

# Kliimamuutustest arusaamine algab füüsika põhitõdedest

Meteoroloogi ja kliimateadlast, õigeministri atmosfäärifüüsikut **Piia Posti** küsitlenud **Toomas Kukk**

## Kas nüüd on kena ja õige talv käes?

Praegu on õige talv ja kogu see eelmine aasta on küllaltki õige olnud. Talv on olnud täiesti keskmine. Meil on instituudis oma ilmaennustusvõistlus, polegi veel jaanuarist kokkuvõtteid teinud. Juhindume oma ilmajaama andmetest, mis asub siin Tartus Physicumis katusel, ning need on olemas alates 2000. aastast. See pole küll standardne ilmajaam. Oluline oleks mõõta temperatuuri maapinnal, seda eriti talvel: maapinnal on temperatuur üldjuhul madalam. Seda me pole teinud. Praegune jaanuar on kergelt jahedam, aga jääb ikka tavalistesse piiridesse.

## Mille põhjal saab öelda, et see talv on keskmine?

Kasutatakse mõõteandmete kolmekümneaastaseid keskmisi, neid kutsetakse kliimanormideks. Pikalt kasutati perioodi 1961–1990, nüüdne peaks lõppema aastaga 2010. Kui selle perioodiga võrrelda, siis eelmine suvi oli soojem ja kuivem. Need kliimanormid on ilmateenistuse kodulehelt saadaval.

*Samas kabinetis töötav Marko Kaasik hõikab vahele:* jaanuari õhutemperatuur oli ilmateenistuse andmetel 0,8 kraadi keskmisest madalam.

Jah, ma arvan ka, et meie katusel ilmajaama andmetel oli õhutemperatuur jaanuaris pisut madalam. Seadsime reegliks, et „külmem“ tähendab vähemalt kaks kraadi madalam, aga seda ta välja ei anna.

## Kas sinu käest tahetakse seltskondlikus vestluses teada ilmaennustust, kuigi ilma ennustamine pole su põhitegevus?

Tahetakse, sest teatakse, et tegelen ilma ja kliimaga. Igapäevaelus sugulased ja tuttavad ikka küsivad, et mis ilm tuleb. Selle talvega on kõik rahul, lumi on maas, ja ainult vahel kurdetakse, et kas juba otsa ei saa. Vastus on lihtne: ei saa! (*Naerab.*) Vaatame ikka kalendrisse, kuu-poolteist on talve veel kindlasti. Suuremastaabilised atmosfääriprotsessid kehtestuvad aeglaselt ja kui selle aasta tsirkulatsioon on just niisugune, nagu ta parajasti on, siis see nii lihtsasti ei muutu.



**Selle talvega on kõik rahul, lumi on maas, ja ainult vahel kurdetakse, et kas juba otsa ei saa.**

## Kui palju sa ise vaatad ilmaennustusi? Kas jälgid ka selle pilguga, et mõnedki noored sünoptikud on su õpilased: mida ta nüüd seal väidab?

Vaatan küll iga päev ja korduvalt, sealhulgas „Aktuaalse kaamera“ ilmatedet. Sel aastal on küll mitu korda juhtunud, et ilm on juba õhtul külmem, kui selleks ööks „Aktuaalses kaameras“ prognoositakse. Mis tähendab, et tingimused, mida ennustati, ei läinud täppi. Suur erinevus tuleb sellest, kas pilved on taevas või mitte: kui pilvi pole, siis jahtub õhk kiiresti, ning kuna talveöö on pikk, siis langebki temperatuur oodatust kiiremini.

Mind kui meteoroloogi häirib väga, et Eesti televisioon esitab päevaks ja ööseks mingisugust keskmist temperatuuri, mis ei näita tegelikult mitte midagi. Seda eriti talvel, nagu praegu: saartel võib olla näiteks pluss üks ning Ida-Eestis samal ajal miinus viisteist või miinus kakskümmend kraadi. Muidugi võib kuskil Eesti keskosas või Tallinnas olla tõesti see esitatud keskmine miinus kümme kraadi, aga oluline oleks näidata temperatuuride vahemikku, selle järgi saaks siis idaeestlased valida alumise otsa ja lään-

lased ülemise. Nõnda see jaotus ju üldiselt talvel on; kevadel on põhja ja lõuna erinevus ilmselt suurem.

## Kas vaatlusvõrk on Eestis piisav ja hästi arenenud?

See on valus küsimus. Et me saaksime ilmavaatluste põhjal kliimat uurida, peavad vaatlused olema kvaliteetsed, pikaajalised, ühtlased ja pidevad. See tähendab, et meil tehakse mõõtmisi kõikides jaamades samamoodi ja kui minnakse ühtedelt instrumentidelt üle uutele seadmetele, siis mõõdetakse mõnda aega mõlema seadmega paralleelselt. Maailma meteoroloogiaorganisatsiooni, WMO, soovitus on seda teha kaks aastat. Meie ilmateenistusel pole selle reegli täitmine alati õnnestunud. See muudab keerukaks homogeensete aegridade loomise, ilma milleta pole arvatud trendid usaldusväärsed.

Sageli räägitakse kliimamuutuste kontekstis ekstreemsete nähtuste sagenemisest ja intensiivsemaks muutumisest. Nende seas on palju ohtlikke nähtusi, mida pole võimalik mõõta, näiteks trombid, tuulispasad, rahe, jääde ja teised. Nähtused on tihti kompleksed ja mõõdetavad vaid mingist aspektist, näiteks saab automaatika mõõta nähtavust ja selle alusel hinnata udu tugevust, aga mõõtmistest ei saa teada udu ulatust, udu jaotumist kihiti vertikaalselt ja muud sellist.

Seda liiki nähtusi peaksid fikseerima vaatlejad. Praegu on meil vaatlejad alles vaid kolmes ilmajaamas, ülejäänud jaamades, mida on üle paarikümne, töötab automaatika. Ka see kolm kohta on liiga vähe, et saada Eestit hõlmavat andmestikku ohtlike nähtuste kohta. Neist jaamadest inimeste koondamisel kaob usaldusväärne info selliste nähtuse kohta ehk andmerekad katkevad.

Maailmas on mitmeid riike, kus polegi enam vaatlejaid ja kogu info

**Piia Post** on sündinud 10. juulil 1963 Rõuges. Lõpetas 1981 Võru 1. keskkooli kuldmedaliga ning 1986. aastal Tartu ülikooli (TÜ) füüsikuna geofüüsika erialal. Pärast seda töötanud TÜ füüsika instituudis inseneri, lektori ja alates 2008. aastast dotsendina. Töötanud külalisteadlasena Edinburghi ja Dresdeni ülikoolis, Saksamaal Geesthachtis GKSS uurimiskeskuses ja Soome meteoroloogiasinstituudis stipendiaadina 2000–2003 ning teadlasena 2004–2005. Õpetanud meteoroloogiat, klimatoloogiat, geofüüsikat, üldfüüsikat (soojusõpetust), kliimapoliitikat, andmeanalüüsi; koostanud õppevahendeid. Praegu Tartu ülikooli atmosfäärifüüsika labori juhataja, meteoroloogia- ja klimatoloogiadotsent, Eesti meteoroloogia seltsi esimees.

kogub automaatika, aga kõigis neis maades kurdavad teadlased andmete hulga ja kvaliteedi langust. Millega vaatlusvõrke asendada? Üks variant on rahvateadus, *citizen science*, inimesed ise koguvad andmeid, kasutame näiteks kõikide autode termomeetrite andmeid. Aga selleks peab teoreetiline baas olema hoopis teine, teistmoodi üles ehitatud. Praegused mudelid kasutavad kontrollitud vaatlusi konkreetsetest kohtadest. Kui läheme kontrollimata massandmete kasutamise teed, siis see nõuab hoopis teistmoodi lähenemist. Ma ei usu, et meie ilma-teenistus oleks selleks valmis.

### **Kunagi tehti Eestis hoolega agrometeoroloogilisi vaatlusi. Kas see oleks ka tänapäeval vajalik?**

Seda on kindlasti vaja. Näiteks on tagantjärele isegi valitsus leidnud, et mullune suvi oli ekstreemne ja põllumehi oleks tulnud põua tõttu toetada. Selleks et põllumehi toetada, on vaja objektiivset alust, näiteks väga hea resolutsiooniga sademete jaotuse kaart. Poleks õiglane, kui toetust saaksid vaid need, kes põuda esimesena kurtma lähevad, ning vaid umbes neljakümnel vaatlusjaamal põhinev kaart ei annaks objektiivset infot sellesuviste sademete kohta, mil sajulad olid väga väiksed. Põllu täpsusega teadmistest on meil asi väga kaugel, riiklik vaatluste võrgustik peaks andma toetuste aluse, aga praegu see puudub.

### **Kas lahendus oleks siis paigaldada igale põllule mõõteandurid?**

Nii ja naa. Kahjuks pole nendel enda vaatlustel seaduse silmis jõudu, aga muidugi aitaks see kaasa põllupidamisel. Leidub ka selliseid ettevõtlikke põllumehi, kel automaatjaamad püsti, ja veel enam on neid, kes lihtsalt ilma üles kirjutavad.

1980. aastatel koguti ilmaparaameetreid umbkaudu kahesajast kohast, kõigis tollastest majandites mõõdeti temperatuuri, sademeid ja teisi meteoroloogilisi alusandmeid. Iseküsimus muidugi, kuidas oli see sovhoosides-kolhoosides täpselt korraldatud ehk ikka need kvaliteediküsimused.

Praegu on see jäänud vabatahtlikuks tegevuseks. Eesti looduseuurijate seltsi juures tegutseb väike seltskond ilmavaatlejaid. Taimekasvatuse instituut Jõgeval on põllumajanduslikke ilmaandmeid koondanud ja ise mõõtnud. Aastakümneid tegutses seal agrometeoroloogina Laine Keppart, kes aastavahetusel läks pensionile. Tema asemele pidi keegi tööle võetama, vast see töö ikka jätkub.

Laine Keppart tõi väga teravalt esile taimekasvatuse seisukohalt olulise puuduse: vaid kolmes vaatlusjaama ilma-teenistuse jaamas mõõdetakse maapinna temperatuuri. Automaatjaamal oleks seda ju lihtne mõõta, mulla-termomeeter pole midagi erakordset või liiga kallist. Aga sellel on kindlad tingimused: mõõdetav maapind peab olema taimevaba ka automaatjaamas – keegi peab käima rohimas ning seda tuleb teha sagedamini kui kord kuus! Kes seda teeb, kui vaatlusjag pole?

**Ühele muutusele atmosfääris võib järgneda sada tagajärge, aga milline on kõige tõenäosem või õige, jääb tihti arusaamatuks.**

### **Ilma mõõtmine on rutiinne ja pealtnäha igav tegevus. Hoopis huvipakkuvam on ennustamine. Kas on lootust, et pikaajalised ilmaennustused muutuvad meie parasvöötme piirkonnas täpsemaks?**

Vaatasin meie ilmaennustusvõistluse jaoks ka Euroopa keskuse – ECMWF, *European Centre of Mediumrange Weather Forecast* – kolme kuu prognoosi. Jaanuariks pakuti keskmisest madalamat õhutemperatuuri ja kui 0,8 kraadi madalamat pidada piisavaks, siis on ennustus ju õige. (*Naerab.*)

Maailmas tegeldakse pikaajalise ennustamise täiustamisega päris palju. Lisaks atmosfääri dünaamilik põhinevatele numbrilistele mudelitele on tulnud päris uued, nii-öelda suurandmetel põhinevad mudelid, mis on praegu kiiresti arenev vald-

kond ja oma arusaamalt hoopis teine lähenemine.

Pikaajaline ennustus on kahtlemata kõige kasulik, sest palju inimtegevust sõltub järgnevast aastaajast. Näiteks maikuu külm ja külvates oleks hea teada suve temperatuuri ja sademeid. Suure katlamaja puhul on kasu muidugi ka nelja- kuni kümnepäevasest ennustusest, aga pikaajaline oleks ka neile kindlasti etem.

Teadustöodes on näidatud, et ka meie piirkonna atmosfääri tsirkulatsiooni võnkumiste kaudu on teatud määral võimalik pikka ennustust või keskpikka ennustust koostada, aga praegu on see ainult teaduse tasemel. Meetodeid otsitakse ja neid teadustöid ka finantseeritakse. Sesonne prognoos on päris hästi arenenud näiteks Vaikse ookeani piirkonnas, mida mõjutab El Niño löunaostsillatsioon: tuule ja merepinna temperatuuri ebaregulaarne koosvõnkumine.

### **Kuidas peaks suhtuma ilmatarkadest ja nende pikaajalistesse prognoosidesse?**

(*Vaikib pikalt.*) See on nüüd koht, kus ajakirjanik kirjutab: pikk vaikus. (*Naerab.*) Ütleme nii, et ilmatarkade kaudu on võimalik tekitada meediahuvi ilma ja kliima vastu. Meil oli suvine meteoroloogiaseltsi kokkutulek ühe ilmatarga juures kodus ja kõik meediaettevõtted lendasid kohale. Sel suvel tuleb kokkutulek Tartus, kus oleme ka varem korraldanud – prognoosin, et mingit meediat kohale ei tule.

Küsimus on ju selles, kui palju on ennustustes tõde? Üks põhjus, miks ärgitasin instituudis ennustusvõistlust korraldama, oli asjaolu, et tõepoolest: kui nemad võivad ennustada, siis miks meie ei või? (*Naerab.*) Meie teadmine peaks olema ju päris hea. Marko Kaasik koostab pikaajalisi ennustusi ja ta on hästi tuttav teiste ilmakeskuste omadega. Mina vaatasin Euroopa keskuse ennustust. Aga arvan, et enamik meie inimestest ennustas samamoodi oma kõhutunde pealt, nagu teevad ka ilmatargad.

Muidugi saab teatavate looduse märkide järgi ilma ennustada, näiteks tänase päeva ilma pilvede liikumise

järgi. Kui oled pikalt mingis kohas elanud põllumees, kogu su tegevus sõltub ilmast, siis muidugi tead öelda, kust-poolt tuleb vihm üles suve pärastlõunal. Sest see on alati sealtpoolt tulnud. Aga pikemaajasesse, järgmise aastaja ennustustesse suhtun ettevaatlikult. Kindlasti peab aga paika Ain Kallise ennustus: ilm tuleb! (*Naerab.*)

### **Olgu ennustus kui tahes teaduslikel alustel, võib paratamatult juhtuda mingi ootamatu vimka.**

Jah, eks kõik ennustused põhinevad ja toimivad mälul: me isegi liigume ringi tänu mälule, et oleme siin juba olnud ja tunneme koha ära. Atmosfääril on väga kehv mälu, aga ookeanil tunduvalt pikem ja selle põhjal El Niño prognoos toimibki, sest ka ookean on protsessi kaasatud.

Ennustamise alus peaks olema põhjus-tagajärg-seos, aga seda pole lihtne leida. Ühele muutusele atmosfääris võib järgneda sada tagajärge, aga milline on kõige tõenäosem või õige, jääb tihti arusaamatuks. Tänapäevane ilmaprognoos ongi ansambiline ehk prognoosis kasutatakse umbes sadat algandmetes nihutatud mudeli versiooni, et saada teada tagajärgede ulatus.

### **Ilmamudeleid on mitu ja seetõttu pakuvad eri asutused sama paiga kohta vahel väga erinevaid ennustusi ja eks tuleb valida endale kõige meeldivam.**

Seda muidugi. Ma vaatan viimasel ajal saiti [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com), sest seal on kokku toodud terve ansambel, umbes kümme mudelit. Kui kümme mudelit näitavad ühtmoodi, siis on situatsioon lihtne ja selge. Näiteks sel suvel, pikalt antitsükloonaalse ilmaga, oli mudelite kooskõla hea. Aga samas olid sajualad väga väikesed ja seda, kus sajab, pole sel juhul sisuliselt võimalik ennustada. Siit tulebki prognoosi „sajab kohati“ või „paiguti“.

### **Kas põhjus on vaatlusandmete vähesus: võrgusilm on liiga suur?**

Tõepoolest, füüsiliselt võib sajuala olla nii väikene, suurusjärgus kilomeeter, ning see on

peenem kui mudeli võrgusilm. Samas võib olla sadu väga tugev. Sellised protsessid on mudelis kaudselt kirjeldatud, aga nende juhusliku iseloomu tõttu ei saagi nende asukohta täpselt prognoosida. Ühtlase ulatusliku frontaalse sajuga on kõik lihtsam. Tore on muidugi ka takkajärele teada, kuidas tegelikult sadas.

### **Praegusel ajal võiks vist rohkem andmeid saada kaugseirest, kui kohapeal mõõtes?**

Jah, satelliitandmete kasutuselevõtt on viimase kolmekümne aasta jooksul olnud kõige olulisem tegur ilmaprognoosi paranemises, seda siis globaalses mõttes. Ilmaennustus ongi tegelikult globaalne, sest mudelid on globaalsed.

Lume tihedust mõõdetakse ka tänapäeval robustse tugeva lumekaaluga. Kuna lume paksus on väga muutlik, siis tuleb mõõtmiseks valida keskmise paksusega lumi. Selle valikuga saab inimvaatleja lihtsasti hakka-ma. Automaat-instrument mõõdab seal, kuhu ta on paigaldatud, ning ainult lume paksust, mitte tihedust

Samas asub Eesti ekvaatorist kaugel ning geostationaarsete satelliitide, mis lendavad ekvaatori kohal ning millega saab Maad ja atmosfääri jälgida ööpäev läbi, vaateväljas oleme väga serva peal. Nii et mitmed meetodid, mis on kättesaadavad väiksemate laiuste jaoks, meil ei toimi.

Polaarorbiidilised satelliidid lendavad aga vaid paar-kolm korda ööpäevas üle ning selline korduvus pole atmosfääri jälgimise seisukohast piisav, sest kõik muutub minutite ja tundidega.

Parima ajalis-ruumilise lahutuse saamiseks peaks mikrosatelliite, nagu ESTCube, olema väga palju, kümneid. Need lendavad nagu väikesed herilased ümber maakera ning registreerivad vaid üht-kaht vajalikku parameetrit, mitte pole tohtu suured ja kallid teaduslaborid nagu praegused satelliidid.

Kui minna kaugseire juurest tagasi vaatluste juurde, siis kaugseire pole





Elavhõbedabaromeetrilt on selgelt näha, kust tuleb normaalrõhk 760 mm Hg, mida iga koolilapski teab: see ongi keskmiselt elavhõbedasamba kõrgus. Praegusaegsetelt instrumentidelt sellised otseseid füüsikalisi seoseid ei näe



Physicumi ilmajaama kõige populaarsem instrument on polüfunktsionaalne burromeeter. Olenevalt saba asendist saab selle abil määrata udu, vihma, tuule, külma ning tormi esinemist. Tõravere analoogiga võrreldes on tegemist täiustatud variandiga: sinne toimib ka tuulelipuna

asi iseeneses, maapealsete vaatlustega kalibreerimata on ta ebatäpne ning kasutu.

**Kas tuleks kutsuda üles kõiki ilmahuvilisi ühinema Eesti meteoroloogia seltsiga ja asuma kõikjal ilma vaatlema?**

Muidugi! Meiega on liitunud äikesvaatlejate võrgustik (EÄV), neil on ohtlikest nähtustest juba päris pikk vaatlusrida olemas. Ilmateenistus

loob samuti vabatahtlike vaatlusvõrgustikku, ilmselt ka ilmaäppi. Vaatlused peavad olema seotud tänapäevase infotehnoloogiaga, nüüdisajal pole võimalik, et andmed saadetakse Eesti Posti kaudu kirja teel.

Paljudel ilmateenistustel on olemas äpid, mille kaudu saab vaadata nii hetkeilma, ilmaprognoosi kui ka omi vaatlusandmeid edastada. Eks need on vaatlused, mida saab teha mõõtevahenditeta. Just ohtlike nähtuste puhul

mõtlevad kõikide riikide ilmateenistused äppidele ja rahvateadusele.

Ka meie sünoptikud on esile toonud, et neil oleks hädasti vaja teada näiteks rahe või trombide kohta tähelepanekuid rahva hulgast: radariprodukt annab infot rahe võimalikkuse kohta, aga vaja on ka kinnitavat teavet tegelikkusest.

**Kuidas Eesti kliimateadus paistab teiste maade omaga võrreldes?**

Kes on meil kõige suurem kliimateadlane? JPI Climate ehk Euroopa kliimateadmiste ühisalgatuse Eesti koosolekul öeldi meile, et selleks on akadeemik Ülo Niinemets. Atmosfääriuurijana ma ei tea, et Niinemets tegeleks Eesti kliima uurimisega: ta uurib ikka kliimamuutuste mõju.

Päris kliimateadus on Eestis väga tagasihoidlikku mõõtu, ent kliima mõju uurijaid on muidugi rohkesti: uuritakse, kuidas hakkab minema tihastel, metsadel, põllumajandusel, looduslikul mitmekesisusel ja muud. Kõik eluteadlaste rühmad püüavad enda uuringuid kliimamuutustega seostada, ega neist keegi ei uuri, kuidas kliimal endal läheb, see neid tegelikult ei huvita.

Olen küsinud nende käest, et mis on see parameeter, millega te kliimamuutust iseloomustate. Mis on füüsikaline näitaja, mis kliima puhul muutub? Tavaline vastus on NAO indeks, *North Atlantic Oscillation index*. Mingi korrelatsioon muidugi on, aga see on väga üldine kliimanaitaja, ja sellega võib saada palju korrelatsioone ka seal, kus sisuline seos puudub.

Samas on inimestel arusaam, et Eesti kliimas on kõik juba teada ja uuritud. Näiteks insener küsib minu käest, milline on meie keskmine vihm. Vaja oleks projekteerida sademevee äravoolu, selleks oleks tarvis teada tüüpilise vihma parameetreid. Tegelikult pole lühiajaliste vihmade tugevust meil keegi uurinud, teatud mastaapides on meie kliima uurimata. Ekstreemsed nähtused võivad olla ajutised ja tugevad, need ei väljendu kuu keskmistes näitajates. Kliimamuutus võib tähendada ka

sedä, et viie kuni kümne minuti sademete intensiivsus on aastakümnetega oluliselt muutunud.

Selle teadmise saamiseks tuleks mõõta sademeid märksa lühema sammuga, kui on seni tehtud. Sademevee äravoolu projekteerijal pole suurt kasu kuu keskmisest äravoolust. Ta võib öelda, et tugineb 1965. aastal tehtud kandidaaditööle, aga praegune olukord erineb ilmselt tolleaegsest.

### **Olen seda Arnold Kõivu kandidaaditööd lugenud. Mäletan tema tööst, et ka tollased algandmed olid väga umbmäärased ja kuu keskmised.**

Me ei saa oma ilmasteenistusest lühikese perioodi andmeid. Kõige lühem ajasamm on kümme minutit. Õigemini, mõõdetakse küll, aga ei salvestata. Mul mõned üliõpilased tegelevad radariandmetega, need tulevad viieteistkümneminutilise sammuga. Seega saame radari ja sademete andmed kokku panna pooltunnise sammuga, mis intensiivsete sadude puhul on väga pikk aeg ehk me ei saagi uurida lühikesi intensiivseid sademeid, kui me ise oma vaatlusvõrgustikku üles ei pane.

### **Tavaküsimus klimatoloogile: kas kliima läheb soojemaks või külmemaks?**

See sõltub ajaskaalast, milles me seda vaatame. Tuleviku kohta ei ole midagi kindlat, aga viimasel sajandil on olnud globaalse keskmise temperatuuri kasv ning Eesti mõõtmiste järgi on temperatuuritõus veelgi suurem. Praegused kliimamudelid lubavad veelgi kiiremat temperatuuritõusu, kuid mudel on vaid mudel meie praegusel teadmiste tasemel, selles on palju lihtsustusi. Mulle meeldib rohkem selgitada, miks see talv on jahe ning et seda oli oodata.

### **Miks ta siis on jahe?**

(*Naerab.*) See võib olla kaudselt seotud Päikese aktiivsusega, on tulnud välja uued teooriad. Seos aga pole nii lihtne, et kui Päike on aktiivne, on meil soe, ja kui pole aktiivne, siis külm. Seos toimib ülemise ehk

viiekümnest kilomeetrist kõrgemal oleva atmosfääri kaudu, sest otseselt mõjutab Päikese aktiivsus just ülemist atmosfääri ning see muutus kandub dünaamiliste protsesside kaudu alla atmosfääri.

Praegu on Päikese aktiivsus väga väike. Kas praegu Päikesel mõni plekk üldse ongi? Sel miinimumhetkel peaks sidestus atmosfäärikihtide vahel nii toimima, et Euroopas on paljuaastasest külmem.

### **Kas atmosfääri füüsikalisi uurimuid tehakse Eestis üksnes Tartu ülikoolis?**

Uurijaid ja uurimisrühmi on siiski teisi: paar uurijat on Tõraveres Tartu observatooriumis, samuti tegeldakse selle valdkonnaga Tallinna tehnikaülikooli meresüsteemide instituudis. Meie üks nõrkus on inimeste laialispaisatus ja pole ka selget fookust, millele uuringutes keskenduda. Mingis mõttes on see muidugi tugevus, et tegeldakse erinevate asjadega, teemasid on palju.



**Meteoroloogia on rakendusteadus, aga just nimelt teadus! Ilmaennustus on selle teaduse väljund ning tänapäeval kiiresti arenev valdkond.**

Samas tekitab selline hajutatud Eestile omase olukorra: kui tahad teada, millega keegi tegeleb, siis mine väliskonverentsile, ehk on teised seal oma ettekandega. Omavaheline suhtlus on nõrk ja see oli ka üks meteoroloogiaseltsi loomise põhjuste.

Meteoroloogia on rakendusteadus, aga just nimelt teadus! Ilmaennustus on selle teaduse väljund ning tänapäeval kiiresti arenev valdkond. See ei arene kõrgelt kvalifitseeritud inimesteta. Kui Arne Männik oli Eesti meteoroloogia ja hüdroloogia instituudi (EMHI) ase-direktor, püüdis ta teha EMHI-st teadus- ja arendusasutust, kuid see ei õnnestunud. Välismaa partner-instituudid seda üldiselt on.

Ilmateenistuse ja ülikoolide tihedam koostöö võiks seda auku täita, ka see oli üks seltsi loomise põhjus, et soosida eri asutuste inimeste läbikäimist. Praegu on ilmasteenistus üks osa keskkonnaagentuurist, mis on keskkonnaandmete „ühepeatuse-pood“, nagu direktor telesaates ütles. Põhisuund on andmete kogumisel. Paraku pole ilmasteenistuse ülesanne ainult andmeid koguda, vaid ikka teha kvaliteetne ilmaennustus.

### **Kas meteoroloogiahuvilisi tudengeid ikka on ja kas neile jätkub tööd?**

Meteoroloogiat kui ainet õpetatakse peaaegu kõigis kõrgkoolides. Vastav eriala oli mereakadeemias, praegu siis Tallinna tehnikaülikoolis. Suur osa ilmasteenistuse nooremaid inimesi ongi sealse haridusega.

Klimatolooge koolitatakse Tartu ülikooli geograafiaosakonnas ja Tallinna ülikoolis. Eks koolikursuses ongi ilm ja kliima osa geograafiast, ning iseasi, kas ilmaennustamist üldse seostatakse füüsikaga. Füüsika on aga meteoroloogia põhialus. Oleme füüsika instituudis geograafia ja keskkonafüüsikuid õpetanud aastakümneid, ikka paar-kolm magistri-kraadiga lõpetajat aastas.

Kuid ometi on ilmasteenistuses puudu just füüsiku taustaga inimestest, kes saaksid arvutiga suheldud ning mõistaksid protsesse. Kindlasti saab just meie juurest parima alushariduse ilma ja kliima probleemide mõistmiseks.

### **Lõpuks küsin tavapäraselt: kuidas oma vaba aega veedad?**

Ma olen looduseinimene, innustunud aednik, ka kartulid ja porgandid kasvatame ise. Oleme õega käinud viimase aastaga läbi peaaegu kõik RMK matkarajad Võrumaal.

Veelgi mõjuvam on olnud käia aastaid ikka üht ja sama rada Võru Kosel – metsas, kus on palju seeni ja marju, linde ja loomi. Sedasi hakkad nägema looduse detaile, aasta jooksul tulevad samal rajal esile eri värvid, lõhnad ja helid; igal taimel on oma aeg, mil ta torkab silma ja särab. ■