

## Kuidas küll mõõta soojust?

“Külm ei ole midagi muud kui soojuste puudumine.” (Galileo Galilei, umbes aastal 1600)

### Ain Kallis

Soojuste mõõtmine on sademete hulga määramisega võrreldes palju raskem tegevus. Maha sadanud vihmakogust näitab ju lihtne ämber. Seevastu õhusoe, mis mõnele võib olla täitsa kontimööda, tundub teise nahale jääkülm.

Tavaliselt kasutatakse sõna “soojus” kui temperatuuri sünonüümi.

### Mõõta tuleb rangelt standardsetes tingimustes

Teaduses tehakse aga neil vahet: soojus on tegur, mis muudab asjad soojemaks või külmemaks – molekulide jms korrapärase liikumine, temperatuur on aga suurus, millega mõõdetakse soojusliikumise intensiivsust. Mida kiiremini liiguvad molekulid, seda kõrgem on keha temperatuur.

Teatavasti on oluline see, kuidas soojust mõõta. Kui termomeeter asetseb päikesekiirte käes, siis neelab see kiirgust ja annab suurema näidu võrreldes olukorraga, kus päikest katab pilv. Samuti näitab maapinna lähedal asetsev termomeeter päeva ajal enamasti palju kõrgemat näitu kui maast kahe meetri kõrgusele tõstetud termo- meeter.

Nendel ja muudel põhjustel tuleb õhu temperatuuri mõõta rangelt standardsetes tingimustes.

Õhutemperatuuri mõõdetakse tavaliselt elavhõbe- või piiritustermomeetriga. Selle nüüdisaegne versioon on palju kenama väljanägemisega kui Galileo Galilei 1593. aastal leiutatud, ehkki põhimõte on sama.

Too iidne riistapuu koosnes vaid lihtsast anumast, mille küljes oli peenike otsast lahtine klaastoru.

Töö printsiip oli aga samasugune kui tänapäevastel termomeetritel: kui reservuaari soojendada, sunnitakse seal olevat vedelikku (vett, veini, piiritust, hiljem elavhõbedat) mööda peenikest klaastoru ülespoole liikuma, ja kui reservuaar jahtub, siis liigub vedelik endisesse asendisse tagasi.

Kuigi Galileo Galilei loodud primitiivne termomeeter polnud just praktikas kasutatav – puudus mõõteskaala –, olevat seda juba kasutatud eri paikade suhtelise temperatuuri määramiseks.

Tänapäeval kasutatava piiritustermomeetri leiutajaks peetakse Toscana suurhertsogit Ferdinand II de' Medicit. Viimane on läinud meteoroloogia ajalukku kui mitme mõõteinstrumendi looja, samuti kui esimese ilmajaamade võrgu rajaja.

1654. aastal kasutas Ferdinand II de' Medici oma kraadiklaasis värvitud piiritust, ja mis oluline – toru ots oli kinni pitseeritud. Seega oli disainitud esimene õhurõhu muutustest sõltumatu soojamõõtja. Mõnedel andmetel olevat klaastorukesel juba ka skaala.

Peale piiritustermomeetri on laialt kasutusel elavhõbetermomeetrid. Selle võttis kasutusele Saksa füüsik Daniel Gabriel Fahrenheit 1717. aasta paiku. Fahrenheit sai kuulsaks oma temperatuuriskaalaga (aastast 1724), mis on tänini paljudes riikides (USA, Libeeria, Birma jt) ametlikult kasutusel.

Meeldetuletuseks Ühendriikidesse reisijaile: et sealsed kraadid Celsiuse omadesse ümber arvutada, tuleb kõigepealt lahutada 32, siis korrutada tulemust viiega ning jagada üheksaga. Lihtne!

Ameeriklased aga saavad Celsiuse kraadid ümber arvutada Fahrenheiti omadesse, kui korrutavad need 1,8-ga ja siis liidavad otsa 32.

### **Nii uutel kui ka vanadel on oma head ja vead**

Nii piiritusel kui ka elavhõbedal on ilmamõõtmistel omad head ja puudused. Elavhõbe on läbipaistmatu, seega hästi nähtav. Ainuke häda on selles, et selle külmumispunkt on juba  $-39^{\circ}\text{C}$  juures, seega ei saa seda tüüpi termomeetreid pakase korral kasutada.

Nii et ei maksa uskuda uudiseid, nagu "kraadiklaasis langes elavhõbedasamm juba alla 40 pügala". Selliste külmade korral on kasutusel ikka piiritustermomeetrid (külmumispunkt  $-117^{\circ}\text{C}$  lähedal).

Praegu kasutatakse moodsamates automaatilmajaamades klaastermomeetreid vähe, sest enamik temperatuurimõõtmisi tehakse takistustermomeetritega (elektritakistus suureneb temperatuuri tõusmisel).