavad erakordsed ilmanähtused, tekib rahval huvi ka ilmaasjade vastu. Kui mõni tornaado, tugev torm või uputus mõjutab tuhandete inimeste eluolu, siis maakera elanike edasine saatus on selline teema, mis huvitab juba sadu miljoneid, kui mitte miljardeid inimesi. Pole mingi ime, et kliimamuutuste kohta viimastel aastakümnetel ilmunud raamatute read hõlmavad raamatukogudes pikki riuleid, päevavalgust on näinud sajad artiklid teaduslikes ajakirjades.

Erakordne on see, et esimest korda maailma ajaloos pöörab üldsus tähelepanu kriminaalsete, poliitiliste ning seksiuudiste kõrval taolisele valdkonnale nagu kliima. Kui mitte iga päev, siis igal nädalal ilmub meedias uudiseid, mis juhtub meiega – kas kõrbeme või upume – lähemas või kaugemas tulevikus. Ning kes (või mis) on selles kõiges süüdi.

Mark Twainile omistatakse (kuigi ekslikult) sentents: "Kõik räägivad ilmast, kuigi keegi ei tea, mis see on." (Tõepoolest aetakse neid mõisteid segi. Alles mõne päeva eest kuulsin raadiost:

“Tallinnas oli täna hommikul kliima päris külm!”). Twainilt on pärit hoopis järgmine definitsioon: “Kliima on see, mis on kogu aeg, ilm aga see, mis püsib paar päeva.”

Märksa teaduslikum on alljärgnev kliima määratlus: “Kliima on pikaajaline ilmade režiim, mille määrab paikkonna geograafiline asend.” Ilma mõiste on kliimast palju selgepiirilisem. Meteoroloogias mõistetakse ilmana 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, millest alates saab rääkida kliimast? On tehtud kindlaks, et alles siis, kui mõõtmisi on ühes kohas tehtud vähemalt 30 aasta kestel (parem kui rohkem), saab kõnelda kliima näitajatest. Muide, rahvusvaheliselt on kokku lepitud, et praegusel hetkel võrreldakse kliimamuutusi perioodiga 1961–1990. Vaat selle ajavahemikuga võrreldes on toimunud mõnes maakera osas soojenemine või jahenemine.

Meie rahvas on siinse niiske ning jaheda ilmastikuga Läänemere idakaldal sajandite jooksul kohanenud. Teiseks võime rahuldustundega nentida, et meil on kangesti vedanud maakohaga, kus elame. Mõtlen looduslikult, mitte geopoliitilist aspekti silmas pidades. Võime küll viriseda, et terve aasta on üks vilets suusailm või mis too ajakirjanike stamplause oligi... Suured looduskatastroofid on meist mööda matsatanud, suurriikide pihta. Kõige kehvema kliimaga riikideks ongi Venemaa, USA ja Hiina. Mis neile kõik kaela ei lange: orkaanid ehk taifuunid, uputused, tapvad kuuma- ja külmalained, põuad, maavärinad, vulkaanipursked ja tsunamid. Viimased kaks häda pole Eestit aastatuhandeid tabanud, seevastu meteoriiditabamused võiks pigem meie tunnusmärgiks saada – näitamaks kosmiliste jõudude tähelepanu. Kuuma- või külmalained võivad meie elurütmi ajutiselt segi lüüa. Kui aga säärane olukord jääb püsima, s.t muutub kliima, hakkab taoline situatsioon juba tõsiselt muret tekitama.

KAS KLIIMA ON ALLES NÜÜD HAKANUD MUUTUMA?

Kliima on muutunud, muutub ja jääbki muutuma. Muutlikkus ongi teda kõige iseloomustavam omadus.

Professor Sulev Vahtre on kogunud näiteid möödunud aegade ilmastikust. Näiteks täpselt nelisada aastat tagasi oli Läänemeri täies ulatuses külmunud. Talv 1747/48 oli suladeta, järgnes väga kuum ja kuiv suvi. 1825. aasta juulis tuli ahjusid kütta, sedavõrd jahe oli toonane suvi. Kolmkümmend üheksa aastat hiljem oleks aga nagu talv vahele jäänud!

Puškini arvates olid siinkandi (mõtlen Läänemere-äärseid alasid, Peterburi ümbrust) suved lõunamaade talvede karikatuurid. Ei meeldinud talle ei talved (*"...sel aastal talv ei tahtnud tulla. Küll vilistas ja vingus tuul, täis ootust üle musta mulla. Lund sadas alles näärikuul..."*) ega kevaded (*"kuid kevad – piin on see: ta sula kaasa toob ja tüütu porileha"*).

Klassikaline kliimamuutus leidis aset mitusada aastat tagasi, nn väikese jääaja eel ja kestel. Viimane vältas peaaegu 19. sajandi keskpaigani, ajani, mida nüüd kutsutakse industriaalajastu alguseks. Vaat sellest ajast loetakse ka praeguste ilmateenistuste tegevuse ning korralikumate vaatluste algust.

Tegelikult pärinevad katkematud temperatuuriandmed Eesti alal veelgi varasemast ajast – Tallinnas 19. sajandi algusest. Kasutades naabermaade andmeid, on Andres Tarand koostanud Tallinna jaoks kuukeskmiste temperatuuride pikad aegread, mis algavad 1756. aastal. Pikaajaliste kliimatrendide uurimiseks sellised andmed hästi ei sobi, sest üldjuhul on rida ebaühtlane, mittehomogeenne. See tähendab, et erinevatel aegadel mõõdetud temperatuurid pole omavahel täpselt võrreldavad. Vaatlusi on teostatud erinevate mõõteriistadega, eri kohtades ning erinevate meetodide järgi. Üks näide. Kui nüüd mõõdetakse õhutemperatuuri vaid erilistes meteoroloogilistes onnides, siis 1894. aastal saadi Tartu

soojanäidud maja aknast välja torgatud ligi 4 meetri pikkuse lati otsa riputatud kraadiklaasi abil, mida tuli lugeda pikksilmaga. Tartu andmeid loeti ühtedeks parimatest, mis tol ajal saada oli!

ON MEIL ILMAANDMEID ÜLDSE VAJA? KES ON SÜÜDI?

Skepsis ilmateadete suhtes on omane pea kõikidele ja kõikides maades. 1898. aastal kirjutati ühes USA ilmafolkloori käsitlevas raamatus: "Iga vana lehm on parem ilmaprohvet kui ilmaennustused ajalehtedes!"

1997. aastal kirjutas Nelli Teataja: "Kui mõtleme, et kunagi inimesed elasid, külvasid ja töötasid ilmajaamata, siis näib ilmajaam üldse luksusena, mis on meid ära hellitanud." Samal ajal väitsid ka mõned talunikud, et õige külviaja määramiseks pole tarvilik ilmaproгноos, sest mulla soojust kartuli mahapanekuks saab küllalt täpselt määrata palja taguotsaga pinnasoojust kraadides. Arenenud põllumajandusega riikide agrometeoroloogides tekitavad sellised väited pehmelt öeldes kummastust.

Viimasel ajal on siiski midagi justkui muutunud, sest enam ei räägita niivõrd ilmast (ilmselt on aru saadud, et lühiajaliste prognooside täpsus on oluliselt suurenenud), kui just sellest, mis on kliimaga juhtunud. Ja kes selles kõiges süüdi on.

Nüüdseks oleme Nobeli rahupreemia laureaatidelt teada saanud, et 90-protsendilise tõenäosusega oleme ise selles süüdi, et ilmastik on ära rikutud. Kas on inimene muutunud tõesti nii võimaks, et on võimeline kliimat muutma, loodust ümber kujundama? Ja mis ajast? Sellest võib veel aru saada, et tuumapommidega või mõnel muul viisil saab nii maad kui ilma pahupidi keerata – egas muidu ÜRO Peaassamblee 1974. aastal poleks soovitanud keelustada ilma sõjalistel eesmärkidel muutmise projektid. Aga mooduseid taolisteks sigadusteks on väga palju.

KUIDAS SIIS TEISTELE KÜLMA TEHA?

Inimkonna ajaloos oli üks karm periood, mida nimetatakse väike-seks jääajaks. Laias laastus kestis see periood 1300–1860. Vahepeal oli veidi soojemaid aegu, kus Euroopa elanikkond kosus, siis muutus kliima jälle jahedamaks. Loomulikult huvitasid tollaseid inimesi taoliste külmaperioodide tekke põhjused. Tagajärgedega oli asi selge: pidevalt madal temperatuur põhjustas külvide ikaldusi, kariloomade lõppemisi, laste kõrget surevust, nälga, ühe-sõnaga – sotsiaalseid katastroofe.

Tollased kompetentsed organid jõudsid põhjaliku uurimistöö tule-musena ka hädade põhjusteni – need olid antropogeensed ehk inimtekkelised. Ilmnes, et pea kõikides riikides tegutses haru-kordselt palju nõidasid. Teiseks põhjuseks leiti kogukondade pa-tune eluviis. Andmete analüüs näitas, et nädalaid kestvad vihmad, sagedased äikesed, hävitavad rahehood ning põuad ei saa kuidagi olla looduslikud.

Olukord olevat veidi paranenud, kui aastatel 1580–1595 põletati Lõuna-Prantsusmaal 800 nõida (üldse olevat nõidumise pärast Euroopas elu jätnud õige mitu tuhat ilma ümberkujundajat). Uurimisalused tunnistasid muu hulgas, et neil oli kuratlik plaan hävitada viinamarjavälju, viljapõlde ning viia elanikud nälja abil kannibalismini!

Üks tuntumaid antropogeensete kliimamuutuste põhjuste vastu võitlejaid oli Šoti kuningas James VI, kes isiklikult sai füüsilisi kannatusi tugeva rahe tõttu.

TEHNIKAPROGRESS KLIIMA KUJUNDAJANA

19. sajandil muutus nii kliima kui selle muutumise põhjused. 1869. aastal arutati ajakirjas Scientific American, kas hulk uusi raudteid on viinud preerias suviste vihmade tugevnemiseni. Üks preester leidis omakorda, et alates Antillide saarestiku koloniseerimisest on orkaanide arv sealkandis tunduvalt sagenenud.

Järgmisel sajandil tuli teadlastel selgitada elanikele, et raadio-aparaatide levik ei saa küll põhjustada vihmahoogude intensiivistumist.

5. juunil 1953 toimus USA-s Nevada katsepolügooni kohal atmosfääris aatomipommi plahvatus. Kolm päeva hiljem pühkisid tor-naadod mitmes osariigis minema külasid. Loomulikult seostati nähtust tuumakatsetusega. Meteoroloogidel oli tükk tegemist, et hajutada tekkinud kahtlusi. Selgituseks – ühel korralikul äikesesüsteemil on energiat aatomipommist palju kordi enam.

Märksa tõepärasemad kliima kujundajad on nüüdsel ajal stratosfääris lendavad lennukid, mille heitgaasid mõjutavad atmosfääri koostist ja omadusi. Kui suur on tegelikult lennukite osatähtsus, selgus õige hiljuti toimunud unikaalse eksperimendi käigus. Nimelt kohe pärast terroriakte septembris 2001 keelati mitmeks päevaks kommertslennum USA ja Kanada kohal. Ja mis selgus – Põhja-Ameerika atmosfäär muutus haruldaselt klaariks. Kui New York välja arvata, siis olevat väga kerge olnud hingata, sest saaste-ainete hulk õhus langes tohutult!

Viimane näide ilmselgest agressioonist: 1995. aastal süüdistas Vladimir Žirinovski lääneriike (ka meid?) põuase ilma saatmises Venemaa kohale.

Lisaks siinkohal ka Eesti geofüüsiku Olavi Kärneri tõdemuse kesk- ja uusima aja võrdlusest: “Kas tänaseks on suhtumine muutunud? ... Inimkonnale meeldib uskuda oma (kõik)võimsusse ja alati leidub ärimehi, kes sellest kasu lõikavad ... Milleks põletada kodanikke, kui see toob kaasa vaid lisakulu, näiteks puude hankimiseks? Parem saata neile kaela trahvid” (“Univer-sum valguses ja vihas”, Tallinn, 2005: 279).

KLIIMAPROJEKTIDEST

Eesti on osa võtnud mitmest rahvusvahelisest kliimauurimise programmist. Kaks ulatuslikku toimusid 1990. aastate teisel poolel: esimene Jaan-Mati Punningu, järgmine Andres Tarandi ning Tiit Kallaste juhtimisel, Tartu klimatoloogid-fenoloogid kaasati kolmandasse suurde kliimaprogrammi. Läänemeremaade ilmastiku muutusi on käsitletud ka teised projektid (BALTEX, HELCOM jt).

Mitmeteistkümne mudeli abil püüti arvutada, mis ootaks siinseid maid, kui edaspidi kliima muutuks ühes või teises suunas. Variante oli mitu: väikesed, tõepärased ja suured muutused. Meedia kasutab tavaliselt just neid kõige hullemate stsenaariumide andmeid – need on ju kõige mõjusamad, hirmutavamad. Arvutuste tulemused näitavad poliitikuile, riigijuhtidele kätte ohud, mis võiks maad tabada. Näiteks eespool nimetatud esimene projekt osutab, et ühemeetrise merepinna tõusu korral (hull stsenaarium!) võiks Tallinnas jääda vee alla 23,4, Pärnus 45 ja Haapsalus 12 kilomeetrit tänavaid!

Järgmine suurprojekt ennustas, et kliima soojenemise korral võiks Eesti ilmastiku poolest (õnneks!) sarnaneda Valgevenega. Põllumajandusele tooks see kaasa muutusi sortide kasutamisel, enam mõjutaks uus kliima metsanduse arengut – suureneb üraskite ja muude kahjurite, ka haiguste levik. Midagi on juba päral: äsja sain maaülikooli metsapatoloogidelt e-kirja: "Meile on jõudnud mitu uut, lõunapoolsetel aladel ammu tuntud ja seal palju kurja teinud seenhaigust mändidel. Nende seas punavöötaud on üks ohtlikumaid. Tema oht (eriti okastele, võib-olla ka inimestele (?)) on tugeva toksiini – dothistromiini tootmine".

Kolmas, fenoloogide projekt näitas, et just Ida-Euroopa (ka Läänemeremaad) on üks kiiremini muutuva kliimaga ala. Talved on läinud lühemaks ja pehmemaks, suved varasemaks, kevad ning sügis vesisemaks ja pikemaks.

IPCC ja ISPM

Ilmaennustamise seisukohalt tähtsal päeval – 2007. aasta küünlapäeval ehk 2. veebruaril – avalikustati Pariisis valitsustevahelise 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 riikide valitsustele/ poliitikutele mõeldud 21-leheküljeline lühikokkuvõte. Paari kuu pärast avaldati juba uued, tusedamad teaduslikud aruanded, milles edastati kliimamuutuste positiivsete ja 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 poliitikutele vastuvõetaval kujul. Seetõttu pole imestada, kui nn skeptikud nendivad, et tähtis dokument pole koostatud teadlaste, vaid juristide ning elukutseliste poliitikute poolt.

Refereerin lühidalt viimase IPCC raporti põhitulemused.

- Esiteks kinnitati, et inimtegevuse tõttu atmosfääri paisatud nn kasvuhuonegaasid (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.
- Maapinna lähedase õhukihi temperatuur peaks halvima stsenaariumi kohaselt kerkima 2,4–6,4 kraadi võrra, tõenäolisemalt aga 1,7–2,9 kraadi. (Venemaa valitsus heitis seepeale nalja, et kulu-

tused 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 60-protsendilise töenäosusega suvine jääkate Põhja-Jäämerel.

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

IGATI HIRMUTAV PERSPEKTIIV, KAS POLE?!

Kliimaraportites esitatud uurimistulemused on enamikus riikides tõsiselt vastu võetud. Briti ilmateenistuse endine juht J. Houghton: "Globaalne soojenemine on inimkonnale massihävitusrelvaks!"

Mida siis ette võtta inimkonna päästmiseks? Briti rikkur sir Richard Branson kuulutas 9. veebruaril 2007, 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.

Muide, Eestis tehtud päikesekiirguse muutuste uurimine näitas, et atmosfääri läbipaistvus meie maa kohal on jälle jõudnud möödu-

nud sajandi kolmekümnendate aastate tasemele, ka päikest on siinkandis rohkem näha. Võiks arvata, et päikesekiirguse suure-nemine pärast 1990. aastat on tingitud muutustest riigikorras või tundub see rahvale nii. Tegelikult on saastava tööstuse osakaal majanduses kõvasti kahanenud, ka filtrid tehaste korstnatel on efektiivsemad. Sarnast situatsiooni on täheldatud suures osas Kesk-Euroopas.

VÕTA SIIS KINNI, MIDA USKUDA!

Kuue aasta jooksul kogutud ilmaandmete varal saab teha ka teistsuguseid järeldusi. Kolm päeva pärast Pariisis pidulikult pre-senteeritud IPCC raportit esitleti Londonis teist kliimaaruannet, täpselt kolm korda paksemat kui eelnimetatu. Teist nimetati sõltu-matuks poliitikute jaoks tehtud kokkuvõtteks (Independent Summary for Policymakers – ISPM). Selle koostas (samade kliimaandmete alusel) rahvusvaheline grupp teadlasi Kanadas asuva Fraseri Instituudi eestvõttel. Üks dokumendi autoreid on pärit päris ligidalt – Tartu Observatooriumi teadlane Olavi Kärner. Tema võttis osa ka Londonis toimunud raporti avaldamisele pühendatud pressi-konverentsist. Osalejaid oli loomulikult vähem kui Pariisis, arutelu aga kõvasti elavam, sest kaks kuulajat esindasid võitlevaid rohe-lisi. Põhiliseks erinevuseks mõlema aruande seisukohtades oli inimtegevuse mõju hindamine.

Alternatiivse kliimaraporti võiks kokku võtta TTÜ geofüüsikust pro-fessori Sirje Keevalliku sõnadega: “Dokument ütleb, et inimtegevuse mõju tuleviku kliimale on osaliselt ennustamatu ning seda määrama-tust 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 keskmisi kliimaandmeid pooleteise sajandi taguse ajaga on väga raske, kuna tookord oli lõunapoolkeral veel

väga vähe ilmajaamasid. Lahknevusi on satelliitidelt teostatavate ning maapealsete vaatlusjaamade mõõtmistulemustes jne.

Olukord ilmarindel muutub aga kiiresti. Veel 2005. aastal nentis ühes intervjuus Maailma meteoroloogiaorganisatsiooni (WMO) president, Venemaa ilmateenistuse juht Aleksandr Bedritski ehk ilmataadi asemik maa peal: "Inimene ei mõjuta kliimat sellisel moel, nagu sellest räägitakse. Kliima muutub paljude keeruliste looduslike tegurite toimetel, inimkonna roll jääb selles tagasihoidlikuks. Me peame kohastuma muutuvate tingimustega!". 2007. aasta algul, presidendi ümbervalimiste eel, käsitleti nii kliimat kui selle muutusi kõrgemal pool teisiti. President peabki kõnedes väljendama organisatsioonide riikide ametlikke seisukohti.

Ühes asjas on kõik klimatoloogid üksmeelel – on selge, et kliima muutub ja jääbki muutuma. Ainult pole teada, kuidas, mis suunas, millises ulatuses ja kes ikka süüdi on.

Olulist rolli mängib kliimanähtuste interpreteerimisel teadlaste eriala. Geoloogid manipuleerivad oma arvutustes tuhandete aastatega või isegi pikemate perioodidega. Sestap on nende ennustused "mastaapsemad". Tsiteerin akadeemik Anto Raukast: "Nüüd aga viimasel 2500 aastal on eestlastel tulnud elada täiesti ebatervislikus ja põllumajandusele ebasoodsas jahedas ning niiskes lähisatlantilises kliimastaadiumis. Seetõttu jääb meil vaid palvetada, et kliima maakeral soojeneks ja taastaks varasemad loodusolud. Seda aga vaevalt juhtub. Pigem tuleb karta uut väikest jääaega..." (Maaleht, 19.04.2007). Mõne aja eest hoiataski grupp Vene geolooge, et juba mõnekümne aasta pärast algab jahenemine.

Astronoomid lisavad kliimadebatti vürtsi, teatades, et Marsil täheldatakse viimastel aegadel pooluste jäämütside sulamist. Kas on see "roheliste mehikeste" tegevuse mõju?

Huvitav on ka see, et antropogeenilise kliima soojenemise teooria pooldajate ning skeptikute arv sõltub maast. Näiteks Šveitsis olevat need viimased "likvideeritud" – nii silmnähtav on ilmastiku

muutus, ikka soojenemise suunas. Peaaegu kõik, kuigi mitte kõik, Šveitsi liustikud taanduvad. Isegi Davosis on mäenõlvad pikitud täis lumekahureid, mis peavad hädaga tootma suusalund!

KAS SAAB JA KUIDAS KLIIMAMUUTUSTEGA VÕIDELDA?

Kõigepealt tuleb meteoroloogidel korralikult ilma mõõta. Endiselt on väga suured alad maakeral meteojaamadega katmata, seda eriti ookeanidel. Õigupoolest peaks meie planeedi nimi olema Ookean, mitte Maa – on ju 71% tema pinnast veega kaetud.

Pidevalt nn ookeanivete globaalse hiidkonveieri kaudu liiklev tohutu, 13 miljoni kuupkilomeetri suurune veemass jaotab suure osa Päikeselt saabuvast kiirgusenergiast soojuse näol ümber. Kuidas see protsess just toimub, pole veel päris selge. Okeanoloogid väidavad samuti, et praegune kliima soojenemine on tingitud ookeani pinnavee soojenemisest, mis eritab seal lahustunud süsihappegaasi õhku. Seega mitte niivõrd inimtegevusest (Horisont, 5/2004).

Kliimamuutustest rääkides mõeldakse tavaliselt õhutemperatuuri, harvem sademeid.

Tänapäeval toodavad andmeid ilmaennustuseks ning kliima uurimiseks kogu maakeral 9500 jaama maismaal, 900 ookeanipoid, ligi 1000 aeroloogiajaama. Neid andmeid analüüsivad ülivõimsad kompuutrid, mis teevad kümneid miljoneid tehteid sekundis. Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudil muidugi nii vägevaid arvuteid pole, 25 ilmajaamast ning 51 postist koosnev vaatlusvõrk on aga kaasaegselt automatiseeritud ning saanud kõigi oluliste meteosüsteemide – Euroopa Keskpika Ilmaennustuse Keskuse, EUMETSATi ja NORDRADi liikmeks. Kaks viimast varustavad meid satelliitidelt ning ilmaradareilt saadava teabega.

Üheks oluliseks teguriks kliima kujundamisel on samuti päikese kiirgus. On ju Päike liikumapanevaks jõuks kõikidele nendele protsessidele, mis toimuvad Maa atmosfääris ja kujundavad ilma meie

planeedil. Just selle kliimategija uurimisel saab Eesti kaasa rääkida, sest päikesekiirgust on siin pidevalt uuritud juba 1950. aastast saadik. Pealegi kuulub Tartu-Tõravere ilmajaam 1999. aastast maailma kiirgusmõõtmiste baasjaamade (BSRN) hulka (kokku 36). Peale satelliitidelt tehtavate mõõtmise võrdluseks kasutatavate andmete Šveitsi ning USA-sse edastamise on jaama teiseks ülesandeks just kliimamuutuste sedastamine. (Tartu-Tõravere temperatuuri ning Tallinn-Harku temperatuuriandmeid kasutati muide ka viimases IPCC raportis).

Ilma- ja kliimaandmed on tegelikult märksa olulisemad, kui arvata võime: ÜRO endise peasekretäri Kofi Annani hinnangul on Maailma meteoroloogiaorganisatsiooni (WMO) kasutegur väga kõrge: iga kulutatud dollar toob tagasi kümnekordset kasumit. Kui 1970. aastal tappis troopiline tsüklon ehk orkaan Bangladeshis üle 300 000 inimese ja kahekümne aasta pärast 130 000, siis ülemöödunud aastal oli hukkunute arv tänu kiirele hoiatusüsteemile vaid 200.

MIDA SAAME KLIIMAGA TEHA?

Mõne aja eest võis lehtedest lugeda ja raadiost kuulda, et kui Eesti kohe midagi ette ei võta, tuleb juba järgmisel aastal Pärnusse suuruputus, või kui prügi korralikult ei sorteerita, siis kliima jätkab kuumenemist. Või et peame rakendama jäätmevaba tootmist (mis on sama absurdne kui roojavaba seedimine).

Aastakümneid on inimene lähtunud printsibist: me ei saa oodata looduselt armuande, meie kohus on neid temalt võtta. Õige oleks hoopis: me ei saa oodata looduselt armuande pärast seda, mis me temaga teinud oleme.

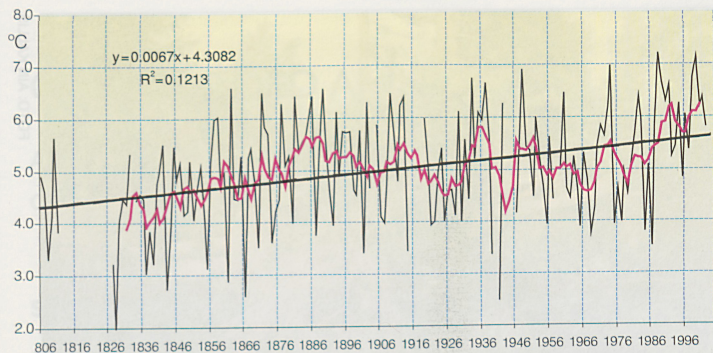
Loomulik on ka, et peame ise oma elukeskkonda parandama. Mitte ainult igapäevases elus säästlikult käitudes, enam aga muutes tööstuse tehnoloogiaid, seda eriti suurtes riikides. Mööda ei saa isegi põllumajandusest. Et kariloomad eritavat metaani rohkem kui autod süsinikdioksiidi (ekspertide arvates eritavad miljardid

veised oma seedetraktist isegi üle 200 liitri metaani ööpäevas!), siis kuuldavasti hakatakse Briti farmeritele riigi poolt eraldama küüslaugutablette, mis vähendaksid loomadel kõhutuult.

Riigid peavad nihkuvate aastaaegade kohaldama arengustrateegiaid ning planeeringuid. Ehitusnormatiivide puhul tuleb arvestada, et talved on pehmemad, maapind ei saa külmuda (sama häda saadab samuti metsamehi). Talviste tormipäevade arv võib suurened, sest jääpäevade arv ning jääkatte ulatus väheneb. Mida toob kaasa merepinna võimalik tõus, peaks olema kõigile arusaadav.

Tähtsaimaks kaudseks globaalse kliimamuutumise mõjuks Eestile võib olla migratsiooniprotsesside surve ühenduses poliitilise olukorra võimaliku teravnemisega Euroopa lõuna- ja idaosas tugevate põudade tulemusena.

Kliimaga on lood nagu kunagi rahuga – võitlus tema ümber on nii äge, et kivi ei jää kivi peale.



Joonis 1. Tallinna aastakeskmiste temperatuuride aegrida 1828–2003

FOTO: ANNE JÕEVEER



Tartu-Tõravere päikesekiirguse mõõtmise baasjaam. Kliimamuutusi jälgitakse kaasaegsete ilmajaamade andmeist lähtudes



FOTO: AIN KALLIS

Trombikahjustus Annikorus 1998. aastal. Osa kliimastsenaariumide järgi peaks trombide-tornaadode-tuulispaskade arvukus kasvama ka Eestis!

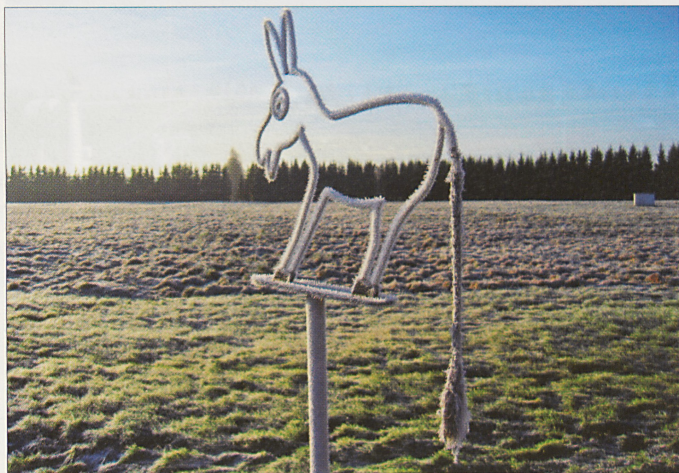


FOTO: AIN KALLIS

Kohalikke ilmu muutusi demonstreerib edukalt nn burromeeter Tartu-Tõravere ilmajaamas. Kui sabakujuline indikaator on kuiv – vihma ei saja, on märg – sajab; saba on püsti – tromb, ei paista – paks udu jne