

J. KENTS

ÜLD --- --- MAATEADUS

II VIHK

ÕPPERAAMAT KESKKOOLIDE
III KLASSILE

49 JOONISEGA TEKSTIS



K. / Ü. „LOODUS“, TARTU

J. K E N T S

ÜLD
MAATEADUS

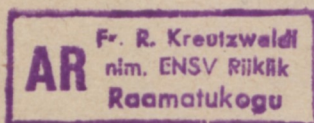
II VIHK

ÕPPERAAMAT
KESKKOOLIDE
III KLASSILE

49 JOONISEGA TEKSTIS

K./Ü. „LOODUS“, TARTU, 1933

K./Ü. „Looduse“ keeleline korrektor H. Pürkop.



93.285

K. Mattieseni trükikoda O./Ü., Tartu, 1933.

Eessõna.

Käesolev „Üldmaateaduse“ II vihik sisaldab neid üldmaateaduslikke küsimusi, mis ette nähtud käsitlemiseks meie keskkoolide III klassi maateaduse kursuses Haridus- ja Sotsiaalministeeriumi poolt Tallinnas 1930. a. välja antud „Keskkooli õppekavade“ alusel. Mõned peatükid, nagu näit. „Elukonnast üldse“, „Tehisaines“ jne. näivad olevat pealiskaudsel vaatlemisel väljaspool õppekava. Sisuliselt aga lugu siiski nii ei ole. Kuigi neid küsimusi õppekavas otseselt mainitud ei ole, siiski tuleb neid keskkoolide maateaduse kursuses paratamatult ikkagi puudutada ühel või teisel puhul. Oleneb õpetajast ja ka muudest asjaoludest, kui pikalt ja laialt või sügavalt käsitletakse ülalmainitud ja teisigi küsimusi. Sama klassi Eesti maateaduse õppekavas ette nähtud „Geoloogilised aluskihid ühes lühikese ajaloolise geoloogia ülevaatega (aegkonnad ja ajastud)“ ning „Muld-kond“ leiavad käsitlust sisu ühtluse mõttes käesoleva teose I vihikus.

Ametlikus keskkoolide maateaduse õppekavas III klassile ette nähtud ühe kuni kolme tüüpilisema maa käsitlemine (töõndus-, põllutulundus- ja töõndus- ning põllutulundus- ja tooresainetemaad) kuulub maateaduse valda ning jääb seepärast välja käesolevast teosest. Vaevalt ka meie praegustes oludes üldse jätkub aega III klassis mainitud küsimuste vähegi korrapäraseks käsitlemiseks. Pealegi ei paku II klassi õpilaste iga, arenemiseaste jne. küllaldaselt eeldusi selliste küsimuste arutlemiseks. Ka õppekava esialgse projekti koostajate poolt oli nende küsimuste käsitlemine ette nähtud IV klassi teise semestri jaoks.

Väike osa käesolevast teosest on koostatud sama autori sulest „Euroopas“ ja „Eestimaas“ ilmunud üldmaateadusliku sisuga peatükeist. Siin ilmuvad need kirjutised lühendatud või täiendatud ja parandatud kujul. Suurem osa raamatust on peaaegu kõik uuesti kirjutatud ja ilmub eesti keeles sellisel kujul esmakordselt. „Välismaailmajagude“, „Euroopa“ ja „Eestimaa“ järgnevatest trükkidest jäävad välja üldmaateaduslikud peatükid. Nii saavad need raamatud tulevikus oma pealkirjale täiesti vastava sisu. — Koolis tuleks küll sel puhul õpilastel kasustada rõõbiti kaht raamatut: „Üldmaateadust“ ja antud klassile vastavat maateaduse õpperaamatut.

Üldisist raamatu käsitlemise küsimusist ei tihka jätta siinkohal kordamata oma juba varemini avaldatud vaadet, et 1) joonised ei ole antud mitte ainult vaatlemiseks, vaid pigemini õppimiseks ja teksti täiendamiseks, ning 2) arvulised andmed ei ole antud õpilastele päh-

õppimiseks (peale mõne üksiku, mis trükitud rasvaselt), vaid sisule illustratsiooniks ja õpilastele graafiliste tööde aluseks.

Kohanimed ja oskussõnad esinevad siin sellisel kujul, nagu nad on vastu võetud ja tarvitamiseks soovitatud „Eesti Entsüklopeedia“ redaktsioonitoimkonna poolt.

Lõpuks leian siin meeldiva võimaluse avaldada tänu oma lugupeetud õpetajaile-professoreile hr-dele dr. Th. Lippmaa'le, dr. J. Piiper'ile ja dr. A. Tamme Kann'ule, kes läbi vaatasid oma erialasse kuuluvad raamatuosad ning juhtisid lähelepanu mõnele ebatäpsusele ja puudusele, mis võimaluse piires kõrvaldati; Tartu ülikooli meteoroloogiaobservatooriumi juhatusele, kes andis lahkesti kasustada 4., 23. ja 24. joonise originaalid ning abiks oli ka muude meteoroloogiliste küsimuste selgitamisel; hr. H. Pürkop'ile, kes tegi teose keelise korrektoori ja ühtlustas kohanimed ja oskussõnade kirjutamist ülalmainitud toimkonna poolt vastu võetud kujudega; kuukirja „Loodusevaatleja“ toimetajale hr. dr. G. Vilberg'ile, kes andis lahkesti kasustada 10. ja 32. joonise klišeed; hr. V. Vinkele'ile, kes joonestas uute diagrammide ja kaartide jaoks originaalid, ja kõigile teistele, kes on osutanud oma kaasabi ühel või teisel viisil mulle käesoleva töö puhul.

Tallinnas, jõulupühil 1932.

J. Kents.

I. Õhkkond.

Õhkkonnast üldse.

Õhkkonna tüsedus. Õhkkond ehk atmosfäär moodustab maakera välimise ümbrise (sfääri). Tema alumiseks piiriks arvatakse ookeanide ja maismaa pinda. See piir pole aga siiski absoluutne — õhku leidub ka vees lahustunud olekus ja maakoore pealiskihtide lõhedes ja pragudes ning pinnases. Õhkkonna ülemine piir pole ka täpsalt teada. Mõnesuguste valgusnähtuste (virmalised, koidu- ja ehavalgus, langevtähed jne.) kõrguse mõõtmise teel on läinud korda ligikaudselt määrata õhkkonna ülemist piiri. Saadud andmete alusel arvatakse õhkkonda ulatuvat **500 kuni 600 km kõrguseni**. Võimalik, et õhkkonna ja muu maailmaruumi vahel puudub üldse terav piir.

Suurima kõrguse õhku tõusmisel selleks otstarbeks ehitatud eriliste õhupallidega on saavutanud belgia prof. A. Piccard. Ühes ins. Kipfer'iga tõusis Piccard 27. mail 1931. a. Augsburgist kuni 15 780 m ja ühes assist. Mac Cosyns'iga 18. augustil 1932. a. Zürichi lähedalt 16 770 m-i kõrguseni.

Väikesed õhupallid, mis täidetud kerge gaasiga ja varustatud isekirjutavate mõõteaparaatidega, on tõusnud 37 700 m-i kõrguseni. Sellised andmed on Pavia'st (Itaalias) 17. XII 1912 üleslastud õhupallist. Õhurõhk oli sellises kõrguses veel ainult 3 mm.

Ilmastiku nähtused toimuvad õhkkonna alumises osas. Seda ilmastikuliselt muutuvat õhkkonna kihti nimetatakse **troposfääriks**. Parajas kliimavöötmes ulatub ta merepinnalt arvates umbes 11—12 km kõrguseni, troopikavöötmes 14—15 km-ni. Kõrgemat õhukihti nimetatakse **stratosfääriks**. Stratosfääris on temperatuur enam-vähem ühtaoline kõrgusele vaatamata. Ka puuduvad siin pilved ning õhuvoolud on alati otsesihhilised ja horisontaalsed.

Õhu koosseis. Õhk on teatavasti gaasilises olekus. Koosseisult on ta mitmete gaaside mehaaniline segu. Pea-

sisuosaks kuivas õhus maapinna lähedal on lämmastik, ruumalalt 78⁰/₀, ja hapnik — 21⁰/₀. Peale nende esineb õhus veel argonit 0,9%, söehappegaasi umbes 0,03%, vesinikku, osooni, veeauru jt. gaase, ka tolmu ja mikroskoopilisi pisikuid. Söehappegaasi, veeauru, tolmu jne. sisaldus õhus on muutuv ning oleneb mitmesuguseist kohalikest tegureist.

Nii on mere läheduses õhus vähem söehappegaasi ja tolmu. Tulemägede ümbruses on õhus rohkem söehappegaasi ja väga rohkesti tolmu. Samane on lugu ka õhuga suurtes linnades, kus töötavad vabrikud ja elab inimesi tihedasti. Kinnistes ruumides, nagu saalides, klassides jne., võib tõusta söehappegaasi sisaldus kuni 0,07%. Seesugune õhk tundub aga raskena. On õhus söehappegaasi sisaldus tõusnud juba 0,5%-ni, siis võivad lämbuda sellises õhus inimesed ja loomad.

Kõrgemates kihtides on õhu koosseis teissugune. Nii väheneb kõrgemale tõustes hapnikusisaldus pidevalt, lämmastiku oma aga kasvab. Kõrgemates õhukihtides ja kõrgmägedes ongi hapniku puudus ühes õhu hõredusega eriliste mäehaiguste põhjuseks. Umbes 70—80 km kõrgusel maapinnalt kaob hapnik täiesti. Lämmastik on siin valdav element, kuid annab kõrgemale tõustes ikka rohkem ja ja rohkem ruumi vesinikule. Umbes 250 km kõrgusel kaob lämmastik ning valdavaks elemendiks kujuneb vesinik. Oletatakse, et vesiniku kihist kõrgemal (umbes 300—500 km kõrguses) levib vesinikust veel kergem gaasiline element geokoroonium. Geokorooniumi aatomikaal arvatakse olevat 0,4 (vesiniku aatomikaal = 1).

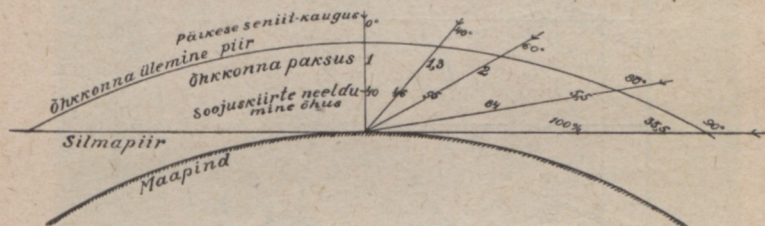
Õhu värvus. Õhukestes kihtides on õhk valgusekiirtele läbi-
paistev ning seepärast ka värvusetu. Paksemas kihtides on õhk harilikult sinakas. Eriti meelikõitev on meil **taevasina** kevadtalvel ja varakevadel, kui õhk tolmust puhast ning suhteliselt veeaurukehv. Veeauru ja tolmu sisaldus õhus muudab õhu värvuse (taevasina) tuhmimaks või annab talle eri värvingu.

Õhkkonna tähtsamad elemendid. Ilmastikuliste ja kliimaliste teguritena esinevad õhkkonnas peamiselt järgmised elemendid: temperatuur, õhurõhk, tuuled, õhuniiskus, sademed jne.

Õhu temperatuur.

Soojuseallikad ja -hulk. Maapinna ja õhu peamiseks soojuseallikaks on päikese kiiritamine ehk insolatsioon. Soojusehulk, mida saab õhk ja maapind teistelt taevaskehadelt ning ka maakera enese sisemisest ürgsoojusest, on praktiliselt täiesti tähtsusetu.

Üldine soojusehulk, mida saadab päike aasta jooksul maakeral, on määratu suur. (Seda arvestatakse 134.10²² grammkalorile; selline soojusehulk suudaks sulatada aasta jooksul maakeral umbes 36 m paksuse jääkihi.) Kuid kõik päikeselt maakeral tulev soojus ei jõuagi maapinnani. Osa sellest absorbeerub ehk neeldub õhus. Seejuures soojeneb õhk kui läbinähtav keskkond otseselt päikesekiirtest siiski vähe. Õhkkonna alumised kihid (umbes kuni 1 km-i kõrguseni) saavad oma soojuse peamiselt maapinna soojuse juhtivusest. Õhus kõrgemale kandub see maapinna kiirgamissoojus nn. konvektsiooni püstvoolude näol.



1. joonis. Päikese kiirituse neeldumine õhkkonnas, olenevates kiirte langenergiast normaalses õhuniiskuses.

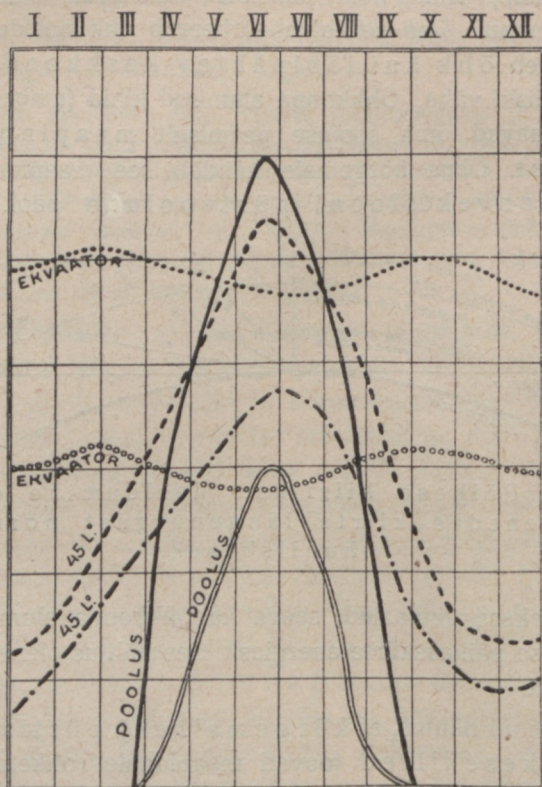
Kõik maakera pinnaalad, seega ka õhkkonna alumised kihid, ei saa ühtviisi osa päikesekiirte energiast. See nähtus on mitmesuguseist tegureist.

Nii on tuntud nähtus, et kõrgemalt ehk püstisemalt langevad päikesekiired toovad maapinnale rohkem, madalamalt langevad aga vähem soojust. See nähtus on selgitatav päikesekiirte neeldumisega õhkkonnas. Mida paksem on päikesekiirte poolt läbitav õhukiht, seda suurem on ka seal soojusekiirte neeldumine. Nii siis: **maakera soojusehulk on päikesekiirte langenergiast** (vt. 1. joon.).

Kuid peab meeles pidama, et päikesekiirte neeldumine õhus pole alati ühesugune — niiskes õhus on ta suurem, kuivas õhus väiksem. Nii saab pilvituse puhul maapind päikeselt vähem soojust kui muudel samadel asjaoludel selge ilmaga. Kuid samal ajal pilvitus kaitseb maapinda ja alumisi õhkkonna kihte jahtumise eest (maapinna ja alumiste õhkkonna kihtide soojuse kiirgumine stratosfääri ja maailmaruumi). Nii siis ka **pilvitusel on suur mõju maapinna ja alumiste õhkkonna kihtide soojenemisel**.

Samuti on ka tuntud nähtus, et mida pikem on päikese kiiri-

tamisaeg, seda suurem on soojusehulk, mida saavad alumised õhukihid ja maapind päikeselt. Nii siis: **maapinna ja alumiste õhkkonna kihtide soojusehulk** oleneb ka päikese kiiritamisaja vältusest (vt. 2. joon.).



2. joonis. Aastane suhteline soojusehulk maakera ekvaatoril, 45. laiuskraadil ja poolusel. Iga ülemine joon kujutab õhkkonna ülemise piirini, alumine — maakerapinnani jõudnud soojusehulka.

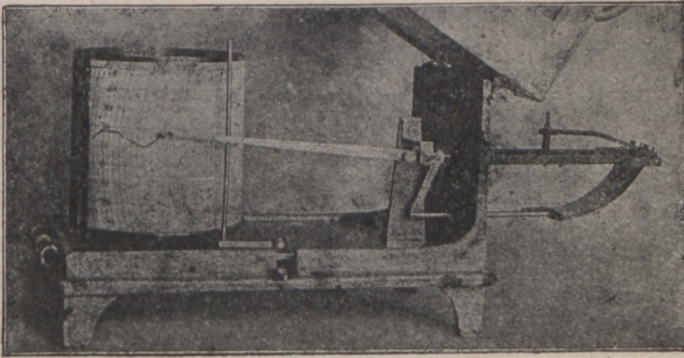
Tuntud on ka mere mõju õhkkonna alumiste kihtide soojenemisel. Teadupärast on vee soojusemahutus palju suurem kui maismaal. Seepärast soojeneb vesi antud kraadini aeglasemalt kui maismaa, kuid jahtub ka aeglasemalt maismaast. Nii siis: **mered tasandavad õhu temperatuurikäiku.**

Maapinna ja selle lähise õhu soojenemisel on tähtis ka antud koha absoluutne kõrgus. Nii teame, et maa- või merepinnalt kõrgemale tõustes õhu temperatuur langeb. Kuivas õhus on langemine

suurem (100 m kõrguse kohta keskm. 1° C), niiskes õhus väiksem. Keskmiselt võttes on temperatuuri alanemine iga 100 m kõrgemale tõusmise kohta $0,6^{\circ}$ C.

Mainitavad on maapinna ja alumiste õhukihtide soojenemisel ka pinnase koosseis (liivane pinnas, näit., soojeneb päikesepaistel rohkem kui savine), taimkate (roheline taimvaibaga alad soojenevad päikesepaistel vähem kui taimkattevabad alad) jne.

Õhutemperatuuri mõõtmine. Õhu temperatuuri mõõdetakse termomeetritega. Meil ja mujal Euroopas kasustatakse Cel-



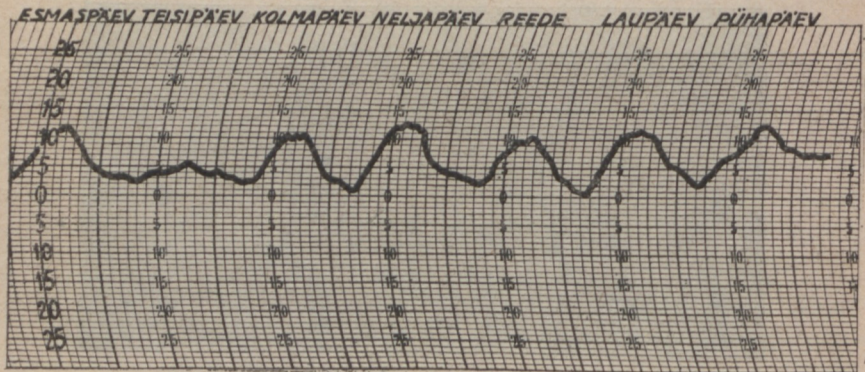
3. joonis. Termograaf. Parem pool näha kõver toruke, mille alumine ots on ühendatud kangikeste abil sulega.

siuse, Inglismaal ja tema asumais ning P.-A. Ühendriikides (USA) Fahrenheit'i termomeetrit. Peale harilikkude termomeetrite kasustatakse ilmajaamades temperatuuri mõõtmiseks ka maksimaal- ja minimaaltermomeetreid ning termograafe (vt. 3. joon.).

Termograaf on isekirjutav termomeeter. Tema tähtsamaks osaks on õhukesest valgevaskplekist lame ning kõver kinnine toruke. Toruke on täidetud piiritusega. Temperatuuri tõustes piiritus paisub rohkem kui plekk ning sunnib toru sirgenema. Temperatuuri alanemisel piiritus tõmbub rohkem kokku kui plekk. Toruke paindub seejuures kõveramaks. Torukese kuju muutumine kandub kangikeste abil tindiga täidetud sulele. Sulg puutub vastu paberlinti, mis asetatud ühtlaselt liikuvale silindrile. Temperatuuri tõusmisel sulg liigub ülespoole, langemisel — allapoole ning kirjutab paberile kõverjoone. Seda kõverjoont nimet. termogrammiks. — Silinder teeb täie ringi ühe nädala jooksul. Paberlindile on märgitud rõhtsuunas nädalapäevad ja tunnid, loodsuunas temperatuurikraadid. Nii võime termogrammit lugeda, missugune oli õhu temperatuur teatud päeval ja kellaajal (vt. 4. joon.).

Õhu temperatuuri vaadeldakse ühtluse otstarbel iga päev ühel ja samal kellaajal. Eesti meteoroloogiajaamades toimub see kolm korda öös-päevas: kell 7, kell 13 ja kell 21. Vaatlustel saadud andmeist arvutatakse **ööpäevane kesktemperatuur**. Ööpäevastest kesktemperatuuridest saadakse **kuu ja aasta kesktemperatuur**. Mitmekümneaastased (25, 50, 100 jne. aastat) vaatlused annavad teatud koha aasta või üksikute kuude **normaalse kesktemperatuuri**.

Ööpäevane temperatuurikäik. Igatunniseist temperatuurivaatlustist selgub, et ööpäevases temperatuurikäigus saabub t° -i



4. joonis. Termogramm. Tartu ülikooli meteoroloogiaobservatooriumis 25. IV—2. V 1932. Rõhtjoontega loetakse temperatuurikraade, püstkaarjoontega — kellaeg iga 2 tunni järel. Kraadinumbrite vaheline jämedam püstjoon tähistab keskpäeva (kella 12), teine jämedam püstjoon — keskööd.

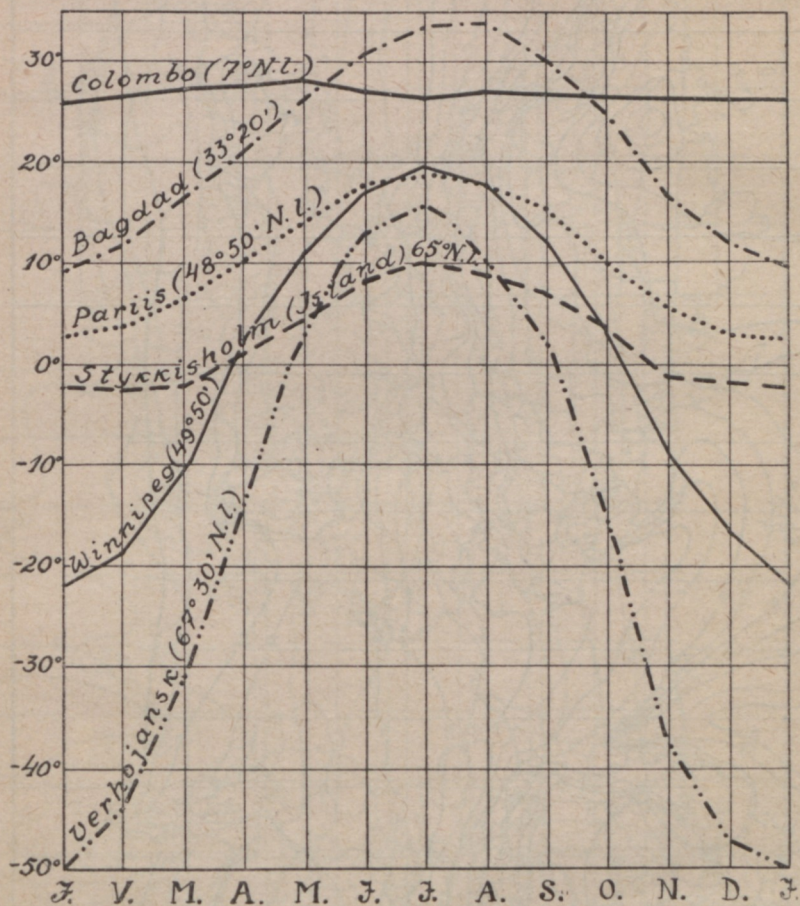
kõrgeim seis ehk maksimum harilikult kella 13 -- 14 ajal, madalaim seis ehk miinimum aga vähe aega enne päikesetõusu.

Ööpäevase t° -i maksimumi ja miinimumi vahet nimetatakse **temperatuuri ööpäevaseks amplituudiks**. Selle suurus on muutlik. Ta oleneb aastaegadest, kaugusest merest jne. Talvel on ta harilikult väiksem kui suvel. Kõrbedes tõuseb t° -i ööpäevane amplituud näit. 40° kuni 45° -ni.

Aastane temperatuurikäik. Nagu ööpäevases, nii ei ühti ka aastases temperatuurikäigus t° -i maksimum päikese kõrgeima ja t° -i miinimum päikese madalaima käiguga. Temperatuurikäik hilineb päikese käigust umbes ühe kuu võrra. Nii on meil põhjapoolkeral juuni asemel t° -i maksimum juulis, ja detsembri asemel t° -i

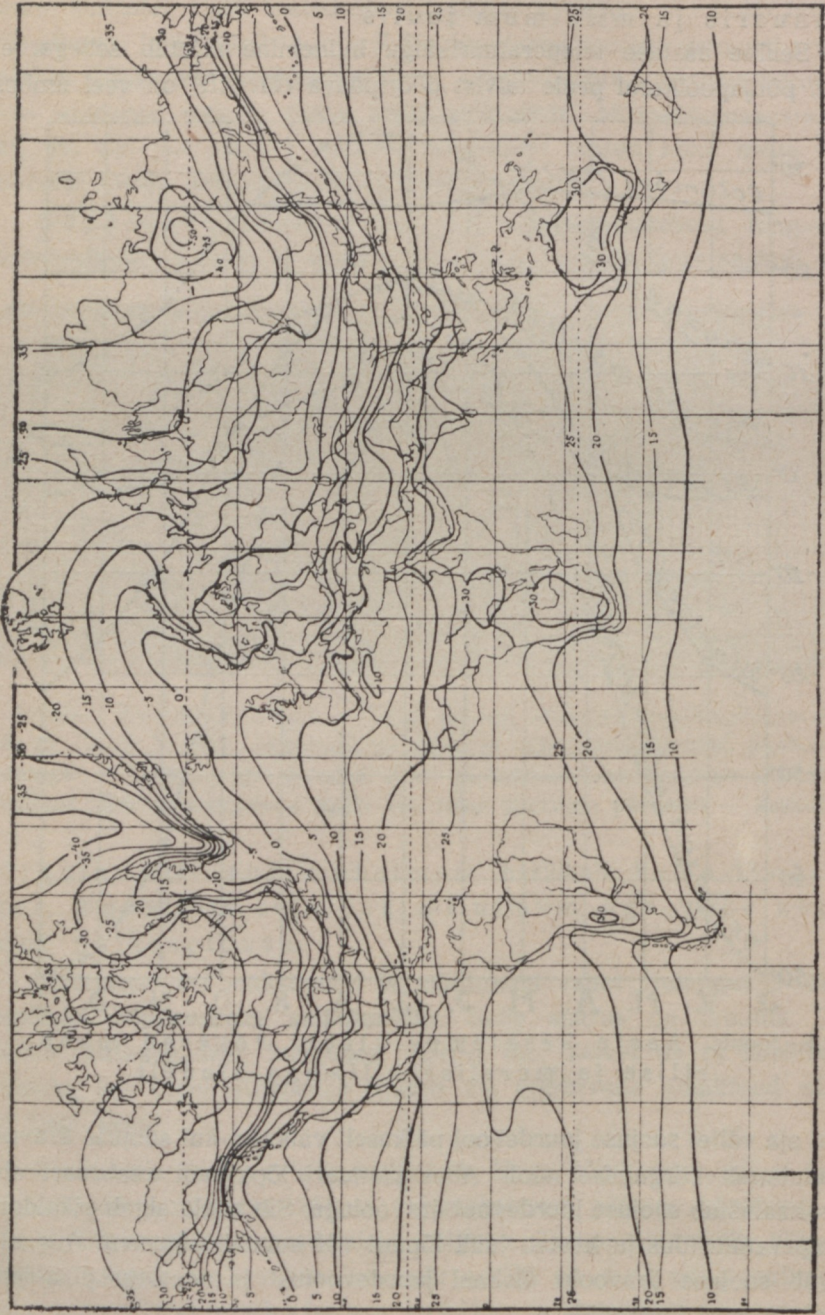
miinimum jaanuaris. Lõunapoolkeral on t⁰-i maksimum jaanuaris ja miinimum juulis.

Selline aastase temperatuurikäigu hiline mine seletub sellega, et näit. põhjapoolkeral peale talvist pööripäeva (21. XII) on veel umbes

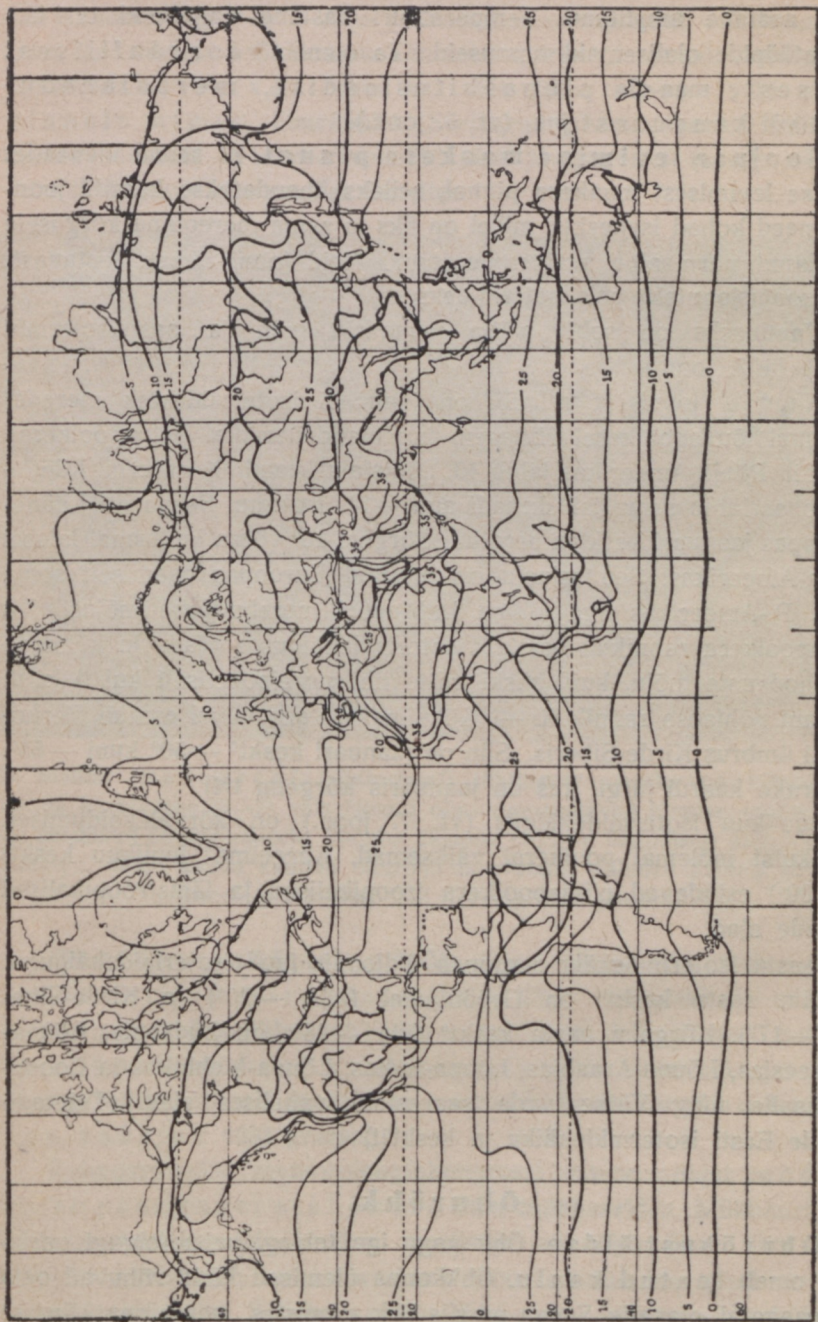


5. joonis. Aasta keskt temperatuuri kõverad mandrilise ja merelise kliimaga aladelt.

kuu aja vältel soojuse juurdevool päikeselt väiksem kui soojuse äravool maapinnalt kiirgumise näol. Alles jaanuari lõpul või veebruari alul tasakaalustub soojuse juurdevool äravooluga. Siit peale algab pikaldane temperatuuritõus ja kestab juuli lõpuni või augusti alguseni. Augustis algab soojuse äravoolu ülekaal juurdevoolust ja seetõttu pikaldane temperatuuri langemine.



6. joonis. Jaanuari isotermid.



7. joonis. Juuli isoterimid.

Kuumima ja külmima kuu kesktemperatuuride vahe on **temperatuuri aastane amplituud**. Temperatuuri aastane amplituud on üks kliimatüüpide olulisemaid tunnuseid. Ta oleneb geograafilisest laiusest, maa-ala pinnaehituslaadist, mere lähedusest või kaugusest jne. (vt. 5. joon.).

Soojuse levimine maakera pinnal. Et saada ülevaadet soojuse levimisest maakera pinnal, selleks ühendatakse kaardil joontega need kohad isekeskis, millel on üks ja sama merepinna kõrgusele taandatud normaalne kesktemperatuur. Neid jooni nimet. teatavasti **samasoojusjoonteks** ehk **isotermideks**.

Vaatluseks on sobiv võtta jaanuari-, juuli- ja aastaisotermid (vt. 6. ja 7. joon.).

Nagu 6. joonisest selgub, on jaanuari isotermidekääk meredekamal lõunapoolkeral ühtlasem kui mandriterikkal põhjapoolkeral. Nii näit. Põhja-Ameerikas läbib 40. põhjalaiuskraadi 0° isoterm. Lääne-Euroopas läbib sama laiuskraadi aga $+10^{\circ}$ isoterm. Seega on Lääne-Euroopas jaanuari kesktemperatuur kõrgem 10° võrra kui samal laiusel Põhja-Ameerikas. See asjaolu on tingitud Euroopas peamiselt sooja Golfi, P.-Ameerikas aga külma Labradori merehoovuse mõjust. Ka lõunapoolkera rannikul paistab isotermidekäigus soojade ja külmade merehoovuste mõju, kuid siiski mitte nii suurejooneliselt kui Atlandi ookeani põhjaosa rannikul. — Külmimaks alaks talvel osutub Verhovenski ümbrus Kirde-Siberis. Siin on jaanuari keskt⁰ — 50° kuni — 55° . (Määrake kaardi järgi, kus on jaanuaris kõrgeim t⁰!)

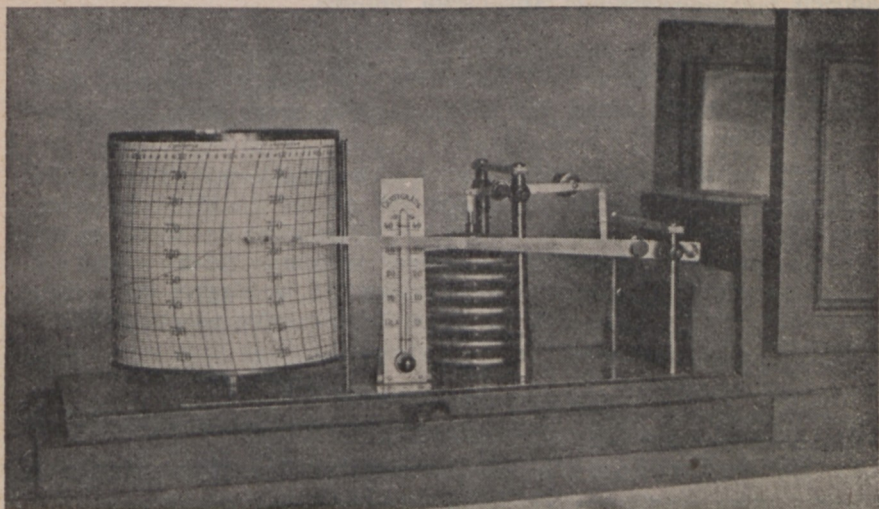
Juulikuu isotermidekäigus (vt. 7. joon.) on kõrvalekaldumised rööbikuist mõlemal poolkeral väiksemad. Kõrgeimat juulikuu keskt⁰ (üle 30°) esindavad põhjapoolkera troopikalised ja lähistroopikalised kõrbede alad.

Aasta isotermidekääk sarnaneb üldjoonis juuli isotermidekäiguga. Külmim aasta keskt⁰ on Gröönimaal (alla — 20°) ja Kirde-Siberis (— 17°). Kõrgeim aasta keskt⁰ (üle $+28^{\circ}$) on Sudaanis, Lõuna-Rhodeesias, Lõuna-Araabias, Lõuna-Indias, Lõuna-Mehhikos ja Loode-Austraalia ning Väike-Sunda saarestiku vahelises alas. (Tuletage meelde Eesti isotermidekäiku ja keskt⁰!)

Õhurõhk.

Õhurõhust üldse. Õhk nagu iga teinegi keha (olgugi gaasiline) omab teatud kaalu. Õhkkonna ülemised kihid rõhuvad oma raskusega all-olevaile. Seega on siis õhk alumistes, merepinna kõrguse

lähistes kihtides tihedam kui ülemistes. Ka surve on siin palju suurem kui ülemistes kihtides. — Asja lihtsustamiseks kujutleme õhku sammastena, mis ulatuvad õhkkonna alumisest piirist ülemiseni. Kujuteldava õhusamba surve tema all olevale mere- või maapinnale nimet. **õhurõhuks**. Seejuures peame meeles füüsikast õpitud tõsiasja, et surve vedelikkudes ja gaasides (seega siis ka õhus) kandub igas suunas ühtviisi.



8. joonis. Barograaf. Barograafi tähtsamaks osaks on hõrendatud õhuga karbikesed (6—7), mis ülekti olles moodustavad kinnise samba ning on tundlikud õhurõhumisele. Samba ülemine pind on ühenduses kangide süsteemiga. Selle kaudu kandub õhurõhu muutumine silindril olevale paberile samal põhimõttel kui termograafi juureski.

Õhurõhu mõõtmine. Õhurõhu mõõtmiseks kasustatakse baromeetrit ja barograafi (vt. 8. joon.). **Normaalseks** nimet. seesugust **õhurõhku**, mis merepinna kõrgusel surub elavhõbedasamba baromeetris 760 mm kõrgusele. Üheruutsentimeetrisele pinnale on normaalse õhurõhu kaalu-line väärtus **1033 grammi**.

Rahvusvahelise meteoroloogiakongressi otsuse põhjal mõõdetakse praegusel ajal õhurõhku **millibaarides**. Millibaari aluseks on tehnikas ja füüsikas tarvitatav **rõhuühik baar**. Üks baar tähendab rõhumist, mida avaldab 1000 000-düümine jõud 1 sm² suurusel pinnale. Sellele vastab 750,1 mm kõrgune elavhõbeda-

samba rõhumine samasuurusele pinnale. Õhurõhu ühikuks on puhtpraktilisil kaalutusil võetud 1 tuhandendik (0,001) osa baarist. See ongi millibaar (mb). Nii 1 mb vastab 0,75 mm-le ja 1 mm vastab 1,33 mb-le. Normaalsele õhurõhule 760 mm-le vastab 1013,2 millibaari. Nii siis seisab vahe endise ja praeguse õhurõhu mõõteskaala (mõõteastmiku) vahel selles, et praegune annab õhurõhu väärtused otsekohe rõhuühikuis, endises aga avaldati õhurõhk kaudselt elavhõbedasamba kõrgusega mm-tes.

Inimese keha välispinnale, kui seda arvata keskmiselt 1,6 m² suuruks, rõhub õhk ligikaudu 16,5 tonni (ehk 1000 puuda) raskusega. Meie seda raskust siiski ei tunne, sest kehas olev õhk surub vastu sama tugevasti kui välinegi.

Merepinna kõrguselt üles õhku tõustes väheneb teatavasti õhurõhk. Madalamates õhukihtides ja madalamas t^o-s on see õhurõhu vähenemine antud kõrguse kohta suurem, kõrgemates õhukihtides ja kõrgemas t^o-s väiksem. Normaalsest õhurõhust merepinnalt kõrgemale tõustes väheneb õhurõhk keskmiselt 1 mm võrra iga 10,5 m kõrguse kohta. Seda kõrguse arvu m-tes õhurõhu 1 mm languse kohta nimetatakse **baromeetriliseks kõrgusastmeks**.

Baromeetreid kasustatakse muu seas ka mägedes kõrguse mõõtmiseks. Selleks on koostatud erilised valemid (nn. hüpsomeetrilised valemid), kus arvestatakse õhurõhku mäejalal ja mäetipul ning vaatlusaegset temperatuuri.

Õhurõhu muutumine ja levimine. Õhurõhu muutumine on palju korrapäratum kui temperatuuri muutumine. See on temperatuurist, veeauru sisaldusest õhus jne. Pikemaajalistest vaatlustest võib koostada igale kohale tema õhurõhu keskmise ööpäevase käigu. Õhurõhu ööpäevases käigus on kaks maksimumi (kella 11 ja 23—24 ajal) ning kaks miinimumi (kella 5 ja 16 ajal).

Õhurõhu levimine üle kogu maakera pinna ei ole ühtlane. Ekvatoriaalses ja parasvöötmete alas on õhurõhk harilikult väiksem, lähistroopikalistes ja polaarsetes alades aga suurem. See nähtus sõltub ühelt poolt üldisest soojuse levimisest maakera pinnal, teiselt poolt aga ka maakera pöörlemisest oma telje ümber. — Kujutluse saamiseks õhurõhu levimisest maakera pinnal ühendatakse kaardil joontega kohad, kus üks ja sama õhurõhk. Neid jooni kaardil nimetatakse **samarõhujoonteks** ehk **isobaarideks**.

Õhurõhu levimisvöötmel käsitleme hiljemini ühiselt tuulte, sademete jt. kliimaliste tegurite vöötmega.

Tuuled.

Tuultest üldse. Õhurõhu muutumise tagajärg on õhuliikumine ehk õhuvoolamine. Õhuvoolud on tuntud igapäevses keeles **tuulte** nime all. Tuulte puhul peame meeles järgmisi tõsiasju, mis tuntud ka tuulteseaduste nime all:

1) Õhk voolab alati kõrgrõhualast madalrõhualasse, kaldudes seejuures oma liikumise algsuunast põhjapoolkeral paremale, lõunapoolkeral vasakule.

2) Tuul on seda tugevam, mida suurem on õhurõhu vahe.

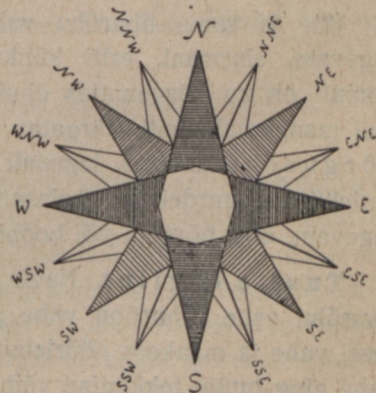
Kahe vaatluskoha õhurõhu vahe arvutatakse sageli ühe geograafilise laiuskraadi pikkuse, s. o. 111 km, kohta. Kui näiteks kahe vaatluskoha A ja B kaugus on otsejoones 440 km ja õhurõhk A-s 6 mm võrra kõrgem kui B-s, siis see õhurõhu vahe ühe geograafilise laiuskraadi pikkuse ($440 : 111 \approx 4$) kohta on $(6 : 4) = 1,5$ mm. **Arvu**, mis näitab, kui suur on õhurõhu vahe ühe geograafilise laiuskraadi pikkuse kohta, nimetatakse **õhurõhu gradiendiks**.

Nii võime tuule tugevust teisiti sõnastada: **tuul on seda tugevam, mida suurem on õhurõhu gradient**.

Tuult loetakse normaalseks, kui tema kiirus ehk tugevus Beaufort'i (L.: bofoor) pallides (vt. lk. 18) on kaks korda gradiendist suurem. Esitatud näite puhul on normaalne tuul 3 palli ($1,5 \times 2$). On tuul sellest arvust väiksem, siis on ta liiga nõrk, on ta aga suurem, siis ebanormaalselt kõva.

Tuulte algsuunast kõrvalekaldumise põhjuseks on maakera pöörlemine oma telje ümber. Kõrvalekaldumisnurk kasvab ekvaatorist poolusteni — ekvaatoril on ta suurus 0° , poolustel 90° .

Tuul kannab selle horisondi- ehk ilmakaare nime, kust poolt ta puhub. Nii tunneme lääne-, loode-, lõunatuuli jne. Horisondikaarte märkimiseks tarvitatakse rahvusvahelises läbikäimises tähestikku, mis ühes eestikeelsete nimedega on järgmine (vt 9. joon.): N — põhi, NNE — põhjakirre, NE — kirre, ENE — idakirre, E — ida, ESE — idakagu, SE — kagu, SSE — lõunakagu, S — lõuna,



9. joonis. Horisondi-
kaarestik.

SSW — lõunaedel, SW — edel, WSW — lääneedel, W — lääs, WNW — lääneloe, NW — loe, NNW — põhjaloe.

Tuule suunda ja kiirust mõõdetakse selleks otstarbeks konstrueeritud tuulelipuga ja tuulemõõtjaga. Tuule kiirus ja tugevus jaotatakse nn. Beaufort'i astmiku järgi 12 palli (vt. I tabel).

I tabel. Beaufort'i astmik.

Tuule tugevus Beaufort'i pallides	Tuule nimetus	Kiirus		Tunnused
		m/s.	km/t.	
0	Vaikus	<0,3	0	Täieline vaikus.
1	} Kerge tuul	1	3,6	Suits tõuseb peaaegu otse üles.
2		3	10,8	Parajasti tunduv tuul.
3	} Keskmise kiirusega tuul	5	18,0	Kõigutab puulehti.
4		7	25,2	Kõigutab väikesi oksid. Tõmbab lipud sirgu.
5	} Kõva tuul	10	36,0	Kõigutab suuri oksid.
6		12	43,2	Tekitab kohisemist ja painutab suuri oksid.
7		16	57,6	Liigutab nõrgemaid puutüvesid; tekitab seisvaile vetele laineid.
8	} Torm	20	72,2	Tugevad puud kõiguvad. Inimesel on raske vastu tuult liikuda.
9		24	86,4	Kergitab kergemaid asju, näit. katusekive.
10		30	108	Murrab puud, tõstab raiskemaid asju üles.
11	Maru	40	144	Purustab suuremal viisil.
12	Orkaan, raj	50	180	Kõrveks muutev tugevus.

Uhe ja sama õhurõhu vahe puhul on tuul merel ja rannikul tugevam, sisemaal, eriti künkalisel ja metsarikkal maal, nõrgem. Samuti on ka kõrgemates õhukihtides tuulekiirus suurem kui samal ajal maapinnal. Eriti märgatav on tuulekiiruse juurdekasv kuni 16 m kõrguseni arvates lagedalt maalt. Sealt kõrgemale tõustes on tuulekiiruse juurdekasv aeglasem. Samuti on ka päeval tuul harilikult tugevam, öösi nõrgem või hoopis vaikne. (Selgitage nähtuste põhjust!)

Tuulte liigitus. Nagu teame, on tuulte tekkimise põhjuseks õhurõhu vahe. Õhurõhu vahe põhjuseks on aga peamiselt temperatuuri vahe ja maakera pöörlemine. Temperatuuri ja seega ka õhurõhu vahe ning tuulte tekkimine võib olla tingitud kas kohalikest maa- või merepinna soojenemistegureist või ülemaakeralisest (nn. planetaarsest) soojuse ja õhurõhu levimisest ning maakera pöör-

lemisest. Seega võime tuuli üldjoontes liigitada kahte rühma: 1) kohalikud tuuled — haaravad kitsamaid maa-alasid, ja 2) planeetaarsed tuuled — haaravad laialisi maa-alasid, nagu passaadid, mussoonid, tsüklonid jne. Neist viimastest kõneleme hiljemini ühes õhurõhu levimise jne. käsitlusega kliimavöötmeis.

Kohalikud tuuled. Neist on mainitavad järgmised:

1) **Vinnud** ehk **brüisid** — rannikutuuled. Need on meil mõnikord kaunis püsivad ning ulatuvad kuni paarikümne km kauguseni sisemaa poole. Nende tekkimise põhjuseks on maa ja mere erinev soojenemine ning jahtumine. Selgeil suvepäevil soojeneb kuiv maa kiiremini, meri aga enam kui kaks korda aeglasemalt. Maal on selle tagajärjel õhurõhk madalam, merel kõrgem. Nii puhub siis tuul päeval merelt maa poole. Öösi jahtub maa kiiremini. Nüüd on meri soojem ning siin õhurõhk madalam. Öösi, eriti aga vastu hommikut puhub tuul maalt mere poole.

Vertikaalsuunas on vinude ulatus võrdlemisi väike. Harilikult ulatub siin õhuvoolu kõrgus 50—100 m-ni. Sellest kõrgemates kihtides puhub tuul maapinnalähisele kas otse vastupidises suunas või on siin valitsemas üldisest õhurõhkkonnast tingitud tuul, mida näitab kõrgemate pilvede käik.

Eriti märgatavalt esinevad vinud neil rannikumail, kus teiste tuulte (näit. tsüklonid jne.) tegevus neid ei sega. Silmapaistev ses suhtes on Aafrika läänerannik Senegambias.

2) **Mäe- ja orutuuled** — tähelepandavad Alpides ja teistes kõrgmäestikes. Päeval puhuvad mööda mäenõlvu ülespoole orutuuled, öösi aga ülevalt allapoole orgudesse mäetuuled. Nende tekkimise põhjuseks on asjaolu, et päeval päikese käes mägede nõlvad rohkem kuumenevad kui orud. Öösiti aga jahtuvad mäed rohkem kui orupõhjad.

3) **Langetuuled** — ka mägedes, eriti Alpides jm. Neist on mainitavad föön, boora ja mistraal.

Föön on Alpides lõunast üle mägede puhuv soe langetuul. Ta enamasti sügisel ja kevadel puhub vägeva tormina põhjapoolseisse põikorgudesse. Langedes kõrgetest mägedest alla orgudesse, muutub ta soojemaks ja kuivemaks ning toob enesega kaasa seega ka suurt õhu kuivust ja soojust (talvel kuni 17° üle normaaltemperatuuri). Sügisel valmivad fööni mõjul viinamarjad varemini ja kevadel sulatab ta lund 24 tunni jooksul sama palju kui päike kahe nädalaga. Selle tagajärjeks on suurvee ja uputused orgudes.

Boora ja **mistraal** on külmad langetuuled. Need tuuled puhuvad talvisel aastaajal. Nad tekivad rannikulähistes mägedes, kui mäeorgude väga külm õhk voolab alla rannikuorgudesse. Võrdlemisi väikesest kõrgusest alla langedes ei suuda see külm õhk küllalt soojeneda ning toob seepärast kaasa suurt külmust ja niiskust. Musta mere rannikul (Põhja-Kaukaasias) ja Aadria mere rannikul (Dinaari Alpides) tuntakse seda tuult boora nime all. Kagu-Prantsusmaal, Rhône'i madalmikul ja Vahemere rannikul on ta tuntud mistraali nime all. Nii mistraal kui ka boora toovad suurt kahju Lõuna-Euroopa soojamaisele taimestikule.

4) **Samum** Araabias, **kamsin** Egiptuses, **široko** Sitsiilias, Lõuna-Itaalias ja Atlasemal ning **harmatan** Aafrika läänerrannikul on kuivad ja kuumad ning tugévad kohalikud tuuled.

Õhu niiskus.

Õhu niiskusest üldse. Õhus on alati teataval määral veeauru gaasilises olekus. Siia tekib ta aurumise teel veepinnalt,



10. joonis. Tartu loodus härmatiskattes.

niiskelt maapinnalt, taimedelt jne. Aurumise tõhtsus (intensiivsus), samuti ka veeauru rohkus õhus oleneb temperatuurist. Soojas õhus võib olla veeauru rohkem, külmas vähem. Igale õhu t⁰-i seisundile vastab oma eriline veeauru rohkuse ülemäär. On veeauru rohkus õhus antud t⁰-s tõusnud üle sellele temperatuurile vastavast ülemäärast, siis veeauru ülearune osa tiheneb väikesteks veepiiskadeks. Nüüd saab õhus olnud veeaur meile nähtavaks kas kaste, härmatise (vt. 10. joon.); udu, pilvede või sademete näol. Gaasilises olekus on veeaur õhus meile nähtamatu.

Õhu niiskust (veeau ru rohkust õhus) mõõdetakse eriliste selleks otstarbeks konstrueeritud aparaatidega (psühromeeter, hüromeeter, hüdrograaf).

Õhu niiskuse arvestamine. Õhu niiskuse arvestamise puhul tuleb meil meeles pidada peamiselt kolme järgmist mõistet: 1) absoluutne niiskus, 2) täisniiskus ehk veeauruga küllastunud õhk ja 3) relatiivne niiskus.

Absoluutseks niiskuseks nimetatakse **antud momendil õhus olevat veeauru rohkust**. Absoluutset niiskust arvutatakse kas grammides ühe kantmeetri õhu kohta või väljendatakse seda aururõhumisena (aurupingena) elavhõbedasamba kõrguse näol millimeetrites (ka millibaarides), samuti nagu üldist õhurõhumistki.

Õhk on küllastunud veeauruga (ehk teisiti: **õhk on täisniiske**), kui ta antud t^0 -s on jõudnud oma niiskuse rohkuse ülimalle piirile. Sel puhul osa veeaurust hakkab tihene ma, s. o. läheb gaasilisest olekust üle vedelasse või tardolekusse. Sellise veeauru gaasilisest olekust vedelasse või tardolekusse ülemineku tunnuseks on udu, pilvede, kaste, härmatise ja üldse sademete tekkimine. Täisniiskus oleneb temperatuurist, s. o. **igale õhu temperatuurikraadile vastab oma eriline täisniiskus**.

Õösi rohi, puulehed jne. ning talvisel aastaajal puud, põõsad jne. kiirgavad rohkesti soojust ning nende t^0 langeb. Ka nende ümber olev õhk jaheneb rohkem kui neist kaugemal. Nii tekib nende ümber teatud oludel täisniiske õhk. Veeaur täisniiskes õhus tiheneb rohukõrte, puude, lehtede jne. ümber **kastetilka deks** või (kui t^0 on alla 0^0) **härmatiseks** (vt. 10. joon.). Seepärast nimet. täisniiske õhu t^0 -i ka **kastepunkti t^0 -ks**.

Relatiivseks niiskuseks nimetatakse **väljendit**, mis näitab, mitu % antud absoluutne niiskus moodustab temale vastavast täisniiskusest. Tähistame absoluutse niiskuse e -ga ja täisniiskuse E -ga, siis relatiivne niiskus (r) valemina väljendub nii: $\frac{e}{E} \cdot 100 = r$. Teisiti võib relatiivse niiskuse mõistet ka nii sõnastada: Relatiivne niiskus näitab, kui kaugel on õhk veeaurust küllastunud olekust ehk täisniiskusest. — Nagu täisniiskus, nii oleneb ka relatiivne niiskus temperatuurist. On õhk veeaurust küllastunud,

siis on relatiivne niiskus 100%. Nii on siis ühe ja sama absoluutse niiskuse puhul relatiivse niiskuse sõltuvus temperatuurist järgmine: 1) t^0 -i tõustes relatiivne niiskus väheneb, 2) t^0 -i langedes relatiivne niiskus suureneb. — Öö-päeva vältel on relatiivse niiskuse maksimum harilikult ikka hommikul enne päikesetõusu, miinimum aga kella 14—15 ajal. Talvel on üldiselt relatiivne niiskus suurem, suvel väiksem. — Üksikute maade ja alade järgi on relatiivne niiskus väga erinev. Nii näit. on Tartus 50-aastaste mõõtmiste andmeil aasta keskmine relatiivne niiskus 76%, kuivusealades, nagu näit. Pärsias jne., on ta aga 30% ümber.

Tervishoidlikus suhtes on relatiivsel niiskusel suur tähtsus. Nii on eurooplasile troopikaliste alade kõrge t^0 suure relatiivse niiskusega (90%) ebatervislik, kuna sama kõrge t^0 väikese relatiivse niiskusega (50%) on täiesti talutav.

Pilved. Veeauru tihenemisel õhus gaasilisest olekust vedelasse või tardolekusse moodustub määratu hulk pisikesi veepiisakesi või jääkristallikesi. Hõljuvad need veepiisakesed tiheda kogumikuna maapinna läheduses õhus, siis nimetame seda nähtust **uduks**, on nad aga kõrgemal (umbes $\frac{1}{2}$ kuni 12 km), siis on nad **pilved**. Nii on siis pilved ja udu sisuliselt üks ja sama. Vahetegi jaoks on ainult nende levimise kõrgus. Udu ja pilvede vertikaalne läbimõõt võib olla väga mitmesugune. Nii võib udu läbimõõt olla $\frac{1}{2}$ m-st (madaludu) 1 km-ni (kõrgudu), pilvede läbimõõt aga õhukesest läbipaistvast loorist 6—7 km-ni.

Pilvede kui ka udu tekkimise põhjuseks võib olla:

1) Temperatuuri langus, mis toimub: a) kui tõusvad õhuvoolud kannavad veeaururikkaid soojemaid õhukihte kõrgemale, kus nad jahenevad; b) kui tuuled kannavad veeaururikast õhku soojematelt maadelt jahedamatesse aladesse, ja c) kui maapind ja selle lähised õhukihid suure kiirgamise teel öösi selge ja vaikse ilmaga jahenevad (udu).

2) Kahe võrdlemisi suure relatiivse niiskusega, kuid tunduvalt erinevate temperatuuridega õhumasside segunemine.

Peale nende meteoroloogiliste tegurite on veeauru veepiisakesteks tihenemisel tähtsad ka õhus hõljuvad tolmukübemekesed. Nende ümber toimubki auru veepiisakesteks koondumine.

Pilvede kuju. Kujult on pilved väga mitmesugused ja sageli muutuvad. Siiski võib neid eraldada järgmisse nelja pearühma, mille rahvusvahelised nimetused ühes nende lühendustega toome sulgudes:

1) **Kiudpilved** (Cirrus, lüh. Ci) — keskmiselt 9—10 km kõrguses olevad õrnad kiulise kujuga ning sageli päris valged pilved, ulatuvad tihti sulekujuliste ribadena ühest taevaservast teise (nn. „Noa laev“), koosnevad väga väikestest jääkristallidest ja lumehelvetest (vt. 11. joon.).

2) **Rünpilved** (Cumulus, lüh. Cu) — keskmiselt 1—2 km kõrgused, enamasti rõhtsa põhjaga ja ümmarguste külgede ning tippudega suured valged või hallid pilverünkad, tekivad enamasti soojal aastaajal tõusvate õhuvoolude mõjul (vt. 12. joon.).

3) **Kihipilved** (Stratus, lüh. St.) — $\frac{1}{2}$ kuni 1 km kõrguses, kujunevad rõhtsate kihtidena üles tõusnud udust.

4) **Vihmapilved** (Nimbus, lüh. Nb) — keskmiselt 1,5 km kõrguses ilma kindla kujuta hallid või tumedad pilved, millest sajab kestvalt vihma või lund; sageli katavad nad kogu taevast üleni (lauspilved).

Enamasti esinevad pilved nende nelja põhitüübi omavaheliste kombinatsioonidena ehk nn. vahevormidena.

Meil sagedamini tähelepandavaist pilvede vahevormidest mainime järgmisi:

5) **Kiudrünpilved** (Cirro-Cumulus, lüh. CiCu) — keskmiselt 7 km kõrguses olevad rühmadesse ja ribadesse koondunud valged lambavillasarnased pilved (vt. 13. joon.).

6) **Kõnepilved** (Cumulo-Nimbus, lüh. CuNb) — 1,5 kuni 5 km kõrgused tornide, mägede jne. kujulised väga tusedad pilvemassid, millest sajab (vahel ka „valab“) vihma ja tihti ka rahet (vt. 14. joon.).

7) **Kiudkihtpilved** (Cirro-Stratus, lüh. CiSt) — keskmiselt 7 km kõrgusel olevad hõreda valge loori sarnased pilved, katavad tihti ühtlase hõreda loorina kogu taevast ning moodustavad päikese ja kuu ümber värvilisi rõngaid.

8) **Kõrged kihtpilved** (Alto-Stratus, lüh. AS) — keskmiselt 4 km kõrguses, moodustavad harilikult üle kogu taeva ulatava hallika või sinaka loori. Päikese kohal kujuneb sesse loori harilikult särav kollakas täpp või moodustuvad päikese ja kuu tarad.

Teisi pilvede liike me käesolevas ülevaates ei käsitle.

Rõngad päikese või kuu ümber moodustuvad valguskiirte murdudes ja peegeldudes kõrgete pilvede jääkristallides. Rõngaste läbimõõt on 22° või 46° . Rõngastega ühenduses olevaid valgeid laike päikese või kuu kõrval nimetatakse sappideks.



11. joonis. Kiudpilved — Cirrus.



12. joonis. Rünkpilved — Cumulus (kahanevad).

Tarad kuu või harva ka päikese ümber on hoopis väiksema läbimõõduga kui rõngad. (Tarade läbimõõt on 2^o ümber.) Tarad koosnevad harilikult kontsentrilisist viikerkaarivärvilisist rõngaist. Tara väline äär on



13. joonis. Kiudrünkpilved — Cirro-Cumulus.

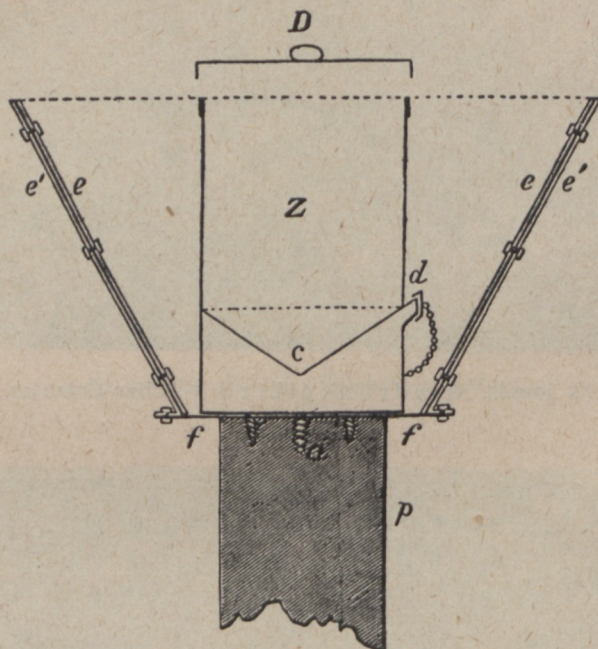


14. joonis. Kõuepilved — Cumulo-Nimbus.

punakas, sisemine, mis otseselt ühtib kuu (või päikese) välisäärega, on violetikas. Tarade tekkimise põhjuseks on kuu või päikese valguskiirte diffraktsioon (teisalekaldumine) pilvedes.

Sademed.

Sademetest üldse. Pilvedes (udus) hõljuvad väikesed veepiisakesed või jääkristallikesed kasvavad suuremaks veeauru edasisel küllastumisel (temperatuuri langemisel). Omandades teatud suuruse



15. joonis. Sademetemõõtja läbilõik. Z — tsinkpõhjaga ümmargune kahepõhjaline anum, mille avause pindala on 500 sm²; C — ülemine lehtrikujuline põhi, kust sademete vesi väikese augukese kaudu valgub alumisele põhjale; d — tila vee väljavalamiseks vaatluse puhul; p — post, mille otsa sademetemõõtja nii asetatud, et anuma ülemine äär oleks maapinnast 2 m kõrgusel; e'effe' — tuulevari anuma ümber, et tuul lund sademetemõõtjast välja ei puhuks; D — kaas, millega kaetakse anum, kui ta tuuakse peale lume või rahe sadu tупpa sulama.

ja raskuse langevad nad maha vihmana või lumena. Veeauru tihennemisel (kondenseerumisel) pilvedeks või uduks koondunud ning sealt maha langevad veepiisakesed ja jääkristallikesed, nagu vihm, lumi, rahe, teralumi jne., on tuntud **sademete** nime all.

Sademetehulk. Sademetehulka mõõdetakse sademete mõõtjaga. Sademetemõõtja on nii konstrueeritud, et siia sisse langenud sademetevesi ei saaks ära auruda (vt. 15. joon.). Sademetemõõtjasse langenud vesi või lumi, rahe jne. veeks sulatatult mõõdetakse ning selle alusel arvutatakse, kui paksu kihina millimeetrites väljendatult oleks öö-päeva jooksul sademetena langenud vesi katnud maad, kui ei oleks toimunud selle äraaurumist, maasse imbumist ja äravoolu. — Ööpäevaste sademetehulkade alusel saadakse kuu, ja kuude sademetehulkade alusel antud koha aastane sademetehulk. Nii aasta kui ka aastate vältel üksikute vastavate kuude sademetehulk on muutlik — mõnel aastal või vastaval kuul on rohkem, teisel vähem sademeid. Antud koha keskmine aasta ja kuude sademetehulk saadakse mitmekümneaastaste vaatluste tulemusena. Neid viimaseid sademetehulga arvusid kasutataksegi kliimalisis käsitlusis.

Sademetehulga levimine. Sademetehulga levimine maa-kera pinna üksikutel aladel on väga erinev. Selle nähtuse põhjuseks on palju kohalikke tegureid, nagu antud koha t^o, pinnaehituse laad ja absoluutne kõrgus, merede lähedus või kaugus, valitsevate tuulte suund jne.

Sademetehulga levimist võib käsitleda kahest seisukohast: 1) levimist aja suhtes ehk teisiti öeldult: sadude sagedust ja 2) levimist ruumis.

Sadude sageduse käsitlemisel selgub, kuidas sademetehulk on antud kohas jaotatud üksikute kuude ja aastaegade järgi. Seejuures tuleb silmas pidada ka üksikute vihmavalangute suurust ja ööpäevast sademeterohkust. — Mõnel maal on sademeid ühtlaselt läbi aasta (näit. Inglismaa), teisel aga langeb sama suur või veel suuremgi aastane sademetehulk ainult teatud kuudele või aastaajale (näit. Palestiinas on sademeid ainult novembrist aprillini ja suvekuud peaaegu täiesti kuivad). Seega võib kõnelda maadest, kus on kas läbiaastasademed, suvesademed või talvesademed jne. Meil Eestis on sademeid läbi aasta, kuid maksimumiga suvisel ja miinimumiga talvisel aastapoolel.

Ööpäevaste sademete ja üksikute vihmavalangute veerohkus on troopikalisis ja lähistroopikalisis mais paiguti väga suur. Nii on kõige suurem ööpäevane sademetehulk märgitud Indias, Tšerrapundžis, 1036 mm, Fidži saartel 940 mm, Genuas (Itaalias) 812 mm, Tartus aga 82 mm.

Ruumilise sademete levimise suhtes tuntakse sademeterikkaimate aladena troopikalisi maid, kõige sademetekehvemate aladena aga lähistroopikalisi kõrbesid. Sademeterikkaim koht on seniste andmete järgi Tšerrapundži. Siin on aastas keskmiselt **11 223 mm** sademeid. See on sama palju kui Eestis keskmiselt 20 aasta jooksul.

Sademe- ja kuivusvöötmeid käsitleme ühiselt kliimavöötmetega.

Kliima.

Üldisi kliimalisi mõisteid. Õhuelementide seisund lühikese aja (näit. mõne tunni, päeva või paari päeva jne.) vältel on **ilm**.

Ilmade keskmine seisund lühema või pikema aja vältel (näit. päevade, nädalate, kuude jne. kestel) on **ilmastik**.

Ilmastiku või ilmade **keskmine seisund** pikaajaliste (mõnikümmend aastat) vaatluste alusel on antud maa-ala **ilmastu** ehk **kliima**.

Õpetus õhkkonnas esinevaist nähtusist ehk ilmastiku elementidest on **ilmastikuteadus** ehk **meteoroloogia**. Meteoroloogiat nimet. teisiti ka õhkkonna füüsikaks, sest õhkkonna nähtuste tundmaõppimiseks kasustatakse füüsikalisi meetodeid (s. t. õpi- ja uurimisviise).

Õpetus ilmastikunähtuste **keskmisest kulgemisest** ehk **õhkkonna keskmisest seisundist** maakera pinnal on **ilmastuõpetus** ehk **klimatoloogia**. Ilmastikunähtuste uurimisel ja seaduspärasuste avastamisel kasustatakse statistilisi meetodeid.

Kliimatüübid. Ilmastikuelementide ajas ja ruumis esinemise tõhtsuse (intensiivsuse) ja teiste (maastikuliste) tegurite tõttu on kliima maakera eri osades väga mitmekesine. Selles mitmekesisuses eraldatakse siiski teatud erillemisi kliimaseisundeid ehk nn. **kliimatüüpe**.

Meile on algkoolipäevist tuntud mõned kliimatüüpide ja kliimavöötmete mõisted, nagu troopikaline, lähistroopikaline, parasvöötme- ja polaarkliima; samuti ka mereline, mandriline ehk kontinentaalne ja kõrgmägede kliima. Püüame alamal neid mõisteid veidi lähemalt sisustada.

Merelise kliima tunnusteks on temperatuuri väike ööpäevane ja ka aastane amplituud, suur pilvitus ja relatiivne niiskus, rohkesti sademeid ning enam-vähem läbi aasta ühtlane sadude sagedus.

Kontinentaalne kliima ilmestub suure ööpäevase ning aastase t^0 -i amplituudiga, vähese pilvituse ja väikese relatiivse niiskusega, sademetekehvuse ja sadude tiheduse ebaühtlusega.

Kõrgmägede kliima erineb eelmaintitud kliimatüüpidest mõnede iseärasustega, mis tingitud mägede kõrgest asendist. Nii on siin õhk hõredam ja päikese kiiritus suurem kui madalmikel. Seetõttu on ka t^0 -i ööpäevane amplituud suur, kuid aastaaegade t^0 -i vahe on siiski võrdlemisi väike. Sademeid on kõrgmägedes pealtuule nõlvadel rohkesti. Alltuule mägede nõlvad ja kõrgmäestikest ümbritsetud kiltmaad kannatavad sademete kehvuse all. Teatud kõrguses ning päikesepaistele avatud aladel mõjub kõrgmägede kliima mitmesugustele haigustele tervistavalt.

Peale mainitute kõneldakse sagedasti ka veel järgmistest kliimatüüpidest, kus eristamise aluseks on võetud sademete hulga ja selle äraaurumise ning äravoolu vahekorrad. Need kliimatüübid on:

1) **Kuiv ehk ariidne kliima** — sademeid on vähem kui antud keskt 0 -s aurumiseks vaja. Seepärast puuduvad siin alaliselt püsivad pinnavee voolud (ojad, jõed). Üksikute suuremate vihmavalangute ajal voolavad ajutised jõed piki orge. Muul ajal on orud kuivad.

2) **Niiske ehk humiidne kliima** — sademeid on rohkem kui äraauruda suudab. Seepärast moodustuvad siin alalised seisvad ja voolavad pinnaveed. Jõgede kaudu voolab sademete ülejääk merre.

3) **Lume ehk nivaalne kliima** — sademed langevad peamiselt tardolekus (lume näol). Aurumine on madala t^0 -i tõttu väike. Siin moodustuvad igilume- ja -jääväljad ning jääliustikud. Nende kaudu eemaldub ka vee ülejääk.

Kliima valdkonnad ja vöötmed. Kliimatüüpide ruumilise asetuse alusel, kui arvestada siin ka veel kesktemperatuure, õhurõhkkondi ning tuuli ja üldist sademete hulka, võime eraldada järgmisi kliima valdkondi ja vöötmehid.

1. **Troopikaline vihmakliima-vööde** — asetseb ekvaatori ümbruses. Siin ei lange ühegi kuu kesktemperatuur alla $+20^0$. Kõrge temperatuuri mõjul muutub siin õhk hõredamaks ning tõuseb püstvooludena üles. Seega tekib siin nn. **ekvatoriaalne madalrõhuala**. Öhu püstvoolusid pole tunda maapinnal. Seepärast nimetatakse seda ala ka **ekvatoriaalseks vaikusvöötmeks**. Vaikusvöötme kohalt valgub õhk kõrgemates õhukihtides pooluste poole. — Vaikusvööde, mis 2—5

laiuskraadi laiune, nihkub päikese käigu järgi suvel põhja poole, talvel lõuna poole ekvaatorit.

Vaikusvöötmeel püstvooludena ülespoole tõusev õhk jaheneb (vrd. lk. 22). Selle järelduks on kõrgemates õhukihtides relatiivse niiskuse suurenemine. Eriti tugevaks muutub see relatiivse niiskuse suurenemine peale keskpäeva, kui päike hakkab vajuma madalamale. Selle tagajärjel tekivad siin harilikult kella 14—16 ajal tugevad äikesevihmavalangud. Need kõrgeima päikesekäigu kaasas käivad ägedad vihmad on tuntud **senitaal-** ehk **troopikaliste vihmade** nime all.

Vaikusvöötme nihkumisel ekvaatorist põhja või lõuna poole ulatuvad ekvaatori vastaspoossesse ümbrusse passaattuued. Need toovad siia kas väiksemat pilvitust ja sademeid või paiguti päris kuivi ilmu. Üldiselt on aga troopikalises vihmakliima-vöötmes sademeid rohkesti (aastas üle 1000 mm, paiguti koguni üle 3000 mm).

2. Troopikaline kuivkliima-vööde — öieti kaks vöödet: üks põhja, teine lõuna pool troopikalist vihmakliima-vöödet. Nende vöötmete olemasolu on tingitud nn. lähistroopikalistest kõrgrõhualadest.

Lähistroopikalised kõrgrõhualad levivad kahel pool ekvaatorit umbes 20.—40. laiuskraadi vahel. Nende tekkimine on tingitud üldisest temperatuuri ja õhurõhu levimisest maakeral. — Vaikusvöötme kohal üles tõusnud ning kõrgemates õhukihtides pooluste poole valguv õhk pörkab kokku samuti kõrgemates õhukihtides maakera pöörlemise tagajärjel (tsentrifugaaltung!) pooluste poolt ekvaatori poole surutud õhuga. Siin tekivad **kahel pool ekvaatorit lähistroopikalised kõrgrõhualad**. — Nagu ekvatoriaalne vaikusvööde, nii nihkuvad ka lähistroopikalised kõrgrõhualad päikesekäigu järele ekvaatorile lähemale või temast kaugemale. Meie suve ajal nihkub põhjapoolne lähistroopikaline kõrgrõhuala ekvaatorist veidi kaugemale, lõunapoolne aga ekvaatorile lähemale; meie talve ajal on see aga vastupidi. — Kõrgrõhualades laskub õhk ülalt alla. Ka siin ei ole maapinna lähedal tunda tuult. Seepärast nimet. neid lähistroopikalisi kõrgrõhualasid ka **lähistroopikaliseks vaikusvöötmeiks**. Ülalt alla laskuv õhk soojeneb ja muutub kuivemaks. Selle tagajärjel ongi lähistroopikalises kõrgrõhualades valitsemas üldiselt kuivus ja pilvita taevas.

Lähistroopikaliste kõrgrõhualade ekvaatoripoolsetest osadest voolab õhk madalamates õhukihtides alaliselt ekvatoriaalse madalrõhu-

ala poole. Need alalised tuuled, mis paiguti laiemal, paiguti kitsamal alal esinevad, on tuntud **passaatide** nime all. („Passata“ tähendab hispaania keeli „ülesõit“, sest endisel purjelaevade aja-järgul kasustasid hispaanlased neid tuuli sõiduks üle Atlandi ookeani Lõuna-Ameerikasse.) — Maakera pöörlemise tõttu muutub passaat-tuulte suund põhja- või lõunapoolsest vastavalt kirde- või kagu-poolseks. Passaadid kui üldiselt külmemast alast soojemasse alasse puhuvad tuuled toovad kaasa kuivust, eriti kui nad maapoolt puhuvad.

Passaatidele vastandina nimetatakse kõrgemates õhukihtides ekvatori-aalse vaikusvöötme alalt pooluste poole liikuvaid alalisi õhu-voolusid **antipassaatideks**. Põhjapoolkeral puhub (tähelepandav kõrg-mägede latvadel) edela- ja lõunapoolkeral — loodeantipassaat.

Antud päikesekäigu ja õhurõhkkondade ning tuulte nihkumise tagajärjel tekivadki kahel pool troopikalist vihmakliima-vöödet umbes 15. kuni 30. laiuskraadini troopikalised kuivkliima-vöötmed. Enam-vähem ühtlase vöötmena esineb ta küll ainult lõuna-poolkeral. Põhjapoolkeral on ta lükkeline. Siin on ta hästi märgatav ainult Põhja-Aafrikas ja Edela-Aasias. Mujal põhjapoolkeral segavad selle vöötme korrapärast esinemist teised kliimavaldkonnad (näit. mussoontuulte ala).

Troopikalisis kuivkliima-vöötmeis on t^0 -i ööpäevane amplituud võrdlemisi suur, kuid aastane t^0 -i amplituud siiski palju väiksem. Aastane kesktemperatuur on siin $+20^0$ ja $+28^0$ vahel. Sademete suhtes on siin kujunenud kaks üksteisest märgatavalt erinevat aastaaega: **kuivpalav** ja **niiskepalav**. Viimane on päikese kõrgeima käigu ajal ning senitaalvihmade tõttu ka veidi madalama temperatuuriga kui kuiv aastaaeg. — Sademeid on siin paiguti rohkesti, kuid enamasti aga siiski selleks vähe, et soodustada läbi aasta püsivat taimkatte-vaipa. Nii levivad troopikalisis kuivkliima-vöötmeis kas savannid, rohtlad, poolkõrved või päriskõrved.

3. Lähistroopikalised kliimavöötmed — asetsevad lähistroopika-liste kõrgrõhualade pooluste poolseis osades ning aastaajuti (õhurõhkkondade nihkumise puhul) ka kõrgrõhuala lähistes madalrõhualades. Lõunapoolkeral haarab see vööde paiguti ainult mandrite lõuna-poolseid servi (Austraalias, Aafrikas), põhjapoolkeral aga paiguti laiali alasid (Põhja-Aafrika ja Lõuna-Euroopa, Kagu-Aasia jne.).

Lähistroopikalises kliimavöötmes on aastaegade vahe tundavam kui troopikalises. Suved on siingi kuumad ning võrdlemisi pikad,

talved aga muutuvad paiguti siiski üsna jahedaks. Vöötme pooluste poolseiks piirideks loetakse harilikult alapid, mida läbib külmima kuu 8° isotherm.

Sademeterohkuse ning sadude aja suhtes võib üldjoonis jagada lähistroopikalist kliimavöödet kolmeks suureks kliimavaldkonnaks — kas **hoopis sademetekhevaks**, kas **valdavalt talviste**, või **valdavalt suviste vihmadega**. Esimesel juhul kas jätkuvad siin troopikalise kuivkliima kõrved või poolkõrved, nagu Saharas, Araabias, Sise-Austraalias jne., või moodustuvad uued laialised kõrbede alad (Süürias, Iraanis, Turaanis jne.). — **Valdavalt talviste vihmade alad** moodustavad nn. **vahemerekliima valdkondi**. Kõige tüüpilisemalt esineb see Vahemere rannikumais. Suvisel ajal haarab neid maid lähistroopikalise kõrgrõhuala põhjapoolne osa. Selle järeldusel on siin siis ka enamasti pilvitu sinitaevas ning kuivus ja kuumus. Talvel valdab neid maid madalrõhuala vahelduvate tuulte, pilvituse ning rohkete sademetega. Vahemerekliima valdkondi esineb ka Lõuna-Aafrika, Lõuna-Austraalia jm. rannikumail.

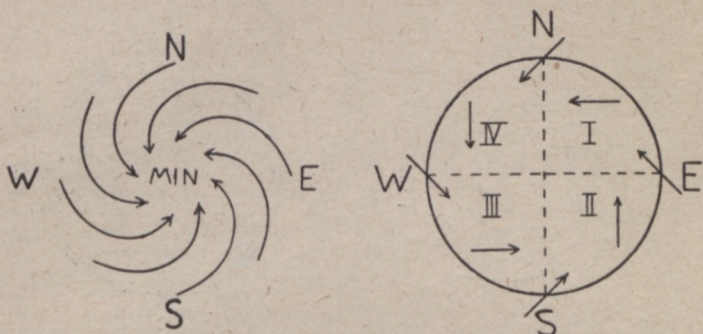
Kolmandal juhul, s. o. **valdavalt suviste vihmadega**, on meil tegu **monsuunkliima** valdkondadega. Selle kliima tüüpilisem levimisala on Lõuna- ja Kagu-Aasias.

Monsuunid ehk **mussoonid** on aastaajuti vahelduvad tuuled. Nende tekkimise põhjuseks on näit. Kesk-Aasia kõrgmaa suve ja talve temperatuuri suur vahe ning õhurõhkkondade vaheldus. Suvel Kesk-Aasia mandril levib kõrge t⁰ ja madalrõhuala. Merel on sellega võrreldes kõrgrõhuala. Nii puhuvad Lõuna- ja Ida-Aasia rannikumaades suvel tuuled **mere poolt maa poole**. Need tuuled toovad kaasa rohkesti niiskust. See langeb sademeina rannikumaile ja eriti rohkesti kõrgetele pealtuule olevalle mäenõlvule. (Tuletage meelde Himaalaja mäestiku lõunapoolsete nõlvade sademeterikkust!)

Talvel levib Kesk-Aasia mandril madal t⁰ ja kõrgrõhuala. Merel, kus valitseb läbi aasta enam-vähem ühtlane t⁰, on nüüd maaga võrreldes madalrõhuala. Nii puhuvad tuuled talvel **maa poolt mere poole**. Need tuuled toovad kaasa kuivust. Eriti kuivad ning kuumad on need tuuled, mis laskuvad Himaalaja kõrgmäestikust Hindustani madalmikule.

Peale mainitud Aasia rannikute levib kitsamas ulatuses monsuune ka lähistroopikalise Aafrika ida- ja läänerannikul, Kirde-Austraalias, Põhja-Ameerika lähistroopikalises alas jm.

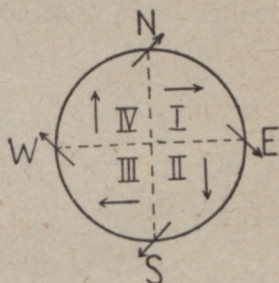
4. Paraskliimavöötmed — levivad lähistroopikaliste kõrgrõhkondade ja polaarsete alakõrgrõhkondade vahelistes madalrõhualades. Üldiselt on neis vöötmeis, eriti kõrgemates õhukihtides, valdavas läänetuuled. Lõunapoolkeral, kus paraskliimavööde haarab pea-



16. ja 17. joonis. Tsükloni ja tsükloonaalsete tuulte suuna skeemid põhjapoolkeral. Nooled näitavad tuule suunda igas tsükloni veerandis ehk kvadrantis.

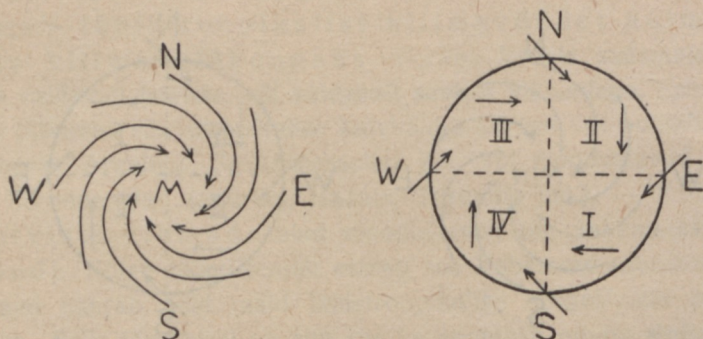
miselt ookeane (mandritest kuulub siia ainult Lõuna-Ameerika lõunapoolne osa), ongi peamiselt valdavas läänetuuled. Samuti on siin ka teised ilmastikulised elemendid (t^0 , sademed jne.) palju ühtlasemad. — Teisiti on lugu põhjapoolkeral. Siin on paraskliimavööde nii tuulte kui ka teiste ilmastikuliste tegurite suhtes hoopis mitmekesisem ja vaheldusrikkam ja seda nii oma üldilmelt kui ka aastaajuti.

Mandrite ja merede asetuse, soojade ning külmade merehoovuste jne. mõjul tekivad põhjapoolses paraskliimavöötmes oma kohalikud kõrg- ja madalrõhkonnad. Viimaste mõjul tekivad ka erilised õhuvoolude ehk tuulte süsteemid. — Õhk siin oma voolamisel (tuul) kõrgrõhkonnast madalrõhkonda maakera pöörlemise tõttu kaldub alaliselt paremale kõrg- ja madalrõhkonna keskus ühendavast otsejoonest (baromeetrilise gradiendi joonest). Nii kujunevad siin laialise ulatusega keerdtuulte süsteemid. Need keerdtuulte süsteemid on tuntud tsüklonite ja antitsüklonite nime all.



18. joonis. Antitsükloni tuulte skeem põhjapoolkeral.

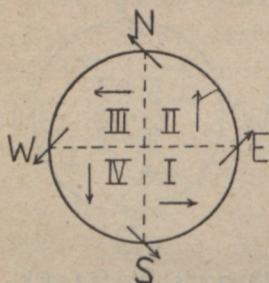
Madalrõhkkonda, mille keskusse õhk ümbertringi spiraalikujueliselt vastu päeva liikudes **kokku voolab** ning siin keskosas tuulte vaikuse ala moodustades **üles kerkib**, nimetatakse **tsükloniks** (vt. 16. ja 17. joon.).



19. ja 20. joonis. Tsükloni ja tsükloonaalsete tuulte suuna skeemid lõunapoolkeral.

Kõrgrõhkkonna ala, kus õhk valgub õhu kõrgematest kihtidest **allapoole** ja siit spiraalikujueliselt päripäeva liikudes **laiali valgub**, nimet. **antitsükloniks** (vt. 18. joon.).

Lõunapoolkeral on maakera pöörlemise tõttu tuulte jne. kõrvalekaldu mine vasakule. Seetõttu on siin ka tuulte liikumise suund tsüklonites ja antitsüklonites vastupidine põhjapoolkeral olevale (vt. 19., 20. ja 21. joon.).



21. joonis. Antitsükloni tuulte skeem lõunapoolkeral.

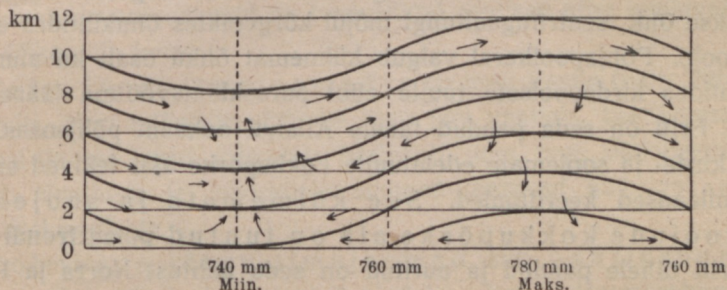
Õhukihtide rõhu asetust ning tuulte suunda tsüklonite ja antitsüklonite vertikaallõikes esitab skeem 22. joonisel.

Tsüklonid, mis meie ilmastikku mõjustavad, tekivad harilikult Atlandi ookeani põhjapoolses osas. Nad haaravad läbimõõdus põhja—lõuna-suunas umbes 2000 km ja ida—lääne-suunas kuni 2500 km suurust maa-ala. Terve see tuulte süsteem liigub läänest ida poole umbes 30-km-se tunnikirusega. — Antitsüklonite harilikuks tekki-

misalaks on Ida-Euroopa ja Põhja-Euroopa. Siit nad liiguvad aeglaselt lääne poole.

Troopikalisi ja lähistroopikalisi tsükloneid. Ka troopikalises ja lähistroopikalises kliimavöötmes tekivad tsükloonaalsed tuuled. Paraskliimavöötme

tsüklonitest erinevad nad harilikult oma väiksema läbimõõduga (harilikult 200 kuni 500 km) ja kiire edasiliikumisega. Neis tsükloneis on õhurõhu vahed lühikesel maa-alal suured. Seetõttu on tuuled neis tugevad ning muutuvad harilikult ikka tormiks, sageli kuni 12 palli tugevuseks. — Neid keerduulte süsteeme tuntakse eri maades eri nimede all. Nii on nad Hiina merel ja rannikuil **taifunid**, Mehhiko lahe rannikuil ja Lääne-India saarestikus — **hurrikaanid**, mujal enamasti aga **orkaanid** jne. Laevadele merel on need tuuled eriti kardetavad. — Väiksema ulatuse tõttu võib lugeda neid tuuli kohalikkude tuulte rühma.



22. joonis. Tsükloni ja antitsükloni vertikaalne läbilõik. Kõverjooned näitavad samaõhurõhu asetust kõrguses, nooled tuulte suunda. Joonise pikkusmõõt on 250 korda vähendatud, võrreldes kõrgusmõõduga.

Tsüklonite ja antitsüklonite üksikutes osades, sõltudes tuulte suunast ja teistest ilmastikulisist tegureist, on valitsemas teatud eriilmega ilmad. Nendega tutvume hiljemini ühiselt ilmade ennustamise küsimusega.

Temperatuuri suhtes eraldame paraskliimavöötmes **neli aasta-aega**. Vöötme ekvaatoripoolses osas on talved pehmed ja lühikesed, suved aga soojad ja pikad. Poolustepoolseis vöötmes osades on asi vastupidine: siin on talved külmad ja pikad, suved aga lühikesed ja jahedad. Vöötme poolusepoolsemaks piiriks loetakse kõige soojema kuu 10° isoterm. — Kevad ja sügis on paraskliimavöötmes, kui ülemineku aastaajad, kas pikad (mereline kliimatüüp) või lühikesed (mandriline kliimatüüp).

Temperatuuri ööpäevase ja aastase amplituudi, sademeterohkuse ja sadude valdava sagedusaja suhtes võime eraldada paraskliimavöötmes peamiselt kaks eriilmelist kliimavaldkonda: **mereline** ja **mandriline**. Nii näit. on meile tuntud Lääne-Euroopa pehme me-

reline kliima väikese t^0 -i amplituudiga, suure pilvituse ja rohkete sademetega eriti talvisel aastapoolel (sügisest kevadeni). Samuti tunneme ka Ida-Euroopa ja Siberi kliimat suurte t^0 -i amplituudidega, vähese pilvitusega, väheste sademetega, mille maksimum suvisel aastapoolel (kevadest sügiseni) ja talviste suurte lumetuis-kudega.

5. Polaarkliimavöötmel — asetsevad polaarsetes alades, kus madala t^0 -i tõttu asetseb osaline kõrgrõhkkond. Siit kõrgrõhkkonna alast surutakse õhk tsentrifugaaltungi mõjul kõrgemates õhukihtides ekvaatori poole. Põhjapoolkeral valgub külmemat õhku osalt ka alumistes õhukihtides kirdepoolsete tuulte näol paraskliimavöötmel läänetuulte alasse. Eriti on seda pandud tähele Atlandi ookeani põhjaosas. Külmade kirde- ja soojemate edelatuulte kokkupõrke alal tekivad erilised tsüklonilaadsed keerdtuuled. See külmemate ja soojemate õhuvoolude kokkupõrke ala on tuntud **polaarfrondi** nime all. Eriti tähele pandud ja uuritud on seda nähtust Norra ja Põhja-Inglismaa rannikul.

Polaarkliimavöötmel, eriti põhjapoolkeral, võib eraldada kaht alavöödet:

1) Lähispolaarkliima-vööde, kus kõige soojema kuu kesktemperatuur on $+10^0$ ja 0^0 vahel. Suved on siin seega õige jahedad ja lühikesed, talved aga väga karekülmad ja pikad. Kevad ja sügis kaovad siin suvesse ja talvesse. Seega on meil siin tegu kahe aastaajaga. — Sademeid on siin vähe ja needki peamiselt lume näol.

2) Igikülmkliima-vöötmel — asetsevad pooluste ümbruses. Siin on kõige soojemagi kuu keskt⁰ alla 0^0 ning suvi ühtib siin polaarpäevaga, talv aga polaarööga.

Ilmade ennustamine.

Ilmavaatlused ja ilmajaamad. Igapäevses praktilises elus, olgu see maal või merel, on ilmadel väga suur tähtsus. Oleneb ju meie igapäevne elu ja tegevus suurel määral ilmadest. Eriti suur on maal igapäevse elu sõltuvus ilmadest. Seepärast on arusaadav, et igas kultuurilises riigis on korraldatud süstemaatiline ilmade vaatlemine, õhuelelementide mõõtmine, ilmateadete kogumine ning nende alusel ilmade ennustamine lähemaks 24 tunniks. Seda tööd toimetatakse selleks eriti sisse seatud ja aparaatidega varustatud asutis isikute poolt, kes on saanud selleks vastava ettevalmistuse, Neid asutisi nimetatakse **ilmajaamadeks**.

Sisseseadude ja aparaatide varustuse, samuti ka vaatluste ja mõõtmiste laadi, rohkuse jne. suhtes jagunevad ilmajaamad harilikult kolme liiki. Nii on ka meil Eestiski esimese, teise ja kolmanda järgu ilmajaamad. Samuti on lugu ka teistes maades.

Esimese järgu ilmajaam ehk **meteoroloogiaobservatoorium** on kas terve riigi (näit. Eesti, Läti jne.) või teatud maa-alä (kuigi riik pindalalt suur) ilmavaatluste ja mõõtmiste **keskasutiseks**. Eesti meteoroloogiaobservatoorium (lühend.: **Metobs**) asub Tartus. Meteoroloogiaobservatooriumid on teaduslikud asutised ning kuuluvad harilikult ülikoolide juurde.

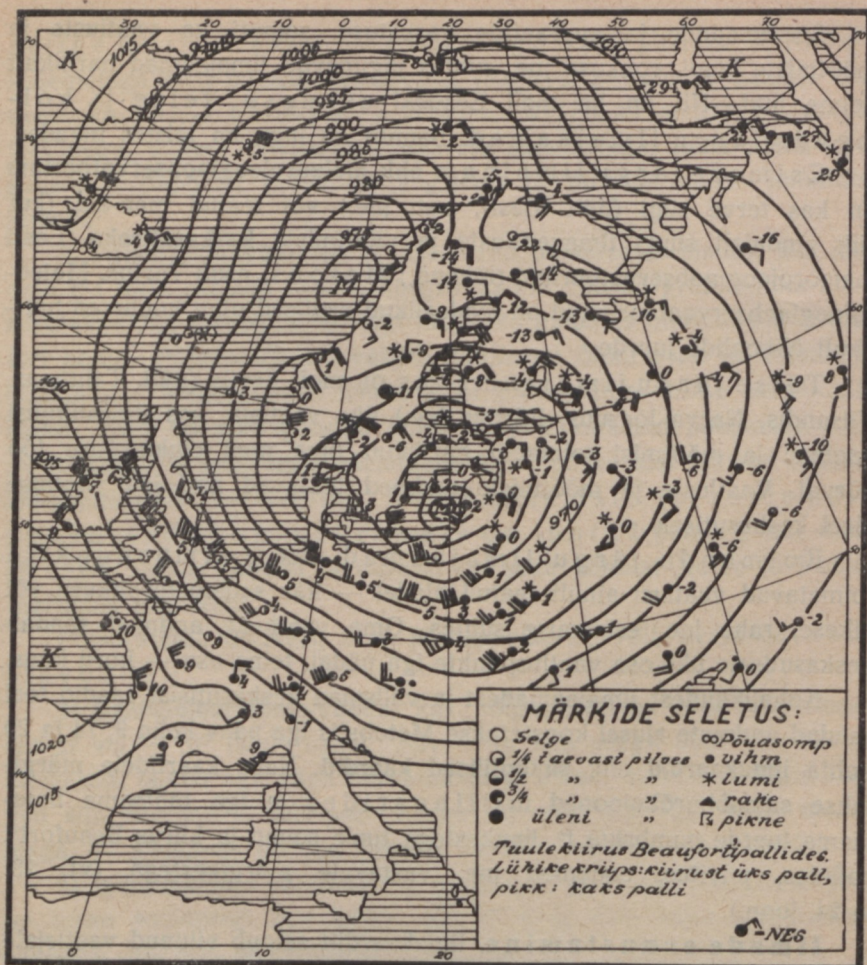
Teise järgu ilmajaamades on meil Eestis (näit. Tallinnas, Vilsandis, Narva-Jõesuus, Pärnus jne.) üks vaatleja, kes ilmastikulisi vaatlusi ja mõõtmisi toimetab harilikult oma muu elukutseise töö kõrval. Vaatluste ja mõõtmiste andmed teatavad nad iga vaatluse järel keskasutisele.

Kolmanda järgu ilmajaamad ehk vaatluspunktid toimetavad vaatlusi ainult teatud aladel — kas sademeterohkuse või äikese, rahe jne. esinemise suhtes. Oma vaatluste andmed saadab keskasutisele üks osa vaatluspunkte iga nädal, teine osa — kord kuus.

Kohalikkudest ilmajaamadest ja välismaa keskasutisist raadio teel saadud andmete alusel koostatakse Metobs'is iga päev kella 9, 14 ja 20 kohta **ilmakaardid** ehk **sünoptilised kaardid**. Neile kaartidele märgitakse samaõhurõhujooned millibaarides ja iga tähtsama ilmajaama juurde numbriga ^o, lipukestega tuule suund ja kiirus Beaufort'i pallides, pilvitus, sademed jne. vastavate märgikestega (vt. 23. ja 24. joon.).

Ilmade ennustamine. Ilmakaardilt selgub vilunud vaatlejale ilmade seisund kogu Euroopas. Pikaajaliste vaatluste alusel on koostatud skeem madalrõhkkonna üksikuis osis valitsevate ilmade kohta (vt. 25. joon.). Skeemi läbimõõtu lääne—ida-suunas tuleb arvata umbes 2500 km, põhja—lõuna-suunas umbes 2000 km. Seejuures tuleb kujutella kogu selle skeemi ilmad edasiliikuvaks lääne—ida-suunas (vt. 26. joon.).

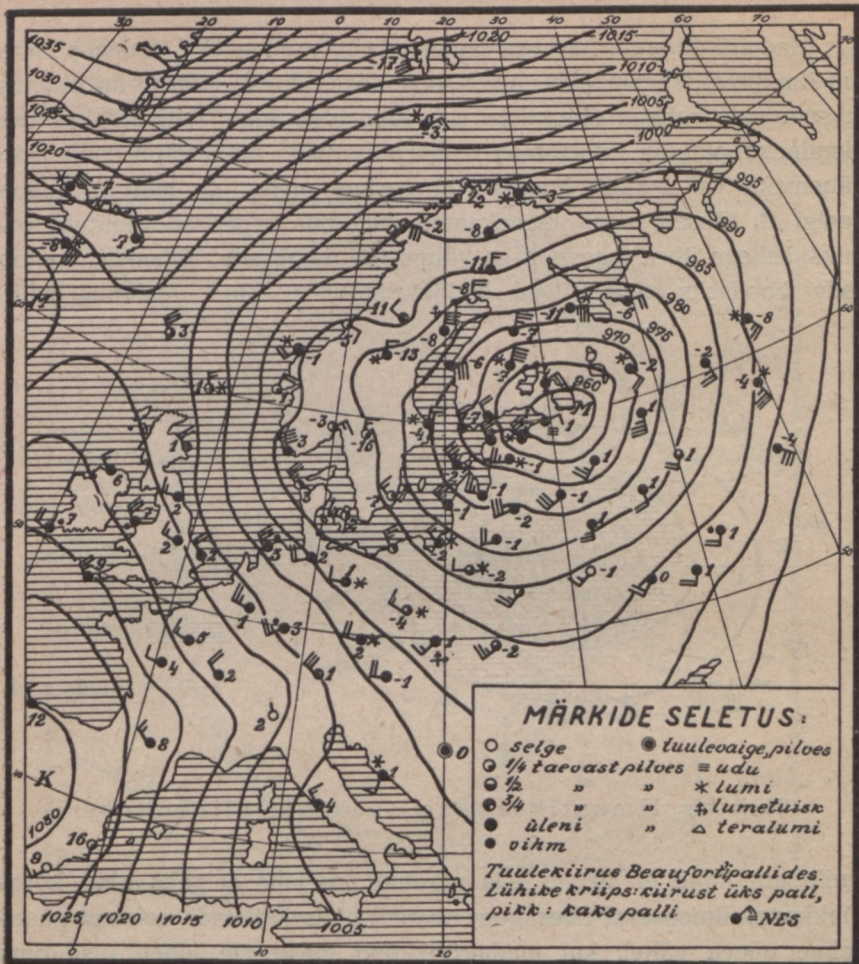
Nagu skeemist nähtub ja tegelikus elus ka toimub, valitsevad meil madalrõhu eel harilikult idapoolsed mandrituuled ning taevast katavad kõrged kiudkihtpilved („Noa laev“). Kõrgrõhkkonna ehk antitsükloni ajal on meil suvel ja talvel selged ilmad kerge tuulega ning suvel kõrge (kuivad ja kuumad ilmad), talvel aga madala temperatuuriga.



23. joonis. Ilmakaart Tartu ülikooli meteoroloogia-observatooriumilt 17. I 1931, kell 9 hom.

Ilmade ülevaade laupäeval 17. jaanuaril: „Madalrõhkkond on vallutanud kogu Euroopa peale Pürenee poolsaare. Tema keskkoh 950 mb ehk 712 mm asetses hommikul Läti rannikul, kust ta liigub Venesse. Läänemere mail ja Venes sajab laialdaselt lund, Kesk-Euroopas vihma. Saksas, Poolas ja Läänemere lõunaosas valitseb kuni 9-palline ja Inglismaal kuni 8-palline torm. Eesti merel kõvad tuuled raugenud, kuid kõvenevad madalrõhkkonna keskkoha möödudes uuesti. Kesk- ja Lääne-Euroopas oli hommikul 5–10 kr., Lätis 0–2 kr. ja Lõuna-Eestis kohati 1 kr. sooja; mujal Euroopas endiselt külm.“

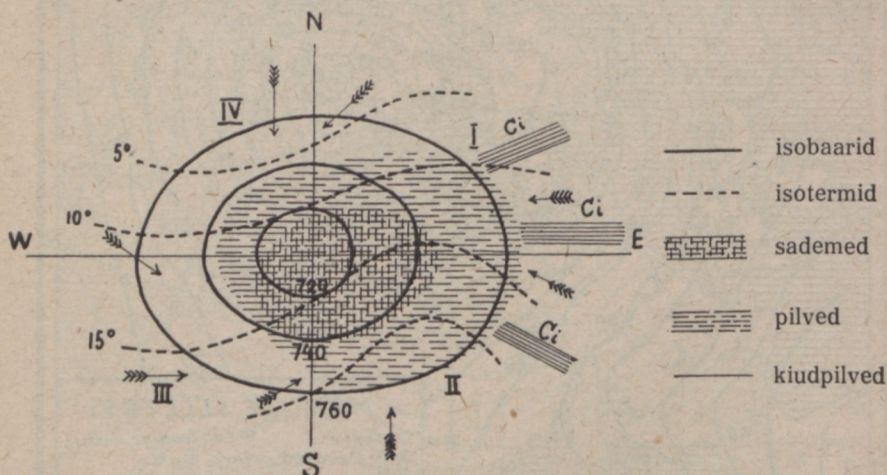
Pühapäevaks, 18. jaanuariks, ennustas Tartu ülikooli meteoroloogia-observatoorium Eestile järgmist ilma: „Kõvad kirde- ja põhjatuuled; pilves; lund; temperatuur langeb.“ Kuivõrt see ennustus täitus, võrrelge 24. joonise tekstiga! (Sellel ja ka 24. joonisel lugeda NE| 5 asemel NE 3.)



24. joonis. Ilmakaart Tartu ülikooli meteoroloogiaobservatooriumilt pühapäev 18. I 1931, kell 9 h.

Ilmade ülevaade pühapäeval 18. I: „Madalrõhkkond liikunud ida poole ja täitub aeglaselt. Tema keskkond liikus eile õhtul Läti rannikult üle Lõuna-Eesti Lääne-Venesse. Seetõttu langes õhurõhumine Tartus 706,6 millimeetrini, mis on kõige madalam õhurõhumine, mis viimase 65 aasta jooksul Tartus esinenud. Ühtlasi sadas Lõuna-Eestis ja eriti Tartus väga rohkesti lund ning tekkis öösi kõva tuul, mis merel ajuti paisus tormipuhanguteks. Kõrgrõhkkond asetseb endiselt Pürenee poolsaarel ja laieneb sealt Kesk-Euroopasse. Gröönimaale ilmunud tugev kõrgrõhkkond näib liikuvat Teravmägede (Svalbardi) poole. Temperatuur Läänemere mail langenud, Kesk-Venes tõusnud 1 kraadini üle nulli. Eestis oli täna hommikul 2—5 kraadi külma.“ — Nagu kaardilt nähtub, püüab uus madalrõhkkond Islandi ja Iirimaa vahelt läheneda Euroopasse. Võrrelge 23. ja 24. joonist 25. ja 26. joonisega!

Madalrõhkkonna keskuse lähenemisega (joone WE suunas) muutub ilm suvel jahedamaks, talvel soojemaks, ühtlasi kasvab ka pilvitus ja sademete rohkus ning tugevneb idapoolne tuul. Tsükloni keskuse ülemineku ajal on valitsemas harilikult vaikus ning vihma sadu jääb vähemaks või lakkab hoopis. On keskus meist üle läinud, langeb veelgi t^0 , tõuseb tugev läänekaarte tuul, mis sagedasti muutub tormiks, sellega ühes tugevneb ka vihma- või lumesadu, hiljemini muutub sadu hooliseks ning pilved lõhkikäristatuiks. Kui möödunud tsük-



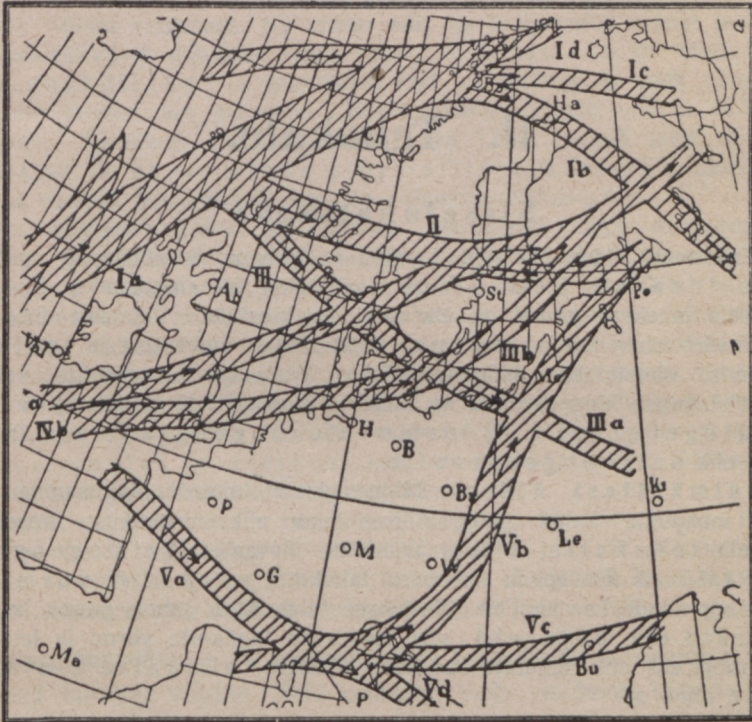
25. joonis. Ilmastikuskeem tsükloni piirkonnas.

lonile uut kohe ei järgne, siis muutub ilm jälle selgeks ning kõrgrõhkkonna-ilmeliseks. Seesugune on meil üldiselt ilmade seisund paari kolme päeva vältel, kui madalrõhkkond meist üle läheb otse oma keskusega (vt. 25. joon.).

Hoopis teissugune on aga ilmade seisund, kui tsüklon meist nii üle läheb, et satume tema kas põhjapoolsesse (skeemi I ja IV kvadranti N-poolne osa) või lõunapoolsesse (II ja III kvadranti S-poolne osa) ossa. Nagu skeemist nähtub, on meil esimesel juhul üldiselt jahedamad ilmad põhjakaarte tuulega ja vähese sademetevõimalusega, teisel juhul aga esmalt kõrgem t^0 lõunakaarte tuulega, sademetega ning suvel äikese võimalusega, hiljemini läänekaarte tuul, märksa madalam t^0 , vähene pilvitus ja kuivus.

Muidugi annab see madalrõhkkonna ilmastiku meetod (skeem) üksi veel vähe alust täpsamaks ilmade ennustamiseks. Ilmade teaduslik ennustaja ehk sünoptik peab antud ilmakaardi alusel kõige

pealt püüdma selgusele jõuda madalrõhkonna võimaliku liikumise tee suhtes (vt. 26. joon.). Peale selle peab ta arvestama ka veel paljusid asjaolusid, mis aset leiavad polaarfrondi, voolejoonte jne. meetodite käsitlemisel. Ka tuleb tal arvestada kohalikest vaatlusist



26. joonis. Tsükloni teed Euroopas.

kogutud andmeid. Väga tähtis on seejuures aga sünoptiku enese isiklik kogemus ja vilumus. See asjaolu ja samuti ka tsüklonite ja anti-tsüklonite väga tujukas ning muutlik iseloom, mida pole veel suudetud hästi selgitada, teebki praegusel ajal võimatuks teadusliku ilmade ennustamise pikema aja peale. Ööpäevased ilmade ennustamised annavad harilikult 80%, parimal juhul aga kuni 90% täidminekuid.

II. Taimkate.

Sissejuhatusks.

Elukonnast üldse. Taimed, loomad ja inimene moodustavad maakeral elusa looduse. Elusat loodust nimetatakse ka **elukonnaks**. Elukonna levimisala maakera pinnal on **eluruum** ehk **biosfäär**. Üldmaateaduse osa, mis käsitleb elukonna olenevust looduslikust ümbrusest ja levimist eluruumis, nimetatakse **biogeograafiaks**. Vastavalt elusolendite kolmele „riigile“ jaguneb biogeograafia ka kolmeks alaosaks. Need on: 1) taime- ehk fütogeograafia, 2) looma- ehk zoogeograafia ja 3) inimes- ehk antropogeograafia.

Taimkattest üldse. Mitmesuguste taimede kogusumma, mis katab maapinda antud geograafilises alas ehk maastikus, moodustab selle ala taimkatte. Üldises taimkatte ülevaates (taimegeograafias) vääriavad tähelepanu esijoones taimkatte vormid ja vormistikud ning nende levimine. Seejuures tuleb siiski tähele panna ka neid tegureid ehk mõjureid, mis määravad taimkatte vormi ja levimise. Neid mõjureid ehk tegureid tuntakse üldiselt taimkatte elutingimuste nime all.

Taimkatte elutingimused.

Taimkatte elutingimused võivad asja üldjooni võttes olla füüsilised ja biotilised. — Mainida tuleb ka geneetilisi ehk algtekkimistegureid. Need viimased olenevad antud maaala geoloogilisest kujunemisest.

Taimkatte füüsilised elutingimused. Taimkatte füüsiliste elutingimuste all mõistame kliimalisi ja aluspinnaseilisi (mullastikulisi) tegureid.

Kliimaliste teguritena taimkatte elus ja levimises esinevad temperatuur, valgus, niiskus ja tuul.

Temperatuuri suhtes on igal taimeliigil oma kindlad piirid, milles nad võivad levida. Nii saab näit. nisu kasvatada neis alades, kus küllalt päikest ning kus suve t⁰ keskmiselt ei ole alla 14⁰ C. Seega ei õnnestu

meil eriti jahedatel suvedel nisukasvatamine. Riis nõuab oma kasvamiseks ja valmimiseks hoopis kõrgemat t^0 -i — vähemalt 24^0 kuni 25^0 C. Meie põldviljadest on oder temperatuuri suhtes kõige vähenõudlikum. Tema kasvuaja keskmine t^0 võib olla ka 8^0 kuni 9^0 C ümber.

Valgusnõudlikkuse suhtes on taimed samuti ka väga mitmesugused. Nii on taimi, mis nõuavad rohkesti valgust. Teised võivad leppida ka vähese valgusega. Nii võime näit. ka kodumaalgi männi ja kuuse valgusnõudlikkuses märgata suurt vahet. Männimets on alati hõre ja valgusküllane. Ta harvendab end ise sel teel, et kõik nõrgemad puud aja jooksul ära kuivavad. Kuusk seevastu lepib hoopis väiksema valgusega. Seepärast on kuusemets ka tihe, sageli isegi nii tihe, et tema all ka päise päeva ajal valitseb hämarus. Samuti on lugu ka paljude troopikaliste taimede valgusnõudlikkusega.

Ka **niiskuse** suhtes on taimede nõudmised väga mitmesugused. On taimi, mis nõuavad palju niiskust (hügrofüüdid), kuid on ka taimi, mis lepidavad vähese niiskusega (kserofüüdid). Mõnele taimedele on tähtis õhu relatiivne niiskus, teistele aga aluspinnases olev niiskus (põhjavesi). Näit. kasvab datlipalm täiesti kuival alal — oasides Saharas, Araabias jne. Tema juured ammutavad vajaliku vee sügavast maapõuest. Õhu niiskus ei ole temale vajalik, küll aga kuumus. — Niiskuse täielikust puudumisest ongi tingitud kõrbede tekkimine. Kus aga esinevad külluses valgus, soojus ja niiskus, seal on ka taimkate ülilopsakas, näit. troopikalises vihmakliimavöötmes.

Tuule mõju taimedele on kas takistav või soodustav. Nii kasvavad puud tuule mõjul kõveraks, jändrikuks jne. Ka põhjustab tuul niiskuse aurumist ning seega kuivust taimedele. Kuid tuul kannab ka laiali taimede seemneid ning soodustab seega nende levimist uutele aladele.

Aluspinnaseliste ehk **mullastikuliste tegurite** all mõistame pinnase omadusi taimede suhtes. Neid omadusi võib vaadelda kahest seisukohast: kas pinnase füüsiliste või keemiliste omadustena.

Pinnase füüsiliste omaduste suhtes paneme tähele kas kobedat ja kergemat või tihedat ja rasket mullastikku. Esimene mullasetüüp võimaldab taimejuurtele kergesti läbitungimist, teine aga takistab seda jne.

Pinnase keemiliste omaduste all mõistame mullastiku rikkust või kehvust taime toiduks tarvilikkudest mineraalsooladest.

Taimkatte biotilised elutingimused. Taimkatte biotiliste tegurite all mõistame 1) taimede suhteid taimedega, 2) taimede suhteid loomadega ja 3) taimede suhteid inimestega. Need suhted ehk tegurid võivad taimede seisukohast vaadatuna olla taimele kas kasulikud või kahjulikud, s. o. nad kas soodustavad või takistavad taimede kasvamist ja levimist.

Taimede suhted taimedega on väga mitmekesised. Paljud taimed vajavad teiste taimede tuge. Nii näit. võivad väätkasvud kasvada ainult teiste taimede najal. Troopikalises metsas kasvavad puude okstel ning tüvedel paljud epifüüt- ja parasiit-taimed. Ilma toetava ning toitva aluseta oleks nende elu hoopis võimatu.

Mis puutub **loomade ja taimede vaherkorda**, siis on taimed enamasti ikka kahjukannatajad. Loomad tallavad ja söövad rohtu, taimede lehti, noori võrseid, koort, seemneid, juuri jne. Kaudselt toovad loomad taimedele siiski ka palju kasu — näit. on putukad paljudele taimedele tolmlamise vahendajaiks. Ka otseseltki toovad loomad taimedele kasu — kannavad seemneid laiali jne.

Inimese mõju taimedele on väga suur. Ühed taimeliigid on inimese erilise hoole ja kaitse all (kultuurtaimed), teisi ta aga kas hävitab või vähemalt kasustab.

Inimese mõju suhtes taimkatte üldisele välisilmele võime eristada järgmisi taimkatte ilmerühmi ehk maistuid:

1) **Laasmaistud** — maa-alad, kus taimkatte tuleb iseenesega toime ilma inimese kaasmõjuta. Sellistena esinevad troopikalised jt. ürgmetsad, nagu džunglid, Siberi taiga, savannid, pampad jne.

2) **Rõõvmaistud** on alad, kus inimese tegevus ainult hävitavalt mõjub taimkattele. Nii valmistades maad põlluks inimene põletab eesoleva taimkatte või laastates metsa, jätab maha kännud, ladvad ja oksarisu, mis takistab kaua uue metsa kasvamist.

3) **Kasustusmaistud** — alad, kus inimene on sunnitud kulutama juba teataval määral hoold ja vaeva taimkatte suhtes. Nii näit. inimene, kasutades metsa puumaterjali saamiseks, jätab kasvama üksikud seemnepuud, puhastab maa oksarisust, tasandades seega teed uue metsa kasvamisele, juhib heinamaalt kõrvale liigse vee jne.

4) **Kultuurmaistud** — alad, kus inimene ei ole ainult taimilt saaja, vaid ka neile andja. Siin loob inimene uusi väärtusi maa väetamise, harimise ja uute taimeliikide soetamise näol. Nii esinevad kultuurmaistutena põllud, kultuurheinamaad, kultuurkarjakoplid, rohtaiad jne.

5) **Kõnnumaistud** on inimesest tähele panemata ja kasustamata jäetud taimedega kaetud maa-alad kivikangrute ja teede ääres, kraavikallastel või tühjad kõrvalised alad kultuurmaistute sees.

Taimkatte vormid.

Taimkatte üksikvormideks ehk kasvuvormideks on iga üksik puu, põõsas, puhmik (mitmeaastane rohttaime põõsas), hein- ja rohttaim, kõrsvili, sammal, samblik, seen ja vetikas. Üksikult võttes ei vääri maastikus need taimkatte

kasvuvormid geograafilisest vaatekohast kuigi suurt tähelepanu. Maastikuliselt tähelepanu väärivad taimkatte üksikvormide kogumikud ehk nn. rühmvormid ja vormistikud. (Viimased on teatud rühmvormide suuremad kogumikud.) Rühmvorme nimetatakse ka taimistuteks ehk formatsioonideks. Nii moodustub puude kogumikust **mets** ehk **puistu**, põõsastest — **põõsastik**, puhmikutest — **puhmastik**, rohhtaimeidest — **heinastu** jne. Selliste rühmvormidena pääsebki taimkond maastikus mõjule.

Taimistutest kõige laialisemat tähelepanu pälvib mets. Mets harilikult moodustub mitmesugustest kasvuvormide kogumikest, mis siin esinevad teatud kõrgusrinnetena. Nii leidub metsas harilikult 3—5 kõrgusrinnet. Need moodustuvad kõrgemaist ja madalamaist puist, põõsaist, puhmadest, rohhttaimist, samblaist jne.

Metsas esinevate puude liikide järgi mets teatavasti jaguneb okas-, leht- ja segametsaks. Puude alalise või perioodilise värvuse ehk haljuse suhtes eraldame igihaljast, suvehaljast ja vihmahaljast metsa.

Igihalja metsa moodustavad meie okaspuud ja mitmesugused troopikalised ning lähistroopikalised laialehised igihaljad puud, nagu palmid jne.

Suvehaljja metsa moodustavad meie tuntud lehtpuud.

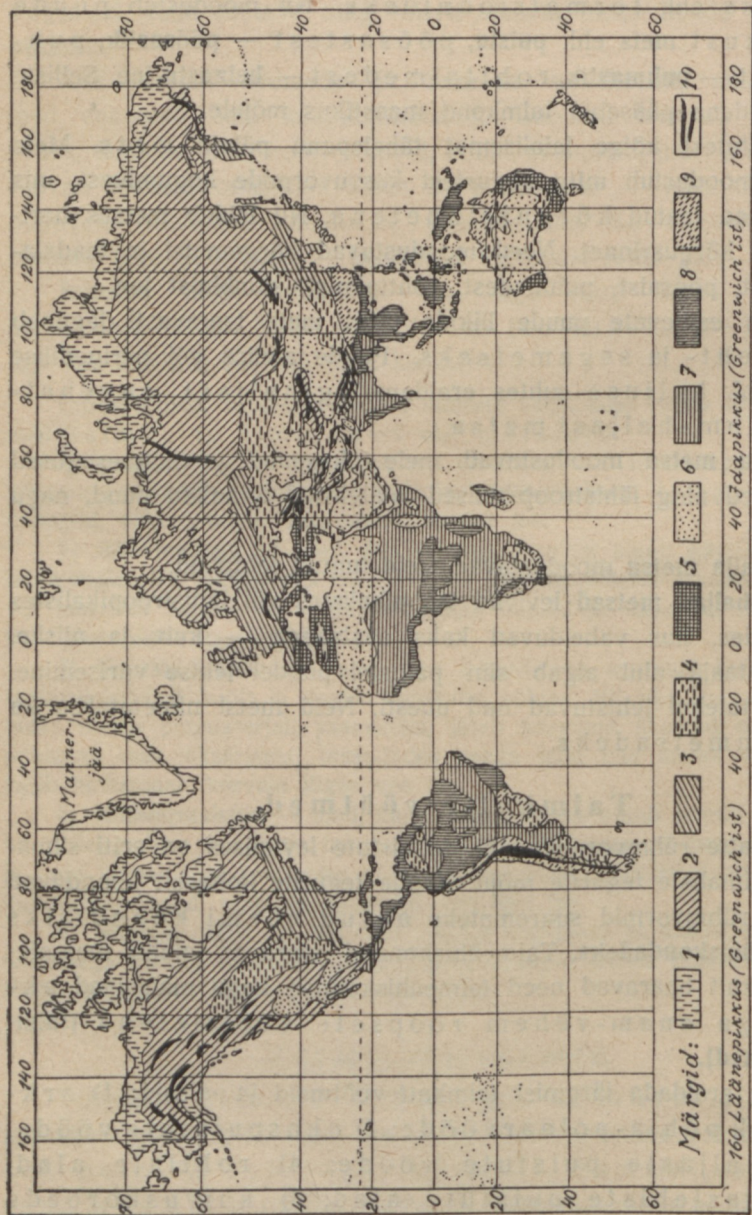
Vihmahaljjad metsad levivad troopikalistes või lähistroopikalistes kuivus-alades, kus vahelduvad kaks aastaaega — kuiv ja niiske. Kuiva aastaaja alul algab siin paljudel puudel lehise varisemine. Vihmaaja tulekul lehistuvad nad uuesti. Neid metsi nimetatakse ka **monsuunmetsadeks**.

Taimkatte vöötmed.

Taimkatte rühmvormide ehk taimistute levimises on eriti silmapaistev kliimaliste tegurite mõju. Nende tegurite kohaselt koonduvad taimkatte rühmvormid suuremateks antud vormi koondisiks ehk **taimeühiskondadeks**. Taimühiskonnad haaravad laialisi maa-alasid. Harilikult haaravad need taimeühiskonnad kogu maismaad ekvaatoriga enam-vähem rööpsete vöötmetena (**taimkattevöötmed**).

Võime eraldada järgmisi taimkattevöötmeid ja -alasid: 1) arktika- ehk põhja-polaarvööde; 2) okaspuistute vööde; 3) suvihaljaste puistute vööde; 4) rohulate alad; 5) nahkjaslehiste puistute alad; 6) kuivuskõrbede

vöötmed; 7) vihmahaljaste puistute alad; 8) troopika-
 liste vihmapiistute vööde; 9) lähistroopikaliste
 vihmapiistute alad ja 10) alpiinsed ehk kõrgmägede
 taimkattealad (vt. 27. joon.).



27. joonis. Taimkatte kaart.
 Märkide seletus: 1 — tundrad; 2 — okaspuistud; 3 — suvihaljajad puistud; 4 — stepid ja muud
 rohitud; 5 — nahkjalehised igihaljad puistud; 6 — kuivuskõrved; 7 — vihmahaljad puistud; 8 — troopi-
 kalised igihaljad vihmapiistud; 9 — lähistroopikalised vihmapiistud; 10 — alpiinsed metsata alad. (Kaar-
 dilt on eksikombel jäänud välja Skandinaavia mäestikuis alpiinse metsata ala viirutus.)

1. **Arktika ehk polaarvööde** asetseb põhja-polaarkliimavöötmes. Vöötme lõunapoolsemas osas levivad madalamates soostunud alades laialised **tundrad**, kõrgemates ja kuivemates alades aga vahelduvad tundrad **kääbuspõõsastikkude** ja **kääbusmetsadega**. Ida-Siberis ja Hudsoni lahe ümbruses, kus rohkesti niiskust, on tundra tunginud kaugele lõunasse okaspuistute alasse. Kesk-Siberis, kus suved võrdlemisi palavad, ulatuvad metsad kaugele põhja poole tundraalasse. Tundraalast põhja pool, Gröönimaal, Novaja Zemlja saarel jm. levivad taimkatteta **jää-** ja **lumekõrved**. Samasugused jää- ja lumekõrved levivad ka Antarktikas.

2. **Okaspuistute vööde** levib paraskliimavöötmes. Ta haarab laialdase vöötmena kogu maismaad maakera põhjapoolmikul. Vöötme põhjapoolsemas osas levivad peamiselt **okasmetsad**, lõunapoolsemas on aga paiguti valdavas **segametsad**. Üldiselt on vöötme lõuna- ja keskosasse metsi püsima jäänud veel ainult pinnaseliselt kehvematesse aladesse. Parima pinnasega alad on juba ammu metsadest laastatud ja muudetud põldudeks, rohtaedadeks, karja- ning heinamaadeks jne. (kultuur- ja kasustusmaistud). Ka järelejäänudki metsad on siin kaotanud oma laasmaistulise ilme ja muutunud kultuur- ning kasustusmetsiks. Ainult vöötme põhjapoolsemas osas, peamiselt Siberis ja Kanadas, on säilinud laasmaistulise ilmega ürgmetsi. Siberis ja Põhja-Venemaal on nad tuntud **taiga** nime all.

Omapärast laasmaistulist pilti esitab Siberi taiga. Kõige majesteetlikum osa taigast on tihe okasmets, nn. „mustmets“. Tihe oksastik ja okkastik võlvub ülal nii tihedasti kokku, et metsa all vaevalt tükikest sinist taevast näha võib. Vaevalt suudab siia tungida ka mõni päikesekiir. Sügav hämarus valitseb selles mõõtmatu oksastiku võlvialuses ka kõige heledamal suvisel päeval. Maapinda katab ainult tihe rohekaspruun samblastik. Hämaruses punetavad puude vahel mõnes kohas pihlakamarjad. Siin vahelduvad punased männitüved punakaspruunide küünalsirgete siberi männi (seedri) tüvedega. Seal sekka võistlevad tumedad kuuse ja siberi kuuse tüved rohekashallide haabade ja kaskede valgekirjude tüvedega. — Siin-seal vilksatab ühelt tuulest murtud ja sammaldunud metsahiiglase tüvelt teisele lennates punasaba-õnnetusähk (lind). Seal siristavad tihased noorte mändide ja kuuskede okstel. Ülal puu ladvas lagistab kaljukotkas. — Sügisel ja talvel on siin puude all suure mustpruuni karu ja põdra asupaik. Siin peab talvel jahti ilves jänese peale ja soobel ajab taga oravat.

Metsa vahel on paiguti valgusküllaseid kõrkja- ja pilliroosoid. Nende ääres kasvab troopikaliselt lopsakas ja paiguti läbipäästamatu kibuvitsa, mustsõstra ja vabarna võsastik, õigemini risustik.

Suurt kahju teevad taigas igal suvel metsatulikahjud. Sadade ja tuhandete km²-te viisi hävitavad nad väärtuslikku metsa. Metsa- ja turba-suits levib mõnel kuival suvel üle terve Siberi, mattes suitsuvinnesse kaugeimat silmapiiri, päikest jne. Metsatulikahjud tekivad kas küti-tunguusi juhuslikust tuleasemest või asunikkuude-venelaste käest, kes kevadel harilikult vanakulu oma heina- ja karjamaadel põletavad, või ka pikselöögist. Heaks söödaks tulele on metsaalune kuiv tuulerisu, mida siin keegi ei korista. Ka tõrvarikkad siberi kuused, seedrid jt. hakkavad hõlpsasti põlema. Tule kaasas tekkiva tuule ja tormiga laguneb tuli allatuule imekiiresti. Ei peata teda väiksemad jõed ja soodki. Väga raske on ka kustutamine. Harilikult kustub tuli ise, jõudes mõne suurema jõeni, või kustutavad tema suured vihmavalangud. Kurv ja õudne on põlenud metsa pilt: ümberringi mustab maa põlenud kändudega, vahel sekka tõuseb siin-seal ka mõni oksatu ja lehitu mustendav tüvi. Asunikele on aga sääraseid põlenud alad väärtuslikud — siin on neil kerge uut põldu teha, mis mõni aasta head saaki annab, enne kui lahjaks kurnub.

3. Suvihaljad puistud — levivad paraskliimavöötme lõunapoolse osa neis alades, kus on sademeterikas pehme mereline kliima. Need puistud koosnevad peamiselt **suvihaljaist lehtpuist.** Lehistumine igal kevadel ja lehtede varisemine igal sügisel toimub neil reeglipäraselt. — Suvihaljad puistud haaravad laialisi alasid Kesk- ja Lääne-Euroopas, Ida-Aasias (Korea, Mandžuuria, Amuurimaa) ja USA idaosas, mujal aga väiksemaid alasid (vt. 27. joon.). Tüüpilise- maiks esindajaiks on selles puistute alas kasustus- ja kultuur- maistulised pöökpuu-, tamme-, kastani-, kase- jt. -metsad ja põõsastikud.

Sama vöötme kontinentaalse kliimaga alades asendavad suvi- haljaid puistuid kas okasmetsad (enamasti mägistes alades) või rohtlad (madalmikel).

4. Stepid ehk rohtlad — levivad paraskliimavöötme ekvaatori- poolseis kontinentaalse kliimaga alades. Kuivuse ning kuumade suvede tõttu kasvavad siin enamasti **kõvarohtsed heintaimed** ja **puhmikud** ning paiguti ka **soolaktaimed.** Viimased moodustavad soolaksteppe (näit. Lääne-Aasias). — Idas haaravad stepid Lõuna-Siberit Mandžuuriani ja Mongoolia kaguosa, läänes — Lõuna-Venemaad ja Ungarit ning Lääne-Aasiat jne. (vt. 27. joon.). Eri maades tuntakse neid kõvarohtseid niite eri nimede all. Nii on nad näit. Põhja-Ameerikas tuntud preeriate, Lõuna-Ameerikas — pampade ja kampode, Ungaris pusta ehk alföldi, Hispaanias la mancha jne. nime all. Paiguti muutuvad rohtlad puis- ja põõsassteppideks, nagu skrab Austraalias, savannid Aafrikas jne.

5. Nahkjaslehised igihaljad puistud — levivad neis lähistroopika ja paraskliimavöötmete troopikalähistes alades, kus on kuumad ja kuivad suved (palavaima kuu kesktemperatuur on $+22^{\circ}$ kuni 28° C) ning pehmed ja soojad sademetega talved (külmima kuu keskt^o on üle $+2^{\circ}$ C). Ilmeandjaiks neis puistutes on **igihaljad tumeroheliste paksu- ning nahkjaslehised puud ja põõsad**. Enamasti on nende puude ja põõsaste lehed väikesed ja kaetud karvakestega (kaitse



28. joonis. Eukalüptusemets. Pinnase kuivuse tõttu on Austraalia mets enamasti hõre. Lehed on kitsad, väikesed ja seisavad serviti üles, nii et nad väga vähe varju annavad. Metsa all kasvab rohi. Metsal on seega enamasti pargi ilme.

üleliigse vee aurumise vastu suures kuivuses). Levinud on need puistud Vahemere rannikumais (Lõuna-Euroopas, Lääne-Aasias, Põhja-Aafrikas, nn. **vahemeretaimistu**), Kalifornias, Lõuna-Aafrikas ja Austraalias (kagu- ning edelaosas). Tüüpilisemaiks esindajaiks on neis alades kultuur- ja kasustusmaistulised hõredad ning vähe varju andvad õlipuu-, tamme- (korgitamm), datlipalmi-, küpressi-, eukalüptuse- (vt. 28. joon.) jt. -metsad. Pinnaseliselt kehvemais või kliimaliselt kuivemais alades muutuvad need metsad võsastikeks (näit. makja Lõuna-Euroopas). Paiguti on need võsastikud üleminekuvalaks metsast rohtlasse või kõrbe (näit. skrab Austraalias, pampad Lõuna-Ameerikas jne.).

6. **Kuivuskõrved** — levivad troopikalis, lähistroopikalis ja paraskliimavöötme kuivkliima-alades. Ilmeandjaiks on siin **kalju-** ja **liivakõrved**, mis paiguti vahelduvad **soolaksteppidega** ja **oaasidega**. Viimased levivad jõgede ääri pidi ja ka põhjaveega pinnase alades. Oaaside silmapaistvaim taimkate on esindatud peamiselt datlipalmi salude näol. (Määrake kõrbede levimine 27. joonise järgi!)

7. **Vihmahaljad puistud** — levivad troopikalis kuivkliima ja lähistroopikalis monsuunkliima alades. Nende puistute ilmeandjaiks on **puud** ja **põõsad**, millel **lehise varisemine** on kuival ajal,



29. joonis. Ljaano niiskel aastaajal Lõuna-Ameerikas.

lehistumine aga vihmaaja tulekuga. Harilikult on need metsad ja põõsastikud hõredad ning omavad kuivemais alades **puisrohtla** ilmet. (Puisrohtla ehk puissteppi nime all tuntakse rohtlat ehk steppi, kus kasvavad üksikud puud või põõsaspuud.) Need hõremetsad ja puisrohtlad on tuntud Aafrikas ja Aasias **savannide**, Lõuna-Ameerikas Orinoco madalmikus **ljaanode** (vt. 29. joon.) nime all. — Jõgede kaldaid pidi, kus põhjavesi maapinna lähedal, levivad Aafrika savannide vahel kitsad või ka laiemad siilutaolised igihalja metsa padrikud, nn. **riba-** ehk **galeriimetsad**. (Määrake vihmahaljaste puistute levimine 27. joonise järgi!)

8. **Troopikalised vihmapuistud** — levivad troopikalises vihmakliima-vöötmes. Ilmeandjaiks neis puistutes on **igihaljad laialehised puud** ja **põõsad**. Nende lehed on enamasti **karvad** eta ja sagedasti

läikiv-rohelised. Nad moodustavad tihedaid ning paiguti koguni läbipäästamatuid **ürgmetsi**. Aafrikas ja Lõuna-Aasias tuntakse neid ürgmetsi **džunglite**, Lõuna-Ameerikas (Amatsoni jõgikonnas) aga **selvade** nime all (vt. 30. joon.).

Inimesest on need ürgmetsad veel mõjustamata. Seega esindavad nad tüüpilisi laasmaistuid. Siinses palav-niiskes ning inimesele



30. joonis. Selva Brasiilias. Puude ümber väätkasvud-liaanid. Keskul taga indiaanlaste elamu ja lootsik jõel. Puu oksal on näha kaks müra-ahvi.

ebatervislikus kliimas on taimekasv sedavõrt lopsakas ja kiire, et inimene taimkatet kultuurilises mõttes praegusel ajal märgatavalt mõjustada ei suudagi.

Troopikalises ürgmetsas võib eraldada neli kuni viis taimestu-
rinnet. — Kõige alumise rinde moodustavad mööda maad rooma-
vad ja vähe valgust nõudvad rohttaimed. Teise rinde moodustavad põõ-
sad ja väikesed põõsaspuud. Nende üle kerkivad kolmanda rindena
20—30 m kõrgused tüsedad puud, mis üksteisega tiheda liaaniderägastikuga
risti-rästi ühiseks puudemassiks põimitud. Oma tiheda lehestikuga moodus-
tavad nad metsahoone katuse. Sellest rohelisest tihedast metsakatusest
kerkivad neljanda rindena kõrgemale siin-seal üksikud 60—70 m
kõrgused puuhiiglased.

Eriti raskeks teevad liiklemise troopikalises ürgmetsas liaanid, mis
väänlevad tihedate spiraalidena mööda puutüvesid üles, viskuvad 5—30 sm

jämeduste köitena ühelt puukroonilt teisele või langevad noolsirgetena alla maa peale; väänlevad maosarnaselt järgmise tüveni ja jälle spiraalidena üles kuni ladvani, et sealt ilusate õiekobaratena ja kummaliste lehtedena rippuda allapoole (vt. 30. joon.). Risti neile rippuvaile liaanidele põimuvad puude harudele ja okstele või tungivad nende ihhu mitmesugused saprofüüt- ja parasiitained, täites siin väikesimagi vaba ruumi.

Omapärased on ka need tunded, mida äratab ürgmets temas viibijais. Toome siin sellest lühikese kokkuvõtliku kirjelduse saksa uurija Leo Wai-
bel'i järgi.

„Pime ja valgusvaene on troopikaline ürgmets, pime nagu mõni kelder või maa-alune koobas. Roheline ööhämarus ümbritseb sind siin ka kõige heledamal päikesepaistelisel keskpäeval. Vaevalt julged hingata või kõnelda... Ei tihka segada seda pühalikku ja salapärast vaikust, mis valitseb siinses hiiglasambalises looduslikus jumalatemplis. Sind valdab imestlus- ja aukartustunne... Siin-seal näed läbi metsaöö loitmas punakaid valgusvihke kui suuri põlevaid küünlaid. Need on ühe põõsa kirendavpunased õied. Või eksib siia läbi lehestiku rohelise pilu mõni üksik kollane päikesekiir, mis kui voolav kuld metsa mustale aluspinnale langeb. Kuid varsti on sel üksikul kiirel siin õudne ja jube. Värisedes otsib ta oma mängukaaslast ning varsti ongi ta siit pimedusriigist väljas. Ülal lehestiku rohelisel katusel jätkab ta ühes teistega oma mängu.“

Troopikalise võõtme madalatel soostunud randadel kasvavad madalad põõsaspuulised **mangroovmetsad**. Iseloomustavaks on siin metsas kõrged vihmavarjutraatidetaolised õhujuured, mis tõusuajal on suuremalt osalt vees, mõõna ajal aga õhus. Nende juurtega kinnituvad puud pehmesse porri.

9. Lähistroopikalised vihmapiistud — levivad lähistroopikalise võõtme niiskekliimalistes ja ookeanilistes alades. Nendele piustutele ilmeandjaks on **igihaljad leht- ja okaspuud ning -põõsad**. Nende puude ja põõsaste lehed on karvadeta ja helerohelised ning asetatud harilikult risti päikesekiirte suhtes. Iseloomustavamaiks on selles alas loorberipuu-, elupuu-, araukaaria-, juga-
puu- jt. -metsad ja võsastikud. Neid piustuid nimet. teisiti ka „**loorberipiistuteks**“ (levikut vt. 27. joon.).

10. Kõrgmägede ehk alpiinsed taimistud — levivad kõrgmägedes ülalpool metsade raja. Kõrgmägedes nõlvupidi ülespoole tõustes, s. o. vertikaalses suunas, leiame samasuguseid taimkattevõõtmeid, kui nägime seda horisontaalselt, s. o. geograafilise laiuse suunas. — Igas kõrgmäestikis taimkatte kõrgusvõõtmed algavad sellise taimestuga, mis vastab selle mäestiku horisontaalsele asendile. Nii näit. algavad troopikaalas kõrgmägede taimkatte-võõtmed mägede vahelistes alumistes orgudes troopikaliste ürgmet-

sadega, mis muutuvad kõrgematel nõlvadel kas igi- ja suvi-
haljasteks leht- ning segametsadeks või kuivematel aladel
savannideks, rohtlateks jne. Nendest kõrgemal levivad hari-
likult okasmetsad. Okasmetsist kõrgemal aga kääbuspõõsas-
tikud ja suvel rohuga kaetud alad, nn. „**alpi aasad**“. Need
„alpi aasad“ ongi tuntud alpiinsete taimistute nime all. Neist
kõrgemal võivad levida paljad **kalju-** ja **igilumekõrved** (igilume- ja
firniväljad).

III. Loomastik.

Loomad maastikus.

Loomadest maastikus. Loomade tähtsus maastiku välisilme kujunemises on palju piiratum kui taimkattel. Loomastiku üksik- ehk lihtvormiks maastikus on iga üksik loom eraldi võttes. Kuid veel vähem kui taimkatte üksikvormid võivad maastikus leida tähelepanu loomastiku lihtvormid. Erandina selles suhtes võivad ehk lagedal maal siiski ajutise nähtusena esineda mõned suuremad loomad nagu elevant, ninasarvik, põder jne. Tähelepanu maastikus võivad leida teatud aladel ja teatud ajal siiski loomastiku rühmvormid — loomade karjad ja lindude parved. Kuid loomade liiklemisvõime tõttu on needki vormid ajutised ja väga ruttu muutuvad.

Loomade elutingimustest. Loomade olenevus kliimalistest oludest on palju väiksem kui taimil. Nii on loomade kohanemisvõime kliimaliste tingimustega (aklimatiseerumine) palju avaram ja kiirem kui taimil. Ka on loomadel mitmesugused kaitsevahendid madala ja kõrge temperatuuri vastu, nagu tali- või suviuinak (karu, nahkhiir, krokodill), ränne (rändlinnud), karva heitmine, tihe vill, rasvakiht naha all jne.

Suurem tähtsus loomadele on taimkattel. Taimkattega kui toidullikaga ja varjupaigaga on loomad ikka seotud kas otseselt või kaudselt. Nii on siis kliimalised ja aluspinnaselised tegurid loomastikus mõjumas peamiselt taimkatte kaudu. Umbruse taimkatte ilmega kohastumiseks on kujunenud loomade keha värvuski. Nii näit. sobib tiigri vöödiline värvus taimkatte värvuse ja varjudega nii hästi kokku, et loom võib jääda märgatamatuks (varjevärvus) (vt. 31. joon.).

Elutingimuste mõttes tuleb mainida ka loomade suhteid loomadega. Üldiselt on need suhted ja vahendid väga mitmesugused. Mainigem näit. mimikrit, tõrjeseisangut ja tõrje-

liigutusi, kooselu (sümbioosi), loomade ühiskondlust jne.

Loomade levimine. Taimkattealalise elukoha järgi võime liigitada loomi üldjoonis järgmiselt: 1) metsa, 2) lagendiku, 3) kõrgmägede, 4) polaarmaade, 5) vee ja 6) kultuurmaistute loomad.

1. Metsade loomastik on oma koosseisult ja väliselt ilmelt väga mitmesugune. Üldiselt on metsad toitumis- ja varjevõimaluste rohkusele vaatamata siiski võrdlemisi loomadekehvad. Loomad harilikult



31. joonis. Kuningstiiger Indias. Pange tähele tiigri võõdilise värvuse kokkukõla ümbrusega!

armastavad ikka viibida metsa servaalades. Sügavmetsa tihnikuid tarvitavad nad ainult öösiti või ka muul ajal varjupaigana. — Metsade kliima-alaliste erinevuste kohaselt võime eraldada ka järgmisi loomastikke:

a) Troopikaliste ja lähistroopikaliste igi- ja vihmahaljaste metsade loomastik — on liikidelt väga rikas. Mainitavad on siin elefantid, pühvlid, taapirid, metssead, lõvid, tiigid (vt. 31. joon.), leopardid, mitmesugused ahvid jne. Inimahvidest elavad gibbon ja orangutang puu otsas, gorilla ja šimpanse aga rohkem maas. Ka suurem osa teisi loomi on siin hästi kohastunud puu otsas elamisega, näit. laiskelajas ja sipelgakaru Lõuna-Ameerikas. — Troopika-ala metsade jõgedes ja järvedes leiame jõehobuseid, krokodille ja teisi roomajaid. Lindudest on mainitavad värviderikka sulestikuga papagoid, koolibrid jt.

b) Lähistroopikaliste paksunahaliste lehtedega metsade loomastik on liikidelt ja ka arvult palju kehvem. Selle ala troopikapoolses

osas on leida troopikavöötme loomi (lõvi, jaaguar jt.), poolustepoolses osas aga sega- ja okasmetsadele omaseid loomi (rebased, jänesed, oravad jt.). Erilist tähelepanu Vahemeremail kevadeti ja sügiseti äratavad siit läbi lendavad suured rändlindude parved.

c) Savihaljaste leht-, sega- ja okasmetsade loomastiku iseloomustavamaiks esindajaiks on näit. hirved (vt. 32. joon.), põdrad, metškitsed, jänesed, oravad, rebased, hundid, ka-



32. joonis. Hirved (*Cervus elaphus*) Abruca saarel aias. (Isane sarvedega, emane sarvedeta.) Hirved elavad Kesk- ja Lõuna-Euroopa metsades. Meile on neid Abruca saarele Metsade Peavalitsuse poolt mõne aasta eest üks paar toodud. Siin elavad nad aias inimese hoolitsemise all.

rud, pesukarud jt. Ka lõunamaisigi vorme leidub siin paiguti, näit. kukkurrott Põhja-Ameerikas jt. — Selle vöötme loomadele toovad talved suuri raskusi. Lume tulekuga väheneb võimalus paljudel loomadel leida toitu. Seepärast suiguvad mõned loomad taliuinakusse, teised rändavad soojemaisse aladesse. Linde on sega- ja okasmetsades suveti palju.

2. Lagendikkude (s. o. savannide, rohtlate jne.) loomade elutingimused toidu ja varjupaiga leidmise suhtes on teissugused kui metsades. Seepärast on lagendikloomad kiirjooksjad ning koonduvad kergesti karjadesse, et endid paremini kaitseda vaenlaste vastu. Mainitavad neist on kaelkirjakud, antiloobid, sebrad, nina-

sarvikud, elevandid, pühvlid, kängurud jt. Murdjaist loomist levivad puissteppide, rohtlate ja isegi kõrve alades häänid, lõvid, hundid jt. Lindudest on lagendikele iseloomustavamad jaanalind (Aafrikas), nandu (Lõuna-Ameerikas), emu (Austraalias) jt.

3. Kõrgmägede loomastik on üsna mitmekesine, kuid väheneb kõrgemates alades järjest nii liikidelt kui ka üldarvult. Siia kuuluvad näit. Alpides kergejalgsed kaljukitsed, Kaukasuse kõrgorgudes metssõnnid, Tiibetis ja Himaalajas jakkhärjad, mägilambad, mägikitsed, Aafrikas mägiantiloodid, kaljukitsed, paavianid, Andides laamad (vikunja ja guanako), tšintšilja (villhiir) jt.

4. Polaarmaade loomastiku esindajad on hästi kohastunud karedale kliimale ja puudulikele toitumisoludele. Paks vill või suled, samuti ka rasvakiht naha all kaitsevad loomi kareda külma vastu; nälja vastu aga vähenõudlikkus ja leplikkus toitudes. Ka varjevärvus on siin eriti silmapaistev: talvel on polaarloomade värvus valge või helehall, suvel aga tumedam või pruunikas. Selle võõtme loomadest on mainitavad jääkarud (nende elamisala ulatub pooluseni), jäärebased, jääjänessed, jäähundid, muskushärjad, põhjapõdrad, vaalad, hülged jt.

5. Mereloomastik on liikidelt ja arvult palju rikkam maismaa loomastikust. Mitmesuguste elutingimuste (soolsus, valgustus, veesügavus jne.) suhtes võib mereloomastikku liigitada järgmiselt: a) rannikuloomastik — ulatub keskmiselt kuni 200 m sügavuseni (koralid), b) ulgumere loomastik — kuni 1500 m ja c) süvamere loomastik — eelmisest veel sügavamal. Iga ala loomad on kohastunud oma ümbrusele. Nii näit. on süvamere loomadel omapärased vahendid suure rõhu kandmiseks ja ka merepõhja valgustamiseks. Oma eluviiside suhtes on osa mereloomi seotud merepõhja (bentos ehk põhjaelustik), osa on vabalt igas suunas ujuvaid (nekton ehk ujum), osa on vees hõljuvaid (plankton ehk hõljum). Hõljumi moodustavad ülipisukesed loomakesed. Hariikult on väiksemad loomad meres suurematele loomadele ikka toiduks.

6. Kultuurmaistute loomastik on kas otseselt või kaudselt olenev inimese hoolitsemisest. Siia kuuluvad kõik koduloomad, kes inimese otsesel hoolekandel, ja palju mitmesuguseid inimasulate ümbruses metsikult elutsevaid loomigi (hiired, rotid, linnud jne.).

Eesti taimkatte ja loomastiku ajalooline arenemine.

Et aimu saada taimkatte ja loomastiku ajaloolisest (geoloogilisest) arenemisest ehk geneetilisist tegureist üldse, vaatleme lähemalt kodumaa praegusaegse taimkatte ja loomastiku arenemist.

Nagu näitavad meil ja naabermais (eeskätt Fennoskandias) turbarabades ja -soodes toimetatud taimejäänuste ja muud uurimised, on Läänemere mail (Baltikumis) jääajastiku lõpust praeguse ajani olnud mitmesugused kliima-ajajärgud. Seejuures ei ole kliima muutumine olnud mitte alati ühes suunas (näit. soojemaks), vaid mitmes suunas (soojemaks, siis kuivemaks, soojaks, niiskeks, jälle uuesti külmemaks jne.). Kliimakohane on olnud ka taimestik ja loomastik. Mitmed vanema aja taimestiku ja loomastiku esindajad kasvavad ja kosuvad meil praegugi veel priskesti; teised on püsima jäänud mõnda üksikusse kohta, kus neile soodsamad elutingimused kauemini on püsinud (näit. Saaremaa); kolmandad on aga juba täiesti välja surnud, nagu mammutid, põhjapõdrad, vesipähkel (*Trapa natans*) jt.

Ülalmainitud uurimiste andmete alusel eraldatakse Läänemere mail, seega ka meil, jääajastiku lõpust alates kuni praeguse ajani viis või kuus erilist kliima-ajajärku. Rootsi teadlase Sernander'i järgi on need kliima-ajajärgud (ühes vastava taimestiku ja loomastikuga) järgmised:

1) Arktiline ajajärk — hilis-jääaeg (yoldia-ajal¹), varemini meil ka külma ajajärgu nime all tuntud. (Rootsi ja Soome teadlaste prof. G. de Geer'i, R. Lidén'i, Ramsay ja Sauramo järgi oli selle ajajärgu vältus umbes 11 000. kuni 8000. aastani enne Kr.) Kliima oli sel ajajärgul samasugune külm ja kare kui praegune Lõuna-Gröönimaa kliima. Läänemere maid kattis siis tundra sellele omase taimestikuga. Selle taimestiku esindajaist on meie päevini säilinud mõned soomarjad, näit. sinikad (*Vaccinium uliginosum*), pungkirbuhi (*Polygonum viviparum*), alpi võipatakas (*Pinguicula alpina*) — Saaremaal Viidumäe ümbruses, v a e v a -

¹ Yoldia-ajaks nimetatakse geoloogias hilis-jääaega sellele iseloomulise karbi *Yoldia arctica* järgi, mis leidub kivististena Rootsimaa joonikas yoldia-savis. Praegu elutseb see karp Euroopa arktika vetes. Läänemeri oli tol ajal palju laialisem kui praegu. Tal oli otsene ühendus Saksa merega (praeguste Kesk-Rootsi järvede kaudu) ja arvatavasti ka Valge merega (praeguse Laadoga ja Aunuse järve kaudu).

kased (*Betula nana*) — suuremais Põhja-Eesti soodes ja rabades, mitmed sambla- ja samblikuliigid jne. Paljud selleaegse taimeestiku esindajaist, nagu võrklehine paju (*Salix reticulata*), põhjapaju (*S. polaris*) jt., on meil juba välja surnud. Nende fossiilseid jäänuseid on leitud Kundast, Viiratsilt (Viljandi ligidal) ja mujalt. Loomastiku esindajaist elasid tol ajal meil põhjapõdrad (*Rangifer tarandus*), muskushärjad (*Ovibos moschatus*), mammutid (*Elephas primigenius*), karvased ninasarvikud (*Rhinoceros tichorhinus*) jt., kes hiljemini välja surid.

Arktilise ajajärgu lõpupoolel muutus kliima soojemaks ja pehmemaks. Seda aega nimetatakse mõnede teadlaste poolt ka eriliseks **subarktiliseks ajajärguks**. Sellel subarktilisel ajajärgul kodunesid meil kased, haavad, männid jt.

2) **Boreaalne ajajärk** — hilis-jääaja lõpul ja nn. postglatsiaalse ehk pärast-jääaja alul. Postglatsiaalne aeg kestab meie päevini. Eespool-mainitud teadlaste arvamus järgi on boreaalse ajajärgu vältus umbes 8000. kuni 5000. aastani e. Kr. Geoloogias on see ajajärk tuntud *ancylus*-aja¹ nime all. Boreaalse ajajärgu kliima oli muutunud samasuguseks kuivaks ja soojaks kui praegu Lõuna-Venemaal. Eelmise ajajärgu lõpul oli meil metsades kask muutunud valitsevaks puuks. Boreaalsel ajajärgul tõrjub mänd kase tagasi ja saab ise valitsevaks puuks. Lehtpuudest kodunesid meil siis lepad, vahterad, tammed, pärnad, jalakad, sarapuud jt., samuti ka mitmesugused rohtkasvud. — Loomadest elutsesid meie selle ajajärgu metsades põdrad, karud, hundid, kaljukassid, metshärjad ja arvatavasti ka euroopa piisonid. Neist on kaljukassid (*Gulo gulo*), metshärjad (*Bos primigenius*) ja euroopa piison (*Bison priscus*) juba ammu välja surnud, kuna teised on väljasuremisel.

3) **Atlantiline ajajärk** — (litorina-aja² algupoolel) (väl-

¹ *Ancylus*-ajaks nimetatakse yoldia-ajale järgnevat ajajärku iseloomulise väikese teo *Ancylus fluviatilis*'e kivistise järgi. Läänemeri oli sel ajal eelmisega võrreldes pindalalt juba palju vähenenud, ühendus Valge ja Saksa merega oli katkenud; ta oli muutunud suureks magedaveeliseks järveks.

² *Litorina*-ajaks nimetatakse *ancylus*-ajale järgnevat ajajärku female iseloomulise teo *Litorina litorea* kivistise järgi — praegu elab ta Saksa meres. Läänemeri oli omandanud juba siis praegusele merele enam-vähem läheda kuju. Atlandi ookeaniga oli tal ühendus tekkinud praeguste Taani väinade kaudu. Arvatavasti oli ta vesi ka praegusest soolasem ning soojem.

tus umbes 5000. kuni 2000. aastani e. Kr.). Kliima oli sel ajajärgul soe ja niiske. Aasta-kesktemperatuur oli umbes 2°—3° meie praegusest kesktemperatuurist kõrgem. Sel ajal valitsesid meil lehtmetsad (jalakad, pärnad, tammed jt.). Sisse rändasid meile siis idast kuused, läänest jugapuud (*Taxus baccata*), luuderohi (*Hedera helix*), porss (*Myrica gale*), keskmine huulhein (*Drosera intermedia*) jt. Peale kuuse on pea kõik teised sel ajajärgul meile sisse rännanud taimed väljasuremisel — neid leidub peamiselt veel Saaremaal ja mandri läänepoolisel rannikul. — Loomadest rändasid meile siis metssead (*Sus scrofa*), koprad (*Castor fiber*) ja hirved (*Cervus elaphus*), kes aga nüüd juba täiesti on välja surnud meie metsadest (vt. 32. joon.).

4) **Subboreaalne ajajärk** — umbes 2000. aastast e. Kr. kuni 500. aastani p. Kr. (litorina-aja lõpul ning nüüdse *Mya* ja *Limnaea* aja algupoolel). Kliima muutus kuivemaks ja mandrilisemaks — umbes sääraseks, nagu nüüd Kesk-Venemaal. Lehtmetsad annavad ikka enam ja enam maad kuusele, mis muutub sel ajal valitsevaks puuks. Ka kodunevad meil sel ajal mitmed kuivustaimed, nagu pujud jne. Neist on paljud meie ajal juba väljasuremisel, nagu kaljupuju (*Artemisia rupestris*) — leida veel Lääne-Eestis ja saartel, lipphernes (*Oxytropis pilosa*), lehtroheline põisrohi (*Silene chlorantha*) — mõlemaid leida veel Lääne- ja ka Kagu-Eestis, tataripõisrohi (*S. tatarica*) — Kagu-Eestis, pihkane põisrohi (*S. viscosa*) — Kunda lähedal Uhtju saartel — jt.

5) **Subatlantiline, praegune ajajärk**, mille vältel kliima on muutunud uuesti niiskemaks ja jahedamaks — praeguse aja kliimaks. Subboreaalsest ajajärgust alates on juba inimese mõju meie taimkatte ja loomastiku kujunemises tunduv. Inimese otsesel tegevusel hävisid järk-järgult põlised läbipäästamatud metsad ja ühes metsadega ka paljud loomastiku esindajad. Metsikute taime liikide asemel hakkas inimene kultiveerima põldvilju ja viljapuid. Ühes põldviljadega kanti siia ka mitmesugused umbrohud ja põllulilled (karikakrad, magunad jt.), mis välja tõrjunud mitmed teised taimed. See uute liikide kodunemine kestab meil praegugi ikka veel edasi. Näiteks võiks nimetada lõhnavat kummelit ehk ubinheina (*Matricaria discoidea*), mis pärit Põhja-Ameerikast ja Põhja-Aasiast. Tartusse toodi ta 1870. aastate ümber. Praegu on ta meil juba sedavõrt laiali lagunenud, et ta teekumeli (*M. chamomilla*)

milla) peaaegu igal pool välja on tõrjunud. Üldse loetakse Eestis praegusel ajal umbes 200 taimeliiki, mis siia inimese otsesel või kaudsel tegevusel sisse kantud.

Nii esineb meie praegune taimkate ja loomastik mitmesuguste kliimaliste ajajärkude ning inimese teadliku ja teadvusetu tegevuse saadusena.

Iga arusaaja kodumaalase kohus on hoida meie maa looduslikku ilu ja varandust asjatu ja mõtlematu hävitamise eest. Erilise kaitse alla tuleb aga võtta nüüd juba haruldaseks saanud taimede ja loomade esindajad. **Hoidkem ja kaitskem oma kodumaa põhjamaist ilu!**

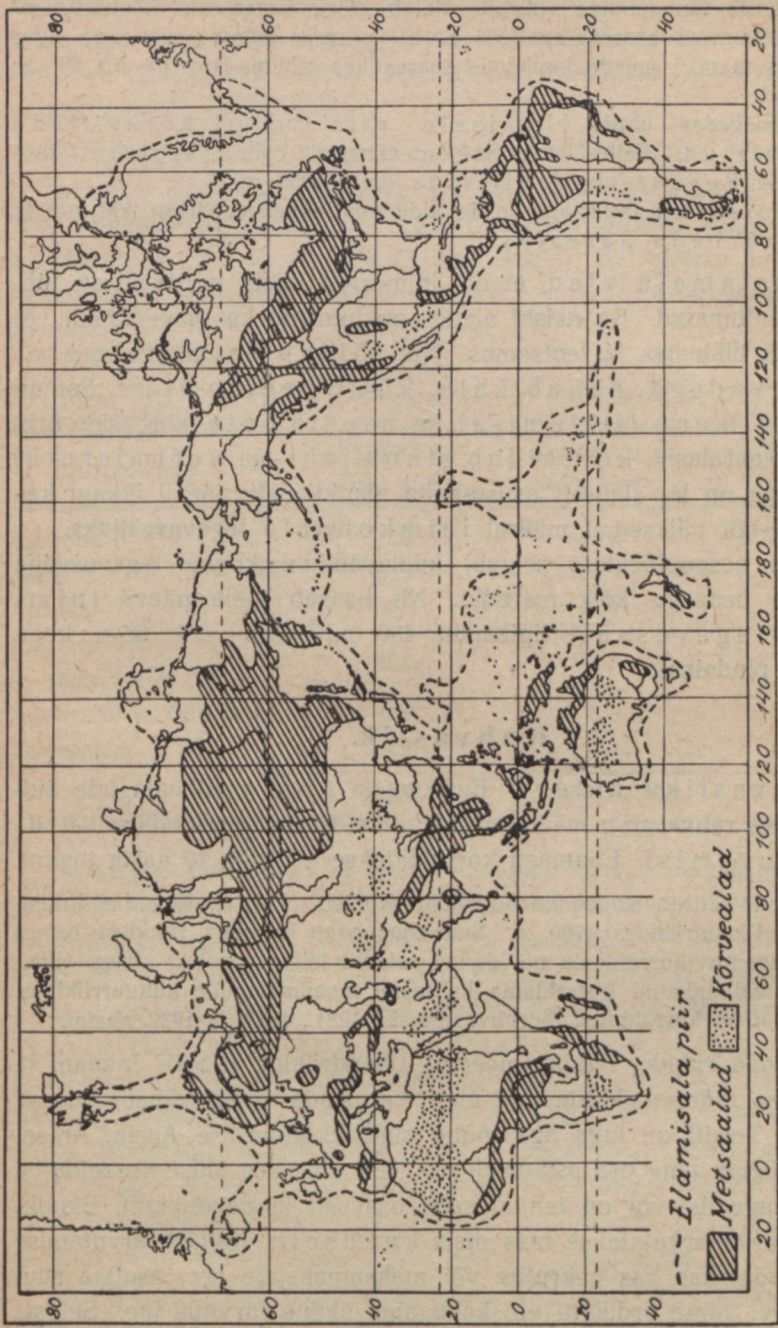
IV. Inimkond.

Inimkonna elamisala.

Inimkonna levimine maakeral sõltub looduslikest tegureist ja osalt ka inimkonna enese kultuurilisest tasemest. Looduslikest tegureist inimese levimise suhtes on tähtsamaiks pinnaehituse laad, kliima ja aluspõhi. Nende tegurite mõju inimesasustusele väljendub peamiselt taimkatte ja loomastiku kaudu. Peale selle avaldab aluspõhi mõju inimesasustusele ka maapõues leiduvate väärismetallide ja metallide näol. Nii on maapõuevarade (maarete) poolest rikkad kohad ka mõnel pool kõrbedes (Lääne-Austraalia) ja polaarmailgi (Svalbard) asustatud.

Inimestest alaliselt asustatud maismaa alad moodustavad nn. **inimkonna elamisala** ehk **eluruumi** (vanakreeka-keelse sõnaga **oikumeen**). Inimkonna elamisala haarab umbes 130 milj. km² ehk 87% kogu maismaast. Inimestest alaliselt asustamata aladena esinevad kõrved, ürgmetsad, kõrgmäed ja polaarmaad. Siia kuuluvad ka mered. Asustamata kõrved, ürgmetsad ja kõrgmäed esinevad suuremate või väiksemate asustamata laikudena elamisala piirides. Asustamata polaarmaad on aga väljaspool elamisala piiri. Nii võime kõnelda elamisala välimisest ja sisemisest piirist (vt. 33. joon.).

Nagu 33. joonisest väljendub, kulgeb inimkonna elamisala põhjapoolne välispiir enamasti põhjalaiuse 70. rööbikut mööda. Sellest palju kaugemale põhja poole ulatub elamisala piir Baffinimaal, Gröönimaa läänerannikul, Svalbardi (Teravmägede) saarestikus ja osalt ka Põhja-Siberis. Kaugemad põhjapoolsed elamisala tipud ulatuvad üle 78° N. l. Svalbardi saarestikus ja Gröönimaa läänerannikul. Selle vastu taganeb aga elamisala piir Gröönimaa mannerjäaga kaetud sisemaal ja idapoolsel rannikul kuni 61° N. l.



33. joonis. Inimkonna elamisala kaart. Punktirjoon kujutab elamisala välispiiri. Valgeks on jätud kultuurmaistute, rohulate ja võsastikkude alad metsa- ja kõrvealade vahel. (Uus-Siberi saarestik on ekslikult asetatud sissepoole elamisala välispiiri, peab aga olema väljaspool.)

Elamisala lõunapoolne välispiir ulatub kõige kaugemale Lõuna-Ameerikas, Tulemaa saarestikus (56° S. l.) ja selle jätkuna esinevais ning Antarktika mandri juurde kuuluvais saarestikes (Lõuna-Georgia jt.) 58° S. laiuseni.

Kõrgmägedes ühtib elamisala piir harilikult kõrsviljade kasvupiiriga. Sellest kõrgem on elamisala piir Tiibetis (kuni 5000 m) ja Peruus ning Boliivias (kuni 5300 m).

Elamisala sisemine piir üldjoonis kulgeb enamasti ikka mööda kuivuskõrbede äärealasid.

Asustamata alad ei ole inimestest siiski mitte täiesti tühjad ja puutumatud. Ka neiski alades on inimene kas sagedamini või harvemini liiklemas ja teotsemas. Nii sõidab inimene meredel laevadega, püüab kalu, kütib veeloomi jne. Samuti läbib inimene liiklemisel ka asustamata kõrbesid, ürgmetsi, polaaralasid, korraldab sinna jahi- ja uurimisretki jne. Seega on ka alaliselt asustamata aladki meie päevil ikkagi kas suuremal või väiksemal määral inimkonnale **tegevusväljaks**.

Nagu eespoolöeldust selgub, kuuluvad inimkonna tegevusvälja piiridesse peaaegu kõik meredki. Nii haarab meie päevil inimkonna tegevusväli ligikaudu 450 milj. km² ehk 88% kogu maakera pindalast.

Rahvastik.

Rahvastiku üldarv. Euroopa ja teiste maailmajagude kultuurriikides rahva arvu määramiseks korraldatakse perioodiliselt üldrahvalugemisi. Enamasti korraldatakse neid iga 10 aasta tagant.

Esimene üldrahvalugemine korraldati Rootsis 1749. a., järgmine Põhja-Ameerika Ühendriikides 1790. a. Suuremas osas Euroopa riikidest hakati üldrahvalugemisi korraldama möödunud sajandi teisest poolest alates. Hiljemini on neid hakatud korraldama ka teiste maailmajagude kultuurriikides. Eesti pinnal on korraldatud üldrahvalugemisi 1881., 1897. ja 1922. aastal.

Euroopa riikide, Põhja-Ameerika Ühendriikide (USA), Jaapani jt. rahvastiku üldarvu kohta on meil kasutada enam-vähem täpsad andmed. Teisiti on lugu aga mõne madalakultuurilise Aasia, Ameerika jt. riigiga ning osa asumaadega. Neis pole kas üldse korraldatud üldrahvalugemisi või on tehtud seda osaliselt ja puudulikult. Elanikkude üldarvu arvutatakse neis mais kaudselt. Kaudse arvutamise aluseks võetakse kas nekrotite või maksumaksjate arv, asulate suurus ja arv, mõne produkti või kaubaaine üldine tarvitus jne. Sellisel kaudsel lugemisel saadud andmed on vägagi meelevaldsed ja ligi-

kaudsed. Väiksemate riikide või maade puhul see ligikaudsus siiski üldist pilti väga palju ei sega. Suuremate riikide ja maa-alade puhul võib see ligikaudsus ulatuda miljonitesse (Hiinamaa puhul näit. isegi mõnekümnesse miljonisse).

Kaudsel ja üldrahvalugemise teel saadud andmetel arvestatakse inimeste üldarvu maakeral 1932. aastal ümmarguselt **2000 miljonile** (=2 miljardile). Elamisala piirides annab see arv kesktiheduse 15 inimest ühel km²-l. Rahvastiku üldarvu ja kesktihedust üksikute maailmajagude elamisala järgi esitab II tabel.

II tabel. Elanikkude üldarv ja kesktihedus 1932. a. alul.

Maailmajagu	Elamisala milj. km ²	Rahvaarv miljonites	Kesk- tihedus	
Euroopa	9,9	495,7	50,0	
Aasia	42,5	1105,3	25,4	
Aafrika	28,5	140,6	5,0	
L.-Ameerika } P.-Ameerika }	40,5	248,6	6,1	
Austraalia ja Okeania	8,6	9,9	1,1	
Polaaralad	0,2	0,02	—	
Kokku		130,2	2000,12	15,3

Rahvastiku tihedus. Rahvastiku asetus elamisala piirides on üpris ebahütlane. Selle põhjuseks on teatavasti mitmesugused looduslikud tegurid. Tihedamini on asustatud paraskliimavöötme meredelähised ja viljaka pinnasega või maa-põuevarade-rikkad alad, samuti ka lähistroopikalised tervisliku kliimaga ja viljaka pinnasega jõgede madalikud (vt. 36. joon.). Mõned alad Euroopas (Inglismaal, Belgias, Hollandis, Itaalias jm.) ning Aasias (Hiina madalikul, Jaapanis, Hindustanis, Jaavas jm.) on ülitihedasti rahvastatud (kesktihedus üle 200 inim. ühel km²-l). Selle vastu võivad veel laialised alad Ameerikas, Aafrikas ja Austraalias mahutada ja toita palju rohkem inimesi kui neid on seal praegu.

Rahvastiku loomulik juurdekasv. Rahvastiku iga-aastane juurdekasv on õige tunduv. Praegusel ajal ulatub see keskmiselt

üle 15. miljoni inimese aastas. Üldist maakera rahvastiku juurdekasvu antud ajavahemikel esitab III tabel.

III tabel. Üldine rahvastiku loomulik juurdekasv.

Aastad	Rahvastiku üldarv miljonites	Keskmine iga-aastane juurdekasv ‰-des.
1810	775	—
1850	1075	6,5
1900	1564	7,6
1914	1804	10,5
1920	1804	0,0
1925	1862	6,8
1930	1953	7,9

Nagu III tabelist näha, on seisak rahva üldarvu juurdekasvus ajavahemikul 1914. — 1920. a., s. o. maailmasõja- ja selle järel-aastail. Inimeselude otseseks sõjakahjuks tuleb arvata üle 10 miljoni sõjas langenut või saadud haavadesse surnut. Kuid suurem kui otsene sõjakahju rahva üldarvu juurdekasvu seisakus, on küll igatahes sõja kõrval- ja järelmõju. See kõrval- ja järelmõju avaldus peamiselt sündimuse vähenemises ning alatoitlusest ja muudest erakordsetest oludest tingitud suure suremuses. Nii kaotasid 10 Euroopa sõdivat riiki 1914.—1919. a. peale sõjas langenute oma muust elanikkonnast erakordselt suure suremuse tõttu üle 15 miljoni inimeselu. Ka needki maad, mis otseselt sõjast osa ei võtnud, ei jäänud suurenenud suremuse ja vähese sündimuse lainest puutumata. Nii viisid väliseuroopamaailma gripp jt. haigused 1918. — 1919. a. üle 27 miljoni inimese hauda. — 1920. a. tasakaalustus suremus sündimusega ning 1921. aastast algab jälle rahvaarvu loomulik juurdekasv.

Rahvastiku loomuliku juurdekasvu aluseks on sündimuse ülekaal suremusest. Ülevaatlikkuse ja võrdluse mõttes arvutatakse need andmed ‰-des, s. o. iga 1000 elaniku kohta. Rahvastiku loomulikku juurdekasvu üksikute maade järgi 1932. a. kasustada olnud andmete alusel esitab IV tabel.

Esitatud tabelit lähemalt uurides selgub, et sündimus on madalakultuurilisemais mais harilikult palju suurem kui kõrgekultuurilisemais. Kuid halvema tervishoidliku korralduse ja hoolekande tõttu on neis mais aga ka suurem suremus (eriti rinnalaste hulgas) kui kõrgekultuurilisemais mais. Siiski rahva suurima loomuliku juurdekasvu ‰ annavad madalakultuurilisemad maad.

Tuleb tähendada, et enamikus Euroopa maist oli sündimus ja rahva loomulik juurdekasv enne maailmasõda ja ka veel mõned aastad pärast

IV tabel. Rahvastiku loomulik juurdekasv ‰-des.

Riik	(Aasta)	Sündimus ‰-des	Suremus ‰-des	Loomulik juur- dekasv ‰-des.
1. Tšiili	(1930)	39,7	24,6	15,1
„	(1928)	52,2	23,7	28,5
2. Euroopa-Venemaa	(1927)	44,2	22,3	21,9
3. Poola	(1930)	32,8	15,8	17,0
4. Holland	(1930)	23,1	9,1	14,0
5. Jaapan	(1929)	33,0	20,0	13,0
6. Itaalia	(1930)	26,0	13,7	12,3
7. Leedu	(1930)	27,9	16,0	11,9
8. Taani	(1930)	18,7	10,8	9,9
9. Ungari	(1930)	24,7	15,3	9,4
10. Saksa	(1930)	17,5	11,1	6,5
11. Soome	(1929)	21,0	15,0	6,0
12. Inglismaa	(1930)	16,3	11,4	4,9
13. Läti	(1929)	18,8	15,0	3,8
14. Rootsi	(1929)	15,1	12,2	2,9
15. Eesti	(1930)	17,4	14,9	2,5
16. Prantsusmaa	(1930)	18,1	15,7	2,4

sõdagi praegusest palju suurem. Ainult Prantsusmaal on olnud sündimus ja rahva loomulik juurdekasv juba aastakümneid samal tasemel kui praegugi.

Ülesandeid: Eraldage maad, kus on sündimus ja suremus väiksemad kui Eestis! Arvutage iga-aastane ligikaudne rahvastiku üldjuurdekasv Venemaal, võttes aluseks 1927. a. elanikkude arv 147 miljonit! Talitage samuti teiste maade suhtes!

Rahvastiku liikumisest üldse. Rahvastiku loomuliku juurdekasvu järelduseks on nn. rahvastiku liikumine. Rahvastiku liikumine võib toimuda kas 1) oma riigi piirides (**siserändamine**) või 2) oma riigist välja teistesse riikidesse (**välja- ja siserändamine**).

Siserändamine. Oma riigi piirides rändavad inimesed kas maalt linnadesse või ka tihedama rahvastikuga aladest hõredama rahvastikuga aladesse. Näit. Euroopa-Venemaalt rändavad inimesed Siberisse ja Turkestani, Põhja-Ameerika Ühendriikide idaosast lääneossa jne. Säärase oma riigi piirides toimuva rahvastiku ümberasustamise ehk siserändamise peamiseks põhjuseks on lahedamate elutingimuste otsimine. Sageli võib aga ka

siserändamise põhjuseks olla sunniviisiline kodanikkude välja-
saatmine oma endistest asukohtadest. Suuremal määral harrastati
seda moodust endisel ajal Venemaal ja tehakse seda seal
osalt veel praegugi. Siserändamise järelduseks on linnade kasva-
mine ja ka tühjade või hõredasti rahvastatud maa-
alade asustamine. Eriti silmapaistev on linnade kasvamine
tööndusliku ja kaubandusliku ilmega mais.

Saksamaal oli näit. 1871. a. maaelanikke 26,2 miljonit ehk 63,9%,
linnaelanikke aga 14,8 milj. ehk 36,1% kogu rahvastikust. 1925. aastal oli
pilt vastupidine: maaelanikke oli nüüd 22,2 miljonit ehk 35,6%, linnaelanikke
aga juba 40,1 milj. ehk 64,6%. — Samasugune on lugu ka Inglismaal.
Siin oli 1901. a. linnaelanikke 26,1 milj. ehk 77,0%, 1921. a. aga 30,1 milj.
ehk 79,3% kogu rahvastikust. Seejuures oli Inglismaal antud ajaväljel ka
maaelanikkude üldarv kasvanud ligi $\frac{1}{2}$ miljoni inimese võrra.

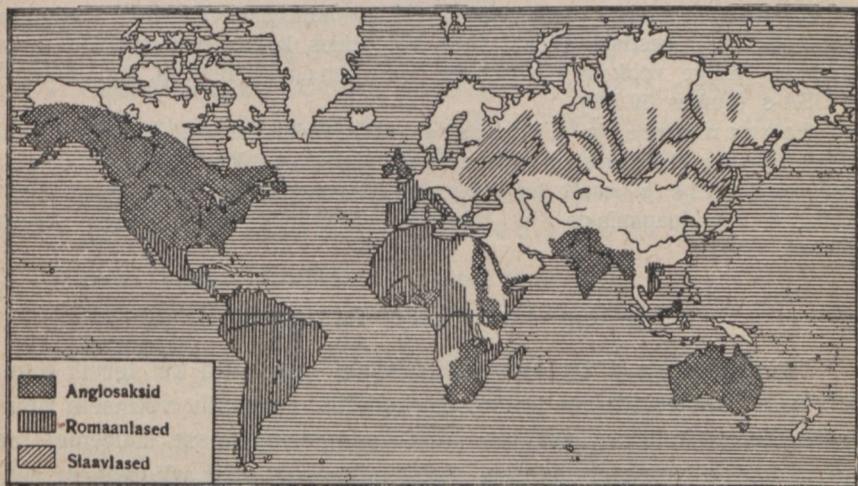
Ka põllumajandusliku ilmega maadeski näeme umbes
samasugust linnade kasvamise pilti. Nii oli Taanis 1870. a. linnaelanikke
440 tuhat ehk 25%, maaelanikke 1340 tuhat ehk 75% kogu rahvastikust.
1930. a. moodustavad linnaelanikud oma 1560 tuhandega juba 44%, maa-
elanikud oma 1990 tuhandega 56%. Nii siis ikkagi linnade kasvamine maa-
arvel. Samuti on lugu Soomeski. Siin oli 1890. a. maaelanikke
2 145 000 ehk 90,1%, linnaelanikke 235 000 ehk 9,9%. 1925. a. oli maa-
elanikke 2 927 000 ehk 83,0%, linnaelanikke aga 599 000 ehk 17%. —
Eestis moodustasid linnad ja alevid 1922. a. oma 298 873 elanikuga
27,4% kogu rahvastikust, 1930. aastal 357 522 elanikuga aga 32,5%. Seega
on meil linnaelanikkude arv kasvanud 8 aasta vältel 58 649 inimese võrra
ehk 5,1% kogu rahvastikust. Maaelanikkude arv oli meil aga sama aja
vältel vähenenud 32 059 inimese võrra.

Välja- ja siserändamine. Tihedasti asustatud Euroopa
riikides, samuti ka Jaapanis, Hiinas ja Indias ei suuda linnad ja tühje-
mad maa-alad mahutada kõike juurdekasvavat rahvast. Osa elanik-
konnast rändab maalt välja. Nii toimub ühtedest riikidest
väljarändamine (emigratsioon), teistesse aga samal ajal **sisse-
rändamine** (immigratsioon).

Väljarändamise põhjused võivad olla väga mitmesugu-
sed. Nii rännatakse välja enamasti ikka lahedamate eluting-
imuste loomiseks, sageli aga ka kasusulistele või poliiti-
tilistele tagakiusamistele mõjul jne. Harilikult rändab välja
ikka aktiivsem ja teovõimsam element rahvastikust. Nii läheb välja-
rändamise puhul riigile osa aktiivsemast elemendist kaduma. See-
pärast riikide valitsused hea silmaga väljarändamisele ei vaata. Kasu-
lik riigile võib olla väljarändamine ainult sel juhul, kui rännatakse

oma riigi asumaadesse ning jäädakse oma emamaaga (metro-
poliga) tihedasse majanduslikku ühendusse. Mainida tuleb ka
sunniviisilist väljarändamist. Nii veeti omal ajal neeg-
reid Aafrikast Ameerikasse orjadeks jne.

Väljarändamismaadena, nagu tähendatud, esinevad pea-
miselt Euroopa riigid, sisserändamismaadena aga peamiselt
Põhja- ja Lõuna-Ameerika paras- ja lähistroopikalised kliimaalad,
Austraalia, Lõuna- ja Põhja-Aafrika (Atlasemaad), Põhja-Aasia
(Siber) jne.



34. joonis. Euroopalise kultuuri levimise ja koloniseerimise kaart.

Kõige tähtsamaks sisserändamismaaks on olnud USA. USA üksi on 100 aasta jooksul (1821—1920) vastu võtnud üle 33,8 milj. sisse-
rändaja (neist üle 29,9 milj. Euroopast). Ka viimaseilgi aastail on USA-sse
sisserändamine selleks tehtud erilistele takistustele vaatamata olnud kes-
kmiselt üle $\frac{1}{4}$ miljoni inimese aastas. Kanadassegi rändab sisse viimasel
ajal üle 150 000 inimese aastas.

Lõuna-Ameerika tähtsamaiks sisserändamismaiks on Argentiina ja
Brasiilia. Nii on Argentiinasse 1857. — 1914. a. sisse rännanud 4,7 milj.
inimest. Viimasel ajal rändab siia sisse keskmiselt 150 000 inimese ümber
aastas. — Brasiiliasse on sisserändamine olnud veidi väiksem. Nii on siia
100 aasta jooksul (1821—1920) sisse rännanud üle 3,6 milj. inimese (neist
suurem hulk küll sajandi lõpupoolel: 1907. — 1917. a. üle 1 milj. inimese).
Viimaseilgi aastail on sisserändamine Brasiiliasse umbes 100 000 inimese
ümber aastas. Austraalia ja Lõuna-Aafrika on vastu võtnud

vähem sisserändajaid. Euroopa riikidest esindab Prantsusmaa sisse-rändamismaad (peamiselt itaallastele ja Vene pagulastele).

Kõige rohkem väljarändajaid välismaailmajagudesse on andnud Inglismaa ühes Iirimaaga (peamiselt USA-sse ja Briti asumaadesse), Saksamaa (peamiselt USA-sse ja Brasiiliasse), Itaalia (peamiselt USA-sse, Argentiinasse ja Atlasemale), Hispaania ja Portugal (Kesk- ja Lõuna-Ameerikasse) jne. (vt. 34. joon.). Osa väljarändajaid itaallasi läheb Argentiinasse pikemaks või lühemaks ajaks põllutööle. Tööde hooaja lõppedes rändavad nad tagasi kodumaale.

Võrdlemisi suure hulga väljarändajaid protsentuaalselt oma rahvastikust on andnud Taani, Rootsi, Norra ja Soome (peamiselt USA-sse ja Kanadasse).

Ka eestlasi on umbes 20% rahva üldarvust väljaspool kodumaa piire. Üksikuid eestlasi leidub ühes või teises kohas peaaegu üle terve maailma. Kõige rohkem eestlasi on Venemaal (1926. a. ligi 157 000) ja USA-s (umbes 50 000).

Jaapanlaste ja hiinlaste väljarändamine on suunatud peamiselt Kagu-Aasiasse Mandžuuriasse, Vaikse ookeani saarestikele ja osalt ka Lõuna-Aafrikasse. USA-sse ja Austraaliasse on jaapanlaste ja hiinlaste sisserändamine peaaegu täiesti suletud.

Inimestõugude tunnused.

Inimkonna liigitusest üldse. Inimkond kui tervik jaguneb oma üksikesindajate (inimeste) kehalise väliskuju, vaimsete omaduste, keele, kultuuri, usu jne. alusel mitmesugustesse suurematesse või väiksematesse rühmadesse. Neist mitmesuguseist võimalikest rühmist väärivad esijoones meie tähelepanu kehalise väliskuju ja vaimsete omaduste alusel moodustatud rühmitised. Mainitavad on ka keelelise ja kultuurilise ühtluse ja suguluse alusel tekkinud rühmitised.

Inimeste vaimse ja ainelise kultuuri ühtlus, samuti ka ühine päritolu ja ajalooline minevik, ühine keel jne. on aluseks **rahvuse** mõistele. Peab siiski eksiavumuse välitimiseks mainima, et ühine keel igal juhul siiski rahvuse tunnuseks ei ole. Üht ja sama keelt oma emakeelena võivad kõnelda mitu rahvust (näit. inglise keelt inglased, sakslased, neegrid, indiaanlased jt. Ameerikas). Rahvaste keele- ja kultuuritunnuste ning mineviku uurimine ja eritlemine kuulub keele-, ajaloo- ja ühiskonnateaduste valda.

Inimeste kehaline väliskuju oma mitmesuguste tunnustega on aluseks **inimestõu** ehk **rassi** mõistele. Inimese keha-

liste tunnuste uurimine ja eritlemine mitmesuguste täpsate mõõtmiste jne. alusel kuulub loodusteaduste valda. Seega tuleb teha kindel vahe ühelt poolt rassiliste ja teiselt poolt keelelis-rahvuslike rühmitiste vahele. Nii on meil kaks erilist inimkonna liigituse moodust. Silmapaistev oluline side puudub nende rühmitussüsteemide vahel.

Keelelise ja rahvusliku suguluse rühmitiste näitena mainime germaanlasi, slaavlasi, romaanolasi, soome-ugrilasi, semiite, türki-tatarlasi jne.

Tõu- ehk rassitunnused. Nagu mainitud, on inimeste kehaline väliskuju aluseks inimestõugude ehk rasside liigitusele. Seejärel nimetatakse inimeste kehalisi tunnuseid ka **tõu- ehk rassitunnuseiks**. Mõned teadlased arvestavad rasside eritlemisel ka rahvaste vaimseid omadusi. Vaimseist omadusist on mainitavad andekus, ettevõtlikkus, püsivus jne. — Kehalisist tunnuseist on tähtsamaiks: 1) keha pikkus, 2) pea ja näo kuju, 3) naha, juuste ja silmade värvus jne.

Pikkuse suhtes rühmitatakse inimesi järgmiselt:

	Mehed.	Naised.
1. Lühikasvulised — alla 160 sm		alla 149 sm
2. Keskkasvulised — 160,0—169,9 sm		149,0—158,9 sm
3. Pikakasvulised — 170 ja üle „		159, ja üle „

Eesti meeste keskmine pikkus on ümmarguselt 172 sm, naistel 159,5 sm. Seega kuuluvad eestlased pikakasvuliste rahvaste hulka.

Pea kuju tunnuseks on nn. **peaindeks**. Peaindeks on % % väljendatud pea laiuse suhe pea pikkusega, s. o. laius : pikkus $\times 100 =$ = peaindeks. Pea pikkuseks võetakse suurim otsemõõt (otsmikust kuklakühmani), laiuseks — suurim ristmõõt (kõrvade kohalt).

Peaindeksi alusel liigitatakse inimesi järgmiselt:

1. Pikapeased (dolihhokefaalsed) — alla 76.
2. Keskspeased (mesokefaalsed) — 76,0—80,9.
3. Lühipeased (brahhükefaalsed) — üle 81.

Eestlaste peaindeksi keskmine arv on 80,8. Seega on eestlased keskspeased, kuid suure kalduvusega lühipeasusele.

Näo kuju tunnusteks on näo kõrgus, põsekaarte laius, otsmiku kõrgus ja kumerus, nina, silmade ja kõrvade kuju jne. Nende tunnuste alusel eraldatakse laianäolisi kesk- ja kitsanäolisi.

Naha, juuste jt. karvade värvus ja kuju on väga mitmekesine. Värvuselt eraldatakse siin tavaliselt kolme põhitooni: valge, kollane ja must ühes mitmesuguste varjunditega ja ülemineku-tega ühest teise. Samuti väga mitmesugused on juuksed jt. karvad ka oma

kujult. Nii näit. eraldatakse pehmeid peenekarvalisi siledaid või lainelisi juukseid lokkis, kräsus ja villjuukseist, samuti ka karedaist jämedaist jõhvitaolisist sirgjuukseist jne.

Silmade värvuse suhtes eraldatakse mitmesuguste varjunditega siniseid, pruune, halle, rohelisi jne. silmi.

Rassi mõiste. Mainitud rassitunnuste alusel võime **inimes-tõuks** ehk **rassiks** nimetada inimesrühmi, kes on isekeskis sarnased oma kehaliste tunnuste poolest ning pärilikult annavad edasi neid tunnuseid oma järglastele.

Inimesrassid ja nende levimine.

Nagu nägime, on rassitunnused väga mitmesugused ning enamasti ka üksteisest vähemärgatavalt erinevad. Pealegi on väga paljude rahvaste kohta olemas üpris vähe andmeid rassitunnuseist. Sageli



35. joonis. Inimesrasside levimise kaart Euroopas. Viirutatud alades levivad antud tõud puhtamal kujul; viirutamata alad on tõugude segunemise ja üleminekualad.

pole needki andmed, mis olemas, veel küllaldaselt kontrollitud. — Puhtal kujul rasse laiemal maa-alal leida on väga vähe. Aegade vältel on rassid üksteisega ristunud. Enamasti elab ühel ja samal maa-alal segamini mitmete rasside esindajaid. Seepärast on veel

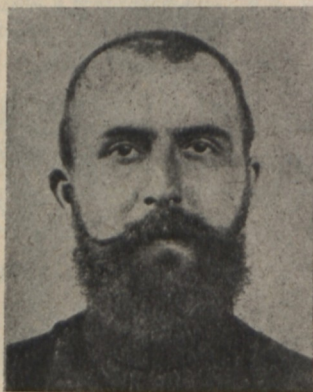


36. joonis. Inimrasside levimise ja rahvastiku tiheduse kaart maailmas ning tähtsamad kaubanduse liiklemisteed ookeanidel.

inimkonna rassideks liigitamisel võita suuri raskusi. Nii pole ka veel senini selles küsimuses teadlased ühisele seisukohale jõudnud. Mitmesugustest inimkonna rasside süsteemidest on praegusel ajal kooli ülesandeile kõige sobivam alamajärgev. Selle järgi liigitatakse kogu inimkond **kolmeks peatõuks**. Need omakord jagunevad veel mitmeks alatõuks ehk alarassiks. Harilikult nimetataksegi neid alatõuge ehk -rasse igapäevses keeles lihtsalt tõugudeks ehk rassideks.



37. joonis. Põhjatõu esindaja.



38. joonis. Läänatõu esindaja.

Valge ehk euroopa peatõug. Siia kuulub umbes 600 milj. inimest. Alatõud on järgmised:

1) **Põhjatõug** — pikakasvulised (kitsa ja pikliku näoga, pehmed heledad juuksed, sügavad sinised või hallid silmad, nahk roosakasvalge (vt. 37. joon.). Puhtamal kujul on seda tõugu levimas Skandinaavias, Läänemere idarannikuil, Põhja-Saksamaal, Põhja-Belgias, Hollandis, Kirde-Inglismaal ja Šotimaal (vt. 35. joon.).

2) **Indoiraami tõug** — erineb eelmisest tõust peamiselt oma pruunika naha ning silmade, juuste jne. tumeda värvusega. Levib Iraanis ja Indias (vt. 36. joon.).

3) **Lääne- ehk mediterraaantõug** — lühikasvuline, pikapealine ja kitsanäoline, tumedad või mustad juuksed, sügavad pruunid silmad, nahk pruunikas (vt. 38. joon.). Levib Pürenee poolsaarel, Lõuna-Prantsusmaal, Lõuna-Itaalias, Alam-Doonaumaadel ja Põhja-Aafrikas (Atlasemaadel) (vt. 35. joon.).

4) **Oriantaaltõug** — sihvakas lühi- või keskkasvuline, pikapealine ja kitsanäoline, tumepruunid või mustad lokkis juuksed, väga tumedad mandlisarnased silmad, nahk hele ja kahvatu. Levib puhtal kujul peamiselt Mesopotaamias, Põhja-Araabias ja Pärsia lahe rannikul (vt. 36. joon.).

5) **Hamiidi tõug** — erineb eelmisest tõust peamiselt oma pika, haruldaselt sihvaka kasvuga ja helepruunika nahavärvusega. Levib peamiselt Põhja-Aafrikas, enamasti segamini teiste tõugudega.



39. joonis. Ida- ehk alpiintõu esindaja.



40. joonis. Ida-balti tõu esindaja.

Kollane ehk mongoloidne peatõug. Siia kuulub umbes 1075 milj. in. Alatõud on järgmised:

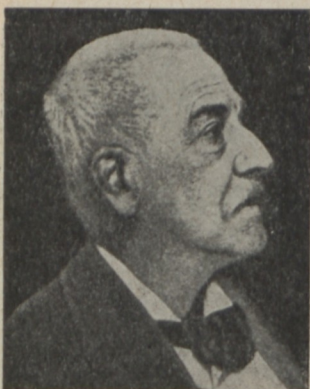
1) **Ida- ehk alpiintõug** — lühikasvuline, keskpealine, karedad mustad või pruunid juuksed, pruunid silmad, nahk kollakaspruunikas (vt. 39. joon.). Levib peamiselt Kesk-Prantsusmaal, Lõuna-Belgias, Lõuna-Saksamaal, Šveitsis, Doonau-Karpaadimail (vt. 35. joon.).

2) **Ida-balti tõug** — erineb eelmisest tõust oma laia ning turjaka olekuga (laiad õlad, tugevakondiline) ja heleda juuste ning naha värvusega (vt. 40. joon.). Levib Lääne-Venemaal, Kesk-Soomes, Leedus, Kirde-Poolas jne. (vt. 35. joon.).

3) **Dinaari tõug** — pikakasvuline, lühipealine, kuid kitsanäoline, pruunid või mustad lokkis juuksed, kongis nina, pruunid silmad, nahk pruunikas (vt. 41. joon.). Levib Balkani poolsaare lääneosas, Ida-Alpides ja Ukrainas (vt. 35. joon.).

4) **Ees-aasia ehk armeenia tõug** — erineb eelmisest tõust oma lühikasvuga, lakkis või kräsus juustega ja tugeva habeme ning karvastikuga. Levib peamiselt Kaukaasias, Armeenias, Põhja-Süürias ja Väike-Aasia idaosas.

5) **Sise-aasia ehk mongoli tõug** — lühi- kuni keskkasvuline, lühi-pealine, laianäoline tugevasti ette ulatuvate põsenukkidega, pilusilmaline, hõredad ning karedad mustad juuksed, nahk nisukollane kuni



41. joonis. Dinaaritõu esindaja.



42. joonis. Mongolitõu esindaja.

oliivivärvuseline (vt. 42. joon.). Levib Kesk-, Ida- ja Põhja-Aasias ning Põhja-Euroopas (vt. 36. joon.).

6) **Malai tõug** — lühi- kuni keskkasvuline, pea kuju vahelduv pikkpeasusest lühipeasuseni, mustad juuksed, pruunid silmad, nahk kollakas kuni oliivpruun. Levib Kagu-Aasias ja Malai saarestikus (vt. 36. joon.).

7) **Indiaani tõug** — kesk- kuni pikakasvuline, lühipealine, kotkanna, mustad, karedad juuksed, hõre habe, pruunid silmad, nahk kollakas, pruun või helepunakaspruun. Levib Ameerikas (vt. 36. joon.).

Must ehk negroidne peatõug. Siia kuulub umbes 275 milj. in. Alatõud on järgmised:

1) **Neeгри tõug** — pikakasvuline, enamasti pikapealine lameda otsaesise ja väljaulatava kuklaga, tugevad, pundunud huuled, lühikesed, kräsus juuksed, nahk pruun kuni sügavmust (vt. 43. joon.). (Määrake levik 36. joonise järgi!)

2) **Draviidi tõug** — lühikasvuline, pika- kuni keskpealine, juuste, silmade ja naha värvus tume. Levib Dekhani poolsaare idaosas (vt. 36. joon.).

3) **Melaneesia** ja

4) **Paapua tõug** — on vähearvulised ja seega ka vähese tähtsusega. Nende tõugude esindajad elavad Uus-Guinea saarel ja Melaneesias.

Musta ehk negroidse peatõu hulka kuuluvad ka primitiivsed tõud (0,25 milj. in.) nagu: 1) austraallased (Austraalia sisemaal); 2) ainod (Sahhalini saarel); 3) veddad (Tseilonil); 4) negriitod (Malai saarte sisemaal); 5) hotentotid ja bušmanid (Lõuna-Aafrikas); 6) siseaafrika kääbuslaste suguharud (Kesk-Aafrikas) jt.



43. joonis. Neegri tõu esindaja.

Eestlaste tõulisest ja keelelisest kuuluvusest.

Eestlaste rassiline kuuluvus. Oleviku eestlaste rassiline kuuluvus on praegu veel lõplikult lahendamata. Senini kogutud materjali alusel võib siiski väita, et rannikul ja Eesti läänepoolses osas on kahtlemata valdavas põhjatõug (vt. 35. joon.), ida- ja kagupoolses osas aga arvatavasti ida-balti tõug. Peale mainitud on ju ka siin kas suuremal või väiksemal määral leida lääne-, alpiin- jt. Euroopas elavate rasside esindajaid. Ja nagu teistes maades, nii on meilgi see tavaline, et mitme rassi esindajad elavad segamini ühel ja samal maa-alal. Puhtamal kujul ühe või teise tõu esindajaid leidub meil siiski veel neis alades, mis oma looduslike või muude olude tõttu on olnud rohkem teistest eraldatud (näit. saared, Sõrve poolsaar jne.).

Eestlaste keeleline kuuluvus. Tähtsam kui puhtõuline sugulus on praegusaja rahvusvahelise läbikäimise suhtes küll igatahes rahvaste keeleline ja kultuuriline ühtlus ning sugulus, ajaloolised mälestised, majanduslikud huvid jne. Keeleliselt ja ka vanema aja kultuurigi sugemete suhtes kuuluvad eestlased teatavasti **soome-ugri rahvaste** hõimkonda. Võrsudes ühisest algkännust on soome-ugri rahvastel peale keele-

lise suguluse säilinud kas suuremal või väiksemal määral ühi-
seid rassitunnuseidki.

Soome-ugri rahvad elavad peamiselt Euroopas. Mõned teadlased peavadki neid Euroopa vanimaiks asunikeks. Soome-ugrilaste üldarv on ligikaudu 19 milj. Euroopa rahvaste perre kuulub neid umbes 18 milj. Siin moodustavad nad siiski ainult 3,6%-se osa kogu Euroopa rahvastikust. — Soome-ugrilased jagunevad oma asumisala ja ajaloolise kujunemise tõttu kahte peaharru: 1) ugri haru ja 2) soome haru.

Ugri haru. Siia kuuluvad ungarlased ehk madjarid (10,5 milj.) Kesk-Doonau madalmikul ja ostjakid ning vogulid Lääne-Siberis (Uurali mäestiku ja Obi ning Irtõši jõe vahelisel maa-alal). Ostjake ja voguleid nimet. ka obi-ugrilasteks. See on väljasurev rahvakilluke. Vene 1926. a. üldrahvalugemise andmeil on neid ühtekokku veel ligi 28 000 hinge.

Soome haru. See jaguneb omakorda veel kolmeks alarühmaks: 1) lääne-soomlased, 2) volga-soomlased ja 3) uurali-soomlased.

Kõige arvurikkam ja kultuursem on neist **lääne-soomlaste** rühm (üle 5 milj.). Siia kuuluvad eestlased (ühes piiritagustega umbes 1,25 milj.), soomlased (samuti umbes 3,5 milj.), karjalased (1926. a. andmeil 248 000 hinge) Ida-Karjalas, kus neil on Nõukogude-Vene poolt eraldatud autonoomne maa-ala, vepslased (ligi 33 000 hinge) Lääne-Venemaal (Novgorodi ja Aunuse kub.), vadjalased ja isurlased (kokku ligi 17 000 hinge) Ingerimaal (Leningradi obl.) ja liivlased (umbes 1500 hinge) Lätimaal (Domesnäsi neemel).

Volga-soomlaste rühma (üle 1,7 milj.) kuuluvad mordvalased (üle 1,3 milj.), kes elavad hajali väga laialisel maa-alal läbisegi venelaste jt. rahvustega Volga kesk- ja ülemjooksul, Lääne-Uuralis, Doni kasakatemaal ning Siberiski, ja tšeremissid (mari) (1926. a. andmeil ligi 430 000 hinge) Volga ülemjooksu põhjapoolsel alal ja Ees-Uuralis (Vjatka, Kaasani ja Ufa kub.). Osal tšeremissidest on oma autonoomne maa-ala **Marimaa**.

Uurali soomlaste rühma (ligi 0,9 milj.) kuuluvad votjakid (1926. a. andmeil üle 504 000 hinge) Kama jõgikonnas oma autonoomsel maa-alal ja sürjanid (ligi 376 000 hinge) Petsoora jõgikonnas, kus neil on oma autonoomne maa-ala **Komi**. Lõunapoolseid (Permi

ja Vjatka kub. elavaid) sūrjaneid nimetavad venelased ka permjakideks. Tegelikult on nn. permjakid ja sūrjanid siiski üks ja sama rahvas, kes ise nimetavad endid komi rahvaks.

Soome-ugri rahvastele keeleliselt kaugemaks sugulaseks osutuvad ka laplased (umbes 29 000 hinge) Lapimaal ja Koola poolsaarel. Tõuliselt on laplased soome-ugri rahvastele arvatavasti siiski päris võõrad.

V. Tehisaines.

Tehisvormidest üldse.

Üksik inimene kui vorm maastikus ei vääri tähelepanu oma väiksuse ja liikuvuse tõttu. Tähelepanu väärivad maastikus juba küll suured inimeste kogumikud nagu näit. pidustused vabas õhus, rongkäigud jne. Kuid need on oma olemuselt siiski ajutised nähtused maastikus. — Suur ja püsiv tähtsus maastikus on aga neil vormidel ja esemel, mida on inimene loonud oma mõistuse ja tööga loodusainesest ümberkujundamise teel, näit. ehitised, teed, kultuurmaistu jne.

Loodusainesest ümberkujundatud esemeid ja vorme maastikus nimetatakse teatavasti **tehisvormideks**. Nii kuuluvad tehisvormide mõiste alla kõik inimeste kui ka loomade poolt tehtud ehitised ja esemed. Loomade tehtud esemeist, mis maastikus väärivad enam-vähem tähelepanu, on mainitavad näit. termiitide ehitised (pesad) troopikalises Aafrikas jne. — Alamal vaatleme inimeste poolt loodud tehisvorme.

Tehisvormide liigitus.

Ruumiliste mõõtmete (dimensioonide) suhtes võib tehisvorme liigitada järgmiselt:

1) **Ruumikud** — esemed, kus võetakse arvesse kolm mõõdet (pikkus, laius ja kõrgus), näit. elamud jt. ehitised.

2) **Pinnakud** — võetakse arvesse kaks mõõdet (pikkus ja laius või sageli ka pikkus ja kõrgus), näit. tarad, plangud, teed jne.

3) **Pikmed** — võetakse arvesse ainult üks mõõde (pikkus), näit. telefoni-, telegraafiliinid, raudteeliinid jt. liiklemisteed jne.

Ka tehisainese esemed ja vormid pääsevad maastikus täieliselt ning püsivalt mõjule ikkagi suurte **kogumitena, rühmadena**. Erandi võivad moodustada vaid üksikud monumentaalsed ehitised. Nii tuleb meil tehisaineseigi puhul käsitleda peamiselt ikkagi vormide ja esemete rühmi (vormistikke). Tähtsaimad neist on asulad ja liiklemisteed.

Asulad.

Põhimõisteid. Asulaks nimetatakse teadupärast hoonete või õuede rühmi.

Hooned oma otstarbe ja osalt ka väliskuju suhtes võivad olla kas elamud (elumajad) või kõrvalhooned (majapidamis-, ladu- jne. -hooned). Elamute liiki tuleb arvata ka töödusettevõtete ja igasugu muid hooneid, kus inimesed ühel või teisel otstarbel lühemat või pikemat aega viibivad (vabrikud, koolid, haiglad, ametiasutised, lõbustuskohad jne.).

Õueks geograafilises mõistes nimetatakse taraga piiratud või muul viisil teistest hoonetest või kruntidest eraldatud elamut ühes oma kõrvalhoonetega ja hoonete vahelise hooviga.

Asulad võivad olla kas pinnavallalised (kolijate rahvaste ajutised telkiderühmad) või pinnapaigalised, s. o. antud kohas alaliselt püsivad. Alamal käsitleme ainult pinnapaigalisi asulaid.

Asulate liigitus. Asulate liigitamise alused võivad olla mitmesugused. Tähtsaimad neist on: 1) elanikkude tegevus- ja tuluala; 2) elanikkude arv (asula suurus), 3) elamute asetuseviis asulas, 4) asula asend jne.

Elanikkude tegevus- ja tuluala suhtes asulad jagunevad linnaliseks ja maaliseks.

Linnalises asulas on elanikele peamiseks tulualaks **kultuurprodukt-sensus**, s. o. tööndus, kaubandus, käsitöö, teenistus ametiasutistes jne. Linnaliseks asulaiks on linnad ja alevid.

Maalises asulas on elanikele tulu- ja tegevusalaks **natuurprodukt-sensus**, s. o. põllundus, karjandus, metsandus, aian-dus, kalandus jne. Maaliseks asulaiks on külad ja mõisad.

Meie igapäevses keeles ja ka ametlikus statistikas tuntakse peale linnade ja alevite ka veel alevikke. Alevikud on poollinnalised asulad. Peale suuruse ja üldise välise ilme on meil linna, alevi ja aleviku olulisemaks vahetegijaks valitsuslik kord. Linnal ja alevil on omavalitsus. Linnaomavalitsus allub otseselt keskvalitsusele, aleviomavalitsus aga kaudselt (s. o. maavalitsuse kaudu). Linna-omavalitsuse eesotsas on linnapea, alevi aga alevivanem. — Alevikud kui harilikult väiksemad asulad kuuluvad valitsuslikult valdade alla.

Ka maaliste asulate rühmas tuntakse meil peale külade ja mõisade veel asundusi. — Mõis on suurmaapidamisühik. Peale härrastemaja ja mitmesuguste majapidamishoonete kuuluvad siia ka tööliste elamud. Meil muutuvad mõisad ajalooliseks mälestiseks: 1919. a. Maaseaduse alusel riigistati suurmaapidamised ning jaotati asundustaludena maatahtjaile. Mõisade asemele kujunevad meil nüüd uued külad.

Asulate suuruse liigituses on viimasel ajal hakatud tarvitama ühist põhialust nii linnaliste kui ka maaliste asulate suhtes. Vahetegiaks peale elanikkude tuluala on ka veel arvuline vahe. Nii on samanimelisel linnalisel asulal elanikkude arv ikka 100 korda suurem kui vastavanimelisel maa-asulal, nagu seda näitab mag. Edg. Kant'i poolt koostatud V tabel.

V tabel. Asulate suuruse liigitus.

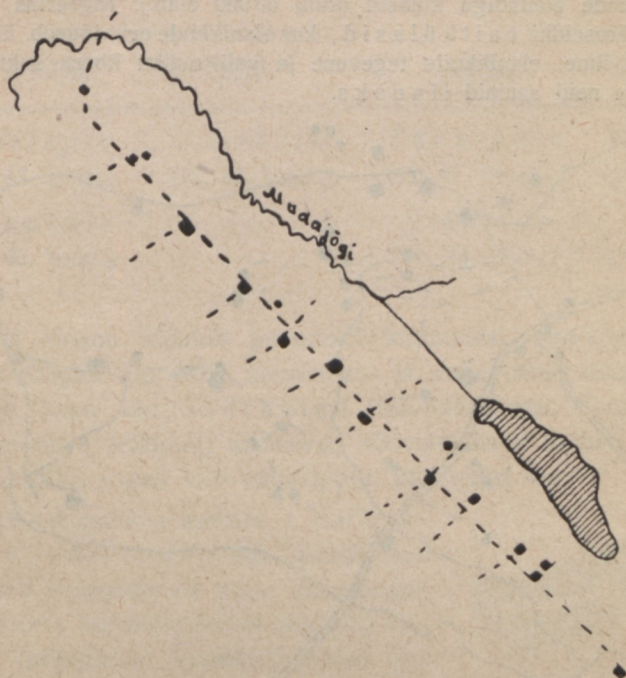
Maa-asulad		Linn-asulad
Elanikkude arv	Asula nimetus	Elanikkude arv
Vähem kui 20	k ä ä b u s k ü l a, -linn	Vähem kui 2000
20— 50	j u g u k ü l a, -linn	2000— 5000
50— 200	t a r u k ü l a, -linn	5000— 20000
200— 500	v ä i k e k ü l a, -linn	20000— 50000
500— 2000	s i i r e k ü l a, -linn	50000— 200000
2000— 5000	s u u r k ü l a, -linn	200000— 500000
5000—20000	k a s a k ü l a, -linn	500000—2000000
20000—50000	h i i d k ü l a, -linn	2000000—5000000
üle 50000	r a i t k ü l a, -linn	üle 5000000

Vanem asulate suuruse liigitus, mida ka veel praegugi statistikas kasustatakse, on järgmine:

maalinna ehk kääbuslinn	2 000—	5 000 elanikku
väikelinn	5 000—	20 000 „
kesklinn	20 000—	100 000 „
suurlinn	100 000—	1 000 000 „
hiidlinn	üle 1 000 000	„

Alla 2000 elanikuga asulad arvatakse kõik maaliseks (külad, alevikud, alevid).

See vanem asulate suuruse liigitus ei taha meie praegusaja mõistega enam hästi sobida. Nii näit. kuuluvad selle järgi kõik linnad, kus on 100 000 kuni 1 000 000 elan. ühte ja samasse suurlinnade rühma. Tõelises



44. joonis. A helküla (Pupastvere) Tartumaal. Oued (elamud) asetsevad hõredasti teeäärst mööda, kuid mitte vastastikku.

■ — õued (elamud ühes kõrvalhoonetega). Mõõt: 1 : 42 000. Sama ka järgnevail jooniseil.

elus aga näit. Tallinna (135 000) elan.) ja Praha (850 000 elan.) asetamine ühte ja samasse linnade suurusrühma siiski küll hästi ei sobi. —



45. joonis. Haguküla (Kivijärve) Tartumaal. Oued asetsevad eemal suuremast teest kas ühel pool (ühepoolne haguküla) või kahel pool (kahepoolne haguküla). Taludesse viivad suurelt teelt kitsamad õueteed.

Veel ebamäärasem on aga lugu suurte külade ja väikeste linnade liigitamisega. Nii näit. ei saaks meie Paldiskit selle liigituse järgi linnaks arvatagi. Seevastu on aga Venemaal, Poolas, Saksamaal jm. mõnekümne tuhande elanikuga külasid (kuni 50 000 elan.). Nigeerias (Aafrikas) on näit. sääraseidki raitkülasid, kus elanikkude arv tõuseb üle 100 000. Kuid üldise ilme, elanikkude tegevuse ja valitsusliku korra suhtes ei saa siiski lugeda neid asulaid linnaks.



46. joonis. Hajaküla (Kurista ja Ahjametsa) Tartumaal. Õued asetsevad hajali oma kruntidel, kuid siiski sedavõrt üksteise lähedal, et saab neid pidada üheks asulaks.

Asja sisule hoopis paremini vastab mag. Edg. Kant'i uus asulate suuruse liigitus. Esialgsel ja pealiskaudsel vaatlemisel näib ta olevat küll üsna keeruline. Kuid see keerulisus on siiski ainult näiv. Tegelikult on see tabel käsitlemiseks üsna lihtne — on vaja meeles pidada ainult kaht arvu: 2 ja 5 ning neile järgnevat nullide rida ja mõnd esialgu võõrana tunduvat nimetust.

Elamute (õuede) asetuseviisi suhtes võime eraldada üksteisest kas tiheda või hõreda, samuti ka kas ahelja (korrapärase) või sumbja (korrapäratu) rühmitusega asulaid. Sellist asulate liigitust kujutavad järgmine skeem ja joonised 44—49:

Elamud (õued) asulas:

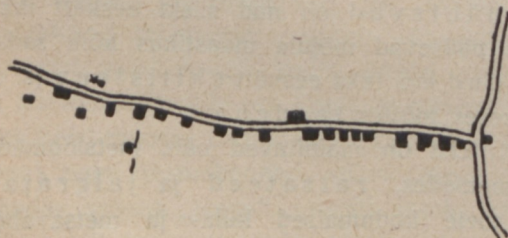
Asula nimet.	Hõredasti		Tihedasti	
	Aheljad	Sumbjad	Aheljad	Sumbjad
	Ahelküla (vt. 44. joon.)	Hajaküla (vt. 46. joon.)	Tänavküla (vt. 47. joon.)	Sumbküla (vt. 49. joon.)
Haguküla (vt. 45. joon.)		Ridaküla (vt. 48. joon.)		

Antud skeem kujutab peamiselt kodumaisi maa-asulaid. Peale mainitud tüüpide on palju ülemineku- ja vahevorme ning ka teisi külatüüpe, nagu näit. sõõrkülad (Ida-Saksamaal, Venemaal jne.). Sõõrkülas õued (elamud) asetsevad sõõrikujuliselt ümber küla vainu (väljaku), kuhu sageli viib väljastpoolt üks ainus tee.

Linnad elamute asetuse, s. o. tänavastiku, väljastiku jne. suhtes vastavalt oma suurusele on väga mitmesugused. Üldjoonis linnade põhis ehk pinnakupilt (põhiplaan) kujundab siiski kas malelaud- (püstkülikuline), kodarjas-, sõõrjas-, lenkjas- (looklev) või labürinttänavastikku jne. Mainitud tänavastikutüüpe võime võtta kui mitmesuguseid kombinatsioone tänav-, rida-, sõõr- ja sumbküladest jne.



47. joon. Tänavküla (Mitkovitsa) Petseriemaal. Õued asetsevad tihedasti üksteise vastas kahel pool tänavat, Risti peatänavaga käivad väljateed.



48. joonis. Ridaküla (Toovere ja Kode) Tartumaal. Õued asetsevad ühel pool teed üksteise lähedal.



49. joon. Sumbküla (Koosa) Tartumaal. Õued asetsevad tihedasti, aga korrapäratult teederistide ääres ja vahemikul.

Asendi suhtes võime eraldada ranniku-, jõesuudme-, jõekalda-, mäejalami-, tasandiku-, oruveeru-, teederisti-, metsa- jne. asulaid. (Tooge vastavaid näiteid maadeteaduse kursusest!) Metsaasulaist on mainitavad ka meie kodumaisedki üksiktalud (erakõued) Alutaguse, Kõrvemaa, Sootaguse jne. metsade ja soode keskel.

Liiklemisteed.

Liiklemisteedest üldse. Liiklemisteed on tähtsaks kultuurielu vahendajaks ja ka väljendajaks. Nii näit. on kõrgekultuurilistes maades teedevõrk harilikult ikka tihe ning liiklemisolud hästi korraldatud. Mainida tuleb häid ja alati korras peetavaid teid, julgeolekut liiklemisel, peatuskohti toitumise ja ööbimise võimalustega, „turistidekodusid“ jne. Madalakultuurilistes maades puuduvad mainitud liiklemissoodustused kas täiesti või vähemalt suurel osal. — [Tuletage meelde maadeteaduse kursusest liiklemisteede ja liiklemisolude korraldust kõrge- ja madalakultuurilistes maades! Vaadeldge ja arutelge tähtsamaid kaubanduse liiklemisteid ookeanidel (vt. 36. joon.) ning võrrelge neil liiklevate laevade kogutonnaži suurust!]

Liiklemisteed oma üldilmelt ja tekkimiselt jagunevad kahte suurde rühma. Need on: 1) looduslikud teed ja 2) tehisteed.

Looduslikud teed. Looduslikeks nimetame sääraseid teid, mille tegemisest ja korraldamisest on inimese osa võtnud kas väga vähe või pole teinud seda üldse. Siia kuulub kaugelt suurem osa veeteid ja ka osa maismaateedest. — Veeteedest on mainitavad kõik mere- ja järve- teed ja ka suurem osa jõeteidki. Osa jõeteedest (jõgede süvendused, õgvendused jne.) ning kanalid on inimese tehtud ja korraspeetavad. Kuid maastikus nähtavad on nad siiski eeskätt ikka veevormidena. Samuti pääsevad mõjule maastikus kõik sadamate ja kanalite sisseseadud jne. ikka eeskätt ehitistena (s. o. ruumikutena), aga mitte otseses mõttes teedena.

Maismaist looduslikest teist on mainitavad näit. metsloomade tallatud jalgrajad ürgmetsades, ratsateed ja jalgrajad kõrgmägedes, samuti ka meie kodumaised küla- ja metsavahelised ratasteed jne.

Looduslike teede rühma kuuluvad ka lennukite lennuliinid („õhuteed“).

Tehisteed. Silmapaistvaiks maastiku ilmeandjaiks on tehisteed. Tehisteiks nimetame sääraseid maismaateid, mis on inimese tehtud ja korraspeetavad. Siia kuuluvad maanteed ja raudteed.

Maanteed oma laiuse, sillutuse (prügituse), korraspeetavuse jne. suhtes jagunevad harilikult kahte või kolme klassi. I klassi teed on kas kividega prügitatud, asfalteeritud või kruusaga sillutatud laiad ja keskelt kumerad ning kraavidega servatud ja alati korraspeetavad. II klassi teed on kitsamad ja vähem korraspeetavad ning seega ka halvemad kui I klassi teed. I klassi teed ühendavad suuremaid ja tähtsamaid asulaid (alevikke, aleveid, linnu jne.). Nad on meie päevil kohandatud eeskätt mitmesuguste jõuvankrite (autod, omnibused, veoautod jne.) kiirliiklemisele.

Maanteed kui heledad vöödid ühes neid servavate telefoni- ja telegraafipostide reaga ning juhtmetega on suvise maastiku omapäraseiks ilmendajaiks. Eriti edukas on teede maastikuline mõju suuremate asulate (linnade ja alevite) ümbruses, kus maanteed ja looduslikud rada- ning ratasteed moodustavad tiheda teestiku võrgu (s. o. teestiku „silmsused“ on väikesed). — Ruumiliselt asetusest võib teestik olla mitmesugune, nagu koonduv, hajuv, rööpjas, kodarjas jne. (Otsige vastavaid näiteid kodumaa teestikukaardilt! Määrake alad, kus meie teestik on tihe, hõre, rööpjas, koonduv, hajuv, kodarjas jne.!)

Liiklemisesemed ja liiklemisvahendid maanteedel (vankrite voorid, autod, jalakäijad jne.) esinevad maastikus ajutiste või perioodiliste ilmendajatena.

Raudteede mõju maastikupildis on silmapaistvam kui maanteil. See on tingitud raudtee enese kujust [kõrge mulle (raudteetamm), raudrööpad jne.] ja ka tema kaas- ning lisaehitisist. Neist on mainitavad näit. jaamade hoonestik, lisa- ja tagavarateed jaamades, jaamadesse koonduvad maanteed, paiguti sügavalt läbikaevatud kõrgendikud, tunnelid, sillad üle jõgede ja orgude, kõrgete postide read telegraafi- ja telefonijuhtmestikuga, tagavaravagunite ja vedurite pargid jne. jne. Osa neist moodustisist esineb eeskätt küll ehitistena (s. o. ruumikutena) nagu jaamahooned, sillad, vagunid, vedurid jne. Kuid olles tihedas seoses „teega“ paistab nende siia kuuluvus siiski palju tõhtsamalt kui näit. sadamate jne. kuuluvus „teede“ juurde.

Nagu maanteil, nii pole ka kõigil raudteel maastikupildis ühesugust väärtust. Kahe või mitme paari rööpmetega raudtee on maas-

tikus kahtlemata suuremaks ilmendajaks kui ühe paari rööpmetega. Samuti on laiarööpmelise raudtee maastikuline väärtus iga tahes hoopis suurem kui kitsarööpmelisel.

Nagu maanteede puhul tegime, nii võime kõnelda ka raudteede võrgust ja selle tihedusest. Seejuures tuleb siiski meele pidada, et raudteevõrgu silmused on hoopis suuremad vastavanimelisist maanteede võrgu silmuseist. Nii võime siis kõnelda suhtelisest raudteede võrgu tihedusest või hõredusest. Suhteliselt tihe on raudteede võrk Lääne-Euroopas (eriti Belgias), USA kirdeosas ja osalt ka Argentiinas (La Plata alamjooksu alas). Polaarmail ja troopikalise ürgmetsa alades puudub raudteede võrk täiesti. Mujal on ta kas harv või hoopis hõre.

Raudteede majanduslik ja kultuuriline tähtsus on väga suur. Olgugi et raudtee iga ainult veidi üle 100 aasta ulatub, on ta kujunenud siiski meie aja mugavamaiks ja odavamamaiks maismaalise liiklemise vahendajaks. Mainigem siin ainult rahvusvahelisi kiir- ja otseühendusronge luksusvagunite, salongide, veerevate restorandega jne., mis läbivad mandreid ookeani ühelt rannikult teise rannikuni (näit. Atlandi ookeani rannikult läbi Euroopa ja Siberi Vaikse ookeani rannikule). Veel suurem on aga siiski raudteede tähtsus kohalikus liiklemises ja kaupadeveos.

(Tuletage meelde maadeteaduse kursusest Põhja-Ameerika nn. „ülemandri“ ehk „patsiifilisi“ ja teiste maailmajagude tähtsamaid raudteeliine! Tuletage meelde tähtsamaid raudteede lähtekohti, keskusi ja sõlmpunkti meil ja teistes maades! Tuletage meelde raudteede võrgu suhtelist tihedust meil ja tähtsamais Euroopa mais!).

Sisujuhataja.

Eessõna	3
I. Õhkkond	5
Õhkkonnast üldse	5
Õhkkonna түsedus 5. — Õhu koosseis 5. — Õhu värvus 6. — Õhkkonna tähtsamad elemendid 6.	
Õhu temperatuur	6
Soojuseallikad ja -hulk 6. — Õhutemperatuuri mõõtmine 9. — Ööpäevane temperatuurikäik 10. — Aastane temperatuurikäik 10. — Soojuse levimine maa- kera pinnal 14.	
Õhurõhk	14
Õhurõhust üldse 14. — Õhurõhu mõõtmine 15. — Õhurõhu muutumine ja levimine 16.	
Tuuled	17
Tuultest üldse 17. — Tuulte liigitus 18.	
Õhu niiskus	20
Õhu niiskusest üldse 20. — Õhu niiskuse arvestamine 21. — Pilved 22.	
Sademed	26
Sademetest üldse 26. — Sademetehulga levimine 27.	
Kliima	28
Üldisi kliimalisi mõisteid 28. — Kliimatüübid 28. — Kliima valdkonnad ja vöötmed 29.	
Ilmade ennustamine	36
Ilmavaatlused ja ilmajaamad 36. — Ilmade ennustamine 38.	
II. Taimkate	42
Sissejuhatuseks	42
Elukonnast üldse 42. — Taimkattest üldse 42.	

Taimkatte elutingimused	42
Taimkatte füüsilised elutingimused 42. — Taimkatte biotilised elutingimused 43.	
Taimkatte vormid	44
Taimkatte võõtmed	45
III. Loomastik	54
Loomad maastikus	54
Loomadest maastikus 54. — Loomade elutingimustest 54. — Loomade levimine 55.	
Eesti taimkatte ja loomastiku ajalooline arenemine	58
IV. Inimkond	62
Inimkonna elamisala	62
Rahvastik	64
Rahvastiku üldarv 64. — Rahvastiku tihedus 65. — Rahvastiku loomulik juurdekasv 65. — Rahvastiku liikumisest üldse 67. — Siserändamine 67. — Välja- ja siserändamine 68.	
Inimestõugude tunnused	70
Inimkonna liigitusest üldse 70. — Tõu- ehk rassistunnused 71. — Rassimõiste 72.	
Inimesrassid ja nende levimine	72
Valge ehk euroopa peatõug 74. — Kollane ehk mongoloidne peatõug 75. — Must ehk negroidne peatõug 76.	
Eestlaste tõulisest ja keelilisest kuuluvusest	77
Eestlaste rassiline kuuluvus 77. — Eestlaste keeliline kuuluvus 77.	
VI. Tehisaines	80
Tehisvormidest üldse	80
Tehisvormide liigitus	80
Asulad	81
Põhimõisteid 81. — Asulate liigitus 81.	
Liiklemisteed	86
Liiklemisteedest üldse 86. — Looduslikud teed 86. — Tehisteed 87.	

Õiendusi.

Lk. 24 ja 25 on jooniste klišeed trükkimisel ekslikult ümber vahetatud. Tuleb lugeda 14. joonise pilt 12.-ks, 13. j. pilt 14.-ks ja 12. j. pilt 13.-ks.

Dw. 187
8472
174110

2.52/858274

T 24
0

AV 933

Kents, J.

11

HIND 1 KR. 50 SENTI