

Põhjatuu on alati külm, puhugu ta või lõunast

(Tähelepanek)

Ain Kallis

Eesti Rahvusraamatukogu digitaalarhiiv DIGAR(S)

Edelatuu ja naise viha ei jää enne järele kui vesi taga.” “Idatuu läheb ööseks naise juurde.” Pika-

ajalisi tähelepanekuid nimetatakse vanasõnadeks. Kui need käivad ilma kohta, võib neid kasutada ka ilma ennustamisel. Tihti osutuvad just tuule kohta käivad vanasõnad täpseiks näiteks toob edelatuul sageli sadu).

Ilma märkuseta tuule kohta ei saa rääki ükski ilmteade. Tuul on õhu liikumine aluspinna kohal, teda iseloomustavad suund ja kiirus. Õhu liikumist tekitab aluspinna erinev soojenemise päikesekiirguse mõjul. Arvestuste kohaselt umbes 2% Maale jõudnud päikese kiirgusest muutub tuuleenergiaks. Lühidalt on tuule teke järgmine: tihedam (raskem) külm õhk suundub soojemale alale, tõrjudes soojemat, kergemat õhku ülespoole. Nõrgimad tuuled on tubased tõmbetuuled, tuulevõimad aga globaalsed õhumasside liikumised. Kui ei oleks õhuvahetust ei laiuks, oleks Eestis aasta keskmine õhutemperatuur mitte +5 °C, vaid -18 °C lähedal! Seega etendavad liikuvad õhumassid Maal konditsioneeride osa. Huvitav on võrrelda eri riikide muistendeid tuule tekke kohta. Mõnede indiaani müütide järgi tekitavad tuult hiiglaslikud linnud. Veelgi huvitavam on vast teada saada, et minget põhjatuu saatsid meie poole soome noiad (rivaalid!) [5].

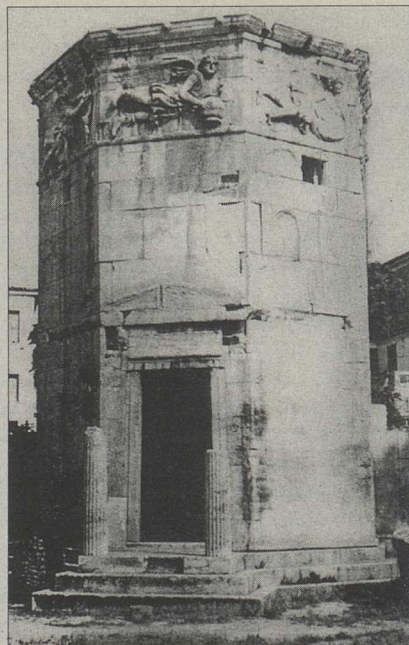
Kõige pingsamalt kuulavad ilmaennustust, eriti selle tuult puudutavat osa, laevamehed ja lendurid. Just tormide ennustamine on andnud tõuke meteoroloogia arenguks. Krimmi sõja ajal möödunud sajandil hävitas ootamatult raju Balaklava all 14. novembril 1854. a. peaaegu kogu Inglise-Prantsuse eskadri. Prantsuse astronoom Le Verrier, uurides hiljem teateid ilma kohta katastroofile eelnevail päevil, leidis, et torm läbis pika tee Atlandilt üle Vahemere Krimmini. Kui tema teekonda oleks pidevalt jälgitud ja selle kohta teateid edastatud, saanuks õnnestust vältida. Sellest juhtumist võeti õppust. Uusi võimalusi avas arenev telegraafside. 1874. a. anti telegraafi teel edasi esimesed tormihoiatused.

Tuule kiirust saab mõõta päris täpselt. Et õhk on nähtamatu, siis võime tuule iseloomu üle otsustada tema mõju järgi. Kõige lihtsam vahend selleks on tuulelipp, mille rippuvat metallplaati tuul kergitab vastavalt oma tugevusele (kiirusele). Niisuguse tuulelipu olevat Leonardo da Vinci valmistanud juba XVI sajandil.

Ilmajaamades kasutatakse enamasti tiivikanemomeetrit, kus tiiviku pöörete arv ajaühikus on võrdeline tuule kiirusega. Õhu liikumise üle atmosfääri kõrgemates kihtides saab otsustada õhupallide (pilootpallide) kiiruse ja suuna määramisel, uuemal ajal aga kasutatakse raadiosondide, radarite ja nn. raadio-akustilise sondeerimise süsteemide abi. Viimased võimaldavad kiirelt saada tuule, õhu niiskuse ja temperatuuri vertikaalseid profile (joonis 1).

Igapäevaelus kasutatava skaala tuule kiiruse hindamiseks esitas Inglise admiral F. Beaufort 1806. a. Kahe sajandi jooksul on see muutunud õige vähe. Inglasena jagas Beaufort skaala 12 osaks, meremehena arvestas purjelaevade huve. Suitsu, puulehtede jms. liikumise järgi on võimalik iseloomustada tuule kiirust pallides: näiteks 1 pall (vaikne tuul), tuule kiirus 0,3–1,5 m/s (1–5 km/h) – suits kaldub vaid veidi püstsuunast kõrvale; 4 palli (möödukas tuul), 5,5–7,9 m/s – puuladavad painduvad, tolm tõuseb, purjelaevad võivad sõita täies purjes; 9 palli (torm), 20,8–24,4 m/s – hoonetel leidub väiksemaid purustusi, suured oksad murduvad, “Rehvida kõik purjed!”; 12 palli (orkaan), üle 32,7 m/s (118 km/h) – katastroofilised purustused. Meremehed mõõdavad tuule kiirust tavaliselt sõlmedes (meremiil tunnis, s.o. 0,52 m/s).

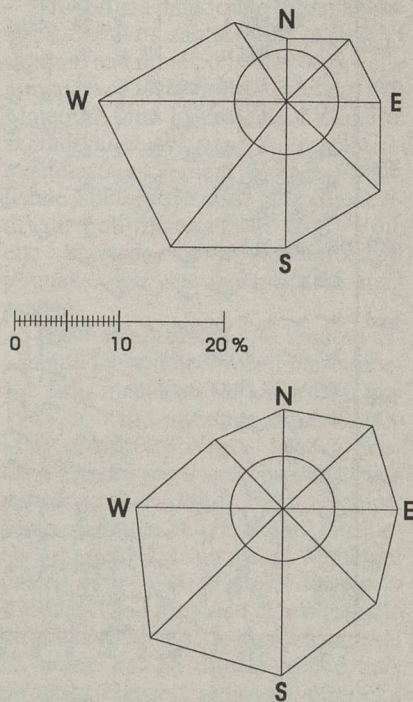
Tuulte aastane käik sõltub palju koha maastikulistest ja kliimatilistest iseärasustest. Et kergemini analüüsida tuule suundade jaotust, koostatakse nn. tuuleroose. Ilmakaarte suundadele kantakse lõigud, mille pikkus on võrdeline vastavast suunast puhuva tuule sagedusega. Tuuleroosi keskel on ring, mille raadius on võrdeline tuulevaikuse sagedusega (joonis 2). Tartu aasta keskmise tuuleroosi põhjal võib näiteks järeldada, et kõige sagedamad on lääne- ja edelatuuled (vastavalt 21 ja



Tuultetorn.

19% päevadest), 5% päevadest valitseb tuulevaikus. Seega peaks suitsevad või haisevad ettevõtted paiknema Tartust põhjas või kirdes, Tallinnast sealse roosi järgi otsustades aga idas. Valitsevate tuulte suunaga peaks arvestatama ka hoonete paigutusel – akendeta osa või maja ots vastu külmi tuuli.

Paljuaastaste mõõtmiste järgi on Tartus keskmine tuule kiirus suurim novembris–detsembris (4,5–4,6 m/s), vähim aga augustis (3,2 m/s). Puhanguit võib see aga nii Tartus kui ka Tallinnas ulatuda 35 m/s (5 minuti keskmine vastavalt 20 ja 24 m/s). Kõige



Tuuleroos Tartus (üal) ja Tallinnas.

tormisemad paigad Eestis on Osmussaar ja Vilsandi, kus aastast tormipäevade arv ulatub üle 40, tuule keskmine kiirus on ligi 7 m/s.

Võrreldes maakera mõne muu piirkonnaga on meil lausa vaikne kena kohakene – Denisoni neemel Antarktis on aasta keskmine tuule kiirus olnud isegi 19,4 m/s, samal mandril Commonwealthi lahes on registreeritud isegi 80–90 m/s. Põhjapoolkera vast ühes tuulisemas paigas asub Mount Washingtoni jaam USA-s, kus 1934. a. registreeriti tuule kiirus 101 m/s (puhanguti 104 m/s). Seda jaama peavad jänkide meteoroloogid “kõige vastikuma kliimaga paigaks” – 1877. aastal puhuti isegi jaam mäe otsast alla, vaatlused katkesid kuni 1932. aastani. Rekordilise tormipäevade arvu poolest aastast on aga kuulus Kampala (Uganda) – üle 240!

Heal lapsel mitu nime (pa-hal rohkemgi)

Nagu teame, nimetatakse tuuli suuna järgi, kust nad puhuvad. Kreeka astronoom Andronikos ehitas I sajandil

Ateenasse kaheksatahulise torni, mida kutsuti Tuultetorniks ehk Horologiumiks. Iga külg tähistas personifitseeritud üht tuult, näiteks Boreas (põhja-), Notos (lõuna-), Zephyros (lääne-) ja Apeliotes (idatuul). Kompassi järgi nimetatud ning kraadidega väljendatud ilmakaared võeti Euroopas kasutusele XII sajandil Hiina eeskujul [3]. Praegusesse pruuki läinud tuulte nimedest on tuntumad passaadid, mis puhuvad püsivalt troopilises vöötmes – põhjapoolkeral kirdest, lõunapoolkeral aga kagust, ning mussoonid, mis muutuvad sesooniti, sõltudes mere või maismaa erinevast soojenemisest suvel ja talvel.

Kohalikke tuule nimetusi on maailmas tublisti üle 100. Rohkem on räägitud purgaast (lumetorm Siberis), boorast (külm kirdetuul Aadria mere ääres) või föönist (Alpides kuiv soe tuul, mis tekib, kui õhk kaotab mägesid ületades oma niiskuse ning soojeneb tunduvalt). Tänu föönile on Sveitsi lõunapoolsetes orgudes pehme ilm juba märtsis-aprillis. Tuuli iseloomustavad ka mere-meeste seas juba sajandite eest kuulsaks muutunud “märatsevad neljaküm-

nendad”, “raevukad viiekümnedad” ja “kriiskavad kuuekümnedad”.

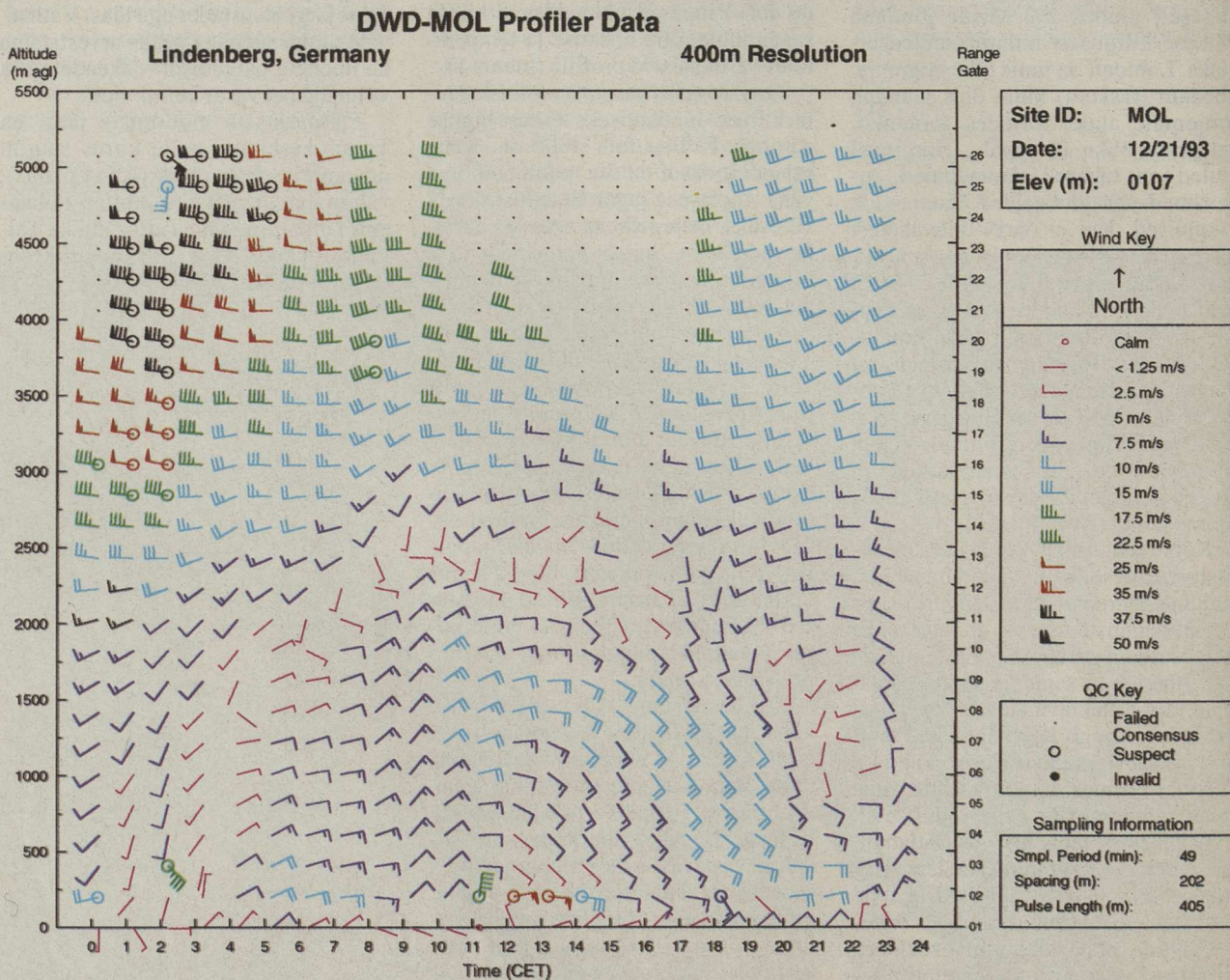
Teise maailmasõja ajal said tuntuks nn. jugavoolud. Suured pommituslennukid, mis lendasid Vaikse ookeani kohal 10–15 km kõrgusel, kaotasid vahel oma kiirusest üle 200 km tunnis. Uurimised näitasid, et sellel kõrgusel eksisteerib kaks lääne–ida-suunalist õhuvoolu mõlemal poolkeral. Nende ulatus oli mitu tuhat kilomeetrit, laius paarisaja km ümber ja paksus vaid paar kilomeetrit. Õhu liikumise kiirus võis jõuda kuni 300 km tunnis!

Suur reaktiivlennuk DC-10, lennates 4. aprillil 1981 Illinoisi osariigi kohal 11 300 m kõrgusel, langes ootamatult 600 meetrit allapoole. Vigastada sai 21 reisijat. Selgus et lennuk sattus jugavoolu lähedale, kus sageli tekivad keerised ja “õhuaugud” [1].

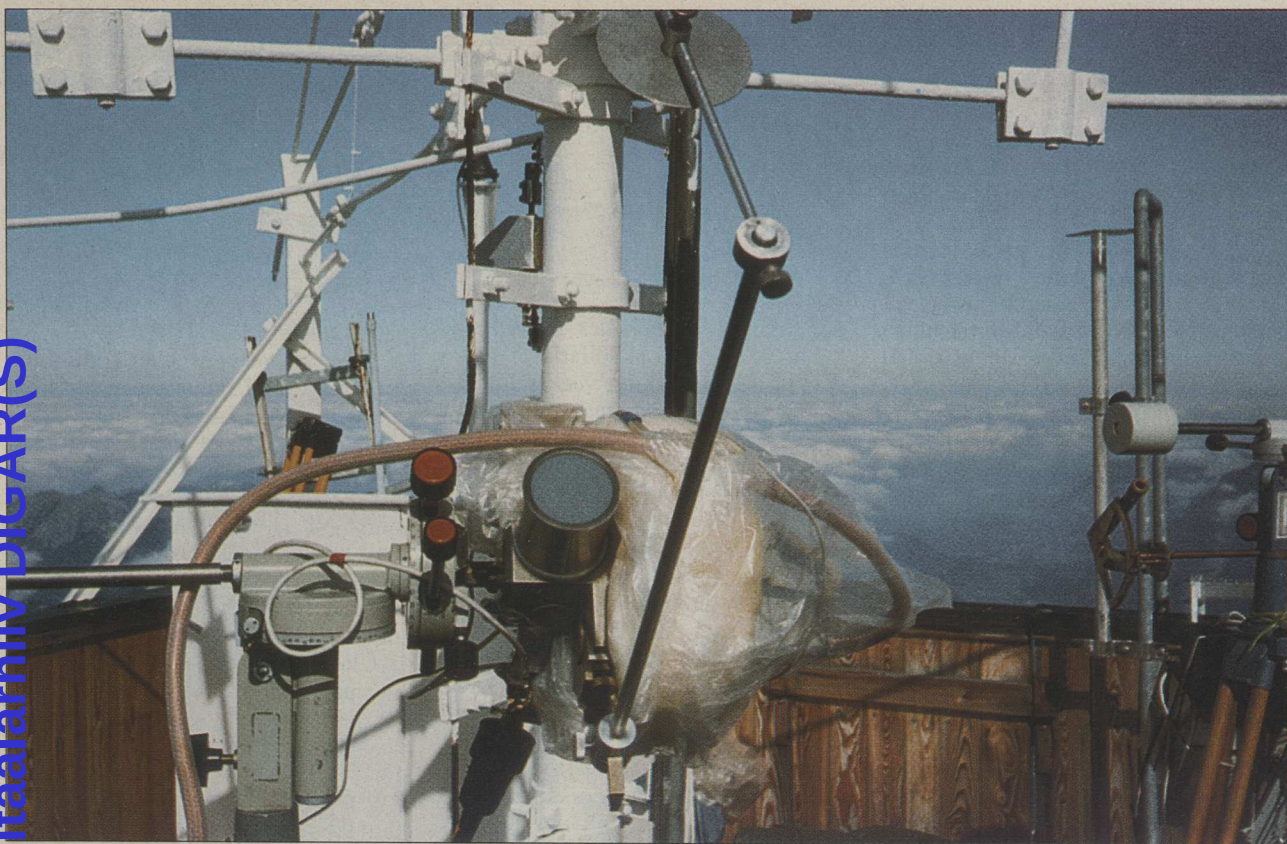
Mes naised sest täavad, mes mehed merel näavad!

(Pühalepa)

Tuule mõju on muidugi kõige tuntavam meredel, maal vähendavad seda mäed, metsad, hooned jne. Et lugu ei sarnaneks pastori jutuga põrgust ja tae-



Atmosfääris puhuvate tuulte profiil ühe päeva jooksul Lindenbergi meteoroloogiaobservatooriumis (Saksamaa). Pildilt on näha, et tuule suund ja kiirus muutub kõrgusega tugevasti.



Atmosfääri ülakehtides asetleidvate protsesside uurimiseks on jälle hakatud kasutama õhupallide abi (Lindenberg, Saksamaa).

variigist (ainult kuuldu põhjal), üks isiklik meenutus. Eesti TA laeva "Arld Veimer" (nüüdne "Livonia") varimisreisi ajal Atlandil 1985. a. jaanuaris möllas 8–11-palline torm kaks nädalat järjest. Kogu selle aja hoidis laev vaid nina vastu tuult ja lainet, ookeanoloogidel ei õnnestunud mõõtmisi teha. Seekordne torm üllatas keskeusega ("tavalise" tormi eluiga ei ületa 7 päeva), mõjudes ka nende tervisele kes harilikult merd hästi taluvad. Tormi kippus samast avast, kus see sisse petud, kiiresti välja tulema nagu mii-pildujast. Üks kaaskannatajaist kirus, et oli ekspeditsiooniks sobiva aja valinud astroloogilise ennustuse järgi. Edaspidi lubas ta kasutada vaid kaarti-abi. Mis on ka õige, sest kliimaatlase järgi oleks kohe võinud näha, et suviti püsiv kõrgrõhuala Assoori saarte ja Põhjemere kohal talvel kahaneb ning merel võivad esineda tugevad tuuled ja kõva lainetus. Ikkagi "määratsevad neljakümnenad" (laiuskraadid)! Muide parteikoosolekutel olevat nende kahe nädala jooksul olnud lubatud isegi laeva poliitabi kõne ajal joosta välja südant (?) kergendama. Loodusjõudude vastu ei aita ka parteidistsipliin.

Tsüklonid ja taifuunid

Tsüklonite ehk madalrõhkkondadega puutume kokku sageli. Tsüklon on suur (läbimõõt üle 1000 km) ja võimas

pööris atmosfääris, mille keskel on õhurõhk võrreldes ümbrusega madalam. Õhk liigub kõrgema rõhu poolt madalama poole, pöördudes põhjapoolkeral vastu kellaosuti liikumist (lõunapoolkeral vastupidi). Sügisel tugevneb tsüklonaalne tegevus, tuuled paisuvad, Atlandilt hakkab tulema meie aladele niiskemat õhku. Ilm muutub vastavalt sellele, milline tsükloni osa meid puudutab, kas tsüklon on "noor" või "vana" jne.

Troopilised tsüklonid, mida Atlandil kutsutakse orkaanideks, Vaiksel ookeanil aga taifuunideks, on tunduvalt väiksema ulatusega, see-eest aga suure purustusjõuga hiidkeerised. (Mõlemad on oma nimed saanud mütoloogiast: Hurakan oli Kesk-Ameerika paha jumal, Typhon aga sajapäine koletis, hävingu kehastus Vana-Kreekas. Teiste allikate järgi aga tähendab taifuun hiina keeles kõva tuult). Nende läbimõõt ei ületa tavaliselt 200–500 km. Tuulte kiirus orkaani sees võib ületada isegi 200–300 km/h, tekitades tohutuid purustusi maismaale jõudes. Tsüklon ise liigub edasi tunduvalt aeglasemalt, umbes 15–20 km/h, vahel rahulikumalt, siis metsikult tormates. Omapärane nähtus on salakaval suhteline tuulevaikus orkaani keskel (nn. silm, mille raadius on 8–20 km, vahel isegi 300 km). Orkaani silma edasi liikudes tõuseb uuesti torm.

Ega nimi taifuuni riku (jaapani vanasõna)

Esimene teadaolev taifuuni nimi oli Kamikaze, s.t. "Jumalik Tuul". See metsik raju uputas 1281. a. augustis mongoli laevastiku koos sõjaväega ning päästis Jaapani saareriigi.

Troopiliste tsüklonite nimetamine isikute järgi on samuti vana tava. XVI saj. said nad nime pühakute järgi, kelle nimepäeval torm möllas (näiteks San Mateo 21. sept. 1575. a. jne.). Viimasel sajandivahetusel pani Austraalia ilmaennustaja Clement Wragge troopilistele tsüklonitele nime talle ebameeldivate poliitikategelaste järgi. Võib ette kujutada, mitu kohtuprotsessi järgneks, kui see tava püsiks meil praegu.

Teise maailmasõja ajal kasutati orkaanide identifitseerimisel naisenimesid. Eriti meeldejäävaid keerutusi tegi 1961. a. kahe nädalaga oma 11 000 kilomeetrisel teel Nancy. 1963. a. laastasid Kariibi mere saari paaripäevaste vahedega õed Edith, Flora, Helena. Flora oli muide kuues orkaan, mis ületas tol aastal Tobago saare! Flora ajal pääses Fidel Castro napilt uppumissurmast. Tänu feministide protestidele on alates 1970. aastate lõpust kasutusel nii naiste kui ka meeste nimed, mis on aasta algusest reastatud tähestiku järjekorras. Mõnes piirkonnas kasutatakse ka tähtede ja numbrite kombinat-

TUULE MÕJU TEMPERATUURILE

Tuul	Temperatuur °C											
0 m/s	6	3	0	-3	-6	-9	-12	-15	-18	-21	-24	
3 m/s	3	-1	-4	-7	-11	-14	-17	-21	-24	-28	-31	
6 m/s	-2	-6	-10	-14	-18	-22	-26	-30	-34	-38	-42	
9 m/s	-6	-10	-14	-18	-23	-27	-31	-35	-40	-44	-48	
12 m/s	-8	-12	-17	-21	-26	-30	-35	-39	-44	-48	-53	
15 m/s	-9	-14	-18	-23	-27	-32	-37	-41	-46	-51	-55	
18 m/s	-10	-14	-19	-24	-29	-33	-38	-43	-48	-52	-57	
21 m/s	-10	-15	-20	-25	-29	-34	-39	-44	-49			
24 m/s	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-39	-44	-49			

sioone. Näiteks BOB 9201 tähendab esimest tsüklonit 1992. a. Bengali lahel (Bay of Bengal).

Tornaadod ja teised trombid

Pööristormide suguvõsa väiksemad, aga seejuures väga tugevad esinajad on trombid. Väliselt kujutavad nad endast tumedat "nagu elavat" sammast, mis tavaliselt tekib äikese pilve all ning liigub kumeda mürina saatel edasi, imedes keerisesse kõik, mis ette satub. Eestis esinenud trombid (tuulispasad) ei ole olnud eriti suured (läbimõõdult 50–300 m), liikumiskiirusega paarkümmend kilomeetrit tunnis. Pikim registreeritud teekond ulatus 26 km. Ainulaadne juhtum oli 15. augustil 1966. a. Tõraveres. Kuigi tromb möödus meteoroloogiaamast kõigest 1 km kauguselt, avastati see vaid murdunud metsa järgi!

USA-s tuntakse trombe tornaadode (hisp. k. *tornados* 'pöörlev') nime all. Nad on eriti tugevad Kesk-Lääne osariikides, kus Kaljumägede ees preerias kohtuvad põhjast tulev jahe ning lõunast tulev kuum niiske õhk. Seal ei ole nende teekond pikk (keskmiselt 25 km), eluiga on mõõdetav tundidega, läbimõõt ulatub umbes 100–1000 m, liikumiskiirus 40–70 km/h. Kohutava jõu annab tornaadole pöörleva õhu kiirus tema sees – kuni 500 km/h! Õnneks on ülisuure purustusjõuga neist vaid paar protsenti. Mõnikord esinevad nad rühmiti: 3.–4. aprillil 1974. a. tabas USA-d korraga 148 tornaadot, tappes

315 inimest ja tekitades materiaalse kahju üle 600 miljoni dollari. (Trombidest-tornaadodest tuleb veel eraldi juttu ühes ajakirja lähemas numbris – toim.)

Oleks vaid tuuleõhku!

Nii õhkavad paljude orgudes asuva te suurlinnade (Tokyo, Los Angeles jt.) elanikud, kelle elu mürgitab tuulevaiksetel päevadel mürGINE sudu (suits + udu). Heitgaasidest paks õhk matab hinge, paljud suudavad vastu pidada vaid hapnikuballooni abil.

Oleks vaid tuult, ohkasid purjelaevade mehed 30–35° laiuskraadidel, nn. hobulaiustel, kui nädalapikkustel tuulevaikuse perioodidel tuli lastiks olnud hobused üle parda heita.

Energiakriiside ajal elavneb ka tuule kui perspektiivse energiaallika uurimine. On arvatud, et rahuldada USA energiavajadust 10% ulatuses, oleks vaja seal püstitada 30 000 suurt ja tuhandeid väiksemaid tuuleturbiine. Praegu on Californias üle 17 000 turbiini, osa neist on ühendatud suurtesse gruppidesse (üle 50), mida kutsutakse tuulefarmideks. Tuulefarmides on teede ja turbiinide all 10% maapinnast, ülejäänud ala saab põlluks kasutada. Selliselt saadud elektrienergia hind on võrreldav sõe ja biomassi omaga, kuid kallim kui hüdro- või geotermaalne energia [2].

Ka meil on alustatud klimatoloogiliste andmete ning tehniliste võimaluste analüüsi, selgitamaks tuule kasutamist eriti Lääne- ja Põhja-Eestis. "Eesti

Looduses" on tuule kasutamise probleemidest ja võimalustest meie tingimustes juttu eelmise aasta veebruarinumbri.

Parem vaikne pakane kui sula tuul (Haljala)

Üks naisterahvas läks talvel jalgsi vastutuult kirikusse ja palus, et tuul pöörduks. Tagasiteel ta avastas, et palvet oli kuulda võetud!

See lugu meenus ühe Tartu–Elva suusamatka ajal. Puhus vinge vastutuul ja külma oli parajalt. Tartu suusasporti ajalukku võiks see matk minna kui "krabisev", sest kogu raja äärest oli taludest kõik ajalehepaber kadunud matkajate riiete alla, leevendamaks tuule mõju. Õnneks ei olnud vaja suuskadel tagasi sõita.

Igaüks teab, et mida tugevam on tuul, seda külmem tundub õhk.

Ülaloleva tabeli alusel saab leida õhu näiva temperatuuri, lähtudes tegelikust õhutemperatuurist ja tuule kiirusest (nn. tuule külmatunde ekvivalentid) [4].

Tabelist selgub, et tuulevaikse ilma, kuid -18 °C õhutemperatuuri korral on inimesel sama külmatunne kui 0 °C temperatuuri ja 15 m/s tuule juures.

Seda rohkem tuleb kaasa tunda nendele soojamaa inimestele, kes tõelist pakast pole iialgi kogenud, kuid keda tabab nende jaoks harjumatu külmalaine (paar kraadi sooja) koos tugeva tuulega.

KIRJANDUS:

1. Ahrens, C. D., 1991. Meteorology today. 4th ed. West Publ.Comp. St.Paul–New York–Los Angeles–San Francisco.
2. Chiras, D. D., 1994. Environmental Science. Action for a Sustainable Future. Redwood City.
3. Holford, J., 1982. The Guinness Book of Weather Facts and Feats. Middlesex.
4. Moran, J., Morgan, M. D., 1983. Meteorology.
5. Schmidt, R., E., 1986. Weather folklore. Weatherwise, 39, 4.

Ikka Tunguusi meteoriidist

Lugedes "Eesti Looduses" oletatavast Tunguusi meteoriidi valgusest, meenus mulle, et kuulsin noorena ka sellest üht juttu.

Elan Järvamaal Albu vallas Mägede külas. Minu kodutalust Vahtramäelt on Koovitsaare talu linnulennult umbes 3 km. Seal talus elanud Jüri Allak rääkis mulle selle loo pool sajandit tagasi. Ta oli 1908. aastal paarikümnene noormees, kui ühel suveõöl juhtus kauaks meelde sõõbinud sündmus.

Jüri pikutanud voodis, kuid ei maganud veel. Suveööd on heledad ja uni ei tahtnud tulla. Korraga oli tuba muutunud

arusaamatult valgeks. See oli olnud iseäralik tugev valgus. Jüri hüpanud voodist üles ja haaranud toolilt riided sülle, et majast välja joosta. Enne kui ta seda teha jõudis, hakanud suur valgus tuhmuma.

Hiljem sai külarahvas teada, et see valgus pidi olema tulnud meteoriidist, mis oli Siberisse maha langenud.

EVI ADDER