

Katsekirjeldus/juhend

Tuul ja ilm

Teaduskomplekt

Tuul ja ilm

Tootekood 8959

Soovituslik õpilastele vanuses 9-11.

Sisukord

© 2010 Cornelsen Experimenta, Berlin

Kõik õigused kaitstud.

See väljaanne ja kõik selle osad on kaitstud autoriõigusega.

Kasutamine muuks otstarbeks ainult Cornelsen Experimenta kirjalikul loal. Keelatud on loata selle väljaande või selle osade skaneerimine, veebis ja sisevõrkudes jagamine või muul moel avalikult kättesaadavaks tegemine.

See hõlmab endas koolide või teiste haridusasutuste sisevõrke.

Originaalväljaandest võivad klassis kasutamiseks vajamineva arvu koopiaid teha ainult õpetajad.

Me ei vastuta varustuse väärkasutuse eest tekkinud kahjude eest.

Komponentide nimekiri

Illustr. nr	Kogus	Kirjeldus	Tootekood
1	6	Termomeetrid, –25 °C kuni +50 °C	13006
2	6	Vihmakogurid, mõõteskaalaga, 83 x 36 mm	13014
3, 4	1	Suur sadememõõtur koos üleminekuga (pluviomeeter)	13022
5	1	Kompass, nõelalukustiga, 45 mm diameeter	13057
*	1	Kompassiroos, seatava noolega, 250 mm diameeter	2886
*	1	Metallpeegel (pilvepeegel), 120 x 120 mm	13910
6	37	Plastkaartidele trükitud ilmasümbolid, takjakinnitusega	303936
7	5	Vesilahustuva tindiga markeriga kirjutamiseks mõeldud plastkaardid, takjakinnitusega	30466
8	1	Vesilahustuva tindiga marker	30644
*	2	Seinale liimitavad vilttahvlid (takjakinnituse alus)	30415
9	1	Digitaalne miinimumi ja maksimumi termomeeter	30582
14	8	Takjakinnitusribad, isekleepuvad (max ja min termomeetritele)	30431
10	1	Teleskoopiline statiiv, kõrgus 102 cm	30598
15	1	Kott statiivi stabiliseerimiseks (kividega vmt)	26930
11	1	Kinnitusklamber statiivile kompassiroosi ja tuulelipu kinnitamiseks	30601
*	1	Kompassiroos, plastik, 180 mm diameeter	2887
12	1	Kompass nõelalukustiga (takjakinnituse alus)	30652
*	1	Tuulelipp, roostevaba teras	30636
13	1	Kaussanemomeeter koos kaitsekattega	30458
*	1	Näidistermomeeter, 100 x 450 mm, takjakinnitusribadega	30660
*	2	Puhastuslapid	18105
*	5	Ilmavaatlustabelid 4 nädalaks	3090
Kaasas olev trükitud materjal			
*	1	Katsekirjeldus/juhend „Tuul ja ilm“	895906
-	1	Paigutusjuhend „Tuul ja ilm“	8959036

* Need materjalid asuvad komplekti sahtlis

1. Õppe-eesmärgid

- Õpilased saavad teadlikuks nende ümbruses toimuvatest juhuslikest nähtustest, mis seonduvad ilmateemaga.
- Õpilased oskavad ilmaolusid iseloomustada nendele omases keeles ja õpivad nelja nimetatud ilmateguri kohta: temperatuur, pilvkate, sademed ja tuule tugevus.
- Õpilased omandavad oskuse lugeda mõõteriistade näite ja kanda näidud tabelitesse ja temperatuurikõveratele.

2. Õppetunnisoovitused

2.1. Õppetunnisoovitus 1

Mis kujundab ilmatingimusi?

Õppe-eesmärgid

- Temperatuur, pilved, tuul ja sademed on olulised ilmategurid.
- Õpilased oskavad ilmaolusid iseloomustada nendele omases keeles ja õpivad nelja nimetatud ilmateguri kohta.

Soovituslik protseduur

Nimetatud neli ilmategurit valiti komplekssest nähtusest „ilm“ seetõttu, et õpilastel on võimalik neid otseselt vaadelda. Oma abstraktse olemuse tõttu jäid diskussioonist välja õhuniiskus ja õhurõhk, kuigi need omavad ilmale ja eriti ilma ennustamisele suurt mõju.

Õpilased peaksid püüdma nähtut ja kogetut oma igapäevakeeles võimalikult täpselt kirjeldada. Õpetaja peaks püüdma aidata neil võimalikult täpse kirjelduse anda. Hetkeilma asemel võivad õpilased kirjeldada ka teistel aastaaegadel esinevaid ilmaolusid. Kirjeldused pannakse tahvlile kirja suvalises järjekorras. Erinevate värvidega alla joonides (kommentaari temperatuuri kohta punasega, pilvede kohta sinisega jne) on võimalik esile tuua ja nimetada neli tähtsat ilmategurit.

Teemasse tuleks sisse tuua mõisted „pilved“ ja „sademed“. Näiteks ei pruugi lapsed alati otseselt viidata pilvedele – küsimus, miks mõnedel päevadel pole päikest näha, juhib õpilaste tähelepanu asjaolule, et pilved varjavad meie vaadet. Õpilased on sademetest teadlikud ainult nende konkreetsetes vormis nagu vihm ja lumi, vahest rahe ja ehk ka kastena. Need nähtused esinevad õhuniiskuse (veeauru) kondenseerumise tulemusena atmosfääris, mis on sarnane viisile, kuidas hingeõhus leiduv veeaur kondenseerub külmale aknaklaasile või peeglile.

Pärast seda, kui õpilastel on tekkinud üldine ülevaade neist neljast ilmategurist, arutletakse nende üle edasi eraldi.

Materjalid: Ilmasümbolid (6)

Näidistermomeeter (*)

2.2. Õppetunnisoovitus 2

Temperatuuri ülesmärkimine

Õppe-eesmärgid

- Õpilased oskavad õhutemperatuuri õigesti mõõta ja mõõdetut üles märkida.

Soovituslik protseduur

Eesmärk on õppida termomeetrit kasutama. Õpilasi tuleks juhendada termomeetrit korrektselt käsitlema ja vältima mõõtevigu. Temperatuuri mõõtmist saab harjutada, mõõtes näiteks õhutemperatuuri klassiruumis ja õues ning veeanumates, milles on eri temperatuuriga vesi.

Temperatuurinäitude lugemine, kui need jäävad üle ja allapoole külmumispunkti, nt $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, nõuab erilist tähelepanu. Algul võib kasutada mõisteid „pluss“ ja „miinus“ märkidega „+“ ja „-“. Hilisemas õppestaadiumis tuleks jälgida, et „+“ jääks üle $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ jäävate temperatuuride puhul märkimata. Näidud kantakse tabelisse. Erilist tähelepanu tuleks pöörata temperatuurinäitude korreksele vormistamisele, st $17\text{ }^{\circ}\text{C}$, mitte 17°C .

Materjalid: 1 termomeeter, $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ kuni $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1)

Lisaks: Veemahutid

2.3. Õppetunnisoovitus 3

Maksimum- ja miinimumtemperatuur

Õppe-eesmärgid

- Õpilased teavad maksimum- ja miinimumtermomeetri eri kasutusviise (reaalajas mõõtmist ja mõõtetulemuste salvestamist) ning oskavad maksimum- ja miinimumtermomeetri näite lugeda.

Märkused salvestusmaterjali kohta

Digitaalne maksimum- ja miinimumtermomeeter võimaldab mõõta hetketemperatuuri ja talletada temperatuuri maksimum- ja miinimumväärtusi. See on ilmastikukindel ja kasutatav nii siseruumides kui ka väljas.

Termomeeter tarnitakse koos paigaldatud patareiga. Enne esimest kasutamist tuleb patarei aktiveerida. Selleks tuleb patareipesa lusikavarre abil avada ja eemaldada patarei ja klemmi vahelt plastriba. Termomeeter töötab $1,5\text{V}$ AAA-tüüpi patareitoitel.

Ekraani keskel asuv näit kuvab hetketemperatuuri, ülemine näit maksimumtemperatuuri ja alumine miinimumtemperatuuri alates mälu viimasest nullimisest.

Mälu nullimiseks tuleb vajutada termomeetri allosas asuvat „Clear“ nuppu.

Samuti termomeetri allosas asuva „C/F“ nupu abil on võimalik valida mõõteskaalade vahel, mõõtühikuks kas $^{\circ}\text{C}$ või $^{\circ}\text{F}$.

Termomeetrit tuleb korrektselt käsitseda (vältida äärmuslikke temperatuure ja ülemäärast vibratsiooni).

Kui mõõtesignaali jääb nõrgaks, palun vahetage välja seadme patarei.

Maksimum- ja miinimumtermomeetri võib riputada naela otsa või kinnitada takjakinnitusribade abil aknale.

(Ekraaninäidud jäävad siseruumi poole.) Komplektis on neli paari takjakinnitusribasid selleks, et eksperimenti saaks teha eri klassiruumides.

Pange tähele, et maksimum- ja miinimumtermomeeter oleks paigaldatud kohta, mis jääb terve päeva vältel päikese eest varju. Termomeetri näitude lugemiseks pole vajalik seda akna küljest eemaldada.

Soovituslik protseduur

Miinimum- ja maksimumtemperatuuride keskmised väärtused või hetkenäidud on ilmavaatluste juures tähtsad mõõdikud. Õpilastele võib seda seletada läbi järgmiste näidete: kuuma suveilmaga annab päevane maksimumtemperatuur parema ülevaate hetke ilmaoludest kui keskmine temperatuur. Kevadisel ajal võimaldab miinimumtemperatuuri mõõtmine kindlaks teha, kas esines öökülma.

Soovituslik mõõteteharjutus on järgmise öö miinimumtemperatuuri mõõtmine. Selleks valitakse sobilik mõõtmiskoht ja seatakse õppetunni lõpus termomeeter sinna üles. Järgmisel päeval loetakse õppetunni alguses termomeetri näidud; kirja pannakse maksimum-, miinimum- ja hetketemperatuur.

Materjalid: Digitaalne maksimum- ja miinimumtermomeeter (9)

Takjakinnitusribad (14)

2.4. Õppetunnisoovitus 4

Igapäevane õhutemperatuuri mõõtmine

Õppe-eesmärgid

- Ilmavaatluste tulemused pikema aja jooksul on omavahel võrreldavad vaid siis, kui need on saadud ühtlaste intervallidega samas kohas ja ajal [iga päev mõõdetud samas kohas samal kellaajal]. Õhutemperatuuri mõõdetakse väljas, varjulises kohas ning vähemalt 0,5 m kõrgusel maapinnast.
- Õpilased kannavad mõõtetulemused (maksimum-, miinimum- ja hetketemperatuuri) tabelisse ja hiljem koostavad selle alusel temperatuurikõvera.

Soovituslik protseduur

Enne igapäevaste mõõtmiste alustamist võib klassis pidada arutelu selle üle, kus ja millal temperatuuri võiks mõõta. Selle arutelu tulemusel peaks õpilastele meelde jääma järgmised kriteeriumid:

Õhutemperatuuri mõõdetakse

- väljas
- varjulises paigas
- vähemalt 0,5 m kõrgusel maapinnast

- iga päev samal kellaajal

Maksimum- ja miinimumtermomeetri kasutamine

Maksimum- ja miinimumtermomeetri kasutamisejuhise tuleb täpselt järgida. Igapäevase mõõtmise mõõteperiood on 24 h. Seetõttu on võimalik, et maksimum- ja miinimumtemperatuuripunkt on juba eelmise päeva lõunal või õhtul aset leidnud, kui mõõtmine toimub näiteks hommikuti kell 10.

Mõõdetud väärtuste üles märkimine

Mõõtmise eest vastutav õpilane läheb mõõtekohta, loeb mõõteandmed ja kirjutab need üles. Teised õpilased kannavad mõõdetud temperatuuriväärtused oma töövihikutesse või isiklikesse temperatuuritabelitesse (vt juhendi lõpus).

Kõigepealt leitakse õige temperatuuripunkt °C skaalal vastava päeva termomeetri kohal. Seejärel märgitakse temperatuur termomeetriskaalale ristuva joonega.

Nädala lõpus ühendatakse mõõtesümbolid kokku sirgete joontega, saades temperatuurikõvera. Õpilased kirjeldavad, millistel päevadel mõõdeti madalaim ja kõrgeim temperatuur.

Õpilased võiksid kommenteerida õhutemperatuuri muutust nädala jooksul, vastates järgmistele küsimustele:

- Kas temperatuur tõusis, langes või jäi nädala lõikes samaks?
- Kas muutused olid järsud või järkjärgulised?
- Millisel päeval oli mõõtehetkel kõige soojem ja millal kõige külmem?
- Kas maksimum-, miinimum- ja hetketemperatuuri kõverad tõusevad või langevad alati üheskoos?
- Millises ajavahemikus toimus kõige suurem temperatuurikõikumine?

Temperatuurimõõtmised jätkuvad ka pärast esimest nädalat. Mõõdetud väärtused kantakse ilmavaatlustabelisse.

Materjalid: 3 tühja plastkaarti (7)

Digitaalne maksimum- ja miinimumtermomeeter (9)

Seinale liimitav vilttahvel (*)

Näidistermomeeter (*)

Temperatuuritabel ühe nädala jaoks, lk 25

2.5. Õppetunnisoovitus 5

Pilved

Õppe-eesmärgid

- Pilvisuse määra märgitakse vastavalt mustaks värvitud sektoritega ringi sees. Eristatakse
 - selget
 - vähest pilvisust
 - vahelduvat pilvisust
 - pilvisust selgimistega
 - lauspilvisust.

Pilvisuse määra saavad õpilased kindlaks teha taevast vaadeldes.

Eelmärkus

Pilvede teema juurde tuleks pöörduda siis, kui temperatuuri teemaga on jõutud nii kaugele, et grupp õpilasi suudab väljas iseseisvalt õhutemperatuuri mõõta. Selles õppetunnis ei käsitleta eri pilvetüüpe, vaid ainult pilvisuse määra.

Soovituslik protseduur

Pilvede hulga määramine ei ole lihtne ülesanne. Võib proovida ette kujutada, et kui kõik pilved nähtavas taevas kokku lükata, siis kui suure osa (mitu veerandit) taevast need kataks. Eri õpilaste hinnangud ei pruugi sageli kattuda. Sellistel juhtudel võiks vaatlust korrata ja püüda jõuda ühisele kokkuleppele.

Alustuseks lähevad õpilased koos oma õpetajaga välja ja vaatlevad taevast, seejärel hindavad pilvede kogust ja panevad selle hinnangu kirja oma töövihikutesse.

Pilvede hulka tuleks vaadelda temperatuuri mõõtmisega samal ajal. Mõne päeva järel saab temperatuurimõõtmistega tegelev õpilaste grupp teha samal ajal ka pilvevaatlust. Selle grupi õpilased töötavad iseseisvalt ning panevad saadud tulemused ülejäänud klassi jaoks kirja tahvlile (hetketemperatuuri ning maksimum- ja miinimumtemperatuurid).

Seinale liimitavale vilttahvlile kinnitatakse vastav pilvisuse sümbol.

Järgmisel nädalal kantakse mõõtetulemused klassiruumi tabelisse (sarnaselt temperatuuriga).

Materjalid: 5 pilvesümbolit plastkaartidele trükitud ilmasümbolite komplektist (6)

Seinale liimitav vilttahvel (*)

2.5. Õppetunnisoovitus 6

Tuule suund

Õppe-eesmärgid

- Õpilased õpivad tundma kompassi ilmakaari N, S, E, W, NE, NW, SE, SW ja nende esitamist kompassiroosil.
- Tuule suunda määratakse selle punkti järgi kompassil, kust tuul puhub.
- Tuulelipu traadist nool näitab suunda, kust tuul puhub. Tuulelipu saba näitab suunda, kuhu tuul puhub.
- Õpilased loevad tuulelipult tuule suuna ja kannavad selle oma töövihikutesse.

Eelmärgused

Enne selle peatüki alustamist peaksid õpilased tundma kompassi ilmakaari ja nende lühendeid. Kui tarvis, võib kordamiseks kasutada plastist kompassiroosi (seatava noolega).

Õpilased peaksid suutma tuulelipu pealt tuulesuuna määrata võrdlemisi täpselt. Selleks on esitatud järgmine harjutus.

Esialgu annab õpetaja õpilastele sellise info: Tuule suunda määratakse kompassil selle punkti järgi, kustkohast see puhub; tuulelipu traadist nool näitab alati suunda, kust tuul puhub ja tuulelipu saba ise näitab vastassuunda.

Ventilaatorit kasutades liigutab õpetaja tuulelippu eri suundadesse. (Selleks puhuks koostatakse tuulelipp koos kompassiroosi ja kinnitusklambriga ja kinnitatakse kas laua külge või vastavalt juhustele statiivi külge.) Õpilastel on seejärel võimalik harutada „tuule“ suuna määramist.

Ventilaatori kasutamine annab arvestatava eelise: see näitab selgelt, mis suunast tuul puhub. Kohe, kui õpilased on võimelised tuule suunda sõnadega kirjeldama, saavad nad seda näidata tahvlil sümbolite vormis.

„Tuule ja ilma“ komplektis leiduva materjali abil saab tuule suunda määrata kahe meetodi abil:

Meetod 1:

Pilvede liikumise suund taevas

Tuulesuunda saab määrata pilvede liikumise suuna järgi taevas. Kompassi abil määravad õpilased põhjasuuna ning asetavad maapinnale suure kompassiroosi.

Seejärel asetavad nad pilvepeegli täpselt kompassiroosi keskele. Punase noole pea ja saba jäävad peegli alt paistma. Noole pea saab keerata sellesse suunda, kuhu pilved liiguvad (noole saba keerates keerab ka peegel), mis aitab suuna määramisele kaasa. Seevastu mõnedel päevadel erineb pilvede liikumise suund maapinna lähedal puhuva tuule suunast. See on selle meetodi nõrkus, sest ametliku ilmateate jaoks läheb arvesse ainult maapinna lähedal (täpselt 10 m kõrgusel) puhuva tuule suund.

Tuule suunda ja pilvisust määratakse samal ajal temperatuuri mõõtmisega.

Meetod 2:

Tuule suund maapinna lähedal

Maapinna lähedal tuule suuna määramiseks kasutatakse tuulelippu ja väikest kompassiroosi. Selleks otstarbeks on vajalik üles seada ka statiiv. Koha valimisel tuleks vältida suurte hoonete ja tiheda

põõsastiku lähedust (võimaliku tuule kõrvale juhtimise, turbulentsi ja tuulevarju tekke tõttu.) Kui võimalik, peaks tuule suuna ja tugevuse mõõtmise koht olema sama, kus mõõdetakse ka temperatuuri ja määratakse pilvisust.

Statiiv tuuakse iga päev samal ajal samasse kohta. See tagab ka tuulelipule (ja hiljem anemomeetrile) stabiilse kõrguse maapinnast. See on tähtis, sest lisaks eespool mainitud mõjuritele mõjutavad tuule tugevust ja suunda ka maapinna hõõrdetegur ja reljeefsus. Isegi kui statiivi kasutamine ei välista kõiki segavaid asjaolusid, tagab see vähemalt, et kõik mõõtmised tehakse võrdsetes tingimustes.

Märkused salvestusmaterjali kohta

Statiivi üles seadmine

Statiivi jalgade pikendused lukustuvad hoobade abil. See töötab samal põhimõttel fotograafias kasutatavate statiividega.

Kompassiroosi ja tuulelipu kinnitamine

Joonis 1: Kahest kompassiroosist väiksem (2) paigutatakse kinnitusklambrile (3). Tuulelipp (1) kruvitakse klambri külge läbi kompassiroosi.

Joonis 2: Keerake lahti lukustuskruvi (6) statiivi pea juures ja tõmmake keskvarras (5) üles. Pingutage lukustuskruvi. Kinnitage kinnitusklamber, kompassiroos ja tuulelipp horisontaalselt keskvarda külge.

Joonis 3: Tõmmake kinnitusklamber üles vastu keskvarda polti ja lukustage see eplastkruvi (4) abil oma kohale.

Joonis 4: Keerake lahti lukustuskruvi (6), langetage keskvarras koos kompassiroosiga nii kaugele alla kui see läheb ja pingutage lukustuskruvi. Pange tähele, et siiski peab olema võimalik keskvarrast pöörata.

Kompassi kinnitamine

Kompass kinnitub kompassiroosi külge. Kontrollige, et mõlema põhja-lõunasuund oleks sama (Joonis 5).

Kui katse seda ette näeb, keerake anemomeeter keskvarda keermestatud otsa külge ja eemaldage kaitsekate (Joonis 6).

Riputage komplektis olev kott, millesse on asetatud raskus (nt kivi või tellis) statiivi konksu otsa – seda eriti just tugeva tuule puhul. Sellega suurendate statiivi stabiilsust märkimisväärselt.

Eelistatult tuleks kokku pandud mõõteseadet mõõtmiste vahelisel ajal hoida klassiruumis. Võimalike kahjustuste vältimiseks on võimalik anemomeeter sellelt lihtsasti eemaldada.

Tuuleroosi põhjasuunale seadmine

Mõõtmiskohas tuleb kompassiroos seada vastavusse kompassi näiduga. Väikest käepidet (T) liigutades pääseb kompassinõel vabalt liikuma ja näitab põhjasuunda (Joonis 7).

Statiivi keskvarrast, mille külge kinnitub kompassiroos, tuleb ettevaatlikult pöörata nii, et kompassinõela sinine ots näitab kompassiroosi „N“ suunda (Joonis 8). (Oodake pisut, et kompassinõel stabiliseeruks.)

Soovituslik protseduur

Esimestel mõõtmiskordadel peaks statiivi üles seadmine ja tuule suuna määramine toimuma õpetaja juuresolekul. Õpilaste grupp, kes hiljem hakkab iseseisvalt iga päev mõõtmisi ise tegema, kinnitab tuule suuna, temperatuuri ja pilvevaatluse tulemused sümbolitega tahvlile. Plastkaartidele trükitud ilmasümbolite komplekt sisaldab ka sellist plastkaarti, millel on kujutatud väikest kompassiroosi ja eraldi punast plastnoolt. Õpilased seavad kaardi vilttahvilil õigele positsioonile ja kinnitavad plastnoole oma tulesuuna sümboli kõrvale. (Takjakinnitus on noole saba all. Nool tuleks kinnitada nii, et selle pea oleks suunatud kompassiroosi südramiku poole.)

Praegu oleks õige aeg juhtida õpilaste tähelepanu sellele, et kirjalikult kujutatud kompasside (kaartidel jne) põhjasuund näitab tavaliselt üles. On mõned erijuhud (nt ehitusjoonised), mil põhjasuund on eraldi määratletud.

Materjalid:	Väike tuuleroos ning
	Plastnool ilmasümbolite komplektist (6)
	Statiiv (10) koos kinnitusklambriga
	Takjakinnitusega kompass (12)
	Kott statiivi stabiliseerimiseks (-)
	Kompassiroos, seatava noolega, 250 mm diameeter (*)
	Metallpeegel (pilvepeegel) (*)
	Seinale liimitav vilttahvel (*)
	Kompassiroos, 180 mm diameeter (*)
	Tuulelipp (*)
Lisaks:	Ventilaator

2.7. Õppetunnisoovitus 7

Tuule tugevus

Õppe-eesmärgid

- Õpilased oskavad vaadelda ja kirjeldada tuule mõju.
- Õpilased tutvuvad tuule tugevuse mõõtmise seadmetega anemomeetri põhimõttel ning õpivad seda kasutama. Nad oskavad mõõta tuule tugevust ja kiirust ning kasutada eri mõõõtühikuid.

Eelmärkused

Ilmavaatluse teemat õppides ei ole tarvis, et nooremad õpilased kasutaksid kogu Beauforti skaalat, sest see on liiga laiaulatuslik. Piisab, kui õppimise käigus teha vahet paaril selgesti eristataval tasemel.

Soovituslik protseduur

Õpilastele tuleks anemomeetrit tutvustada, esitades näiteks küsimuse „Kuidas võiks teha kindlaks tuule tugevust?“. Selle peale võiksid õpilased välja pakkuda viise, kuidas nad määraks tuule tugevust, kui tegelikku seadet „poleks veel leiutatud“. Näiteks võivad õpilased välja pakkuda idee hoida tuulelippu horisontaalasendis rippuvalt; kõrvalekalle vertikaalasendist annaks umbkaudse aimduse tuule tugevuse kohta. Tuulelipu sellist kasutust saab klassis demonstreerida ventilaatori abil. Selleks, et muuta tuule „tugevust“, võib ventilaatori tekitatavat õhuvoolu osaliselt takistada.

Õpilaste pakutavad hinnangud ja „mõõtmistulemused“ horisontaalse tuulelipuga on tõenäoliselt üsna ebatäpsed; näiteks liigub tuulelipp pidevalt edasi-tagasi. Siinkohal võiks õpilastele olla ilmne vajadus kasutada täpseid mõõteinstrumente (anemomeetrit).

Sõltuvalt õpilaste oskuste ja teadmiste tasemest tehakse anemomeetriga mõõtmised Beauforti või tuule kiiruse skaalal. Neist kahest on lihtsamini mõistetav mõõtmine km/h ühikutes, sest see on kergemini seostatav juba tuttava kiirusega mõistega (auto spidomeeter, liiklusmärgid jne).

Anemomeetri skaala lugemisel tuleks tähele panna järgmist:

Tuule kiiruse skaala on harilik joontega mõõteskaala: igale mõõtesammule on omistatud kindel kiirusväärtus (illustratsioonil on näidatud 35 km/h).

Beauforti skaala on vahemike skaala: vahemikud mõõtesammude vahel vastavad kindlale tuule tugevusele (illustratsioonil on näidatud 5-pallist tuule tugevust)

Anemomeetri korrektse kasutuse selgitamine on seda esimest korda kasutavatele õpilastele märkimisväärse tähtsusega. Selleks otstarbeks hoiavad õpilased anemomeetrit käes ja püüavad aru saada korrektsetest ja ebakorrektestest mõõteviisidest (nt kasutaja varjab oma kehaga tuult või on hoone tuulevarjus jne).

Pärast klassiruumis harjutamist tegeleb tuule tugevuse ja kiiruse mõõtmisega grupp õpilasi, kelle ülesandeks on ilmavaatluste tegemine. (Kinnitage anemomeeter statiivi külge.) Mõõtetulemused näidatakse tahvil. Ilmasümbolite komplektis on kümme tuule tugevuse sümbolit koos viie tühja plastkaardiga, millest üht saab kasutada tuule kiiruse üles märkimiseks. Õpilased kannavad mõõtetulemused oma töövihikutesse.

Võib juhtuda, et mõned õpilased ei suuda mõista anemomeetri tööpõhimõtet. Sel juhul võib õpetaja luua paralleeli auto spidomeetri tööpõhimõttega.

Märkused salvestusmaterjali kohta

Lühidalt selgitatakse anemomeetri tööpõhimõtet: seda tüüpi mõõteinstrumentid on nime saanud oma iseloomulike kujunduselementide järgi, nt „kaussanemomeeter“.

Sarnaselt autode või jalgrataste spidomeetritega on põhielement ringikujuline magnet. (Selguse huvides: juuresoleval joonisel kujutatud magnet pole ringikujuline, vaid silinder.) Magnet (2) käib ringi koos anemomeetri kaussidega (1).

Alumiiniumkauss (3) ei ole magnetiga mehaaniliselt seotud; siiski sunnib ringi käiva magneti tekitatav magnetväli selle pöörama. Keerdvedru (4) takistab seda liikumist. Alumiiniumkauss saab seetõttu pöörduda vaid piiratud ulatuses, st mida suurem on kausi pöördumiskaugus, seda suurem on magneti kiirus ja väändemoment. Kausi sees asuv kahe otsaga indikaatornõel (6) näitab mõõteskaalal (5) tegelikku tuule kiirust.

Materjalid: Anemomeeter (13) koos statiiviga (10) või ilma selleta

Tuulelipp (*)

Lisaks: Ventilaator

2.8. Õppetunnisoovitus 8

Sademetete mõõtmine

Õppe-eesmärgid

- Õpilased oskavad vihmamõõture abil mõõta vihmahulka millimeetrites.
- Vihmahulga mõõtekoht peaks asuma hoonetest, puudest ja maapinnast mõistlikul kaugusel.

Eelmärkused

Õpilaste jaoks on sademed oluline ilmanähtus, vahel kasutatakse seda lausa „ilma“ sünonüümina. Ilmavaatlused keskenduvad sademetete tüübile ja hulgale, seetõttu peaks neile kahele tegurile pöörama sama palju tähelepanu kui temperatuurile, pilvedele ning tuule suunale ja kiirusele.

Sademetete tüübid

Õpilastele muutub iseenesestmõistetavaks, et ilmakaardil sademetüüpide kujutamiseks tuleb kasutada ilmasümboleid. Klassis toimuva arutelu käigus nimetavad õpilased neile teada olevaid eri sademetete tüüpe ja loovad nendele vastavad sümboolid. Neid sümboleid saab kasutada ilmavaatluses. Alguses võib kasutatavad sümboolid piirata vihma, lume ja kaste omadega ning hiljem vastavalt vajadusele lisada teisi. (Mõiste „lumi“ asemel tuleks kasutada mõistet „lumesadu“, et õpilased ei kannaks ilmatabelisse lund, mis on juba maapinnal.) Äikesevihma puhul tuleks ilmatabelisse kanda nii vihma kui ka äikese sümboolid.

Õpilaste sümboolid ei erine tõenäoliselt palju piktogrammidest, mida kasutatakse ametlikes ilmatabelites. Seetõttu on lihtne üle minna ametlike sümboolite kasutamisele. Selleks, et kirjeldada ilmasituatsioone, mille kohta komplektiga kaasas olevate piktogrammide hulgas sobivat ei leidu, võib edasi kasutada õpilaste endi loodud sümboleid, mis on kirjutatud tühjadele kaartidele.

Selle põhjal mõistavad õpilased kergemini meteoroloogiliste sümboolite arenemise tagamaad – stiliseeritud vihmapiisad „vihma“ kohta, lumehelved „lume“ kohta jne.

Sademetete hulk

Selleks, et õpilastele edasi anda mõtet, et ilmavaatluses ei piisa vaid sademetete tüübi (vihm, lumi, kaste) määramisest, võib õpetaja neile meelde tuletada, et lühikese vihmahoo ajal võib maapind vaid pisut niiskeks saada, samas kui pikema vihmaperioodi järel võivad tekkida suured lombid või koguni üleujutus. See juhhib õpilaste tähelepanu asjaolule, et sademetete hulk on samuti otsustava tähtsusega ning seda tuleb üles märkida. Üldiselt võib sajuhulga mõõtmiseks kasutada ükskõik millist millimeeterskaalaga mõõteanumat.

Sajuhulga mõistet saab õpilastele näitlikustada järgmisel viisil: võetakse mitu vihmakogurit ja vihma jäljendatakse vihmutiotsikuga kastekannuga.

Õpilased peavad harjutama mõõteskaala lugemist. Selleks otstarbeks täidab õpetaja mõõteanumad eri hulga veega ning nummerdab need. Õpilased liiguvad eri mõõteanumate vahel, loevad sealt vihmavee taseme näidu ja märgivad tulemused üles.

Õpetaja võiks selgitada, et sellised vihmakogurid ei ole sademehulga täpseks mõõtmiseks sobilikud, sest need ei võimalda mõõta väikest sajuhulka; lisaks ei tohiks vihmakogurit asetada maapinnale, sest sellesse võib sealt pritsida lisavett. Sel põhjusel on regulaarseteks mõõtmisteks parem kasutada spetsiaalset vihmamõõturit – pluviomeetrit.

Pluviomeetri tööpõhimõtet tuleks eriti üksikasjalikult selgitada, et õpilased ei teeks valesid järeldusi ega ajaks segamini mõisteid „vihma hulk“ ja „vihmavee tase“. Pluviomeetri mõõteanuma põhjapindala on umbkaudu sama suur õpilaste vihmakoguri omaga; seevastu vihmavee kogumisava on õpilaste koguri omast palju laiem. Seetõttu kogub pluviomeeter palju suurema hulga vihmavett ja vihmavee tase selles on palju kõrgemal, mistõttu on siin mõõteskaala kalibreeritud näitama mitte vihmavee hulka, vaid taset. Võrreldes õpilaste vihmakoguri millimeeterskaalaga, mis näitab otseselt vihmavee taset, on see tunduvalt enam välja venitatud ja täpsem.

Koht, kuhu pluviomeeter paigaldatakse, määratakse kindlaks enne igapäevaste mõõtmiste alustamist. Kui võimalik, tuleks see paigutada posti otsa nii, et selle kogumisava oleks 1 m kõrgusel maapinnast ja kaugel eemal võimalikest takistustest (hooned, puud). Kui ruumipuudusest tulenevatel põhjustel pole see võimalik, tuleb arvesse võtta mõõteviga. Mõõtmise eesmärk ei ole ilmajaamadele mõõtmistulemuste edastamine, vaid näitamine, et vihma hulka on võimalik mõõta.

Materjalid: 1 mõõteskaalaga vihmakoguri grupi kohta (2)
Pluviomeeter jätkumõõtmisteks (3, 4)
Lisaks Luuavars suure vihmamõõturi aluseks (pikkus u. 1 m)
1 kastekann koos vihmutiotsikuga näiteotstarbeks

2.9. Õppetunnisoovitus 9

Ilmasümbolite kasutamine vilttahvlitel

„Tuule ja ilma“ komplektiga on kaasas kaks seinale liimitavat vilttahvlit, 37 ilmasümbolitega plastkaarti, 5 tühja plastkaarti ja näidistermomeeter. Iga päeva mõõtmistulemused esitatakse vilttahvlitel. Ilmasümbolite võimalikud kasutusviisid on kokku võetud järgmises loetelus:

Isiklikud sümbolid: Õpilased kirjeldavad või joonistavad sümbolid komplektis olevate vesilahustuva tindiga markeritega plastkaartidele ning kinnitavad need tahvlile.

Kindlaks määratud ilmasümbolid: Lihtsate piktogrammidega plastkaarte kasutatakse ilmaprognooside kujutamiseks ja takjakinnitusega termomeetri abil kujutatakse hetketemperatuuri. Ilmaolusid, mille jaoks pole sobivat piktogrammi, saab kujutada tühjadele kaartidele käsitsi joonistatud sümbolitega.

Termomeetrimudeli tagaküljel paikneb skaala, mis sarnaneb kliinilise termomeetri omaga. Seda skaalat kasutatakse vaid 1/10 °C mõõtesammu demonstreerimiseks ja termomeetri näidu lugemisharjutusteks. Ilmaolude kirjeldamiseks seda ei kasutata.

Meteoroloogilised sümbolid: Tahvlitel võib ilmaolusid kujutada rahvusvaheliselt kasutatavate ilmasümbolite abil. Tabel selle juhendi viimasel lehel annab kasutajale ülevaate ametlikest ilmasümbolitest. Kuna neid sümboleid kasutatakse ka omavahel kombineeritud kujul (pilvisust, tuule kiirust ja suunda on kujutatakse ühe sümboliga), võimaldavad komplektis olevad sümbolid selliseid kombinatsioone luua.

Üks võimalik protseduur on lasta õpilastel välja valida vastavad üksiksümbolid ja seejärel kombineerida need omavahel, et moodustada liitsümbol. Temperatuuri ja vihmavee hulga kujutamiseks kasutatakse tühje kaarte.

Keerulisemate sümbolite tutvustamiseks võib alustada eri sümbolite kõrvuti asetamisest, misjärel võib samm-sammult üle minna detailsematele sümbolitele.

Näiteks võib algul mõõdetud tulemusi kujutada vabas vormis. Seejärel kinnitatakse nende sümbolite kõrvale teisele tahvlile vastavad piktogrammid, mis toimivad kui „tõlge“. Lõpuks võetakse kasutusele vastav meteoroloogiline sümbol, mis asendab teised kujutusviisid.

Joonisel kuvatakse samade ilmaolude kujutamist eri viisidel.

2.10. Õppetunnisoovitus 10

Ilmavaatlus neljanädalase perioodi vältel

Õppe-eesmärgid

- Õpilased saavad iseseisvalt vaadelda ilmastikunähtusi: pilvisust, temperatuuri, tuult (suunda, kiirust) ja sademeid (tüüpi, hulka) pikema aja vältel ning kanda mõõtetulemused tabelisse.
 - Nelja nädala ilmavaatlustabel on leitav juhendi lõpust.

Soovituslik protseduur

Vaatlusperiood peaks olema piisavalt pikk, et tagada kõigile õpilastele võimalus sellest aktiivselt osa võtta. See suurendab ka võimalust, et selle aja jooksul esineb piisavalt palju eri ilmastikutingimusi, mis teeb ilmavaatluse huvitavamaks. Üldiselt piisab selleks neljast nädalast; soovitatav on valida periood, mil ilm on suurema tõenäosusega muutlik (nt kevad).

Enne ilmavaatlustabeli kasutamise alustamist tuleks õpetajal sinna kanda eri ilmategurite kirjeldused.

Materjalid: Suur sadememõõtur (3, 4)

Plastkaartidele trükitud ilmasümbolid (6)

Digitaalne miinimumi ja maksimumi termomeeter (9)

Teleskoopiline statiiv (10) koos kinnitusklambriga (11)

Takjakinnitusega kompass (12)

Anemomeeter (13)

Liimitav vilttahvel (*)

Kompassiroos, plastik, 180 mm diameeter (*)

Tuulelipp (*)

Ilmavaatlustabelid 4 nädalaks (*)

Ilmavaatlustabel juhendi lõpus

2.11. Õppetunnisoovitus 11

Ilmavaatluse ülevaade

Õppe-eesmärgid

- Õpilased oskavad ilmavaatlustabelist välja lugeda ilmastikutingimused mõnel kindla päeva kohta ja kirjeldada ilma muutumist mitmepäevase perioodi jooksul.
- Oma isiklikke ilmatabeleid kasutades oskavad õpilased luua seoseid ilmategurite vahel (nt sademeid ei esine ilma pilvedeta, v.a kaste; läänetuul toob endaga tihti kaasa vihma; äikesetormi ajal puhub tugev tuul; pilvede ja päikesepaiste hulk mõjutab õhutemperatuuri).

Soovituslik protseduur

Ilmavaatluse lõpule viimine eeldab ilmaolude põhjalikku vaatlust ja üles märkimist. Ilmatabeli analüüsi alustades on soovitatav lasta õpilastel tabeli abil kirjeldada ilmaolusid üksikutel päevadel. See harjutus näitab, kas õpilane suudab ilmatabelis orienteeruda; samas saab õpetaja soosida seoste loomist, valides tabelist sobivad päevad – see võimaldab õpilase tähelepanu juhtida ilmategurite vahelistele suhetele.

Järgmiste ülesannete abil saab õpilasel aidata ilmatabelit analüüsida.

1. Joonlauda kasutades joonista kõigi 28 päeva kohta kolm temperatuurikõverat.
2. Kas kõverad tõusevad, langevad või on need 28 päeva lõikes peaaegu samal tasemel?
3. Kas temperatuurikõveras on päevade lõikes nähtavaid tõuse või languseid? Kas samal ajal on muutunud ka pilvisuse, tuule ja sademete näitajad?
4. Kui suured on vahed miinimum- ja maksimumtemperatuuri kõverate vahel?
5. Kas esineb perioode, mil taevas oli valdavalt pilvine või valdavalt selge?
6. Millisest ilmakaarest puhub tuul kõige tihemini, kui taevas on pilves?
7. Millisest ilmakaarest puhub tuul kõige tihemini, kui taevas on selge?
8. Milline oli pilvisus siis, kui sadas lund või vihma?
9. Kas kastet (härmatist) esines peamisel siis, kui taevas oli pilves või selge?

Ilmatabelis võib tihti näha mitut eri ilmastikutingimustega perioodi. Sõltuvalt aastaajast ja vaatluste ajal esinenud ilmast, võib kirjeldada mitut järgmistest asjaoludest:

Koos lume sulamisega võivad kevadised tugevad vihmajärged kergesti põhjustada üleujutusi, omada kahjulikku mõju põllumajandusele, hävitada jõekallaste kindlustusi ja tamme ning ohustada inimesi, loomi ja ehitisi.

Suvisel ajal võivad tugevad vihmajärged ja tormid hävitada osa viljasaagist. Teisalt ei võimalda liiga kuiv suvi viljasaagil korralikult küpseda. Päikseline ja soe ilm nädalalõppudel ja suvepuhkuste ajal toob tänavatele rohkem liiklust. Kuurortpiirkondadel on sel ajal rohkem külastajaid, samas kui halb ilm vähendab külastajate arvu; seega sõltub nende sissetulek ilmast. Pikema põuaperioodi ajal võib joogivee kättesaadavus halveneda.

Talvel takistavad tugevad lumesajud liiklust, põhjustavad rohkem õnnetusi ja hõlmavad endas lume- ja libedusetõrjeks tehtavaid suuri kulutusi ja tööd. Pikema pakase korral külmuvad kinni veeteed ja takistavad sellega laevaliiklust. Samuti peab peatama väliehitustööd.

Sügiseti ja kevadeti esineb tugevaid torme, mis tekitavad majanduslikku kahju nii põllumajandusele kui ka metsandusele, lisaks veel hoonetele ja elektriliinidele.

Materjalid: Ilmavaatlustabel juhendi lõpus

3. Aluspõhimõtted

Kõigi ilmanähtuste esinemine sõltub temperatuurist, õhurõhust ja õhuniiskusest.

Õhurõhku ja -niiskust ei ole üldiselt võimalik otseselt vaadelda, kuid need põhjustavad pilvede, tuule ja sademete teket, st ilmategureid, millega õpilased juba tuttavad on ning oskavad vaadelda.

Temperatuur

Temperatuuri mõõtmine kasutab ainete soojuspaisumist kuumutamisel ja kokku tõmbumist jahtumisel. Kõige harilikum mõõteinstrument on vedeliktermomeeter, mis on täidetud alkoholi või värvitud vedelikuga.

Põhimõtteliselt on termomeetri skaala loodud meelevaldselt. Kui välja jätta mõned inglise süsteemi mõõtühikuid kasutavad maad, on tänapäeval kõige laiemalt kasutusel olev mõõteskaala Celsiuse skaala, mille järgi vee külmumispunkt on 0 °C ja keemispunkt 100 °C.

Temperatuuri mõõtmisel tuleb eriti hoolega jälgida, et termomeeter oleks kaitstud otsese päikesevalguse ja vee eest (kuna vee aurumine alandab pinna temperatuuri). Peale selle ei tohi termomeetrit paigutada liiga maapinna lähedale, sest maapind soojeneb ja jahtub eri kiirusega. Ametlikud ilmavaatlusjaamad mõõdavad õhutemperatuuri 2 m kõrgusel maapinnast, kus termomeeter asub erilises kuudikeses. Selle all peab olema murupind ning vähemalt 10 m raadiusesse ei tohi jääda teisi hooned.

Planeedil Maa mõõdetud äärmustemperatuurid jäävad vahemikku 58 °C (Sahara) kuni –88 °C (Antarktika). Kesk-Euroopas mõõdetud kõrgeim ja madalaim temperatuur on vastavalt 44 °C ja –39 °C.

Tuul

Tuul tekib atmosfääri õhurõhkude erinevuse tõttu. Õhurõhu erinevused tekivad omakorda temperatuuri erinevuste tõttu. Näiteks soojeneb maapind sama päikeseikiirguse hulga juures kiiremini kui vesi. Selle tõttu soojeneb õhukiht maapinna ja vee kohal eri kiirusega, mille tulemuseks on õhurõhu erinevus. Tuul tekib atmosfääris rõhkude ühtlustumise tagajärjel.

Tuule mõõtmised jäädvustavad tuule tugevuse ja suuna. Sellist mõõtmist ei tohiks teha vahetult maapinnal, sest maapinna hõõrdumine mõjutab tuule suunda ja eriti selle tugevust. Lisaks võivad kohalikul tasandil õhu liikumise suunda muuta või selle kiirust muuta suured hooned, küngad jne. Sel põhjusel toimuvad ametlikud tuule tugevuse ja suuna mõõtmised avamaal, maapinnast 10 m kõrgusel. Näiteks 4 m kõrgusel võib võrreldes 10 m kõrgusega oodata umbes 20% väiksemat tuule kiirust, samas kui 30 m kõrgusel kasvab tuule kiirus umbes 20% võrra.

Tuule suund määratakse selle järgi, millisest kompassi ilmakaarest see puhub. Näiteks läänetuul puhub suunaga läänest itta.

Selleks, et saada tuule tugevuse kohta võrreldavat infot, koostas Admiral Sir Francis Beaufort 1805. aastal tabeli, mis eristab kahtteist eri tuule tugevusastet koos nende mõjuga maal ja merel. Seda nimetatakse Beauforti skaalaks, kuid sellise tabeli kasutamine annab vaid umbkaudse aimduse tuule tugevusest.

Tänapäeval kasutatakse harilikult anemomeetreid (kreeka keelest *anemos* = tuul). Need võimaldavad tuule tugevust täpselt mõõta.

Anemomeetrid mõõdavad tegelikult tuule kiirust. Sellegipoolest on mõõteskaalat võimalik kohandada ka Beauforti skaalale, sest tuule tugevust mõjutab ainult selle kiirus. Tuule tugevus Beauforti skaala järgi ja sellele vastavad tuule kiiruse vahemikud on leitavad juhendi lõpus olevast tabelist.

Pilved ja sademed

Soe õhk mahutab rohkem veeauru kui jahe õhk. Kui soe õhk jahtub, kondenseerub osa selles olnud veeaurust välja, moodustades miniatuursed veepiisakesed. Need veepiisakesed, mis on nähtavad uduna või pilvedena, võivad jääda õhus hõljuma, sest need on väga kerged ja tõusvad õhuvoolud hoiavad neid üleval. Samas võib juhtuda, et need veepiisakesed ühinevad suuremateks piiskadeks, mis muutuvad nii raskeks, et kukuvad vihmamana maapinnale. Kui sellised piisad jäävad väga tugevasse tõusvasse õhuvoolu ja kantakse väga kõrgele, nagu võib juhtuda äikesepilves, siis need külmuvad ja sajabad külmunud teradena maale. Kui korduvate tõusutsüklite tõttu moodustub terade ümber järjest paksem jääkiht, nimetatakse neid raheteradeks. Raheterad võivad saavutada arvestatava läbimõõdu, kuid langeses läbi alumiste soojemate õhukihtide sulavad need tihti enne maale jõudmist täielikult. See toob endaga kaasa suured vihmapiisad, mida võib tihti näha äikesetormi alguses. Kui õhuniiskus kondenseerub temperatuuridel alla 0 °C, moodustuvad tillukesed jääkristallid, mis enamikul juhtudest liituvad ja tekivad lumehelbed.

Pilvede hulka iseloomustatakse siin veeranditena taevast: selge, veerandpilvisus (vähene), poolpilvisus, kolmveerandpilvisus (pilvine), lauspilvisus.

Meteoroloogid mõõdavad ja jäädvustavad igapäevaselt maapinnale jõudnud sademete hulka. Vihmasaju hulka mõõdetakse pluviomeetriga. Vihmasaju hulka saab arvutada vihmavee taseme kaudu.

Vihmavee tase näitab vihmast, sulanud lumest, rahest jne pärit vee hulka tasasel maal, kui see vesi ei saaks ära imbuda või auruda. Vihmavee taset mõõdetakse millimeetrites, sajuhulka arvutatakse liitrites ruutmeetri kohta (l/m^2).

Vihmavee tase 1 mm tähendab seega, et igal maapinna ruutmillimeetril (mm^2) on kuupmillimeeter (mm^3) vihmavett.

$1 \text{ m}^2 = 1\,000\,000 \text{ mm}^2$. Ühel ruutmeetril maapinnal on seetõttu $1\,000\,000 \text{ mm}^3$ vihmavett, st 1000 cm^3 ehk 1 liiter. Seetõttu vastab vihmavee tase 1 mm sajuhulgale 1 l/m^2 .

Vihmavee taseme (millimeetrites) ja sajuhulga (l/m^2) numbrilised väärtused on samad. Kui võtame arvesse väikseid või suuri pindu, siis sajuhulk on vastavalt väike või suur; igal juhul on vihmavee tase 1 mm sõltumata pinna suurusest. Üldiselt on seetõttu võimalik vihmavee taset mõõta silindrikujulise anumaga, millel on millimeeterskaala.

Tuleb hoolega jälgida, et mõõteseadmesse ei satuks koos vihmaveega muid veepritsmeid. Sel põhjusel on pluviomeeter ilmajaamades paigaldatud umbes 1 meetri kõrgusele maapinnast. Selleks, et ümbritsev keskkond ei mõjutaks mõõtmistulemusi, tuleks vihmavee mõõtur paigaldada eemale vahetutest takistustest (ehitised, puud) nii, et miinimumkaugus võrdub takistuse kõrgusega.

4. Ilmakaardi sümbolid

Individuaalsete ilmajaamade mõõdetud info temperatuuri, pilvisuse, tuule ja sademete kohta kantakse ilmatabelisse, et saad ülevaade ilmaoludest suurel alal.

Tuntud sümboleid võib leida:

- televisioonis ja ajalehtedes esitatud ilmakaartidelt, kus kasutatakse tuttavaid graafilisi esitusviise;
- ametlikelt ilmakaartidelt, mis kasutavad reguleeritud ja kindlaks määratud rahvusvahelisi sümboleid.

Ajalehtedes trükitud ilmateadetel kasutatakse järgmiseid rahvusvaheliselt heaks kiidetud sümboleid:

Pilvisuse astet näidatakse ringi värvitud sektorite abil. Eristatakse:

selget,

veerandpilvisust (vähene),

poolpilvisust,

kolmveerandpilvisust (pilvine),

lauspilvisust.

Sademeid näitab sümbol ringi kõrval.

vihm	rahe	uduvihm
lumi	härmatas	udu
kaste	rahe	äikesetorm

Selle sümboli lisamine tähistab „hoogsadu“, nt:

hoovihm

Näited		
Temperatuur	8 °C	20 °C
Tuule kiirus	45 km/h	0 km/h
Tuule tugevus	6	0
Tuule suund	NW tuul	-
Pilvisus	kolmveerandpilvisus	selge
Sademed	vihm	-

Ilmakaardil ühendavad meteoroloogid sama õhurõhu mõõtnud ilmajaamad omavahel joonega, mida nimetatakse isobaariks; õhurõhk kirjutatakse selle joone juurde. Isobaarid näitavad kõrg- ja madalrõhualade asukohti.

1 Temperatuuritabel ühe nädala kohta

Mõõtekoht:

Mõõtmise kellaaeg:

Nädalapäev

Kuupäev

Temperatuur

üle 0 °C

(+, pluss)

0 °C

alla 0 °C

(−, miinus)

2 Ilmavaatlustabel (kaks koopiat nelja nädala jaoks)

Nädalapäev

Kuupäev

Temperatuur

Pilvisus

Tuule suund

Tuule tugevus

Sademete tüüp

Tase millimeetrites

Sümbolid

Pilvisus	Tuule tugevus	Sademed	
selge	tuulevaikus	vihm	härmatis
veerandpilvisus (vähene)	kerge tuul	lumi	udu
poolpilvisus	mõõdukas tuul	uduvihm	äikesetorm
kolmveerandpilvisus (pilvine)	tugev tuul	rahe	hoovihm
lauspilvisus	vali tuul	rahe	
	torm	kaste	

3 Meteoroloogilised ilmasümbolid

Pilvisus

Selge

veerandpilvisus (vähene)
poolpilvisus
kolmveerandpilvisus (pilvine)
lauspilvisus

Sademed

vihm
lumi
uduvihm
rahe
kaste
härmatis
udu
äikesetorm

Selle sümboli lisamine tähistab „hoogsadu“, nt:

hoovihm

Beauforti skaala ja sellele vastav tuule kiirus

Sümbol	Beauforti pallid	Tuul	Tuule kiirus (km/h)	Tuule mõju kirjeldus (maismaal)
	0	tuulevaikus	0	vaikne; suits tõuseb otse üles
	1	vaikne tuul	1-5	suits kaldub veidi kõrvale; tuulelipud ei näita tuult
	2	kerge tuul	6-11	näol on tunda kerget tuult; tavalised tuulelipud liiguvad
	3	nõrk tuul	12-19	puulehed ja väiksemad oksad liiguvad; kergemad lipud lehvivad
	4	mõõdukas tuul	20–28	puuladvad painduvad, oksad liiguvad; tuult tõstab tolmu ja lahtist paberit
	5	üsna tugev tuul	29–38	peened puud õõtsuvad; siseveekogudel tekivad laineharjadega lainekeked

6	tugev tuul	39–49	jämedad puuoksad õõtsuvad; vihmavarju raske kasutada
7	vali tuul	50–61	puutüved õõtsuvad, oksad painduvad; vastu tuult ebamugav kõndida
8	rajutuul	62–74	oksad murduvad; takistab liikumist
9	torm	75–88	hooned kergemad kahjustused (korstna- ja katusekivid võivad lahti tulla)
10	tugev torm	89–102	sisemaal harva; puud üles juuritud, hoonetel arvestatavad kahjustused
11	maru	103–117	harva nähtav; kaasnevad laialdased tormikahjustused
12	orkaan	118 +	katastroofilised purustused
üle 12	orkaan, taifuun	133 +	üleujutused, suured purustused jm. loodusõnnetused

See ilmasümbol on kombinatsioon:

ühest pilvisusesümbolist

ja

ühest tuulesümbolist

Tuulesümboli asetus näitab suunda, kustkohast tuul puhub = tuule suunda (siin: kirdetuul)