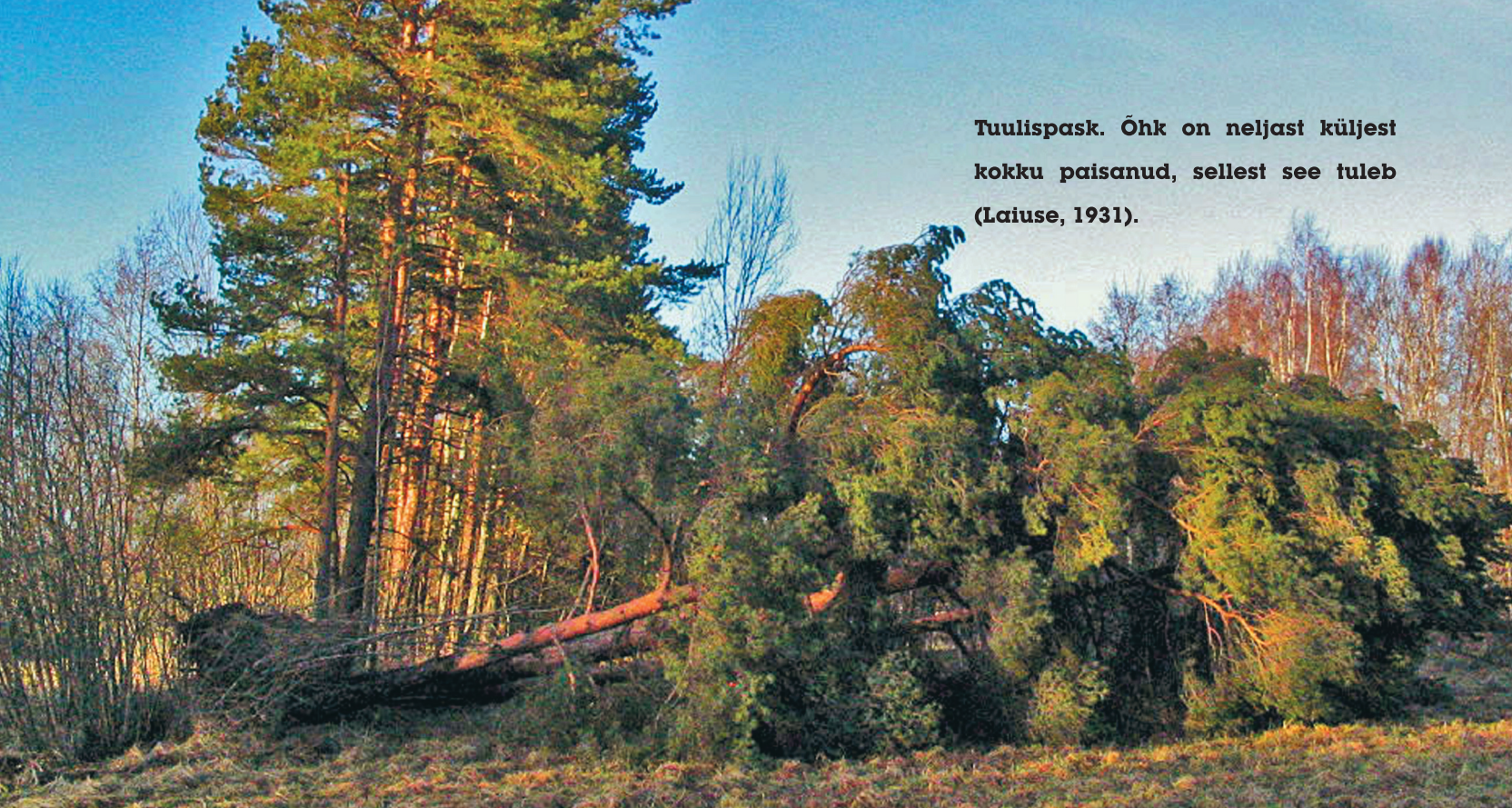




Tuulispask. Õhk on neljast küljest
kokku paisanud, sellest see tuleb
(Laiuse, 1931).

SUVETORM

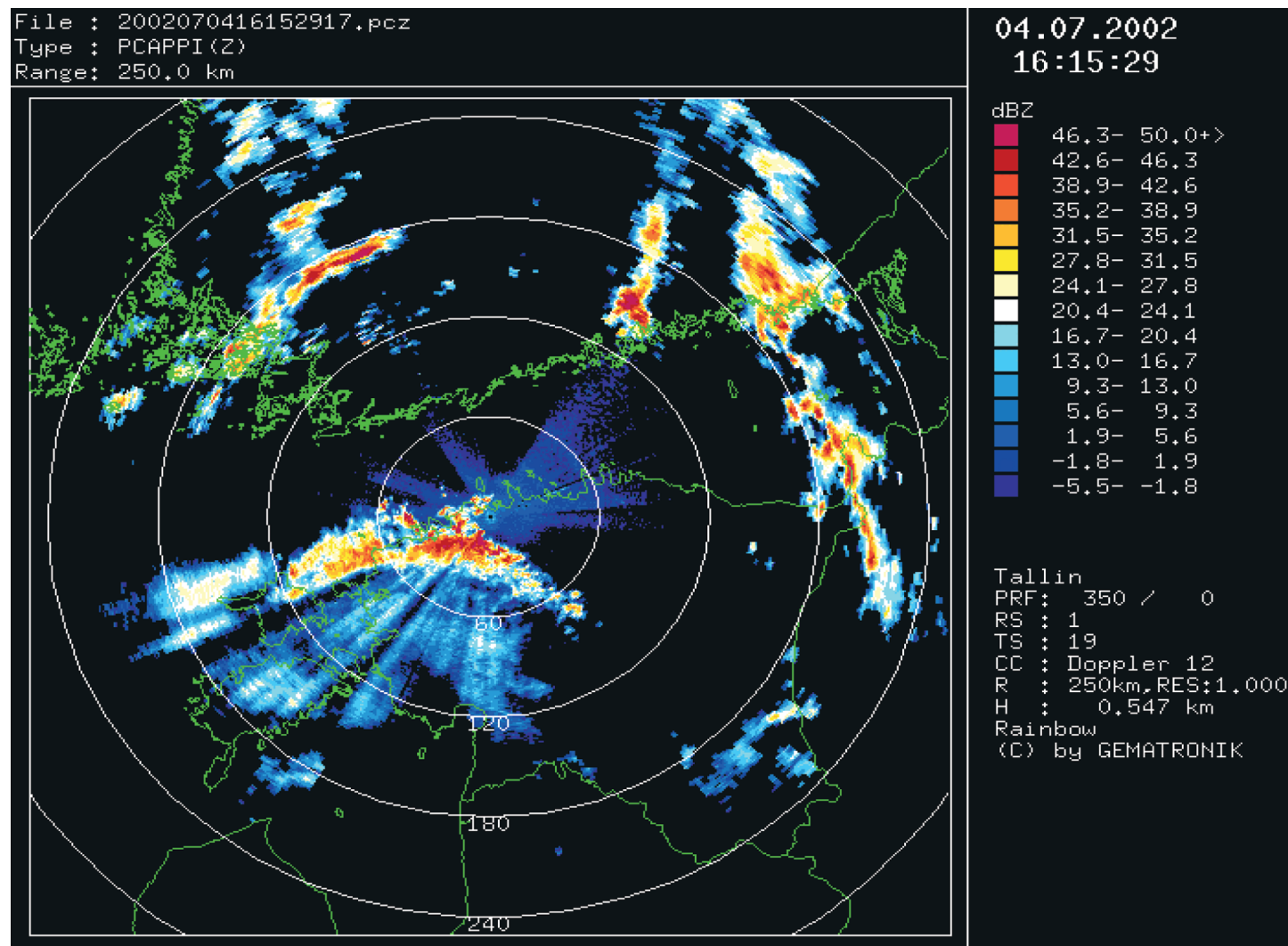
Tuulispask ehk vihelik. 23. juunil 1887. a. keskpäeval oli Mäebe kõrtsi juures nähtud imelist nägemust, mida mitmed näinud. Põhja poolt tulnud õhus lennates mingisugune lind või elukas, mis inimese suurune olnud. Tiibu ega sulge tal ei olnud, kael olnud kaks jalga pikk, pea olnud suur, allapoole pööratud koogutaoline nokk ja saba olnud labidasarnane. Ta hirmutanud inimesi, siis heitnud ta katusele, kiskunud sammalt, nii et taevaskatuse pimedaks muutunud. Siis lennanud teise maja korstnasse, sünnitades hirmsat müra, siis tahtnud ta ühe katuse ära viia. Lennanud ühele naisele selga, nii et see pidi kaevu kukkuma. Viimaks tormanud see imelind hirmsa jõuga lähemasse metsa, kus ragistanud puid. See kõik sündinud vaikselt suvepäeval. – Nii lausub Torgu kiriku ajalookirjeldus mõne väikse erandiga. Nii külastanud vihelik hiljuti Mäebe küla ja tahtnud joodikut kõrtsimammata ära viia. Eks see olnud jällegi va Vesigorehe Hindrik, kes sagedasti tuulispasana ringi ajanud (Jämaja, 1929).

MIDA MÕISTA SUVETORMI ALL

Suvetormide all mõeldakse siin nii ajas kui ka ruumis väikese ulatusega torme, mis võivad küll olla seotud tsüklonaalsusega, kuid tavaliselt on tegemist lähikonnas tekkinud väikesemõõduliste madalrõhualadega. Eestis võib selline olukord tekkida vaid suvel, sellepärast nimetatatakse selles peatükis kirjeldatud **pagi, trombi** ja **vesipüksi**

suvetormideks. Nende puhul ulatub tuule kiirus ohtliku kriitriumini 25m/s või üle selle.

Selline kriteerium kehtib Eestis kokkuleppel Soome ilmateenistusega ning on kasutusel ka kõige tuntumal tornaadode ehk trombide maal USA-s. Seal haarab tornaado keskmiselt 50–300 m laiuse ja



Joonis 21. Radaripilt Keila trombi ajal 4. juulil 2002.

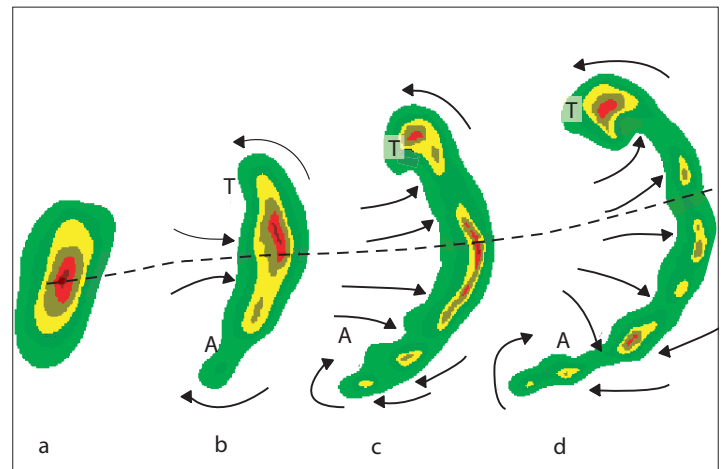
Figure 21. Radar image showing the tornado on July 4, 2002 in Keila.

kuni 8 km pikkuse maa-ala, Eestis on see ala väiksem, kuid täpseid andmeid pole. Meil nimetatakse nähtust peamiselt trombiks või tuulispasaks, vee peal vesipüksiks. Suvetormi lühikese kestuse (mõni minut) ja temast haaratud maa-ala väiksuse tõttu on harvad need juhud, kui pagituul, tromb või vesipüks on olnud jälgitav meteoroloogiajaamas. Seepärast koosneb käesolev ülevaade peamiselt pealtnägijailt saadud andmeist. Varasemaist aastaist on suvetormide andmete kogumisel olnud oluline osa Eesti trombid uurijail T. Letzmannel ja H. Toomingal, viimaseil aastail Eesti Loodusuurijate Seltsi Jõgeva Ilmahuvikeskusel. Suvetormide arengut on jälginud ka EMHI. Seda tööd on hõlbustanud radari kasutuselevõtt ning infovahetus Soome meteoroloogidega. Lisas 10 on kõik siiani EMHI-sse jõudnud andmed trombid ja võimalike pagituulte kohta, vanade ilmakaartide, ilmapäevikute ning satelliidipiltide põhjal on ka kirjeldatud neid põhjustanud ilmaolukordi.

Ohtliku nähtuse märkamiseks radaripildil tuleb tähele panna maksimaalse kaja kujutist. Joonisel 21 on selle väärtuseks üle 43 detsibelli, mis pildil on kujutatud punasega. Seal võib parasjagu olla tugev äike või muud ohtlikud ilmanähtused: rahe, tromb, pagi või tugev sajuhoog.

Pagi on äkiline külm tormi-iil, mis sööstab rünksajupilvede tagalas maa- või veepinnale, tekitades sageli märkimisväärset kahju. Selle näiteks on metsamurd Lääne- ja Ida-Virumaal 16. juulil 2001, kui raju laastas 4000 ha metsa. Erinevus trombi kahjustusest seisneb selles, et puud on langenud ühes kindlas suunas. Soomes on pagi maksimaalseks kiiruseks mõõdetud 25–35 m/s, kohati 40–50 m/s ja ulatuslikemaks kahjustuseks toodud 2002. aasta 5. juuli laialdased metsamurrud. Radaripildil on aeg-ajalt näha pikka kitsast arvatavat pagijoont, mille kujunemiseks on soodsad tingimused soojas ebapüsivas õhumassis või kiiresti liikuvall külmal frondil. Tavaliselt peetakse pagi äikesega seonduvaks nähtuseks, kuid alati ei tekigi pagile iseloomulike rivistunud rünksajupilvede korral äikest.

Tromb ehk **tornaado** on tohutu kiirusega pöörlev õhusammas, mis ulatub äikesepilvest maapinnani ja milles USA andmeil võivad tuuled saavutada kiiruse kuni 145 m/s. Põhjapoolkeral pöörleb enamik tornaadosid tsüklonaalselt ehk vastupäeva, lõunapoolkeral antitsüklonaalselt ehk päripäeva. Pöörise keskel on õhurõhk erakordselt madal ning see imeb maapinnalt üles tolmu ja prahti. Tornaadosamba muudab nähtavaks temas sisalduva veeauru kondenseerumine. Tornaado liikumine mööda maapinda võib ajuti peaaegu seiskuda, kuid saavutada ka sõiduauto kiiruse (110 km/h). Trombid tekkimise mehhanism on ikka veel vaidlus-



Joonis 22. Tüüpiline äikesekolde (a) areng kaare- (b, c) ja komakujuliseks (d) radaripildil. Pilve teekonna telge ühendav joon märgib võimalike äikesepilve tagalas esinevate järskude tugevate tormi-iilide (pagituulte) piirkonda. Trombi tekkimise tõenäosus on suurem kaare- või komakujulises tsüklonaalse pöörise piirkonnas (T), kuid tromb võib tekkida ka antitsüklonaalse pöörise piirkonnas (A).



7. septembril 2005 umbes kella kuue ajal õhtul Soomest Eestisse suunduva HSC Baltic Jetilt nähtud vesipüks, mis oli jälgitav umbes 10 minutit.

Tabel 4. Fujita-Pearsoni tornaadode skaala.

Tuule maksimaalne kiirus (m/s)	Trassi pikkus (km)	Trassi laius (m)
F0 20–30	P0 0,5–1,5	P0 5–15
F1 30–50	P1 1,5–5	P1 15–30
F2 50–70	P2 5–16	P2 30–160
F3 70–90	P3 16–50	P3 160–510
F4 90–115	P4 50–160	P4 510–820
F5 115–140	P5 160–500	P5 820–2800

küsimus. USA-s on tornaadode tekkimise sagedaseks põhjuseks peetud pöörlevat ja eriti tugevat pikaajalist äikesetormi (ingl *super-cell*), mis võib haarata korraga 10–16 km laiuse maa-ala ning kesta tunde, tootes tornaadosid. Selle tekkimise esimene faas: kuum ja niiske õhk tõuseb äiksesepilves kiiresti üles. Tõusuvool kohtub

Tabel 5. Purustuste kirjeldused.

F0	Kerged purustused: katused pisut purunenud, puuksad murdunud, madalajuurelised puud ümber paisatud, sildid purustatud.
F1	Mõõdukad purustused: majade katused lahti kangutatud, haagismajad alustelt kergitatud ja ümber tõugatud, autod teelt ära pühitud.
F2	Tuntavad purustused: sõrestikehitiste katused maha rebitud, haagismajad lammutatud, suured puud murdunud või juurtega välja kistud, kerged lendavad objektid ohtlikuks muutunud.
F3	Tugevad purustused: katused maha rebitud, osa seinu ümber lükatud, enamik puid välja juuritud, ka rasked autod üles tõstetud ja ümber lükatud.
F4	Laastavad purustused: ka hea konstruktsiooniga majad maatasa tehtud, nõrga vundamendiga majad eemale kantud, ümberpaisatud autod suurteks ohtlikeks lendavateks objektideks muutunud.
F5	Uskumatult suured purustused: tugevad sõrestikmajad vundamentidelt tõstetud, kaugele kantud ja osadeks lammutatud, autosuurused esemed läbi õhu üle 100 m kaugusele lennanud, puud paljaks kooritud.

EESTIS ESINENUD TROMBIDE JA PAGITUULTE KIRJELDUSI

2001. aasta 16.–21. juuli trombid ja pagituuled

16.–21. juulil ulatus ööpäeva keskmine õhutemperatuur 23–26 °C-ni, maksimaalne 28–34 °C-ni. Satelliidiandmete põhjal identifitseeriti Eesti kohal olevat õhumassi troopiliseks. Mälestusväärse 16. juuli öösel oli Kesk-Rootsi kohal paikneva mitte eriti aktiivse tsükloni keskmes õhurõhk 1004 hPa. Külma front, mis eraldas parasvöötme jahedat ebapüsivat õhku läänes ning troopilist õhku idas, oli suunatud Soome läänealadelt alla üle Hiiumaa ja Saaremaa Läti ja Leedu rannikule. Nii frontaalse kui ka õhumassisisese äikese võimalusele

ümbritsevas õhus tuultega, mille suund ja kiirus on eri kõrgustel väga muutlikud. Nende õhuvoolude vastastikuse toime tagajärjel võib tekkida pööris, mis ongi pikaajalise äikesetormi algus. Teine faas: äiksesepilve tagalaosas sööstab kõrgustes jahtunud õhk alla-poole. Selle sööstvoolu kiirus kasvab maa poole langesdes kuni 44 m/s. Tornaado moodustumise koht on tõenäoliselt äikesetormi tõusuvoolu ja laskuva jaheda voolu vahel.

Vesipüks on rünksajupilve all veekogu kohal esinev tuulepööris, mille kanali teeb nähtavaks veeauru kondenseerumine ning mis sarnaselt maa kohal esineva trombiga võib endasse imeda nii vett, paate kui ka vee-elukaid.

Rahvusvaheliselt kasutatakse tornaadode tugevuse hindamiseks Fujita-Pearsoni tornaadode skaalat (tabel 4) ja TORRO skaalat. Purustuste kirjeldamisel kasutatakse skaalat, mis on toodud tabelis 5. Eesti trombid on tavaliselt nõrgad ning jäävad Fujita-Pearsoni skaala järgi enamasti F0 kategooriasse.

viitasid öised kõrgemate õhukihtide kaardid. Ka öised kõrgemate õhukihtide raadiosondivaatlused Tallinnas viitasid kuni 12 km kõrgusele ulatuva äiksesepilve arengu võimalusele. Öötundidel oli äikest kogu Lääne-Eestis. Kohaliku aja järgi kell 11 hommikul oli sooja ja külma õhumassi piir nihkunud tublisti itta, Ida-Eesti kohale. Õhutemperatuuri erinevused läänest itta olid Eesti piires 10 °C ümber. Kuumas ja niiskes õhumassis arenesid 16. juuli pärastlõunal nii õhumassisisese kui ka frontaalsed võimsad äikese-

pilved. Tugevate tuuleilide (pagide) mõjul murdis äikesetorm paiguti metsa, kohati sadas ka rahet. Tekkinud trombid viisid peamiselt Lääne- ja Ida-Virumaal minema hoonete katuseid ning murdsid hulgaliselt metsa. Stiihias sai surma üks täiskasvanu, kes jäi murtunud puu alla, ja üks laps, kes haaras pihku purunenud elektrijuhtme. Materiaalne kahju oli ligikaudu 160 miljonit krooni. Meteoroloogijaamades märgiti 16. juulil pagisid Jõgeval (tuule maksimaalne kiirus 30 m/s) ja Jõhvis (25 m/s). Tartus sadas rahet ja vihma, 12 tunni sademete hulk oli 47 mm.

2002. aasta 4. juuli Keila tromb (H. Toominga kirjelduse järgi)
Kella 19 paiku läbis tromb Keila linna. Ta tuli koos äikesega lõunast või edelast, rüüstas katuseid Ülesõidu, Jõe, Koidu ja teistel tänava-

tel, rebis poole poolelioleva turuhoone katusest ning suundus kiriku peale. Kannatada said kiriku katus ja aknad. Osa katust kaotas ka kabel. Kirikuaias murdis tornaado maha üle poole vanadest puudest, mis langes kahjustasid haudu ja riste. Mõned põhjapoolse kiriku-aia äärsed puud langesid naabruses olevate kortermajade akendesse. Edasi kulges trombi tee Luha tänavale, teekonda tähistasid murtud õunapuud ja räsitud katused. Luha tänava viiekordsel korterelamul murdis tromb ühe välisukse ja aknaid ning keeras maja ees katusele kaks autot. Õnneks ei olnud inimohvreid. Keeris möllas ainult umbes 200 m laiusel ribal. Et tegemist oli vastupäeva pöörleva keerisega, näitas ühes aias vinti keeratud kreegipuu. Samuti on vaevalt usutav, et suure maja varjus oleks tavaline tuul nii tugev, et keeraks autosid kummuli. Seda pidi tegema tromb, mis oma londiga maapinnal lentsis.



Tromb 15. juunil 2004 Viljandimaal Pärsti vallas Leemeti külas.



Suvised tormimurd 26. augustil 2005 Tallinnas Nõmmel Valguse ja Hämariku tänaval.

Trombi jälgi oli veel Tutermaalgi, mille kohta sai andmeid turuhoone juures koristustööd tegevalt Einart Hinnilt. Seega võis trombi teekonna pikkus olla umbes 6 km. Samal päeval oli trombe veel mujalgi: Pärnus, Vana-Vigalas, Märjamaal, Kuusikul, Riisiperes, Pääskülas ja Laagris. Need olid nähtavasti kõik erinevad keeristormid, mis tekkisid aeglaselt läänest itta liikunud külmal frondil, kus kohtusid üle 10-kraadise temperatuuri erinevusega õhumassid. Tõenäoliselt mitu erinevat trombi rüüstas metsi järgmisel päeval Peipsi ääres Nõva, Pala, Saare ja Torma ümbruses ning Mustvees.

2004. aasta 15. juuni tromb

Vana vähe liikuv tsüklon püsis Valge mere läheduses. Selle peamine külmal front oli suunatud Venemaa keskaladelt Läänemere poole.

TORNAADODEST MUJAL

Kõige levinumad on tornaadod USA-s, kus neid esineb kõigis osariikides, keskmiselt 800–1200 juhtu aastas. Kõige sagedamini on neid kevadel aprillist juunini. Kõige süngem tornaadode seeria leidis aset 18. märtsil 1925. aastal, kui Illinoisi, Missouri ja Indiana osariigis hukkus 695 inimest. USA-s kutsutakse tornaadode alleeks ala, mis asub Kesk-Läänes Texase, Kansase, Oklahoma ja Missouri osariigis. Seal kohtub Mehhiko lahelt saabuv soe ja niiske õhk



Suvised tormimurd Lääne-Virumaal Paasvere metskonnas 24. juulil 2001.

Eesti kohal oli tsükloni tagalasse tunginud jahe ebapüsiv õhumass. Päeva jooksul arenesid külmal frondil Läänemere kohal paar lainet, mis liikusid Eesti kohale. Tromb tekkiski ilmselt sel momendil, mil ühe laine tagalas algas veelgi jahedama õhu sissetung. Enne trombi oli õhutemperatuuri maksimaalne väärtus Viljandis vaid 15,6 °C. Arvutused, mis olid tehtud hommikustel kõrgemaid õhukihte läbivast raadiosondi andmeil, ja ka hilisemad radaripildid andsid pilvetipu kõrguseks vaid 5–6 km, kuigi tavaliselt võiks trombi oodata 10–12 km kõrgusele ulatuvast pilvest.

Huvitav on veel see, et umbes samal ajal tekkis tromb ka Soomes Põhjalahe ääres asuvas Tornios. Seal oli ilm mõni kraad külmem ning nähtusega ei kaasnenud äikest. Teave pärineb Soome sünotikutelt.

põhja poolt tuleva jahedama õhuga, mistõttu arenevad võimsad äikesesüsteemid. Tornaadode esinemissageduselt on teisel kohal Austraalia. Sageli on tornaadosid ka Hiinas, Indias, Bangladeshis ja Venemaal.

Euroopas on keeristorme märgitud keskmiselt 330 korda aastas. Suurbritannias on aastas keskmiselt 33–50, Hollandis 35 tornaadot või vesipüksi.

KUIDAS END TROMBI EEST KAITSTA

Kui viibid väljas,

- hoidu eemale õhus lendavatest rusudest ja esemetest, eriti ohtlik on katuseplekk,
- väldi metsa ja kui oled seal, ära tee lõket ning kinnita tugevalt telk,
- kui oled veekogul, tule kohe kaldale, sest paat võib keerise või suurte lainete tõttu ümber minna,
- kui näed trombi, varju kohe hoone keldrisse või alakorrusele; kui varjumiseks ei ole võimalust, põgene trombi liikumisega ristsuunas; välju haagissuvilast ehk mobiilmajast, sest tromb võib selle kaasa viia (USA-s on tornaadode tagajärjel hukkunud kõige rohkem inimesi just mobiilmajades),
- otsi varju keldritest või majadest, nende puudumise korral kraavist või madalalt lagedalt kohalt; varjuda tuleb nii, et ei saaks mobiilmajalt lööki või ei jääks selle alla,
- pärast trombi möödumist ole ettevaatlik, et ei satuks maha paisatud elektriliinidesse ega gaasijuhtmete lähedusse.

Kui viibid hoones,

- püüa väljuda suurtest ruumidest, nagu kaubanduskeskused ja auditooriumid, kus laed võivad sisse variseda; kui väljuda ei jõua, lasku madalamatele korrustele, väldi eskalaatoreid,
- ära ole autos,
- hoidu eemale akendest, eriti ohtlikud on klaasikillud,
- hoonetes on kindlam olla alakorrustel, eemal välisseintest, soovitatavalt väikestes ruumides, nagu vannitoad (veevärk võib tagada ruumide struktuuri suurema stabiilsuse), kõige kindlam on heita vanni ja võtta peale madrats.

Rahvakogunemistel

Eriline on olukord suurte rahvakogunemiste ajal, nagu laulupeod, kontserdid, spordivõistlused jms. Siis peaks päästeteenistus koos meteoroloogide ja meedikutega kavandama oma tegevust. Äikese ja läheneva tormi või trombi korral peab inimesi hoiatama ning organiseerima nende turvalise hajutamise. Suurte rahvakogunemiste korraldajad peaksid aegsasti arvestama ilmaga ja valima vastavalt toimumise aja.