

# Kaosest usaldusväärse prognoosini

*Tarmo Soomere*

Kaosest õnne valemi otsimine on enamasti tühi töö. Aga mitte alati. Eriti siis, kui tegemist on tõeliselt sügava teadusega, mis Nobeli preemia vääriline.

Ilmasüsteem on läbi ja lõhki kaootiline. Ennustada ilma rohkem kui paari nädala jagu on lootusetu ettevõtmine. Lootusetum kui heinakuhjast nõela otsida. Sest nõela selles kuhjas ei olegi, ütleb matemaatika juba ligi 60 aastat. Matemaatika sõnumite täpsuses ei ole põhjust kahelda. Kuigi neid on vahel keeruline mõista ja veel raskem rakendada.

Selle taustal tundub muidugi üllatav, et Maa kliima muutumist saab ennustada suhteliselt lihtsate vahenditega. Isegi kümnete aastate kaugusele. Võtme õnne valemi juurde annab see, et Maa ilma- ja kliimasüsteem toimivad radikaalselt erinevalt. Ilm on kui tohutu segadik, mis muudkui muutub. Nagu pisike püsimatu ahv. Kliima on kui suur ja aeglane elevant, mida väikesed ahvid muudkui nügivad.

Põhjus, miks Maa kliima nii aeglaselt muutub, on ookean. Kui seda poleks, käiks ilm ja kliima peaaegu samas taktis. Siis oleks kliimamuutuse prognoos võimatu. Maa on aga eriline, pakkudes meile unikaalset võimalust kliima tulevikku piiluda.

Kui ahve on väga palju, siis vahel juhtub neid ühel pool elevanti olema rohkem kui teisel pool. Sellisel hetkel nihkub elevant õige natuke sinnapoole, kuhu teda nügitakse. Või vastupidi, sõltuvalt elevanti iseloomust. Kui kujutame mingi kindla päeva ilma sellise ahvina, siis muutub kliima sarnaselt Browni liikumisega. See kulgeb nii nagu tolmu kübe õhus, kus teda kogu aeg igast küljest pommitavad õhumolekulid. Tolmukübeme täpset trajektoori ei ole võimalik prognoosida. Küll aga saab arvutada, kui kiiresti ta algsest asukohast eemaldub ja kui kaugemale mingi aja vältel jõuab. Vajaliku info saame tolmu kübet veidi aega jälgides.

Maa ilmasüsteemi kujutlemine hapniku või lämmastiku molekulina ja tolmu kübeme vaatlemine kliima võrdkujuna võib tunduda pöörasena. Ometi on analoogia päris täpne. Värske nobelisti Klaus Hasselmanni julgus maailma sel moel vaadata andis kliimateadusele uue hingamise. See kujunes matemaatilise statistika peamiselt kirjeldavast harust selliseks teaduseks, mille prognoosid on sama vääramatud nagu õhku visatud kivi trajektoori rehkendus. Piisab universumi universaalsete seaduste oskuslikust rakendamisest. See on kui looduse poolt häguselt sõnastatud tekstülesande panemine kiretu matemaatika keelde. Nüüd, kui see on tehtud, pole see keerulisem kui GPS-signaali alusel nutitelefoni täpse asukoha määramine.

Kliimamuutusest räägivad paljud. Mõned usuvad seda (et kliima muutub) ja mõned ei usu. See ei ole juba pea pool sajandit enam usu küsimus. See on kliimasüsteemi olemuse tundmise, selle muutumise jälgimise, seda kujundavate tegurite eristamise ja nende mõju määratlemise küsimus. Teisisõnu, tehnika

# TEADLASE PILGUGA

küsimus. Klaus Hasselmanni sõnadega 2009. aastast: probleem ei ole enam selles, et me ei oska kliima muutumist prognoosida. Oskame küll. Probleem on nüüd hoopis mujal: et ühiskond ja selle käilakujud sageli ei adu, et see on võimalik.

Pariisi kliimakokkulepe toetub seega praegusaegsele matemaatikale märksa tugevamalt, kui tavaliselt arvatakse. Kliimamuutus on lihtsalt teatav signaal, mis tuleb kinni püüda ja välja eraldada ilmasüsteemi igapäevasest muutlikkusest. Asjatundjate silmis on see klassikaline müra elimineerimise ülesanne.

Kliimamuutuse puhul on müra mitukümmend korda tugevam kasulikust signaalist. Seetõttu on palju mõistlikum otsida mitte üht nõela heinakuhjast, vaid spetsiifilisi mustreid, mis näitavad nõela olemasolu. Need on nagu lakmuspaber, mis ütleb, et tegemist on happelise keskkonnaga. Või terasnõela jälg magnetväljas. Neist mustritest saab päris kindlalt järeldada, mis või kes on nende taga. Nagu kurikaela jäetud veidi ähmastest näpujälgedest, mis sobiva nurga alt vaadates süüdlase kätte juhatavad.

Enamasti kipume jälgi otsima sealt, kus seda on lihtne teha. Näiteks laterna alt. Kui aga tahta aru saada, mis ja miks toimub, ei tule otsida mitte sellist kohta, kus signaal oleks kõige tugevam, vaid sellist, kus müra oleks kõige väiksem. Et signaal kõige paremini silma paistaks. See on põhjus, miks Eesti peaks kindlasti jätkama Arktika Nõukogu vaatlajastaatuse taotlemist. Arktikas on kliimamuutus mitu korda võimsam kui meie laiuskraadidel ja samas mitut sorti müra palju väiksem. Kui maailmas tervikuna on õhutemperatuur kasvanud jämedalt ühe kraadi võrra, siis Arktika on läinud juba kolme kraadi võrra soojemaks.

[Ilmunud ajalehes Postimees 16. oktoobril 2021](#)