

Kliimamüüdimurendaja II

Kliimamüütide uskujate maailmas on kesksel kohal arvamus, et käimasolevad muutused meie Maa kliimasüsteemis ei ole inimese põhjustatud, vaid osa looduslikust varieeruvusest. Sellest lähtuvad paljud levinud müüdid: et inimühiskondade CO₂-heitmed on loodusliku ringlusega võrreldes tühised, et kasvuhoonegaase on atmosfääris vaid murdosa või et „kliima on alati muutunud“ – justkui tõestaks see, et praegune muutus pole midagi erakordset. Need väited pole täiesti valed, kuid on poolikud. Nagu müüdile kohane. Kuna ka kasvuhooneefekti olemuse mõistmine on sageli puudulik, ongi sellised uskumused kerged kinnistuma.

Küsimus „kuidas me teame, et praegune kliimamuutus on inimtekkeline?“ on õigustatud ja väärib põhjalikku selgitust. Vastus ei tugine ühele graafikule ega üksikule faktile, vaid mitmele sõltumatule tõendile – meie sõrmejälgedele kliimasüsteemis –, mis koos moodustavad ühtse terviku. Järgnevalt vaatame seitset teaduslikku fakti, mis aitavad mõista, kuidas me teame, et praeguse kliimamuutuse taga on just inimene. Aga alustame küsimusest: kuidas on inimühiskond viimase 200 aasta jooksul muutunud ja kas see peegeldub ka looduslikes süsteemides, sh kliimaga toimivas? Enne jätkamist võiks hea lugeja võtta väheke aega, et selle üle ise mõelda.

Mingem siit siis faktidega edasi. Esimene fakt on lihtne, kuid fundamentaalne: kliima soojeneb kiiresti. NOAA¹ andmetel oli 2024 maailma mõõteajaloo kõige soojem aasta, 2025 maandus esikolmikusse ja terve möödunud kümnend on olnud kõige soojem periood. WMO² sedastab, et 2024. aasta globaalne keskmine oli ligikaudu 1,55 °C üle tööstuseelse taseme. Selline kiire muutus kestab juba pikemat aega. Tegu pole kohaliku anomaalia ega mõne erandliku aastaga, vaid selge globaalse energiatasakaalu nihkega, mida ei seleta lühiajalised tegurid nagu nt El Niño. Ka Eesti andmed näitavad sellesarnast muutust. Oluline režiimiinihe Eesti kliimas toimus 1980ndate lõpus. Kui aastatel 1901–1930 oli keskmine õhutemperatuur 4,9 °C, siis 1991–2020 juba 6,4 °C. Poolteist kraadi võib näida vähe – kuid aasta keskmisena on see meie laiuskraadil määrav: see otsustab, kas talvised sademed jäävad lumena maale ja püsivad kevadeni või valguvad kohe ojadena merre. Keskkonnaportaali andmetel on 60 aastaga kasvanud 30 °C päevade arv 8,9 päeva võrra ja kuumalainete kogukestus pikenenud ligi nädala.³

Teine fakt näitab, et atmosfääri CO₂ sisaldus tõuseb pidevalt ja kiiresti. NOAA Mauna Loa vaatlusjaama andmetel oli 2024. aasta keskmine CO₂ sisaldus 424,61 ppm (osakest miljoni osakese kohta) ja 2025. aasta keskmine 427,35 ppm.⁴ 400 ppm piiri ületasime vaid 10 aastat tagasi, 2015. aastal. Vahel kasutatakse vastuargumendina, et CO₂ sisaldus atmosfääris on nii madal (~0,04%), et see ei saaks temperatuuri tõusu põhjuseks olla. Tegelikult pole tähtis sisaldus, vaid toime. Osooni osakaal on atmosfääris veel suurusjärke väiksem (~0,00006%), kuid sellela praegusel kujul elu Maal ei oleks – just see väike kogus neelab Päikeselt tulevat UV-kiirgust.

Kolmas fakt puudutab ookeani rolli kliimasüsteemis. Ookean ei ole kliimas passiivne osapool. Sel on kriitiline roll süsinikureservuaari, liigse soojuse siduja ja veeringe lülina. Kui atmosfääri CO₂ sisaldus kasvab, lahustub osa CO₂-st merevees ja

reageerib veega, mille tulemusena tekib süsihape, mis lagunedes vallandab vesinikioone. Ookean näitab, et tööstusrevolutsioonist alates on toimunud suured muutused: maailmamere pinnakihi pH on langenud 0,11 ühiku võrra. Selline pH langus viitab happelisust põhjustavate vesinikioonide hulga kasvule meres u 30%, mis poleks võimalik CO₂ tõusuta atmosfääris.⁵ See kinnitab otseselt muutusi atmosfääri koostises, aga näitab lisaks ka, et soojenemise põhjuseks ei ole päikeselt tulev energia – see ei põhjustaks hapestumist, vaid ainult veetemperatuuri tõusu.

Need kolm fakti näitavad, et toimuvad pretsedenditult kiired ja laiaulatusliku mõjuga muutused nii globaalsetes temperatuurides kui ka atmosfääri koostises. See teadmine ei räägi siiski põhjustest. Järgmised faktid aga küll.

Niisiis, kuidas me teame, et atmosfääri lisandunud CO₂ pärineb just inimtegevusest? Et seda mõista, võtkem aega, et omal jõul mõelda: kuidas võiks kasvuhoonegaaside molekulide ehitus kliima soojenemisel rolli mängida ja meile inimese mõjust rääkida?

Selle mõistmiseks tuleb kõigepealt lähemalt selgitadaneljanda fakti olemust – kasvuhooneefekti toimemehhanismi, mida teadus tunneb juba 200 aastat.⁶ Päikese lühilaineline kiirgus jõuab läbi atmosfääri maapinnani, neeldub ja kiirgub tagasi pikalainelise soojuskiirgusena – infrapunakiirgusena. Tänu atmosfääri kasvuhoonegaasidele (veeaur, süsihappegaas, metaan, naerugaas), mis pidurdavad infrapunakiirguse lahkumist, on elu Maal üldse võimalik. Loodusliku kasvuhooneefektita oleks keskmine pinnatemperatuur ligikaudu -18 °C, mitte 15 °C. On katseliselt tõestatud, et CO₂ ja teised kasvuhoonegaasid neelavad Maa pinnalt lähtuvat infrapunakiirgust – seda seepärast, et nende molekulides on elektrilaeng jaotunud asümmeetriliselt (polaarselt) või nad muutuvad selliseks kiirguse mõjul võnkumise ajal. Õhu põhilised gaasid lämmastik ja hapnik on väga sümmeetrilised molekulid ning nende laengujaotus ei muutu võnkumisel. Kasvuhoonegaasid seevastu ergastuvad footonite (elektromagnetkiirguse osakeste) neeldumisel ja kiirgavad energia uuesti mis tahes suunas, sh tagasi Maa poole. Osa sellest püütakse kinni järgmiste molekulide poolt. Piltlikult on maalt lahkuda üritav energiafooton nagu metsast väljapääsu otsiv seeneline, kes peab pidevalt teele jäävate puude tõttu suunda muutma ja nii ta seal pikalt eksleb – ja vahel jääbki metsa. Mida rohkem kasvuhoonegaase (ehk meie analoogis puid) lisame, seda suurem on tõenäosus, et järjekordne energiafooton (seeneline metsas) veedab atmosfääris kauem aega või liigub alguspunkti poole tagasi. Nii kliima soojenebki, kuni saavutatakse uus tasakaalupunkt.

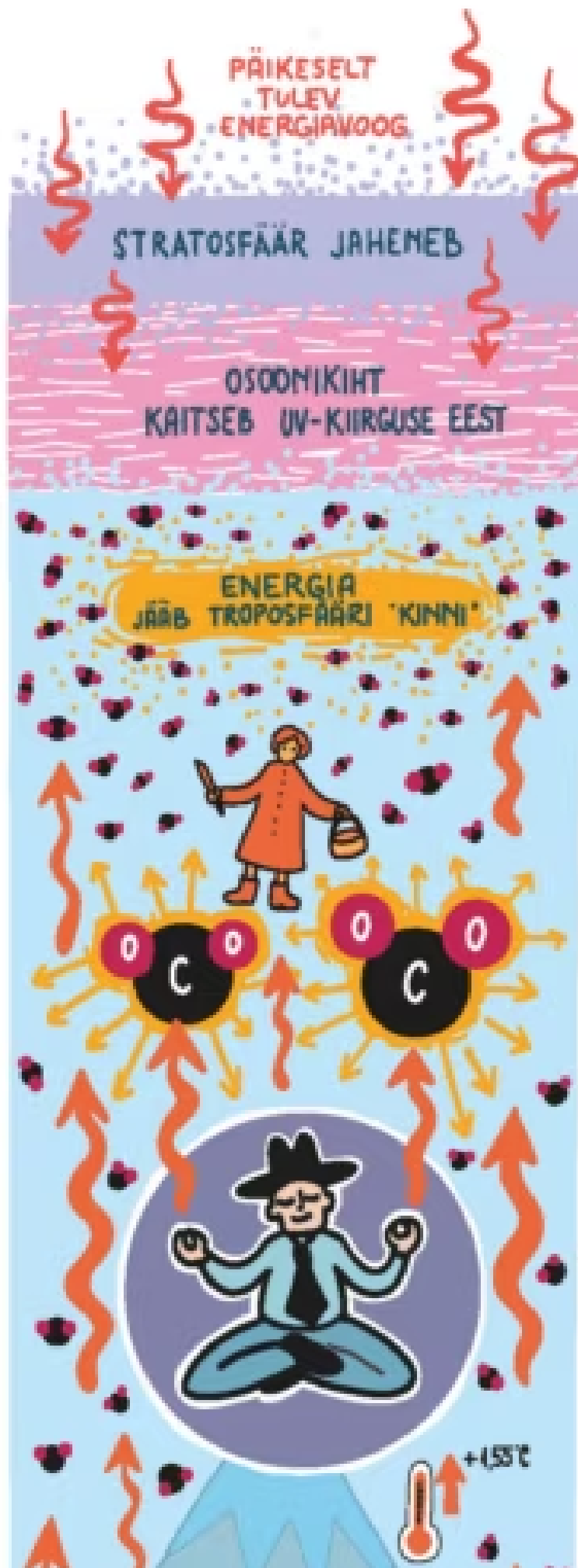
Viies fakt on juba otsene „süüdlase“ näpujälje tuvastus: atmosfääri täiendavalt lisandunud CO₂ päritolu aitavad tuvastada erinevused süsiniku isotoopkoostises. Süsinikul on kaks stabiilset isotoopi massiarvudega 12 ja 13. Taimed eelistavad kasutada „kergemat“ süsinik-12 isotoopi. Fossiilkütused pärinevad taimejäänustest, mistõttu neis on vähem raskemat süsinik-13 isotoopi kui atmosfääri koostises. Fossiilkütuste põletamisel, mida teeb peamiselt inimene, lisandub atmosfääri süsinik-13 vaesem fossiilne CO₂ ja seeläbi hakkab muutuma ka atmosfääri ¹³C ja ¹²C omavaheline suhe⁷. Selle abil teamegi, et lisandunud süsinik ei pärine vulkaanidest ega mineraalidest, vaid taimeosade põletamisest.

Täiendav CO₂ tuleb niisiis taimejäänuste põletamisest, mõjutab Maa kliimat kasvuhooneefekti kaudu, mida näeme mõõteridades globaalse temperatuuri tõusu ja atmosfääri ning maailmamere CO₂ sisalduse kasvu kohta. Aga ikkagi jääb küsimus – äkki tuleb rohkem energiat siiski Päikeselt?

Kuues fakt ütleb meile, et stratosfäär jaheneb ja troposfäär soojeneb. Troposfääris (kuni 10–18 km Maa pinnast) langeb temperatuur kõrguse tõustes ja kujuneb meie ilmastik. Stratosfääris (~10–50 km) temperatuur kõrguse tõustes hoopis tõuseb, sest sel kõrgusel paiknev osoonikiht neelab UV-kiirgust. Kui globaalse soojenemise põhjuseks oleks suurem kiirgusvoog Päikeselt, peaks soojenema ka stratosfäär. Praegu see hoopis jahtub: tugevnenud kasvuhooneefekt laseb sinna Maa poolt vähem energiat – see „jääb kinni“ troposfääri. Seegi annab kliimasüsteemis haruldaselt selge „sõrmejälje“, mis eristab põhjusi: „rohkem kasvuhoonegaase“ *versus* „rohkem energiat Päikeselt“.⁸

Seitsmes fakt näitab, et praegune kiire soojenemine ei ole seotud kosmiliste teguritega (Päikese aktiivsus, Maa orbiidi kuju, telje kaldenurk ja siht). Maa orbitaalse asendi tsüklilise mõju avastas serbia matemaatik Milanković. Temanimesed tsüklid toimuvad väga erineval skaalal – Maa orbiidi ekstsentrilisus muutub 100 000 aasta tsüklis, telje kaldenurk 41 000 aasta tsüklis ja telje siht 19 000 – 23 000 aasta tsüklis. NASA uuringute järgi peaks need praegu kaasa tooma jahenemistrendi, mitte soojenemise.⁹ Seega on Maa orbitaalne asend selline, et inimtegevusest ei saaks soojenemine toimuda. Päikesetsükli pikkus on 11 aastat, selle otsene mõju Maa kliimale on väga väike.¹⁰

Nii näitavad seitse fakti koos, et toimub pretsedenditu, 10–20 korda varasematest aegadest kiirem globaalse temperatuuri tõus, mille põhjuseks pole mitte päikeseenergia ega kosmilised tegurid, vaid fossiilkütuste põletamise tõttu atmosfääris tõusnud CO₂ sisalduse mõjul vallandunud kasvuhooneefekt.







Vaata lisaks

Miks tekivad kliimamüüdid?

Kliimadebatt on omailmadevaheline vaidlus, mitte dispuut faktide ja andmete üle. seepärast teineteist ei mõistetagi.

1 National Oceanic and Atmospheric Administration – USA Riiklik Ookeani- ja Atmosfäärivalitsus.
Grete Arro

2 World Meteorological Organisation – Maailma Meteoroloogiaorganisatsioon.
30. I 2026 ⌚ 5 minutit

3 <https://keskkonnaportaal.ee/et/teemad/ilm-ja-kliima/kliimamuutused>

4 NOAA Global Monitoring Laboratory. (2026, January 5). Trends in CO₂, CH₄, N₂O, SF₆. Retrieved January 6, 2026, from <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>

Kas riigid, kellel on selles konfliktis mingi roll, tõesti ei mõista, et iisraellased ja palestiinlased ei ole enam suutelised end päästma?
5 Richard E. Feely, Li-Qing Jiang, Nik Wainikinhor, Brendan K. Carter, Simone K. Ahn, Nina Becharsek, Catherine E. Cosca, Acidification of the Global Surface Ocean: What We Have Learned from Observations. – Oceanography 30. X 2023.
Marin Möttus

6 Svante Arrhenius, On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. – The Philosophical Magazine and Journal of Science, 1896, kd 41, nr 251, lk 237–276.
6. III 2026 ⌚ 10 minutit

7 Rebecca Lindsey, How do we know the build-up of carbon dioxide in the atmosphere is caused by humans? – NOAA Climate.gov 12. X 2022

Ühetaolist homo islamicus't pole olemas

8 Benjamin D. Santer, Stephen Po-Chedley, Lilong Zhao, Cheng-Zhi Zou, Qiang Fu, Susan Solomon, David W. J. Thompson, Carl Mears, Karl L. Taylor, Exceptional stratospheric contribution to human fingerprints on atmospheric temperature. – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 8. V 2023.

9 NASA Science Editorial Team, Why Milankovitch (orbital) cycles can't explain Earth's current warming. – NASA 27. II 2020.

6. III 2026 ⌚ 6 minutit

10 Mike Lockwood, Solar Influence on Global and Regional Climates. – Surveys in Geophysics, 2012, nr 33, lk 503–534.

Oled ajupesu ohver, kui toetad ühismeediakeeldu

Haidti väide, et nutitelefonid ja ühismeedia põhjustavad noorte vaimse tervise muresid, pole üksnes vale, vaid ka ohtlik, sest sellega välditakse nende tegelikke põhjusi.

Gregor Kulla

6. III 2026 ⌚ 8 minutit

Valmistugem! Kultuuritöötajad tulevad ka tulevikus tänavale

Kas Toompeale tuleks veel üle tuhande piketeerija ning kultuuriinimeste taga seisaks 10 000 inimest? 1996. aasta kultuuritöötajate streigi reportaaž!*

 Oliver Issak

27. II 2026  11 minutit