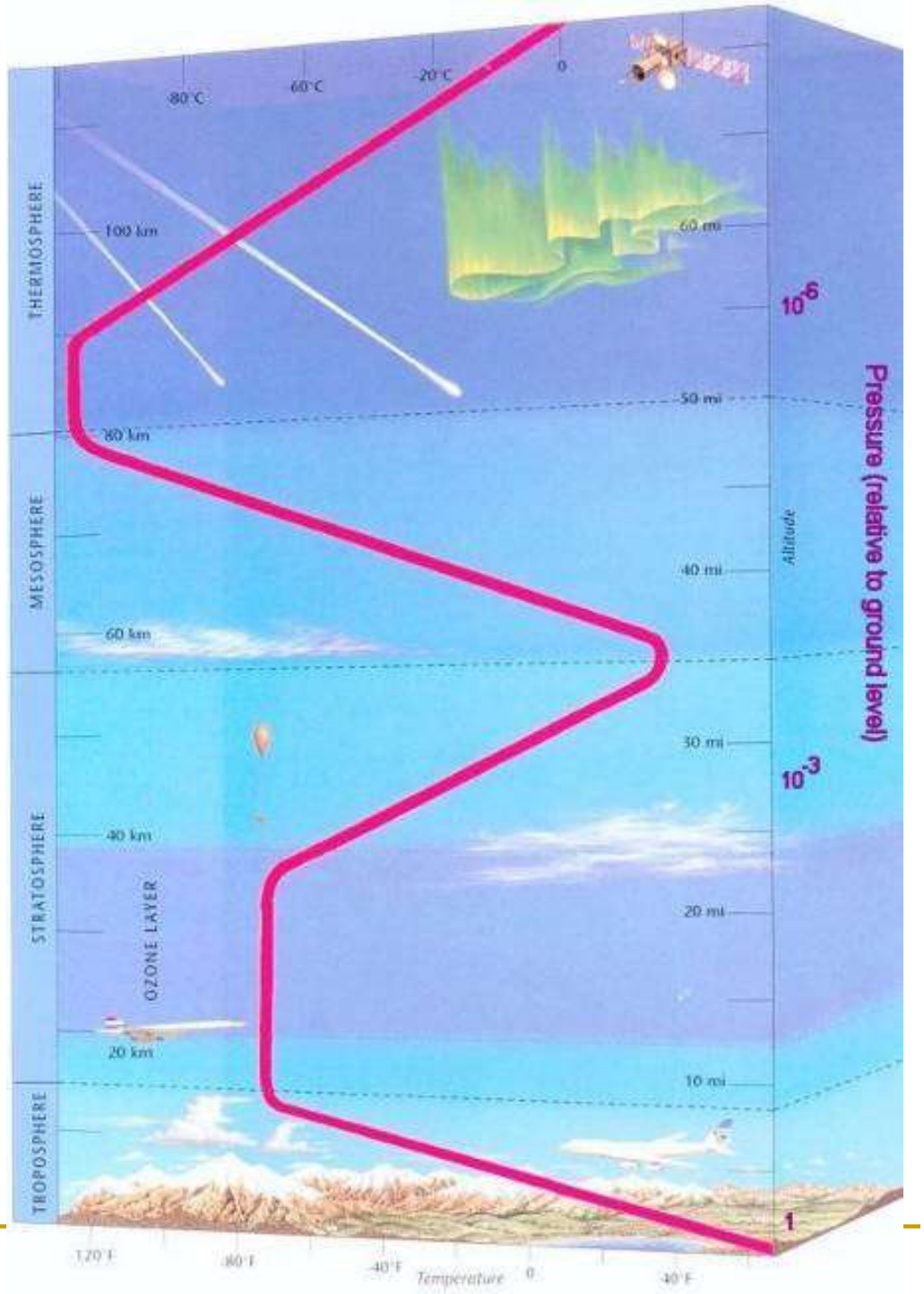
# HÜDROMETEOROLOOGIA



# Atmosfäär

- Troposfäär
- Stratosfäär
- Mesosfäär
- Termosfäär



# **Õhurõhk** on õhu rõhk mingis kindlas kohas Maa atmosfääris.

- Õhurõhku mõõdetakse baromeetriga. Seda väljendatakse tavaliselt hektopaskalites või millimeetrites elavhõbedasammast.
- Keskmine õhurõhk merepinna kõrgusel keskmisel temperatuuril 15 °C on 1013,25 hPa e. 760mmHg.
- Iga 5,54 km kõrguse kohta väheneb ta poole võrra.
- Õhurõhul on ööpäevased ja aastased kõikumised – kõrgpunktidega 10:00 ja 22:00

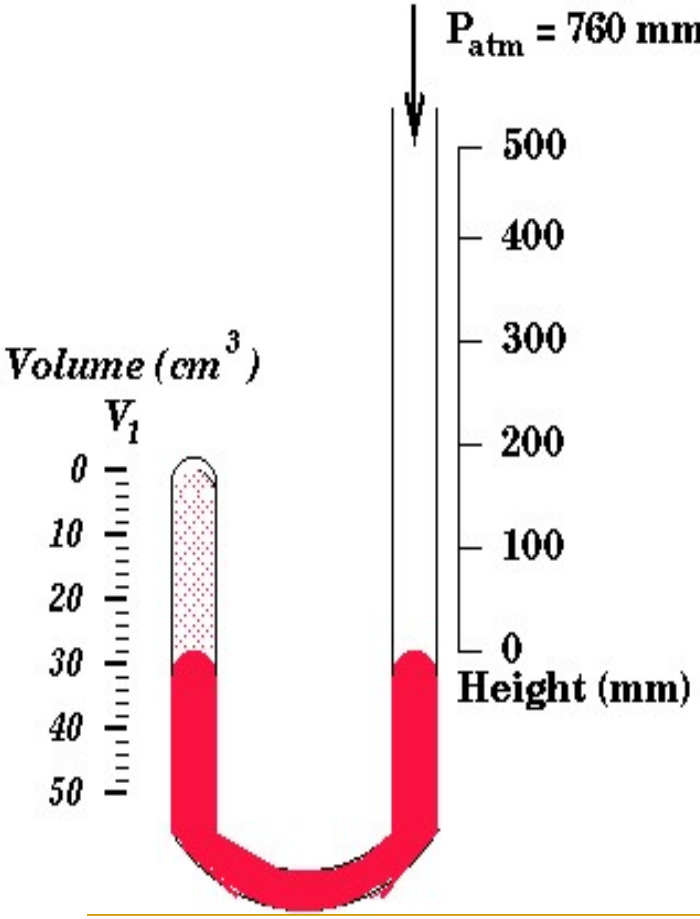
- madalpunktidega 04:00 ja 16:00

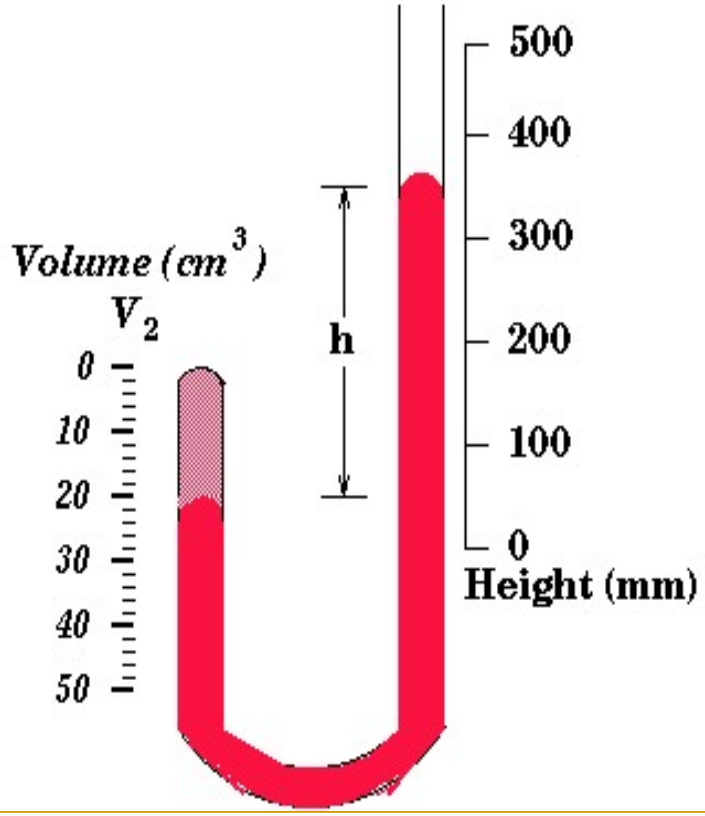
# Aneroidbaromeeter

- Baromeeter on õhurõhu määramiseks kasutatav riist
- Metall- ehk aneroidbaromeeter
- Vedelikbaromeeter



# Elavhõbe (mercury) baromeeter






**Aneroidbaromeeter.** Hg-baromeeter on küll täpne ja absoluutne mõõduriist (täpsel valmistamisel ei vaja ta põhimõtteliselt esmast kaliibrimist), kuid ta on kohmakas, raskesti transporditav. Sobib kasutamiseks vaid statsionaarses meteojaamas fikseeritud olekus. Tänapäeval teame ka, et elavhõbe on mürgine. Teisaldamiseks, väliolukorras, laevadel, lennukitel jne kasutamiseks leiutati nn aneroidbaromeeter.

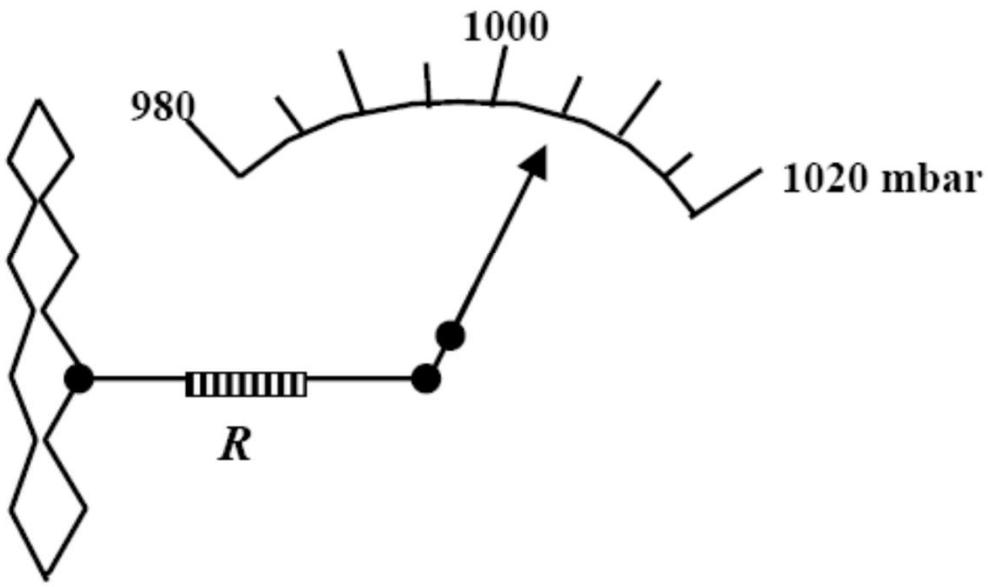
Aneroidbaromeetri põhidetailiks on nn *aneroidkarp.*

*a-* – kr. k. eitust väljendav eesliide (täishääliku ees *an*-),

*nēros* – kr. k. 'märg',

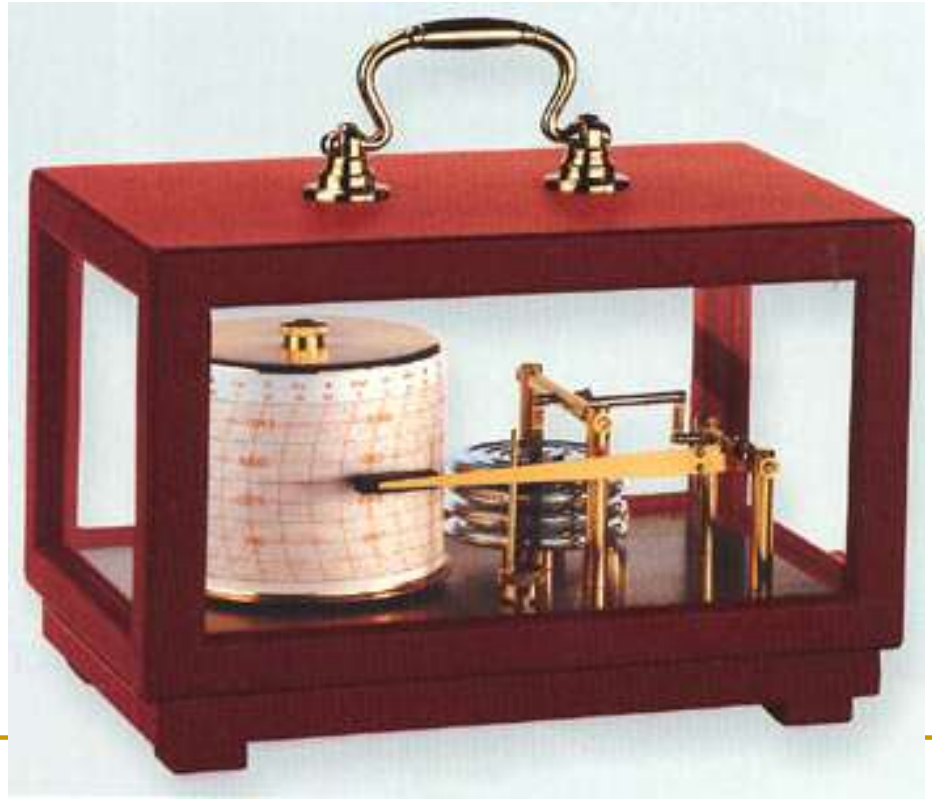
*eidos* – kr. k. 'kuju, välimus'.

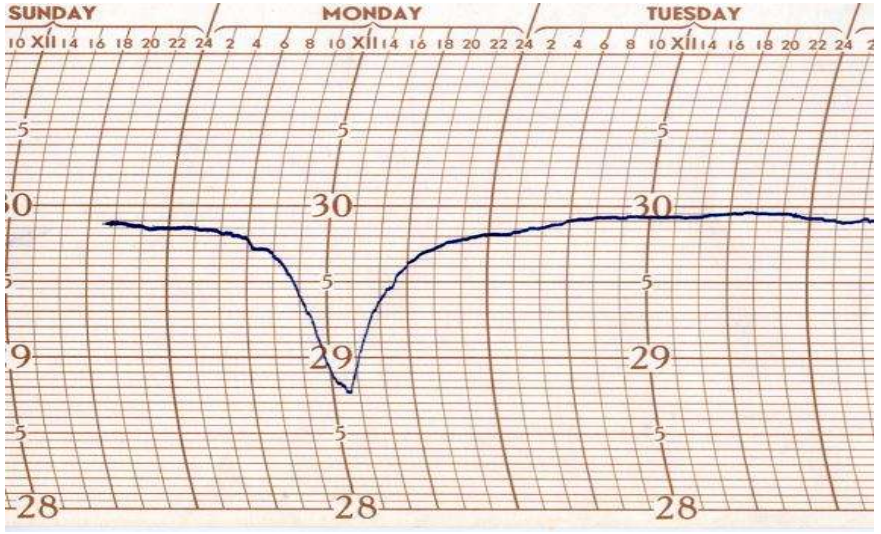
Aneroidkarp kujutab endast kahest lainelisest metall-lehest koosnevat peaaegu õhutühja (0.01 mm Hg) õhukest karpi, mille paksus pisut muutub sõltuvalt välisrõhust. Kangide süsteemiga võimendatakse paksuse muutumise nihe nähtavaks ja mõõdetavaks.



# Barograaf ja barograafi lint

- Barograaf on õhurõhu pidevaks registreerimiseks kasutatav kirjutusseadmega baromeeter






DUAL
12.38
IN
TEMP.
20.4 °C
63 %
1009.7
Red
1009.1
hPa
ALR.
MEM.
6h
HIST.
+
MEM.
ALR.
OK
ZOOM
−
MODE
VION

# Õhurõhk langeb

- Koputades õrnalt vastu aneroidbaromeetri klaasi ja seier kukub järsku vasakule – ilm halveneb.
- Kui õhurõhk kukub pidevalt 6 või rohkem tundi, siis on oodata tuulist ja vihmast ilma.
- Õhurõhu kiire kukkumine (2-3 või enam mmHg 3 tunni jooksul) osutab väga sügava tsükloni (tormi) lähenemist.
- Kui hommikul õhurõhk aeglaselt kukub, õhu temperatuur ja niiskus aga tõuseb tavalisest kiiremini, siis on oodata 8-12 tunni jooksul sademeid, suvel äikesevihma.

# Õhurõhk tõuseb

- Kui seier on baromeetri parema poole peal ja koputades klaasile, jääb seier paigale või kukub paremale, siis hea ilm püsib edasi.
- Aeglane ja pidev õhurõhu tõus (mitu päeva) on pikaajalise hea ilma tunnus; suvel – palav, talvel – külm ilm.
- Kui õhurõhk mõne tunni jooksul tõusis ja jäi seisma, siis vaatluskohta ületab kõrgrõhu haru ja hea ilm on lühiajaline.

# Anemomeetrid

- Tuulemõõtjad



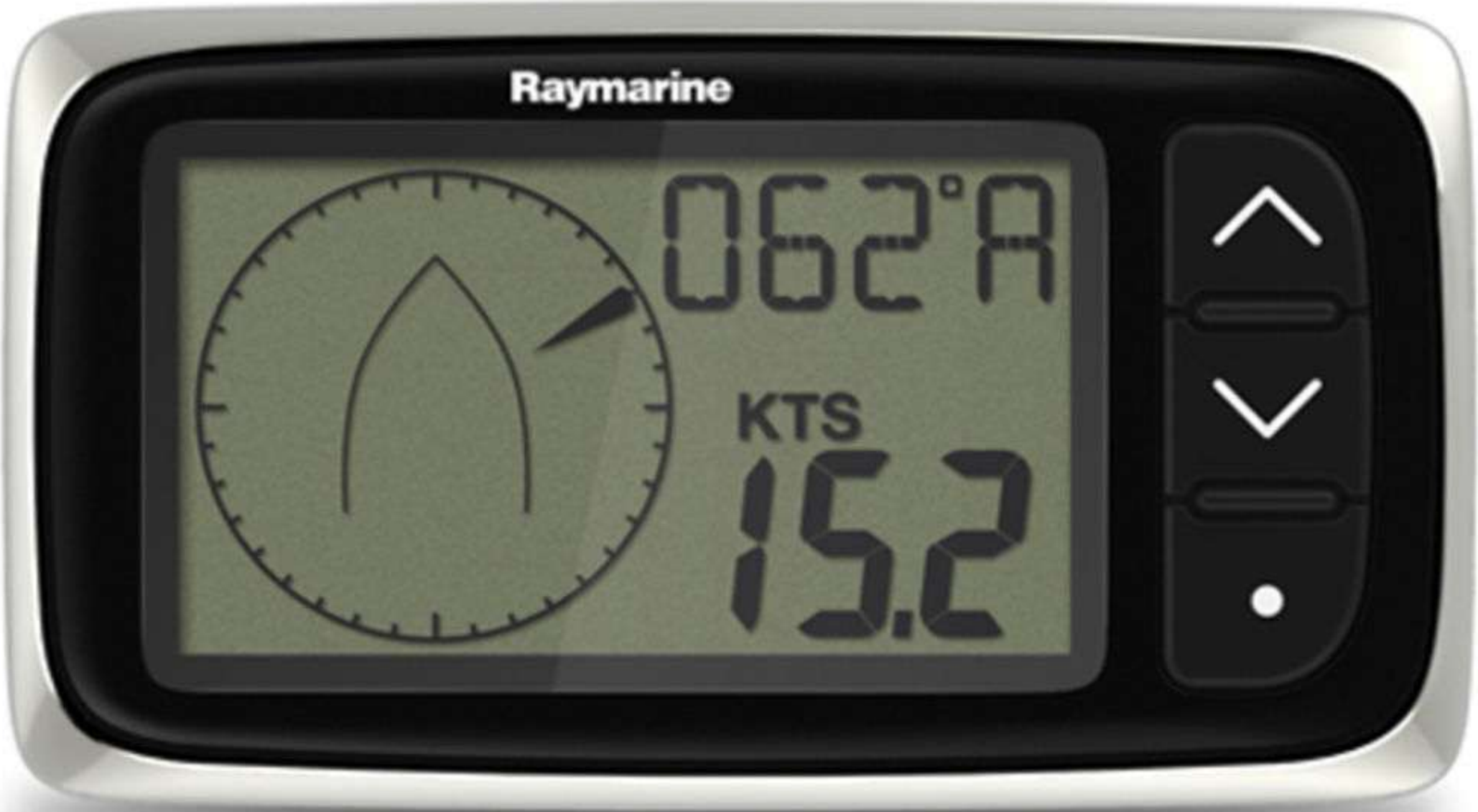








Raymarine
30
30
60
60
90
90
120
120
24.3
KTS
TRUE
APP
Display
True/App
VMG
Tack


Raymarine
062°A
KTS
15.2

# Faksiimileaparaat

- Raadioside abil töötav aparaat, mis võtab vastu raadiosignaale ja prindib välja sünoptilise kaardi või jääkaardi



# NAVTEX seadmed

- Digitaalne

Printeriga





# NAVTEX piirkonnad



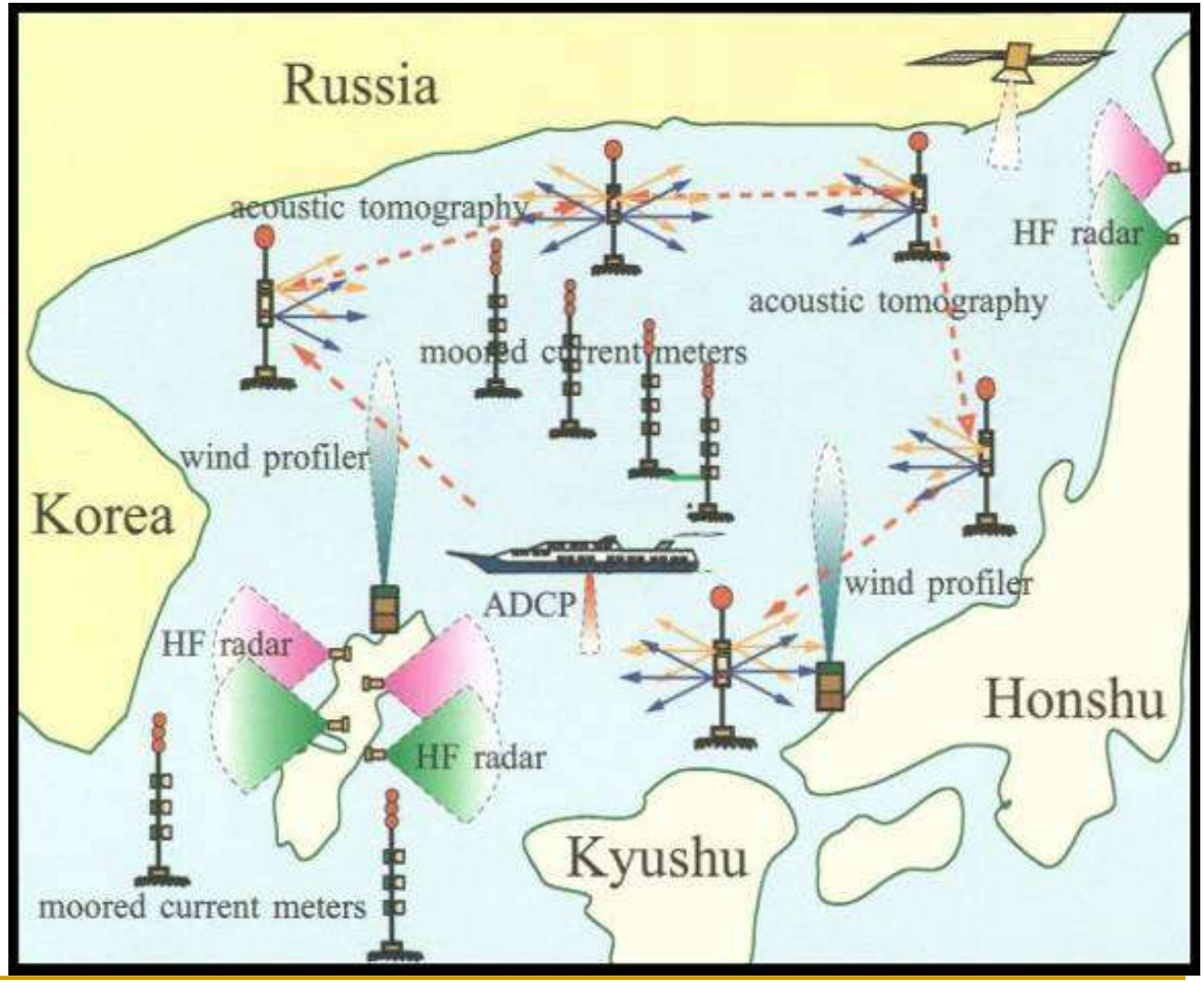
# Ilmajaam

- Õhutemperatuur sees ja väljas
- Õhuniiskus
- Õhurõhk ja tendents
- 48 tunni mälu
- Ilmaprognoos
- Tormi ja külma hoiatus
- Aeg ja kuupäev
- Kuu faasid



# Andmeid registreerivad ja edastavad hüdrometeoroloogilised seadmed

- Radarid
- Satelliidid
- Õhupallid
- Poid
- Laevad



- http://on-line.msi.ttu.ee/metoc/

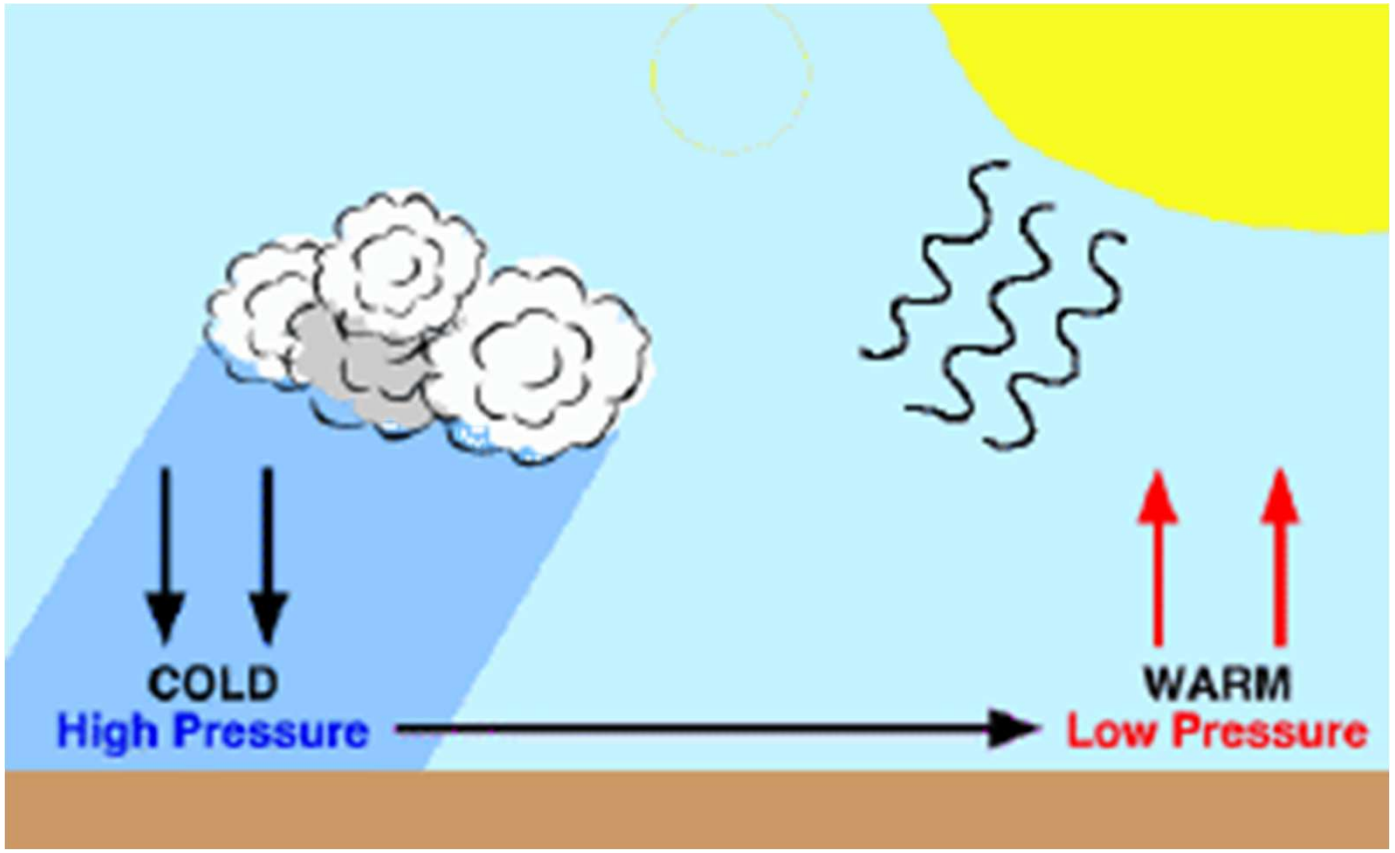
- http://on-line.msi.ttu.ee/uus_2/
- http://on-line.msi.ttu.ee/aut_meteojaam/
- http://on-line.msi.ttu.ee/tallinn/

- http://nautical.hotserv.eq.ee/
- http://www.kalastusinfo.ee

# Udu

- **Udu** (fog) - õhus hõljuvate väga peenikeste veepiiskade kogum, mis sumestab õhku ja muudab selle valkjaks. Nähtavus sõltub udu tihedusest. Udu tekib, kui alumise õhukihi temperatuur langeb alla kastepunkti ja õhus olev veeaur kondenseerub. Kui talvel soe õhuvool liigub külmema aluspinna kohale (horisontaalne liikumine) ja jahtub seejuures alla kastepunkti, tekib advektiivne udu (tavaliselt tsükloni soojas sektoris). Analoogselt kujuneb tihe udu ka kevadel merel, kui sinna valguvad soojad õhumassid. Merel on udu rohkem soojal aastaajal.

# Udu tekkimine



# Udu

- Vaade laeva ahtrist



# Frondi udu

- **Frondi udu** – sooja frondi piirkonnas langeb laussademeid. Vihmapiiskadelt toimuva aurumise tagajärjel võib õhuniiskus märgatavalt suureneda. Õhurõhu langus frondi piirkonnas kutsub esile õhu jahtumise, mis omakorda tingib kondensatsiooni ja udu. Jääudu (ice-fog) - udu, mis koosneb jääkristallidest; tekib väga tugeva külmaga, kui õhu niiskusesisaldus on suur.

# Udu front



# Läbipaistva taevaga udu

- **Läbipaistva taevaga udu** (shallow fog) - udu, mille puhul taevas või pilved on nähtavad, kuid horisontaalsuunas on nähtavus alla 1 km. Kui läbi udu on näha selget taevast, on pilvede hulk 0/0. Kui läbi udu on näha pilvi, tuleb nende hulk ja liik ära määrata, arvestamata udu pilvede hulka. Udu ei saa olla koos St pilvedega, sest udu on maapinnalt algav pilv ja neid ei saa eristada

# Läbipaistva taevaga udu





# Madaludu

- **Maapinnaudu** - madaludu (ground fog) - udu, mis laiub madala kihina peamiselt madalate kohtade ja vee (mere, järve, jõe, soo jne.) kohal. Madaludu kõrgus maa kohal ei ole üle 2 m, vee kohal kuni 10 m. Madaludu esineb tavaliselt selge ilma korral öötundidel ja hajub pärast Päikesetõusu. Maapinna jääudu - (ground ice-fog) jääudu, mille kõrgus ei ole üle 2 m. Reeglina esineb ainult maismaa koha.

# Madaludu





# Auramisudu

- **Mere (järve, jõe) auramine** (auramisudu) - vahel küllaltki tihe udu mere, järve või jõe kohal. Põhjuseks on siin vee auramine soojemalt veepinnalt külmemasse õhku. Õhk veekogu kohal küllastub veeauruga ning üleliigne aur tiheneb uduks. Sellised udud esinevad tavaliselt hilissügisel. Talvel esineb neid kinnikülmumata veekogudel.

# Auramisudu



# Uduvine

- **Uduvine** (mist) - on palju hõredam kondensatsiooniproduktide kogum kui udu. Meteoroloogiline nähtavus uduvines on 1-10 km. Suhteline õhuniiskus on >75%, tavaliselt 85 – 97 %. Uduvine tekib õhus sisalduva niiskuse arvel.

# Uduvine



# COLREG

- *Piiratud nähtavus* – olukord, kus nähtavus on piiratud udu, uduvihma, lumesaju, paduvihma, liivatormi või muu sellise põhjuse tõttu.

# Laevatatavatel sisevetel liiklemise kord

- Erikonstruktsiooniga väikelaevaga ja jetiga on lubatud sõita valgel ajal, nähtavuse korral üle 1 km.

# Rahe

- **Rahe** (hail) - sademed, mis kujutavad endast väga erineva kuju ja suurusega jäätükke. Nende südamik on läbipaistmatu, edasi vahelduvad läbipaistvad (jäised) ja läbipaistmatud (lumised) kihid. Kõige sagedamini on raheterade diameeter väike (alla 0,5 cm), harvadel juhtudel võib ulatuda mõne sentimeetrini. Suured raheterad kaaluvad mõne grammi, aga erakordsetel juhtudel - mõned sajad grammid. Rahet sajab soojal aastaajal rünksajupilvedest (Cb) tavaliselt koos hoogvihmaga. Rohke, jäme rahe on peaaegu alati seotud äikesega.

# Raskeim -1.02 kg Bangladesh, 14 Aprill 1986

Suurim ∅ 20 cm

(Lõuna Dakota 2010)







# Äike

- **Äike** (thunderstorm) - esineb atmosfääris elektrilahendusena välgu ja sellele järgneva müristamise näol. Aeg välgu ja väikese mürina vahel oleneb äikese kaugusest. Kui see ajavahe on alla 10 sekundi, siis on äike lähemal kui 3 km, ja äikest loetakse lähedaseks. Müristamist võib kuulda 15-20 km kaugusele, selle juures võib välku mitte märgata. Pälk ehk põuavälk (summer lightning) - on kauge äike, mille puhul ei ole äikesemürinat kuulda suure vahemaa tõttu.
- Pilvesisene; pilv-pilv; pilv-maakera

# Pilve ja maapinna vaheline äike




© Apex






COAXIAL LIGHTNING
SURGE PROTECTOR
CA-23RP
DC~2500MHz・50Ω・400W
DISCHARGE VOLTAGE DC350V
GROUNDING
TOKYO
JAPAN



# Elmo tuled (koroona)

- Tugeva ja ebaühtlase elektrivälja (äikese ajal, tuisu ajal) toimel sinakad elektrilahendused mastidel, raadel, juhtmetel, mäetippudel.
- Põhjustab raadiohäireid


copyright AirTeamImages

# Virmalised

- **Virmalised** (polar lights) – polaarvalgus, helendus atmosfääri ülaosas põhja- (põhjavalgus) ja lõunapolaaralade kohal (lõunavalgus), 60-1000, kõige sagedamini 100 km kõrgusel. Kuju järgi võivad olla difuussed (aeglaselt muutuvad laigud või ribad), kiirjad (kiiresti muutuvate kiirte-, kardina- või kroonikujulised) vms. Virmalisi põhjustab kosmiline kiirgus. Harilikult on virmalised sinakasvalged või kollakasrohelised, harvem punakad ja violetsed.

# Värvilised virmalised





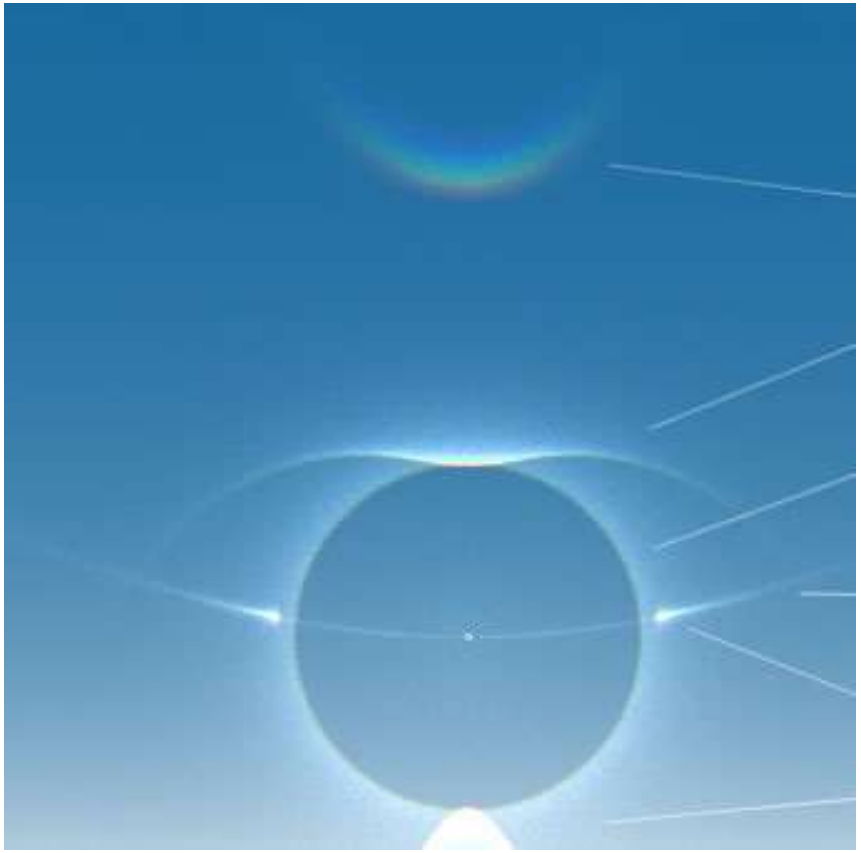


# Halod

- Helenduvad ringid ümber Päikese või Kuu, helenduvad postid Päikese või Kuu kohal, helenduvad ristid, kaared, valepäikesed tekivad läbipaistvates kiudpilvedes jääkristallisid läbivate valguskiirte murdumise tagajärjel

# Päikese halod





# Päikese halo ja jääkristallid





# Päikese sammas



# Miraaž

- **Miraaž** (mirage) - miraažid tekivad siis, kui valguskiired läbivad oma teel erineva tihedusega õhukihte. Miraaž kujutab endast reaalselt eksisteeriva objekti kujutist horisondi kohal, enamasti on kujutis moonutatud. Kujutis võib olla kas päripidine või ümberpööratud. Eristatakse ülemist, alumist ja külgmiraaži. Ülemist miraaži esineb eriti tihti polaaraladel, alumist - kõrbetes. Eestis on miraaže nähtud saarte rajoonis, Soome lahel, Peipsil ja üksikutel juhtudel laiade asfalteeritud sirgete maanteelõikude kohal.

# Loojuva Päikese miraaž



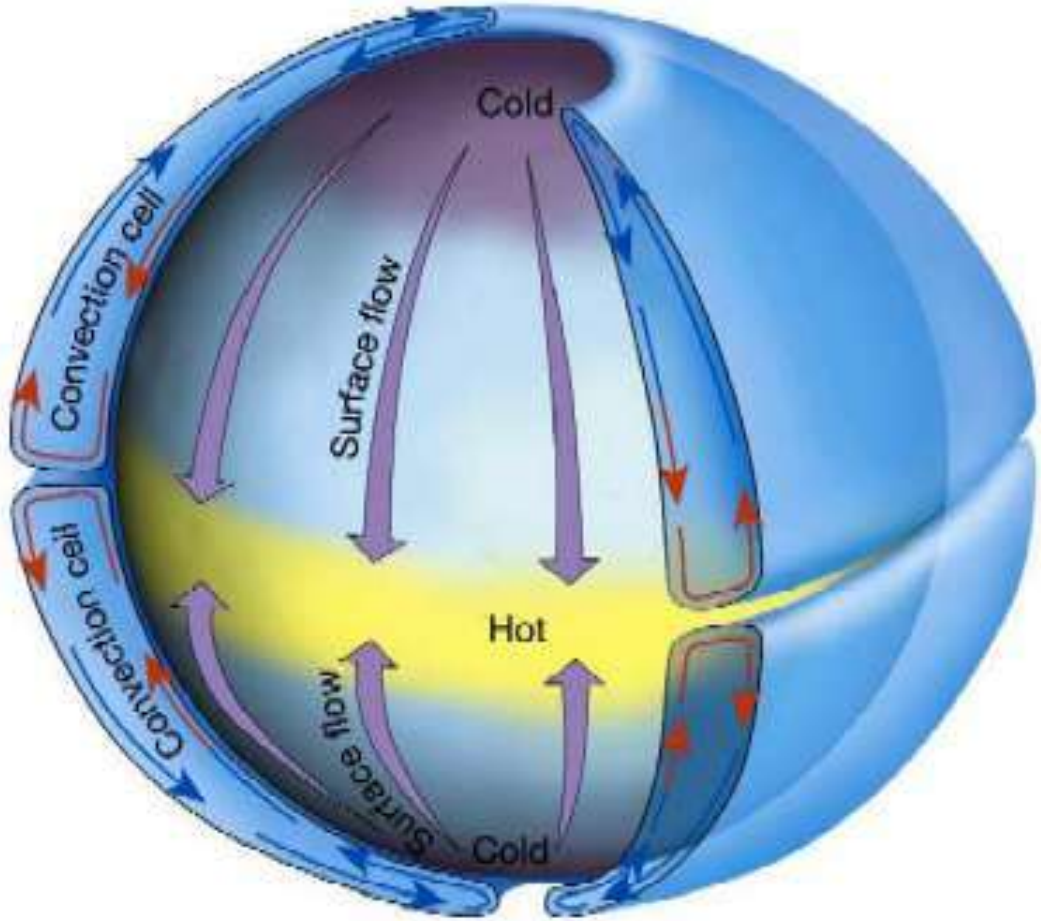

© 6fissimages.fi

# Tuulte tekkimine

- *Tuuleks* nimet. õhumasside horisontaalliikumist maapinna suhtes.Tuule tunnussuurusteks on suund ja kiirus. Suuna määrab ilmakaar, mille poolt tuul puhub.
- Õhurõhu horisontaalse ehk baarilise gradiendi poolt tekitatud jõud (seisva õhu korral) pole tasakaalustatud ühegi teise jõu poolt ning seepärast põhjustab tuule tekkimist. Seda jõudu nimetatakse *gradientjõuks (G).* Ta on suunatud mööda samarõhujoonele tõmmatud normaali rõhu languse suunas.
- Coriolise jõud, raskus-, hõõrde-, tsentrifugaaljõud

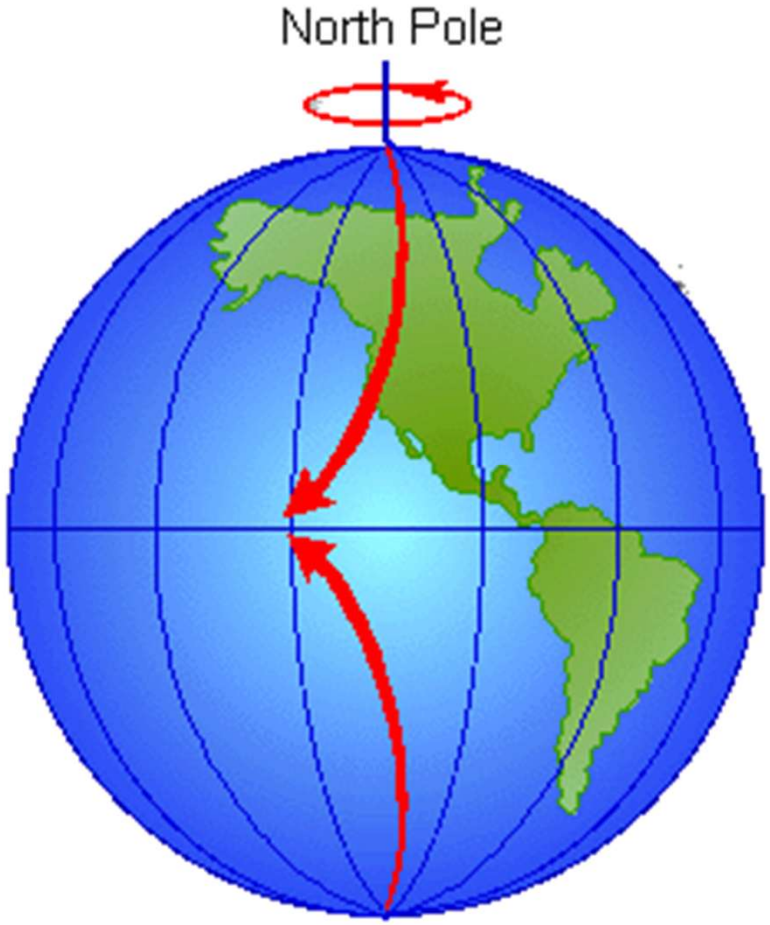
# Õhu tsirkulatsioon

- Kui Maa ei pöörleks

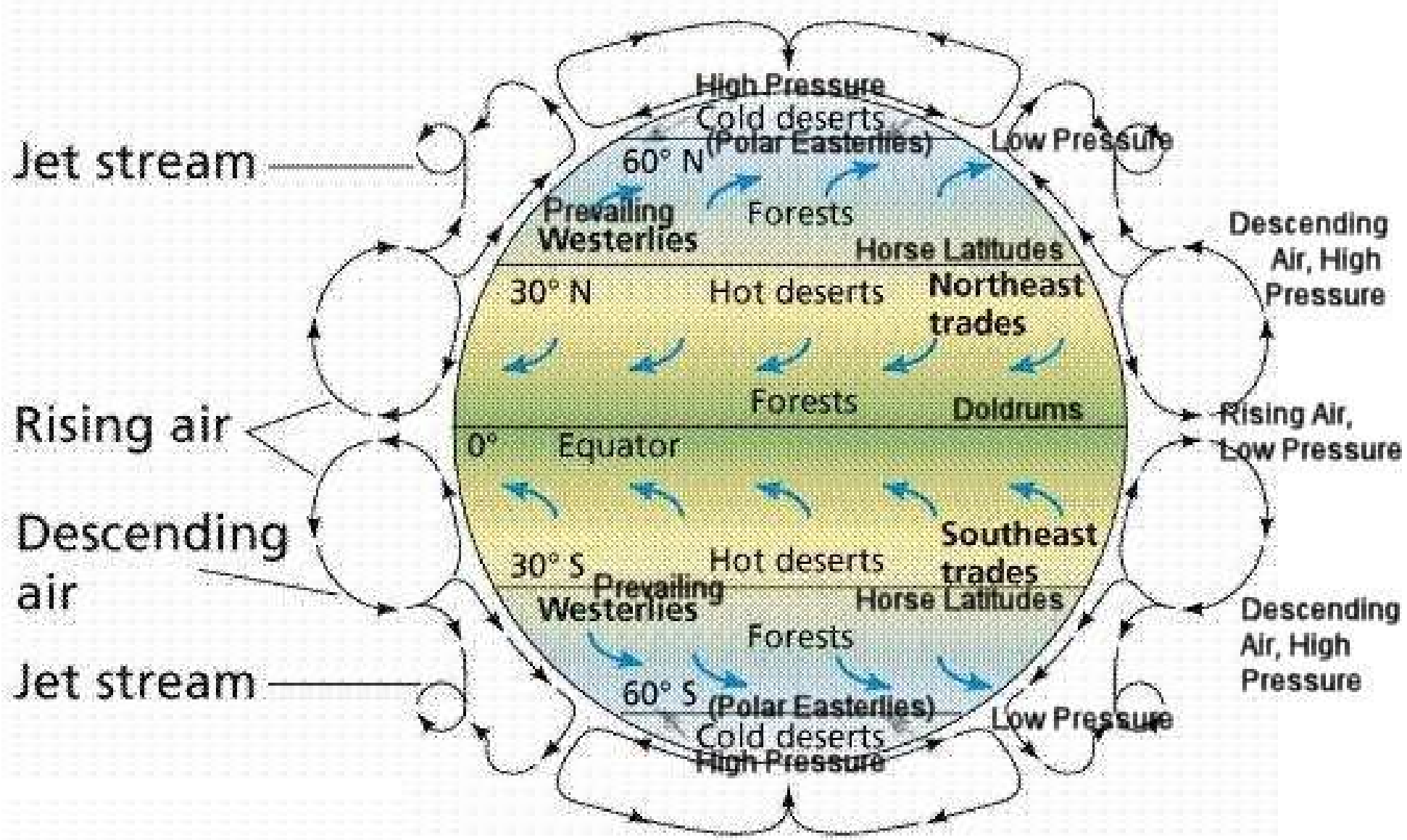


# Coriolise jõud

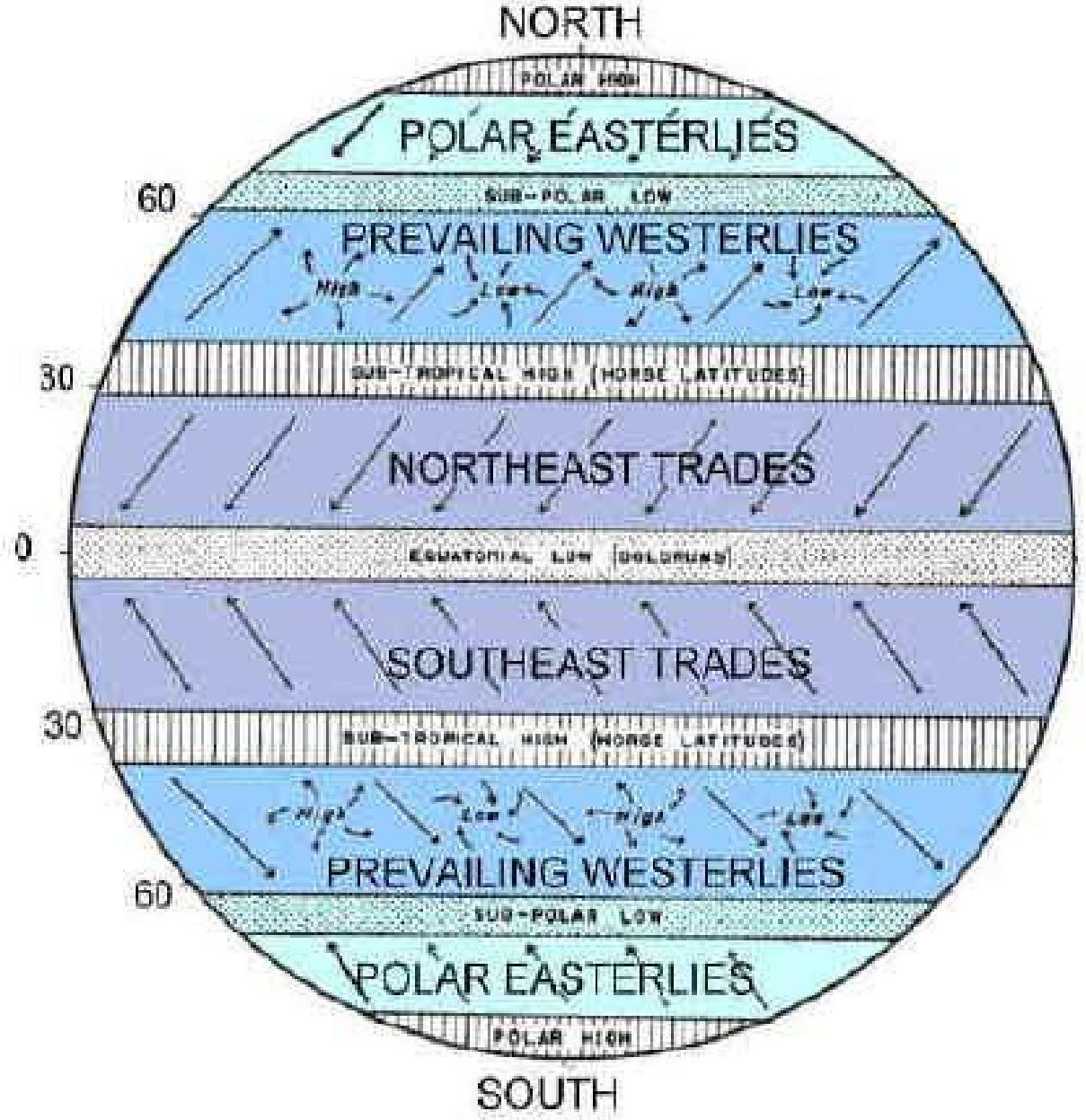
- Maakera pöörlemise mõju tuule suunale seletatakse õhuosakestele mõjuva kõrvalekaldejõuga, mida nimetatakse Coriolise jõuks



# Tuulte liikumine



# Valitsevad läänetuuled



| Beaufort | Tuul (m/s) | Nimetus | Tuule mõju laeval | Laine (m) | Olukord avamerel |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,0 - 0,2 | tuulevaikus | Suits tõuseb otse üles, lipp ripub | 0 | Peegelsile veepind |
| 1 | 0,3 - 1,5 | vaikne tuul | Suits kaldub püstjoonest veidi kõrvale | 0,1 | Väike värelus veepinnal |
| 2 | 1,6 - 3,3 | kerge tuul | Lipp lehvib kergelt, näol on tuult tunda | 0,2 | Mõningane madal lainetus |
| 3 | 3,4 - 5,4 | nõrk tuul | Lipp lehvib tuules, suits peaaegu horisontaalne | 0,6 | Tuntav lainetus, tekivad klaasjad vahuharjad |
| 4 | 5,5 - 7,9 | mõõdukas tuul | Lipp tõmbub tuules sirgu | 1 | Märgatavad lained, laineharjad hakkavad murduma, mõned "jänesed" |
| 5 | 8,0 - 10,7 | värske tuul | Suured lipud lipendavad | 2 | Keskmised lained, lainete periood muutub pikemaks, kõikjal tekivad valged vahuharjad |
| 6 | 10,8 - 13,8 | tugev tuul | Peened traadid undavad tuules | 3 | Tekivad suured lained, kõik laineharjad vahused, laineharjalt pritsib vett |
| 7 | 13,9 - 17,1 | kõva tuul | Tuul vilistab kogu taglases, vastu tuult on raske käia | 4 | Pika perioodiga lained, laineharjad moodustavad pikki valle, tuul moodustab lainevahust triipe |
| 8 | 17,2 - 20,7 | väga kõva tuul | Igasugune liikumine vastu tuult on ülimalt raske | 5,5 | Keskmiselt kõrged, suure perioodiga lained, tuul heidab murduvate lainete harjadelt pritsmeid, vahust on moodustunud triibud vastavalt tuule suunale |
| 9 | 20,8 - 24,4 | torm | Tuul liigutab kohalt kinnitamata esemeid ja võib tekitada kergeid purustusi | 7 | Kõrged lained, vastavalt tuule suunale on tekkinud tihked vahutriibud, nähtavus hakkab pritsmete hulga tõttu vähenema |
| 10 | 24,5 - 28,4 | tugev torm | Võimalikud purustused taglases, väljas on ohtlik liikuda | 9 | Väga kõrged lained pika rippuva või rulja laineharjaga, merepind muutub vahust valgeks, tekivad kukkuvad lööklained, nähtavus väheneb |
| 11 | 28,5 - 32,6 | karm torm | Võimalikud on laevatekiehitiste ja tekilaadungi purustused | 11,5 | Erakordselt kõrged lained, meri on täielikult kaetud suurte tuule suunast sõltuvate vahulaikudega, vahu ja pritsmete tõttu on nähtavus väheneb nullini |
| 12 | >32,7 | orkaan | Laialdased purustused ehitistel, metsad laastatud | 14 | Õhk on täis veetolmust ja pritsmetest, meri on üleni valge ja hooti viskab kõrgele pritsmeid, nähtavus null |



**BEAUFORT FORCE 0**
*WIND SPEED:* LESS THAN 1 KNOT

*SEA:* SEA LIKE A MIRROR



**BEAUFORT FORCE 1**
*WIND SPEED:* 1-3 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT .1M (.25FT), RIPPLES WITH THE APPEARANCE OF SCALES, BUT WITHOUT FOAM CRESTS



**BEAUFORT FORCE 2**
*WIND SPEED:* 4-6 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT .2-.3M (.5-1FT), SMALL WAVELETS,
CRESTS HAVE A GLASSY APPEARANCE AND DO NOT BREAK



**BEAUFORT FORCE 3**
*WIND SPEED:* 7-10 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT .6-1M (2-3FT), LARGE WAVELETS, CRESTS BEGIN TO BREAK, ANY FOAM HAS GLASSY APPEARANCE, SCATTERED WHITECAPS



**BEAUFORT FORCE 4**
*WIND SPEED:* 11-16 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT 1-1.5M (3.5-5FT), SMALL WAVES
BECOMING LONGER, FAIRLY FREQUENT WHITE HORSES



**BEAUFORT FORCE 5**
*WIND SPEED:* 17-21 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT 2-2.5M (6-8FT), MODERATE WAVES TAKING MORE PRONOUNCED LONG FORM, MANY WHITE HORSES, CHANCE OF SOME SPRAY



**BEAUFORT FORCE 6**
*WIND SPEED:* 22-27 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT 3-4M (9.5-13 FT),
LARGER WAVES BEGIN TO FORM, SPRAY IS PRESENT,
WHITE FOAM CRESTS ARE EVERYWHERE



**BEAUFORT FORCE 7**
*WIND SPEED:* 28-33 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT 4-5.5M (13.5-19 FT), SEA HEAPS UP, WHITE FOAM FROM BREAKING WAVES BEGINS TO BE BLOWN IN STREAKS ALONG THE WIND DIRECTION



**BEAUFORT FORCE 8**
*WIND SPEED:* 34-40 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT 5.5-7.5M (18-25FT), MODERATELY HIGH WAVES OF GREATER LENGTH. EDGES OF CREST BEGIN TO BREAK INTO THE SPINDRIFT. FOAM BLOWN IN WELL MARKED STREAKS ALONG WIND DIRECTION.



**BEAUFORT FORCE 9**
*WIND SPEED:* 41-47 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT 7-10M (23-32FT), HIGH WAVES, DENSE STREAKS OF FOAM ALONG DIRECTION OF THE WIND, WAVE CRESTS BEGIN TO TOPPLE, TUMBLE, AND ROLL OVER. SPRAY MAY AFFECT VISIBILITY.



**BEAUFORT FORCE 10**

*WIND SPEED:* 48-55 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT 9-12.5M (29-41FT). VERY HIGH WAVES WITH LONG OVERHANGING CRESTS. THE RESULTING FOAM, IN GREAT PATCHES, IS BLOWN IN DENSE WHITE STREAKS ALONG WIND DIRECTION. ON THE WHOLE, SEA SURFACE TAKES A WHITE APPEARANCE, TUMBLING OF THE SEA IS HEAVY AND SHOCK-LIKE, VISIBILITY AFFECTED.



**BEAUFORT FORCE 11**
*WIND SPEED:* 56-63 KNOTS

*SEA:* WAVE HEIGHT 11.5-16M (37-52FT). EXCEPTIONALLY HIGH WAVES, SMALL-MEDIUM SIZED SHIPS MAY BE LOST TO VIEW BEHIND THE WAVES. SEA COMPLETELY COVERED WITH LONG WHITE PATCHES OF FOAM LYING ALONG WIND DIRECTION. EVERYWHERE, THE EDGES OF WAVE CRESTS ARE BLOWN INTO FROTH.

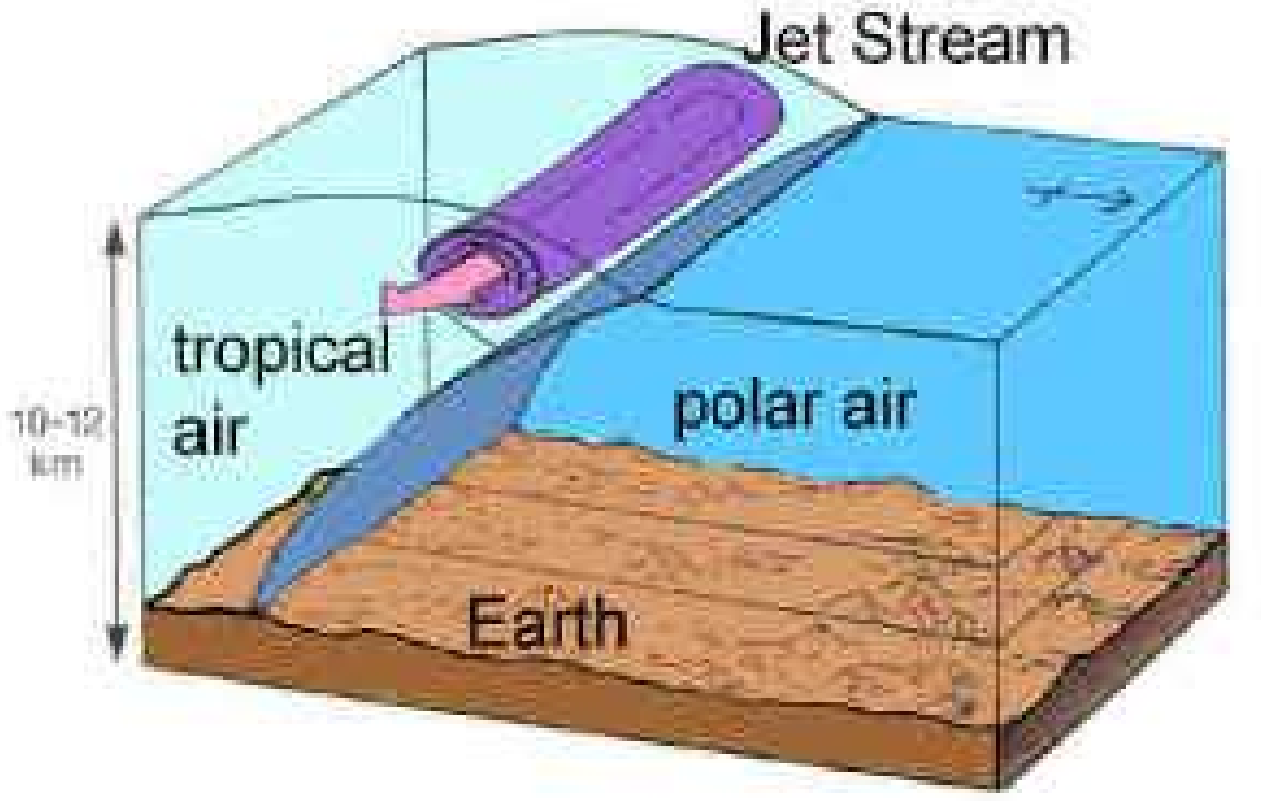


**BEAUFORT FORCE 12**
*WIND SPEED:* 64 KNOTS

*SEA:* SEA COMPLETELY WHITE WITH DRIVING SPRAY, VISIBILITY VERY SERIOUSLY AFFECTED. THE AIR IS FILLED WITH FOAM AND SPRAY

# Jugavool

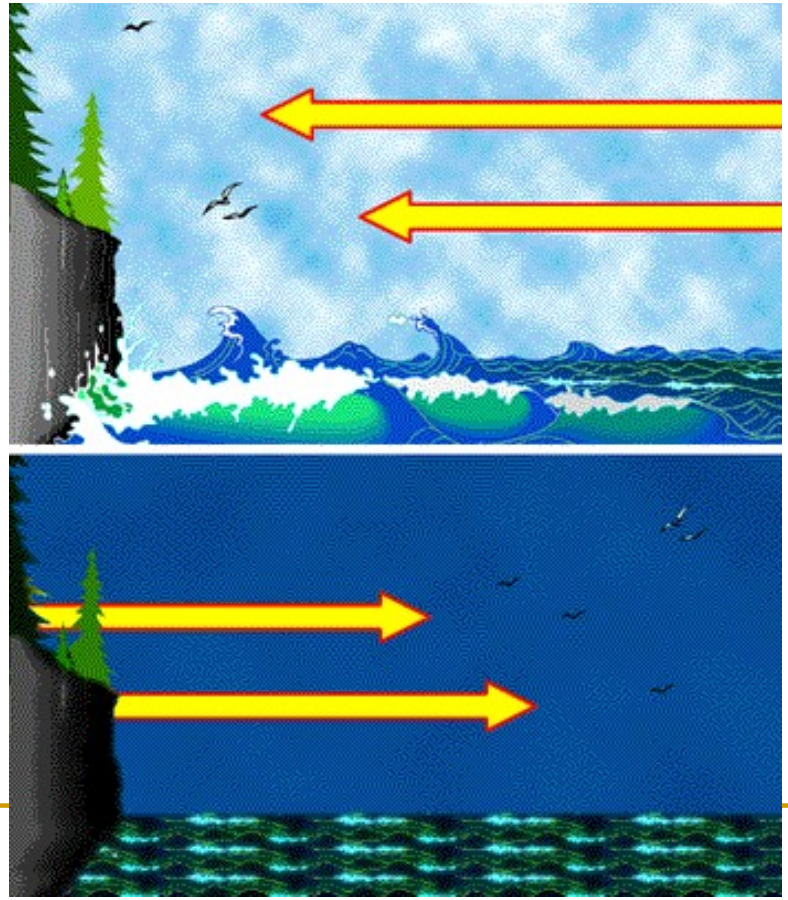
- Tugevad tuuled troposfääri ülaosas
- Langedes maapinna poole, võib sattuda ühte sealse tuulega ja põhustada tugevaid tuulepuhanguid



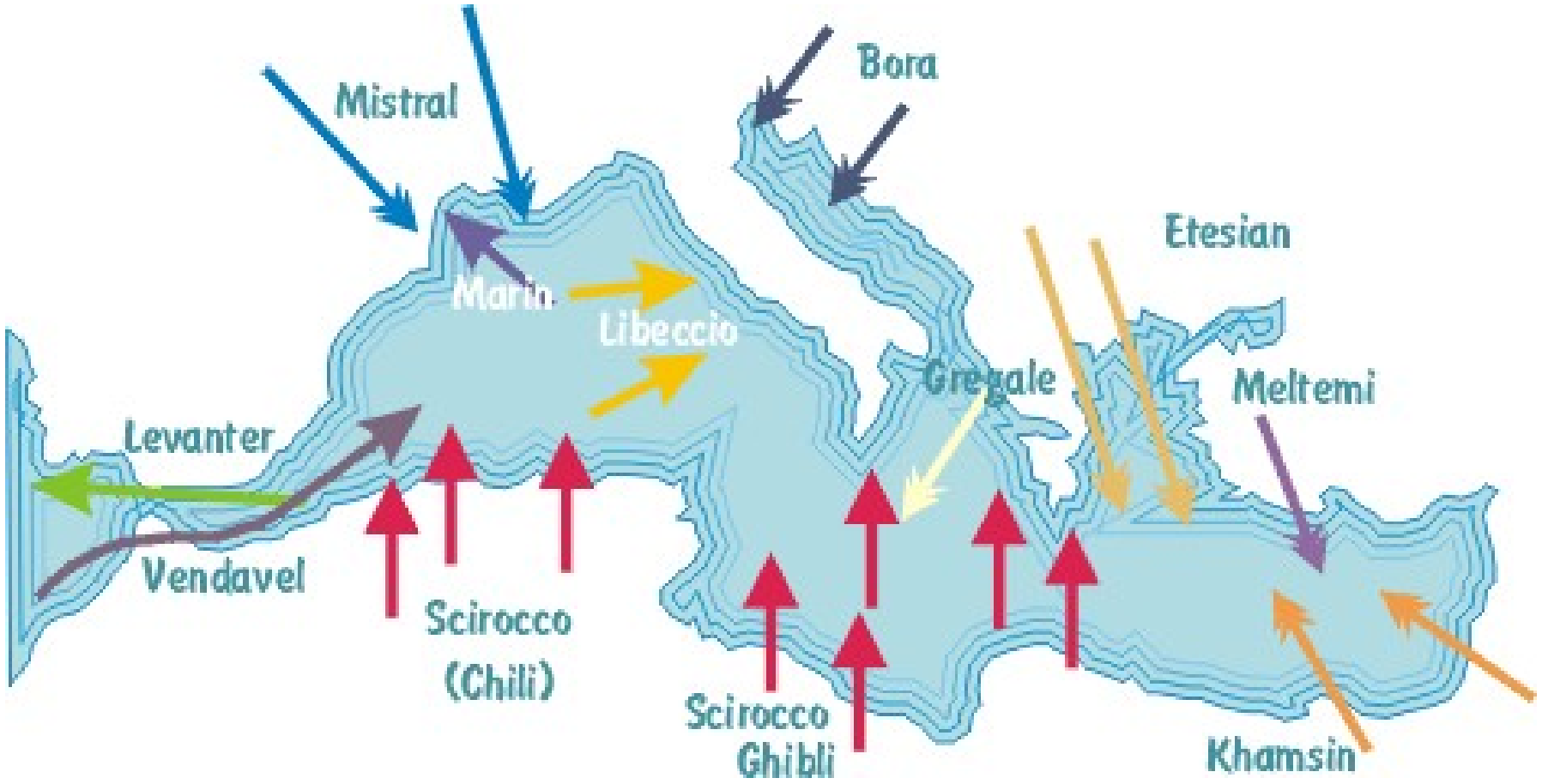
# Briis ehk vinu – rannikul puhuv kohalik tuul (mere- ja maavinu)

- Päeval maa kohal õhk soojeneb kiiremini kui mere kohal ja liigub ülespoole. Merelt tuleb jahedam õhk asemele.
- Öösel maa kohal õhk jahtub kiiremini kui mere kohal ning mere soe õhk liigub ülespoole. Maa kohalt tuleb aga jahedam õhk asemele.

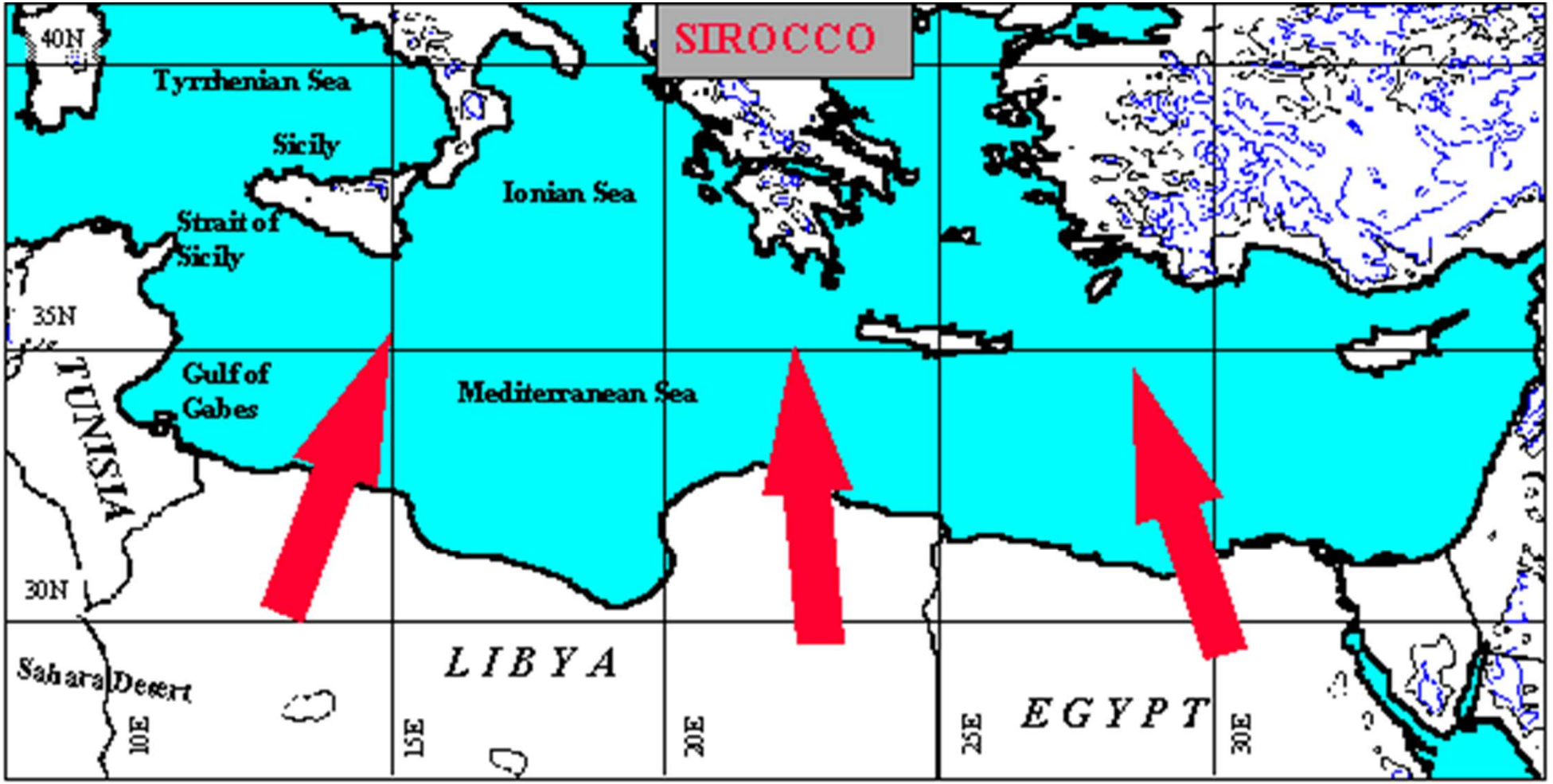
- h = 100 – 200 m
- Sisemaale kuni 20 km



# Vahemerel puhuvad tuuled

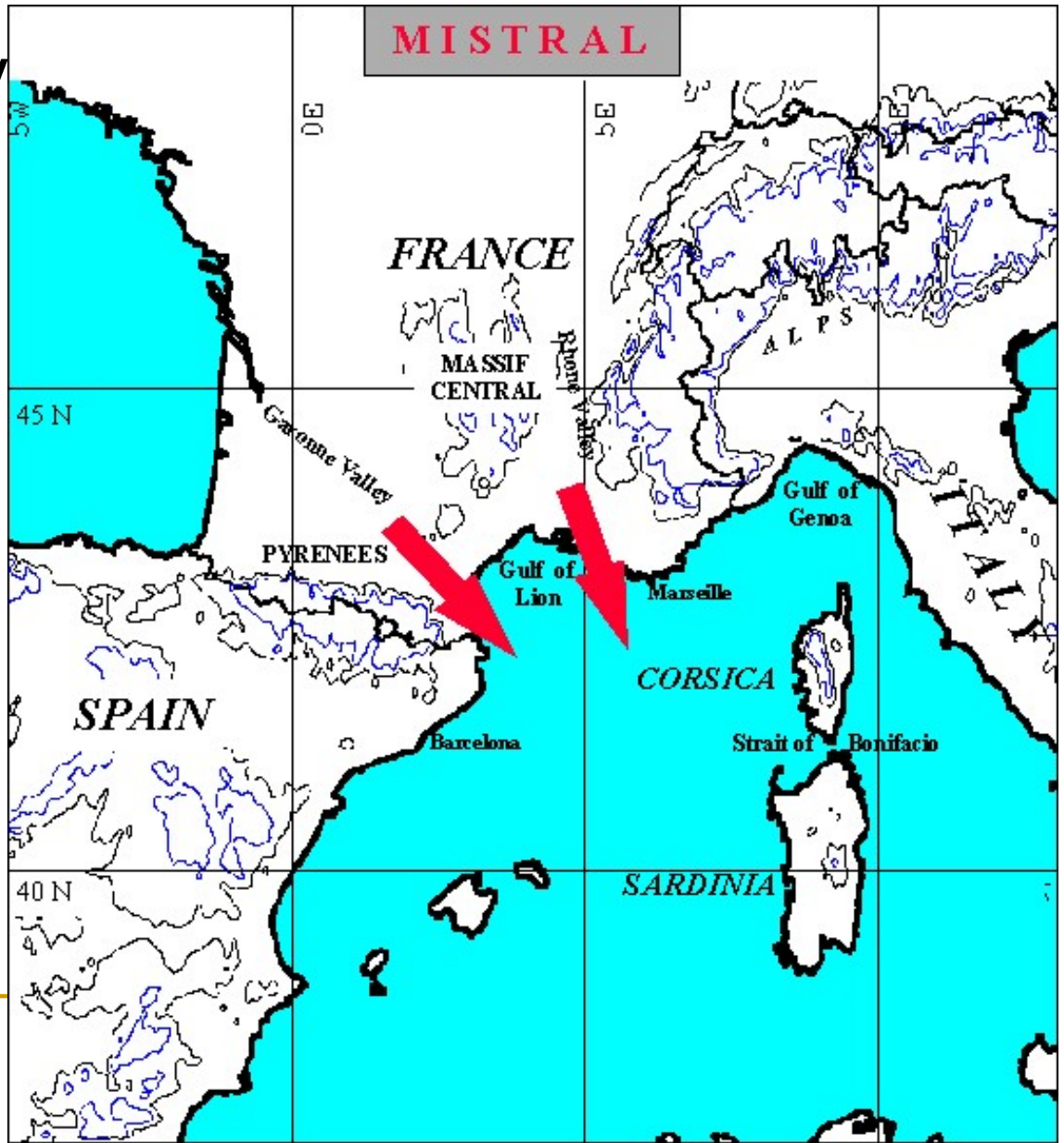


# Sirocco


SIROCCO
40N
Tyrrhenian Sea
Sicily
Ionian Sea
Strait of Sicily
35N
Gulf of Gabes
Mediterranean Sea
TUNISIA
30N
Sahara Desert
LIBYA
EGYPT
10E
15E
20E
25E
30E

# Mistraal

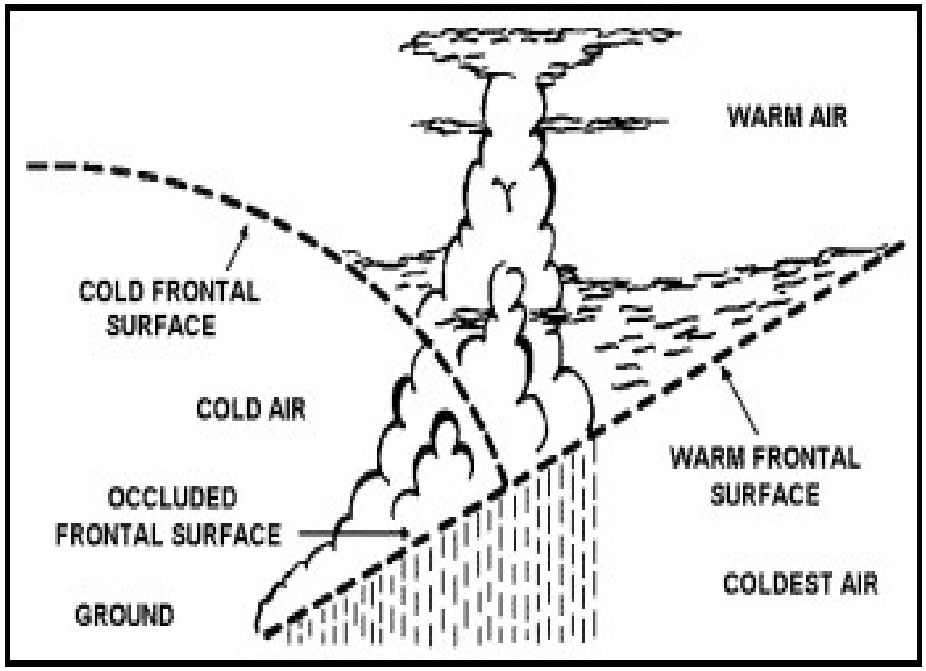
- Mistraal – külm tugev põhja- või loodetuul Prantsusmaa rannikul

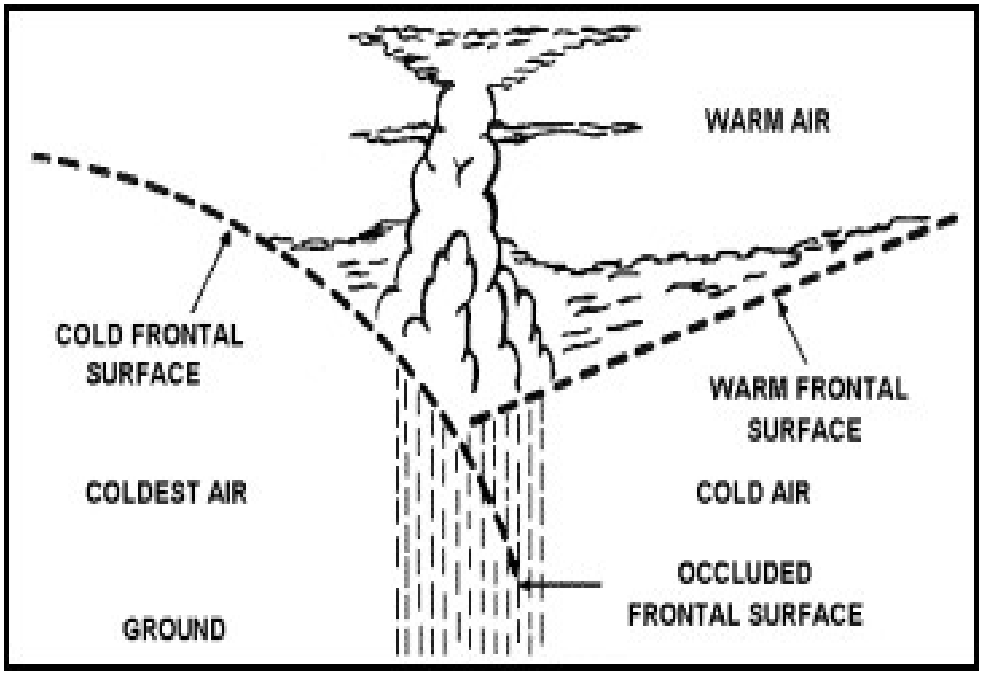


# Tsüklon

- **Madalrõhuala e. tsüklon** on ümbritsevast õhkkonnast suhteliselt madalama õhurõhuga ala. Kõige madalam on õhurõhk tsükloni keskmes ja tõuseb perifeeria suunas. Tuulte suund tsüklonis on vastupäeva põhja- ja päripäeva lõunapoolkeral. Hästiarenenud tsüklonit iseloomustab frontide süsteem.
  Soe front tähistab pealetungiva soojema õhu piiri, külm front pealetungiva külma õhu piiri. Tavaliselt liigub külm front kiiremini ja jõuab peagi soojale järele, tulemiks on liitunud ehk oklusiooni front. Tsükloni lähenedes õhurõhk langeb, kuid tsükloni möödudes hakkab tõusma. Tsükloni lähenedes pilvisus tiheneb, läheb sajule, tsükloni tagalas, laussadu asendub hoogsajuga või lõpeb hoopiski.

# Frontide moodustumine



# Tsükloni front maa ja mere kohal

- Külm front

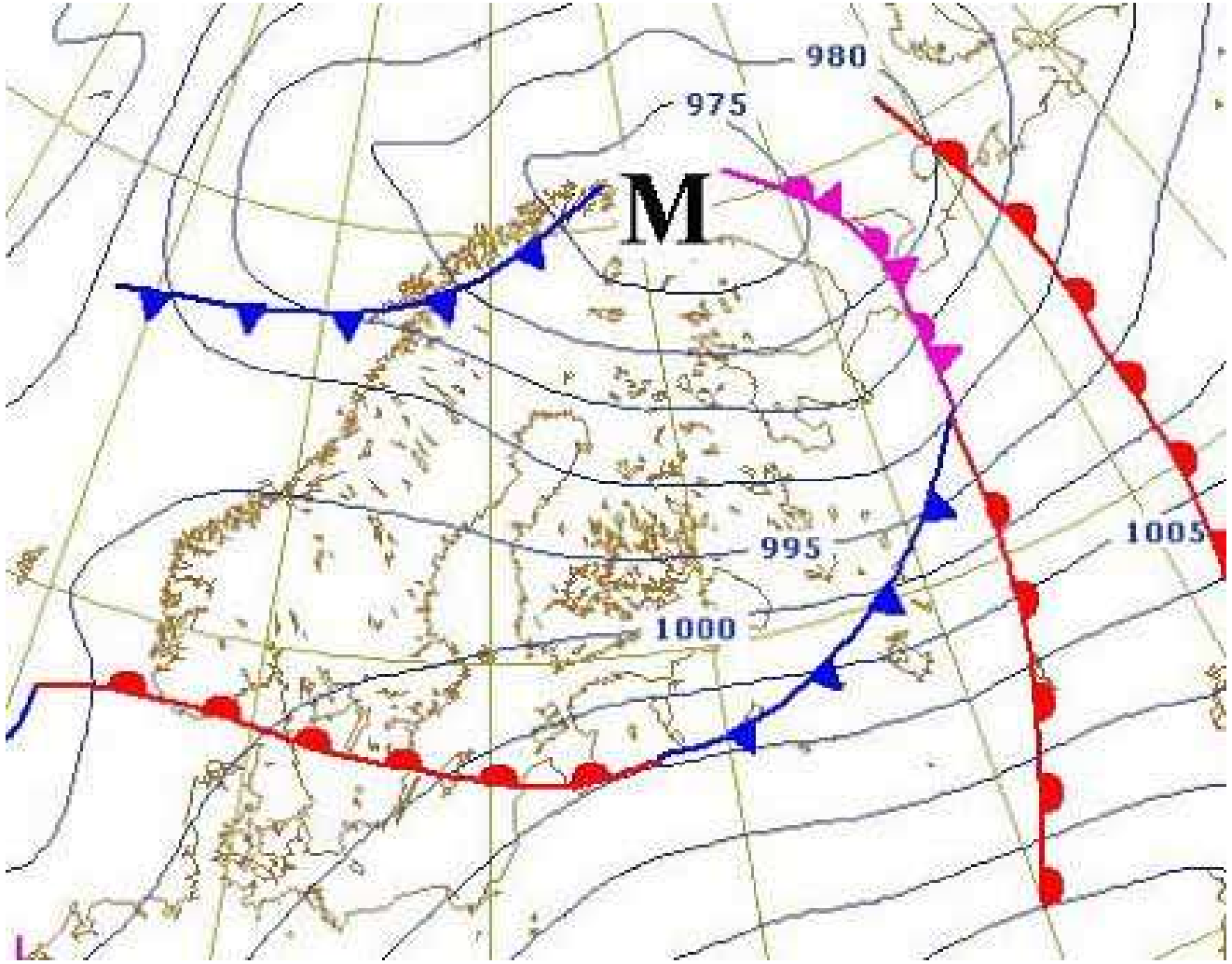
Soe front






# Madalrõhuala

- Soe front
- Külm front
- Oklusioonifront
- Samarõhujoon ehk isobaar

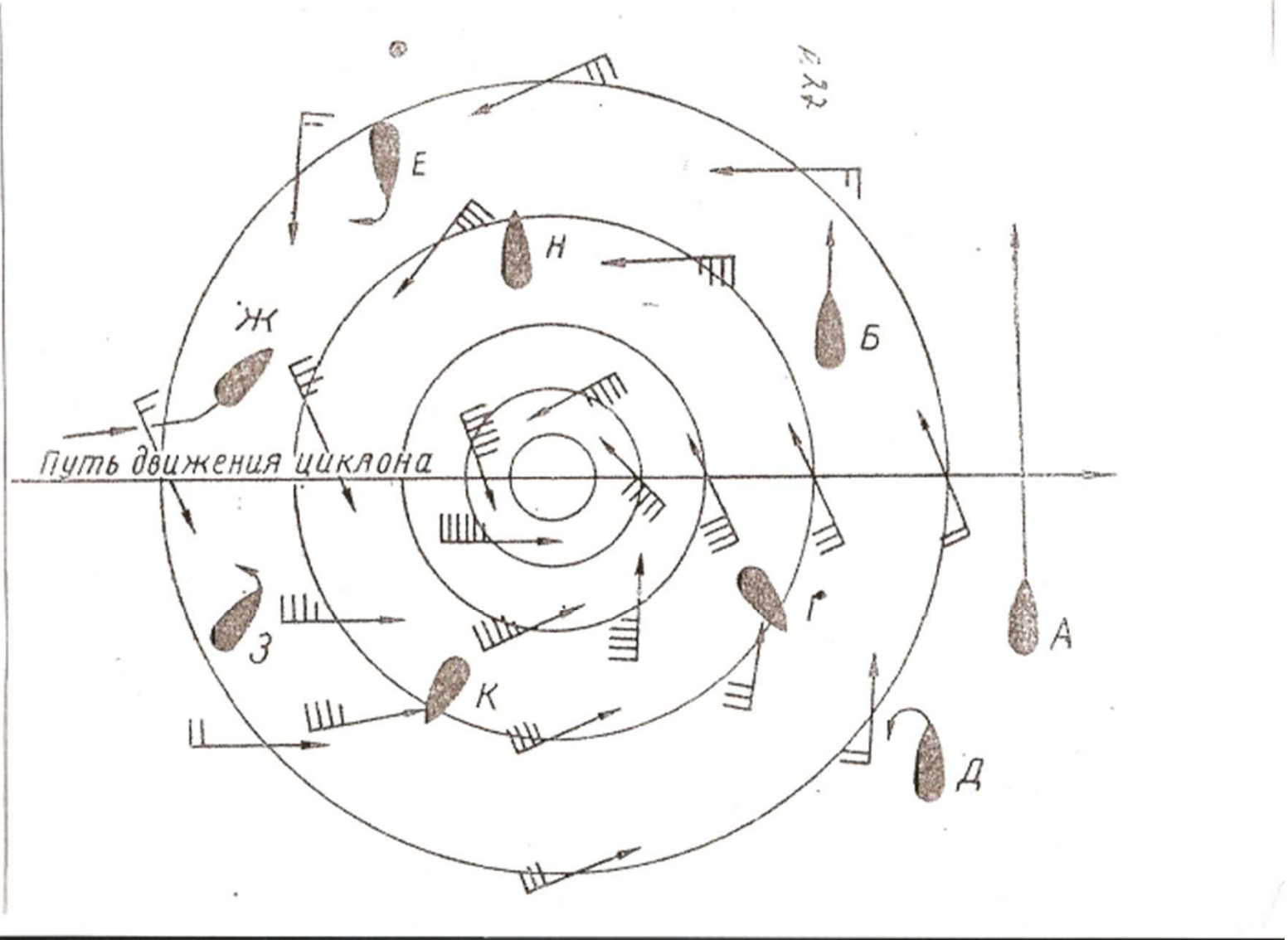


# Laevade lahknemine sügavate tsüklonitega

- Aegsasti määrake kindlaks tsükloni tsenter, liikumise suund ja sektor, kus laev asub
- Asuda kursile, mis viib tsükloni liikumise teest eemale
- Kui ei õnnestu vastavat pööret sooritada, siis töötades mootori(te)ga, hoidke laeva vöör vastu lainet
- Kindel tunnus, et laev eemaldub tsükloni keskmest, on õhurõhu kiire tõusmine

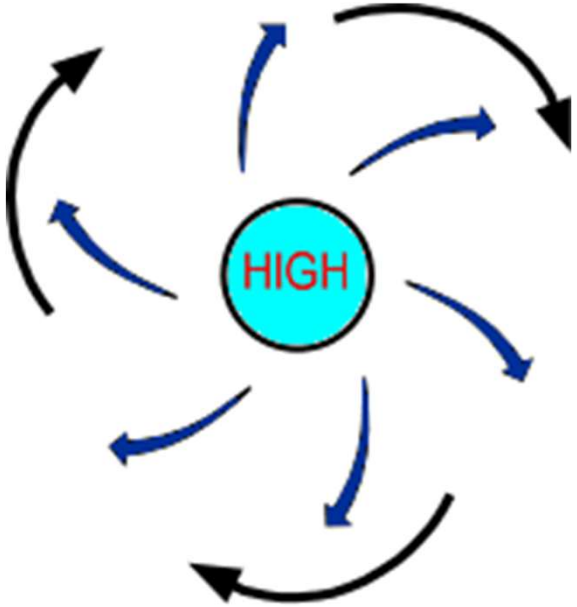
# Laevade lahknemine sügavate tsüklonitega

- Laev A jõuab üle, kuid teised peavad kurssi muutma tsentrist eemale

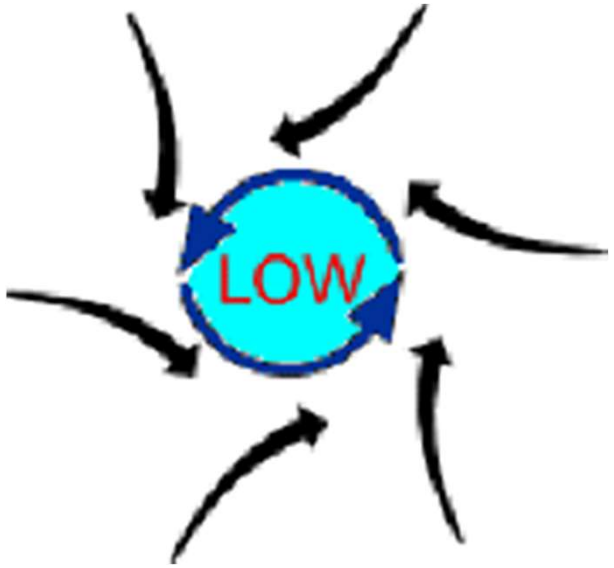


# Õhu liikumine põhjapoolkeral

- Kõrgrõhkkonnas




Madalrõhkkonnas

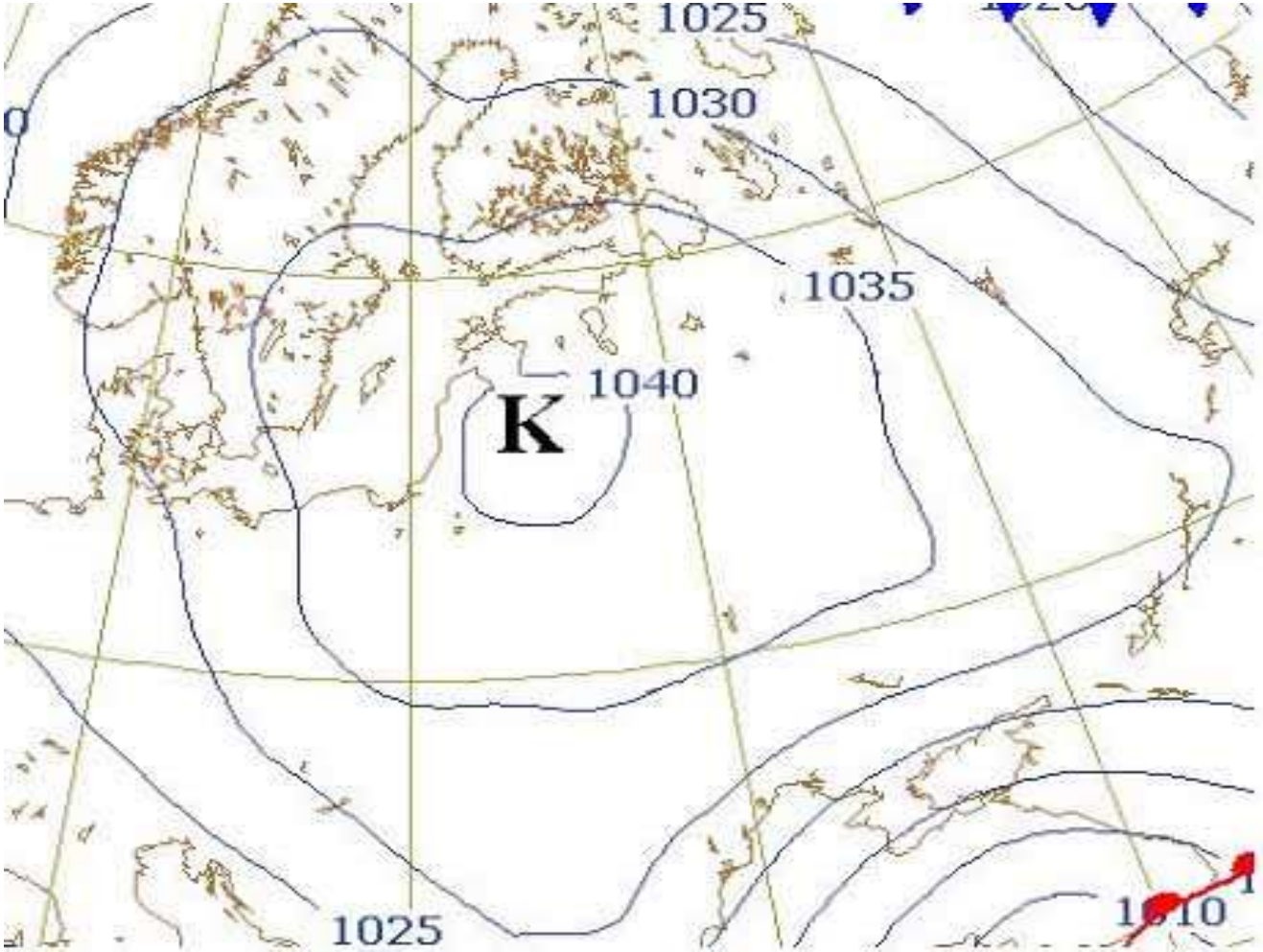


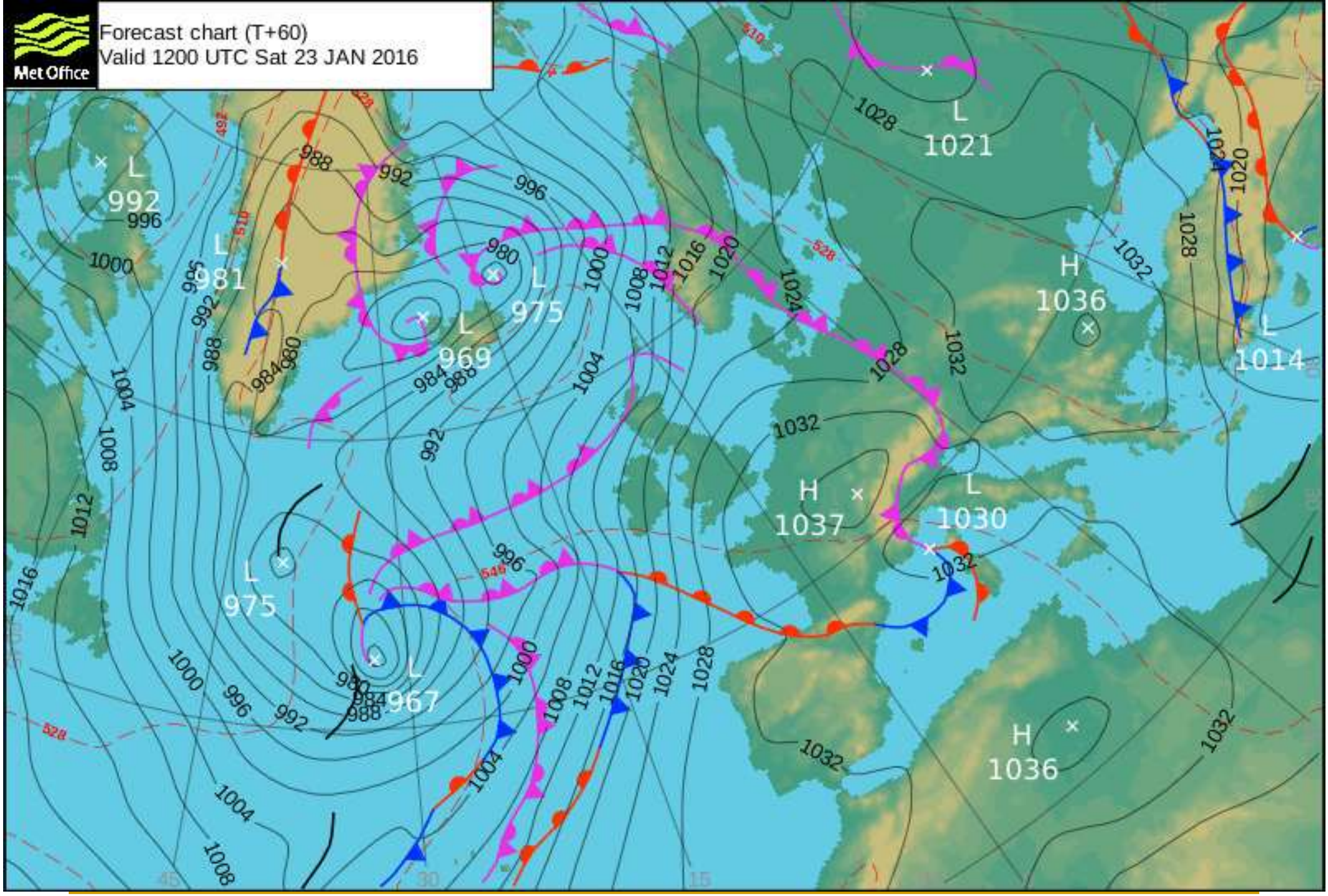
# Antitsüklon

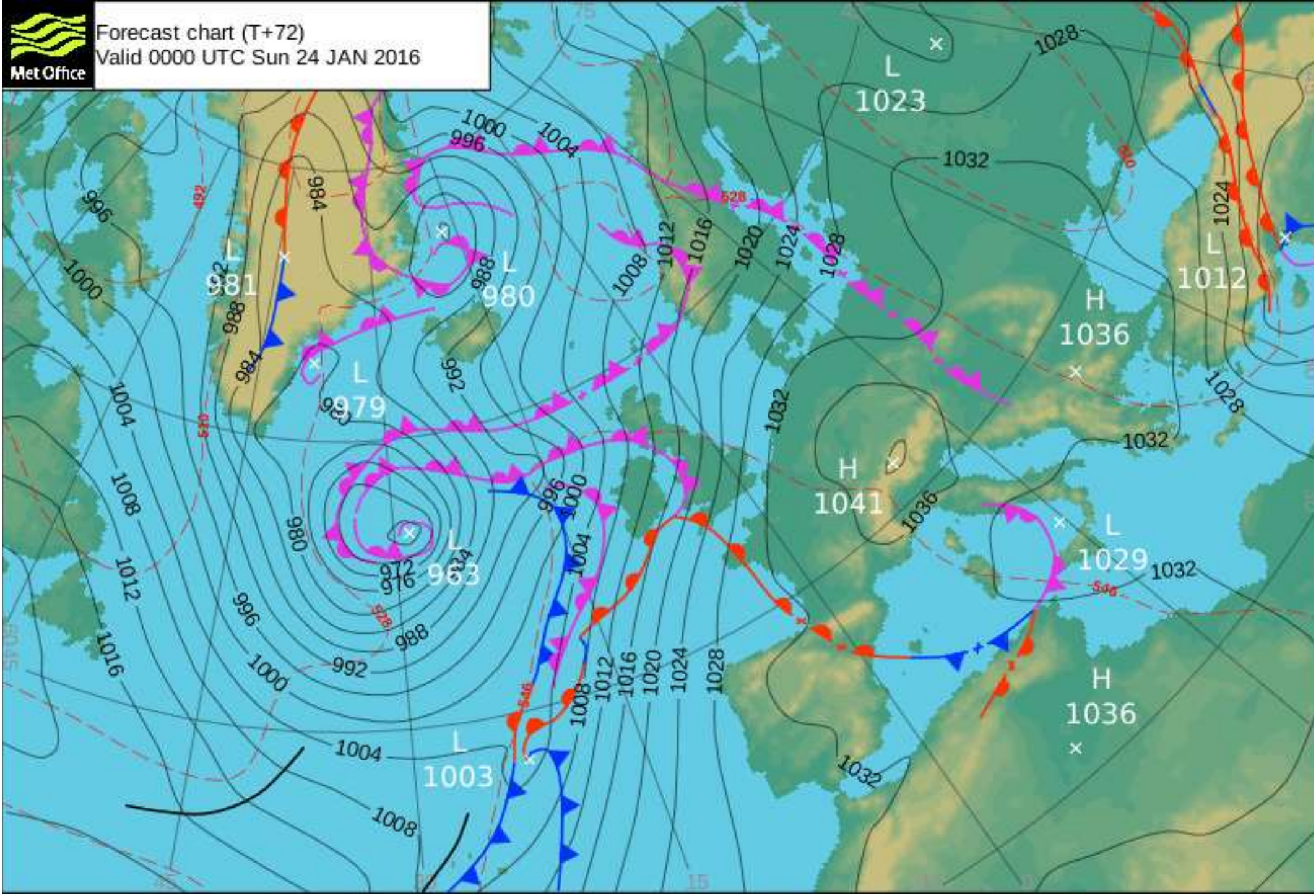
- **Kõrgrõhuala e. antitsüklon** on ümbritsevast õhkkonnast suhteliselt kõrgema õhurõhuga ala. Kõige kõrgem on õhurõhk kõrgrõhuala keskmes ja langeb perifeeria suunas. Kõrgrõhualas valitsevad tavaliselt laskuvad õhuvoolud, mis põhjustavad pilvisuse hajumist. Tuulte suund kõrgrõhkkonnas on päripäeva põhjapoolkeral ja vastupäeva lõunapoolkeral

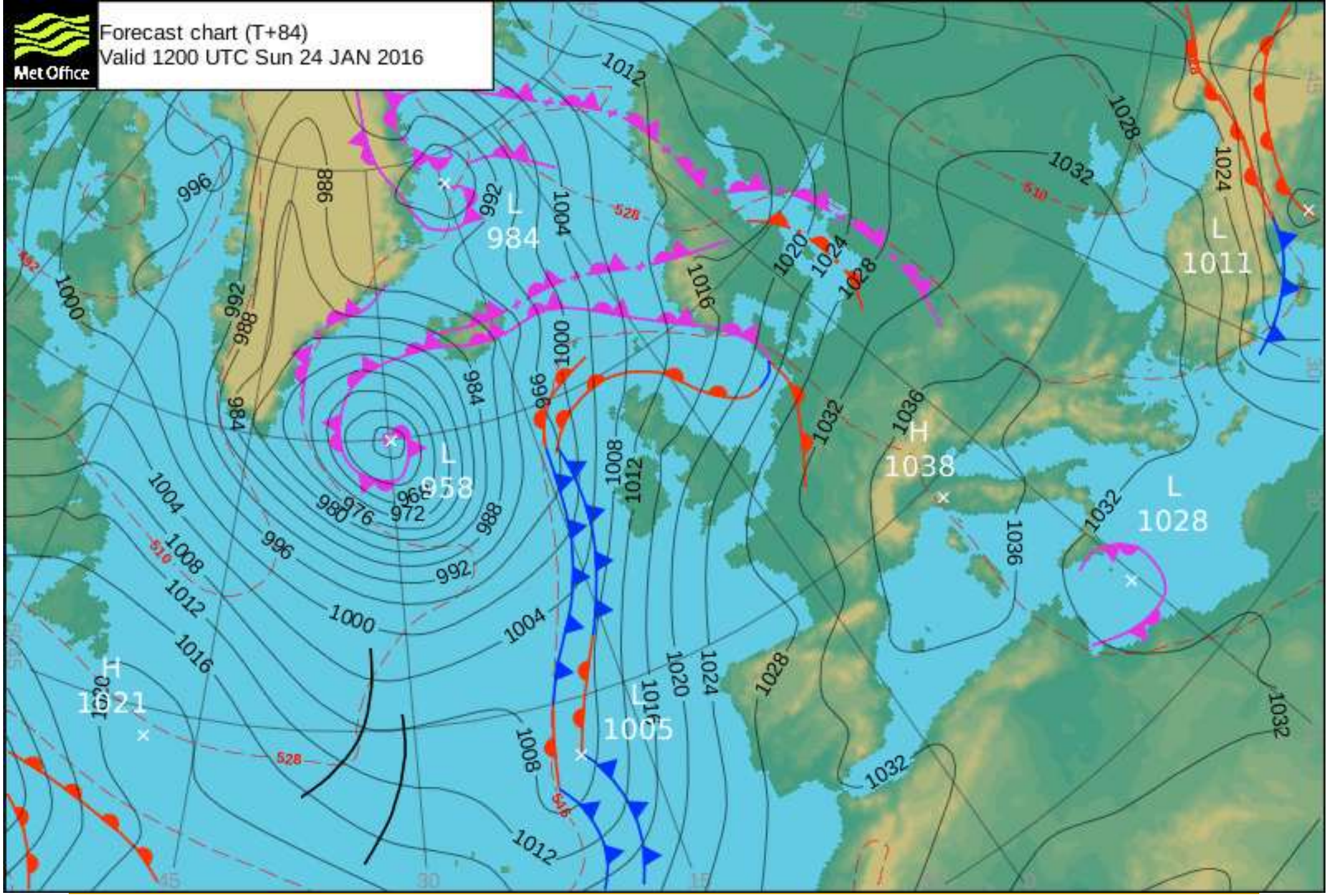
# Kõrgrõhuala

- Normaalne õhurõhk on 1013 millibaari

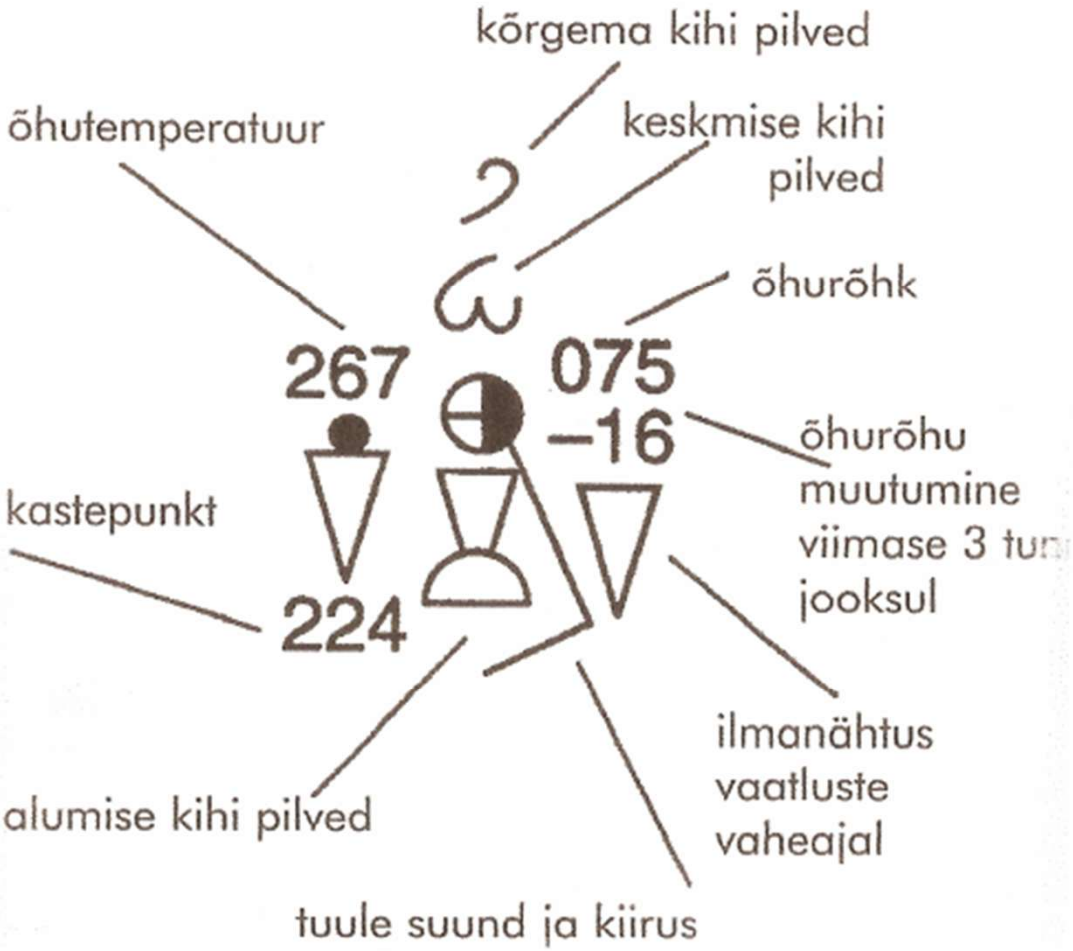



Met Office
Forecast chart (T+60)
Valid 1200 UTC Sat 23 JAN 2016
L
992
L
981
L
975
L
969
L
975
L
967
L
1021
H
1036
H
1037
L
1030
H
1036
L
1014

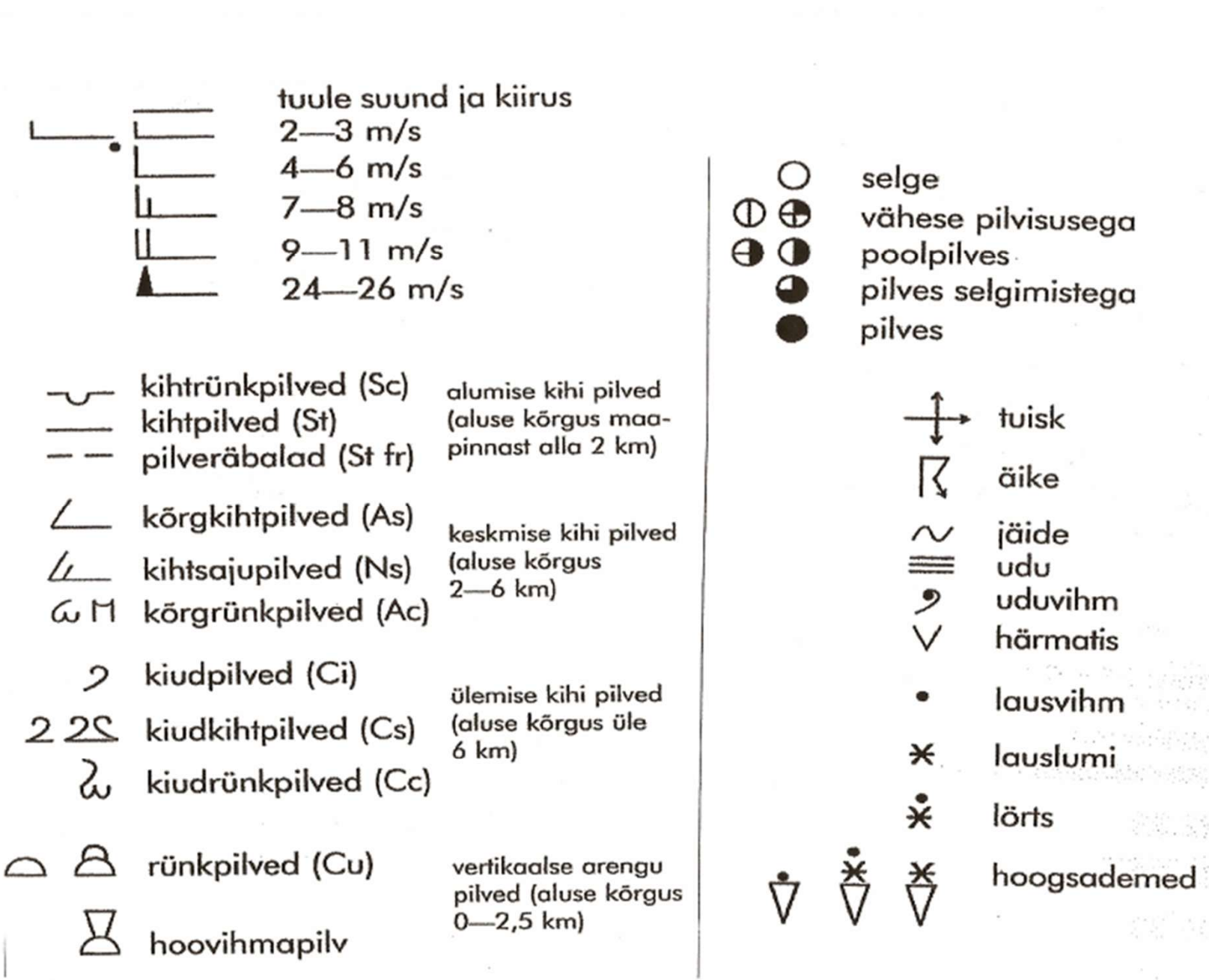

Met Office
Forecast chart (T+72)
Valid 0000 UTC Sun 24 JAN 2016
L
1023
L
981
L
980
L
979
L
963
L
1003
L
1012
L
1029
H
1036
H
1041
H
1036


Met Office
Forecast chart (T+84)
Valid 1200 UTC Sun 24 JAN 2016
L
984
L
958
H
1021
H
1038
L
1005
L
1011
L
1028

# Ilmaandmete kaardile kandmise skeem



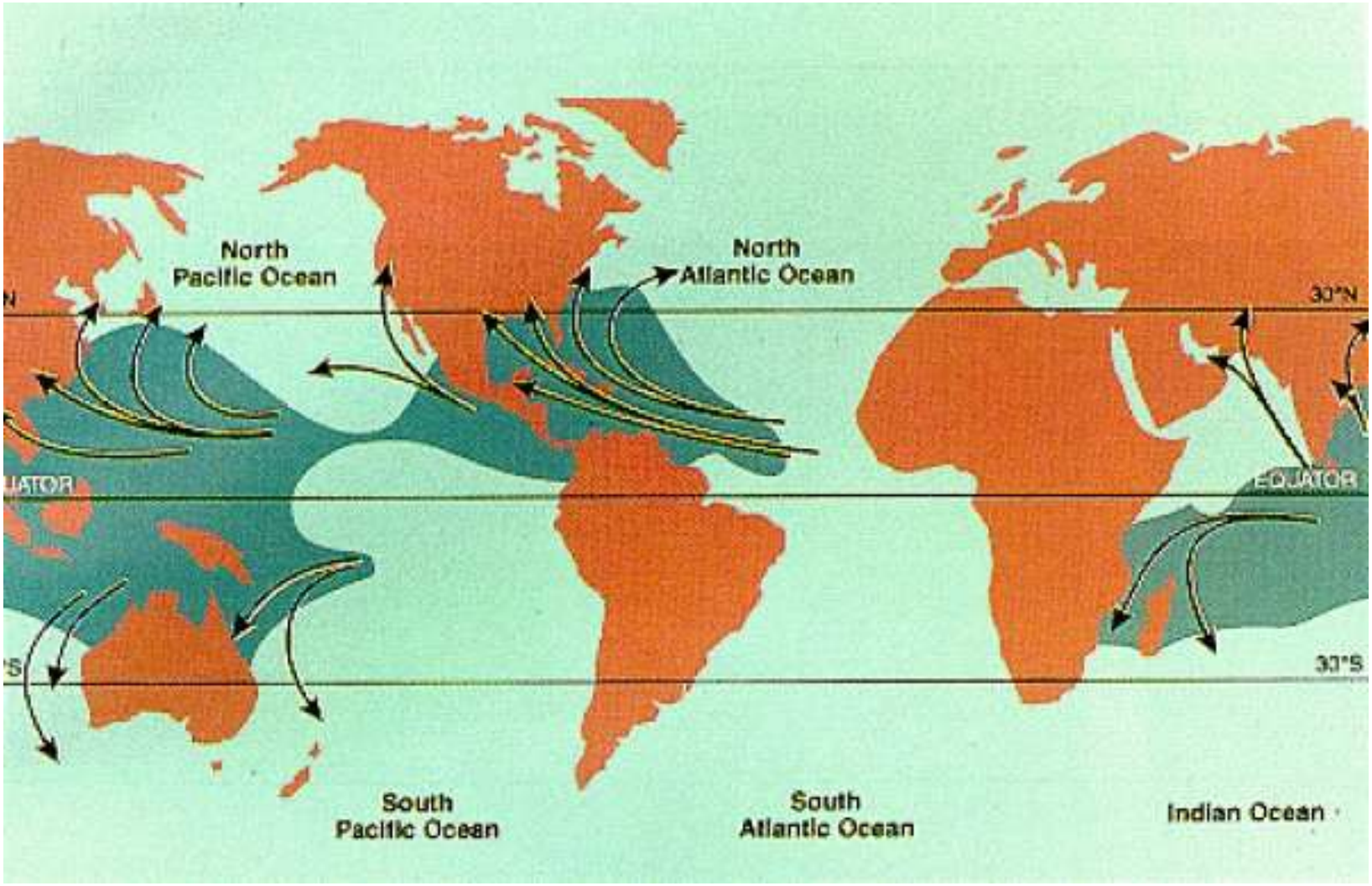
# Ilmakaardil kasutatavad tingmärgid



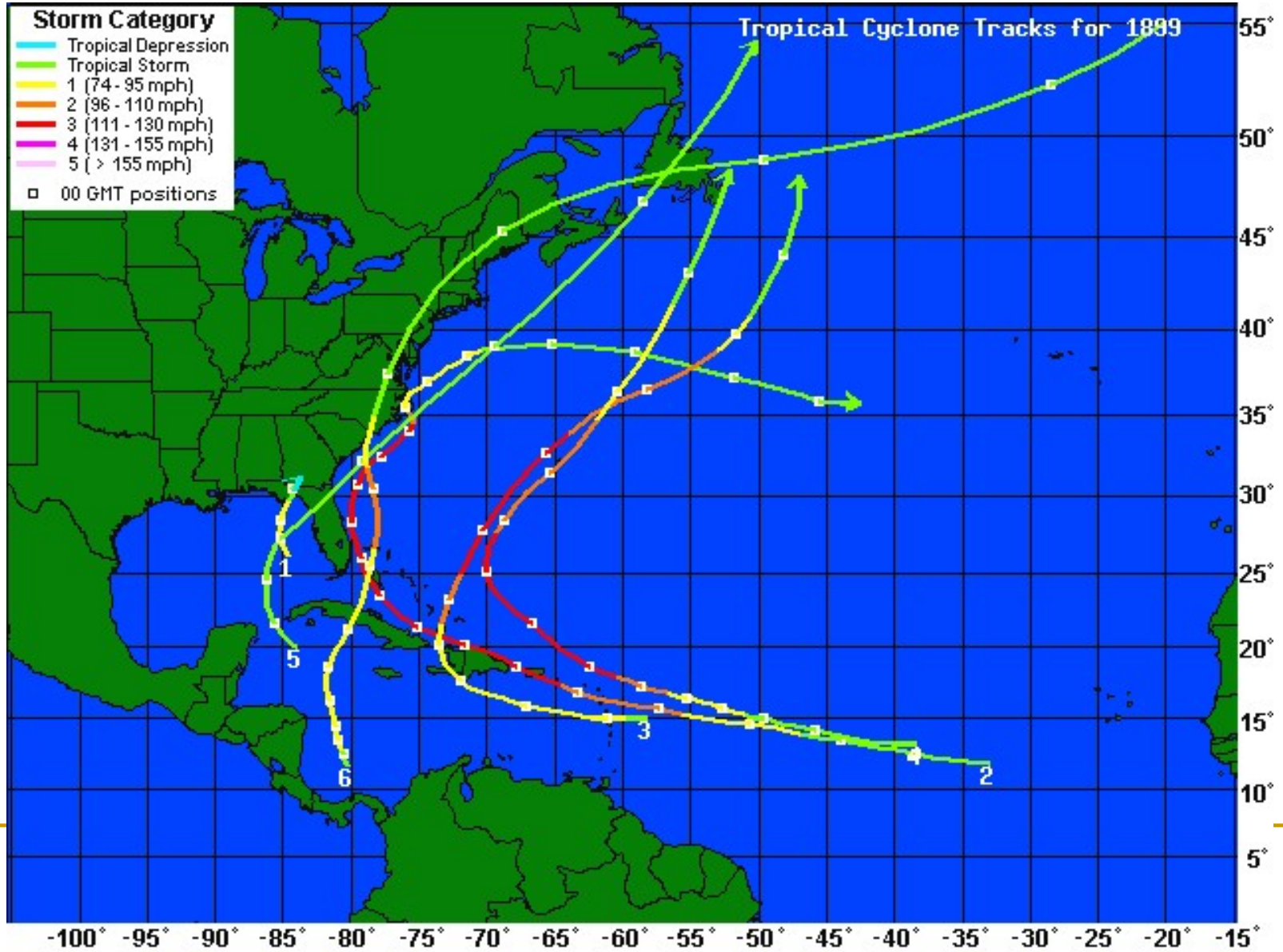
# Troopilised tormid

- Tekivad ookeanide, merede kohal vee maks. temp. juures (>27°), suure purustusjõuga
- Levikuala φ= 5°- 25° põhja- ja lõunalaiusel
- ∅ 100-200 miili, õhurõhk võib olla < 960 mb
- Tuule kiirus 50-60 m/s, puhangud >100 m/s
- Kaasneb lausvihm, äike, kõrge laine
- Kiirus kuni 15-20 sõlme, kestvus 8-10 päeva

# Troopiliste tsüklonite trajektoor



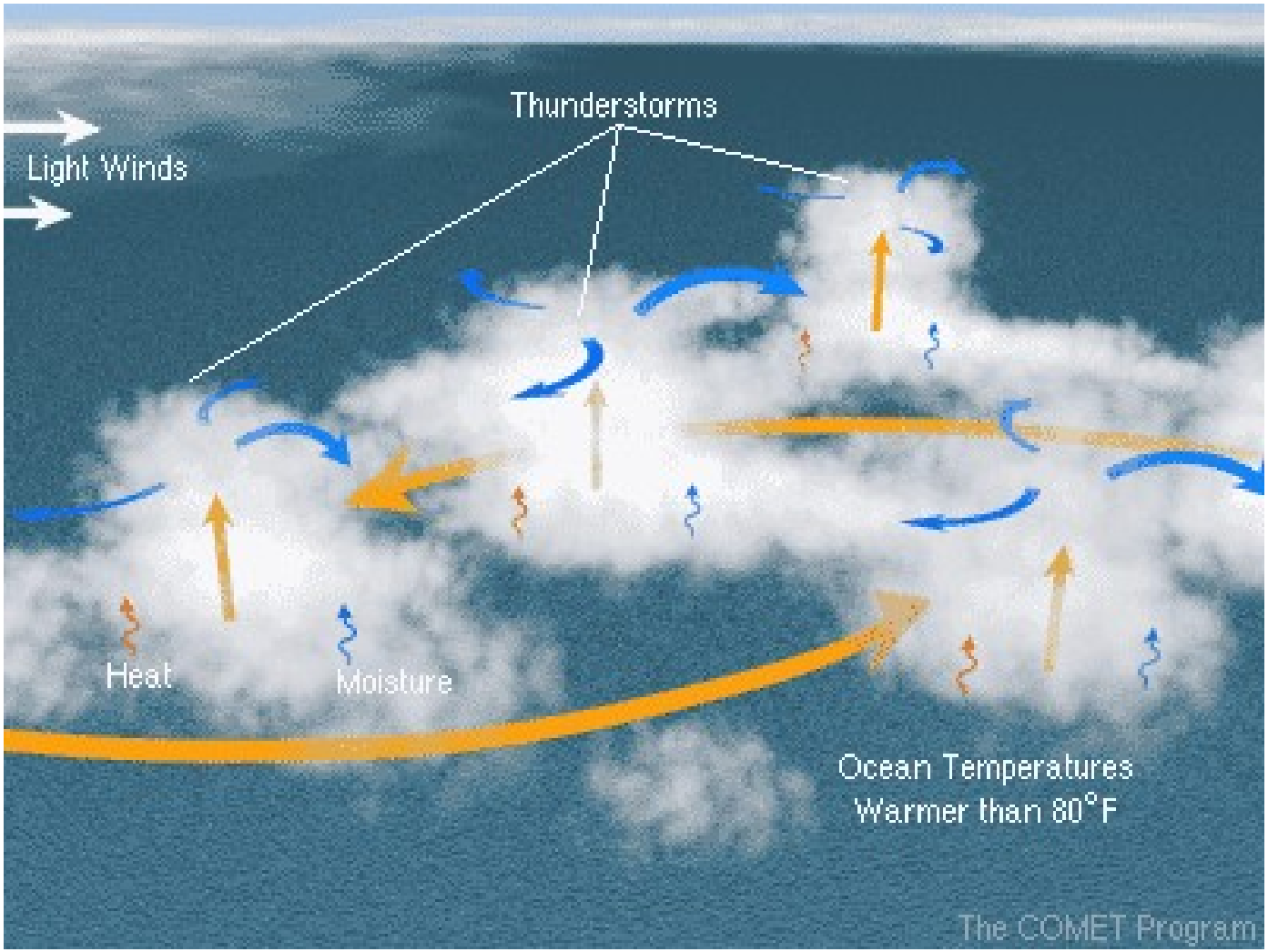
# Tormide kategooriad ja liikumise trajektoor Atlandi ookeanil



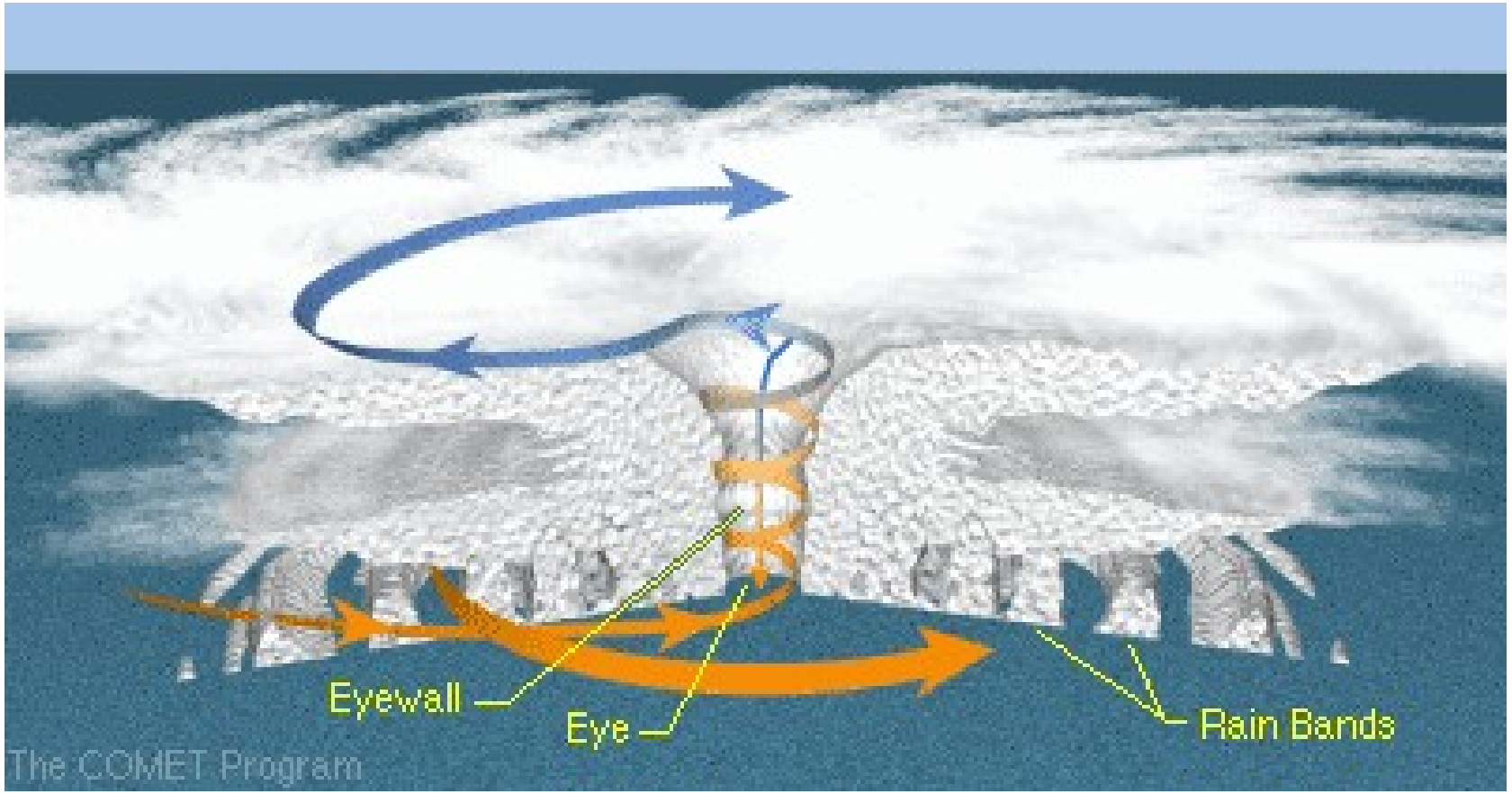
# Troopiliste tsüklonite tekkimine

- Põhjapoolkeral juunist  septembrini
- India ookeani põhja osas maist detsembrini
- Lõunapoolkeral:
  - Vaiksel ookeanil jaanuarist juulini
  - India ookeanil novembrist aprillini

# Orkaani moodustumine

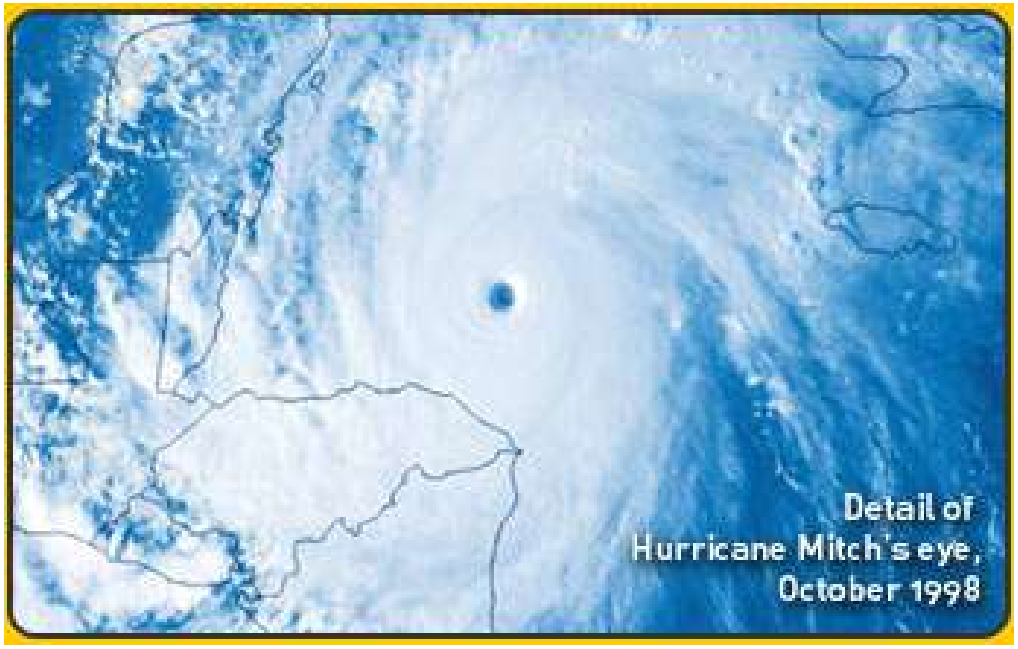


# Tsükloni läbilõige



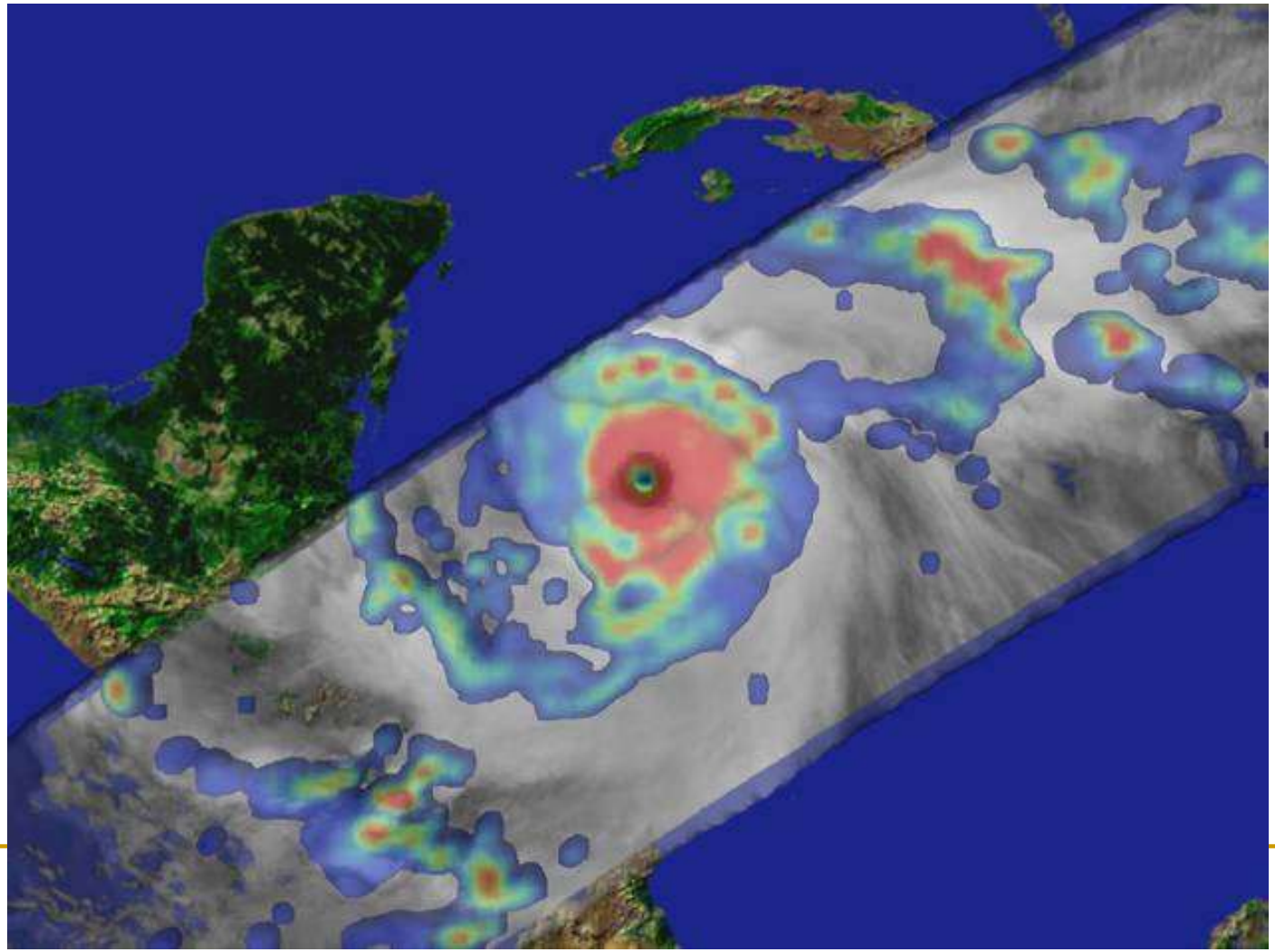
# Hurricane Isabel ja Mitch





# Orkaan Mitch

- Satelliitpilt, mis kajastab pilvede temperatuuri

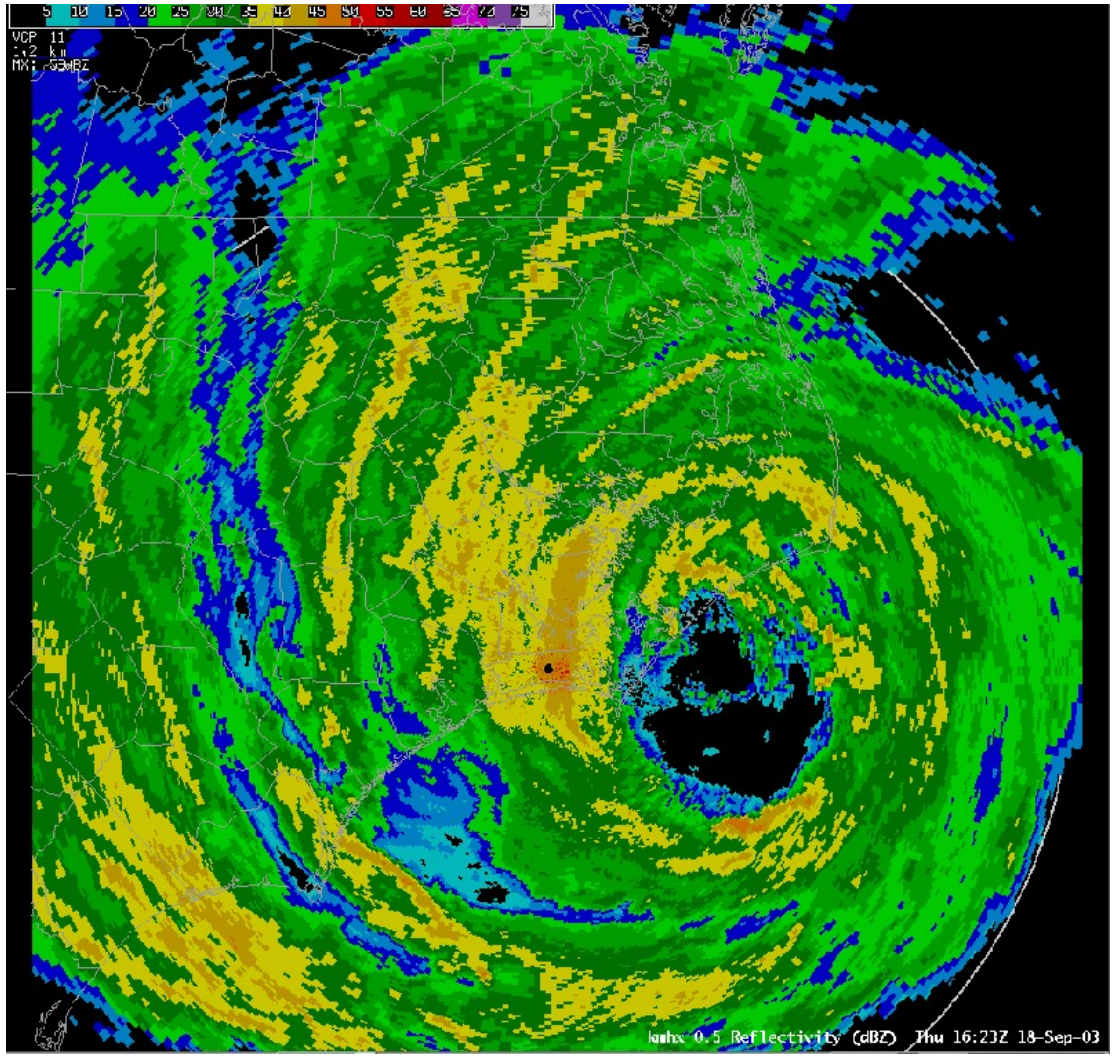


# Hurricane Isabel






# Orkaan Isabel radaril

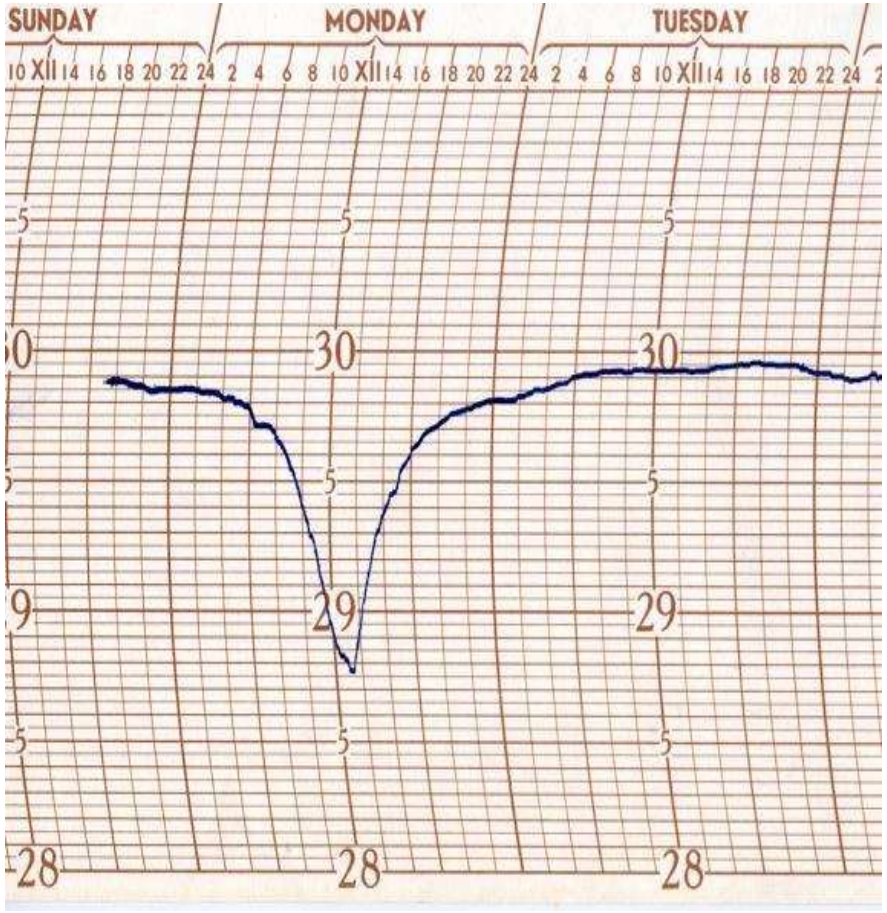


# Tormi silm

- ∅15-20 miili
- Tuulevaikus kestab 20-30 min
- Igast suunast kõrged lained
- Seisev laine
- Selge taevas

# Tormisilm





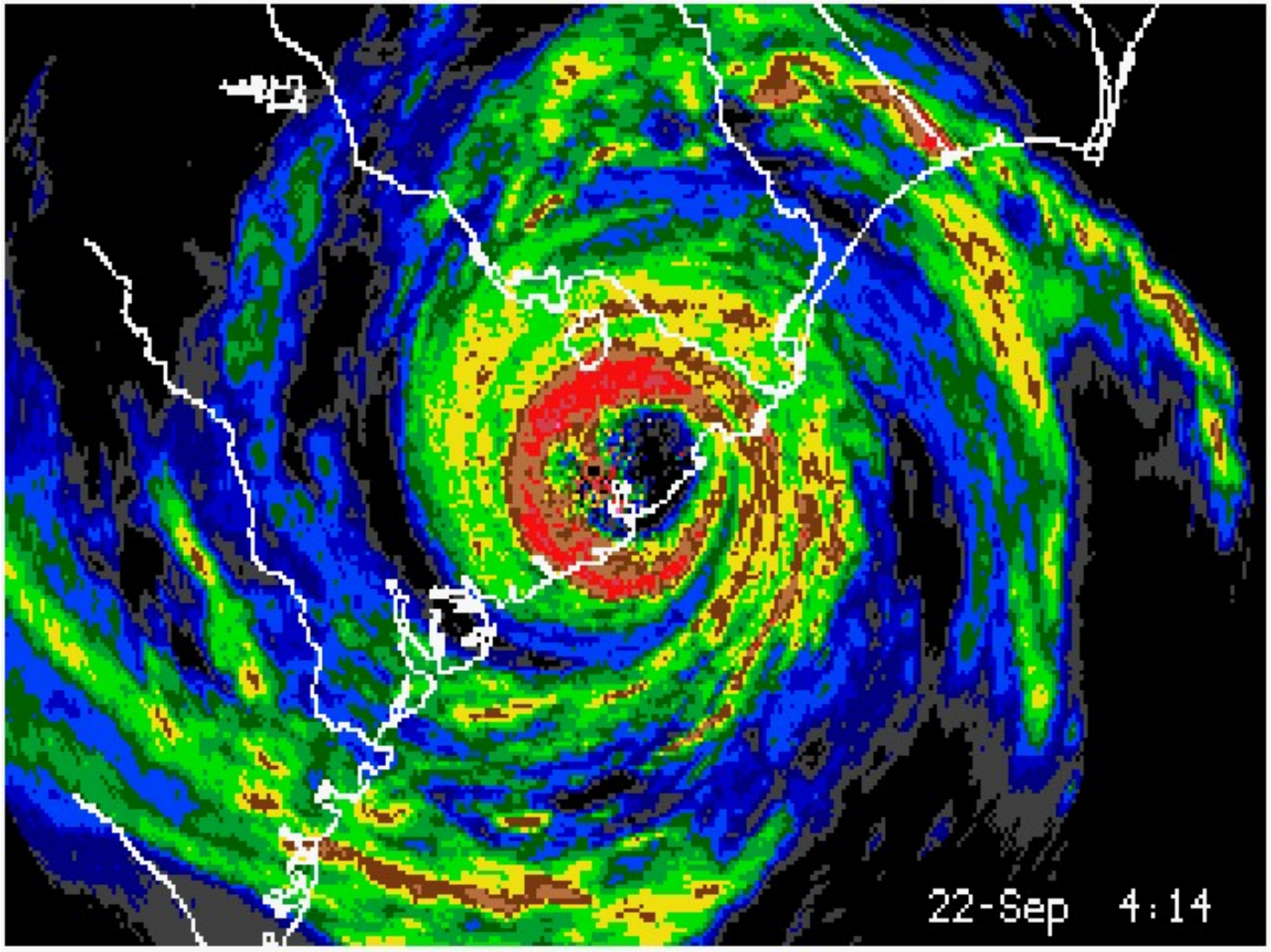
# Troopilise tsükloni tekkimise tunnused

- Madala (~35 cm) ja pika (700 m) ummiklaine (eelummik) tekkimine; tsüklonini 1-2 päeva
- Ummiklaine tekkimine suunast, mis ei ühti tuulelainega; 6-12 tundi tsüklonini
- Kiudpilvede keeratud otsad puutuvad kokku ühes punktis; (tsükloni keskpunkt) ~500 M
- Vahel halod Päikese või Kuu ümber
- 2-3 päeva enne pikk ehapuna ei muuda värvi
- 1-2 päeva enne selge, vaikne, palav, lämbe

# Troopilise tsükloni kindlaksmääramine

- Sünoptiliste kaartide abil
- Satelliitpildi abil
- Raadiohäirete abil
- Radari abil

# Orkaani Hugo radaripilt



# Troopiliste tormide nimetused

- Vaikse ookeani lääneosas – taifuunid
- Atlandi ookeanis – antillide orkaanid
- India ookeani põhjaosas – tsüklonid
- India ookeani lõunaosas – orkaanid
- Austraalia rannikul – willywillyd

# Keeristorm e. tromb (tornaado)

- 350 sõlme



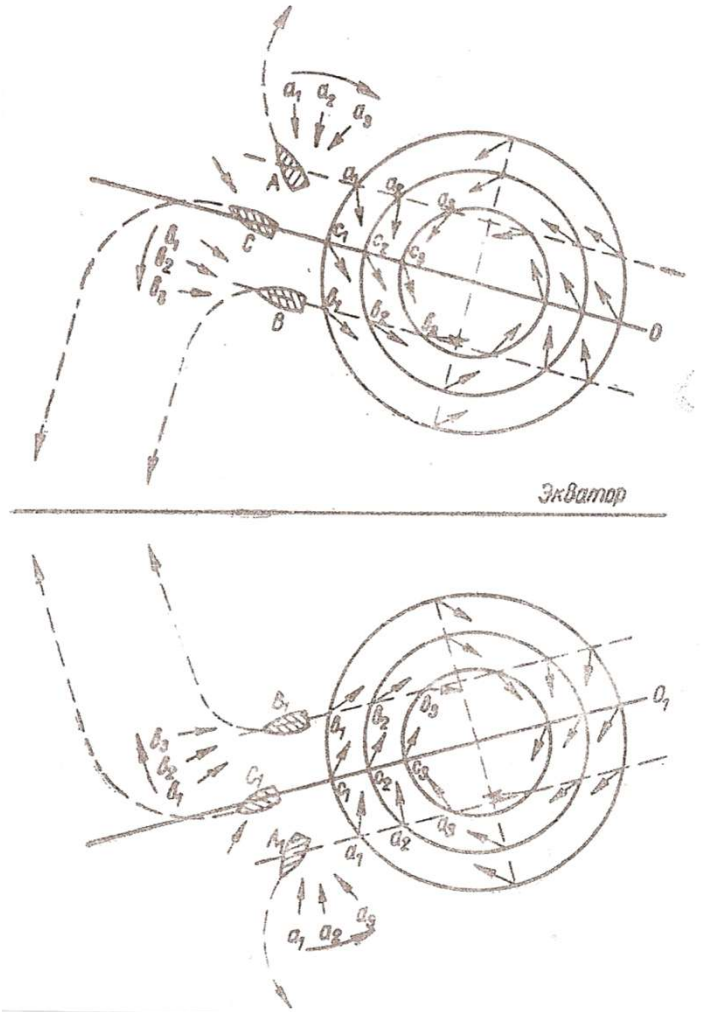


# Willywilly algus



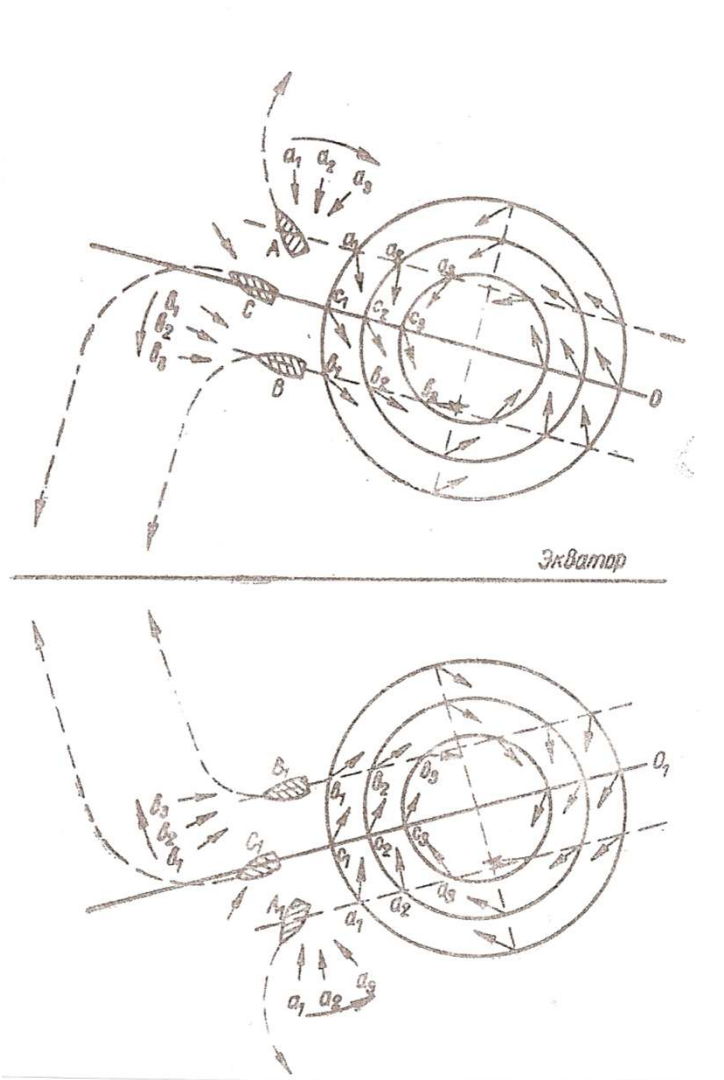
# Lahkuminek troopiliste tsüklonitega põhjapoolusel

- Kui laeva on tabamas tsükloni parem pool, siis keerake parema halsi beidevind kursile
  - Kui laeva on tabamas tsükloni vasak pool, siis keerake parema halsi bakstaak kursile
  - Kui olete sattumas otse tsükloni tee keskele, siis keerake fordevind kursile



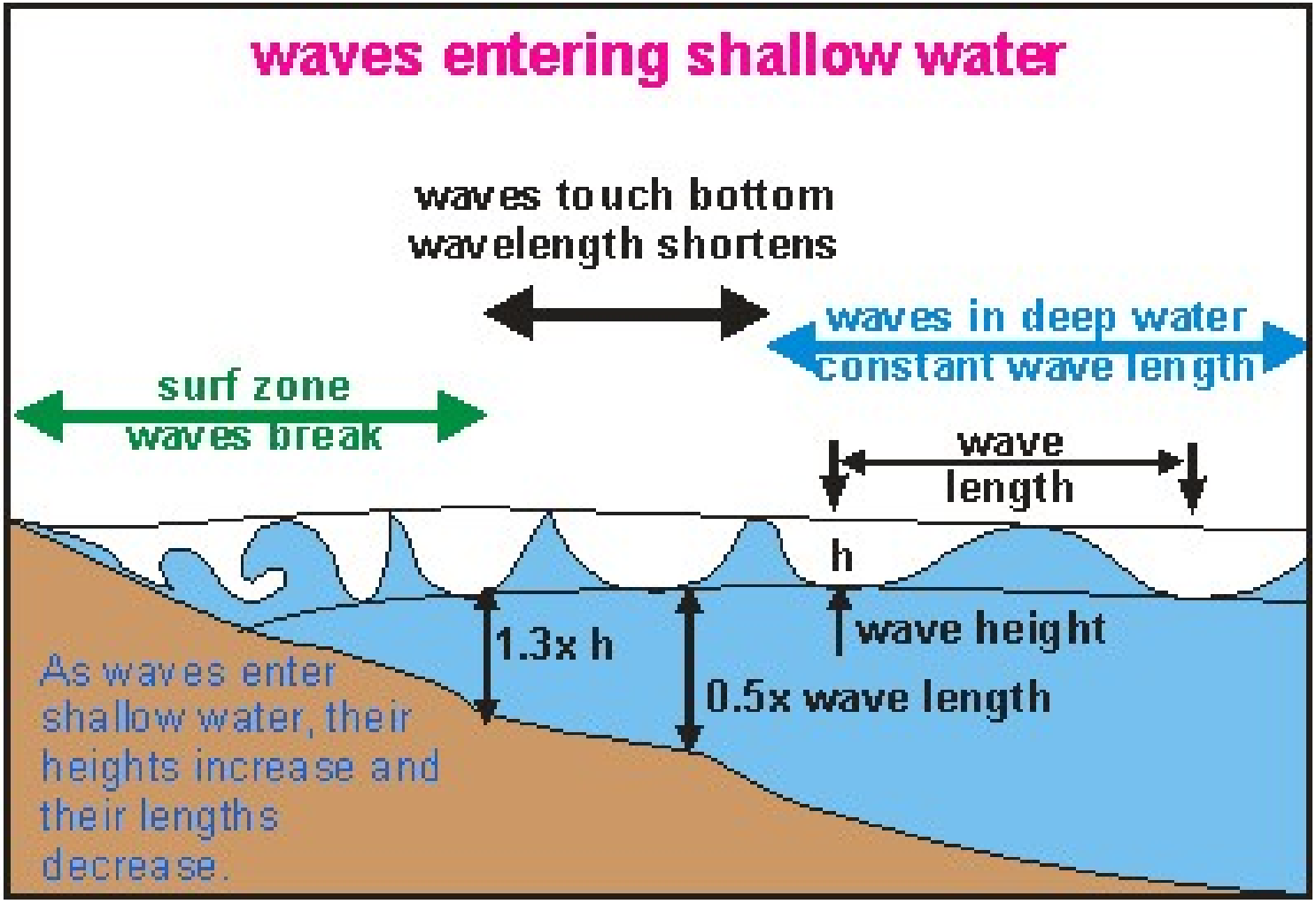
# Lahkuminek troopiliste tsüklonitega lõunapoolusel

- Kui laeva on tabamas tsükloni parem pool, siis keerake vasaku halsi beidevind kursile
- Kui laeva on tabamas tsükloni vasak pool, siis keerake vasaku halsi bakstaak kursile
- Kui olete sattumas otse tsükloni tee keskele, siis keerake fordevind kursile

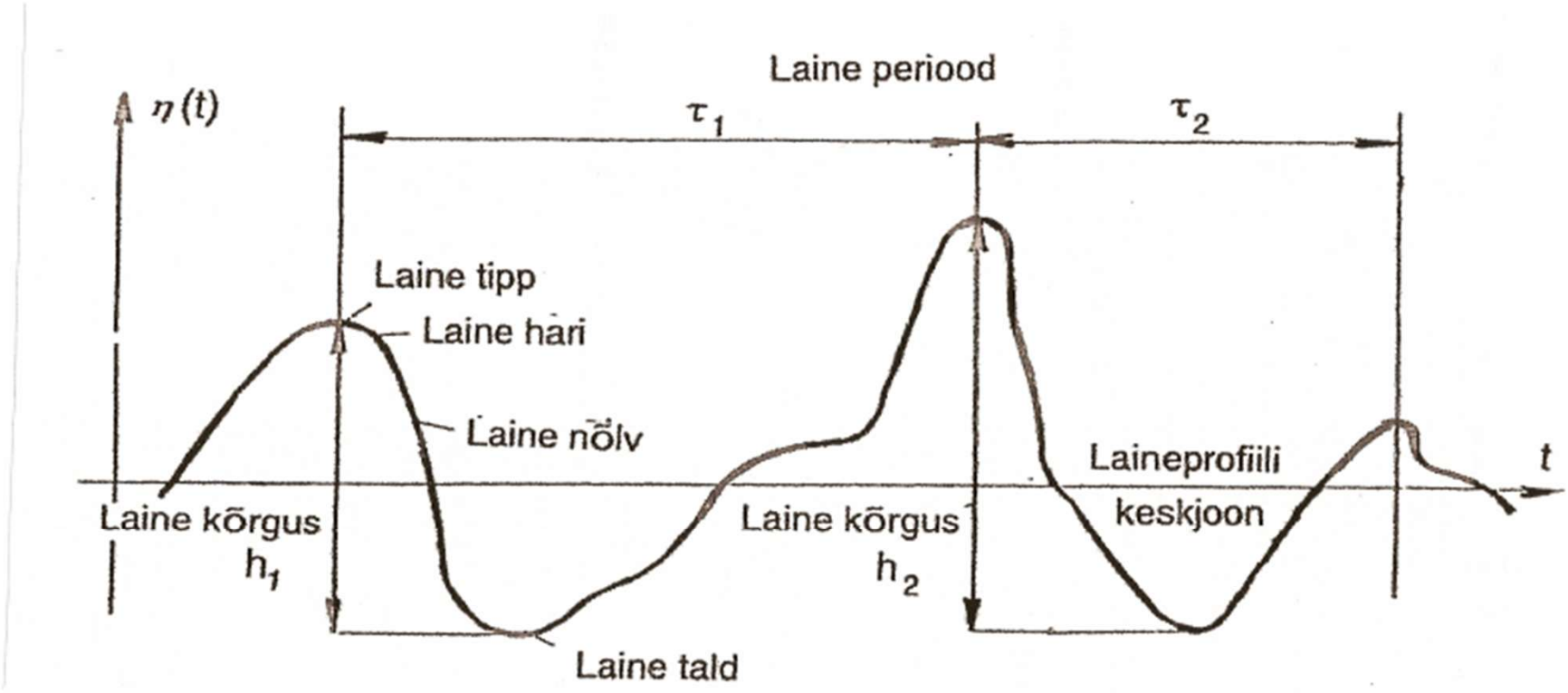


# Laine muutumine

- Sügavuse vähenemisega muutub laine
  lühemaks
  kõrgemaks
  järsemaks

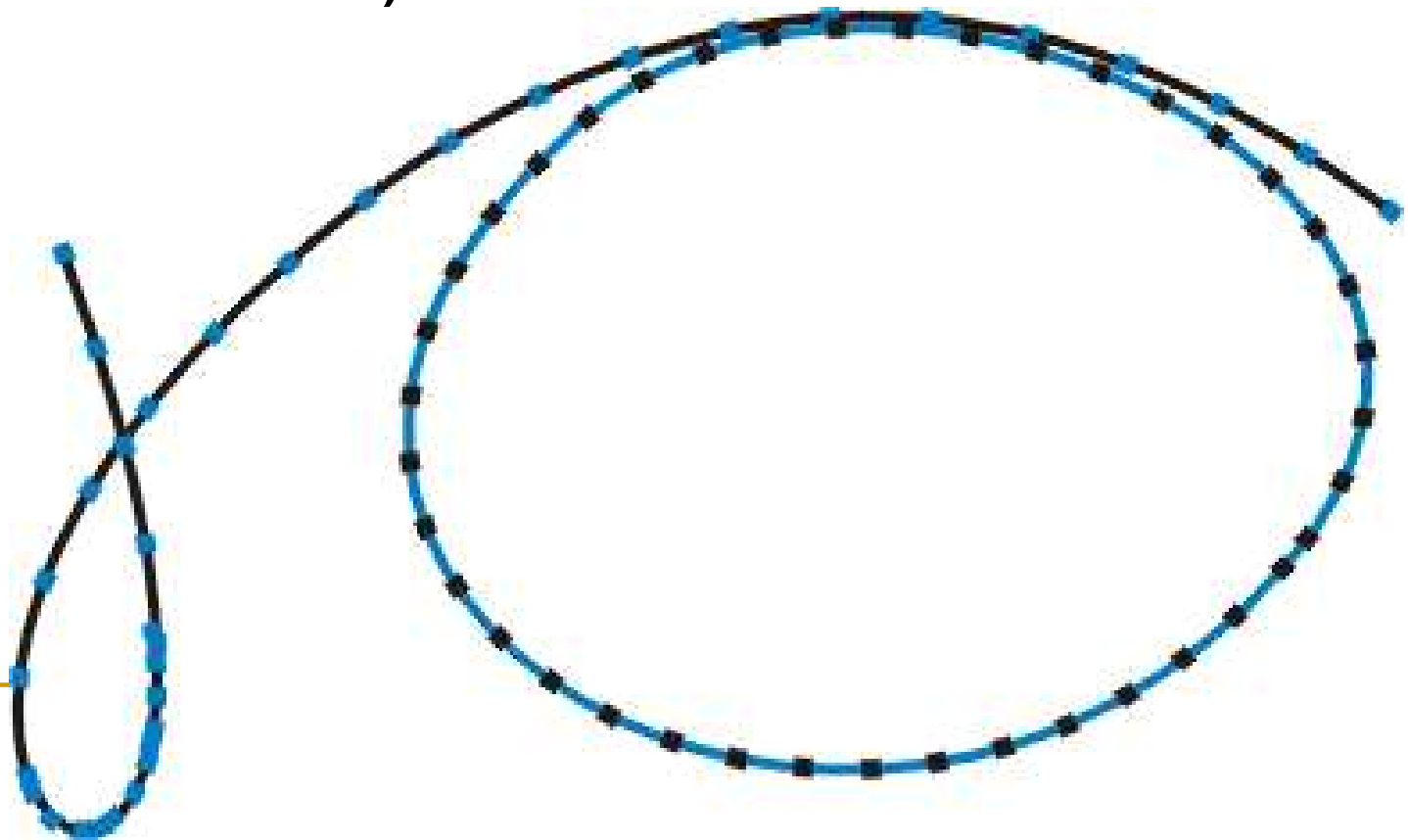


# Lained

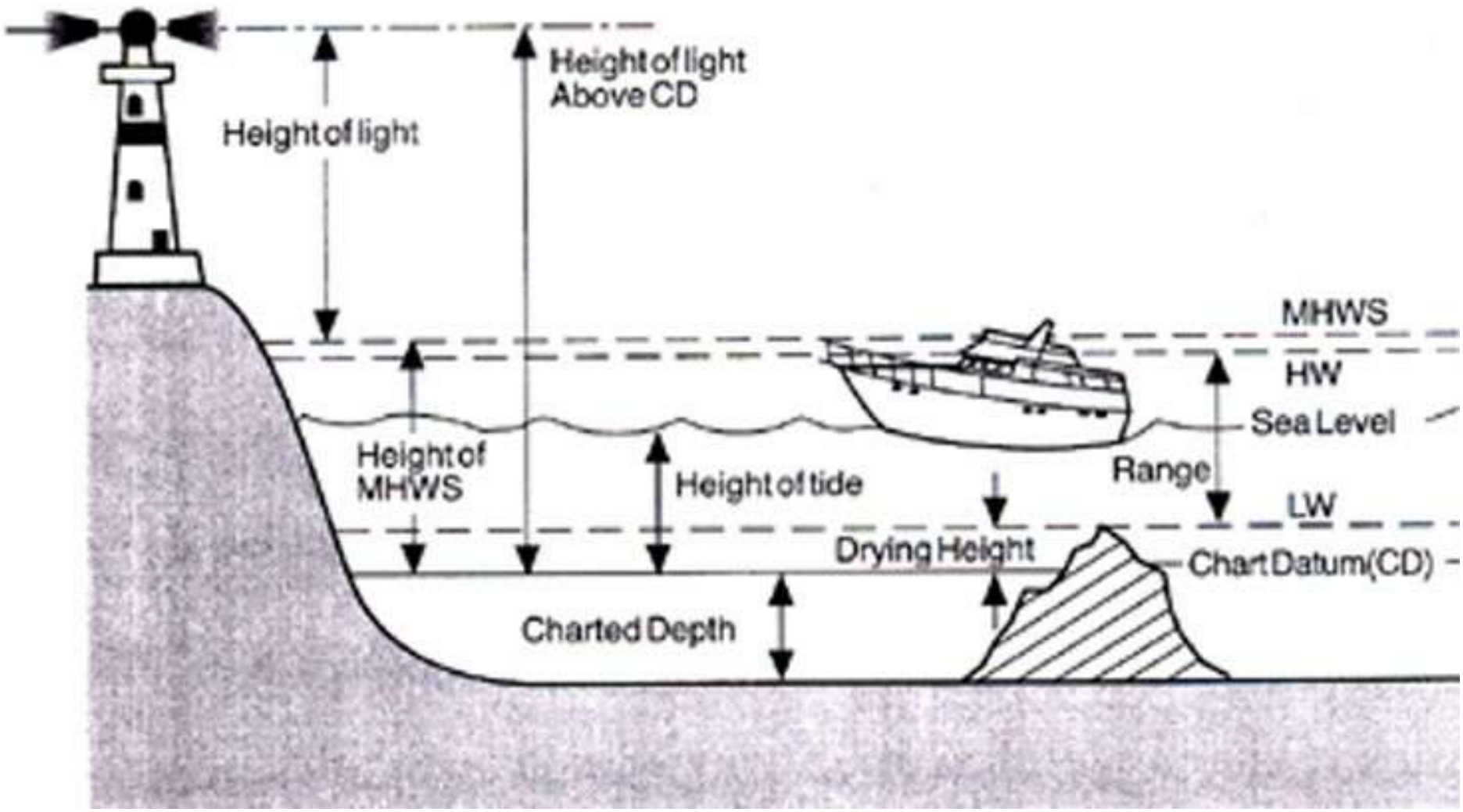

Laine periood
$\eta(t)$
$\tau_1$
$\tau_2$
Laine tipp
Laine hari
Laine nõlv
Laine kõrgus
$h_1$
Laine kõrgus
$h_2$
Laine tald
Laineprofiili
keskjoon
$t$

# Veeosakeste trajektoorid reaalses laines

- Orbitaalne
- Translatoorne e. lainekaasavooluline (laine levimise suunas)



# Looded


Height of light
Height of light
Above CD
MHWS
HW
Sea Level
Height of
MHWS
Height of tide
Range
LW
Drying Height
Chart Datum(CD)
Charted Depth